

UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

FES



Année 2010

Thèse N° 071/10

L'EPIPHYSIOLYSE FEMORALE SUPERIEURE (A propos de 20 cas)

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 16/04/2010

PAR

Mlle. LAKHDAR TOURIA

Née le 28 Août 1982 à Moulay driss zerhoun

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Boiterie - Adolescent - Epiphysiolyse - Chirurgie - Complications

JURY

M. HIDA MOUSTAPHA.....	PRESIDENT
Professeur de Pédiatrie	
M. AFIFI MY ABDRAHMANE.....	RAPPORTEUR
Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique	
M. BOUABDALLAH YOUSSEF.....	} JUGE
Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique	
M. HARANDOU MUSTAPHA.....	
Professeur agrégé d'Anesthésie réanimation	
M. ELMRINI ABDELMAJID.....	
Professeur agrégé de Traumatologie-orthopédie	

SOMMAIRE

INTRODUCTION	7
GENERALITES.....	10
HISTORIQUE	11
PARTICULARITES ANATOMIQUES DE LA COXO-FEMORALE CHEZ L'ENFANT	12
Particularités de l'extrémité supérieure du fémur	12
1- Le développement de l'extrémité supérieure du fémur	12
2- La vascularisation de l'épiphyse fémorale supérieure	16
PHYSIOPATHOGENIE.....	18
I- Le sens du déplacement.....	18
II- Le mécanisme du déplacement.....	18
III- L'étude des forces	19
IV- L'évolution du déplacement	19
ETIOPATHOGENIE.....	20
I- L'étiologie hormonale	20
II- L'étiologie mécanique	21
III- Les facteurs métaboliques	22
IV- Les facteurs traumatiques	23
V- Les facteurs génétiques	23
VI- Le facteur racial	24
PARTIE PRATIQUE.....	25
MATERIELS ET METHODES D'ETUDE.....	26
I- Critères d'inclusion	26
II- La fiche d'exploitation.....	26
RESULTATS.....	31
I- DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES	31
1- Répartition selon le sexe	31
2- Répartition selon l'âge.....	32
3- La notion obésité.....	32
4- Répartition selon le côté atteint	33
5- La notion de traumatisme.....	33
II- DONNES CLINIQUES.....	34

III- DONNES RADIOLOGIQUES.....	36
1- Radiographies standards	36
2- Autres explorations radiologiques	36
2.1- L'échographie.....	36
2.2- TDM.....	37
IV- TRAITEMENT	37
1- La fixation in situ	37
2- La fixation après réduction.....	41
V- COMPLICATIONS	43
1- Les suites post-opératoires immédiates.....	43
2- L'évolution à moyen et à long terme.....	43
VI- EVALUATION DES RESULTATS	44
PARTIE THEORIQUE ET DISCUSION	47
I- LES DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES	48
1- L'incidence.....	48
2- L'âge.....	48
3- Le sexe	49
4- Le poids.....	50
5- Le côté atteint	50
6- L'atteinte bilatérale	51
7- La saison de survenue	51
II- DIAGNOSTIC CLINIQUE	52
1- L'interrogatoire	52
2- L'examen clinique	53
3- Les formes cliniques.....	55
3.1- Le pré-glissement	55
3.2- La forme chronique	55
3.3- La forme aiguë	56
3.4- La forme aiguë sur un fond chronique.....	57
III- L'EXPLORATION RADIOLOGIQUE	58
1- La radiographie standard.....	58
1.1- Les éléments du diagnostic radiologique.....	58
1.2- La classification radiologique de l'EFS	63

1.3- L'étude de la hanche controlatérale.....	65
2- Les autres explorations radiologiques.....	65
2.1- L'échographie.....	65
2.2- La coxométrie.....	66
2.3- La tomodensitométrie (TDM).....	69
2.4- La scintigraphie osseuse.....	69
2.5- L'imagerie par résonance magnétique (IRM).....	70
IV- LES CLASSIFICATIONS.....	71
1- La durée des symptômes.....	71
2- La stabilité de la hanche.....	71
3- Le degré du déplacement.....	72
V- TRAITEMENT.....	75
1- Généralités et objectifs.....	75
2- Les méthodes thérapeutiques.....	75
2.1- La fixation in situ.....	76
2.2- La fixation après réduction.....	78
2.3- L'épiphyiodèse intra-articulaire.....	80
2.4- La reposition céphalique ou intervention de DUNN.....	82
2.5- Les autres techniques.....	85
2.5.1- L'ostéotomie cervicale.....	85
2.5.2- L'ostéotomie basi-cervicale.....	86
2.5.3 Les ostéotomies de réorientation trochantériennes.....	88
3- La kinésithérapie.....	92
4- L'attitude vis-à-vis la hanche controlatérale.....	92
5- Les indications.....	93
5.1- Les formes stables.....	93
5.2- Les formes instables.....	94
5.3- Traitement des séquelles.....	94
VI- EVOLUTION ET COMPLICATON.....	95
1- Evolution naturelle.....	95
2- Complications.....	96
2.1- Evolution des formes de déplacement minime ou modéré après traitement chirurgical.....	96
2.2- Nécrose du noyau céphalique.....	97

2.3- Coxite laminaire ou chondrolyse	100
2.4- Bilatéralisation.....	102
2.5- Coxarthrose	102
2.6- L'inégalité de longueur des membres inférieurs (ILMI)..	103
2.7- Autres complications liées à la chirurgie	104
CONCLUSION	105
RESUMES	107
BIBLIOGRAPHIE	114

LISTE DES ABREVIATIONS

A	: aigu
A-ch	: aigu sur un fond chronique
AG	: anesthésie générale
Atcd	: antécédent
Bilat	: bilatérale
CC	: cartilage de croissance
DI	: douleur
Dlse	: douloureuse
Dt	: droit
EFS	: épiphysiolyse fémorale supérieure
F	: féminin
FIS	: fixation in situ
Gche	: gauche
IFP	: impotence fonctionnelle partielle
IFT	: impotence fonctionnelle totale
ILMI	: inégalité de longueur des membres inférieurs
IMC	: index de masse corporelle
IRM	: Imagerie par résonance magnétique
M	: masculin
MI	: membre inférieur
N	: normal

N° E : numéro d'entrée du malade

O : obésité

ONA : ostéomécrose aseptique

P : progressif

PEC : prise en charge

PV : perdue de vue

RE : rotation externe

RA : rachianesthésie

RI : rotation interne

SOFOP : Société Française d'Orthopédie Pédiatrique.

SOFCOT : Société Française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique

Sx : signe

TDM : Tomodensitométrie

TRAUMA : traumatisme

INTRODUCTION

L'épiphysiolyse fémorale supérieure (EFS), coxa rétrota, coxa vara des adolescents ou slipped capital femoral epiphysis pour les anglo-saxons sont tous des appellations déterminant la même affection qui se traduit par le glissement aigu ou progressif du noyau épiphysaire fémoral supérieur sur la métaphyse à travers le cartilage de conjugaison cervico-céphalique pathologique.

Décrite dès 1572 par A. Pare elle reste une affection peu fréquente mais bien intrigante de l'adolescent et de l'enfant essentiellement en période pré pubertaire [1].

La zone de croissance est le siège de ce glissement dont le déplacement se produit le plus souvent en arrière et en dedans sous l'effet du poids du corps.

Elle pose actuellement plusieurs problèmes non encore résolus d'étiopathogénie, de précocité du diagnostic ou plutôt de méconnaissance du diagnostic à un stade précoce d'évolution en plus de ces difficultés thérapeutiques pour ces formes à grand déplacement et instables.

C'est une urgence chirurgicale, qui peut conduire, si non traitée, à des conséquences graves mettant en jeu le pronostic fonctionnel de la hanche, notamment la chondrolyse, l'ostéonécrose céphalique et l'arthrose. [2, 3, 4]

Ces lourdes conséquences sont souvent la rançon d'un diagnostic retardé et d'une prise en charge non encore codifiée.

La classification tenant compte de la stabilité de l'épiphyse est actuellement la plus utilisée en pratique clinique. Elle permet de guider les indications thérapeutiques et semble mieux corrélée au pronostic.

Notre thèse se consacre à l'étude rétrospective de 18 patients, dont 2 cas avaient une atteinte bilatérale, soit 20 cas d'EFS, colligés au service de chirurgie pédiatrique du CHU Hassan II de Fès pendant une durée de 7ans, allant de Janvier 2003 au Décembre 2009.

Notre objectif est d'insister sur les présentations cliniques et paracliniques de l'EFS et d'analyser les différentes modalités thérapeutiques et les résultats à court et à moyen terme.

GENERALITES

HISTORIQUE

De nombreuses descriptions de l'EFS sont retrouvées dans la littérature depuis le texte d'AMBROISE PARE en 1572 [5].

Ce thème est repris par JEAN-LOUIS PETIT en 1723, qui a donnée une description plus sobre [6]

Depuis, cette maladie a plusieurs appellations, l'usage lui a donné le nom de coxa-vara des adolescents.

ERNOT MULLER : décrit cette coxa-vara à l'occasion de la résection de la tête fémorale chez un patient suspect de tuberculose.

KOCHER DE BERNE : 1984 a posé les bases cliniques et pathologiques de l'affection.

FRDELICH : 1903 rétablit une classification reprise en 1912.

KRIMISSON et BERNSTEIN : appellent cette atteinte non traumatique « épiphysiolyse ».

LACROIX : en 1963 propose la détermination « d'épiphysiolyse fémorale supérieure ».

Il semble qu'actuellement, cette terminologie soit la plus appropriée, on la retrouve d'ailleurs dans la littérature allemande et anglo-saxonne. [7,8]

CARLIOZ, POUS et REY : [1] en 1968 font un rapport très complet lors de la réunion où ils tentent de cerner cette affection.

Les modifications histologiques du cartilage de croissance ont été connues plus tard, surtout avec les travaux de W.TAILLARD [9], ainsi que les conséquences trophiques et vasculaires grâce aux travaux anatomiques de JUDET et LARGRANCE [10].

Des travaux plus récents de HARRIS et MORSCHER [11], concernant surtout l'aspect endocrinien de la maladie, ont montré qu'un dérèglement hormonal est probablement à l'origine de l'épiphyseolyse.

L'identité de la maladie étant bien reconnue, c'est à la thérapeutique que les chirurgiens se sont appliqués.

KEETKEY : en 1888 pratique une ostéotomie cunéiforme de recentrage. [12,13]

WITMAN : en 1984 propose la réduction orthopédique dans toutes les formes.

BRICHEREN en 1922, WILSON en 1924 et surtout HOWARTH en 1941 proposent une greffe osseuse.

MARTIN en 1948[14] puis COMPERE en 1950 [15] tentent d'améliorer par des techniques différentes les résultats des ostéotomies.

DUNN en 1964 propose de nouvelles modifications dans la réduction sanglante qui ménagent la vascularisation épiphysaire [16].

SOUTHWICK : en 1967 décrit une ostéotomie au niveau du petit trochanter pour compenser pour la déformation causée par les glissements à grand degré [17].

BOYD: en 1972 a recommandé la fixation in situ comme étant le meilleur choix pour les glissements légers à modérés [18].

PARTICULARITE ANATOMIQUE DE LA COXO- FEMORALE CHEZ L'ENFANT [19]

L'articulation coxo-fémorale est une énarthrose ; elle résulte de l'articulation de la tête du fémur dans une cavité creusée dans l'os iliaque : la cavité acétabulaire. Elle est agrandie par un fibrocartilage annulaire, le labrum, qui s'insère sur la périphérie de l'acétabulum.

La congruence tête-acétabulum rend la hanche très stable et cette stabilité est renforcée par des moyens d'union puissants: une épaisse capsule en forme de sablier qui épouse les structures osseuses, le ligament ilio-fémoral de forme triangulaire qui vient renforcer la capsule en haut et en avant et le ligament pubo-fémoral qui double la capsule en bas et en avant, le ligament ischio-fémoral en arrière.

Particularités de l'extrémité supérieure du fémur

1 - Le développement de l'extrémité supérieure du fémur:

A la naissance, la maquette cartilagineuse de l'extrémité supérieure du fémur comprend trois zones qui vont se différencier:

1. Deux noyaux de taille et de potentialité différentes: le noyau épiphysaire céphalique et le noyau du grand trochanter;
2. Le cartilage de croissance avec trois composantes, trochantérienne, cervicale et céphalique;
3. Un noyau, plus petit, interne, le petit trochanter.

Le front d'ossification physaire fémoral supérieur a un potentiel de croissance différent selon le point considéré: élevé dans la portion céphalique, plus lent ailleurs. Cette différence a pour conséquence d'allonger le col fémoral et de séparer rapidement la région céphalique du massif trochantérien (Figure 1). De plus, le cartilage de croissance céphalique assurera 30% de la croissance en longueur de l'ensemble du fémur. Toute atteinte partielle du cartilage cervico-céphalique retentira sur la morphologie (par exemple, coxa valga si atteinte de la partie trochantérienne, coxa vara et raccourcissement si atteinte de la partie céphalique).

Le noyau épiphysaire s'ossifie durant les six premiers mois, plus précocement chez la fille ; l'ossification est présente chez 50 % des enfants à 4 mois, 90 % à 7 mois et peut être asymétrique (30% des enfants entre 3 et 6 mois). Ce noyau est d'abord sphérique, à croissance excentrique ; au-delà de l'âge d'un an, sa forme devient hémisphérique. Une fragmentation, une irrégularité des contours sont possibles, non pathologiques.

L'ossification du col fémoral est, à la naissance, en maille ; la configuration en arche, de type adulte, apparaît vers l'âge de 18 mois en relation avec le développement de la station debout et de la marche.

L'ossification des noyaux trochantériens débute vers 3 ans 1/2 - 4 ans pour le grand trochanter et vers 8 ans 1/2 - 9 ans pour le petit trochanter.

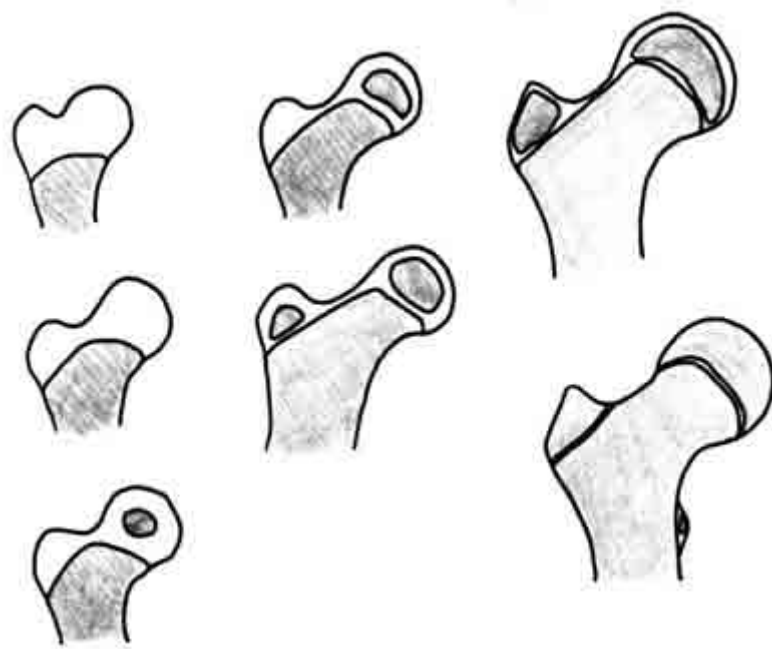


Figure 1: Représentation schématique du développement de l'extrémité supérieure du fémur de la naissance à l'âge de 9 ans. De haut en bas et de gauche à droite: nouveau-né, 3 mois, 6 mois, 18 mois, 4 ans, 7 ans et 9 ans. Remarquer la disparition progressive du cartilage cervical.

2-La vascularisation de l'épiphyse fémorale supérieure:

Une mention particulière doit être faite de la vascularisation de l'extrémité supérieure du fémur. De nombreux travaux ont tenté de l'analyser. Les seuls éléments de certitude résident en la grande fragilité de la vascularisation, en la prédominance de l'artère circonflexe postérieure pour la vascularisation de la tête et en la participation du réseau de l'artère circonflexe antérieure à la vascularisation de la métaphyse.

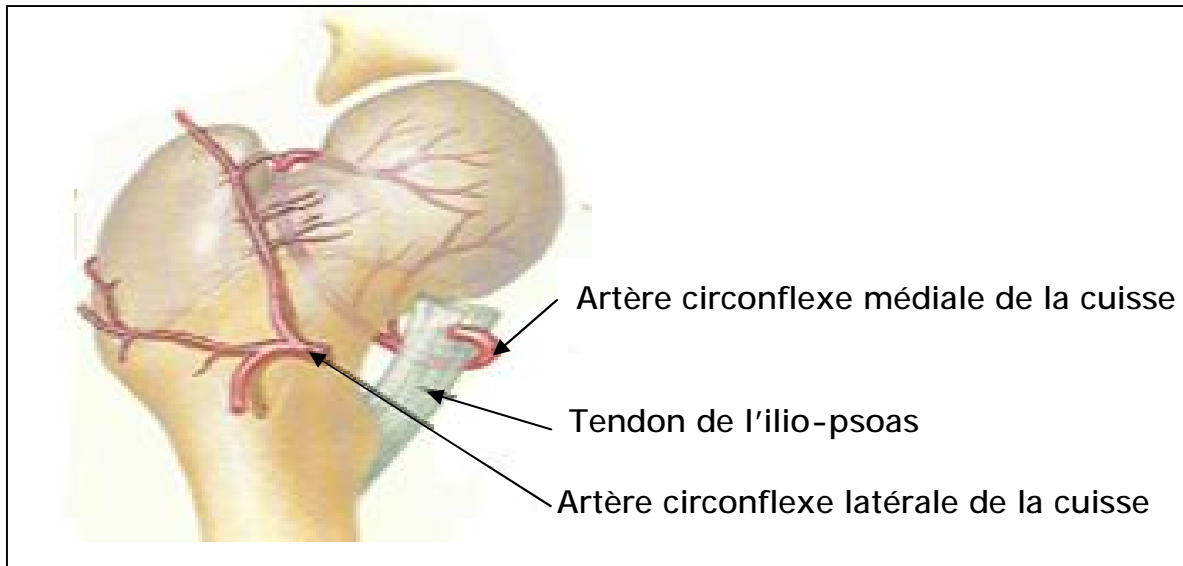
En effet, il n'y a pas de continuité vasculaire entre le col et la tête fémorale. Le cartilage de croissance cervico-céphalique est une barrière infranchissable. L'apport vasculaire céphalique est indépendant de la vascularisation cervicale, il se fait par trois pôles (Figure 2):

Ø Les vaisseaux du ligament rond n'assurent qu'une faible partie de la vascularisation à proximité de son insertion céphalique,

Ø Les vaisseaux d'origine inférieure pénètrent la tête à son pôle inféro-antérieur, ils n'assurent qu'un petit tiers de la vascularisation céphalique,

Ø Les vaisseaux d'origine externe pénètrent la tête par son pôle postéro-supérieur et vont s'anastomoser aux vaisseaux du ligament rond à la jonction des tiers interne et médian de la tête fémorale.

Des études anatomiques ont montré que les deux tiers externes de la tête fémorale sont vascularisés uniquement par les vaisseaux provenant du contingent postéro-supérieur. Ainsi toute lésion de ce contingent aboutit à une ischémie puis à une nécrose des deux tiers externes de la tête fémorale.



Fémur de l'enfant : vue inférieure (Netter)

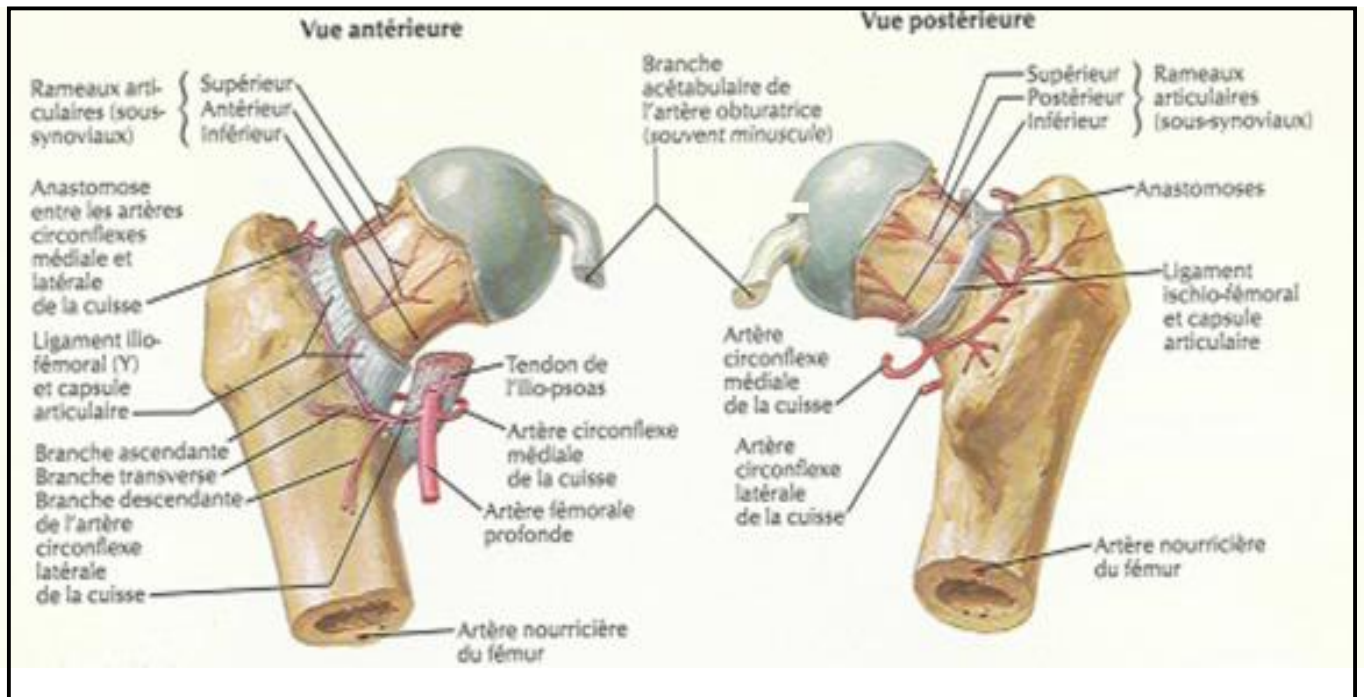


Figure 2 : Schémas de vascularisation de la tête

PHYSIOPATHOGENIE

I-Le mécanisme du déplacement:

La tête fémorale reste fixe dans le cotyle et le véritable déplacement est celui du col par rapport à la tête fémorale. Cependant pour simplifier les mesures, l'usage veut qu'on définisse les mouvements de l'épiphyse par rapport au col considéré comme fixe.

Ce déplacement comporte 2 composantes géométriques :

» La bascule : réalise un déplacement angulaire, elle est permise par un tassement de la métaphyse et du col en arrière.

» Le glissement : est un déplacement linéaire, il aggrave la bascule et la calotte épiphysaire glisse le long du cartilage d'avant en arrière. Il est permis par une dissociation complète du cartilage de croissance et est limité en avant par la solidité du périoste qui passe en pont du col sur le noyau céphalique.

II-Le sens du déplacement:

La calotte épiphysaire peut se déplacer dans plusieurs directions :

Ø Vers la face antérieure du col : déplacement antérieure ou coxa anterorsa (forme extrêmement inhabituelle, rapportée seulement trois fois dans la littérature) [20, 21, 22].

Ø Vers la face supérieure du col : déplacement en dehors ou en valgus épiphysaire; habituellement associé au déplacement postérieur.

Ø Vers la face inférieure du col : déplacement en bas et en varus épiphysaire, accompagné presque toujours d'un déplacement postérieur, rarement isolé.

Ø Vers la face postérieure : déplacement en arrière ou coxa retrosa, c'est le déplacement le plus fréquent.

III-L'étude des forces:

Dans le plan frontal: la résultante des forces s'exerçant sur l'extrémité supérieure du fémur (Poids du corps et jeu des muscles) est perpendiculaire au plan du cartilage de croissance et fait donc avec l'axe du col, un angle qui détermine sur la partie inférieure de la métaphyse comme une contrainte de tassement par contre, le cc n'est pas soumis à un cisaillement dans le plan frontal.

Dans le plan horizontal : les travaux de HIRCH et de RYDELL ont montré que la résultante des forces dynamiques était antéropostérieure, et son point d'application haut antérieur sur la calotte épiphysaire.

A la marche, c'est aussi une force antéropostérieure qui agit sur l'épiphyse.

Lorsque la métaphyse fémorale supérieure est fragilisée, on comprend qu'elle puisse céder dans sa partie postérieure sous l'effet des forces qui s'exercent d'avant en arrière, de haut en bas et dedans en dehors sur l'épiphyse.

