

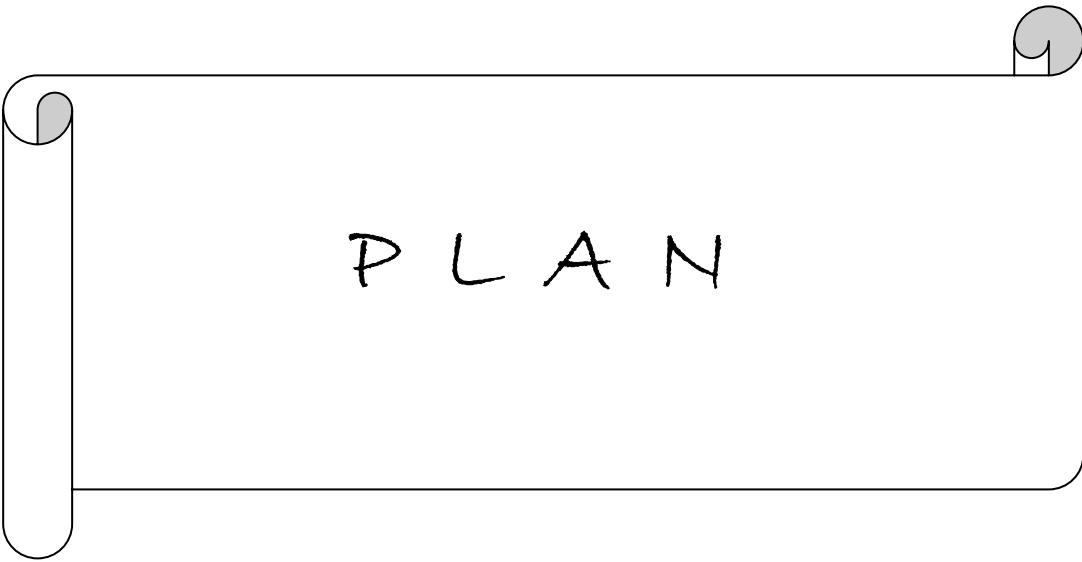
ABREVIATIONS

LPC: Legg–Perthes–Calvé

OPH: Ostéochondrite primitive de la hanche

TOP:Triple ostéotomie pelvienne.

OFV: Ostéotomie fémorale de varisation



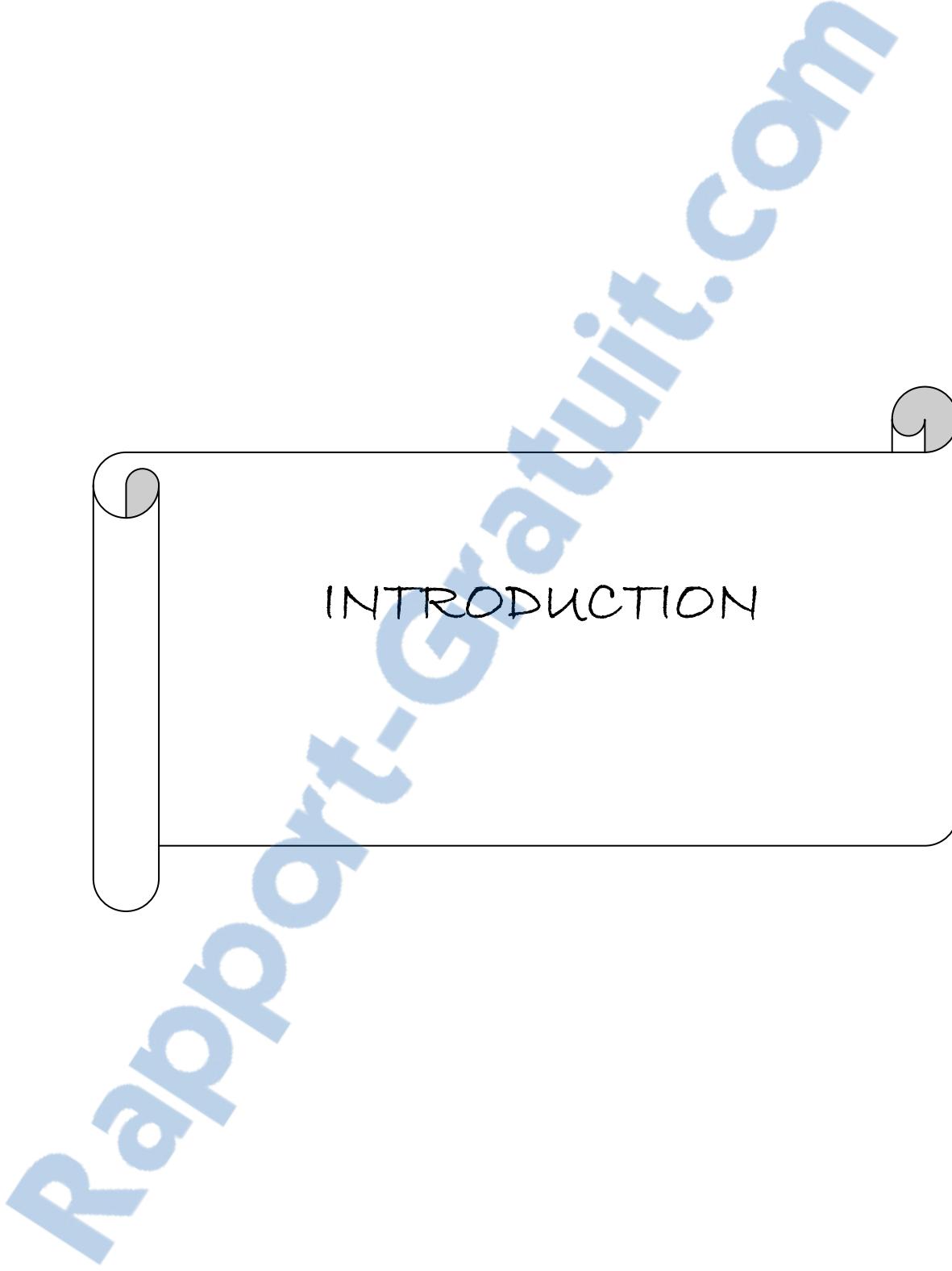
PLAN

INTRODUCTION.....	1
MATERIEL ET METHODES.....	3
I- Matériel d' étude.....	4
II- Méthodes.....	4
1- Méthodes cliniques.....	4
2- Méthodes radiologiques.....	4
3- Méthodes thérapeutiques adoptées.....	11
4- Méthodes de surveillance des patients.....	16
5- Méthodes d'évaluation des résultats.....	16
RESULTATS.....	17
I- Données épidémiologiques et cliniques.....	18
1- Données épidémiologiques.....	18
2- Données cliniques.....	19
II- Données radiologiques.....	20
III-Données thérapeutiques.....	24
1-Traitemennt orthopédique.....	25
2-Traitemennt chirurgical.....	25
IV- Résultats globaux.....	26
V-Analyse des résultats en fonction des facteurs pronostiques.....	26
1- Analyse des résultats en fonction de l'âge.....	26
2- Analyse des résultats en fonction du stade de la maladie.....	27
3- Analyse des résultats en fonction des classifications de Catterall et de Herring	28
4- Analyse des résultats en fonction de l'excentration céphalique.....	29

5– Analyse des résultats en fonction de la modalité thérapeutique.....	30
6– Analyse des résultats selon l'âge, l'excentration céphalique et le traitement adopté.....	38
DISCUSSION.....	41
I– Données épidémiologiques et cliniques.....	42
1–Données épidemiologiques	42
2–Données cliniques.....	44
II– La radiologie.....	45
1– La radiographie standard.....	45
2– La scintigraphie.....	48
3– L'imagerie par résonance magnétique.....	49
4– Autres bilans.....	53
III–Méthodes d'évaluation des résultats.....	54
IV – Critères pronostiques au cours de la maladie.....	56
1– L'age au diagnostic.....	56
2– Le stade de la maladie	58
3– La classification de Catterall.....	59
4– La classification de Herring.....	59
5– Autres classifications.....	60
6– Les signes de tête à risque.....	60
V –Traitements.....	62
1– Les objectifs.....	62
2– les moyens thérapeutiques.....	63
VI – Indications thérapeutiques.....	72
CONCLUSION.....	77

RESUMES

BIBLIOGRAPHIE



INTRODUCTION

La maladie de LEGG-PERTHES-CALVE (LPC) ou ostéochondrite primitive de la hanche (OPH) est une maladie de l'enfant qui touche de façon imprévisible une hanche normale en croissance (1). Evoquée en 1909 par Waldenstrom, cette affection fut décrite en 1910 simultanément par Legg à Boston, Perthes en Allemagne et Calvé en France (4). Elle est caractérisée par une nécrose ischémique de l'épiphyse fémorale supérieure, d'étiologie encore inconnue (1, 2, 3) et d'évolution cyclique, avec des périodes de nécrose et de reconstruction et de séquelles (4).

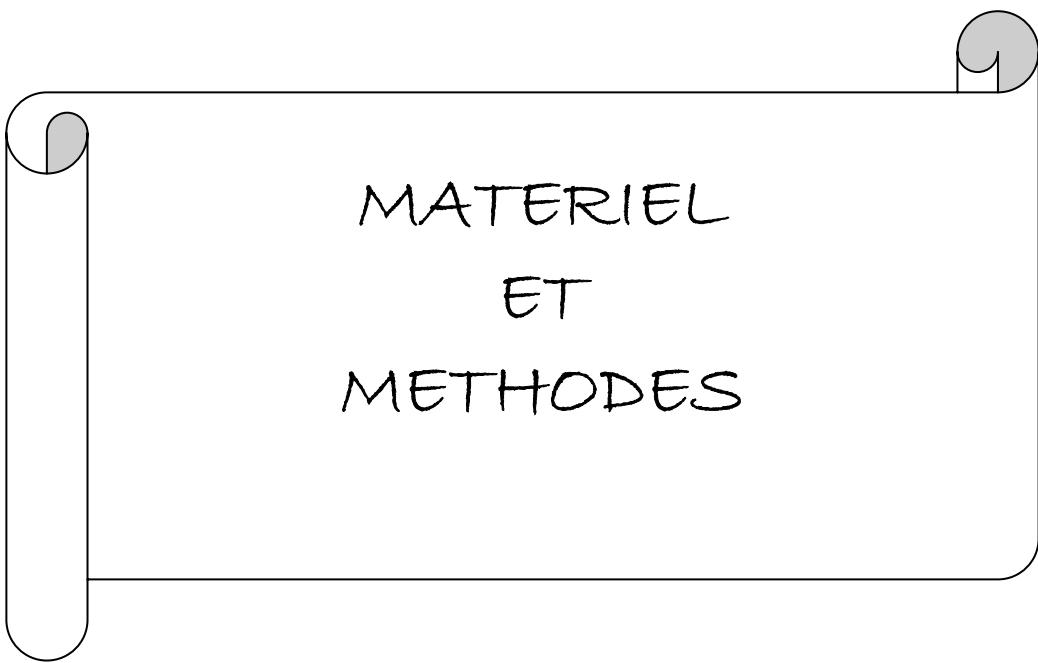
Son évolution est longue, elle s'étale sur deux grandes périodes (5): une période de croissance caractérisée par de la nécrose et de la reconstruction qui peuvent aboutir à une tête de sphéricité normale, ou au contraire, à une tête fémorale irrégulière ou aplatie (coxa plana). Une période adulte où survient le retentissement clinique des déformations de la tête fémorale. L'arthrose est fréquente dans les têtes fémorales irrégulières et peut être précoce et mal tolérée en cas d'incongruence coxo-fémorale.

Le progrès de l'imagerie a permis un diagnostic précoce et une meilleure évaluation de la prise en charge de la maladie. Les traitements conservateurs et chirurgicaux visent à prévenir l'installation de déformation ou d'incongruence articulaire. De nombreuses classifications et de multiples facteurs de gravité ont été décrites afin d'établir un pronostic.

Si des progrès importants concernant l'étiologie, le diagnostic et l'imagerie ont été réalisés au cours de ces dernières décennies, les grands principes thérapeutiques ont peu évolué et font encore l'objet de discussions allant de l'abstention thérapeutique à la chirurgie. Il est dès lors difficile de proposer une conduite thérapeutique univoque qui, de plus, devra être adaptée à l'évolution de l'affection (1).

A travers notre travail et l'étude de la littérature, notre objectif serait de :

- Retracer les données épidémiologiques, cliniques et paracliniques de la maladie.
- Évaluer nos résultats sur les différents éléments pronostiques adoptés.
- Proposer une meilleure stratégie thérapeutique en fonction des résultats obtenus dans notre série et dans ceux de la littérature.



MATERIEL ET METHODES

I- Matériel d'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective de patients atteints de la maladie de LPC, réalisée au service de chirurgie infantile à l'hôpital Ibn Zohr de Marrakech.

38 dossiers ont été recensés pendant une durée de 5 ans, allant de janvier 2002 à juillet 2007. 8 dossiers ont été exclus du fait que les patients étaient perdus de vue. Ainsi 30 dossiers ont été retenus pour cette étude.

II- Méthodes

1- Etude clinique

Nous avons noté pour chaque enfant:

1. l'âge au moment du diagnostic
2. le sexe
3. la race
4. la consanguinité
5. les antécédents : traumatisme, hémoglobinopathies, malformations uro-génitales
6. le côté atteint
7. le caractère unilatéral ou bilatéral de l'atteinte
8. les signes cliniques (boiterie, douleur de la hanche, limitation articulaire)
9. le délai entre le début des signes cliniques et le moment de la prise en charge

2- Etude radiologique

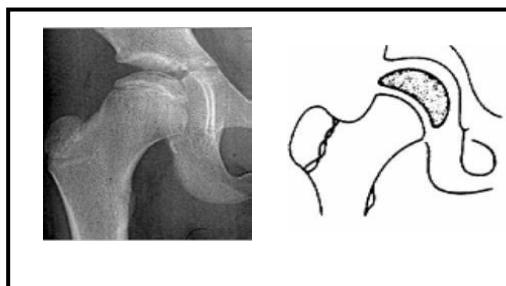
Les patients ont été explorés uniquement par des radiographies standards.

Le bilan initial comportait une radiographie du bassin de face et une incidence de hanche de profil, ainsi qu'une radiographie de la main et du poignet de face. Le suivi radiologique pendant la phase évolutive était réalisé tous les 3 à 6 mois.

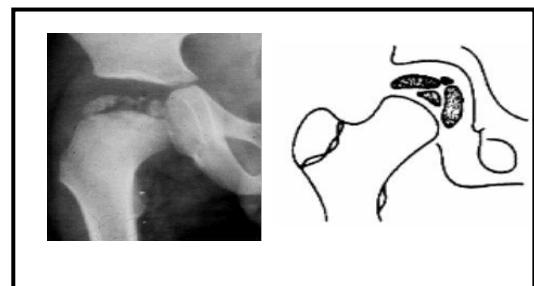
Pour analyser les lésions, nous avons adopté la classification de Waldenstrom (Figure 1):

- Stade I: Stade initial de vascularisation ou de condensation: dissection sous-chondrale, aplatissement supéro-externe du noyau, élargissement de l'interligne articulaire interne et condensation du noyau épiphysaire.
- Stade II: Stade de collapsus et de fragmentation du noyau épiphysaire et remaniement de la métaphyse et de la plaque conjugale.
- Stade III: Stade de reconstruction: disparition de la totalité des zones denses de l'épiphyse et réossification périphérique et progressive du noyau fémoral.
- Stade IV: stade de séquelles (coxa plana, coxa magna, coxa breva), qui débute après le stade de reconstruction et persiste en fin de croissance osseuse.