IV-L'évolution du déplacement:

Elle peut être lente et progressive lorsque l'atteinte du cartilage est partielle. La résistance du périoste va s'accroître grâce à l'ossification périostée provoquée par le décollement et le glissement sera limité, mais l'évolution lente favorise l'effondrement métaphysaire et la bascule postérieure.

L'évolution lointaine se fait vers la détérioration mécanique et l'arthrose.

Le déplacement peut être brutal et aigu. Le glissement est très important, il s'accompagne d'une déchirure du périoste et permet une véritable disjonction des deux fragments.

ETIOPATHOGENIE

Malgré une meilleure connaissance acquise grâce aux nombreux travaux consacrés à l'EFS [23, 24, 25], l'incertitude demeure quant aux mécanismes étiopathogéniques de cette affection [26].

Plusieurs hypothèses ont été évoquées et il est vraisemblable que l'apparition d'une EFS est la conséquence de la conjonction de plusieurs facteurs [26] avec une prédominance des facteurs mécaniques et endocriniens qui est rapportée par la majorité des auteurs. [27, 28,29]

I-L'étiologie hormonale:

Plusieurs auteurs pensent qu'un déséquilibre hormonal responsable de la fragilisation du cartilage est le substratum de l'EFS. Cette conviction semble être confortée par la survenue fréquente de l'EFS à la période pubertaire chez un sujet de morphotype adipo-génital [30] et à son association à certaines endocrinopathies sous jacentes dans environ 8% des cas. [23, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40]

Les endocrinopathies les plus particulièrement observées avec l'EFS sont l'hypothyroïdie (40%), l'insuffisance en hormone de croissance (25%), et autres endocrinopathies dans 35%. [39,41]

Dans l'hypothyroïdie, la dégénérescence des chondrocytes est accélérée et la minéralisation de la matrice est renforcée, mais l'ossification de la matrice minéralisée est inhibée. Ceci rend la jonction épiphyso-métaphysaire plus vulnérable aux forces de cisaillement de la hanche [31].

La résistance mécanique du cartilage de croissance est sous influence de la somatomedine, l'hormone de croissance qui augmente la hauteur de la couche hypertrophique du CC, et de la testostérone et oestrogènes qui au contraire la

diminuent. Mais selon Brenkel, il n'a pas pu être mis en évidence de modification significative de ces hormones chez les enfants victimes d'épiphyse en l'absence d'endocrinopathie clinique [42]. Et plutôt que leur valeur absolue Wilcox et autres incriminent un subtil déséquilibre entre les taux sanguins de ces hormones [13].

En 1992 PUEL et al a décrit 5 lésions de la hanche (3 ostéochondrites et 2 épiphyse) chez les enfants porteurs d'un déficit en GH [43].

En 2004 des équipes belges [44] et en 2007 d'autres équipes Taïwans [45] rapportent que la thérapie par l'hormone de croissance peut avoir des complications orthopédiques graves dont on trouve l'EFS, et elles recommandent une surveillance clinique et radiologique obligatoire, surtout si facteurs de risque, pendant le traitement pour prévenir ces complications.

Enfin si l'on connaît la possibilité d'épiphyse chez des enfants présentant une hypothyroïdie ou traités par injection d'hormone de croissance ces cas restent sporadiques et n'imposent pas de réaliser de bilan endocrinien à titre systématique [1].

D'autres hormones sont incriminées telles que les hormones parathyroïdiennes [36, 46, 47], les agonistes des gonadotrophines [37], mais l'incidence globale de l'EFS associée à ces anomalies endocriniennes reste faible et ne justifie pas un dépistage systématique [1].

II-L'étiologie mécanique:

La plupart des facteurs de risque de l'EFS ont été trouvés jouer un rôle, soit en diminuant la force de la plaque épiphysaire soit en augmentant les contraintes de cisaillement à laquelle elle est soumise (Kelsey, 1973) [38].

La résistance de la physe proximale au cisaillement varie avec l'âge et dépend de la complexité de la virole périchondral, en particulier dans l'enfance et la petite enfance [48].

D'après Chung la résistance de la virole périchondrale diminue avec l'âge et particulièrement au moment de la poussée de croissance pré pubertaire [1, 49].

Dans les conditions physiologiques la disparition progressive de la virole est contemporaine de la fermeture du cartilage et la solidité des rapports métaphyso-épiphysaires reste assurée. En dehors de ces conditions les propriétés mécaniques de la virole peuvent devenir insuffisantes à assurer la stabilité du cartilage lorsqu'il existe un retard de maturation osseuse et donc de fermeture du cartilage ou une surcharge mécanique telle que l'obésité ici fréquente [1,50, 51].

A la période pré pubertaire les forces de cisaillement à travers la plaque épiphysaire sont élevées vue son passage du plan horizontal à un plan oblique [38], et l'augmentation de la rétroversion fémorale souvent associée à l'obésité.

Au total les facteurs mécaniques apparaissent au premier plan des hypothèses étiopathogéniques.

III-Les facteurs métaboliques:

L'association EFS et hyperparathyroïdie secondaire à une osteodystrophie rénale est rarement décrite [52].

A l'opposée, l'EFS est une complication fréquemment rencontrée chez les enfants présentant une insuffisance rénale [53, 54].

La radiothérapie de la hanche et du bassin augmente le risque de l'EFS, dans une relation dose-effet, jusqu'à 10 % par rapport à la population générale [48]. Les rayons favorisent le glissement soit directement en agissant sur le cartilage de

conjugaison, zone à renouvellement cellulaire relativement élevé, ou indirectement, par modification de l'équilibre hormonal, en agissant sur les gonades [55].

IV-Les facteurs traumatiques:

Le rôle du traumatisme est diversement apprécié. Pour beaucoup d'auteurs, il s'agit d'un déplacement non traumatique constituant un accident de fin de croissance et signant le vieillissement prématuré du cartilage de conjugaison. Pour certains, l'EFS est décrite comme survenant assez souvent après un traumatisme, dans environ 25% des cas. Cependant, bien que l'hypothèse d'une cause traumatique ait été défendue, les différentes études insistent depuis une vingtaine d'années sur le rôle plus déclenchant ou révélateur que réellement responsable du traumatisme.

L'EFS peut être provoquée par un traumatisme brutale ou par une série de microtraumatisme répétitif [56, 57] qui augmente les forces de cisaillement au niveau de l'épiphyse, en particulier lorsque la cuisse est en abduction et en rotation latérale [57].

V-Les facteurs génétiques:

A côté des facteurs mécaniques et hormonaux, plusieurs auteurs [23, 29, 58] pensent qu'il y a une prédisposition génétique à l'EFS, vue l'augmentation des cas familiaux rapportés [42, 59, 60, 61, 62].

Bien que le mode de transmission autosomique dominant à pénétrance variable de l'épiphyse a été proposée [23, 48, 63], cette théorie n'a pas encore été confirmée.

Yi-Jia Lim exige que l'existence de plusieurs formes de transmission de cette maladie dans la plupart des populations (qui a aussi été proposée par Crossan et Wynne-Davies) peut être l'hypothèse la plus probable [61].

Rennie [64] rapporte une incidence variant entre 7 et 14 % des cas ayant un antécédent familial d'EFS dans la région Grampianne, alors que Loder et al [65] l'estime à 39% chez la population Amish, ce pourcentage assez élevé est expliqué par la forte consanguinité chez cette population.

Plus récemment l'association entre l'EFS et un phénotype HLA a été mise en question par plusieurs auteurs afin de pouvoir déterminer un marqueur de dépistage des formes familiales [42, 66, 67, 68, 69].

Plusieurs types HLA sont incriminés (HLA types A2, B11, B12, B35, DR4, et DR52) [61]. Il y a Cependant, peu de preuves dans la littérature publiée sur l'existence d'une relation claire entre EFS et un antigène spécifique HLA.

VI-Le facteur racial:

La prédilection de l'EFS varie selon la race [29, 41], selon une étude multicentrique faite par Loder, impliquant 1630 enfants ayant 1993 cas d'EFS, la fréquence relative raciale la plus élevée est notée chez les polynésiens (x4,5) et les noirs (x2, 2) par rapport aux blancs [29, 41, 48, 69].

Il y a au moins deux explications possibles pour ces différences raciales. Premièrement, ils reflètent le poids moyen pour chaque groupe racial, ce qui encore renforce le rôle majeur de l'obésité dans l'étiopathogénie de l'EFS. La deuxième explication est l'existence d'une variabilité raciale dans la profondeur acétabulaire, l'acétabulum chez les adolescents noirs est plus profond que chez les blancs [29, 48].

PARTIE PRATIQUE

MATERIELS ET METHODES D'ETUDE

Notre travail est une étude rétrospective sur une série de 18 patients, dont deux patients avaient une atteinte bilatérale, soit 20 cas d'EFS, qui ont été traités et suivis dans le service de chirurgie pédiatrique au CHU Hassan II-Fès entre Janvier 2003 et Décembre 2009.

I-Critères d'inclusion:

Pour faciliter le travail, nous étions amenés à éliminer tous dossiers ne répondant pas à nos critères d'inclusion suivants:

Ø Malades de première main: Tous nos malades ont été pris en charge dès le départ par le service de chirurgie orthopédique et traumatologique.

Ø Bilan radiologique complet: tous les dossiers de notre série comportent au moins une radiographie de bassin de face et un col fémoral de face et profil de hanche.

II-La fiche d'exploitation:

Notre fiche d'exploitation a regroupé les éléments suivants :

- Données épidémiologiques.
- Données cliniques.
- Données radiologiques.
- Données thérapeutiques.
- Résultats.

Fiche d'exploitation

⇒ Numéro du dossier :

⇒ Numéro du téléphone et adresse du malade :

⇒ Nom et prénom du malade :

⇒ Sexe : F M

⇒ Age :

⇒ Poids : Normal Surpoids Obésité

⇒ Date de consultation (saison) :

⇒ ATCD :

Notion du traumatisme

Troubles hormonaux connus :

Autres :

⇒ CLINIQUE :

H.D.M :

1- Début :

Aigu

Progressif

Aigu sur fond chronique

2-Côté atteint :

Droit

Gauche

Bilatéral

3-Signes fonctionnels:

Douleurs inguinales

Boiterie

Diminution de la mobilité

Impotence fonctionnelle totale

Gonalgie

4-Signes physiques:

- Attitude vicieuse (RE Spontanée)
- Inégalité de longueur des deux membres
- Limitation de la Rotation Interne
- Signe de Dreman
- Amyotrophie de la cuisse et fesse
- Raideur de la hanche

⇒ Examens Paracliniques :

- Radio du Bassin Face.
- Radio des 2 hanches profil:
 - Direction de la bascule :
 - Angle du Bascules :
 - Stade :
- Autres Examens radiologiques:
 - Echographie : Epanchement intra-articulaire : OuiNon
 - Scintigraphie osseuse
 - TDM et / ou IRM
- Biologie :
 - Dosages hormonaux: Si oui, préciser quel dosage ?.....
 - Autres:.....

⇒ Traitement :

- Mise en décharge du membre.
- Méthode thérapeutique :
 - Fixation in situ :
 - Vissage.
 - Embrochage.
 - Visage + Embrochage.

○Fixation après réduction :

▪Visage.

▪Embrochage.

▪Visage+Embrochage.

○Ostéotomie :

Si oui, préciser le type de la technique: ▪Dunn ▪Autre :

○Traction

○ Abstention thérapeutique: Si oui, préciser la cause.....

Traitement du côté controlatéral

⇒ Evolution :

Bonne

Reprise d'appui (Délai).....

Reprise de l'activité quotidienne (Délai).....

Complications:

§Immédiates :

○Effraction articulaire

○Cassure du matériel

○Fixation insuffisante

○Infection

§Secondaires :

○Nécrose de la tête du fémur

○Coxite laminaire

○Ankylose

○Bilatéralisation

○Inégalité du membre inférieur

○Limitation des mouvements

○Attitude vicieuse

○Pincement isolé de l'interligne articulaire

⇒ Suivi :

Rythme :

Résultats des radiographies réalisées :

Recul :

⇒ L'ablation du matériel :

Délai :

RESULTATS

I-DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES

1 - Répartition selon le sexe: (Figure 3)

Cette étude porte sur 18 patients : 14 garçons, (soit 77,78%), et 4 filles, (soit 22,22%).

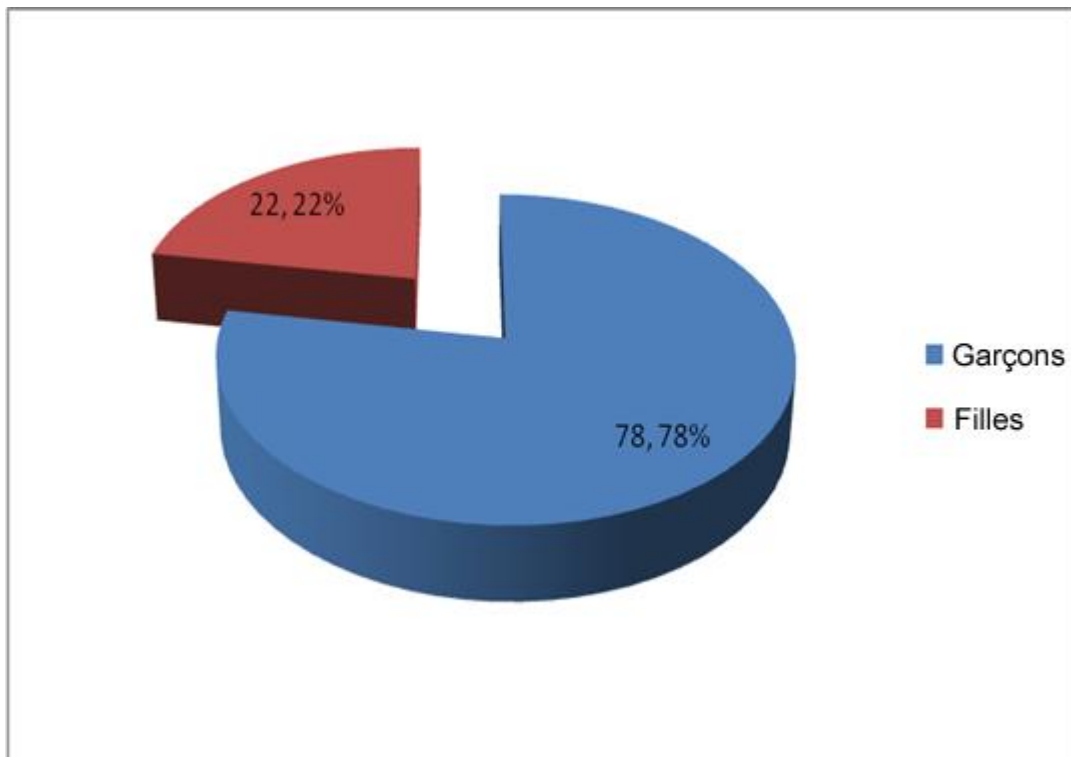


Figure 3: Répartition selon le sexe

2- Répartition selon l'âge: (Figure 4)

L'âge moyen de nos patients au moment du diagnostic de l'EFS est de 13 ans et 4 mois avec des extrêmes allant de 11ans à 15 ans.

Pour les garçons, il varie entre 12 et 15 ans avec une moyenne de 13 ans et 8 mois.

Pour les filles, il varie entre 11 et 13 ans avec une moyenne de 12 ans et 3 mois.

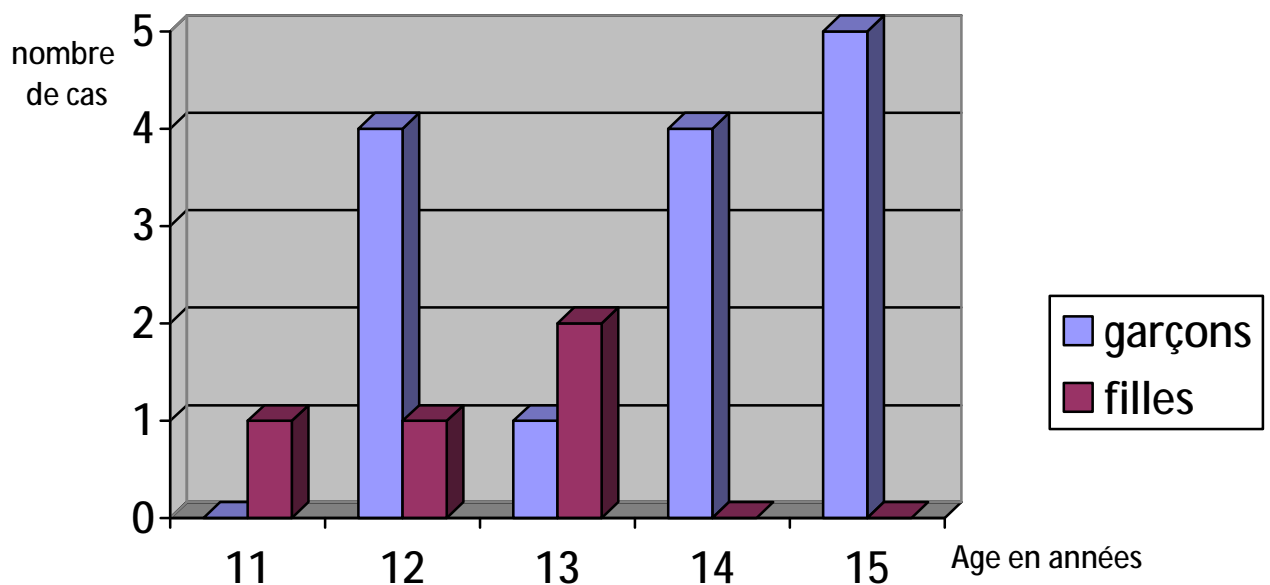


Figure 4: Répartition selon l'âge

3- La notion obésité:

Une notion d'obésité cliniquement évidente a été rapportée chez 9 cas de l'ensemble de notre série, soit un taux de 50 %, un cas avait un poids normal, soit 5,55% et les autres cas malheureusement l'index de masse corporelle (IMC) n'a pas été mentionné.

4-Répartition selon le côté atteint: (Figure 5)

Parmi les 18 cas de notre série, l'EFS a été unilatérale 16 fois, soit 88,89%, et 2 cas de bilatéralité, soit 11,11%.

Chez les malades où l'atteinte était unilatérale, le côté gauche était atteint 12 fois, (soit 66,67%), et le côté droit était atteint seulement 4 fois (soit 22,22% des cas).

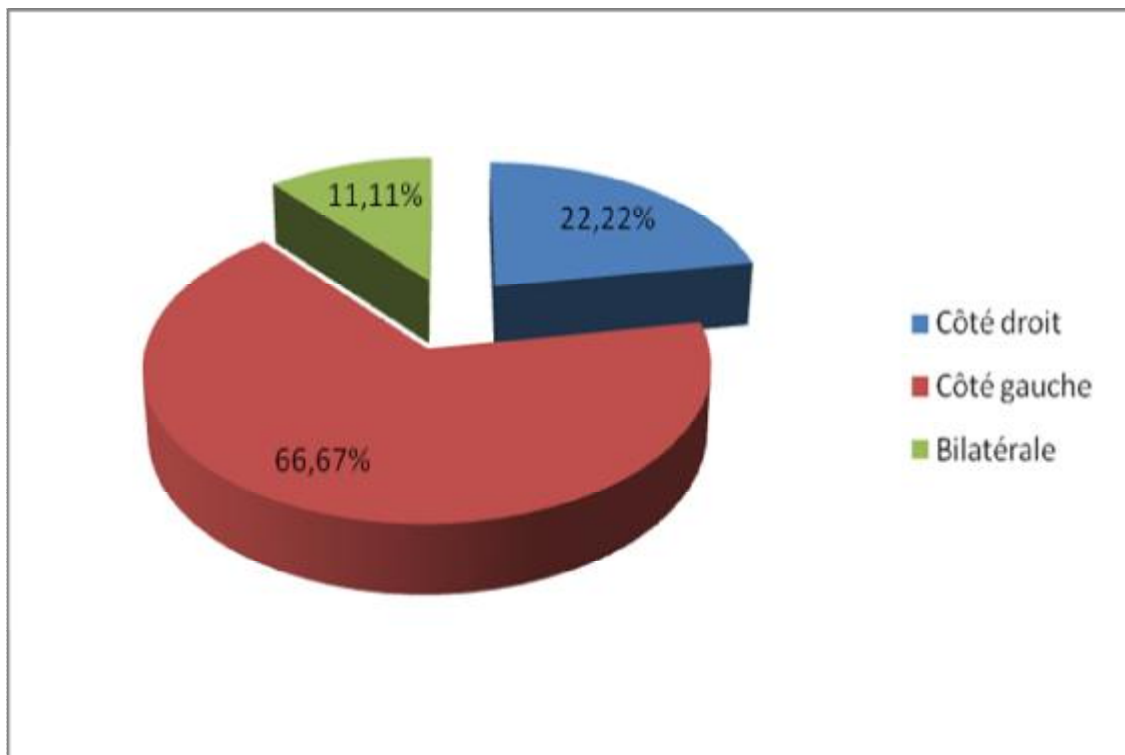


Figure 5: Répartition selon le côté atteint

5-La notion de traumatisme:

La notion d'un traumatisme révélateur a été notée chez 12 patients (soit 66,67%). Celui-ci était de faible intensité représenté essentiellement par les faux pas et les chutes légères.

II-DONNES CLINIQUES:

Habituellement on distingue trois formes d'EFS:

- Ø Forme aiguë : La symptomatologie évolue depuis moins de 3 semaines, et faite d'un tableau similaire à celui d'une fracture du col du fémur.
- Ø Forme progressive ou chronique: La symptomatologie évolue plus de 3 semaines, et dominée par la boiterie +/- la douleur.
- Ø Forme aiguë sur un fond chronique: Symptomatologie mixte.

Dans notre série (Figure 6):

- Ø Chez 6 patients la symptomatologie s'est installée de façon aiguë par : impotence fonctionnelle totale du membre concerné avec à l'examen clinique une rotation externe spontanée du membre et toute mobilisation passive ou active est douloureuse.

Il s'agissait d'une épiphysiolyse fémorale aiguë rencontrée chez 33,33 % des cas.

- Ø Chez 7 patients la symptomatologie s'est évoluée plus de trois semaines, et elle est faite de : Boiterie douloureuse chez 3 cas (dont un cas souffre également de gonalgie), Boiterie isolée chez deux cas et par une douleur inguinale chez un cas.

L'examen clinique de ces malades a révélé :

- Une limitation de la rotation interne chez 4 patients,
- Limitation de l'abduction chez un patient,
- Un signe de DREMAN positif (la flexion de la hanche s'accompagne d'une rotation externe) chez 4 patients,
- L'inégalité de longueur des membres inférieurs (ILMI), témoignant de chronicité du glissement, chez un malade.

Ces signes cliniques définissent la forme chronique de l'EFS, et qui est rencontrée chez 7 de nos malades (soit 38,89 %).

Ø Chez 5 malades la symptomatologie révélatrice s'est installée également d'une façon aigue mais l'interrogatoire, ici précieux, a révélé un antécédent de boiterie +/- douleur ancienne négligée, ce qui définit l'EFS aigue sur un fond chronique rencontrée chez 27,78 % des cas.

Chez ces malades l'examen physique a révélé :

- Rotation externe spontanée chez 3 malades,
- Amyotrophie de la cuisse, signe de chronicité, chez un cas,
- Inégalité de longueur des membres inférieurs chez un cas.

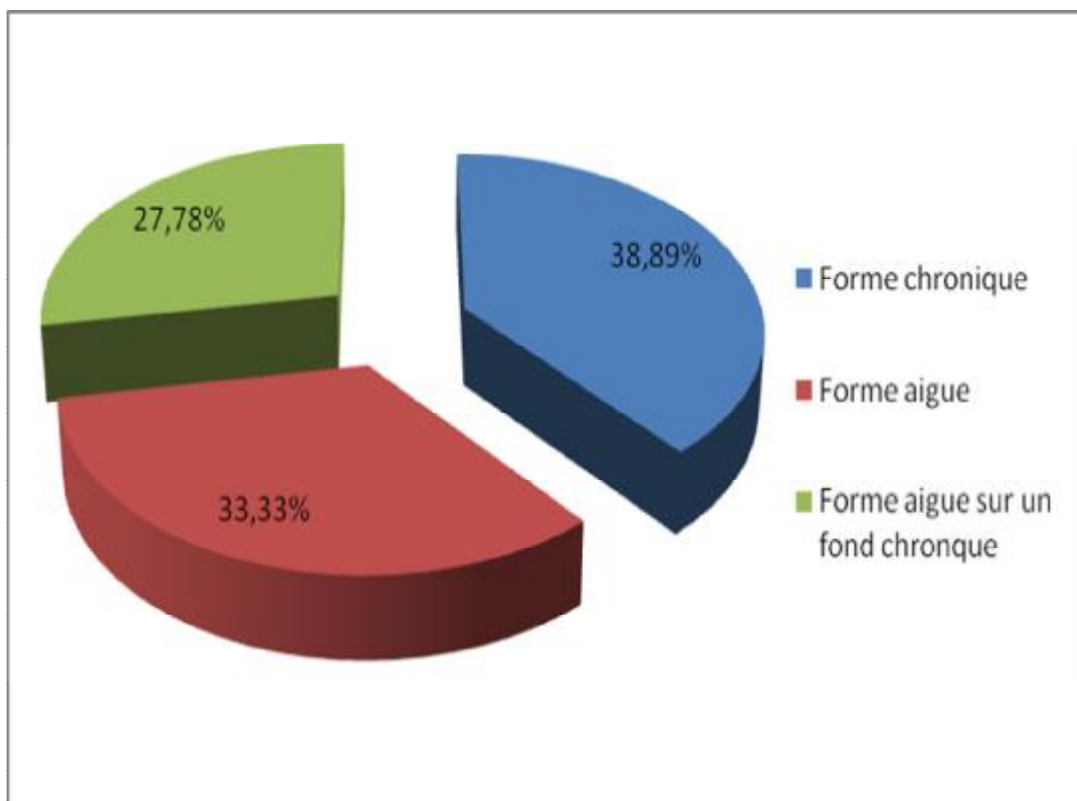


Figure 6: Répartition selon le tableau la forme clinique

III- DONNES RADIOLOGIQUES

1-Radiographies standards:

Le bilan radiologique demandé chez nos 18 patients est fait d'une radiographie du bassin face et des 2 hanches profil, permettant de poser le diagnostic de certitude d'EFS, préciser le sens du déplacement et calculer son degré.

Nos patients ont été classés selon la classification de CARLIOZ qui est la plus communément admise [54]. Elle distingue entre 3 stades:

Ø Stade I : Déplacement minime : Correspond à une bascule de 0 à 30° ou un glissement inférieur au 1/3 de la métaphyse.

Ø Stade II : Déplacement moyen : Correspond à une bascule de 30 à 60° ou un glissement égal au 1/3 de la métaphyse.

Ø Stade III : Déplacement sévère : Correspond à une bascule de 60 à 90° ou un glissement supérieur au 1/3 de la métaphyse.

Dans notre série, un cas avait un bilan radiologique standard normal et a été classé en stade de pré-glissement selon les résultats de la TDM, pour les 17 patients restants l'EFS a été classé:

- Stade I: chez 8 patients y compris un cas de bilatéralité, soit 9 hanches
- Stade II: chez 9 patients, avec une atteinte bilatérale, soit 10 hanches.
- Stade III: aucun cas.

Tous nos patients ont présenté un glissement en postéro-interne.

2-Autres explorations radiologiques:

2.1-L'échographie :

Elle a été réalisée 2 fois (soit 11,11 % des cas) devant des tableaux cliniques évoquant une EFS instable.

Dans ces deux cas l'échographie n'a pas objectivé d'épanchement intra-articulaire, qui est un signe radiologique de l'instabilité.

2.2-TOMODENSITOMETRIE (TDM) :

Elle a été réalisée chez un seul patient devant une suspicion clinique d'EFS non confirmée sur les radiographies standards.

Elle a objectivé une épiphysiolyse débutante.

IV- TRAITEMENT

Parmi les 18 patients colligés dans notre série, 2 malades n'ont pas bénéficié d'un traitement chirurgical qui est la base du traitement de toute EFS. Un cas par manque de moyens matériels du malade et l'autre par refus de la chirurgie.

Il a fait appel essentiellement à deux méthodes thérapeutiques, qui sont la fixation in situ et la fixation après réduction. La voie percutanée est réalisée chez la majorité de nos patients (13 malades) et l'abord chirurgical a été sollicité chez 3 cas.

Tous les patients ont été opérés sous AG sauf 2 cas qui ont bénéficié d'une anesthésie loco-régionale (RA).

1- Fixation in situ: (Figures 7, 8 et 9)

La fixation in situ a été la méthode la plus utilisée dans notre série, elle a été indiquée chez 12 patients, y compris un cas d'atteinte bilatérale (soit 13 hanches), ce qui représente 66,67 % des cas.

La fixation in situ est faite chaque fois qu'on est devant une épiphysiolyse chronique ou aigue, pure ou non, avec un déplacement minime. Elle a concerné 6 cas d'EFS chronique, 5 cas d'EFS aigue et 1 cas d'EFS aigue sur un fond chronique.

La fixation est faite par vis ou broche. Le choix dépend de la disponibilité du matériel. L'embrochage a été fréquemment utilisé (chez 9 cas: par 3 broches chez 6 patients et par 2 broches chez 3 patients y compris un cas de bilatéralité), par rapport au vissage qui été utilisé chez 3 cas (par une seule vis).

Nous avons classé les cas où la fixation in situ a été effectuée selon le stade du déplacement comme suit :

- Stade I : dans 5 cas, y compris le cas de bilatéralité, soit 6 hanches
- Stade II : dans 7 cas

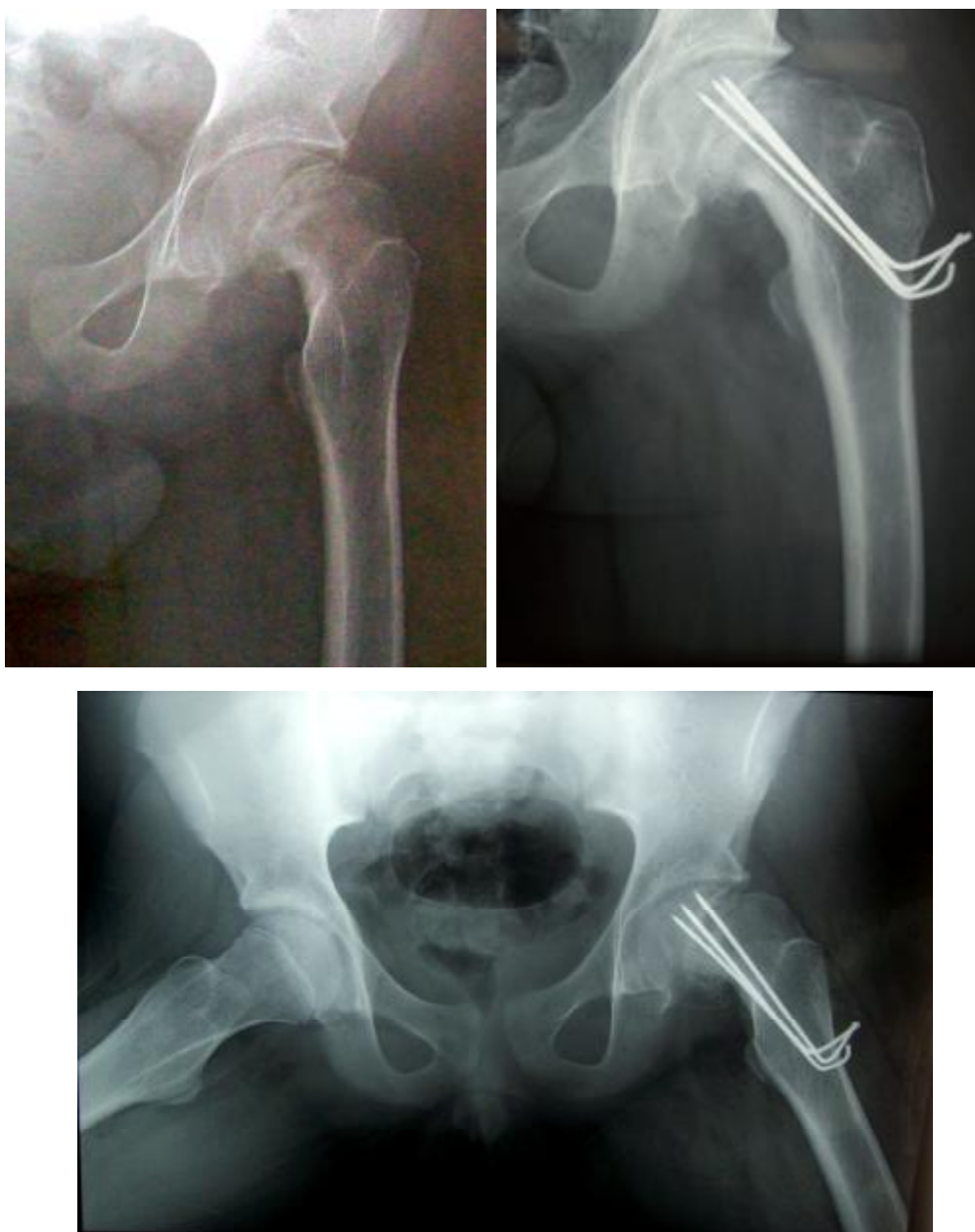


Figure 7: EFS chronique gauche stade I visible sur radio de profil avant et sur la radio de contrôle après embrochage in situ

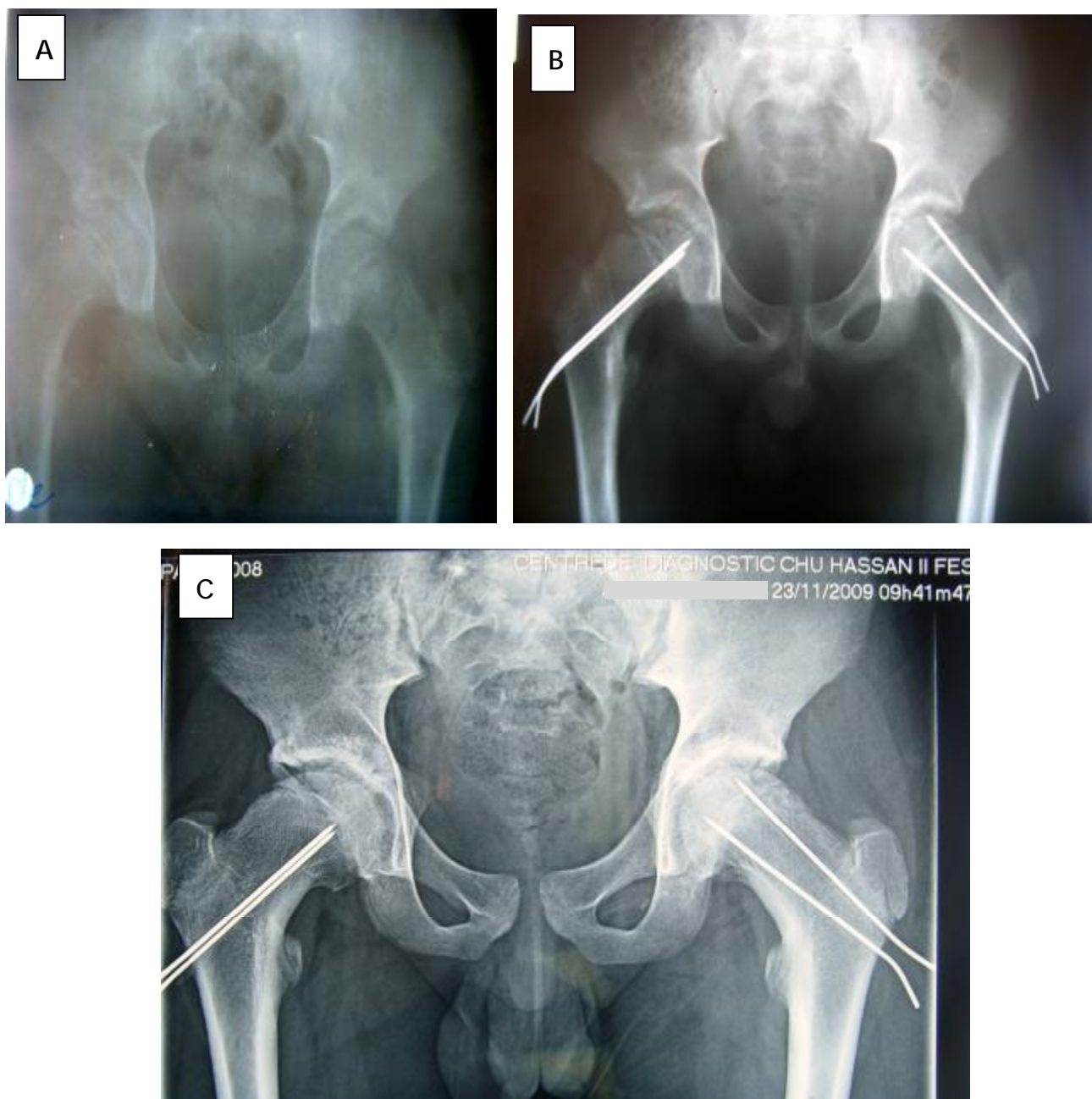


Figure 8 : radiographies de bassin face montrant l'évolution du cas d'EFS bilatérale de notre série traité par FIS par deux broches

A-Radio initiale,

B-Radio de contrôle en post-opératoire immédiat,

C-Radio de contrôle après 2 ans (juste avant l'ablation du matériel) : noter la fermeture du cc, la poursuite de la croissance avec broches qui ne fixe plus l'épiphyse.



Figure 9 : Epiphysiolyse chronique gauche stade II visible sur la radio de bassin de face et hanche de profil traitée par vissage in situ

2-La fixation après réduction: (Figure 10)

Elle a été réalisée 4 fois dans notre série, soit 22,22%. Il s'agit d'une réduction par traction douce sous contrôle scopique sur une table orthopédique. Elle a concerné surtout les cas où on a une composante aigue pure ou surajoutée à une composante chronique, avec trois cas d'EFS aigue sur un fond chronique, un cas d'EFS aigue.

Les modalités de fixation sont :

- Fixation par vis+broche réalisée chez 3 malades, 1 malade stade II et 2 malades stade I.

- Fixation par vis réalisée chez un malade stade II.

Nous avons utilisé chaque fois que possible des vis canulées.

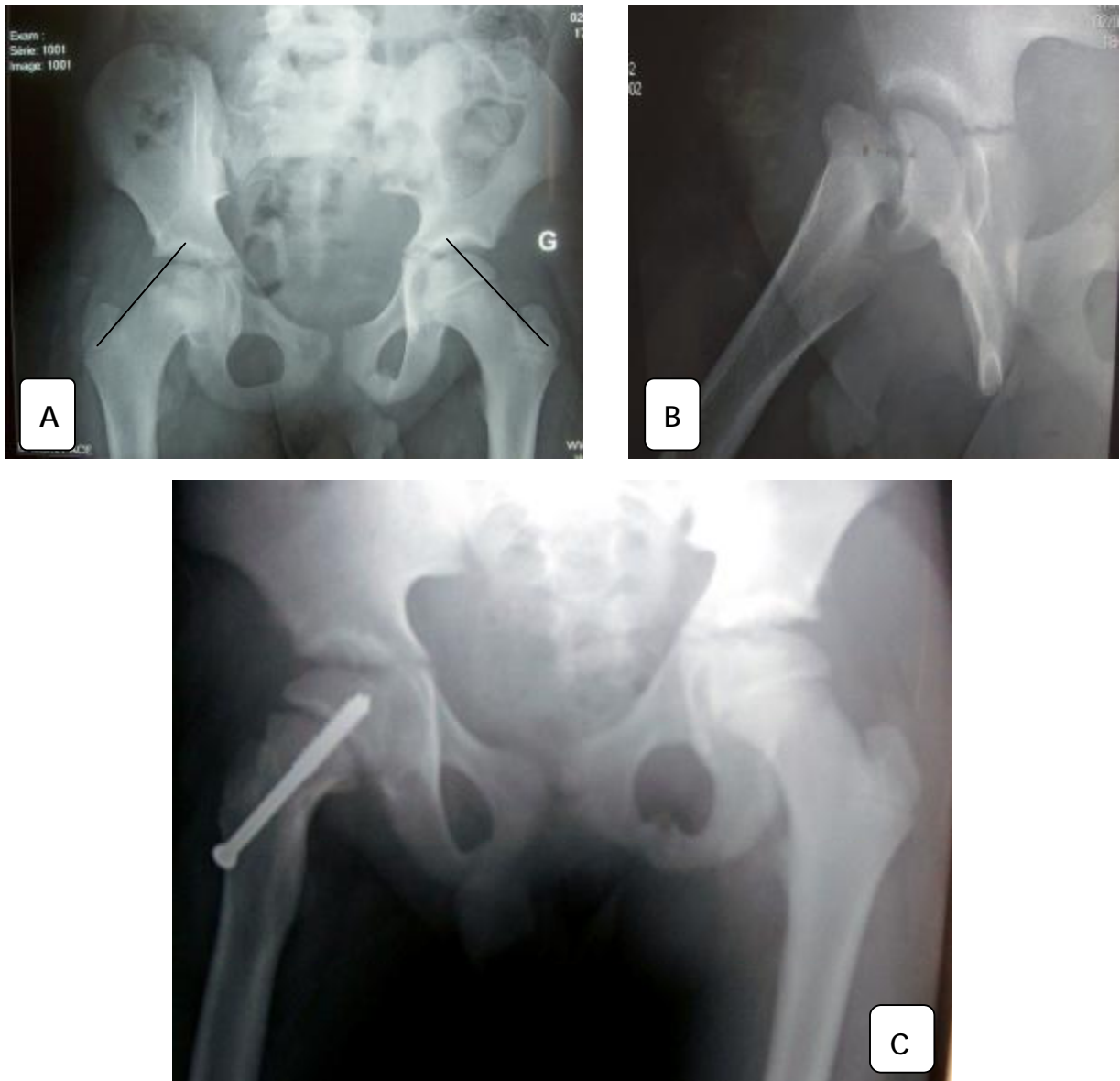


Figure 10 : EFS droite stade II du cas N° 16.

(A) la radio de bassin face et (B) la hanche de profil et (C) radio de contrôle après la réduction et la fixation

V- EVOLUTION ET COMPLICATIONS:

1- Les suites post-opératoires immédiates:

Aucune complication immédiate (à type d'infection, effraction articulaire, fixation insuffisante...) n'a été noté dans le postopératoire de nos malades qui était simple.

2- L'évolution à moyen et à long terme:

Ø On n'a pas noté de complications secondaires à type de nécrose céphalique, de coxite laminaire ou de bilatéralisation chez les patients opérés.

Ø La durée de reprise de l'appui et de l'activité quotidienne a été variable selon la forme clinique de l'EFS.

En effet, pour la forme chronique, l'appui partiel (avec béquille) a été autorisé dès j15 du post-opératoire et l'appui totale avec reprise de l'activité quotidienne a été autorisée après un mois et demi de la chirurgie.

Pour la forme aigue, l'appui a été autorisé partiellement après un mois du post-opératoire, et totalement avec reprise de l'activité quotidienne après trois mois.

Ø L'ablation du matériel d'ostéosynthèse est faite sous anesthésie générale lors de la fermeture du cartilage de croissance jugé sur les différentes radiographies de contrôle.

VI-EVALUATION DES RESULTATS:

Après recueil des différents résultats, ils ont été appréciés selon les critères suivants :

Ø Bon résultat : pour une hanche mobile, indolore même à l'effort sans boiterie, avec radiographie normale.

Ø Résultat moyen : pour une hanche indolore avec une limitation de la rotation interne et de l'abduction. Le bilan radiologique est normal.

Ø Mauvais résultat : pour une hanche douloureuse à l'effort et/ou limitation de la rotation interne, abduction et de la flexion et/ou boiterie et/ou signes de complications cliniques ou radiologiques.

Pour notre étude parmi les 16 patients opérés 5 cas ont été perdus de vue directement après la chirurgie.

L'évaluation globale des résultats des 11 patients suivis ont été jugés de bonne qualité chez la totalité des cas sauf chez un qui a été jugé un mauvais résultat puisqu'il a gardé une douleur à l'effort sans limitation de la mobilité avec un bilan radiologique de contrôle normal.

TABLEAU N° I: TABLEAU RECAPITULATIF DE NOS RESULTATS

N°	N.E	Données épidémiologiques							Données cliniques	Radiologie		Traitement	Evolution	Recul (mois)
		sexe	Age (ANS)	poids (kg)	Saison (mois)	Notion trauma	Côté atteint	début		angle	stade			
1	5273/03	F	13	N	08	-	Gche	P	-Boiterie -RI limitée	28°	I	Vissage in situ (une vis)	Bonne	06
2	2243/04	M	15	?	02	+	bilat	A-ch	-IFP -Mobilisation très dlse -Raccourcissement du mbre dt/gche	- Dt: 25° - Gche: 32°	Dt : I Gche : II	Traction seule pendant deux Semaines puis immobilisation plâtrée	-Persistance de la DI -Aggravation de l'inégalité du mbre	05
3	5368/05	M	12	?	05	+	Gche	A	-DI+ IFT Gche -RE spontanée -RI limitée	10°	I	Vis+ broche après réduction		05
4	11326/05	M	13	?	09	-	Dt	P	-DI+boiterie -gonalgie -Limitation RI	Radio de bassin face n et hanche profile ne sont pas en faveur d'EFS		Abstention (refus de la chirurgie)		PV
5	12109/05	F	13	O	10	+	Gche	A-ch	-Atcd DI+boiterie -IFT Gche -RE spontanée -Inégalité des 2 MI	22°	I	Vis+broche Après réduction	Bonne évolution clinique et radiologique	24
6	10141/06	M	12	?	05	+	Gche	A	-IFT du Mbres Gche -RE spontanée -Toute mobilisaion dlse	32°	II	Vissage insitu (vis)	Bonne évolution	24
7	10562/06	F	12	O	07	+	Dt	A-ch	-Atcd boiterie -IFT Dt -Limitation RI	50°	II	Vis+broche après réduction		PV
8	12375/07	M	14	O	06	-	Dt	A	-IFT du mbre DT -RE spontanée	45°	II	FIS(3 broches)	Bonne évolution	08
9	13797/07	M	15	O	08	+	Gche	A	-Boiterie -Limitation RI	27°	I	FIS (2broches)	Bon contrôle radiologique	04

10	19327/ 07	F	11	?	12	+	Gche	P	-Boiterie -Limitation RI -Sx Dreman + -Inégalité des 2 MI	10°	I	FIS (3 broches)	Bonne évolution radio-clinique	06
11	19339/ 07	M	14	?	12	+	Gche	P	-DI+boiterie -RI limitée -Sx Dreman +	36°	II	Embrochage in situ (3 broches)		PV
12	9528/ 08	M	14	?	06	+	Gche	A-ch	-Atcd DI+boiterie -IFT Gche -RE spontanée -Toute mobilisation est dlse -Amyotrophie de la cuisse -Inégalité des 2 MI	33°	II	Embrochage in situ (2broches)		PV
13	17158/ 08	M	12	?	10	-	Bilat	P	-DI+boiterie -Limitation abduction	Dt :30° Gche :18°	Dt : I Gche : I	FIS (2 broches de chaque côté)	Bonne évolution radiologique et clinique	24
14	15125 6 /09	M	14	Ob	06	+	Gche	A	-DI+boiterie -RE spontanée -RI limitée -Sx dreman +	42°	II	FIS (3 broches)	Bonne évolution	06
15	58412/ 09	M	15	Ob	06	-	Gche	P	-DI+boiterie+IFP -Sx Dreman +	59°	II	FIS (vissage)		PV
16	59666/ 09	M	12	Ob	07	+	Dt	A-ch	-ATCD DI+boiterie -IFT du mbre Dt -RE spontanée -Sx Dreman +	55°	II	Fixation après réduction (vissage)	Persistance de la douleur à l'effort. Radio normale	05
17	79202/ 09	M	15	Ob	10	-	Gche	P	-DI -Sx Dreman +	10°	I	FIS (3 broches)	Bonne évolution	02
18	97590/ 09	M	15	Ob	11	+	Gche	A	-DI+boiterie+ IFT du mbre Dt -RE+RI+flexion limitées	41°	II	FIS (3 broches)	Bonne évolution	01

DISCUSSION

I- LES DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES

1-L'incidence:

L'incidence de l'EFS varie selon le sexe, l'âge, la race et la région [29, 48]. Globalement, elle varie entre 3,41/100 000 chez la population moins de 25 ans et 10,08/100 000 chez les groupes d'âge à risque élevé d'EFS.

La plus faible incidence annuelle semble être chez les filles et garçons de race blanche avec respectivement une incidence de 1,64/100 000 et 4,74/100 000; par rapport aux filles et garçons noirs (6,68/100 000 et 7,79/100 000 respectivement) [29, 70].

A travers une étude récente impliquant 1169 enfants atteints d'EFS, des auteurs anglo-saxons ont noté que l'incidence de l'EFS est passée de 3,78 en 1981 à 9,66 en 2000. Cette hausse est expliquée par l'augmentation dramatique de la prévalence de l'obésité ces vingt dernières années [71, 72].

Une autre étude rapporte qu'au Japon l'incidence annuelle moyenne est au moins 2,22 pour les garçons et 0,76 pour les filles pour chaque 100 000, dans la catégorie d'âge de 10 à 14 ans [73].

2-L'âge:

L'EFS est une pathologie de la période pré-pubertaire, elle survient généralement vers l'âge de 11 ans et 15 ans [74].

80% des cas masculins sont diagnostiqués entre l'âge de 12 ans et 15 ans; 83% des cas féminins sont diagnostiqués entre l'âge de 10 ans et 13 ans [29].