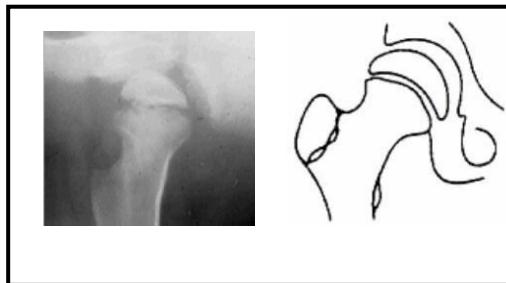
Stade de condensation (3 à 6 mois)



Stade de fragmentation (10 mois)



Stade de reconstruction (33 mois)



Stade de séquelles (coxa plana)

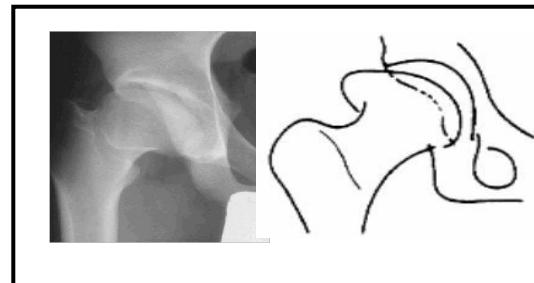


Figure 1 : Classification de Waldenstrom

Sur le plan pronostique, nous avons adopté deux classifications pronostiques: la classification de Catterall et la classification de Herring.

- La classification de Catterall: Elle permet de répartir les patients en quatre groupes, en fonction de l'étendue de la nécrose épiphysaire et de l'atteinte métaphysaire (Figure 2):
 - Groupe I: Atteinte antérieure exclusive sans collapsus et sans séquestre osseux.
 - Groupe II: Atteinte plus étendue avec un collapsus ou un séquestre mais avec conservation des secteurs médians et latéraux, ce qui permet la condensation de la hauteur épiphysaire.
 - Groupe III: Séquestre central large avec collapsus, mais aspect normal du secteur postérieur, avec des secteurs médian et latéral moins atteints.
 - Groupe IV: Atteinte totale ou sub-totale avec collapsus et résorption de toute l'épiphyse. Les signes métaphysaires (géodes, kystes) sont rares et limités dans les groupes I et II. Ils sont constants et accentués dans les groupes III et IV.

La classification de Catterall permet également de rechercher les signes de tête à risque qui sont au nombre de 5 :

- L'existence d'une excentration ou d'une subluxation latérale épiphysaire qui sera appréciée et mesurée selon l'indice de Green (Figure 3). Deux groupes seront déterminés: un premier groupe à hanche centrée dont l'indice de Green est inférieur à 20%, et un deuxième groupe à hanche excentrée dont l'indice est supérieur à 20%.
- Le signe de Courtenay Gage est une image épiphysaire claire externe correspondant à une petite plage d'ostéolyse ronde, à cheval sur l'épiphyse, la plaque conjugale et la métaphyse au bord supéro-externe de la tête fémorale.
- Les calcifications externes de petites tailles situées en dehors du bord externe du noyau épiphysaire.

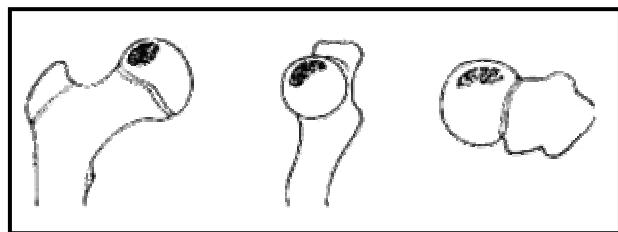
- L'horizontalisation de la plaque conjugale.
- L'importante réaction métaphysaire, caractérisée par des images en bande ou kystiques, occupant toute la largeur de la métaphyse.
- La classification de Herring: elle se base sur l'étude de l'atteinte du pilier externe de la tête fémorale sur les radiographies du bassin de face. L'atteinte de ce pilier serait péjorative sur l'extension de la nécrose épiphysaire. Cette classification distingue trois groupes (Figure 4):

Groupe A: Hauteur du pilier latéral normale.

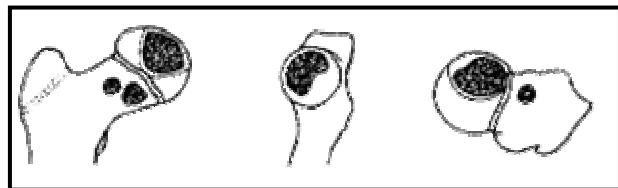
Groupe B: Diminution de la hauteur de moins de 50%.

Groupe C: Diminution de la hauteur de plus de 50%.

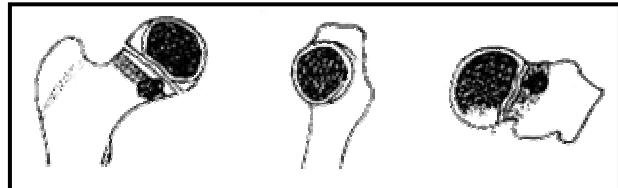
CATTERALL: I



CATTERALL II



CATTERALL III



CATTERALL IV

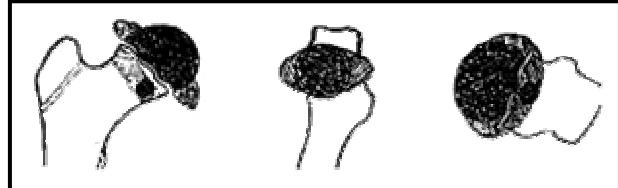


Figure 2: Classification de Catterall



Figure 3: l'excentration céphalique mesurée selon Green

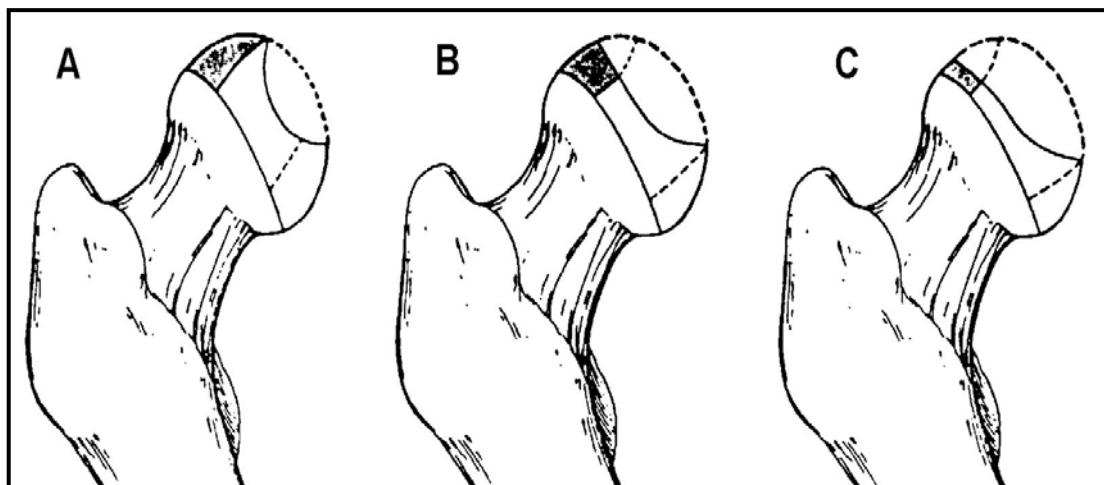


Figure 4: Classification de Herring

A: Groupe A

B: Groupe B

C: Groupe C

3- Méthodes thérapeutiques adoptées:

Dans notre série deux types de traitements ont été adoptés : un traitement orthopédique, un traitement chirurgical, ou parfois l'association des deux.

3-1- Traitement orthopédique

La seule modalité orthopédique utilisée dans notre série est la traction au lit. Il s'agit d'une traction collée à 10 % du poids du corps, l'équilibre étant obtenu par la position déclive au lit. L'enfant est généralement en décubitus dorsal, les membres en rectitude ou en abduction si un recentrage de la hanche est recherché (Figure 5).

Cette traction peut être de courte durée (3 à 4 semaines) pour les enfants âgés de moins de 5 ans, ou, s'il s'agit d'assouplir la hanche malade avant le traitement chirurgical. Elle peut être de longue durée (6 à 12 mois) comme traitement continu jusqu'au début de la phase de reconstruction. La traction de longue durée nécessite une hospitalisation de l'enfant accompagné de sa maman pendant 2 à 3 semaines, le temps que les parents se familiarisent avec cette méthode thérapeutique, et reçoivent les renseignements sur les soins de nursing de la part du personnel du service. Elle sera poursuivie à domicile, le temps jugé nécessaire.

3-2- Traitement chirurgical

3 types d'ostéotomies ont été utilisés :

- La triple ostéotomie pelvienne de réorientation du cotyle (type Pol Le Cœur)
- L'ostéotomie fémorale de varisation
- L'ostéotomie d'agrandissement du cotyle (type Chiari).



Figure 5 : Traitement orthopédique par traction collée

- La triple ostéotomie pelvienne

Elle est assurée par une double voie d'abord: une voie d'abord génito-urinaire permettant une double ostéotomie des branches ilio et ischio-pubiennes, et une voie d'abord antérieure de la hanche de Smith Peterson permettant une ostéotomie innominée de Salter. Ces trois ostéotomies permettent de mobiliser le cotyle et le faire basculer en avant, en dehors et en bas. Cette réorientation recentre la tête par rapport au cotyle. Des broches de Kirchner ou deux vis seront nécessaires pour maintenir le cotyle en position de recentrage. Un greffon osseux prélevé de l'ilion sera placé au niveau de l'ostéotomie innominée (Figure 6). Nous avons réalisé cette technique chirurgicale pour 3 enfants avec atteinte unilatérale de la maladie, avec des hanches excentrées (2 garçons âgés de 8 ans et un garçon âgé de 9 ans).

- L'ostéotomie fémorale de varisation :

L'ostéotomie est faite à travers une incision antéro-externe de part et d'autre du grand trochanter. Le muscle vaste externe est désinséré en « L » inversé. Après avoir dégagé en sous périoste le quart supérieur de la diaphyse fémorale, une ostéotomie transversale, et le plus souvent inter-trochantérienne est réalisée à l'aide d'une scie de GIGLI. Une deuxième ostéotomie emportant un triangle osseux à base interne est pratiquée. C'est une ostéotomie inter-trochantérienne fermant l'angle cervico-diaphysaire. Elle offre un recentrage immédiat de la tête fémorale et une modification de la surface d'appui. L'ostéosynthèse est assurée par une plaque vissée antérieure, qui permet d'éviter l'aggravation du cartilage de croissance (figure 7).

Cette ostéotomie a été réalisée chez 3 enfants (2 garçons et une fille âgés de 5 à 8 ans), ayant une atteinte unilatérale avec des hanches excentrées au moment du diagnostic.

- **L'ostéotomie de Chiari**

Son principal objectif est l'augmentation de la surface d'appui de la tête fémorale sur le cotyle. L'ostéotomie est faite par l'incision de Smith-Petersen, s'arrêtant en haut du tubercule du moyen fessier et en bas 10 à 12 cm au dessous de l'épine iliaque antéropostérieure. L'abord chirurgical est au niveau du fascia lata, la désinsertion de l'éventail fessier de la crête iliaque jusqu'au tubercule du moyen fessier. Rugination des fessiers jusqu'au tendon réfléchi du droit antérieur. Une rugine large désinsère les fessiers, juste au dessus de l'articulation coxo-fémorale, jusqu'à la grande échancrure sciatique (Figure 8).

Cette ostéotomie a été réalisée chez un garçon âgé de 11 ans avec une hanche excentrée.

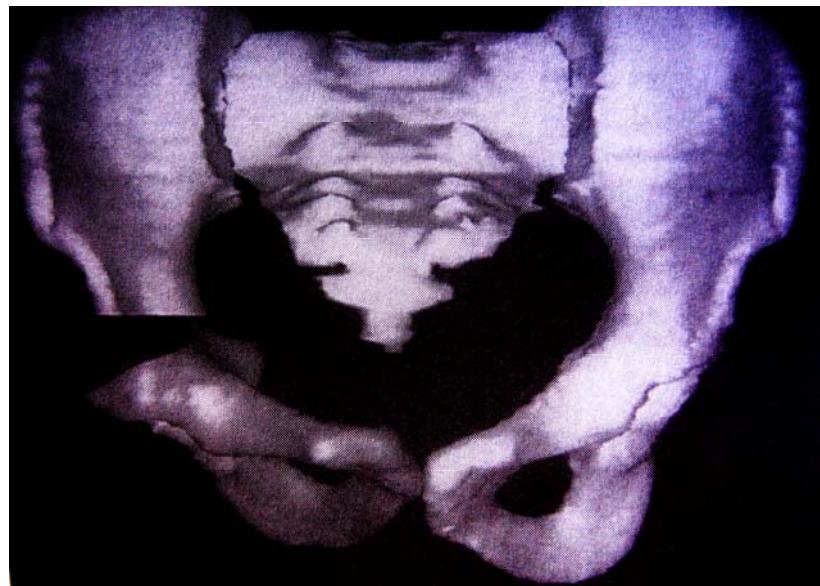


Figure 6: L'ostéotomie de Salter



Figure 7: La triple ostéotomie pelvienne Paul Le Coeur



Figure 8: L'ostéotomie de Chiari

4- Méthode de surveillance des patients

La surveillance de nos patients était clinique et radiologique, réalisée tous les 3 à 6 mois. La surveillance clinique consistait en un examen clinique de la hanche atteinte. Elle appréciait l'amélioration ou l'aggravation de la mobilité de la hanche, la persistance ou la disparition de la douleur, la mesure de l'inégalité de longueur des membres inférieurs et de l'amyotrophie de la cuisse.

La surveillance radiologique évaluée par les deux classifications pronostiques de Catterall et de Herring nous a permis de suivre l'évolution de la maladie, d'évaluer les résultats obtenus selon le traitement réalisé, et de chercher les complications et les séquelles (coxa vara, incongruence articulaire).

5- Méthode d'évaluation des résultats :

Les résultats de notre série ont été évalués selon la méthode Sundt (6), cette méthode permet d'obtenir trois groupes de résultats en fonction de la mobilité articulaire et de la congruence coxo-fémorale (Tableau I).

Tableau I: Résultats selon la classification de SUNDT

Bon	Moyen	Mauvais
Pas de douleur, mobilité normale	Pas de douleur, mobilité discrète	Douleur épisodique, limitation globale
Tête ronde	Tête aplatie	Tête aplatie irrégulière
Couverture parfaite	1/5 de la tête découverte	plus de 1/3 de la tête découverte

RESULTS

I- Données épidémiologiques et cliniques

1- Données épidémiologiques

- On a noté une nette prédominance masculine: 26 garçons (87 %) contre 4 filles (13 %), avec un sexe ratio de 6/1.
- 6 enfants étaient âgés de moins de 5 ans (20%), 14 enfants étaient âgés de 5 à 8 ans, et 10 enfants étaient âgés de plus de 8 ans (33 %). (Figure 9)
L'âge moyen au moment du diagnostic était de 7 ans et 3 mois, avec des extrêmes allant de 2 ans à 14 ans.
- Le délai moyen entre le début des signes cliniques et la consultation des patients était de 7 mois dans notre série, avec des délais extrêmes allant de 7 jours jusqu'à 2 ans. (Figure 10)
- Tous les enfants de notre série étaient de race blanche.