L'âge moyen de survenue de la maladie chez les garçons est supérieur à celui des filles, du fait du retard de soudure du cartilage de conjugaison et la survenue tardive de la puberté [26, 74].

La majorité des cas diagnostiqués au-dessous ou au-dessus de ces âges ont d'autres pathologies systémiques associées qui modifient les conditions de la maturation osseuse et de la soudure du cartilage [29]. Le plus jeune patient signalé sans endocrinopathie identifiable a été une jeune fille âgée de 5 ans et 9 mois [48].

Dans notre série, l'âge de nos malades varie entre 11 et 15 ans, avec un âge allant de 12 à 15 chez les garçons et 11 à 13 chez les filles, ce qui est presque équivalent à celui rapporté dans la littérature.

3-Le sexe:

L'incidence de la prédominance masculine est diversement rapportée dans la littérature (voir tableau N°2). En effet elle varie entre 58,8% [54] et 83% [75].

Tableau N°2 : l'estimation de la prédominance masculine selon différente série.

Auteurs	Atteinte masculine (%)
PENNECEOT [54]	58,8 %
CARLIOZ [76]	63,2 %
ABRAHAM [77]	81,25 %
VREHOS [78]	52,2 %
ZAHRAWI [79]	71,1 %
BOEROS [80]	66,9 %
BENFADIL [81]	65 %
Notre série	77,78 %

Dans notre série, la prédominance masculine était comprise entre cet intervalle avec un taux estimé à 77,78%.

Cette prédominance tient probablement à la différence du profil endocrinien entre les deux sexes, la turbulence prononcée des garçons et leur participation remarquable aux activités sportives plus que les filles.

4-Le poids:

La littérature signale largement la fréquence de la surcharge pondérale et le morphotype adipo-génital au cours de l'EFS [54, 41, 48, 50, 51, 82].

Certains auteurs pensent que l'obésité est un facteur étiopathogénique de l'EFS [54, 41, 48] tandis que d'autres pensent qu'il s'agit plutôt d'un facteur favorisant la bilatéralité [82].

L'EFS est huit fois plus fréquente chez les enfants obèses et survient aux environs de 10 ans, soit 2 ans plus tôt que dans la population générale [50].

Dans notre série, on note une notion d'obésité chez la moitié de nos malades. Ce chiffre pourrait être plus élevé si la précision de l'index de masse corporelle était systématique.

5-Le côté atteint:

L'EFS est le plus souvent unilatérale avec une prédominance du côté gauche [54, 27, 29, 70, 83, 75].

Dans notre série, la forme unilatérale était également fréquente, et représente 88,89 % des cas avec une nette prédominance du côté gauche.

Plusieurs explications de la prédominance gauche de l'EFS ont été données. Notamment CARLIOZ et REY rapportent que le membre inférieur gauche représente dans 70 % des cas, le membre d'impulsion et d'appui [48, 75, 76].

6-L'atteinte bilatérale:

La fréquence de la forme bilatérale est estimée entre 21 % et 80 % [84]. Lorsqu'il existe une atteinte bilatérale, la survenue des lésions se fait de façon successive dans 61% des cas. Le délai moyen de survenue des lésions pour le second côté est de 18 mois [54, 48, 84].

Le risque d'une atteinte du second côté est pratiquement nul chez la fille une fois elle est réglée [54].

L'analyse a révélé que l'âge chronologique était le seul prédictif significatif du risque de développement d'un glissement controlatéral. Puisque dans une étude récente toutes les filles de moins de 10 ans et tous les garçons de moins de 12 ans qui sont présentés avec EFS unilatérale ont développé un glissement controlatéral, 25% des filles de moins de 12 ans et 37% des garçons de moins de 14 ans, ont développé un glissement controlatéral, et aucune fille de plus de 13 ans et aucun enfant de plus de 14 ans, n'a présenté une atteinte controlatérale [85].

Dans notre série le taux de bilatéralité, 11,11%, était faible par rapport à ceux de la littérature. Ce qui peut être expliqué par le petit nombre de notre série et la perte de vue de certains malades.

7-La saison de survenue:

Dans notre série, l'incidence d'EFS était sensiblement plus importante entre Mai et Décembre, avec des pics en Juni et Novembre. Ces résultats rejoignent ceux d'autres études qui montrent que l'EFS serait plus fréquente pendant la saison d'été [54, 48, 86]. Ceci serait lié probablement à l'augmentation de l'activité physique et la turbulence des enfants durant cette période (vacances).

II- DIAGNOSTIC CLINIQUE

L'EFS se révèle chez un enfant en période pré-pubertaire ou pubertaire, présentant souvent une surcharge pondérale.

Le diagnostic doit en être évoqué chez un enfant présentant une boiterie associée à une douleur de type mécanique, et parfois déjà à une marche en rotation externe.

La douleur siège en général dans la région inguinale et est à l'origine de la boiterie. Mais elle peut être projetée voire même limitée au genou sous-jacent imposant alors après un examen clinique soigneux une radiographie du bassin plutôt qu'une arthroscopie du genou [1].

1- L'interrogatoire:

Il permet de préciser le tableau clinique et le type évolutif de l'EFS en cherchant :

Ø La notion de traumatisme:

Elle est présente dans 66,67% des cas de notre série (dans 83,33 % des EFS formes aiguës une notion de traumatisme minime a été révélée).

L'EFS peut être asymptomatique, et sera révélée par un traumatisme minime faisant suspecter une fracture du col fémoral.

Ø Les signes fonctionnels:

- La boiterie: s'aggravant à l'effort, signe capital présent chez 66,67% de nos cas.

- La douleur inguinale ou parfois gonalgie: signe important à tel point que toute douleur de la hanche ou du genou chez un jeune adolescent obèse doit faire évoquer le diagnostic d'EFS [54, 87, 88].

Cette douleur peut être absente dans au moins 50 % des cas, y compris 8% des cas de boiterie indolore [48].

Dans notre série la douleur inguinale est présente chez 61,11% des cas, toutes formes confondues. Ce taux un peu élevé par rapport à celui rapporté dans la littérature est expliqué par l'augmentation des formes aiguës et aiguës sur un fond chronique dans notre série.

La douleur peut se localiser au niveau de la cuisse distale ou face médiane du genou dans 23-46 % des cas, source de retard diagnostique dans plusieurs cas [48]. Ces gonalgies n'est présente que chez 5,55% des cas de notre série, ce qui témoigne de la méconnaissance de plusieurs praticiens de la signification de ce signe fonctionnel dans la pathologie fémoro-coxale.

-L'impotence fonctionnelle: totale dans les formes aiguës et partielles dans les formes chroniques.

Ø Modes de survenue:

Il peut être progressive et insidieuse dans la plupart des cas, ou brutale amenant l'enfant à consulter en urgence dans les formes aiguës. Dans ces dernières formes, l'interrogatoire peut révéler une ancienne histoire de boiterie discrète associée ou non une douleur, ce qui définit la forme aiguë sur un fond chronique.

2-L'examen clinique:

Outre une obésité fréquente, l'examen clinique retrouve [1]:

Ø Une limitation de la mobilité passive de la hanche en abduction et rotation interne, alors que l'adduction et la rotation externe sont augmentées.

Ø La flexion de la hanche s'accompagne d'une rotation externe automatique, du fait de la déformation de l'extrémité supérieure du fémur (signe de DREMAN).

Ce signe pathognomonique (Figure 11) a été trouvé chez 5 de nos malades.

Ø L'attitude vicieuse en adduction et rotation externe: simulant le tableau d'une fracture du col fémoral.

Ø Une amyotrophie du quadriceps, et une inégalité des membres témoignant de la chronicité de l'affection.

Ø Une raideur de la hanche qui serait un facteur de mauvais pronostic faisant redouter la survenue d'une chondrolyse.

Au terme de l'interrogatoire et de l'examen clinique, la forme clinique de l'EFS peut être précisée.



Figure 11 : signe de DREMAN

3-Les formes cliniques:

La majorité des auteurs [54, 48, 87, 88] différencient entre trois formes de l'EFS (aigue, chronique et aigue sur un fond chronique), alors que d'autres [29, 54, 89] définissent en plus de ces trois formes traditionnelles une 4^{eme} forme (le pré-glisement).

3.1-Le pré-glisement:

Dans cette forme le malade rapporte une histoire de faiblesse et de douleur du genou, en plus d'une limitation de mobilité de la hanche en particulier de la rotation interne. La radiographie montre un élargissement de la physe et non pas un vrai glissement, l'IRM montre un hyposignal de la métaphyse [89].

Ce glissement débutant est de diagnostic malheureusement difficile, mais a un excellent pronostic.

3.2-La forme chronique: [54]

La chronicité est évoquée devant une symptomatologie évoluant depuis plus de trois semaines.

Son tableau clinique est bien connu, fréquent, et facilement reconnaissable si l'on tient compte de l'âge et du contexte. Chez un grand enfant habituellement obèse, une douleur de la hanche et une discrète boiterie sont très évocateurs.

La douleur est de type mécanique, inguinale le plus souvent ou siégeant au niveau du genou. Suivant l'ancienneté de l'EFS, l'examen clinique retrouve des modifications des secteurs de mobilité de la hanche plus ou moins nettes. La limitation de la RI et l'excès de RE sont les premiers signes, L'abduction peut être diminuée.

L'ancienneté des manifestations cliniques, l'importance du raccourcissement et des modifications des secteurs de mobilité de la hanche peuvent faire craindre un stade déjà très évolué.

L'examen peut également trouver une raideur de la hanche.

L'incidence de cette forme est diversement appréciée selon les séries (Tableau N° 4) :

Tableau N° 3: l'estimation de la forme chronique selon les différentes séries

Auteurs	Formes chroniques (%)
PENNCEOT [54]	85,8%
CARLIOZ [76]	60,3%
LODER [83]	60%
BOERO [80]	71,2%
MONIN [90]	77,7%
GOODMAN [91]	58,6%
Notre série	38,89%

Dans notre série cette forme a été trouvée chez 38,89% des cas. Un taux qui est très faible par rapport à celui décrit dans la littérature.

Ce qui peut être expliqué par le petit nombre des cas de notre série, la méconnaissance du diagnostic, ou par la non consultation des patients vue que cette forme clinique et insidieuse se révèle souvent par une boiterie qui est discrète et bien toléré par le malade.

3.3-La forme aiguë: [54, 87]

Le tableau clinique est très différent mais très évocateur. Il s'agit d'un grand enfant ou d'un adolescent qui se présente en urgence avec une impotence fonctionnelle absolue du membre inférieur survenue brutalement. Le tableau clinique est similaire à celui d'une fracture du col fémoral, mais le traumatisme causal est minime voire inexistant.

Il se présente avec une vive douleur de hanche, le membre inférieur en adduction, rotation externe et raccourci. Toute mobilisation de la hanche est extrêmement douloureuse.

Elle représente 15 %, à côté de l'EFS aigue sur un fond chronique, des épiphysiolyse fémorales supérieures dans la littérature.

Le taux de cette forme dans notre série est de 33,33 % des cas. Ce taux élevé par rapport à celui décrit dans les différentes publications peut être expliqué par le tableau clinique de cette forme qui est brayant poussant le malade à consulter en urgence au contraire de celui de la forme chronique qui est souvent supportable poussant la famille du malade à le négliger surtout si on tient compte de la limitation des moyens de la majorité des malades.

3.4-La forme aigue sur un fond chronique:

C'est une forme caractérisée par un épisode aigu se greffant sur une symptomatologie chronique.

C'est une forme clinique, mais aussi radiologique, car elle combine les signes radiologiques des ces deux formes.

L'interrogatoire prend ici toute son importance et l'analyse minutieuse de la radiographie permet de noter les signes en faveur de ce glissement mixte. Il s'agit là d'une distinction importante dans le choix de la thérapeutique à employer [54].

Dans notre série, cette forme représente 27,78 % des cas. Ce taux disconcordant avec la littérature peut être expliqué de la même façon que la forma aigue.

III-L'EXPLORATION RADIOLOGIQUE

1-La radiographie standard:

La radiographie standard contribue largement au diagnostic de l'EFS, et permet de mesurer le déplacement, et d'en apprécier le caractère aigu ou chronique.

C'est l'examen clé pour le diagnostic de certitude de l'EFS, et il doit comporter systématiquement une radiographie du bassin de face et un col fémoral de profil des deux hanches devant toute suspicion d'EFS, même si la symptomatologie est unilatérale, vue la fréquence des formes bilatérales [1].

Le déplacement se fait le plus souvent en postéro-interne, de ce fait le cliché de profil trouve tout son importance en permettant de poser le diagnostic de l'EFS même dans les stades de début et d'apprécier l'importance du déplacement. En effet, 14% des déplacements peuvent ne pas être visibles sur l'incidence de face seule [48].

L'incidence de profil la plus intéressante est celle de LAUENSTEIN. C'est le profil vrai du col (ou la position dite en Grenouille pour les anglo-saxons), Parfois cette incidence peut être difficile à obtenir du fait de l'enraidissement douloureux mais aussi de la limitation de la mobilité et doit alors être remplacée par une incidence de profil urétral [1].

1.1-Les éléments du diagnostic radiologique:

1.1.1-Les repères: (Figure 12)

a-La ligne de KLEIN :

C'est la tangente au bord supérieur du col fémoral, il faut considérer la partie externe de la surface de l'épiphyse que cette droite intercepte. En cas d'EFS cette surface diminue, voire s'annule. La comparaison avec le côté opposé est toujours utile ainsi la ligne de KLEIN coupe le noyau céphalique atteint plus haut que du côté sain [29].

b-Ligne basi capitale :

C'est la distance qui sépare l'extrémité supéro-externe et l'extrémité inféro-interne de la base de l'épiphyse.

c-Flèche basi capitale :

C'est la distance entre le milieu de la ligne basi capitale et la ligne de projection du bord antérieur de la base de l'épiphyse. Cette flèche est augmentée du côté de la bascule postérieure.

d-Flèche épiphysaire :

C'est la hauteur mesurée entre le sommet et la base épiphysaire. Elle tend à diminuer lors de la bascule postérieure.

1.1.2-Les signes radiologiques:

Ils doivent être recherchés avec beaucoup d'attention.

a-Les signes de début:

Ce sont surtout ces signes précédant la bascule qui doivent être bien connus pour un dépistage précoce de l'EFS [92]:

- Le cartilage de croissance est élargi, feuilleté et prend un aspect flou avec déminéralisation de son versant métaphysaire qui est irrégulier (Figure 13).
- Parfois le col fémoral est le siège d'une zone lacunaire à sa partie interne.
- Le bord supérieur de la métaphyse est émoussé et sa convexité est accentuée alors que son bord inférieur est le siège d'un fin liseré périosté (Figure 14).

A ce stade de début, la prédominance postérieure du déplacement explique la discrétion des signes radiologiques initiaux sur le cliché de face. Aussi l'incidence de profil est indispensable pour faire le diagnostic de bascule postérieure [1].

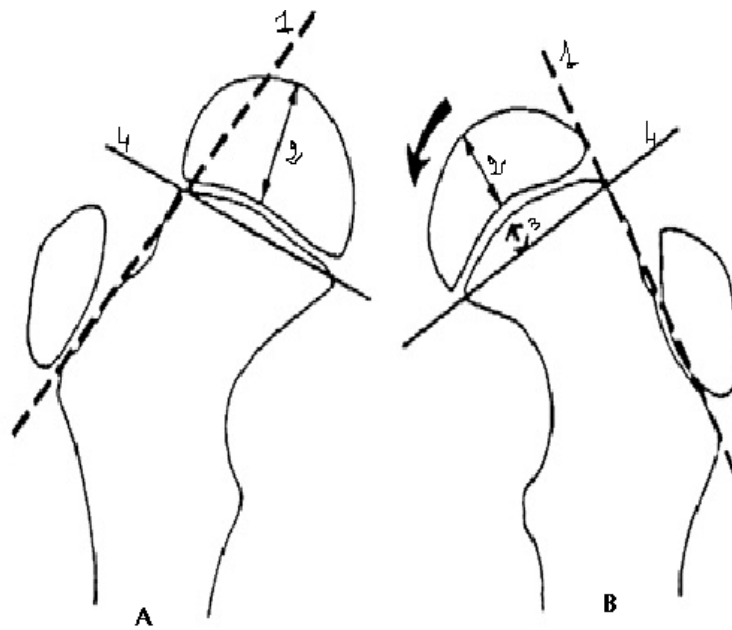


Figure 12 : Schéma des repères radiologiques (A : hanche normale et B : hanche pathologique) 1= La ligne de Klein, coupe la tête épiphysaire plus haut du cote atteint. 2= La flèche épiphysaire, 3= La flèche basi-cervicale, 4= La ligne basi-capitale.

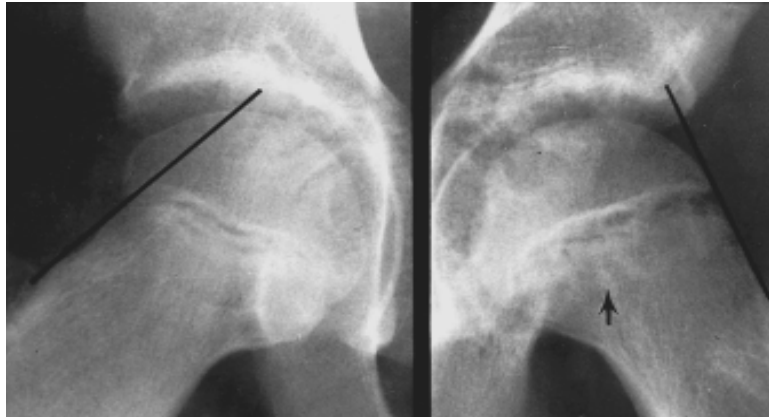


Figure 13: image radiologique d'un de nos malades montrant la ligne de KLEIN qui ne coupe pas l'épiphyse par rapport au côté controlatéral et l'aspect irrégulier et feuilleté du cartilage



Figure 14: cliché radiologique d'un de nos malades montrant la convexité du bord supérieur de la métaphyse et réaction périoste au niveau du bord inférieur

b-Les signes d'un déplacement constitué:

A ce stade les images radiologiques sont beaucoup plus évocatrices.

Sur les clichés de face et de profil, la tête épiphysaire paraît décrochée par rapport au col fémoral [1, 48].

- sur cliché de face, on note:
 - Un élargissement du cartilage de conjugaison.
 - Un aspect rectiligne du bord supérieur du col.
 - Une augmentation importante de la flèche basi-capitale du côté de la bascule.
 - Une diminution nette de la hauteur du noyau céphalique.
 - Une réaction périostée du bord inférieur du col.
- Sur cliché de profil:

On met en évidence:

- L'importance du cal périosté postéro-inférieur.
- L'aspect de l'angle postéro-inférieur de la métaphyse et de son degré d'abaissement.
- Le remodelage de la partie supérieure et antérieure du col.
- L'aspect du cartilage de conjugaison aminci ou fusionné.

c-Les signes de chronicité:

Le déplacement progressif de l'épiphysiolyse fémorale habituellement en arrière et en dedans entraîne un décollement périosté au bord postéro-inférieur cervical. Les attaches synovio-périostées restent solidaires au pourtour de l'épiphyse, ainsi il se crée un angle dièdre en arrière et en bas du col fémoral qui s'ossifie et qui se manifeste sur la radiographie par la présence d'un éperon postéro-inférieur du col.

A l'inverse, on note une usure du col fémoral dans sa partie antéro-supérieure qui se trouve découverte par le déplacement, on aboutit ainsi à une courbure cervicale à convexité supérieure visible sur la radiographie [93].

Le bord inférieur du col fémoral peut être le siège d'un épaissement.

Ces signes radiologiques sont retrouvés le plus souvent associés.

1.2-La classification radiologique de l'EFS:

Cette classification permet d'évaluer la gravité du déplacement. Moins le déplacement est important, plus le pronostic est bon.

La classification la plus communément admise est celle proposée par CARLIOZ en 1968 [76], qui tient compte des deux composantes du déplacement, le glissement et la bascule.

Elle différencie entre 3 stades (Figure 15):

a-Stade I : Déplacement minime : Correspond à une bascule de 0 à 30° ou un glissement inférieur au 1/3 de la métaphyse.

b-Stade II : Déplacement moyen : Correspond à une bascule de 30 à 60° ou un glissement égal au 1/3 de la métaphyse.

c-Stade III : Déplacement sévère : Correspond à une bascule de 60 à 90° ou un glissement supérieur au 1/3 de la métaphyse.

Les EFS de stade I et II ont un pronostic excellent à long terme (à condition d'assurer une prise en charge thérapeutique adéquate), alors que le stade III est associé à une dégradation fonctionnelle précoce [94].

Glissement < 1/3

Bascule < 30°



Glissement = 1/3

Bascule = 30°-60°



Glissement > 1/3

Bascule > 60°



Figure 15 : Schéma montrant les 3 stades radiologiques selon Carlioz.

1.3-L'étude de la hanche controlatérale:

Nous avons signalé que le taux de la bilatéralité de l'EFS est considérable variant entre 21 et 80 %. De ce fait l'analyse radiologique de la hanche présumée saine sur la radiographie de face et de profil doit être systématique.

Tout déplacement doit être minutieusement recherché, mais ce sont surtout les altérations métaphysaires initiales qui doivent attirer notre attention.

2-Les autres explorations radiologiques:

2.1-L'échographie:

Malgré que KALIO et al en 1991[95], ont recommandé l'échographie pour le diagnostic, la classification et le suivi de l'EFS, Elle est encore peu utilisée. Des travaux allemands [96] ont montré qu'elle serait plus sensible que le cliché simple de profil pour le diagnostic des EFS débutantes en montrant un décrochement entre les parties antérieures de la métaphyse et de l'épiphyse (Figure 16).

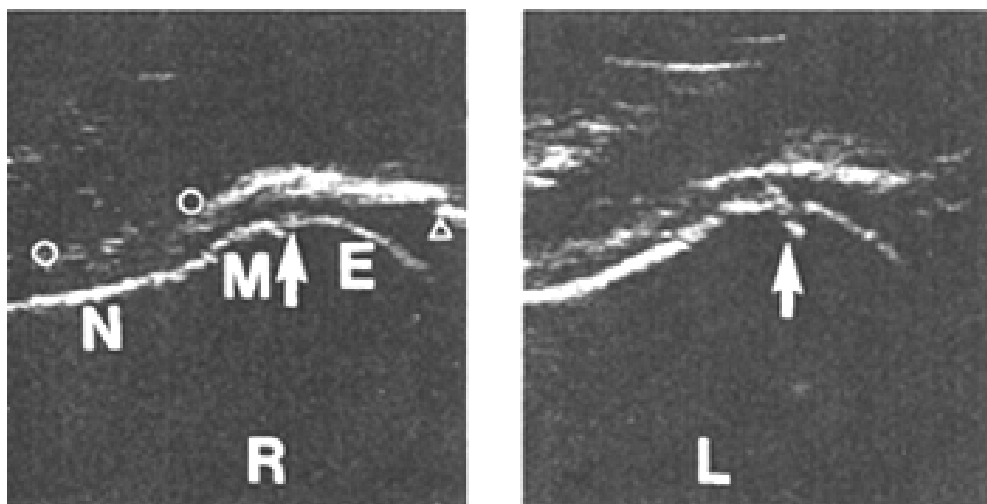


Figure 16 : image échographique des 2 hanches (R= droite normale et L= gauche pathologique) montrant le décrochement entre les parties antérieures de la métaphyse et de l'épiphyse (flèche).

N= col fémoral, M= métaphyse, E= épiphyse [102].

Dans une étude comparative entre les données de l'échographie et ceux de la radiographie standard en matière de l'EFS [97], il paraît que l'échographie apporte des informations additionnelles en montrant la présence d'un épanchement intra-articulaire et en appréciant le degré de l'antéversion.

La présence d'un épanchement intra-articulaire évoque une forme instable qui est de mauvais pronostic vu les risques élevés de nécrose céphalique.

Pour certains auteurs [54], l'échographie doit devenir un examen indispensable permettant une meilleure classification des EFS.

Dans notre étude l'échographie a été indiquée chez 2 malades, et elle n'a pas montrée d'épanchement chez ces 2 cas.

2.2-La coxométrie: (Figures 17 et 18)

Elle trace les différents repères anatomiques et des différents angles de l'articulation coxo-fémorale.

Selon LEQUESNE [98], les angles fondamentaux de l'architecture de la hanche se présentent comme suit (Tableau N° 3):

Tableau N° 3: Architecture de l'angle de la hanche

RADIOGRAPHIE	HANCHE (degrés)		
	Normale	Limite	Dysplasique
Face:			
-Angle de couverture de la tête (VCE)	> 25	20-25	< 25
-Angle d'obliquité du toit (HTE)	< 10	10-12	>12
-Angle céphalo-cervico-diaphysaire (CCD)	< 135	135-140	>140
Faux profil:			
-Angle de couverture antérieure (VCA)	>25	20-25	<20
Axiale TDM:			
-Angle d'antéversion du col	7-15	15-25	>25

On a besoin de la fémorocoxométrie dans la coxa-rétrosa pour la mesurer les séquelles de glissement épiphysaire modéré.

Selon MONIN [90], la sphéricité de la tête par le coxomètre de MOSE permet de classer la tête en trois types:

a-Tête sphérique si tout le périmètre céphalique se superpose sur un seul trait,

b-Tête régulière si périmètre est compris entre deux cercles,

c-Tête aplatie si la variation est supérieure à un interligne.

L'altération du contour de la tête augmentait avec le recul des années (17 ans pour les têtes normales et 21 ans pour les têtes aplaties).

Cet examen n'a pas été pratiqué chez aucun malade de notre série.

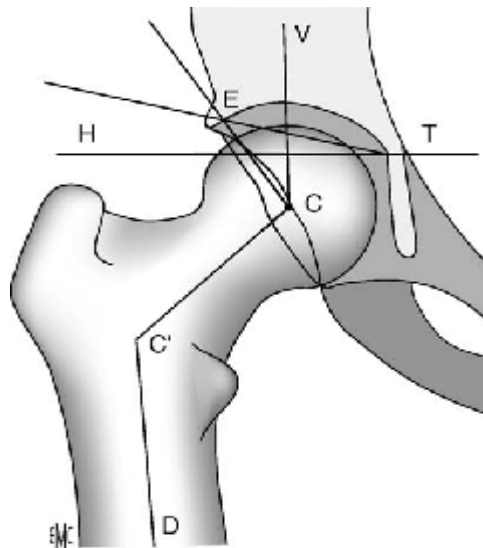


Figure17 : Coxométrie de face.

C : centre de la tête fémorale ; E: angle supéro-externe du cotyle ; T : jonction cotyle-arrière fond; V : verticale passant par C ; H : horizontale passant par T. [99]

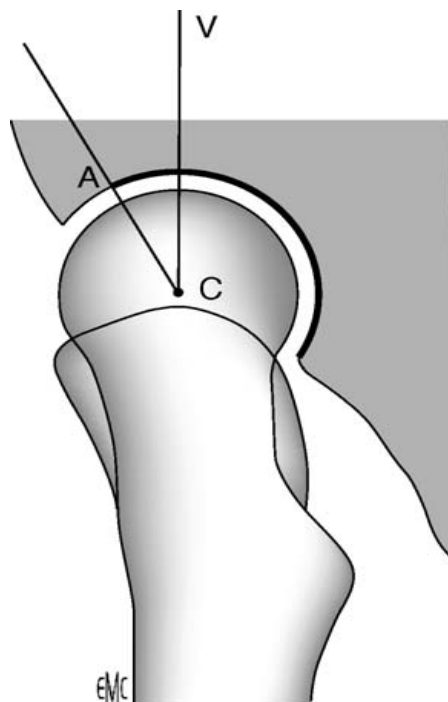


Figure 18 : Coxométrie de profil. Elle évalue la couverture antérieure de la tête fémorale [99]

2.3-La tomodensitométrie (TDM):

Le scanner n'a pas sa place dans l'établissement du diagnostic d'EFS qui est déjà établi par la simple radiographie standard. En revanche, il peut être utile pour mieux définir un choix thérapeutique notamment en cas de déplacement important et pour apprécier l'état du cartilage de croissance [54].

Selon GUZZANTI et al. [100], la TDM serait meilleure pour la mesure de la sévérité du glissement dans le plan frontal et représente une méthode exacte et reproductible pour évaluer le glissement postérieur. Elle ne nécessite pas de position particulière et les images obtenues ne sont pas affectées par la rotation du membre inférieur.

Certains auteurs [101, 102], pensent que la TDM post-opératoire précoce a une excellente sensibilité et une valeur prédictive pour la détection des nécroses épiphysaires et des lésions cartilagineuses et permet de mieux préciser l'emplacement des broches et recherche des éventuelles effractions articulaires.

Pour PARSONS et al [48], La reconstruction scannographique tridimensionnelle (3D) de l'image de la hanche est particulièrement utile pour estimer les déformations résiduelles du fémur lors de la planification d'ostéotomie reconstructrice.

Dans notre série, la TDM a été indiquée une seule fois, et a permis de poser le diagnostic d'EFS débutante non évidente sur la radiographie standard.

2.4-La scintigraphie osseuse:

Cet examen peut avoir un intérêt médico-légal en précisant l'état de la vascularisation de la tête fémorale, et de ce fait certains auteurs proposent de la réaliser en urgence devant toute EFS aiguë afin d'affirmer que certaines lésions vasculaires sont antérieures au traitement [54]. On peut leur reprocher le retard à la

stabilisation chirurgicale qu'elle entraîne et surtout le risque de mobilisation intempestive et donc le risque de lésion du pédicule vasculaire qu'elle peut occasionner [54].

La scintigraphie trouve tout son intérêt en postopératoire, puisqu'elle permet de déceler précocement une nécrose céphalique [29, 103, 104].

Pour d'autres auteurs [105], la scintigraphie ne doit être recommandée qu'en cas de complications qui mettent en danger la vascularisation de la tête fémorale, dans l'épiphyse proximale du fémur proximal.

Elle n'a pas été réalisée chez nos malades.

2.5-L'imagerie par résonance magnétique (IRM):

Le rôle de l'IRM dans EFS est limité. Elle peut avoir une place dans le dépistage précoce de la nécrose céphalique [29, 54, 103], mais la présence d'implants métalliques peut sérieusement dégrader les images.

Certains auteurs [48], ont suggéré que l'IRM peut détecter les hanches au stade de pré-glissement, mais il n'y a aucune preuve convaincante que ces cas ne pourraient pas être diagnostiqués sur la radiographie standard.

L'IRM permet également une détermination plus simple et plus précise de la gravité du déplacement [106].

Comme la scintigraphie, cet examen n'est pas systématiquement réalisé vu les risques de retard de prise en charge et de mobilisation supplémentaire qu'il peut entraîner [54].

IV-LES CLASSIFICATIONS:

Plusieurs classifications ont été proposées. Elles se basent sur:

1-La durée des symptômes:

Traditionnellement l'EFS a été classée selon la durée d'évolution des symptômes en: aigue si cette durée n'excède pas 3 semaines, chronique s'elle excède les 3 semaines et aigue sur un fond chronique s'il y a une détérioration récente sur un fond chronique.

Il s'agit plus d'une description que d'une classification. Le rappel de la durée des symptômes est peu fiable, et quelques glissements sont asymptomatiques [41]. Donc cette classification, bien que commode, ne semble pas correspondre à la réalité [54].

Actuellement la majorité des auteurs [29, 41, 54, 84] insistent sur l'insuffisance de cette classification, en effet, elle est le plus souvent vague et ne permet pas de dicter une démarche thérapeutique conséquente, ni de déterminer un pronostic.

Néanmoins, nous la garderons pour rester dans les notions classiques [54].

2-La stabilité de la hanche:

De nombreux auteurs [41, 54, 83] insistent actuellement sur la nécessité de prendre en compte le caractère stable ou instable de l'épiphyse décrit par LODER en 1993.

Cette classification est maintenant la plus utilisée en pratique clinique pour son intérêt pronostique : la fréquence de survenue d'une ostéonécrose aseptique de la tête fémorale (ONF) est fortement corrélée à la stabilité de l'épiphyse.

Les EFS instables ont un risque de nécrose céphalique important qui peut aller jusqu'à 50 % dans certaines séries alors qu'en cas d'EFS stable, le risque de nécrose est pratiquement nul.

Pour Loder, un glissement instable se définit cliniquement par l'impossibilité de marcher, même avec des cannes, quelle que soit l'ancienneté des symptômes, et un glissement est stable quand la marche et l'appui sont possibles avec ou sans cannes [83].

Pour d'autres, la définition de stabilité est plutôt radiologique. Elle dépend de l'existence d'un épanchement intra-articulaire (signe d'EFS instable) et du remodelage du col fémoral (signe d'EFS stable). Si l'échographie retrouve un épanchement intra-articulaire sans remodelage de l'extrémité supérieure du fémur, l'EFS est considérée instable. S'il existe un remodelage du col fémoral sans épanchement intra-articulaire, l'EFS est considérée comme stable [107].

Quelle que soit la définition choisie, il apparaît que l'importance est de savoir reconnaître pour toute EFS la moindre instabilité de l'épiphyse. Son existence doit modifier la technique de prise en charge et surtout impose les plus grandes précautions afin d'éviter toute manœuvre risquant une mobilisation intempestive de l'épiphyse [54].

3-Le degré du déplacement:

Il ya aussi deux classifications anatomiques, qui se basent sur la mesure du déplacement.

Les méthodes de mesure du déplacement rapportées dans la littérature sont nombreuses et différentes [1, 108, 109]. Cependant la majorité des publications actuelles prennent en considération les deux types de déplacement linéaire et angulaire.

3.1-Mesure du déplacement linéaire:

C'est la distance mesurée sur un cliché de profil entre le pôle postérieur de la métaphyse et le pôle postérieur de l'épiphyse basculée (Figure 19).

L'estimation du déplacement linéaire peut être obtenue par le calcul du pourcentage du glissement: c'est le rapport entre la distance du déplacement et la métaphyse cervicale.

Le déplacement est dit léger si le rapport n'excède pas le 1/3, modéré s'il est compris entre le tiers et la moitié et sévère s'il dépasse la moitié [41].

Pour CARLIOZ, l'appréciation linéaire du déplacement est critiquable, en raison des limites inexactes de la métaphyse et l'agrandissement radiologiques qui fausse les mesures.

3.2-Mesure du déplacement angulaire:

Le déplacement angulaire est mesuré sur une incidence de profil (Figure 20) ou en comparant l'angle Southwick du côté atteint avec celui du côté sain.

L'angle Southwick est mesuré sur une incidence de profil. Elle est l'angle entre une ligne tracée entre le bord postérieure et antérieure du cartilage de croissance, et l'axe du col (Figure 21).

Selon la différence entre les 2 angles on classe le déplacement en : léger s'elle est moins de 30 degrés, modéré s'elle est entre 30 et 50 degrés, et sévère s'elle est plus de 50 degrés [41, 110].

Dans la pratique, on tend à utiliser une combinaison entre la classification LODER et l'une des classifications anatomiques [41], Par exemple on dit: «un déplacement instable et sévère».

Mais la classification qui reste la plus communément admise est celle de CARLIOZ déjà cité, qui fait une bonne corrélation entre les déplacements linéaire et angulaire. C'est la classification adoptée également pour notre série.

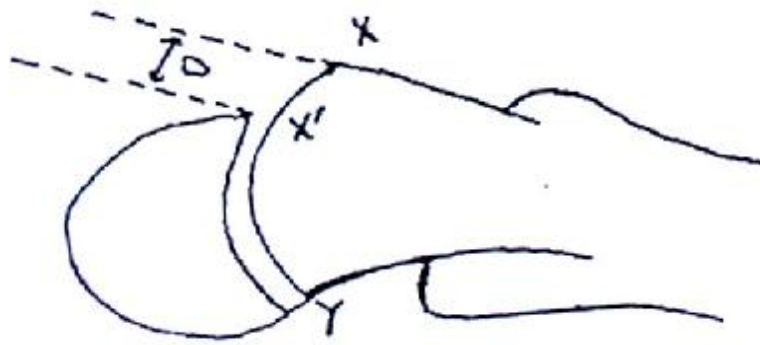


Figure 19 : Schéma explicatif de la mesure du déplacement linéaire sur le profil

D= La distance entre le bord antérieur du col et la base du noyau épiphysaire

Le rapport XX'/XY du déplacement (XX') à la largeur (XY) de la métaphyse.

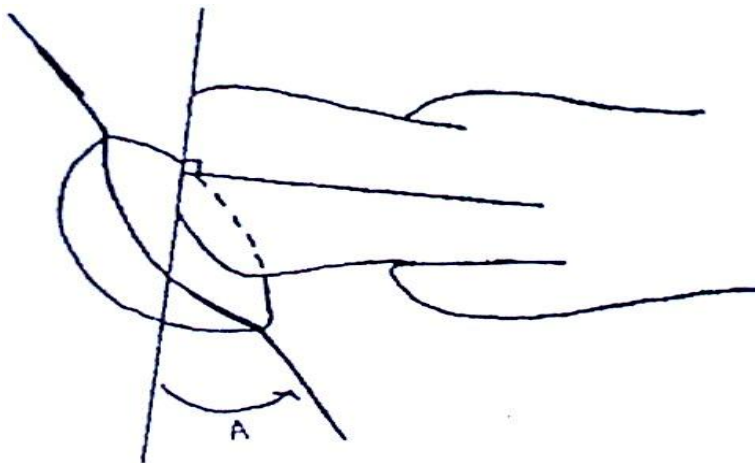


Figure 20 : Schéma explicatif de la mesure du déplacement angulaire sur le profil

A= Angle formé par l'intersection de la perpendiculaire au col fémoral et la ligne joignant les deux extrémités de l'épiphyse

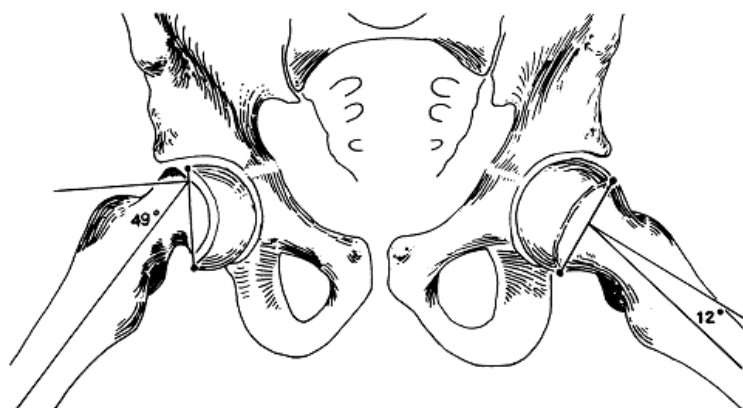


Figure 21: Angle de southwick

V- TRAITEMENT:

1-Généralités et objectifs:

L'EFS est une urgence chirurgicale qui nécessite une hospitalisation immédiate et décharge du membre dès que le diagnostic est posé.

Les buts du traitement est d'éviter la poursuite du glissement et la survenue de complications, et de corriger les déplacements très importants.

Seul un traitement chirurgical respectant la vascularisation de la tête fémoral peut répondre à ces objectifs.

Actuellement, le traitement est à peu près codifié pour les déplacements modérés, il l'est aussi pour les déplacements aigus, par contre il se discute encore pour les déplacements chroniques moyens ou sévères [90].

2-Les méthodes thérapeutiques:

Il existe de nos jours plusieurs méthodes thérapeutiques. L'indication thérapeutique doit prendre en compte non seulement la forme clinique, la sévérité du glissement mais aussi les risques de complications inhérentes à chaque méthode.

Quelque soit le mode de traitement, le but est de sauvegarder la fonction de la hanche, et d'éviter l'avènement de l'arthrose dégénérative. De ce fait l'abstention thérapeutique et la traction avec ou sans immobilisation plâtrée sont abandonnées au profit d'autres moyens disponibles.

Certains auteurs préconisent la traction douce avant la chirurgie car elle soulage la douleur, lève le spasme musculaire et permet une réduction plus aisée [111, 112]. La traction ne peut être considérée de nos jours que comme un traitement d'attente [27] d'un traitement chirurgical qui fait appel à :

2.1 - La fixation in situ:

C'est la méthode la plus utilisée en raison de la simplicité du geste et de la bonne tolérance à long terme [1, 90, 113, 114, 115].

Elle a été utilisée dans notre série chez 12 cas, soit 66,67%. Cette méthode thérapeutique, la plus utilisée dans l'étude, est celle de choix de référence pour plusieurs auteurs.

Le matériel doit être facile à mettre en place et à enlever après la guérison. Il doit assurer une prise épiphysaire solide.

Un grand nombre d'équipes chirurgicales confie la synthèse des EFS au vissage, le but étant de stabiliser l'épiphyse pour empêcher la poursuite de son glissement [116].

Toutes sortes de vis peuvent être employées. Leur diamètre doit être suffisant pour assurer la solidité du montage tout en gardant un volume raisonnable en égard à la largeur du col fémoral. Les vis perforées peuvent être mises en place sur une broche repère préalablement placée sous contrôle scopique. Enfin un filetage limité à l'extrémité de la vis autorise une certaine compression améliorant encore les conditions de stabilité mécanique du montage [1].

Un vissage unique est actuellement proposé par la plupart des auteurs, pour parvenir à la fermeture plus précoce du cartilage de croissance fémoral supérieur [116].

Plusieurs études expérimentales [110, 117, 118, 119, 120] ont montré le peu d'intérêt mécanique d'un double vissage par rapport au simple.

Selon BLONCO [121], il n'existe pas de différence significative entre le délai d'obtention de l'épiphyse en utilisant une, deux ou trois vis. La double fixation apporte 33 % de solidité par rapport à la fixation simple. Cependant, elle augmente le risque de complications. En effet, plus le nombre de vis augmente, plus le nombre

de complication iatrogène est important, de même le taux de reprise opératoire [93, 118, 121, 122].

Une traction facultative de quelques jours permet une mobilisation douce et le béquillage sans appui est rapidement autorisé. L'épiphysiodèse débute en général au centre du cartilage et progresse latéralement.

L'appui est habituellement laissé libre après l'opération pour les épiphysiolyse stables. En cas de composante aigue, une mise en décharge de 2 à 3 semaines est habituelle [123, 124].

Le matériel est enlevé systématiquement au terme de la première année pour éviter les difficultés d'ablation qui ne sont pas rares [1, 125].

Lorsque la vis est laissée longtemps en place, elle risque d'irriter la zone trochantérienne et entraîner une fracture ou une tumeur par corrosion du métal [125].

Outre les vis canulées, il faut citer la stabilisation par broches, filetées ou non, qui limite le risque d'épiphysiodèse prématurée et peut être proposée chez le plus jeune [116, 124, 126]. Cependant le risque d'effraction intra-articulaire et donc de chondrolyse augmente [124].

Quant à l'utilisation d'une broche unique comme cela est proposé par certains, semble dangereuse si l'on considère le risque faible mais potentiel de migration.

Dans notre série, la modalité de FIS préférée est l'embrochage vue la rapidité de la mise en place de broche, le contrôle de la longueur voulue en intra-épiphysaire et la facilité de l'ablation du matériel, ce qui rejoint les points de vue de certains auteurs comme VIOLAS et al. [116] qui a conclu que la technique d'embrochage semble être intéressante.

En somme, la FIS par broche ou vis, semble être le meilleur choix thérapeutique dans les déplacements modérés, chroniques ou non [90].

2.2-La fixation après réduction: (Figure 22)

Une réduction douce précédant la fixation a été indiquée chez 4 cas dans notre étude, soit 22,22%. L'ensemble de ces cas comportait une forme aiguë et 3 formes aiguës compliquant une forme chronique.

Donc au total dans notre série, cette indication a été posée surtout pour les déplacements aigus ou aigus sur un fond chronique, ce qui constitue également l'indication de la plupart des auteurs étudiés [90].

Devant le risque non négligeable de complication apparaissant avec ce traitement, la réduction-fixation doit rester très sélective en raison semble-t-il du caractère traumatisant de la réduction: ainsi Jerre en comparant 2 séries de fixation, l'une réduite et l'autre non, entre 20 et 42 ans de recul, montre que le taux d'arthrose est de 47% pour l'une et 12% pour l'autre, et ceci sans tenir compte du déplacement [90].

Il souligne donc que la proportion de hanches arthrosiques n'augmente avec le recul que dans le seul groupe des bascules initialement réduites. Ces résultats sont confirmés par Carney et Oram [90].

Il ne faut tenter la réduction fermée qu'une seule fois car les essais répétés exposent à la nécrose de la tête fémorale. En cas d'échec, il faudrait indiquer la reposition de l'épiphyse par la technique de DUNN dans les jours suivants, ou la réorientation par ostéotomie per ou sous trochantérienne plusieurs mois plus tard lorsque la zone de glissement est occluse [92].



Figure 22: cas N° 16 avant et après réduction et fixation du glissement

2.3-L'épiphysodèse intra-articulaire: (Figure 23)

Décrite par HOWORTH en 1966, elle vise à obtenir la fixation du déplacement et la fusion du cartilage de conjugaison sans matériel.

Selon les conférences de la SOFCOT 2007 (Société Française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique) [124], les techniques de fixation par greffe semblent donner de bons résultats dans les mains de leurs promoteurs, mais sont cependant peu répandues et en tout les cas difficilement proposables dans les formes stables peu déplacées ou instables. Elles peuvent trouver une place dans les formes à déplacement plus important ou un vissage in situ serait difficile à réaliser.

Les suites opératoires imposent quelques jours de traction et la remise en charge n'est autorisée qu'au 3eme mois après fermeture du cartilage de conjugaison.

La principale critique de cette technique, d'ailleurs discutée par les auteurs, est la lourdeur du geste opératoire comparé aux fixations chirurgicales percutanées disponibles. Les auteurs insistent sur la fiabilité de leur technique, éprouvée dans leur institution depuis plus de 50 ans [127].

Cette technique n'a pas été indiquée dans notre étude vue la lourdeur du geste, en le comparant aux moyens sus-cités.

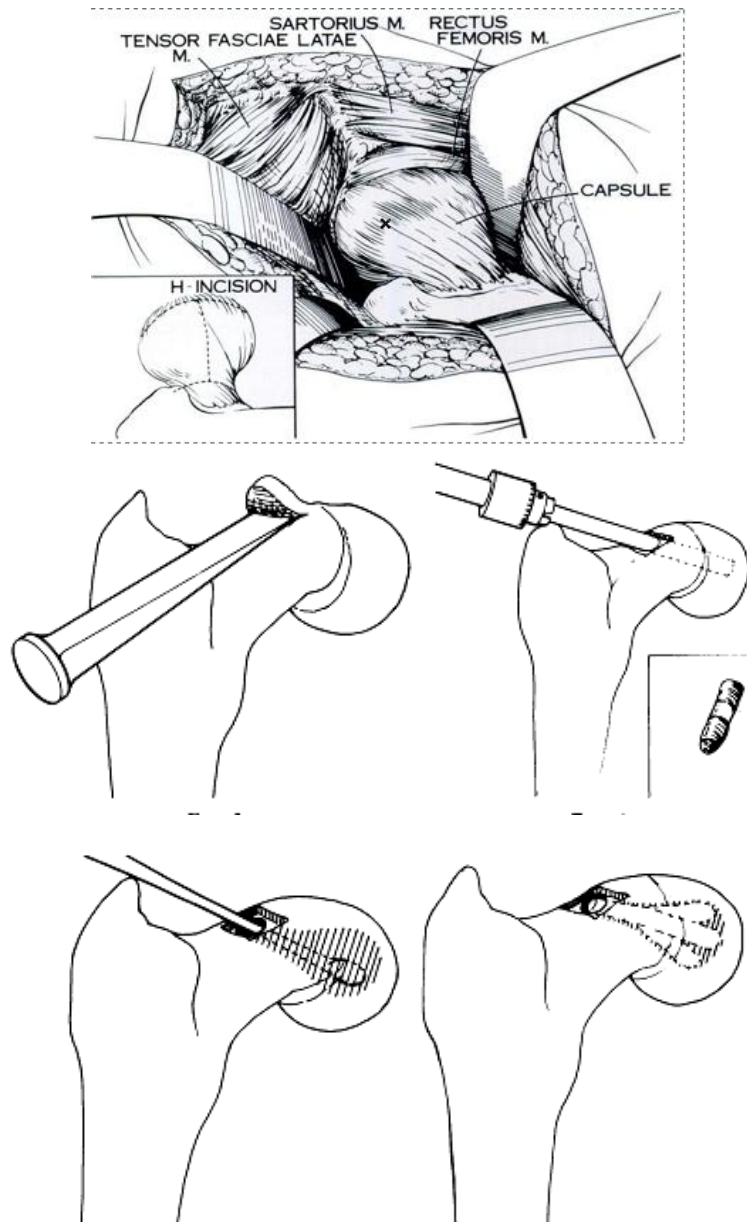


Figure 23 : Schéma montrant les différentes étapes d'épiphysiodèse intra-articulaire

[128]:

Après avoir incisé la capsule en T avec une branche longitudinale antérieure, une fenêtre métaphysaire triangulaire à base interne est taillée à l'aide d'un ostéotome fin à quelques millimètres et en regard de la partie moyenne du cartilage. Par les angles de cette fenêtre corticale on fore à la mèche trois tunnels divergents à travers la métaphyse sous contrôle visuel vers le cartilage conjugal jusque dans le spongieux céphalique. Dans ces trois orifices sont introduits trois greffons corticaux iliaques ou tibiaux taillés en allumettes.

2.4-La reposition céphalique ou intervention de DUNN:

Décrite en 1964, l'intervention de DUNN permet une reposition céphalique par ostéotomie de soustraction cervicale dans la zone de déplacement.

Son promoteur recommande cette technique pour les déplacements majeurs à cartilage ouvert [90].