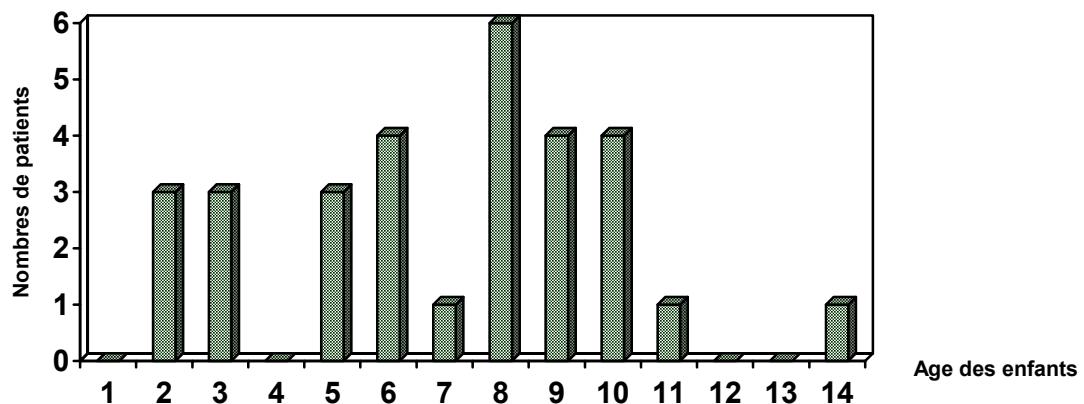


Figure 9 : Répartition des enfants selon l'âge au moment du diagnostic

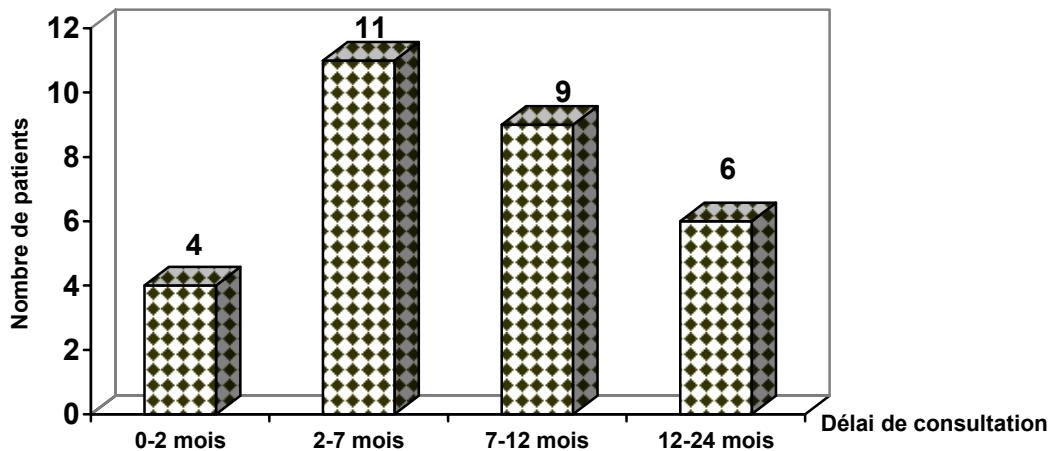


Figure 10: Répartition des patients selon le délai de consultation

- 93% de nos patients étaient issus d'un mariage non consanguin, seuls deux patients sont issus d'un mariage consanguin (7% des cas).
- Le traumatisme minime était noté chez 7 patients (23% des cas).
- Aucune malformation urinaire associée ou une hémoglobinopathie n'ont été notées dans notre série.

2– Données cliniques

- A l'examen clinique de la hanche, on a noté une atteinte du côté droit dans 16 cas (49%). Les 2 hanches étaient atteintes avec presque la même fréquence : 16 hanches droites (49%) et 17 hanches gauches (51%).
- 27 enfants (90% des cas) avaient une atteinte unilatérale, 3 enfants avaient une atteinte bilatérale (10% des cas).
- 27 enfants (90% des cas) ont présenté une boiterie douloureuse survenant à l'effort.
- Concernant la mobilité articulaire, la hanche était normale chez 4 cas (12%), elle était modérément limitée en abduction et en rotation interne chez 23 cas (70%), et raide chez 6 cas (18%).
- L'amyotrophie du quadriceps était retrouvée dans 16 hanches (48 % des cas).
- L'inégalité de longueur des membres inférieurs était retrouvée chez 8 enfants (26%).

II- Données radiologiques

- Sur les radiographies standard réalisées au moment du diagnostic, 7 hanches étaient au stade de condensation (21%), 18 étaient au stade de fragmentation (55%), 5 hanches étaient au stade de reconstruction (15%) et 3 hanches étaient au stade séquellaire (9%). (Figure 11)

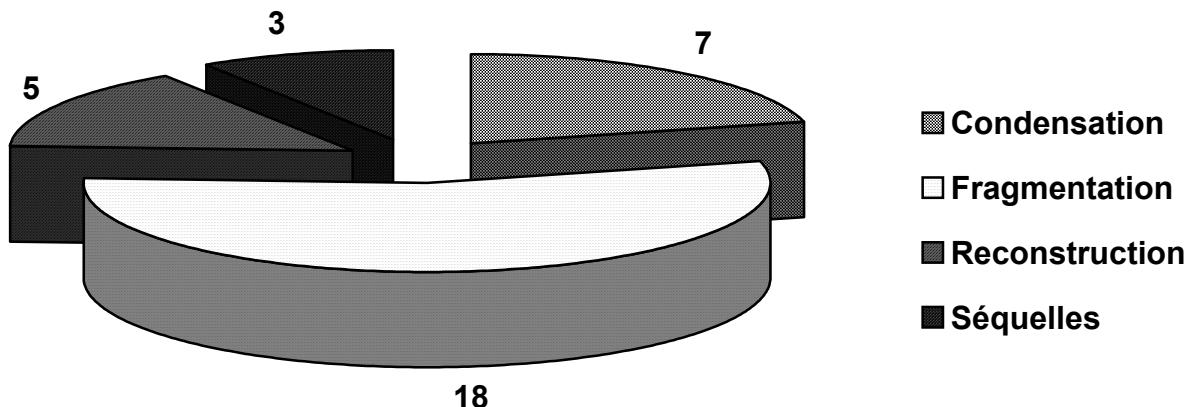


Figure 11: Répartition des hanches selon les stades évolutifs de la maladie

Sur le plan pronostique, les deux classifications de Catterall et de Herring nous ont permis d'obtenir les résultats suivants: (Figure 12 et figure 13).

- Selon la classification de Catterall, seules 5 hanches ont été au stade II(15%), alors que les stades III et IV étaient retrouvés respectivement dans 17(51%) et 11(34%) cas. Aucun cas de stade I n'a été noté dans notre série.

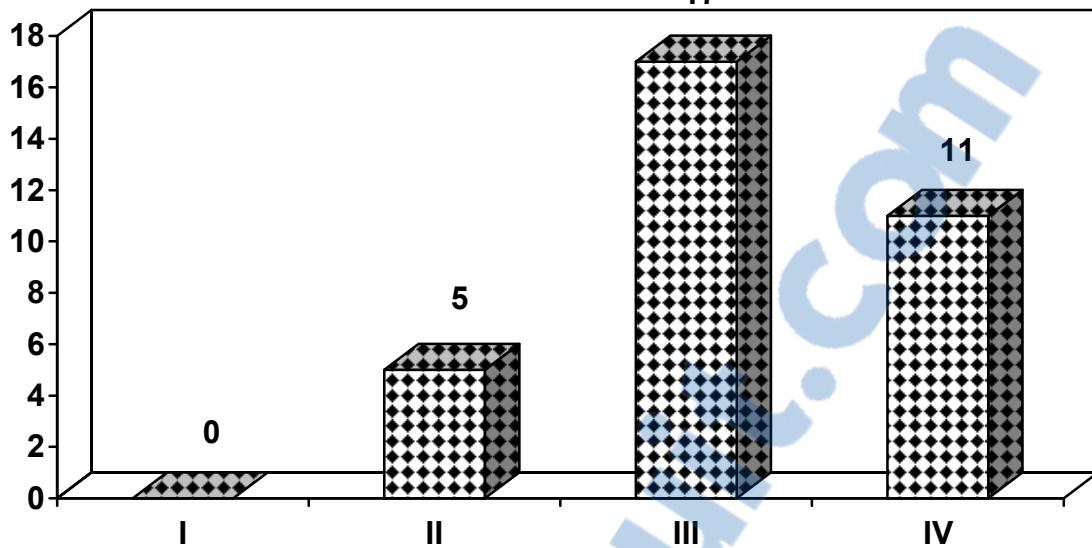


Figure 12: Répartition des hanches selon la classification de Catterall

- Selon la classification de Herring, 5 hanches étaient au stade A (15%), 20 hanches étaient au stade B (61%), et 8hanches au stade C (24%).

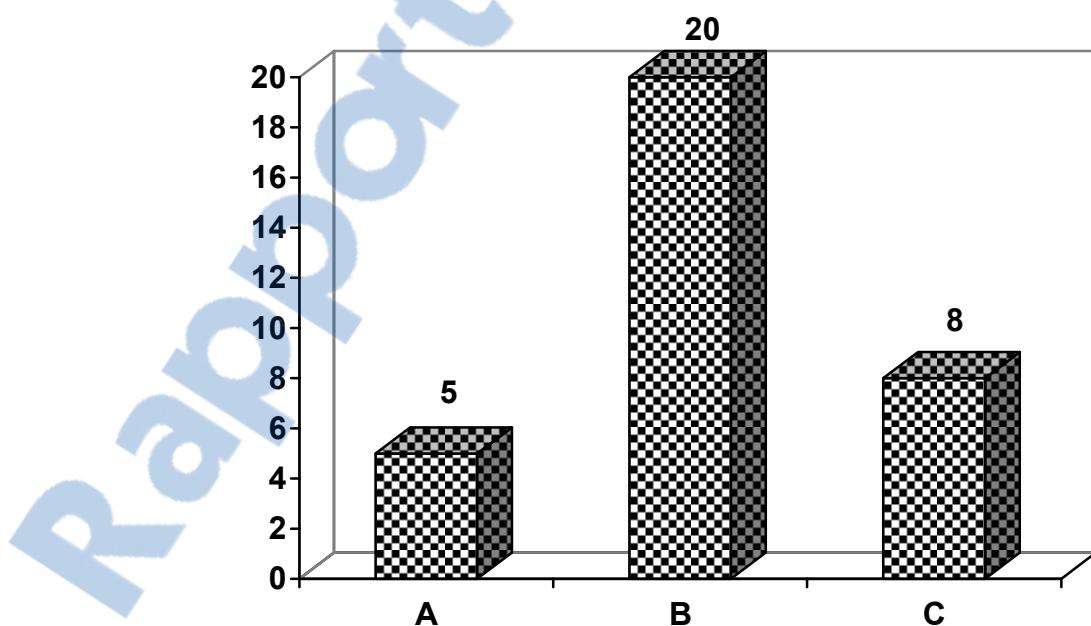


Figure 13: Répartition des hanches selon la classification de Herring

- Selon la présence des signes de tête à risque:
 - L'excentration épiphysaire: 14 hanches étaient excentrées (42%).
 - 8 hanches excentrées (57%) étaient classées groupe III de Catterall et 6 (43%) classées groupe IV.
 - 9 hanches excentrées (64%) étaient classées groupe B de Herring et 5(36%) classées groupe C.

La répartition des hanches excentrées selon les classification de Catterall et Herring sont représentées dans les figures suivantes. (Figure 14 et figure 15)

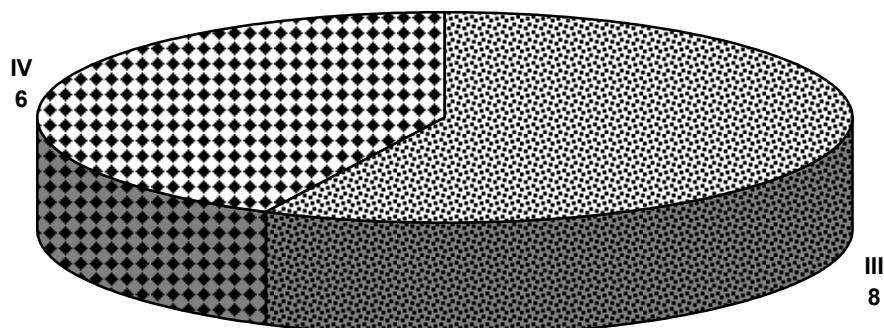


Figure 14: Répartition des hanches excentrées selon la classification de Catterall

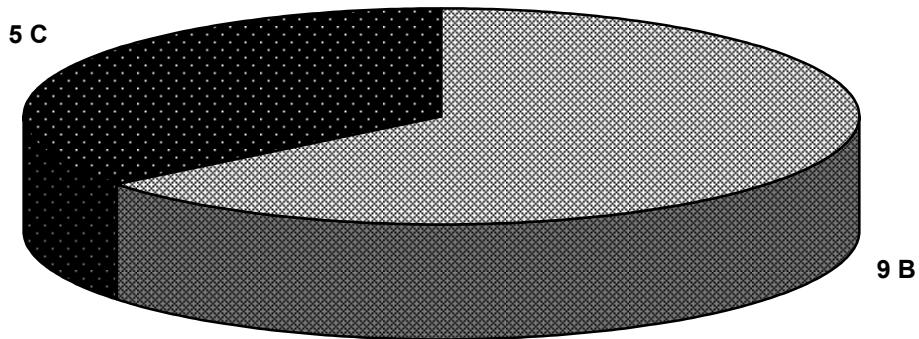


Figure 15: Répartition des hanches excentrées selon la classification de Herring

- ✓ Les hanches excentrées étaient majoritairement classées stades III et IV de Catterall, et/ou B et C de Herring.

- Les autres signes de tête à risque
 - le signe de cage a été retrouvé dans 6 hanches (18%).
 - les calcifications externes ont été retrouvées dans 4 hanches (12%).
 - l'horizontalisation de la plaque conjugale a été retrouvée dans 7 hanches (21%).
 - les réactions métaphysaires ont été retrouvées dans 12 hanches (36%).

III- Données thérapeutiques

Dans cette série, 30 hanches étaient traitées orthopédiquement (91%), parmi eux 23 ont eu un traitement orthopédique seul (80%) et 7 enfants ont eu secondairement un traitement chirurgical (20%). (Tableau II)

L'abstention thérapeutique était de mise pour 3 hanches en stade séquellaire (9%).

Tableau II: Résultats du nombre de hanches selon le traitement réalisé

Traitement	Nombre de cas	Pourcentage
Orthopédique	30	91%
Orthopédique seul	23	70%
Orthopédique+ chirurgical	7	30%
Abstention thérapeutique	3	9%

1- Traitement orthopédique

Le traitement orthopédique a consisté en une traction au lit. La traction de courte durée a été effectuée pour 14 hanches, qui étaient au stade de début ou en pré-opératoire. Cette traction était de longue durée pour 16 hanches.

2- Traitement chirurgical

Une traction de deux à trois semaines a été réalisée chez nos patients chez qui on a prévu un traitement chirurgical. Elle avait pour but d'assouplir la hanche atteinte avant d'être opérée.

Nous avons réalisé une ostéotomie fémorale de varisation chez trois cas, une triple ostéotomie pelvienne chez trois cas et une ostéotomie de Chiari pour un seul cas. (Tableau III)

Quatre hanches étaient au stade de fragmentation, et trois autres étaient au stade de reconstruction. (Tableau III)

Tableau III: Résultats du traitement chirurgical selon le type de traitement et le stade de la maladie

	Type de traitement			Stade de la maladie	
	TOP	OFV	Chiari	Fragmentation	Reconstruction
Nombre de cas n=7	3	3	1	4	3
Pourcentage	(43%)	(43%)	(14%)	(57%)	(43%)

IV– Résultats globaux

Toutes les hanches atteintes ont été suivies régulièrement avec un recul moyen de 40mois. L'évaluation de leurs résultats a été jugée selon la méthode de Sundt.

Les résultats étaient bons chez 13 cas (40%), moyens chez 9 cas (27%) et mauvais chez 11 cas (33%). (Tableau IV)

Tableau IV: Analyse des résultats globaux

Résultats globaux	Bon	Moyen	Mauvais
Nombre de hanches n =33	13	9	11
Pourcentage	40%	27%	33%

V- Analyse des résultats

Nous avons également évalué nos résultats en fonction: de l'âge de l'enfant, du stade de la maladie, des classifications pronostiques de Catterall et de Herring, du degré de l'excentration épiphysaire et de la modalité thérapeutique adoptée.

1– Analyse des résultats en fonction de l'âge

- Les enfants âgés de moins de 5 ans ont eu 83% de bons résultats, 7% de mauvais résultats.
- les enfants âgés de 5 à 8 ans ont eu 40% de bons résultats, 40% de moyens résultats et 20 % de mauvais résultats.
- les enfants âgés de plus de 8 ans ont eu 17% de bons résultats, 25% de moyens résultats et 58% de mauvais résultats. (Tableau V)

Tableau V: Analyse des résultats obtenus selon l'âge

Age Résultats	< 5ans (n=6)	5 à 8 ans (n=15)	> 8 ans (n=12)
Bon (n=13)	5 (83%)	6 (40%)	2 (17%)
Moyen (n=9)	0	6 (40%)	3 (25%)
Mauvais (n=11)	1 (7%)	3 (20%)	7 (58%)

- ✓ Le jeune âge des enfants atteints de la maladie de LPC était un élément de bon pronostic dans notre série.

2– Analyse des résultats en fonction du stade de la maladie (Tableau VI)

- Le stade de condensation a donné 87% de bons résultats et un seul mauvais résultat.
- Le stade de fragmentation a donné 39% de bons résultats, 39% de moyens

résultats et 22% de mauvais résultats.

- Le stade de reconstruction a donné 25% de moyens résultats et 75% de mauvais résultats.
- Le stade de séquelles a donné 100% de mauvais résultats.

Tableau VI: Analyse des résultats selon le stade de la maladie au moment du diagnostic

Stade Résultat \n	Condensation n = 7	Fragmentation n = 18	Reconstitution n = 5	Séquelles n=3
Bon	6 (87%)	7 (39 %)	0	0
Moyen	0	7 (39 %)	2 (25 %)	0
Mauvais	1 (13%)	4 (22 %)	3 (75 %)	3 (100%)

- ✓ Les meilleurs résultats étaient obtenus lorsque le diagnostic se fait au stade de condensation.

3– Analyse des résultats en fonction des classifications de Catterall et Herring.

- ❖ Selon la classification de Catterall nous avons obtenu les résultats suivants (Tableau VII):
 - Le groupe II a donné 100% de bons résultats.
 - Le groupe III a donné 47% de bons résultats, 36% de moyens résultats et 25% de mauvais résultats.
 - Le groupe IV a donné 27% de moyens résultats et 73% de mauvais résultats.

Tableau VII: Analyse des résultats en fonction de la classification de Catterall

Stade Résultat \	I N=0	II N=5	III N=17	IV N=11
Bon	°	5	8 (47%)	0
Moyen	°	0	6 (36%)	3 (27%)
Mauvais	°	°	3 (25%)	8 (73%)

- ✓ Les résultats étaient bons au stade II, moins bons au stade III, par contre ils étaient mauvais au stade IV de Catterall.
- ❖ Selon la classification de Herring, nous avons obtenu les résultats suivants: (Tableau VIII)
 - Au stade A: 100% de bons résultats.
 - Au stade B: 40% de bons résultats, 35% de moyens résultats et 25% de mauvais résultats.
 - Au stade C: 25% de moyens résultats et 75% de mauvais résultats.

Tableau VIII: Analyse des résultats en fonction de la classification de Herring

Résultat \ Stade	A N = 5	B N= 20	C N = 8
Bon	5 (100%)	8 (40%)	0
Moyen	0	7 (35%)	2 (25%)
Mauvais	0	5 (25%)	6 (75%)

- ✓ Le groupe A avait de bons résultats, par contre les mauvais résultats étaient l'apanage du groupe B et surtout du groupe C.

4 – Analyse des résultats en fonction de l'excentration céphalique

Dans cette série, les hanches non excentrées ont donné 53% de bons résultats, alors que les hanches excentrées n'ont donné de bons résultats que dans 21% des cas. (Tableau IX)

Tableau IX: Analyse des résultats en fonction de la présence de l'excentration

Résultats	Hanches excentrées N = 14	Hanches non excentrées N=19
Bon	3 (21%)	10 (53%)
Moyen	4 (29%)	5 (26%)
Mauvais	7 (50%)	4 (21%)

- ✓ L'excentration céphalique était un élément de mauvais pronostic dans cette série.

5– Analyse des résultats selon la modalité thérapeutique

Dans cette série, 23 hanches ont été traitées orthopédiquement, et 7 hanches ont été traitées chirurgicalement. L'abstention thérapeutique a été décidée pour 3 hanches, par conséquent, elles ont été exclues de notre analyse. (Figure 16)

- ❖ Le traitement orthopédique a donné 44% de bons résultats, 30% de moyens résultats et 26% de mauvais résultats (Tableau X).
- ❖ Le traitement chirurgical a donné 42% de bons, 29% de moyens résultats et 29% de mauvais résultats. (Tableau X)

Tableau X: Résultats du traitement orthopédique et chirurgical

Résultats	Orthopédique n=23 N=23	Chirurgical N= 7
Bon	10 (44 %)	3 (42%)
Moyen	7 (30%)	2 (29%)
Mauvais	6 (26%)	2 (29%)

- Nous avons évalué les résultats du traitement chirurgical en fonction du type d'ostéotomie réalisée. (Tableau XI)

La TOP a donné 75% de bons résultats et 25% de moyens résultats (Figure 16). L'OFV a donné 25% de moyens résultats et 75% de mauvais résultats (Figure 17). L'ostéotomie de Chiari a donné 100% de bon résultat. (Figure 18)

Tableau XI: Résultats en fonction de la technique chirurgicale

Résultats	OFV N=3	TOP N= 3	Chiari N=1
Bon	0	2(75%)	1(100%)
Moyen	1(25%)	1(25%)	0
Mauvais	2 (75%)	0	0

- ✓ La triple ostéotomie pelvienne avait des résultats meilleurs que l'ostéotomie fémorale de varisation.



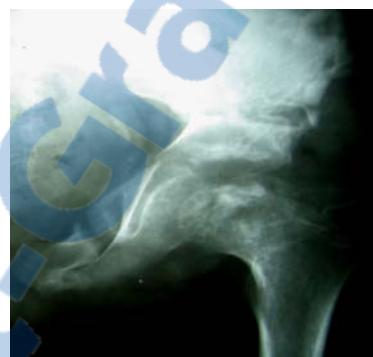
Figure 16: Séquelles de la maladie de LPC chez un garçon de 14 ans ayant consulté tardivement.
Une abstention thérapeutique a été décidée.



- A -



- B -



- C -

Figure 16: Résultats radiologiques après une triple ostéotomie pelvienne

A : Garçon âgé de 8ans admis au stade de fragmentation avec excentration.

B : Radiographie post opératoire après une TOP

C : Résultats à 3 mois de recul



- A -



- B -



- C -

Figure 17: Résultats radiologiques après une OFV

A : Garçon âgé de 7ans admis au stade de fragmentation avec excentration.

B : Radiographie post opératoire après une OFV

C : Résultats à 1 an de recul



-A-



-B-



-C-

Figure 18: Résultats radiologiques après l'ostéotomie de Chiari

A : Garçon âgé de 11ans admis au stade de reconstruction avec excentration.

B : Radiographie post opératoire après une Chiari

C : Résultats à 3mois de recul

- Concernant l'âge des enfants qui ont été opérés: aucun enfant de moins de 5 ans ne l'a été, 5 enfants opérés étaient âgés de 5 à 8 ans et 2 enfants de plus de 8 ans. Nous constatons ainsi que tous les enfants de moins de 5 ans ont été traités orthopédiquement. L'évaluation des résultats de la chirurgie en fonction de l'âge a permis d'obtenir 40% de bons résultats pour les enfants de 5 à 8 ans et deux bons résultats pour ceux âgés de plus de 8 ans.
- Dans notre série, les hanches qui ont été traitées chirurgicalement étaient au stade de fragmentation (4 cas) et au stade de reconstruction (3 cas).
- Les hanches opérées au stade de fragmentation ont donné 50% de bons résultats, 50% de moyens résultats.
- Les hanches opérées au stade de reconstruction ont donné 33,3% de bons résultats, 33,3% de moyens résultats et 33,3% de mauvais résultats. (Tableau XIII)

Tableau XIII: Résultats des hanches opérés en fonction du stade évolutif

Résultats	Stade	Fragmentation N=4	Reconstruction N=3
Bon		2 (50%)	1 (33,3%)
Moyen		2 (50%)	1 (33,3%)
Mauvais		0 (0%)	1 (33,3%)

- ✓ Nous avons constaté que la chirurgie a donné des résultats meilleurs au stade de fragmentation qu'au stade de reconstruction.
- Parmi les hanches opérées, 3 étaient classées Catterall III et 4 Catterall IV.

Selon Herring, 4 cas étaient de groupe B et 3 cas étaient de groupe C. Nos résultats étaient bons pour le groupe III et IV de Catterall dans respectivement 67% et 25% des cas, alors que selon Herring, les résultats étaient bons dans 50% des cas pour le groupe B, et dans 33,3% des résultats pour le groupe C.

Nous avons constaté que seules les hanches de mauvais pronostic selon la classification de Catterall et de Herring ont été opérées, parmi elles, le groupe III de Catterall et B de Herring ont eu les meilleurs résultats. (Tableau XIV)

Tableau XIV: Analyse des résultats du traitement chirurgical selon les classifications de Catterall et de Herring

Résultat	Classification		Catterall		Herring	
	III (N=3)	IV (N=4)	B (N=4)	C (N=3)		
Bon	2 (67%)	1 (25%)	2 (50%)	1 (33,3%)		
Moyen	1 (33%)	1 (25%)	1 (25%)	1 (33,3%)		
Mauvais	0	2 (50%)	1 (25%)	1 (33,3%)		

- Concernant l'excentration céphalique, toutes les hanches opérées étaient excentrées.

Dans notre série, l'absence d'excentration paraît un facteur important qui oriente vers un traitement orthopédique. Parmi les 14 hanches excentrées, 7 ont été traitées orthopédiquement, et ont donné 71% de mauvais résultats. (Tableau XV)

Tableau XV: Analyse des résultats des hanches opérées excentrées

Résultat	Hanches excentrées opérées N=7	Hanches excentrées non opérées N=7
Bon	3 (42%)	0
Moyen	2 (29%)	2 (29%)
Mauvais	2 (29%)	2 (71%)

- ✓ Les hanches excentrées traitées orthopédiquement ont donné de mauvais résultats.

6-Analyse des résultats selon l'âge, l'excentration épiphysaire et le traitement

Dans cette analyse, nous avons essayé de revoir le pronostic de ces hanches atteintes en associant trois facteurs pronostiques. La sélection de ces facteurs a été basée sur l'analyse précédente de chacun d'eux et des résultats obtenus dans cette série. Pour cela, nous avons individualisé trois groupes d'âges d'enfants, et pour chaque groupe, nous avons revu l'influence des deux autres paramètres sur les résultats obtenus.

6.1- Enfants âgés de moins de 5 ans

6 hanches atteintes ont été notées chez les enfants de moins de 5ans. Les résultats du traitement orthopédique chez cette tranche d'âge sont analysés en fonction de la présence ou non de l'excentration céphalique. (Tableau XVI)

Tableau XVI: Analyse des résultats des traitements orthopédique

en fonction de la présence ou non de l'excentration céphalique

Résultat selon SUNDT	Bon		Moyen		Mauvais	
Excentration	oui	non	oui	non	oui	non
TTT orthopédique N=6	0	5(83%)	0	0	1(17%)	0

- ✓ Le traitement orthopédique a donné 83% de bons résultats en l'absence d'excentration céphalique.

6.2- Enfants âgés de 5 à 8 ans

15 hanches atteintes ont été notées chez les enfants âgés de 5 à 8 ans. Les résultats des traitements orthopédique et chirurgical chez cette tranche d'âge sont analysés en fonction de la présence ou non de l'excentration céphalique. (Tableau XVII)

**Tableau XVII : Analyse des résultats des traitements orthopédique et du chirurgical
en fonction de la présence ou non de l'excentration**

Résultat selon SUNDT	Bon		Moyen		Mauvais	
Excentration	oui	non	oui	non	oui	non
TTT orthopédique N=10	0	4(40%)	1(10%)	4(40%)	1(10%)	0
TTT chirurgical N=5	2(40%)	0	1(20%)	0	2(40%)	0

- ✓ D'après nos résultats, le traitement orthopédique a donné 40% de bons résultats en l'absence d'excentration céphalique.
- ✓ Pour les hanches excentrées, le traitement chirurgical a donné 40% de bons résultats et aucun bon résultat pour le traitement orthopédique.

6.3-Enfants âgés de plus de 8ans

12 hanches atteintes ont été notées chez les enfants de plus de 8 ans. Les résultats des traitements orthopédique et chirurgical chez cette tranche d'âge sont analysés en fonction de la présence ou non de l'excentration céphalique. (Tableau XVIII)

Tableau XVIII: Analyse des résultats du traitement orthopédique et du traitement chirurgical en fonction de la présence ou non de l'excentration

Résultat selon SUNDT	Bon		Moyen		Mauvais	
Excentration	oui	non	oui	non	oui	non
TTT orthopédique N=7	0	0	0	3(48%)	2(29%)	2(29%)
TTT chirurgical N=2	2(100%)	--	--	--	--	--

- ✓ D'après nos résultats, le traitement orthopédique a donné 29% de mauvais résultats même en l'absence d'excentration céphalique.
- ✓ Pour les hanches excentrées, le traitement chirurgical a donné 100% de bons résultats et aucun bon résultat pour le traitement orthopédique.