Cette intervention séduisante n'a pas été indiquée chez aucun malade de notre série.

C'est la seule intervention qui permet la restitution d'une anatomie normale ou sub-normale au niveau de l'extrémité supérieure du fémur. Cette restitution, de façon logique, paraît pour certains auteurs [129], être le meilleur moyen de prévention de la détérioration articulaire à moyen et à long terme.

Cependant, cette intervention n'est pas dénuée de risque de complications nécrotiques avec des pourcentages variables, allant de 0 à 17 % (tableau N°4) [130], à côté du risque de chondrolyse secondaire, complication de l'affection initiale, qui reste le plus souvent redoutable [129].

Pour Lawane et al. [130], l'intervention de DUNN très séduisante permet toujours une réduction des désordres anatomiques, créés par le glissement et la bascule de l'épiphyse. Mais, l'augmentation des cas traités a fait grossir le lot des complications immédiates. Ces dernières, aboutissent presque toujours à la perte rapide et douloureuse de la fonction de la hanche chez un adolescent jeune. Cependant, Laumonier [129], pense que la morbidité de l'intervention paraît, en comparaison avec celles d'autres techniques, se situer dans une fourchette de valeurs correspondant à une gravité moyenne. Cette morbidité qui est liée avant tout à la maladie « épiphysiolyse » avec son atteinte cartilagineuse toujours grave.

Tableau N° 4: complications dans les différentes séries. [130]

Auteurs	Année	Nécrose (%)	Coxite (%)
Rey et Carlioz	1975	15	15
Dunn et Angel	1978	12	18
Carlioz et al.	1984	0	11
Martin et Fayad	1986	0	10
Szypryt et al.	1987	17	0
Broughton et al.	1988	12	12
Lefort et al. [112]	1990	0	14
Valesco et al.	1998	11	11
Fron et al.	2005	12	6
Laumonier et al. [112]	2007	13	7
Lawane et al. [113]	2009	16	12

La fiabilité, dans le sens reproductibilité, de l'intervention de DUNN est un point de dissension, certains considérant cette intervention comme difficile, d'autres comme dangereuse ou encore «compliquée» [129]. Il est certain que cette intervention est de réalisation délicate, et elle doit être réservée à des mains de chirurgiens rompus à la chirurgie de la hanche [1, 129].

Après suture capsulaire le grand trochanter est refixé par et la fermeture effectuée sur un drainage aspiratif (Figure 24).

Une traction douce post-opératoire est maintenue 3 semaines et l'appui est autorisé quand la fusion cervico-céphalique est acquise après 2 ou 3 mois, après contrôle scintigraphique de la vitalité de l'épiphyse [124]

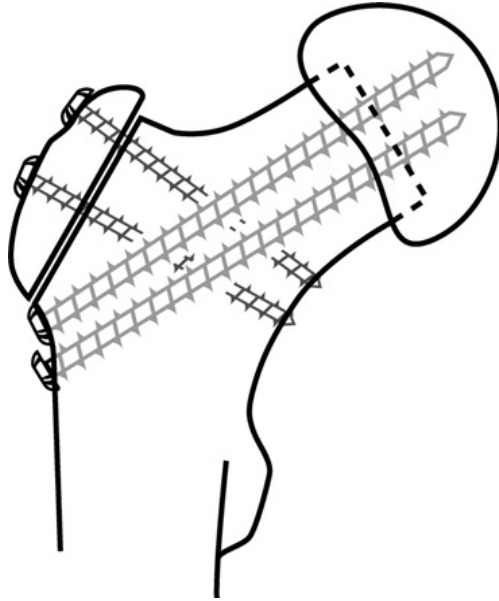


Figure 24: schéma de la fixation après intervention de DUNN. [131]

2.5-Les autres techniques:

Dans notre série les ostéotomies correctrices n'ont pas été pratiquées chez aucun malade, vu que ces ostéotomies ne peuvent être indiquées qu'en cas de cartilage de croissance fusionné. Cette condition n'a pas été trouvée chez aucun malade.

2.5.1-L'ostéotomie cervicale:

Préconisée par COMPRE dès 1950, depuis plusieurs techniques ont été proposées. Leur but est de réorienter la tête épiphysaire en corrigeant la bascule postérieure par la résection d'un coin osseux antérieur à base large dont l'angle postérieur est égal à la bascule [132].

Les ostéotomies cervicales juxta-céphaliques avec raccourcissement du col sont par leur siège une menace pour la vascularisation céphalique [1].

MONIN [90], a rapporté que Les résultats à long terme de cette technique sont mauvais en raison du taux élevé de complications comme l'a montré Gage (21% de nécrose épiphysaire sur 293 ostéotomies), rendant prohibitif ce type de traitement.

Par contre, HAMON, sur une série de 16 ostéotomies obtient des résultats satisfaisants avec 13 excellents cas, deux cas de bons et un cas moyen, sans complications de nécrose céphalique ni de chondrolyse [132].

Pour MONIN [90], il doit être supplanté par une fixation in situ ou une intervention de type DUNN, alors que FISH [133], pense que si cette technique est méticuleusement pratiquée par un chirurgien expérimenté, elle peut restaurer un alignement cervico-céphalique normal avec un risque moindre de nécrose céphalique.

2.5.2-L'ostéotomie basi-cervicale:

KRAMER [29, 48, 134] a décrit une réorientation de l'épiphyse par une ostéotomie basi-cervicale cunéiforme à base antérieure (Figure 25).

Il s'agit d'apprécier l'importance de la bascule et décider de l'épaisseur de la résection épiphysaire à effectuer, elle doit être des 2/3 environ de l'épaisseur du cal osseux qui s'est créée entre l'épiphyse et le col fémoral.

L'ostéotomie est fixée par 3 grosse broches filetées (Figure26) qui traversent également l'épiphyse, mais une fixation par une seule vis est aussi possible [29, 48].

Une traction douce collée sur le membre inférieure opéré permet une mobilisation de la hanche dès les premiers jours post-opératoires.

BARMADA et al. [29, 48] ont décrit une ostéotomie basi-cervicale proche de celle de KRAMER mais qui reste extra-capsulaire dans un but de minimiser le risque de la nécrose céphalique.

La prévalence de la nécrose céphalique associée à cette technique est inférieure à celle associée à l'ostéotomie cunéiforme [29], et à celle de l'intervention de DUNN [48]. Toutefois, seuls 35 à 55 degrés de correction est possible avec cette technique, en plus du risque de inégalité du membre inférieur [29, 48].



Figure 25 : Siège d'une ostéotomie basi-cervicale [29]

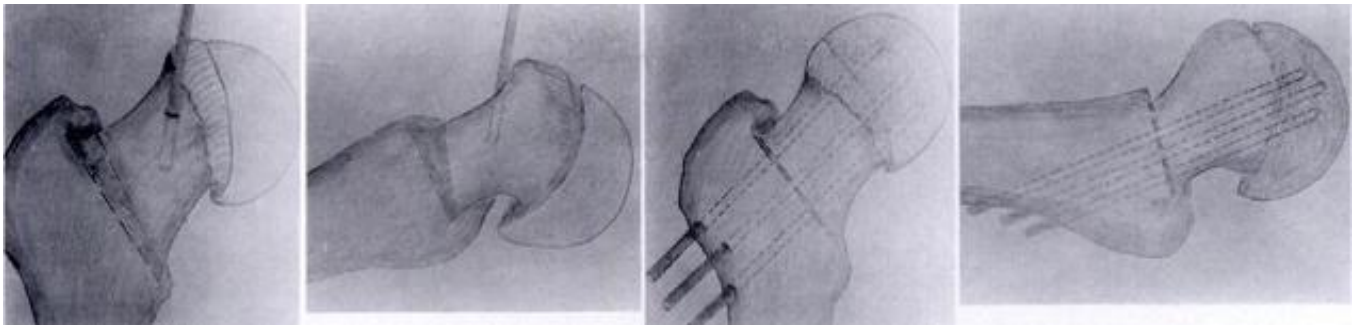


Figure 26 : les différentes étapes d'une ostéotomie selon KRAMER [134]

2.5.3-Les ostéotomies de réorientation trochantériennes:

Le but de l'ostéotomie trochantérienne est le recentrage de l'épiphyse dans le cotyle.

Le trait d'ostéotomie peut être inter-trochantérien ou plus souvent sera sous-trochantérien (ostéotomie de Southwick ou d'Imhauser).

L'ostéotomie de Southwick, décrite en 1967, est une ostéotomie Tri-planaires intégrant valgus, flexion et rotation interne du segment distal afin de rétablir l'alignement du fémur proximal au niveau du petit trochanter. Et celle d'Imhauser est une ostéotomie bi-planaire incluant juste la flexion et la rotation interne de la portion distale [48].

Ces ostéotomies sont généralement stabilisées par une lame plaque (Figure 27), et peuvent être couplées à une ostéoplastie de la proéminence cervicale antérieure [opération de HEYMAN (Figure 28)], visant à supprimer le conflit acétabulaire et limiter le risque secondaire d'arthrose [124].

Lorsque l'intervention est réalisée au diagnostic, la reprise d'appui complet est ici différée dans des délais variant de 6 semaines pour DIAB et al. et 6 mois pour KARTENBENDER et al. [124].

Selon la série de Southwick, cette technique donne de bons à excellents résultats cliniques dans 87% des cas [48], mais La désorganisation de l'architecture fémorale ainsi induite risque cependant de gêner la chirurgie ultérieure de la hanche qui guette ces malades [1].

Etant plus distales du site de la déformation, elles sont limitées dans la correction qu'elles peuvent apporter. Malgré cela, la correction obtenue est généralement suffisante pour permettre une bonne évolution clinique, avec un taux suffisamment faible de complications [48].

Les ostéotomies trochantériennes permettent de limiter d'avantage le risque vasculaire céphalique sans cependant le supprimer [1, 29, 48, 124, 135]. Une étude récente a montré qu'il n'y a pas de différence significative entre les résultats de l'ostéotomie basi-cervicale et celle de Southwick [136].



Figure 27: Schéma explicative du siège de l'ostéotomie selon southwick avec des vues per-opératoires et un cliché radiologique de contrôle post opératoire [29, 136].

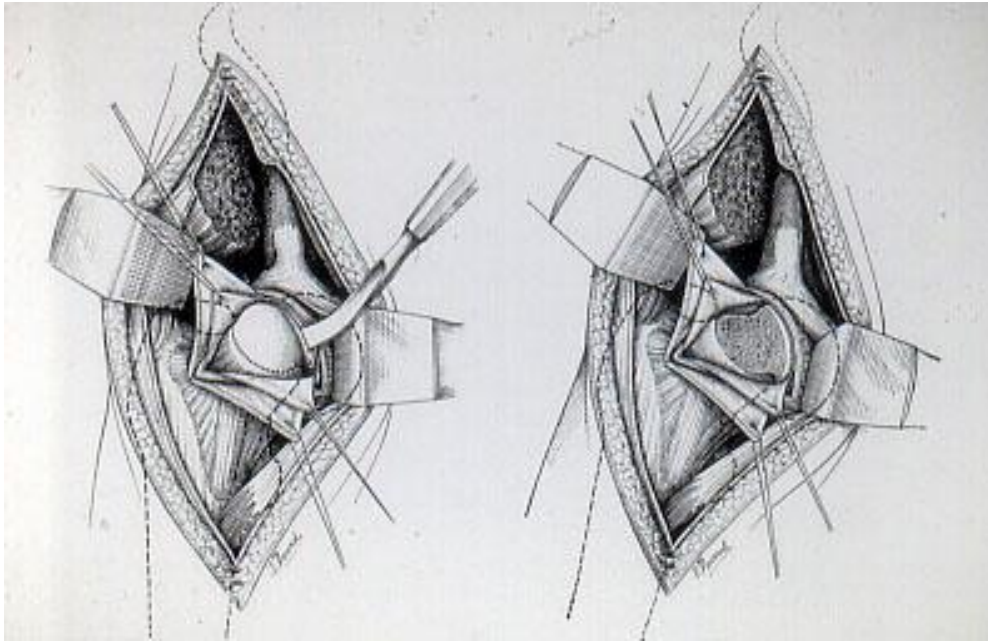


Figure 28 : Intervention de HEYMAN (résection de la bosse métaphysaire)

3-La kinésithérapie

Après la chirurgie la kinésithérapie trouve toute sa place. Elle sera progressive et augmentera au fil des jours.

Elle consiste à faire des mobilisations passives mais surtout actives, douces, progressives et indolores afin d'éviter les conséquences fonctionnelles qui peuvent être désastreuses [137].

4-L'attitude vis-à-vis la hanche controlatérale

La stratégie concernant la hanche contro-latérale, à savoir fixation préventive systématique ou surveillance rapprochée jusqu'à la fermeture du cartilage de croissance, est actuellement encore débattue [124, 138].

En effet, certains auteurs (Hagglund et al. [139], Schultz et al. [140] et MacLean et Reddy [141]) préconisent la fixation systématique du côté sain vue le risque majeur de bilatéralisation de la maladie, d'autant plus que c'est une intervention simple et efficace pour prévenir le glissement et l'inégalité de longueur des membres inférieurs. Et d'autres recommandent plutôt la surveillance vue que l'épiphyse est une maladie de la puberté, donc limitée dans le temps [138] et que le vissage in situ malgré qu'il est simple, fiable et le risque de complication (infection, chondrolyse, fracture...) est exceptionnel, il n'est jamais anodin sur une hanche saine [124].

Pour d'autres [1, 48, 124, 138, 142], plutôt que d'être systématique, il convient de prendre la décision aux cas par cas. Le vissage préventif peut être proposé lorsque la hanche semble avoir un mauvais pronostic ou si l'un des paramètres de risque de bilatéralisation est présent, c.-à-d. en cas d'impossibilité de suivi régulier du patient, d'âge relativement jeune, d'obésité importante, d'endocrinopathie connue ou de bascule postérieure sévère.

Pour notre série, l'atteinte unilatérale a été noté chez 88,89% des cas, et l'attitude adoptée était la surveillance clinique et radiologique jusqu'à la fermeture du cartilage (le risque d'EFS après fermeture du cartilage étant exceptionnel [124]), tenant compte du niveau socio-économique limité des malades et du risque de bilatéralisation qui reste probabiliste, avec information des patients et leurs parents du risque de bilatéralisation, et donc la nécessité de consultation devant toute douleur de la hanche ou du genou ou autre signe inquiétant.

5-Les indications:

Classiquement les indications tiennent compte de l'importance du glissement, de son caractère aigu ou chronique, du retard diagnostique et des possibilités de remodelage [1], mais actuellement l'indication d'une approche thérapeutique ou une autre est conditionnée plutôt par la stabilité du déplacement et son degré [54, 124].

Les recommandations de la SOFOP publiées en 2007 [124], peuvent être résumées comme suivant:

5.1-Les formes stables:

5.1.1- Un déplacement minime : Inférieur à 30°

Ce déplacement doit être fixé in situ par deux vis, mais une seule vis peut suffire [54, 124].

Chez le petit enfant l'utilisation de broches peut se discuter mais il faut savoir les changer lorsqu'elles deviennent par nécessité trop courtes [1].

5.1.2- Déplacement modéré : Entre 30° et 60°

Pour ces cas intermédiaires plusieurs moyens thérapeutiques sont discutés. La fixation in situ est également souvent suffisante [54, 124]. Une ostéotomie fémorale de réorientation peut cependant être proposée lorsque le remodelage possible avec la croissance restante laisse une limitation fonctionnelle.

Certains proposent dans ces cas de réaliser d'emblée l'ostéotomie sous trochantérienne et la fixation céphalique.

5.1.3-Déplacement sévère : Au delà de 60°

L'intervention de DUNN trouve sa place, même si certains auteurs restent partisans de l'ostéotomie sous trochantérienne. Cependant, la modification anatomique engendrée influence sur la répartition des contraintes céphaliques et la technique de DUNN est plus favorable qu'une ostéotomie sous trochantérienne.

Il faut rappeler qu'une tentative de réduction est ici à proscrire.

5.2-Les formes instables:

Elles regroupent les EFS aigues pure et les EFS aigues sur un fond chronique. Le risque dans ces formes est la manipulation trop brutale de la hanche risquant d'aboutir à une lésion des vaisseaux afférents [54].

5.2.1- Dans les formes peu déplacées:

Un vissage in situ est la règle.

5.2.2-Dans les déplacements importants:

Le vissage peut être précédé d'une réduction se limitant à la réduction spontanée obtenue lors du positionnement sur la table d'opération, lors de l'utilisation d'une table orthopédique, en aucun cas il ne sera exercé de traction ou de rotation forcée et il faut savoir accepter une réduction incomplète.

Une décompression par ponction de l'articulation peut être réalisée pour prévenir le risque de nécrose, sans preuve cependant de son réel bénéfice.

5.3-Traitement des séquelles: [107]

Les déformations résiduelles de l'extrémité supérieure du fémur, lorsqu'elles sont sévères, peuvent être corrigées à distance par des ostéotomies de réorientation (basi-cervicales ou trochantériennes) pour réduire en théorie le risque de dégénérescence arthrosique.

VI-EVOLUTION ET COMPLICATION:

L'étude de l'évolution est d'un grand intérêt pour les indications thérapeutiques.

Le pronostic varie avec de nombreux facteurs tels que le retard au diagnostic, l'importance du déplacement, le mode de traitement, la réduction éventuelle du déplacement et la survenue des complications souvent iatrogènes que sont nécrose et chondrolyse.

1 - Evolution naturelle: [29, 48, 54]

Deux grandes questions se posent lorsqu'une EFS n'est pas traitée: le risque de progression supplémentaire et le risque de maladie dégénérative à l'âge adulte.

D'après les rares études à long terme des patients avec une épiphysiolyse fémorale supérieure non traitée, il semble que l'histoire naturelle d'épiphysiolyse est imprévisible, et le risque de progression supplémentaire est difficile à établir.

L'évolution spontanée de l'EFS peut se faire exceptionnellement vers la stabilisation. La plupart des glissements progressent lentement jusqu'à la fusion du cartilage cervico-céphalique, mais certains peuvent s'aggraver brutalement lors d'un épisode aigu. Cette évolution aboutit à une déformation importante de l'avenir fonctionnel de la hanche.

La bascule progressive de l'épiphyse en bas et en arrière découvre le bord antéro-supérieur du col fémoral qui fait alors saillie et vient butter sur le rebord cotyloïdien. Plus le déplacement est important plus le risque de dégradation arthrosique de la hanche est grand. Ce qui a été prouvé par Carney et Weinstein [52] qui ont mis en évidence, après un suivi durant 41 ans des cas non traités, une preuve radiologique d'arthrose dans 64% des cas d'EFS à déplacement minime et 100% des cas d'EFS à déplacement modéré à sévère.

2- Complications:

Ces complications peuvent être spontanées ou provoquées par différentes méthodes thérapeutiques.

Il faut noter, dès le début, qu'aucune complication n'a pu être retrouvée dans notre étude et que l'évolution de malades traités a été favorable, ceci reste inhabituelle; en revoyant les différentes séries de la littérature; et il peut être expliqué par le bon choix des conduites thérapeutiques, au respect des indications et la perte de vue immédiate ou à court terme de plusieurs malades.

2.1- Evolution des formes de déplacement minime ou modéré après traitement chirurgical [1, 107]

En dehors des complications, le devenir à long terme de ces formes est globalement favorable.

Lors des faibles déplacements (stade I), on observe dans les mois qui suivent le traitement une amélioration progressive des amplitudes articulaires. Cette amélioration est vraisemblablement en rapport avec la disparition des phénomènes douloureux avec la fixation de l'épiphyse. Le déficit de rotation externe récupère progressivement mais incomplètement.

En cas de déplacement plus important, on observe un remodelage de l'extrémité supérieure du fémur qui est souvent incomplet. Pratiquement les possibilités de remodelage semblent disparaître avec la fermeture du cartilage en Y.

En fin de croissance rançon de l'atteinte cartilagineuse il existe souvent un raccourcissement du col fémoral et une coxa vara ainsi qu'un aspect irrégulier du pôle externe et inférieur de la tête fémorale aspect de remodelé ressemblant à un ostéophyte (Figure 29).

Le raccourcissement du membre inférieur reste négligeable compte tenu du faible potentiel résiduel de croissance cervicale au moment de l'affection et ne nécessite pas de traitement complémentaire.

Le risque d'évolution arthrogène ultérieure ne peut être chiffré avec précision mais il n'est pas négligeable pouvant même atteindre 15 % des hanches à 15 ans de recul.

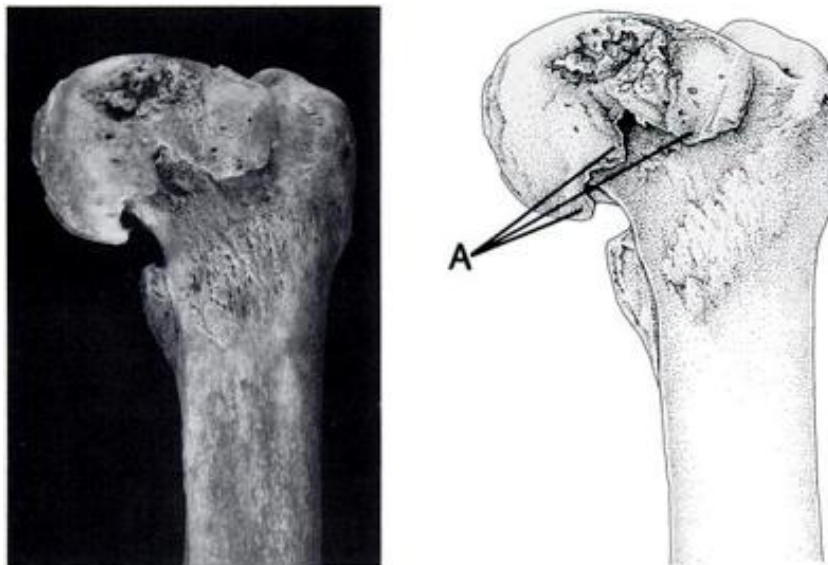


Figure 29 : A= Aspect d'un remodelage de la tête fémorale ressemblant à un ostéophyte [143]

2.2- Nécrose du noyau céphalique [1, 48, 54, 103, 107]

La nécrose du noyau céphalique est une redoutable complication de l'épiphysiolyse ou plutôt d'un traitement inadapté occasionnant une interruption de la vascularisation de type terminale avant la fermeture du cartilage de conjugaison.

Il faut par ailleurs noter que la nécrose est exceptionnelle après évolution spontanée.

Elle survient parfois après plusieurs mois, cliniquement elle se manifeste par des douleurs articulaires et une diminution de la mobilité.

Le diagnostic peut être facilité par la scintigraphie montrant un trou de fixation ou par IRM. Elle se manifeste radiologiquement par la condensation et l'aplatissement du noyau céphalique voire sa fragmentation (Figure 30).

Le risque d'ostéonécrose augmente aussi avec le retard de la PEC. Parsons et al. [48] rapportent que le taux de ONA augmente avec le retard de l'intervention en passant d'un taux de 0 %-9 % après 24h du début des symptômes à 20 % au delà de ce délai.

L'incidence de l'ONA est plus faible après épiphysiodèse ou fixation in situ d'un déplacement stable où aucune manœuvre de réduction n'a été tentée [48]. Elle augmente surtout avec la pratique de manœuvre brutale de réduction ou des ostéotomies de réorientation siégeant dans le col et/ou la région métaphysaire.

Carney [144] rapporte 12 cas (13 %) de nécrose sur 39 hanches réduites et 7 cas (6 %) sur 116 hanches non réduites.

L'incidence de l'ostéonécrose est variable selon les séries (voir tableau 5)

Tableau 5: Pourcentage de nécrose selon les séries.

Auteurs	Nombre de cas	Taux de nécrose (%)
CARNEY [144]	155	31
DE ROSA [145]	27	15
KRAHN [146]	264	13,7
HERMAN [147]	9	33
Notre série	0	0

L'évolution de la nécrose est souvent lente, et de pronostic globalement sombre.

Le traitement en cas de nécrose, repose sur la décharge prolongée avec traction de nuit pour favoriser la reconstitution, des ostéotomies peuvent être proposées. L'arthrose et la raideur de la hanche imposeront le remplacement prothétique.