DISCUSSION

I- Données cliniques et épidémiologiques

1- Données épidémiologiques

1.1- Fréquence

Sur une période de cinq ans, nous avons relevé 30 enfants atteints de la maladie de LPC, à raison de 6 enfants par an en moyenne.

Dans la littérature, la fréquence de la maladie de LPC est difficile à estimer, son incidence serait de 0,3 à 1 pour 1000 (2, 3, 7).

1. 2- Sexe :

Notre série retrouve une nette prédominance masculine de 87% avec un sexe ratio de 6/1, ce qui est conforme à la plupart des études qui retrouvent 5 à 6 garçons pour une fille (2, 3, 7, 8).

La prédominance masculine est habituelle dans la maladie de LPC. Pour Trueta, cette prédominance est d'origine traumatique, et sera liée au caractère turbulent des garçons (6), alors que pour Chung, l'explication résiderait dans une disposition vasculaire particulière: les anastomoses artérielles et sous-synoviales sont moins complètes chez les garçons que chez les filles (9).

1. 3- Age au diagnostic

Dans notre étude, la maladie de LPC a été diagnostiquée chez des enfants âgés de 2 à 14 ans, avec un âge moyen de 7 ans et 3 mois.

Dans la littérature, l'âge de survenue de la maladie varie de 3 à 13 ans avec une fréquence maximale entre 4 et 8 ans (5, 10). Trueta, a noté une majorité de 75% d'enfants âgés de 4 à 8 ans, qui pourrait s'expliquer par des modifications de la vascularisation de l'épiphyse fémorale au cours de la croissance, et en particulier par une période de pauvreté vasculaire à cet âge (6). Dans notre série, la répartition selon l'âge fait apparaître une majorité d'enfants âgés de

5 à 10 ans (74% des cas). Ce décalage de tranche d'âge entre notre série et la littérature pourrait s'expliquer par le retard diagnostic qui était en moyenne de 7mois.

1.4- côté atteint

Les formes unilatérales représentent 90% de nos patients, les hanches droites et gauches sont atteintes avec la même fréquence.

Dans la littérature, l'atteinte est bilatérale dans 10% des cas (1, 3). L'atteinte du côté controlatéral survient 3 à 6 mois après l'atteinte du premier côté (11).

1.5- Hypothèses étiologiques

La maladie de LPC fait suite à plusieurs épisodes ischémiques de la tête fémorale, qui sont responsables d'infarctus itératifs. Mais, la cause de ces épisodes ischémiques reste encore inconnue. Les données épidémiologiques anciennes ou récentes sont souvent contradictoires et ne permettent pas de dégager une étiologie précise (1, 3, 5, 8, 12).

Plusieurs étiologies ont été évoquées :

. Le rôle des micro-traumatismes répétés, d'une synovite aigue transitoire préalable ne sont pas clairement établis (5, 13). Dans notre étude, un traumatisme minime a été noté dans 23% des cas.

. Avant l'apparition radiologique de la nécrose épiphysaire, l'existence d'une synovite transitoire de la hanche a soulevé la question de son évolution vers une maladie de LPC (13,14).

. Dans notre série 45% des patients avaient un âge osseux plus jeune. Le retard d'âge osseux fréquemment associé à cette affection n'a pas encore reçu d'explication jusqu'à ce jour (1).

. En ce qui concerne la race, on a constaté dans notre série que tous les enfants atteints de la maladie de LPC étaient de race blanche. Trueta a retrouvé dix cas seulement d'ostéochondrite chez les patients de race noire parmi 286 enfants atteints, il a conclu que la race noire semble relativement épargnée (6). La découverte d'une LPC chez l'enfant de race noire doit faire rechercher une hémoglobinopathie (5).

. Certains auteurs ont soulevé l'origine malformatrice de la LPC à travers une association plus fréquente de certaines malformations notamment uro-génitales. Cette hypothèse a été évoquée uniquement sur des données épidémiologiques (6). Aucune de ces anomalies associées n'était trouvée dans notre série.

. Du point de vue génétique, le caractère héréditaire de la maladie a été réfuté par les travaux de Fischer et de Wynne-Davies (6). On n'a pas noté de caractère héréditaire dans cette série.

. De nombreux facteurs prédisposants, l'environnement et le niveau socio économique ont été évoqués. Les résultats de la recherche épidémiologique de ces facteurs restent discordants dans la littérature par leur fréquence et leur nature (15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23).

En effet, L'étiologie de la maladie de LPC reste encore inconnue.

. Le facteur vasculaire a fait l'objet de nombreuses recherches. Certains travaux ont mis en évidence une occlusion artérielle, notamment de l'artère circonflexe postérieure (10, 24, 25). D'autres travaux ont montré qu'une hyperpression veineuse gênant le drainage veineux peut être évoquée comme facteur étiologique (1, 25, 26, 27, 28, 29, 30). Des études se sont orientées vers de possibles troubles de l'hémostase par un déficit en protéine S et C, une thrombophilie et une hypofibrinolyse (10, 25, 31, 32, 33, 34, 35, 36).

2- Données cliniques :

Le signe d'appel essentiel est la boiterie. Cette boiterie est le plus souvent isolée et discrète (5, 10, 37), elle apparaît à l'effort et disparaît au repos (37). Une douleur nette de la hanche est toujours retrouvée. Dans notre série 90% des cas avaient une boiterie douloureuse.

Le mode intermittent des signes expliquerait le retard diagnostic qui peut être de quelques semaines à plusieurs mois (37). Ce retard était de 7 mois en moyenne dans notre série. Un mode de début brutal reste toujours possible (14).

A l'examen clinique, la limitation des mouvements articulaires porte essentiellement sur l'abduction et la rotation interne (1, 5, 6, 10, 24). La hanche peut conserver une mobilité normale si le diagnostic est précoce ou si la lésion est peu étendue. Dans notre série, 4 enfants consultant précocement (moins de deux mois d'évolution), ont présenté une mobilité articulaire normale en dehors d'une discrète douleur. La raideur articulaire est par contre l'apanage des formes graves et négligées. Une amyotrophie du quadriceps se développe dans les formes négligées ; elle témoigne de l'ancienneté des troubles (5, 37). Dans cette série, l'amyotrophie est constatée dans les formes évoluées de plus de 4 mois et demi.

La maladie de LPC ne s'accompagne pas d'état fébrile ni d'altération de l'état général (1). Tous nos patients avaient un bon état général.

II- La radiologie

1- La radiographie standard

La radiographie conventionnelle garde encore une place prédominante dans le diagnostic initial et la surveillance de la maladie. Les radiographies simples donnent d'excellentes informations à condition d'être de bonne qualité avec une vraie incidence de face et de profil strict de Lauenstein. En dehors de l'aspect descriptif, la radiologie a un intérêt pronostique étant donné que la plupart des classifications pronostiques qui permettent d'avoir une idée de la gravité de l'atteinte sont basés sur l'étude des clichés conventionnels (38).

Les signes radiologiques sont discrets au début ; on recherche sur une radiographie de hanche de profil les signes suivants: (Figure 12)

- une diminution de la hauteur ou un aplatissement du noyau épiphysaire qui entraîne un aspect de pseudo élargissement de l'interligne articulaire.
- Une image en « coup d'ongle » sous chondrale.

L'existence de ces signes radiologiques est suffisante pour porter le diagnostic (37).

Si le diagnostic est fait après plusieurs mois d'évolution, la radiographie devient plus parlante. L'évolution obéit à un cycle radiologique qui traduit les stades évolutifs de la maladie : un stade de condensation, de fragmentation, de reconstruction et de remodelage (37).

La radiologie conventionnelle permet de détecter les signes de tête à risque surtout la subluxation épiphysaire grâce à la mesure de l'indice de Green (39, 40). Elle donne aussi des renseignements sur les changements morphologiques de la tête fémorale témoignant de la sévérité de l'atteinte: irrégularité du contour de la tête fémorale, changement de dimensions (coxa magna, coxa breva), épiphysiodése, ce qui permettra de guider le choix du traitement (41, 42).

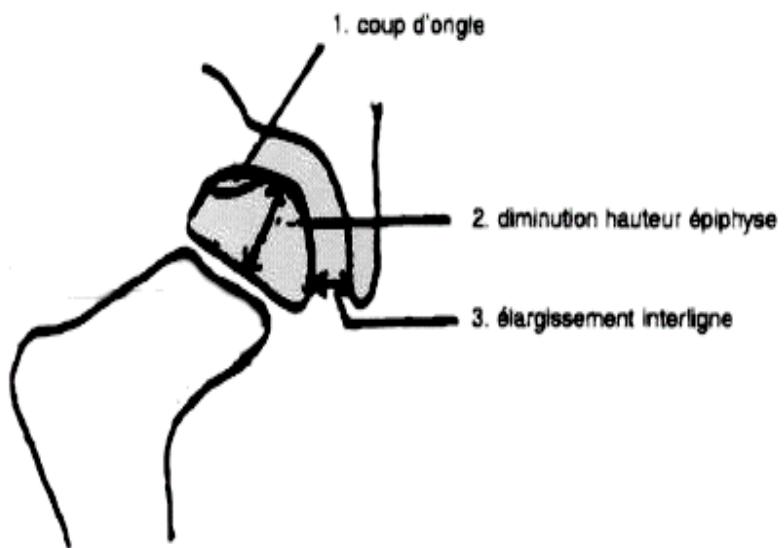


Figure 12: Signes radiologiques initiaux de la maladie de LPC

La radiographie conventionnelle demeure incontournable et reste le premier examen à demander face à une suspicion de la maladie de LPC (1). Mais, elle peut être négative au stade précoce de la maladie en raison de l'apparition tardive des signes radiologiques généralement quelques semaines à quelques mois après la survenue de la nécrose. La radiographie donne seulement accès à la visualisation de l'os et ne permet pas de visualiser le cartilage qui reste la première structure atteinte (43). L'imagerie moderne permet actuellement de visualiser ces lésions débutantes infraradiologiques (44, 45).

2– La scintigraphie osseuse :

La scintigraphie osseuse permet d'évaluer la qualité de la vascularisation épiphysaire, en étudiant la fixation d'un traceur (hydroxyméthyl diphosphonate au technétium 99m) au niveau de l'épiphyse fémorale, grâce à un collimateur de type pinhole. Une absence de vascularisation partielle ou totale caractérise la phase initiale de la maladie. (Figure 14)

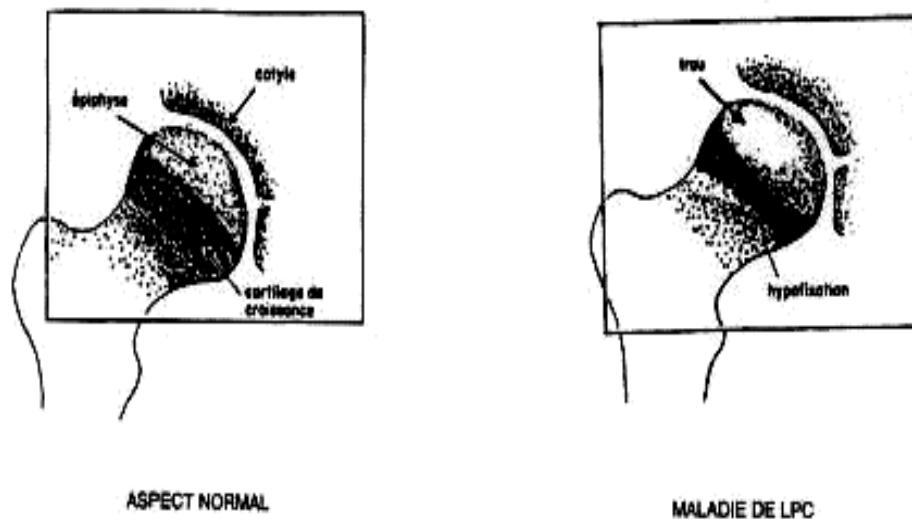


Figure 14: Aspect scintigraphique de la maladie de LPC

La scintigraphie osseuse permet de faire un diagnostic précoce, de préciser l'étendue de l'atteinte et de formuler un pronostic (1).

Par rapport à la radiographie standard, la scintigraphie fournit un diagnostic plus précoce de la maladie en montrant la nécrose épiphysaire (hypovascularisation) avant son apparition sur la radiographie (39, 40, 45) ; par contre, elle renseigne peu sur la morphologie de la tête fémorale (7). Elle a pris une place importante dans la maladie de LPC tant sur le plan diagnostique que pronostique (5, 46).

La scintigraphie devient un examen incontournable dans le diagnostic précoce de la maladie de LPC. Sa disponibilité pose d'énormes difficultés dans la prise en charge précoce (1). Le retard de prise en charge de la maladie de LPC dans étude peut être expliqué en partie par l'absence de la scintigraphie osseuse dans la ville de Marrakech.

3- L'imagerie par résonance magnétique

Elle représente l'une des méthodes de choix pour le diagnostic précoce de la maladie de LPC (1). Elle détecte les premiers signes de la maladie avant leur apparition sur la radiographie standard (47). Elle reste la meilleure technique qui permet d'étudier les modifications de la morphologie de la hanche avec une excellente visualisation du cartilage articulaire en précisant son épaisseur et le degré de la couverture de la tête fémorale (48, 49, 50, 51, 52).

Grâce à des modifications du signal, l'utilisation du gadolinium a permis d'identifier quatre zones au niveau de l'épiphyse fémorale (Tableau XIX) : la zone de nécrose, la zone de régénération, la zone fibrocartilagineuse et la zone osseuse normale (4, 53, 54). Cette qualité de distinction a permis de mieux comprendre les lésions ostéocartilagineuses et d'entreprendre une prise en charge précoce la mieux adaptée.

Tableau n° XIX : aspects radiologiques des lésions ostéocartilagineuses à l'IRM

+ : hypersignal ; - : hyposignal ; 0 : signal intermédiaire

Stade de la maladie	Séquence pondérée en T1	Séquence pondérée en T2	Prise de contraste (PC)
Nécrose	-	-	-
Régénération	0	+	+
Fibrocartilage	0	+	-
Os normal	+	0	+

Dans certaines études, l'IRM reste supérieure à la scintigraphie par son appréciation de l'étendue de la nécrose et du processus de revascularisation (45).

L'IRM nous offre la possibilité d'avoir un bilan lésionnel plus précis, elle permet :

– l'étude des anomalies de la plaque de croissance. Jaramillo et Al ont retrouvé des lésions de la plaque de croissance avec des ponts d'épiphysiodèse localisés dans 63% des cas. Ces lésions ont un mauvais pronostic, et ont une forte valeur prédictive sur les troubles de croissance ultérieurs (55).

– de préciser l'importance de l'excentration de la tête fémorale durant la phase active de la maladie de LPC mieux que la radiographie standard (Figure 19). La mesure de cette excentration par l'IRM se fait selon la méthode de Sales et Gauzy (56, 57).

– une meilleure classification pronostique durant la phase de fragmentation. La qualité de cette classification a été démontrée par l'équipe de De Scantis (58); elle a été basée sur l'évaluation de quatre indices: l'extension de la nécrose, l'extrusion du pilier latéral, le degré de l'atteinte épiphysaire et les modifications métaphysaires.



Figure 19: Séquence T1. Fragmentation et coxa plana à gauche (4).

Notez le cartilage qui apparaît en gris clair autour des têtes fémorales et du cotyle.

(Source : hôpital Robert Debré)



Figure 19 : Séquence T2. Fracture sous chondrale et excentration de la tête fémorale (4).

L'épanchement apparaît en blanc entre le cotyle et la tête (Source : hôpital Robert Debré).

4- Autres bilans

4.1- L'échographie

En raison de son innocuité et de sa facilité de réalisation, l'échographie est souvent utilisée au stade de début de la maladie, avant l'apparition des signes radiographiques. Au stade initial de la maladie de LPC, l'échographie permet de visualiser une augmentation de l'interligne articulaire (5).

L'analyse fine permet de faire la part entre synovite aigue transitoire et la maladie de LPC. Dans la synovite aigue, on note un épanchement liquidien, la hanche controlatérale étant normale; alors que dans la maladie de LPC, il existe un épaississement de la synoviale qui peut également être retrouvé sur la hanche controlatérale (59).

Cette technique permet mieux de détecter les changements du processus de la vascularisation dans la maladie de LPC, surtout chez les enfants moins âgés (de 7ans ou moins) car le processus d'ossification est moins développé à cet âge (60).

L'échographie ne peut donner un diagnostic fiable de la maladie de LPC que lorsque la fragmentation se produit et la surface épiphysaire devient irrégulière. Dans le stade précoce de la maladie, l'aspect de la tête fémorale peut sembler normal. Concernant la morphologie, cette technique permet une bonne appréciation des irrégularités de la structure et de la couverture de la tête fémorale au même titre que la radiographie standard (61).

L'échographie semble être la méthode fiable dans la surveillance de la maladie de LPC, elle permet de réduire le coût d'exposition aux rayons X (62, 63, 64). Dans une étude récente à propos de 26 hanches atteintes de la maladie de LPC (de groupe III et IV de Catterall), Stucker et Al ont comparé la fiabilité des renseignements recueillis par l'échographie et l'IRM concernant l'évaluation du degré de l'atteinte épiphysaire et de l'excentration céphalique. Ils ont conclu que les résultats des deux techniques sont comparables, l'échographie de la hanche semble être une méthode fiable pour la surveillance de la tête fémorale de la maladie de LPC (62).

4.2- L'arthrographie

Elle permet une excellente évaluation de la morphologie de l'épiphyse fémorale (coxa magna, aplatissement) ainsi que l'appréciation de son degré d'excentration, grâce à la mesure de l'indice de Green (45, 64, 65).

Elle reste le meilleur examen pour une étude dynamique de la hanche par l'analyse directe sous scopie ou par la réalisation de clichés multiples, de face (en position neutre, position de recentrage : abduction, rotation interne), et de profil. Sa réalisation au bloc opératoire, sous anesthésie générale est préférable, car cela permet de libérer les contractures musculaires rendant l'examen plus précis, en particulier pour évaluer la possibilité de recentrage (5, 45).

L'arthrographie trouve son indication pendant la phase à risque de la maladie (43). Elle n'a plus d'intérêt au stade de reconstruction ou au stade séquellaire (5).

Toutefois, son utilisation dans le diagnostic de la maladie de LPC n'est pas de pratique courante. Elle est réservée aux cas qui nécessitent une correction chirurgicale réalisée en pré-opératoire afin d'évaluer les possibilités de recentrage et la meilleure position de la tête fémorale (45, 49, 65). L'arthrographie peut être remplacé dans l'avenir par une IRM dynamique (4).

Actuellement, l'arthroscopie pré-opératoire permet mieux d'apprécier la congruence de l'articulation et les possibilités de recentrage, elle peut être réalisée avant le traitement chirurgical ou pour réviser la technique chirurgicale adoptée (66, 67).

III– Méthodes d'évaluation des résultats

Pour pouvoir faire une évaluation pronostique satisfaisante, les résultats doivent être analysés sur les radiographies à maturation osseuse de la hanche étudiée.

Nos résultats ont été basés sur la classification de Sundt qui a été reprise par Catterall. Elle a l'avantage d'être clinique et radiologique. Elle a fait le lit des classifications postérieures,

même si on peut lui reprocher d'associer des critères cliniques et radiologiques souvent longtemps discordants (5).

De multiples critères ont été proposés pour classer les hanches en fin de croissance et pour évaluer leur pronostic à l'âge adulte, dans le but de prévoir la probabilité d'une coxarthrose secondaire à cet âge. Deux classifications méritent d'être retenues du fait de leur simplicité et de leur utilisation fréquente.

➤ La méthode de Mose évalue la sphéricité de la tête fémorale à l'aide de cercles concentriques séparés à 2mm les uns des autres (cercles de Mose). On distingue 3 types de tête fémorales (6, 7) :

- normale quand elle s'inscrit dans le même cercle
- régulière quand elle s'inscrit entre 2 cercles
- irrégulière au-delà des cercles.

La tête normale ou régulière a de bon pronostic, alors que la tête irrégulière a de mauvais pronostic.

➤ La classification de Stulberg est basée sur la sphéricité de la tête fémorale et la congruence « tête-cotyle » (68). Stulberg distingue 5 groupes (3, 7).

- Groupe 1 : la hanche est normale
- Groupe 2 : coxa magna, mais la tête fémorale reste sphérique
- Groupe 3 : la tête fémorale est irrégulière mais congruente
- Groupe 4 : la tête fémorale est aplatie mais reste congruente
- Groupe 5 : la tête fémorale est irrégulière et incongruente

Les groupes 1 et 2 ne présentent pas d'arthrose. Les groupes 3 et 4 présentent une arthrose légère à modérée vers 40–50 ans. Le groupe 5 présente une arthrose sévère avec handicap dès 30–40ans.

Plusieurs études ont montré la fiabilité de cette classification et son rôle d'évaluation pronostique à long terme (69, 70, 71, 72).

Dans notre série, les deux classifications de Mose et de Stulberg ne peuvent être appliquées, le recul n'est pas suffisant et nos enfants ne sont pas encore arrivés en fin de maturation osseuse. Ces méthodes d'évaluation ne pourraient être utilisées qu'après au moins 10 années de recul. La méthode de Sundt nous a permis une évaluation clinique et fonctionnelle de la hanche durant les différents stades de la maladie, et une évaluation radiologique durant les différentes modifications morphologiques coxo-fémorales.

IV- Critères pronostiques au cours de la maladie

Le résultat morphologique des hanches atteintes de la maladie de LPC est difficile à prévoir en fin de croissance. Nous avons évalué les différents facteurs pronostiques de la maladie pour pouvoir prédire le devenir de ces hanches et adopter le meilleur choix thérapeutique.

1- L'âge au diagnostic

Dans notre étude, les enfants âgés de moins de cinq ans ont eu de meilleurs résultats, par contre les enfants âgés de plus de huit ans ont eu des résultats médiocres.

Le pronostic de la maladie de LPC est lié à l'âge. Un jeune enfant a un meilleur pronostic qu'un enfant âgé de 9 à 10 ans au moment du diagnostic, car les possibilités de remodelage sont bien plus grandes (1).

Le jeune âge de la survenue de la maladie, est un facteur essentiel, reconnu par presque tous les auteurs ; il permet d'influencer favorablement les résultats de la maladie (6).

Salter et Thompson ont montré que les patients dont l'âge est inférieur ou égale à quatre ans au moment du diagnostic ont de bons résultats même en présence d'une atteinte épiphysaire importante (73).

Dekelver et Fabry ont trouvé, chez les enfants âgés de moins de cinq ans, 50% de bons résultats, 28,5% de résultats moyens et 21,5% de mauvais résultat. La majorité des hanches

présentaient une atteinte épiphysaire importante. Le recul était cependant seulement de 6ans et 8mois (74).

Sur une série de 15enfants âgés de plus de 12ans, avec des hanches classées stade IV et V de Stulberg, et traités pour la maladie de LPC, Mazda et Al (75), ont noté 74% de mauvais résultats. A partir de l'âge de 12ans, deux facteurs jouent un rôle dans le pronostic: d'une part, le délai entre l'apparition de la maladie et la fermeture du cartilage de croissance, d'autre part, le faible pourcentage de la plaque de croissance résiduelle. Dans notre série, un seul enfant avait un âge de 14 ans au moment du diagnostic, le pronostic était très mauvais avec une hanche raide et un aspect carré de la tête fémorale sur la radiographie.

Fabry et Al ont analysé les résultats des enfants âgés de moins de 5ans avec des hanches classées Catterall III et IV et Herring C. ces résultats ont été évalués par deux classifications pronostiques de Mose et de Stulberg. Ils ont trouvé 41,6%de mauvais résultats selon Mose et 33,3% selon Stulberg. Ces auteurs ont conclu que le jeune âge seul ne peut assurer un bon résultat (76).

Ippolito et AL ont étudié le pronostic à long terme de 61 enfants atteints de la maladie de LPC avec trois groupes d'âge: moins de 5ans, 5 à 9 ans, et plus de 9 ans. Leurs résultats ont été évalués selon Catterall et Stulberg. Ces auteurs ont trouvé que les enfants de moins de 5ans ont un bon pronostic (stulberg I ou II) dans les 4 groupes de Catterall. Chez les enfants âgés de 5à 9, les hanches classées groupes I et II de Catterall ont eu de bon pronostic (Stulberg I ou II) mais celles classées groupes III et IV ont eu de mauvais pronostic (Stulberg III ou IV). Les enfants âgés de plus de 9ans ont tous eu de mauvais pronostic (Stulberg III, IV ou V), (72).

Gigante et AL ont étudié les résultats à maturation osseuse chez 32enfants atteints de la maladie de LPC non traités par la chirurgie. Parmi ces enfants, ceux âgés de moins de 6ans ont eu de meilleurs résultats finaux même avec des hanches classées groupe C de Herring (77).

Dans notre étude, un seul enfant de moins de 5ans parmi 6 enfants a présenté de mauvais résultat, la hanche atteinte était classée Catterall III et Herring B avec une excentration

épipphysaire. Nous concluons que le jeune âge reste un facteur de bon pronostic mais il n'est pas le seul garant de bons résultats.

2– Le stade de la maladie

Très peu d'articles ont insisté sur le stade de la maladie comme facteur pronostique, par contre la majorité des auteurs ont essayé d'établir des classifications pronostiques dans un stade bien déterminé. Ainsi Salter et Thompson ont proposé une classification pronostique au stade de début basée sur l'étendue du décollement sous chondral (73), Catterall et Herring ont établi leur classification au stade de fragmentation (78), Mose et Stulberg ont essayé d'évaluer les résultats au stade de remodelage (6, 7).

La connaissance du stade de la maladie trouve son intérêt surtout dans les indications thérapeutiques: au stade de nécrose, un traitement d'attente pourra être instauré et permet d'arriver au stade de fragmentation. Dans ce dernier stade, on peut juger réellement de la gravité de la maladie et de déterminer la poursuite du traitement (5).

Dans notre étude, les résultats étaient bons dans 87% des cas au stade de début, alors qu'ils étaient médiocres au stade de séquelles dans 100% des cas.

En l'absence d'un diagnostic précoce, la reconstruction peut aboutir à des séquelles morphologiques touchant à la fois la forme et le volume de l'épiphyse; coxa magna, coxa plana avec une articulation coxo fémorale plus ou moins congruente, et un col fémoral plus ou moins épaissi, raccourci et déformé. Ces séquelles sont à l'origine d'une incongruence articulaire et d'une coxarthrose à l'âge adulte (41, 42, 79, 80, 81).

3– La classification de Catterall

La classification de Catterall tient compte de l'étendue de l'atteinte épiphysaire et de l'existence ou non d'un séquestre ou d'un collapsus de l'atteinte métaphysaire.

Catterall établit quatre stades de gravité croissante qui restent inchangés durant toute l'évolution de la maladie (3, 7).

De BB et AL ont étudié la fiabilité inter-observateur de cette classification dans l'interprétation des signes de la maladie de LPC. 23 radiographies ont été interprétés par neuf

chirurgiens orthopédiques pédiatres dans neuf centres médicaux différents. La réponse était presque identique. Ces auteurs soulignent la grande valeur pronostique de cette classification qui peut être employée avec fiabilité pour apprécier la gravité de l'atteinte épiphysaire (82).

D'autres études ont noté que cette classification présente des inconvénients. Elles ont montré que la reproductibilité de l'utilisation de cette classification est médiocre. Il existe en effet de nombreuses variations inter et intra-observateurs, notamment pour différencier les groupes II et III (78, 82, 83).

Malgré ces inconvénients, cette classification continue à être très utilisée et reste la classification de référence pour l'étude des résultats thérapeutiques (5).

Dans la littérature, les stades I et II donnent de bons résultats, les mauvais résultats sont l'apanage des stades III et IV (6, 76). Dans notre série, les hanches classées stade II ont eu de bons résultats dans 100% des cas. Les mauvais résultats étaient retrouvés dans le stade III (17%) et surtout IV (54%).

4- Classification de Herring :

La classification de Herring repose sur l'étude du pilier latéral de la tête fémorale dont l'intégrité conditionne la reconstruction du noyau fémoral ossifié sans séquelles (3, 7, 84).

Bien que se rapprochant de la classification de Catterall, la classification de Herring a l'avantage d'être plus simple et plus facile à utiliser (5). En plus sa valeur prédictive est meilleure que celle de Catterall (78).

Gigante et Al ont comparé le pronostic évalué par la classification de Catterall et de Herring. Ils ont trouvé que le pronostic des enfants atteints de la maladie de LPC est mieux évalué par la classification de Herring surtout si le facteur de l'âge est associé (77).

Actuellement la bonne reproductibilité de la classification de Herring fait qu'elle devient la classification pronostique la plus utilisée pour prévoir le pronostic à long terme, ainsi que pour guider les indications thérapeutiques (1, 85, 86, 87).

Dans la littérature, les groupes A ont un bon pronostic, alors que les groupes C ont un mauvais pronostic (84, 85). Nos résultats sont en concordance avec ceux de la littérature.

5- Autres Classifications :

Il existe d'autres classifications radiologiques pronostiques, nous citons la classification de Salter et Thompson qui tient compte de l'étendue de la fracture sous chondrale.

Elle différencie deux groupes en fonction de l'importance de la fracture sous chondrale sur la radiographie de face et/ou le profil de la hanche atteinte.

- groupe A : la fracture sous-chondrale est inférieure à la moitié de la tête fémorale.
- Groupe B : la fracture sous-chondrale s'étend à plus de la moitié de la tête fémorale.

Pour certains auteurs, la classification de Salter et Thompson reste simple et facile à utiliser dans les stades précoce ou un choix thérapeutique doit être décidé (88). Mais, d'autres auteurs l'ont critiqué dans la mesure où la fracture sous-chondrale reste rarement visible (5, 7).

6- Les signes de tête à risque

Catterall a décrit cinq signes de tête à risque qui selon lui étaient de mauvais pronostic (2, 6, 8, 89, 90, 91, 92).

6. 1- La subluxation de la tête fémorale

Elle traduit le débord latéral de la tête du fémur par rapport au cotyle. Catterall a attribué deux points à ce signe par rapport aux quatre signes de tête à risque (6).