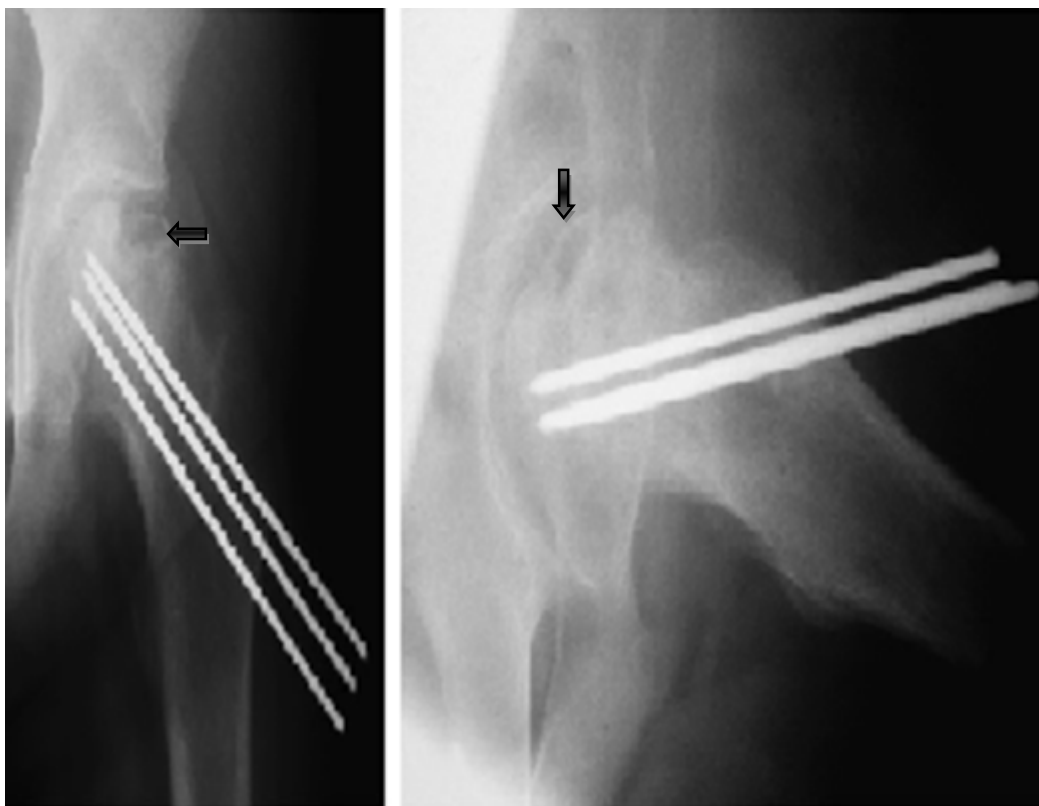


Figure 30 : Aspect radiologique d'une nécrose de la tête fémorale crâniocaudale.

[103]

2.3-Coxite laminaire ou chondrolyse [1, 48, 54, 103, 107, 148, 149]

La coxite laminaire ou chondrolyse de la hanche est une entité radio-clinique, dont la pathogénie reste floue, malgré que de nombreuses théories étiopathogéniques aient été échafaudées [54, 148].

L'épiphysiolyse fémorale supérieure est la cause la plus fréquente de coxite laminaire. La prévalence des chondrolyses après EFS est de 5 à 7 % [130].

Bien que sa cause soit inconnue, la plupart des auteurs [54, 103, 107, 148, 149], reconnaissent l'existence de facteurs favorisants tels que: L'importance du glissement, la saillie intra-articulaire du matériel d'ostéosynthèse dans l'articulation, qui peut parfois être difficile à mettre en évidence compte tenu du déplacement, l'immobilisation plâtré, et les ostéotomies de réorientation intra-articulaire ou de la région trochantérienne.

La chondrolyse se traduit essentiellement par une raideur de la hanche associée à une attitude vicieuse. La douleur ne vient pas au premier plan.

Le diagnostic est confirmé par la radiographie (Figure 31) où l'on retrouve: un aspect globalement déminéralisé de l'articulation touchant la tête fémorale et le cotyle, un pincement circonférentiel de l'interligne avec une diminution globale de l'interligne de plus de 50 % ou, chez les patients qui ont une atteinte bilatérale, un interligne articulaire d'épaisseur inférieure à 3 mm, une disparition de la ligne osseuse sous-chondrale tant sur le versant cotyloïdien que fémoral et une soudure du cartilage de conjugaison. Ces deux derniers éléments peuvent être absents.

Selon FISH [150], le délai minimal au bout duquel le chirurgien peut être à l'abri d'une chondrolyse ou d'une nécrose céphalique après traitement d'une EFS est de 2 ans.

Le traitement est long, difficile et il faut s'armer avant tout de patience. Plusieurs traitements ont été proposés dont les résultats sont aléatoires et ne modifient pas ou peu l'évolution naturelle de la maladie.

La mise en décharge après réduction par traction progressive des attitudes vicieuses semble la méthode la moins invasive et donner d'aussi bons résultats que des interventions complexes de ténotomies, d'arthrolyse, voire d'ostéotomies qui sont associées à des complications importantes et qui rendent un remplacement prothétique de la hanche plus complexe ultérieurement.

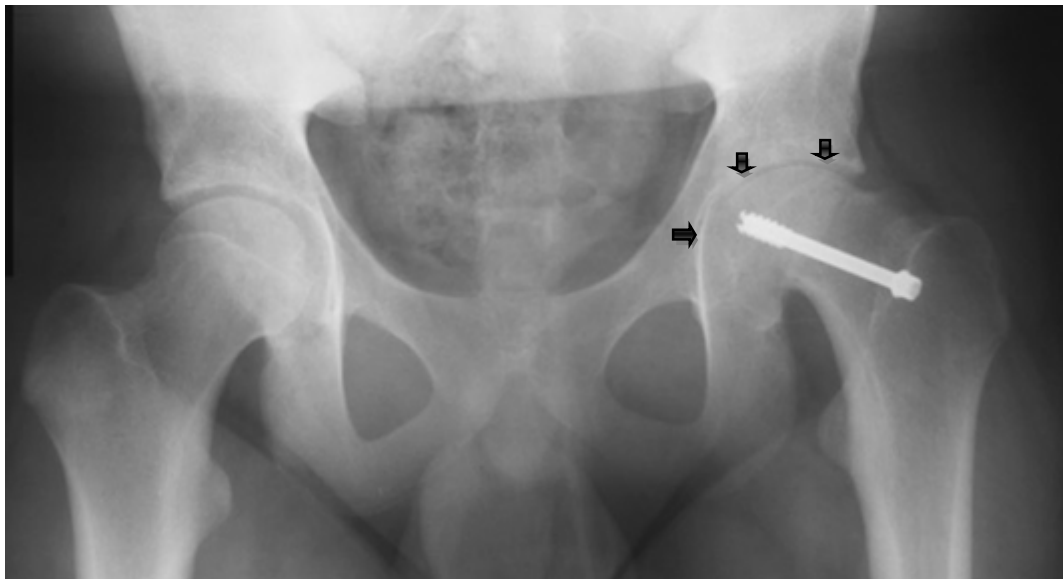


Figure 31: Aspect radiologique d'une coxite laminaire (noter le pincement de l'interligne articulaire du coté gauche) [103]

2.4-Bilatéralisation :

L'incidence de l'atteinte bilatérale est influencée par la race, la méthode de mesure radiologique et par les modalités thérapeutiques [48].

Certains auteurs l'estime entre 21% et 80 % [84], mais dans la plupart des séries elle est comprise seulement entre 18 et 50 % [48].

Le pourcentage d'atteinte bilatérale est plus élevé chez les enfants noirs (34%) que chez les enfants blancs et hispaniques à 17% et les enfants d'Asie à 18% [48].

Pour certain auteurs la fixation préventive de la hanche controlatérale supprime ce risque, surtout que la majorité des cas bilatéraux sont séquentiels.

2.5-Coxarthrose:

L'arthrose est un processus dégénératif local, c'est une complication beaucoup plus tardive.

Le risque d'évolution arthrogène ultérieur ne peut être chiffré avec précision, mais il n'est pas négligeable, pouvant même atteindre 50 % des hanches à 15 ans de recul. Elle constitue le devenir à long terme des EFS [151, 152], et complique surtout les formes à grand déplacement ou mal traitées.

L'incidence de l'arthrose de la hanche saine controlatérale est comparable à celle de la population normale sans épiphysiolyse. Cette incidence est parfois estimée plus élevée, mais en fait, est liée à la méconnaissance de formes mineures d'EFS.

Le risque de cette complication est lié à: [54]

- Ø La gravité du déplacement épiphysaire,
- Ø L'installation de nécrose céphalique ou de chondrolyse,
- Ø Le retard diagnostic.

SCHREIBER [153], affirme que la part de l'EFS dans la genèse de la coxarthrose est de l'ordre du tiers sur une statistique de 1000 coxarthroses.

Cliniquement, la coxarthrose se manifeste par une douleur mécanique à l'appui au niveau de la région crurale, une raideur avec une limitation de la mobilité et un gêne fonctionnel. [152]

Le traitement de ces coxarthroses tardives fait appel à l'arthroplastie totale de la hanche. Pour PENNECOT [54], rares sont les patients dont l'évolution a nécessité un remplacement prothétique de hanche, en dehors bien sûr de ceux qui ont présenté une nécrose post-réductionnelle.

2.6-L'inégalité de longueur des membres inférieurs (ILMI):

Elle est d'une part conséquence du glissement épiphysaire et d'autre part de la stérilisation du cartilage de croissance cervico-céphalique induite par la fixation chirurgicale [54]. Il ne devient patent qu'en cas de fixation unilatérale.

Le raccourcissement du membre inférieur reste négligeable compte tenu du faible potentiel résiduel de croissance cervicale au moment de l'affection et ne nécessite pas de traitement.

Les grandes différences de longueur sont exceptionnelles et peuvent aller jusqu'à 5 cm et justifient un traitement approprié [76, 92].

BERARD [90] résume les causes favorisant l'inégalité de longueur: Apparition précoce, déplacement important après fixation, absence de fixation contralatérale, ostéotomie avec réduction.

Dans notre série, l'ILMI était présente chez 2 malades à l'admission, et s'est aggravée chez un malade n'ayant pas bénéficié d'un traitement chirurgical vu le manque de moyen mais qui n'a pas dépassé 2,5 cm.

2.7-Autres complications liées à la chirurgie: [124]

Les complications précédentes sont certes minimisées par la précocité du traitement chirurgical mais ne sont pas supprimées. Il faut encore rappeler l'effet délétère sur la vascularisation d'une réduction d'une forme chronique ou le risque accru de chondrolyse en cas d'effraction intra-articulaire.

Les effractions articulaires ne sont en effet pas rares. Il importe dans la fixation par vis canulée par voie percutanée de s'astreindre à une technique rigoureuse avec contrôle radioscopique de la progression de la broche guide puis de la vis sur la broche.

Les fractures sous trochantériennes peuvent survenir à l'interface entre l'os et le point de pénétration de la vis ou sur un trou non utilisé après un trajet inadapté de la broche guide.

L'ablation du matériel n'est pas toujours aisée et dans la série d'ablation difficile de JAGO rapporté en 1998, rapportée par GICQUEL [124], il apparaît que le matériel de stabilisation d'EFS est le plus grand pourvoyeur de difficulté.

CONCLUSION

Au terme de ce travail, l'EFS est la première étiologie à avancer chez un grand enfant ou adolescent présentant une boiterie associée à des douleurs de la hanche ou du genou.

Cette affection est caractérisée par la prédominance masculine et la fréquence de l'atteinte gauche.

La notion du traumatisme n'est pas constante, mais assez fréquente. Il s'agit en général d'un traumatisme minime.

L'épiphyse est surtout fréquente dans sa forme chronique où la symptomatologie est dominée par la boiterie.

En dépit de l'intérêt primordial du dépistage précoce dans la prévention de l'EFS, cette maladie reste de découverte tardive rendant toute technique thérapeutique-aussi conservatrice qu'elle soit- une menace réelle pour l'avenir fonctionnel de la hanche.

Ce retard du diagnostic contraste avec la simplicité du diagnostic qui repose sur l'examen clinique complet et comparatif et la radiographie du bassin face et de la hanche de profil par une incidence de la LAWENSTEIN doit être systématique.

Le traitement de l'EFS est essentiellement chirurgical et ce sont les EFS diagnostiquées au tout début du déplacement et traitées par fixation in situ, qui donnent les meilleurs résultats selon la majorité des auteurs.

Malgré la diversité des méthodes chirurgicales proposées, pour les formes chroniques ou modérées, qui visent le respect de la vascularisation épiphysaire, il s'est avéré qu'aucune d'elles n'est dépourvue de complications, en l'occurrence la nécrose céphalique et la coxite laminaire a court terme et la coxarthrose a long terme.

RESUMES

RESUME

L'épiphysiolyse fémorale supérieure est le glissement non traumatique du noyau céphalique par rapport au col à travers le cartilage de conjugaison pathologique. Son étiopathogénie reste indéterminée, malgré que de nombreuses théories étiopathogéniques aient été échafaudées.

Notre étude a été portée sur 18 cas d'épiphysiolyse fémorale supérieure, colligés au service de chirurgie infantile du CHU Hassan II de Fès pendant une durée de 7ans, allant de Janvier 2003 au Décembre 2009.

Deux cas de notre série ont présenté une EFS bilatérale, soit un effectif de 20 hanches pathologiques.

L'âge des patients a varié entre 11 et 15 ans avec une moyenne de 13 ans et 4 mois. Pour les garçons entre 12 et 15 ans avec une moyenne de 13 ans et 8 mois, pour les filles entre 11 et 13 ans avec une moyenne de 12 ans et 3 mois.

Une prédominance masculine est notée avec 14 garçons (77,77%) et 4 filles (22,22%).

La notion de traumatisme minime révélateur et d'obésité ont été fréquemment notées avec un taux respectivement 66,67% et 50 %.

Le côté gauche a été plus fréquemment atteint avec 66,67% des cas.

Le mode évolutif était 7 fois chronique (38,89%), 6 fois aiguë (33,33%) et 5 fois aiguë sur fond chronique (27,79%).

Tous nos patients ont bénéficiés d'un bilan radiologique comportant des radiographies standards de la hanche intéressée de face et de profil et une radiographie du bassin de face qui ont permis de classer l'EFS en stade I chez la moitié des cas et stade II chez la 2^{ème} moitié et aucun cas n'a été classé en stade III.

L'échographie a été réalisée 2 fois à la recherche d'épanchement intra-articulaire, signe l'instabilité du glissement, et qui a revenu négative dans ces deux cas.

Parmi les 18 patients (20 hanches), 2 malades n'ont pas été opérés, par manque de moyen d'un patient et le refus de la chirurgie de l'autre, pour les 16 autres, ils ont été traités par:

- ØFixation in situ par vis dans 3 cas et par broches dans 9 cas,

- ØFixation après réduction par vis chez un cas et par vis + broche chez 3 cas,

Nos résultats ont été évalués après un recul variant entre 01 et 24 mois avec une moyenne de 6 mois. L'analyse de ces résultats a été jugée bonne pour tous nos malades opérés sauf un qui a gardé des douleurs à l'effort.

A la lumière de ce travail ainsi la revue de la littérature, il paraît claire que deux paramètres influencent le pronostic de l'EFS : le diagnostic précoce et la prise en charge adéquate.

SUMMARY

Slipped capital femoral epiphysis (SCFE) is defined as a non-traumatic slippage of the proximal femoral epiphysis (femoral head) on the metaphysis (femoral neck), occurring through the epiphyseal growth plate. Its etiology remains unknown, although many etiopathogenic theories have been scaffolded.

Our study was carried on 18 cases of Slipped capital femoral epiphysis, compiled in pediatric Surgery , CHU Hassan II of Fez during a period of 7 years, from January 2003 to December 2009.

Two cases in our series showed a bilateral EFS, giving a total of 20 pathological hips.

Patient age ranged between 11 and 15 years with an average of 13 years and 4 months. For boys between 12 and 15 years with an average of 13 years and 8 months for girls between 11 and 13 years with an average of 12 years and 3 months.

A male predominance is noted with 14 boys (77,77 %) and 4 girls (22,22 %).

The notion of revealing minimal trauma and obesity were frequently noted with a rate respectively 66,67 % and 50 %.

The left side was more frequently affected with 66,67 % of cases.

The evolutionary method was 7 times chronic (38,89 %), 6 acute times (33.33%) and 5 times acute chronic substance (27,79 %).

All our patients have benefited from a radiographic including standard radiographs of the hip interested and lateral radiograph and a pool side who helped arrange EFS in stage I in half of cases and stage II in the 2nd half and no case was classified as stage III.

The ultrasound was conducted 2 times searching for intra-articular effusion, sign of instability of the EFS, which has become negative in these two cases.

Among the 18 patients (20 hips), 2 patients have not been operated, because of the refusal of treatment in one case and the lack of means in the other.

For the other 16 patients they were treated with:

- In situ fixation by screws in 3 cases and pin in 9 cases
- Reduction after fixation screw in one case and screw + pin in 3 cases

Our results were evaluated after a decline of between 01 and 24 months with an average of 6 months. The analysis of these results was considered good for all our operated patients except for one who keep pain on exertion.

In light of this work and the literature review, it seems clear that two parameters influence the prognosis of SCFE: The early diagnosis and adequate care.

ملخص

انفصال مشاشة عظم الفخذ العلوي هو انزلاق غير رضحي للمشاشة عن العنق عبر غضروف نمو مريض. أسباب هذا المرض لا تزال مجهولة رغم تعدد النظريات المقترحة.

إن دراستنا شملت 18 حالة انفصال مشاشة عظم الفخذ العلوي، خضعوا للعلاج والمتابعة بمصلحة جراحة الأطفال بالمستشفى الجامعي بفاس، ما بين المدة الممتدة من يناير 2003 إلى دجنبر 2009.

من بين 18 حالة، الانزلاق كان من الجانبين في حالتين، أي بمعدل 20 ورك مريض.

سن المرضى تراوح ما بين 11 و15 سنة، بمعدل 13 سنة و4 أشهر. معدل السن بالنسبة للذكور

هو 13 سنة و8 أشهر (12-15 سنة)، وبالنسبة للإناث 12 سنة و3 أشهر (11-13 سنة).

يمثل الذكور الأغلبية، بما تعده 14 مريضا ذكرا (77,77%) مقابل 4 فتيات (22,22%).

الرضح الخفيف والسمنة متواجدان بنسب عالية تقدر ب 66,70 % و 50 % على التوالي.

الجانب الأيسر هو الأكثر عرضة للإصابة بنسبة 66,67 %.

انفصال المشاشة كان مزمنًا بالنسبة لسبع حالات (38,89 %)، حادًا بالنسبة أيضا لست حالات

(38,88%) وحادًا- مزمنًا في خمس حالات (22,22%).

كل المرضى استفادوا من حصيلة إشعاعية، متكونة من صور إشعاعية للورك المصاب من زاويتين

وجهية وجانبية، ومن صورة إشعاعية وجهية للحوض، والتي مكنتنا من تصنيف انحلال المشاشة إلى:

• المرحلة الأولى: 9 حالات.

• المرحلة الثانية: 9 حالات.

• المرحلة الثالثة: 0 حالة.

الكشف بالصدى استعمل في حالتين للبحث عن وجود سائل على مستوى المفصل، الذي يشير إلى عدم

استقرار الانزلاق. هذا الفحص كان سلبيا في الحالتين.

من بين 18 حالة المدروسة، حالتين لم يخضعا للجراحة بسبب ضعف الإمكانيات المادية لمريض

ورفض الجراحة من طرف المريض الثاني. 16 حالة المتبقية تم علاجهم بواسطة:

- التثبيت في موضعه بواسطة برغي في ثلاث حالات، وبواسطة قضيب في تسع حالات.
- التثبيت في موضعه بعد الرد بواسطة برغي في حالة واحدة، وبواسطة برغي + قضيب في ثلاث حالات.

تم تقييم النتائج المحصل عليها بعد مدة مراقبة تتراوح ما بين شهر واحد وستين، أي بمعدل ستة أشهر. تحليل هذه النتائج قيم بالجيد في جميع الحالات التي استفادت من الجراحة باستثناء مريض واحد الذي ظل يعاني من ألم عند بدل مجهود.

من خلال دراستنا، ومن خلال ما ورد في المراجع الطبية، يتبين جليا أن هناك عاملين يتحكمان في تطور مرض انفصال مشاشة عظم الفخذ العلوي هما : التشخيص المبكر والعلاج المناسب.

BIBLIOGRAPHIE

1-MALETT J-F

EFS. Conférence d'enseignement de la SOFCOT, Elsevier édition, 1990,38 : 86-96

2-BOYER DW, MICKELSON MR, PONSETI IV

SCFE. Long-term Follow-up of one hundred and twenty-one patients. J BONE JOINT SURGERY 1981, 63-A: 85-95

3-GUZZANTI V, FALCIGLIA F, STANITSKI CL, STANITSKI DF

Gene expression in Slipped capital femoral epiphysis. J BONE JOINT SURGERY 2009, 91-A: 366-377

4-THOMAS SCHARSCHMIDT.MD, ROBIN JACQUET MS and ALL

SCFE: physeal histologic features before and after fixation . J. Pédiatr. Orthop, 2003,23: 571-577

5-LARS INGVAR, HANSSON, GUNNAR HAGGLUND

SCFE in southern Sweden 1910-1982. ACTA ORTHOPAEDICA SCANDINAVICA, 1987,226 (58 SP): 1-67

6-MICHEL RONGIERES

Ambroise Paré et l'orthopédie pédiatrique, www. SOFOP.org/ Bibliothèque/ Historique

7-FILLIPE G

Les épiphysiolyse fémorales supérieures. Chirg Orthop- RP, 1984, 34: 40-46

8-POULIQUEN J-C

EFS de l'adolescent. EMC, appareil locomoteur. 14 321-A-10.3-1984

9-TAILLARD W

L'épiphysiolyse de la hanche. Triangle, 1968, 8: 174-181

10-JUDET. J, JUDET. R, LAGRANGE. J, DUNOYER. J

A study of arterial vascularisation of the femoral neck in the adult. J BONE JOINT SURGERY, 1955, 37-A: 663-670

11-MOSCHER. E

Die operative therapie épiphysis capitis femoris. Acta Rhumato, 1964, 21: 101-132

12-HOWORTH, BECKETT

Slipping of the capital femoral epiphysis. Clin Orthop 1966, 48: 11-32

13-EDUARDO.A, SALVATI, HARRY. J, ROBINSON

Southwick osteotomy for sever chronic SFUE, Results and complication. J BONE JOINT SURGERY 1980,62-A: 561-570

14-MARTIN. P.H

Slipped Epiphysis in the adolescent hip. A reconsideration of open reduction. J BONE JOINT SURGERY 1984, 30-A: 9-19

15-COMPRE C.L

Correction of deformity and prevention of aseptic necrosis late case of SFE. J BONE JOINT SURGERY 1950, 32-A: 351-362

16-DUNN.DM

The treatment of adolescent slipping of the upper femoral epiphysis. J BONE JOINT SURGERY 1964, 46-B: 621-629

17-NEWMAN P.H

The surgical treatment of slipping of the upper femoral epiphysis. J BONE JOINT SURGERY 1966, 42-B: 280-288

18-BOYD H.B

Treatment of minimally slipped upper femoral epiphysis. In instructional course lectures. The American Academy of Ortopedic Surgery 1972, 21: 186-187

19-PANUEL. M, PETIT. P, CHAUMOITRE. K et al

La hanche en croissance, www.sifp.radiopédiatrie.org (le 10/01/2010)

20-Kampner SL, Wissinger HA.

Anterior slipping of the capital femoral epiphysis. Report of a case. J Bone Joint Surg Am. 1972;54:1531-6.

21-Duncan JW, Lovell WW.

Anterior slip of the capital femoral epiphysis. Report of a case and discussion. Clin Orthop Relat Res. 1975;110:171-3.

22-M. Sasaki, S. Nagoya, M. Kaya and T. Yamashita

Anterior slip of the capital femoral epiphysis. A case report. J Bone Joint Surg Am. 2007; 89 (4): 855-8

23-CRAWFORD A.H

Slipped capital femoral epiphysis. J. Bone Joint Surg. (Am), 1988, 70, 1422-1427.

24-BRENKEL I, DIAS I, DAVIS T, IOBAL S.O, GREGG P –

Hormone status in patients with slipped capital femoral epiphysis. J. Bone Joint Surg. (Br), 1989, 71, 33-38.

25-JACQUEMIER M, NOCA P, DICK R, BOLLINI G, MOULIA-PELAT J.P,MIGLIANA R

Etude de l'antéversion fémorale dans les épiphyses fémorales supérieures de l'adolescent : à propos de 25 cas. Rev. Chir. Orthop., 1991, 77, 530-53

26-DICK R.K, OUATTARA O, MOH-ELLO N, KOUAME D, DIATH A.G, MOUAFO.

L'épiphysiolyse fémorale supérieure chez l'adolescent africain à propos de 4 cas. Mali Médical 2004, 19(2): 18-21

27-LANGLAIS J., POULIQUEN J.C.

Les EFS: A propos de 53 observations chez l'adolescent. Chir. Pediatr. 1987, 28(3)

28-WEINER, D.

Pathogenesis of slipped capital femoral epiphysis: current concepts. J. Pediat. Orthop., Part B, 5: 67-73, 1996.

29-LODER R.T, ARONSSON D.D

Slipped Capital Femoral Epiphysis. J Bone Joint Surg,Am, 2000, 82(8): 1170-88

30-EXNER, G. U.