L'excentration épiphysaire est un élément pronostique majeur. Une excentration céphalique supérieure à 20% est synonyme de mauvais pronostic. Elle doit être recherchée systématiquement lors de chaque contrôle. Toute diminution de la mobilité, toute exacerbation des phénomènes douloureux, toute limitation de l'abduction doivent la faire rechercher et traiter énergiquement, car elle peut entraîner des déformations importantes de la tête fémorale (1).

Notre série montre que la subluxation est un facteur pronostic essentiel. Parmi les 14 hanches excentrées ; les mauvais résultats ont été notés dans 50% des cas ; alors que parmi les 19 hanches non excentrées, les mauvais résultats ont été notés dans 21% des cas.

L'importance de l'excentration dépend de l'atteinte épiphysaire. Durant les différentes phases de la maladie; la tête fémorale subit des variations morphologiques; ces déformations mènent à une subluxation de la tête et à une incongruence progressive de la hanche. L'excentration est d'ailleurs surtout retrouvée dans les stades III et IV de la classification de Catterall et dans les stades B et C de la classification de Herring dans notre étude.

Une hanche qui s'excentre doit être considérée comme une hanche gravement atteinte. L'inconvénient de ce signe est son apparition tardive sur les radiographies standard, ce qui peut expliquer certains mauvais résultats pour les hanches sous-estimées et considérées non excentrées.

6. 2- Les autres signes de tête à risque

- Les géodes métaphysaires ; elles sont la conséquence d'une atteinte du cartilage de croissance, on note une ostéoporose diffuse, réalisant une image en bande sur toute la largeur de la métaphyse.
- L'horizontalisation du cartilage de croissance: elle est dûe à une limitation de la mobilité articulaire et à la déformation de la tête fémorale.
- Le signe de Gage: a été décrit à l'origine par Courtenway Gage en 1933 comme un signe précurseur de la maladie de LPC. Il s'agit d'une atteinte étendue intéressant le mur latéral externe. Il est considéré par certains auteurs comme témoin de l'effort de réparation (6).
- Les calcifications latérales: elles sont situées à la partie externe du noyau épiphysaire près de la plaque conjugale. Pour certains auteurs, la valeur prédictive de ce signe n'est pas démontrée (83).

Dans une étude récente évaluant la valeur prédictive des signes de tête à risque, Forster et AL ont montré que seules la subluxation céphalique, les signes métaphysaires et les calcifications latérales ont plus de valeur prédictive (77).

Dans une étude réalisée sur 28 hanches évaluant le pronostic en fonction du nombre de facteurs de risque ; Murphy a montré que plus le nombre de signe de tête à risque augmente plus les résultats seront médiocres (6).

V- Traitements

1-Les objectifs

Le traitement de la maladie de LPC est basé sur le principe de l'emboiture ou « containment » des anglo-saxons, afin de garder la tête fémorale dans l'acétabulum.

L'emboitement de la zone de nécrose et de la zone bordante hypertrophique dans l'acétabulum permet de diriger les contraintes exercées sur la zone de nécrose fragile (93).

Le traitement obéit à trois règles (1, 94) :

- Maintenir la mobilité qui est essentielle non seulement à la nutrition et à la survie du cartilage articulaire mais aussi à la prévention des déformations articulaires par mauvais appui.
- Préserver la congruence articulaire et éviter l'excentration de la tête fémorale.
- Maintenir la tête sphérique.

Différentes méthodes orthopédiques et chirurgicales sont proposées pour garder la tête fémorale dans le cotyle et pour décharger la hanche.

2-Les moyens thérapeutiques

2.1- Traitement orthopédique

a- La traction

Elle a été effectuée chez tous nos patients. Les enfants âgés de moins de cinq ans ont bénéficié d'une traction de courte durée (3 semaines maximum), alors que pour les autres, la durée de la traction varie de trois à douze mois.

C'est la méthode classique, idéale pour obtenir la décharge vraie, voir le recentrage de la hanche en abduction (4, 5).

Elle permet d'assouplir la hanche, de redonner une mobilité correcte et de réaliser une décharge de la hanche (5). Cette traction reste un traitement astreignant (8 mois en moyenne dans notre série) car elle nécessite une surveillance rapprochée de l'enfant en raison d'apparition des problèmes de décubitus (4), et peut entraîner des répercussions psychologiques sur l'enfant et sa famille (5). Les contraintes sont lourdes et justifient le passage régulier d'un kinésithérapeute pour lutter contre l'enraissement et la rétraction des adducteurs grâce à des mesures physio thérapeutiques (95).

Leclerc et Al (96) ont essayé de revoir l'intérêt de la traction de longue durée vu son retentissement socio-économique ; ils proposent que cette technique soit utilisée chez des enfants âgés de plus de 6 ans d'âge osseux avec des hanches classées stade B ou C de Herring et présentant une raideur de la hanche. Cette traction ne doit pas dépasser une durée de deux semaines et doit parvenir à une abduction de 30° documentée par une radiographie de face (96).

Dans notre étude, cette traction était de courte durée pour les enfants âgés de moins de cinq ans et en préopératoire pour les enfants plus âgés.

b- Les orthèses

Ce sont des appareils de types variés, qui autorisent une décharge partielle de la hanche avec dans certains cas un recentrage (6). Ces appareils ont connu un engouement ces dernières années. Ils ont l'avantage théorique de mettre en abduction les membres atteints tout en permettant l'appui contre-latéral (97).

Dans une étude faite par Aksøy et Al sur des patients atteints de la maladie de LPC, le premier groupe comportant 23 hanches traitées par les orthèses d'abduction et le deuxième groupe comportant 28 hanches non traitées. Les résultats obtenus pour les deux groupes étaient semblables et la différence était non significative (98).

En pratique, un enfant porteur d'une orthèse peut parfois se mettre en adduction et perdre l'avantage de l'effet de couverture. Un bon réglage et une surveillance rapprochée sont donc nécessaires (5).

Par sa contrainte permanente et son aspect inesthétique, l'orthèse peut entraîner des répercussions psychologiques sur l'enfant et sa famille (5).

Le fait que ces appareils soient amovibles, suppose une parfaite discipline afin d'éviter toute reprise intempestive de la marche sans protection. Ces appareils ne sont presque plus utilisés (4).

c- Les plâtre pelvipédieux

Ils ne sont plus utilisés, le maintien d'une abduction symétrique est difficile (5).

d- Le fauteuil roulant

Il permet de décharger en grande partie les hanches. Avec la position assise, l'appui se fait sur les ischions (5). La simplicité de la méthode est évidente et autorise une vie sociale assez satisfaisante. Mais, elle reste un moyen rarement effectué avec rigueur chez l'enfant qui est souvent tenté de se lever, par conséquent ; l'effet de l'immobilité de la tête fémorale dans le cotyle reste relative. En plus, l'effet de recentrage est très incomplet puisque ce fauteuil ne permet pas l'abduction mais seulement la flexion (6).

Il y a peu d'études qui comparent les différents moyens orthopédiques :

Cooperman et stulberg ont rapporté en 1986 une série de 248 cas concernant plusieurs centres (Atlanta, chicago) ; la satisfaction était identique quel que soit le type d'orthèse portée. D'autres auteurs ont traité trois groupes de patients atteints de la maladie de LPC sans subluxation épiphysaire ; le premier groupe portait des orthèses, le deuxième utilisait des cannes comme moyen de déambulation pour la décharge, et le troisième se déplace grâce à un fauteuil roulant. Les résultats obtenus étaient identiques pour les trois groupes (97).

Herring et Al ne retrouvent pas non plus de différence entre les résultats obtenus après l'utilisation de ces différents moyens orthopédiques (99).

Actuellement le travail en piscine avec des séances de physiothérapie à sec permettra de maintenir les amplitudes fonctionnelles acquises notamment en abduction et en rotation interne (38).

2.2- Traitement chirurgical

Une hanche excentrée ou en voie d'excentration doit faire l'objet d'un traitement chirurgical dans l'optique de prévenir ou de diminuer l'installation de déformation de la tête fémorale. Il ne doit pas se faire sur une hanche raide ou peu mobile.

Le traitement chirurgical doit être fait suffisamment tôt, dès que les signes de revascularisation surviennent (1, 100, 101). Différentes méthodes chirurgicales ont été proposées visant à améliorer la congruence articulaire et à décharger les zones fragilisées de la tête fémorale.

a- L'ostéotomie fémorale de varisation

Il s'agit d'une ostéotomie de dérotation, visant à corriger une antéversion fémorale excessive. C'est la première chirurgie de recentrage de la tête fémorale dans le cotyle qui était indiquée dans les cas où la déformation de la tête fémorale était peu importante et quand la hanche avait tendance à se recentrer (4).

Pour Coates et Al, elle donne de meilleurs résultats en fin de maturité osseuse, surtout pour les enfants âgés de plus de cinq ans (102).

Elle a pour avantage de bien recentrer les hanches si elles ne sont pas très déformées, et de réaliser un très bon effet « containment » (5).

La plupart des auteurs optent pour cette technique qui donne de bons résultats chez les patients classés stade IV de Catterall et C de Herring (102, 103, 104, 105, 106). Mais, elle a l'inconvénient d'entraîner un raccourcissement du membre et d'aggraver la varisation surtout dans les formes sévères ; de plus elle est responsable d'une ascension du grand trochanter qui sera difficile à traiter (4, 5).

Dans d'autres études, cette technique a donné de résultats médiocres surtout chez les enfants âgés de plus de 9 ans avec des hanches classées Herring C (107, 108).

Les auteurs préconisent de la réaliser au début du stade de fragmentation, car réalisée trop tard, l'effet de remodelage ne s'observe plus (6, 109).

Dans notre série, l'OFV a été réalisée chez trois patients ; elle a donné deux mauvais résultats. Ces deux derniers ont été classés stade IV de Catterall et stade C de Herring, et tous les deux se sont compliqués d'une coxa vara.

b- Les ostéotomies du bassin

- la triple ostéotomie pelvienne TOP

Dans notre série, cette technique a été réalisée chez trois enfants : 2 enfants âgés de 8ans et un enfant âgé de 9 ans, classés stade III et IV de Catterall, B et C de Herring avec excentration épiphysaire. Cette technique a donné de meilleurs résultats.

Elle a été décrite en France par Le Cœur, trois ostéotomies sont réalisées: une ostéotomie innominée proche de celle de l'intervention de Salter et deux ostéotomies des branches ilio et ischio-publiennes (6).

Elle assure une couverture de la tête fémorale grâce à une bascule plus importante du cotyle et avec moins d'hyperpression sur la tête fémorale (5).

Kumar et Al ont évalué les résultats cliniques et radiologiques de 22 hanches avec une atteinte sévère de la maladie de LPC dans 17 hanches classées Herring C et 5 hanches classées groupe B. Ces hanches ont été traitées par la triple ostéotomie pelvienne ; ils retrouvent de meilleurs résultats avec cette technique par rapport aux autres techniques chirurgicales ; ces bons résultats concernent un meilleur recentrage céphalique (22 degré) ; une meilleure couverture acétabulaire ; et un meilleur gain de mobilité articulaire concernant l'abduction (17 degré) ; la rotation interne (12degré) et la flexion de la hanche (28degré), (110).

Une étude faite sur des enfants âgés de plus de dix ans, pour des hanches classées Catterall III et IV, Vukaisinovic et Al ont évalué les différentes méthodes chirurgicales et ont noté que la TOP était plus performante que l'ostéotomie fémorale de varisation (111).

Lin et Al ont effectué une étude sur douze garçons et une fille avec des hanches classées stade III et IV de Catterall. Ces enfants ont été traités par différentes méthodes orthopédiques et Chirurgicales ; la TOP est une technique plus simple et plus efficace par apport à l'ostéotomie fémorale de varisation (112).

Récemment la quadri-ostéotomie pelvienne a fait ses preuves. Quatre ostéotomies sont réalisées ; chez des enfants âgés de plus de 5 ans, au niveau de l'ischium, du pubis, d'ilium et de l'épine ischiatique, pour libérer le ligament sacro-spinal, cette libération ligamentaire permet un déplacement acétabulaire important (113).

- **L'ostéotomie de SALTER**

En 1962, Salter a proposé l'utilisation d'une ostéotomie innominée pour assurer une bonne couverture de la tête fémorale dans la maladie de LPC (4, 8). Elle a l'avantage de permettre une bascule acétabulaire autour d'un axe de rotation oblique en bas, en avant, et en

dedans passant en haut, par la grande échancrure sciatique au niveau de l'ostéotomie, en bas par la symphyse pubienne.

Elle a un effet d'allongement sur le membre inférieur (1centimètre environ); s'il est favorable pour compenser un raccourcissement préexistant, il a l'inconvénient d'avoir une action compressive sur la tête fémorale (6).

Ailleurs, cette technique n'est possible que chez les enfants âgés de moins de 6 ans car elle nécessite une symphyse pubienne souple. Plusieurs auteurs défendent cette technique pour le traitement de la maladie de LPC (114, 115, 116, 117).

L'ostéotomie de Salter reste également indiquée dans les formes graves (atteinte épiphysaire dépassant 50%: Catterall III ou IV). Elle doit être suivie d'une longue période de décharge et d'immobilisation post-opératoire après une période de plâtre la plus courte possible (4).

Aucun de nos patients n'a bénéficié de cette technique chirurgicale ; les jeunes enfants de notre série ont été traités orthopédiquement.

- ***L'ostéotomie de Chiari***

C'est une ostéotomie d'agrandissement de la cavité cotyloïde ; sa technique a été publiée en 1953. Elle est faite à travers l'incision de Smith-Petersen. Son trait est oblique dirigé vers le dedans, le haut et vers l'arrière. La mise en abduction du membre permet la médialisation du fragment inférieur et donc l'amélioration de la couverture de la tête fémorale (118).

Elle est recommandée chez les enfants qui présentent un défaut de couverture de la tête fémorale, permettant ainsi une bonne couverture de la tête (10, 119, 120).

Dans notre série, un seul cas a été traité par une ostéotomie de Chiari, il s'agit d'un enfant âgé de 11ans traité orthopédiquement pendant 6mois. La hanche a gardé un défaut de couverture de la tête fémorale nécessitant une ostéotomie de Chiari.

c- Les butées de hanche

Elles visent à agrandir le cotyle permettant d'améliorer le « containment ».

Les butées ne font l'objet que de très peu d'études dans la maladie de LPC.

Certains auteurs pensent que cette technique est réservée aux enfants âgés de plus de huit ans avec des hanches incongruentes sévèrement atteintes et très limitées en abduction (121, 122).

Kim et Wenger (123) ont étudié l'association de la buttée à une ostéotomie fémorale de valgisation chez des patients qui ont une sévère déformation de la tête fémorale. Cette combinaison a prouvé son efficacité dans la congruence de la tête fémorale.

Dans une étude récente, en 2006, réalisée par Marcine et Al, sur 65 patients qui présentent la maladie de LPC ; ils ont évalué la technique de butée réalisée sur 49 patients par apport à l'OFV réalisée sur 16 enfants. Le résultat obtenu par la technique d'acétabuloplasty était meilleur. Ils pensent que la butée est performante dans la prévention de la subluxation et surtout dans la stimulation de l'agrandissement du cotyle. L'OFV n'a aucun effet sur le développement de l'acétabulum (124).

d- Les interventions combinées

Quand un recentrage important est nécessaire, une ostéotomie fémorale et une ostéotomie pelvienne peuvent être proposées conjointement (3, 5).