Growth and pubertal development in slipped capital femoral epiphysis: a longitudinal study. J. Pediat. Orthop., 6: 403-409, 1986.

31-BURROW S.R., ALMAN B., WRIGHT J.G.

Short stature as a screening test for endocrinopathy in slipped capital femoral epiphysis. *J. Bone Joint Surg., (Br)* 2001 Mars., 83(2): 263-8

32-ROSALIE BENCHOT

The adolescent with slipped femoral epiphysis. *Journal of Pediatric Nursing*, 1996, 11(3): 175-182

33-MOOREFIELD. WG, URBANIAK. JR, OGDEN. WS and FRANK. JL

Acquired hypothyroidism and slipped capital epiphysis. Report of three cases. *J Bone Joint Surg, Am.*1976; 58: 705-708.

34-RICHARD T, CHIROFF, KENDRICK. A, SEARS AND WILLIAM .H

Slipped capital epiphysis and parathyroid adenoma. *J Bone Joint Surg, Am.* 1974, 56: 1063-1067

35-PURI .R, SMITH. C.S, MALHOTRA.D, WILLIAMS A.J, OWEN. R, HARRIS.F

Slipped upper femoral epiphysis and primary juvenile hypothyroidism. *J Bone Joint Surg, Br*, 1985,67: 14-20

36-PAPAVASILIOU. K.A et al

The pathogenetic influence of I-parathyroid hormone on slipped capital femoral epiphysis: Towards a new etiologic approach?. *J Musculoskel Neuron Interact*, 2003,3(3): 251-257

37-EUGENE VAN PUIJENBROEK, EMIL VERHOEF, LINDA DE GRAAF

Slipped capital femoral epiphysis associated with the withdrawal of gonadotrophin releasing hormone. *BMJ*, June 2004, 328: 1353

38-GOMEZ-BEMITO M.J, MOREO P, PEREZ M.A, PASETA.O

A damage model for the growth plate: Application to the prediction of slipped capital femoral epiphysis. *Journal of Biomechanics*, 2007, 40: 3305-3313

39-LODER RT, WITTENBERG.B, DESILVA.G

Slipped capital femoral epiphysis associated with endocrine disorders. *J Pediatr Orthop*, 1995, 15(3): 349-56

- 40-KEMPERS M. J. E. , NOORDAM C. , ROUWE C. W. , OTTEN B. J.
Can GnRH-agonist treatment cause slipped capital femoral epiphysis? *J. pediatr. endocrinol. metab*, 2001, 14 (6): 729 – 734
- 41-MONTGOMERY R.T
Slipped upper femoral epiphysis. *Orthopaedics and Trauma*, 2009,23(3): 169-174
- 42-MICHEAL FLORES, SANDESH G. SATISH, and TIM KEY
Slipped capital femoral epiphysis in identical twins: is there an HLA predisposition. Report of a case and review of literature. *Bulletin of the Hospital for Joint Diseases*, 2006, 63(3&4): 158-160
- 43-PUEL, DUFILLOT.D, GUILLARD J.M
Maladies de hanche et deficit en hormone de croissance. *Arch Fr Pediatr* 1992, 49: 437-9
- 44-ROUMBOUTS J.J., BASTIN C
Orthopaedic concerns in children with growth hormone therapy.
Docquier @clin.ucl.ac.be (consulté le 10/01/2010)
- 45-SHUO-YU WANG, TUNG Y.C, TSAI W.Y, CHIEN Y.H
Slipped capital femoral epiphysis as a complication of growth hormone therapy. *J Formos Med Assoc* 2007,106(2 suppl): s46-s50
- 46-AGARWAL.C, SEIGLE.R et all
Pseudohypoparathyroidism: A rare cause of bilateral slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr* 2006,149:406-8
- 47-BORDALLO MA, SATAJNBOK FR, MAYA MC
Primary hyperparathyroidism associated to slipped capital femoral epiphysis in teenager. [isamadeira@ br.inter.net](mailto:isamadeira@br.inter.net) (consulté le 10/01/2010)
- 48-PARSONS. SJ, BARTON. C, BANERJEE. R, KIELY. NT
Slipped upper femoral epiphysis. *Current Orthopaedics*, 2007,21: 215-228
- 49-CHUNG S, BATTERMAN J, BRIGHTON G
Schear strength of the human femoral capital epiphyseal plate. *J Bone Joint Surg Am*, 1976, 58: 94-103

50-FRELUT ML

Obésité de l'enfant et de l'adolescent. EMC, Pédiatrie, 4-059-D-10, Endocrinologie-Nutrition, 10-506-J-10, 2001,10p

51-HELL AK

Slipped capital femoral epiphysis and overweight. Orthopade, 2005, 34(7): 658-63
dr-vocke@hotmail.com (le 15/01/2010)

52-DOUAD.L, HAMDI .W, MEDIOUNI. B, BOUAZIZ. M, LADEB. M.F, DOUIK. M

Association épiphysiolyse fémorale supérieure et osteodystrophie rénale. Revue du rhumatisme 2006,73: 1255

53-NIXON J.R, DOUGLAS J.F

Bilateral slipping of the upper femoral epiphysis in end-stage renal failure: A report of two cases. J Bone Joint Surg Br, 1980,62: 18-21

54-PENNEçOT GF

EFS. EMC, appareil locomoteur, 14-321-A-10, 1996, 6p

55-CHAPMAN J.A, DEAKIN D.P, GREEN J.H

Slipped upper femoral epiphysis after radiotherapy. J Bone Joint Surg Br, 1980, 62(3): 337-339

56-WITZEL. K, RASCHKA. C

Epiphysiolyse capitis femoris caused by repeat minor trauma.
k.witzel@huenfeld.helios-klineken.de. (le 15/01/2010)

57-MOORE.L.K, DALLY.A.F

Anatomie Médicale: Aspects fondamentaux et application Clinique, (Editions de beock), 2006, EFS: p 510

58-GREEN. DW, REYNOLDS R.AK, KHAN S.N, TOLO.V

The delay in diagnosis of slipped capital femoral epiphysis: A review of 102 patients. HSSJ, 2005, 1: 103-106

59-HAGGLUND. G, HANSSON.LI, SANDSTROM. S

Familial slipped capital femoral epiphysis. Acta Orthop. Scand.,1986, 57: 510-512

60-DIWAN A, DIAWMONT T, CLARKE R, PATEL MK, MURRELL GA, SEKEL R
Familial slipped capital femoral epiphysis: A report and consideration in
management. a.diwan@unsw.edu.au. (le 15/10/2010)

61-YI-JIA LIM et al

Slipped capital femoral epiphysis in two Indian brothers-The inheritance of slipped
capital femoral epiphysis reviewed. *Annals Academy of Medicine*, 2007, 36(10):873-
874

62-ZEINA M. NABHAN and ERICA A. EUGSTER

Monozygotic twins with Turner Syndrome develop slipped capital femoral epiphysis
on growth hormone therapy. *Pediatrics*, 2006, 118: 1900-1903

63-WEINSTEIN.S.L, CARNEY.B.T

Slipped capital femoral epiphysis. *Current Orthopaedics*, 1997, 11: 51-56

64-RENNIE AM

The inheritance of slipped upper femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg Br*, 1982,64B:
180-4

65-LODER RT, NECHLEBA J, SANDERS JO, DOYLE P

Idiopathic slipped capital femoral epiphysis in Amish children. *J Bone Joint Surg Am*,
2005, 87: 543-9

66-GUNAL.I, ATES.E

The HLA phenotype in slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr. Orthop.* 1997,
17(5): 655-656

67-BEDNARZ P.A, STANITSKI C.L

Slipped capital femoral epiphysis in identical twins: HLA predisposition. *Orthopedics:*
(Thorofare), 1998, 21(12): 1291-1293

68-ALLEN CPF, CALVERT PT

Simultaneous slipped capital femoral epiphysis in identical twins. *J Bone Joint Surg*
Br, 1990, 72: 928-9

69-WONG-CHUNG J, AL-AALI Y, FARID I, AL-ARADI A

A common HLA phenotype in slipped capital femoral epiphysis?. *Int. Orthop.* 2000,
24:158-9

70-LODER RT

The demographics of slipped capital femoral epiphysis. An International multicenter study. Clin Orthop. 1996, 322: 8-27

71-MURRAY A.W, WILSON N.I

Changing incidence of slipped capital femoral epiphysis. A relationship with obesity?. J Bone Joint Surg Br, 2008, 90: 92-4. nl.wilson@yorkhil.scot.nhs.uk

72-KANDARA S.H

Articles sous microscope. Tun. Orthop 2008,1(1): 103-105

73-NOGUCHI Y, SAKAMAKI T

Epidemiology and demographics of slipped femoral epiphysis in Japan: A multicenter study by the Japanese Pediatric Orthopaedic Association. Journal of Orthopaedic science 2002,7(6): 610-617

74-FADILI M et coll

Épiphysiolyse fémorale supérieure a propos de 42 cas. Rev Marocaine de chirurgie orthopédique et traumatologique 1999, 8: 16-20

75-JERRE R, KARLSSON J, HENRIKSON B

The incidence of physiolyis of the hip: A population-based study of 175 patients. Acta Orhtop Scand, 1996, 67(1): 53-56

76-CARLIOZ H, POUS J.G, REY J.C

Les épiphysiolyse fémorales supérieures. Revue de chirurgie orthopédique. 1968, 54: 387-391

77-ABRAHAM E, GRAST J

Treatment of moderate to severe slipped capital femoral epiphysis with extracapsular base of neck osteotomy. J. pediatr . orthop. 1993,13 (3): 294-301

78-VERHOS B.C, HOFFMAN E.R

Chondrolysis in slipped capital femoral epiphysis. J. Bone Joint Surg Br, 1993,75: 956-961

79-ZAHRAWI F.B, STEPHENS T.L, SPENCER G.E

Comparative study of pinning in situ and open épiphysiodesis in 105 patients with SCFFE. Clin .Orthop, 1993, 177: 160-168

80-BOERO S, VALLE G.M, STELLA G

Long term of follow-up of 132 cases of SCFE treated with pinning. J. Bone Joint Surg Br, 1997,79 Supp II: 0292

81-BENFADIL.D

Epiphysiolyse fémorale supérieure a propos de 127 cas. Thèse en médecine N°322, 2006, Rabat

82-BAHATIA NN, PIRPIIS M, OTSUKA NY

Body Mass Index in patients with slipped capital femoral epiphysis. J. Pediatr. Orthop, 2006, 26(2): 197-9. bhalian@uci.edu

83-LODER R.T, RICHARDS B.S, SHAPIRO P.S, REZNICK L.R, ARONSON D.D

Acute S.C.F.E: The importance of physeal stability. J. Bone Joint Surg, Am, 1993,75(8): 1134-1140

84-LODER R.T, ARONSON D.D, GREENFIELD M.L

The epidemiology of bilateral slipped capital femoral epiphysis. J. Bone joint Surg, Am, 1993, 75(8): 1141-1147

85-RIAD J, BAJELIDZE G, GABOS P

Bilateral slipped capital femoral epiphysis: Predictive factor for contralateral slip. J. Pediatr. Orthop, 2007, 27(4): 411-414

86-LODER R.T, ARONSON D.D, BOLLINGER R.O

Seasonal variation of slipped capital epiphysis. J Bone Joint Surg Am, 1990,72(3): 378-381

87-ABUAMARA S, LECHEVALLIER J, DACHER JN

Diagnostic d'une douleur de hanche chez l'enfant. EMC, appareil locomoteur, 14-322-A-10, pédiatrie, 4-006-A-60,2000, 11p

88-SOUCHET Ph, BENSAHEL H

Pathologie acquise du squelette de l'enfant. EMC, Pédiatrie, 4-006-A-50, 1993, 8p

89-BOLES C.A, EL-KHOURY G.Y

Slipped capital femoral epiphysis. Radiographics 1997, 17: 809-823

90-MONIN J.O, GOUNIN F, GUILLARDS S

Résultats tardifs de l'épiphysiolyse fémorale supérieure (26 cas avec un recul minimum supérieur à 10 ans). Rev. Chir. Orthop. 1995, 81: 35-43

91-GOODMAN W.W, JOHNSON J.T, ROBERT J W.W

Single screw fixation of acute and chronic SCFE. Clin. Orthop. 1996,(322): 86-90

92-CARLIOZ H, OGET V, BRANFAUX S.

Traitement des EFS. EMC., 1995,44-680, 11p

93-CLAVERT J.M, REPETTO.M, DEBILLY.B

Epiphysiolyse fémorale supérieure. Résultat à long terme. Ann. Pediatr. 1993, 40(4): 270-275

94-ELSEVIER SAS, PARIS

Appareil locomoteur. Epiphysiolyse fémorale supérieure. EMC 2006,14-321-A-21

95-KALIO.P, LEQUESNE.G, PATERSON.D

Ultrasonography in slipped capital femoral epiphysis. Diagnosis and assessment. J. Bone Joint Surg, Br, 1991,73(6): 884-889

96-HARLAND U - KRAPPEL FA

Value of ultrasound, CT, and MRI in the diagnosis of slipped capital femoris epiphysis. Orthopade 2002 - 31 - 851.56

97-TERJE TERJESSEN

Ultrasonography for diagnosis for S.C.F.E: Comparison with radiography in 9 cases. Acta. Orthop. Scand.,1992, 63(6): 653-657

98-LEQUESNE M

Coxopathies chroniques de l'adulte: Diagnostic et traitement. EMC (Elsevier SAS, Paris), Appareil locomoteur, 14-308-A-10, 2000: 21p

99-DARNAULT. A, NIZARD. R, GUILLEMAIN. J-L

Rééducation de la hanche opérée. EMC, Kinésithérapie, 1(2005) :1-32

100-GUZZANTI V, FALCIGLIA F.

S.C.F.E : Comparison of Reontgenographic Method and Computed Tomography in Determining Slip Severity. J. Pediatr. Orthop., 1991,11(1): 6-12

101-FRAGNIERE B, CHOTEL F, VARGAS BARRETO B, BERARD J

The value of early postoperative bone scan in slipped capital femoral epiphysis. *J. Pediatr. Orthop.* 2001, 10(1): 51-55

102-UMANS H, LIEBLING M.S, MOY L, HARAMATI N, MACY N.J, PRITZKER H.A

S.C.F.E: a physeal lesion diagnosed by MRI, with radiographic and CT correlation. *Skeletal Radiol.*, 1998, 27(3): 139-44

103-TINS.B, CASSAR-PULLICINO.V, McCall.I

Slipped upper femoral epiphysis: imaging of complications after treatment. *Clinical Radiology* (2008) 63, 27-40

104-RHOAD. RC, DAVIDSON. RS, HEYMAN. S, DORMANS. JP, DRUMMOND. DS.

Pretreatment bone scan in SCFE: a predictor of ischemia and avascular necrosis. *J. Pediatr. Orthop*, 1999, 19: 164-8.

105-STRANGE-VOGENSEN .H, WAGNER.A, DIRKSEN.K, RABOL.A, FOLKE.M, HEDE.A

The value of scintigraphy in hips with S.C.F.E and the value of radiography and MRI after 10 years. *Acta Orthopaedica Belgica*, 1999, 65(1): 33-38

106-TINS.B, CASSAR-PULLICINO.V, McCall.L

The role of pre-treatment MRI in established cases of slipped capital femoral epiphysis. *European Journal of Radiology*, 2009, 70: 570-578

107-ODENT. T

Epiphysiolyse fémorale supérieure. *mt. Pédiatrie*, 2007, 10(2) : 119-125

108-CHAUMIFEN J.P, THEMAR C.H

Dépistage précoce de la coxa-vara des adolescents. *Ann. Pediatr.*, 1987, 34 (10): 829-831

109-GUZZANTI V, FALCIGLIA F

SCFE : Comparison of Roentgenographic Method and Computed Tomography in Determining Slip Severity. *J. Pediatr. Orthop.* 1991, 11(1):6-12

110-ARONSON. DD and CARLSON WE

Slipped capital femoral epiphysis. A prospective study of fixation with single screw. *J. Bone Joint Surg, Am*, 1992,74: 810-819

- 111-FUTANI T, KASAHARA Y, SUZUKI S, SETO Y, USHIKUBO S
Arthroscopy for S.C.F.E. Journal of Pediatr. Orthop. 1992, 12(5): 592-597
- 112-SOUTHWICK W.O
Editorial: S.C.F.E., J. Bone Joint Surg., Am, 1984, 66(8): 1152-1153
- 113-DENTON J.R
Progression of S.C.F.E after fixation with a single cannulated screw. J. Bone Joint surg., Am, 1993, 75(3): 425-427
- 114-SANCTISM DE, GENNARO DI, PEMINELLOC.G
Is gentle manipulative réduction and percutaneous fixation with a single screw the best management of SCFE. A report of 70 patients. J. Pediatr. Orthop., 1996, 5(2): 90-95
- 115-NONWIELLER B, HOFFER M.
Percutaneous in situ fixation of SCFE using two pins. J.Pediatr. Orthop., 1996, 16(1): 56-60
- 116-VIOLAS.P, CHAPUIS.M, BRACQ.H
Fixation in situ par embrochage percutané dans l'épiphysiolyse fémorale supérieure. Rev. Chirg. Orthop., 1998, 84: 617-622
- 117-HANSSON G, BILLING L, HOGSTEDT B, JERRE R, WAILLIN J
Long Term Result After Nailing In Situ Of Slipped Upper Femoral Epiphysis. J.Bone Joint Surg., Br, 1998, 80(1): 70-77
- 118-KAROL.L, ROBERT M.D, SAMUEL F.C, PAUL A.Z, ROGER C.H, ARTHUR M.H
Simple versus double screw fixation for treatment of S.C.F.E. Journal of Pediatr. Orthop., 1992, 12(6): 741-745
- 119-WARD W.T, STEFKO.J, WOOD KB and STANITSKI CL
Fixation with a single screw for slipped capital femoral epiphysis. J Bone Joint Surg., Am. 1992; 74:799-809.
- 120-CHIN-EN CHEN, JIH-YANG KO, CHING-JEN W
Premature closure of the physeal plate after treatment of a SCFE. Chang Gung med. J, 2002, 25(12): 811-818

121-JOHN S, BLONCO M.D, BRUCE, TAYLOR M.D

Comparison of single pin versus multiple pin fixation in treatment of S.C.F.E.
J. Pediatr. Orthop., 1992, 12: 384-389

122-STAMBOUGH J.L, GREGG J.R

SCFE: An Analysis of 80 Patients As To pin Placement and Number. J. Pediatr. Orthop., 1986, 6: 253-73

123-ABI CHAHLA M-L, LAVILLE J-M, SALMERON F

La mise en décharge postopératoire précoce après traitement par vissage des épiphysiolyse stables. Revue de chirurgie orthopédique, 2006, 92: 746-751

124-GICQUEL.P

Epiphysiolyse fémorale supérieure. Conférences d'enseignement 2007, Editions Elsevier Masson SAS, P: 228-240 <http://books.google.fr> (le 15/01/2010)

125-WARNER J.B, BRAMLEY D, KAY P.R

Brief Reports: Failure of screw Removal After Fixation of SCFE: The Need For a Specific Screw Design. J.Bone Joint Surg., Br, 1194, 76(5): 844-845

126-GUZZANTI.V, FALCIGLIA.F, STANITSKI C.L

Slipped capital femoral epiphysis in skeletally immature patients. J. Bone Joint Surg., Br, 2004, 86: 731-736

127-ADAMCZYK M.J, WEINER D.S, HAWK D.

A 50-year experience with bone graft epiphysiodesis in treatment of SCFE. J. Pediatr. Orthop., 2003, 23: 578-583

128-MELLY. A, HOYT. WA and WEINER. DS

Treatment of chronic SCFE by bone-grafted epiphysiodesis. J. Bone Joint Surg., Am, 1980, 62: 119-125

129-LAUMONIER F, BEIGNET-SOULIE A, OUACEL F, APARD T.

Épiphysiolyse Fémorales Supérieures a Grand Déplacement: Intervention de DUNN?. Ann. Orthop. Ouest, 2008, 40: 107-114

130-LAWANE. M, BELOUADAH. M, LEFORT. G.

Sever Slipped Capital Femoral Epiphysis:The Dunn's Operation. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research, 2009, 95: 588-591

131-ADOLFSEN. SE, SUCATO. DJ

Surgical Technique : Open Reduction and Internal Fixation for Unstable SCFE. Oper. Tech. Orthop., 2009, 19 : 6-12

132-HAMON G, VAN DE VELDE

Traitement de l'épiphysiolyse grave de l'adolescent par ostéotomie du col fémoral. Résultats à long terme. Rev. Chir. Orthop, 1989,75 suppl: 133-134

133-FISH. JB.

Cuneiforme osteotomy of the femoral neck in the treatment of SCFE. A follow-up note. J.Bone Joint Surg., Am, 1994, 76: 46-59

134-KRAMER WG, GRAIG WA, NOEL S

Compensating osteotomy at the base of the femoral neck for SCFE. J BONE JOINT SURGERY 1976, 58-A: 796-800

135-SALVATI E.A, ROBINSON H.J, O'DOWD T

Southwick osteotomy for severe chronic SCFE: Results and complications. J.Bone Joint Surg, Am, 1980, 62:561-570

136-COPPOLA. C, SADILE. F, LOTITO. F.M, CIGALA. F, SHANMUGAM. C.

Southwick osteotomy in stable SCFE: A long-term outcome study. Acta Orthop. Turc, 2008, 42(5): 358-364

137-THEMAR-NOEL C.

Rôle de la rééducation en orthopédie. EMC. 7-1987, 1-26 365A 10, 9p.

138-BERTANI. A, LAUNAY. F, PAULY. V, VIEHWEGER. E, LOUVE J.-L, BOLLINI.

Complications du vissage controlatéral préventif en cas d'EFS unilatérale : A propos d'une série rétrospective de 62 cas opérés. Rev. Chir. Orthop. 2008, 94: 392-398

139-HAGGLUND G, HANSSON LI, ORDERBERG G, SANDSTROM S

Bilaterality in slipped upper femoral epiphysis. J. Bone Joint Surg., Br, 1988,70: 179-81

140-SCHULTZ WR, WEINSTEIN JN, WEINSTEIN SL, SMITH BG.

Prophylactic pinning of the contralateral hip in SCFE: Evaluation of long-term outcome for the contralateral hip with use of Decision Analysis. J. Bone Joint Surg., Am, 2002, 84: 1305-1314

141-MACLEAN JG, REDDY SK.

The contra-lateral slip: An avoidable complication and indication for prophylactic pinning in slipped upper femoral epiphysis. *J. Bone Joint Surg., Br*, 2006,88: 1497-501.

142-YI JIA LIM, KHEE SIEN LAM, ENG THIN LEE.

Review of the management outcome of SCFE and the role of prophylactic contra-lateral pinning Re-examined. *Ann. Acad. Med. Singapore.*,2008,37: 184-7

143-COOPERMAN D.R, CHARLES L.M, PATHRIA M, LATIMER B, THOMPSON G.M

Post-mortem description of S.C.F.E., *J. Bone Joint Surg. Br*, 1992, 74(4): 595-999

144-CARNEY B.T, WEINSTEIN S.L, NOBLE. J

Long Term Follow-up SCFE. *J.Bone joint Surg., Am*, 1991, 73(5): 667-674

145-DE ROSA P.G, MULLINS R.C, KLING Jr T.F

Cuneiform Osteotomy Of Femoral Neck In Severe SCFE. *Clin. Orthop.*,1996, 322: 48-60

146-KRAHN T.H, CANALE S.T, BEATY J.H, WARNER C.W, PAULO. L

Long-term follow up of patients with avascular necrosis after treatment SCFE. *J. Pediatr. Orthop.*, 1993, 13(2): 154-158

147-HERMAN M.J, DOMANS J.P, DAVIDSON R.S, DRUMMOND R.S, GREGG J.R

Screw Fixation Of Grade III SCFE. *Clin. Orthop.*, 1996, 322: 77-85

148-DESLANDRE C.J.

Coxite laminaire (chondrolyse de hanche). EMC. (Paris-France), Appareil Locomteur, 14-321-C-10, 1994, 3p.

149-VRETTOS. B.C, HOFFMAN. E.B.

Chondrolysis in slipped upper femoral epiphysis. A long-term study of the aetiology and natural history. *J. Bone Joint Surg., Br*, 1993,75(6):956-961

150-FISH.J.B

Cuneiform Osteotomy of The Femoral Neck in The treatment of SCFE. *J. Bone Joint Surg., Am*, 1984, 66(8): 1153-68

151-BRIAN. T, CARNEY, STUART. L.

Long-term follow up of slipped capital femoral epiphysis. J. Bone Joint Surg., Am, 1991, 73: 667-74

152-GOODMAN D.A, FEIGHAN. J, SMITH. A.D, and al

Subclinical SCFE. Relationship to osteoarthritis of the Hip. J. Bone Joint Surg., Am, 1997, 79(10): 1489-97

153-SCHREIBER A.

L'épiphysiolyse. Cahier d'enseignement de la SOFCOT, 1982, 17: 102-112