Un geste mixte, associant une OFV à une ostéotomie de Salter ou à une TOP, a été proposé pour des excentrations céphaliques importantes chez des enfants âgés. Ces interventions combinées ont l'avantage d'améliorer la couverture de la tête fémorale, mais elles ont l'inconvénient d'alourdir le geste chirurgical (6, 125, 126).

Aucune intervention combinée n'a été réalisée dans le service de chirurgie pédiatrique.

2.3- A quel moment et quel traitement choisir ?

Le traitement orthopédique seul a été réservé dans notre série pour les enfants jeunes de moins de 5 ans, et qui ne présentent pas d'excentration céphalique.

L'âge inférieur à cinq ans est de très bon pronostic, c'est chez les enfants les plus âgés que l'on retrouve les mauvais résultats (127). Beaucoup d'auteurs prônent l'abstention thérapeutique chez les enfants âgés de moins de 5 ans avec une atteinte céphalique modérée de

type Herring A éventuellement B, ils se contentent d'une surveillance clinique et radiologique (1).

Le recours à la chirurgie est exceptionnel à cet âge, il ne devient nécessaire que devant une tête fémorale menacée ou lorsque l'accélération de la réparation est désirée (128, 129).

Dans certaines circonstances, le traitement orthopédique et le traitement chirurgical peuvent se compléter. C'est le cas des enfants chez qui on a commencé par un traitement orthopédique et dont l'évolution est mauvaise. L'apparition d'une excentration de la tête fémorale, malgré le traitement orthopédique, orientera vers un traitement chirurgical de recentrage (130). Dans notre série, 5 enfants ayant présenté une excentration céphalique ont bénéficié d'un traitement orthopédique, les résultats étaient mauvais chez 4 enfants.

Dans certains cas, le choix entre traitement chirurgical de première intention et le traitement orthopédique est difficile à faire.

Le traitement orthopédique a l'avantage d'éliminer les complications et les aléas de la chirurgie. Mais, il a l'inconvénient d'être long. Il sera maintenu jusqu'au stade de reconstruction. En plus, la date d'arrêt du traitement est souvent difficile à déterminer tant que l'on n'est pas sûr de la solidité de la tête fémorale. Finalement, l'immobilisation prolongée peut avoir un retentissement psychoaffectif.

A l'opposé, le traitement chirurgical représente une agression initiale importante. Mais permet de limiter la période de traitement, la marche pouvant être reprise quelques mois après l'intervention. Par ailleurs, l'ostéotomie pelvienne a un effet biologique trophique permettant d'accélérer le processus de reconstruction (130).

Une ostéochondrite vue au stade de nécrose, sera mise en décharge et recentrée par des moyens orthopédiques et ce jusqu'au stade de fragmentation. A ce moment l'étendue de la nécrose se précise, elle dicte alors le maintien du traitement orthopédique ou le recours à la chirurgie (1).

La plupart des études préconisent que la chirurgie doit être réalisée au début du stade de fragmentation si on veut obtenir une prévention de la déformation de la tête fémorale et un bon effet « containment »(101, 109, 131).

Une ostéotomie réalisée très précocement au stade de nécrose avec l'apparition d'une excentration minime peut exposer au risque d'une nouvelle excentration puisque la coxa magna peut survenir dès la phase de nécrose, mais également au stade de fragmentation. Il semble donc plus prudent d'attendre la phase de fragmentation avant de proposer l'intervention (130).

Il paraît donc primordial de bien choisir le moment de la chirurgie si elle est indiquée, ceci passe par une bonne appréciation du stade de la maladie. L'acte chirurgical devant s'effectuer idéalement au début du stade de fragmentation d'après nos résultats.

Dans le cas où la chirurgie reste indiquée, plusieurs études ont essayé de comparer les résultats des différentes ostéotomies pelviennes et fémorales.

John Herring et Al ont comparé les résultats cliniques et radiologiques des enfants atteints de la maladie de LPC, opérés par 2 techniques chirurgicales (l'OFV et la TOP), ils démontrent qu'il n'y avait pas de différence significative dans les résultats des enfants opérés par les deux techniques (99).

Des séries comparant les différentes techniques chirurgicales, les résultats cliniques et radiologiques étaient identiques (132, 133, 134, 135, 136, 137). Dans d'autre séries, la triple ostéotomie pelvienne a donné les meilleurs résultats (112, 113).

On note cependant quelques petits avantages aux ostéotomies pelviennes. L'ostéotomie fémorale entraîne un raccourcissement du membre inférieur. L'OPH conduit souvent spontanément à une varisation (en moyenne de 10 degré) qui risque d'être aggravée par l'ostéotomie fémorale de varisation. La couverture de la tête fémorale est meilleure avec une ostéotomie pelvienne qu'avec une ostéotomie fémorale. En revanche, les ostéotomies fémorales ont un effet trophique plus constant que les ostéotomies pelviennes (130).

Dans notre série, la TOP a donné deux bons résultats et un résultat moyen, alors que l'OFV a donné deux mauvais résultats et un moyen résultat.

VI– Stratégies thérapeutiques

D'après les résultats de notre série et une revue de la littérature, nous dégageant trois principaux facteurs pronostiques qui conditionnent la prise en charge thérapeutique: l'âge de l'enfant, l'importance de l'atteinte épiphysaire et le degré de l'excentration céphalique.

- Pour un enfant âgé de moins de 5ans, le traitement serait l'abstention ou un traitement orthopédique seul. Par contre pour les enfants de plus de 5ans, on discute le traitement orthopédique et/ou la chirurgie.
- Concernant l'atteinte épiphysaire, les hanches classées stade I de Catterall et stade A de Herring, une surveillance périodique clinique et radiologique permet d'éviter l'aggravation des lésions et de dépister les signes de tête à risque qui peuvent apparaître ultérieurement (129, 136). Alors que pour les hanches classées stade III ou IV de Catterall, B ou C de Herring, la chirurgie donne des résultats meilleurs (66, 99, 100, 137, 138, 139).
- Une hanche excentrée ou en voie d'excentration doit faire l'objet d'un traitement chirurgical (1). Quelque soit le degré de l'atteinte épiphysaire, l'existence de deux signes de tête à risque est une indication formelle à la chirurgie (5, 126).

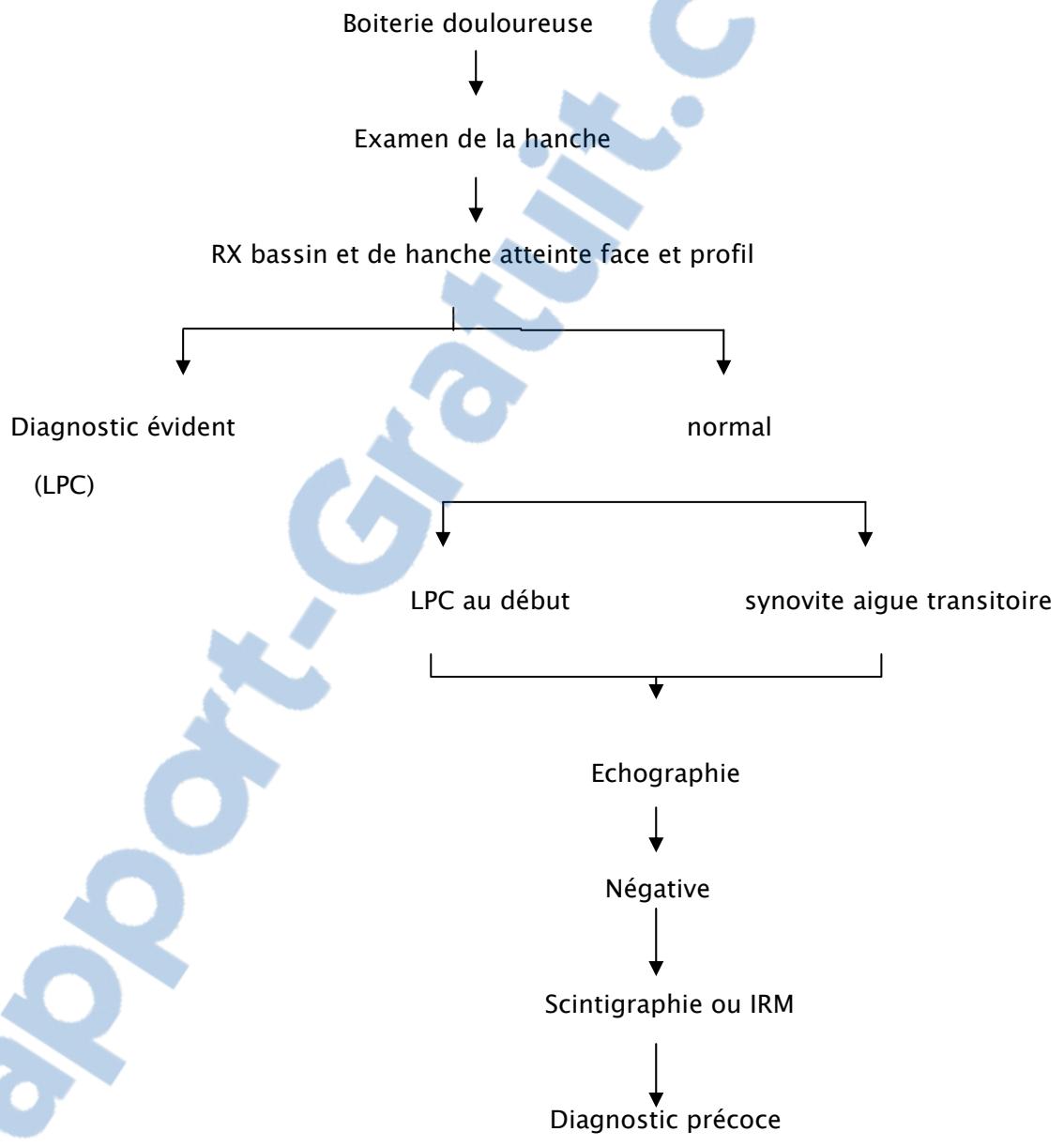
Le choix de la modalité opératoire est fonction de la menace d'excentration et de la déformation de la tête fémorale (140). L'arthrographie pré-opératoire a une place importante pour apprécier la congruence en abduction et par conséquent décider du choix du type de l'ostéotomie (130):

- si l'arthrographie montre une hanche congruente avec une couverture correcte en abduction, une ostéotomie de type Salter sera réalisée pour un enfant âgé de moins de 6ans ; par contre, pour les enfants plus âgés on réalise une ostéotomie fémorale de varisation ou mieux encore une TOP .
- Si l'arthrographie dynamique ne montre pas de possibilités de couvrir la tête fémorale en abduction avec une hanche incongruente, une ostéotomie de type Chiari sera réalisée au-delà de l'âge de 8ans.

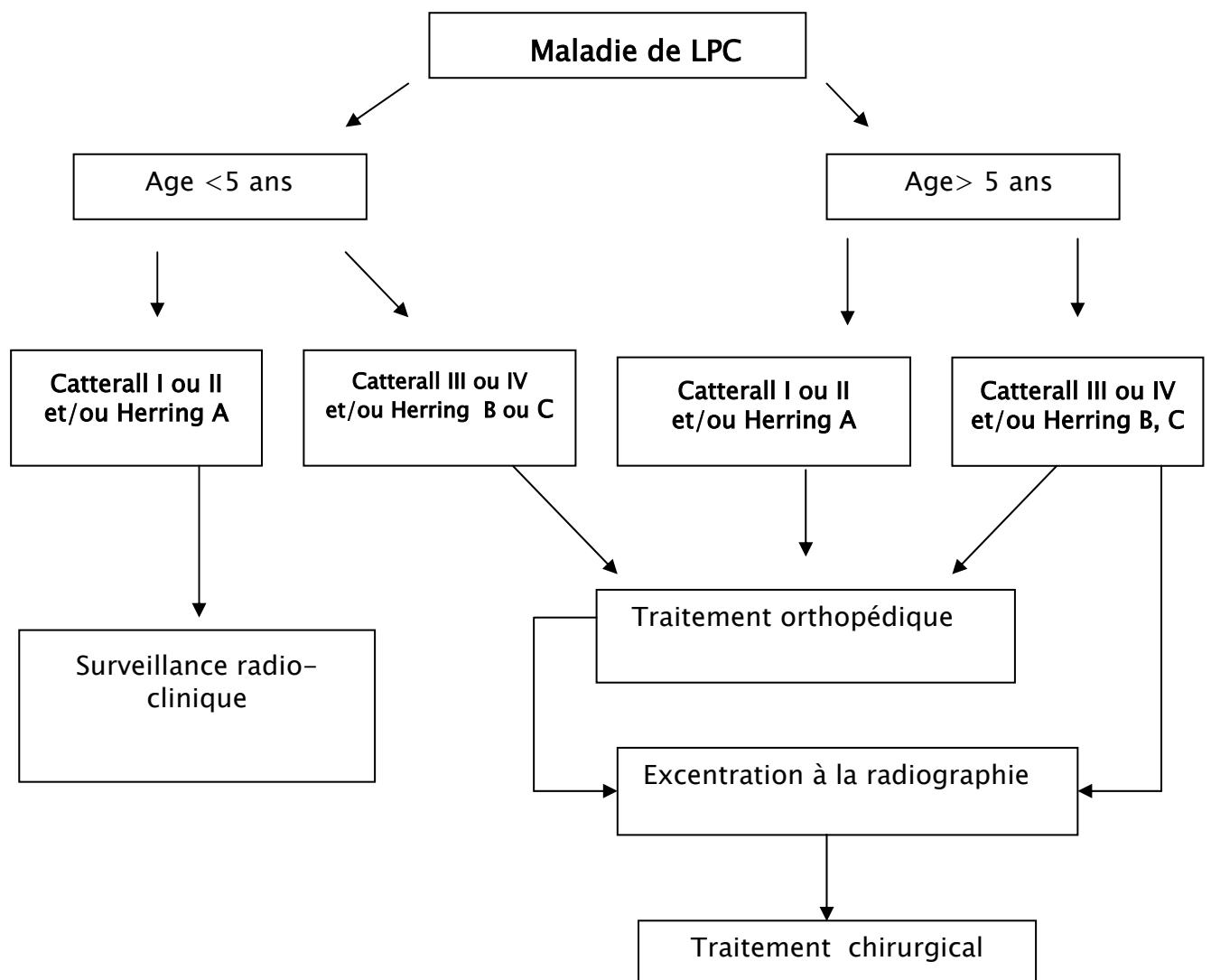
En résumé, nous distinguons trois types d'ostéochondrites :

- ❖ Les ostéochondrites à surveiller: L'abstention thérapeutique avec surveillance peut certainement être admise chez les enfants en dessous de cinq ans avec une atteinte épiphysaire de type Herring A et Catterall I ou II.
- ❖ Les ostéochondrites à traiter orthopédiquement: Le traitement orthopédique peut être proposé chez tous les enfants qui ont une atteinte épiphysaire minime ou sévère en l'absence de l'excentration.
- ❖ Les ostéochondrites à opérer: Le traitement chirurgical peut être proposé surtout chez les enfants âgés de plus de 5 ans avec une atteinte épiphysaire sévère et/ ou en présence d'une excentration

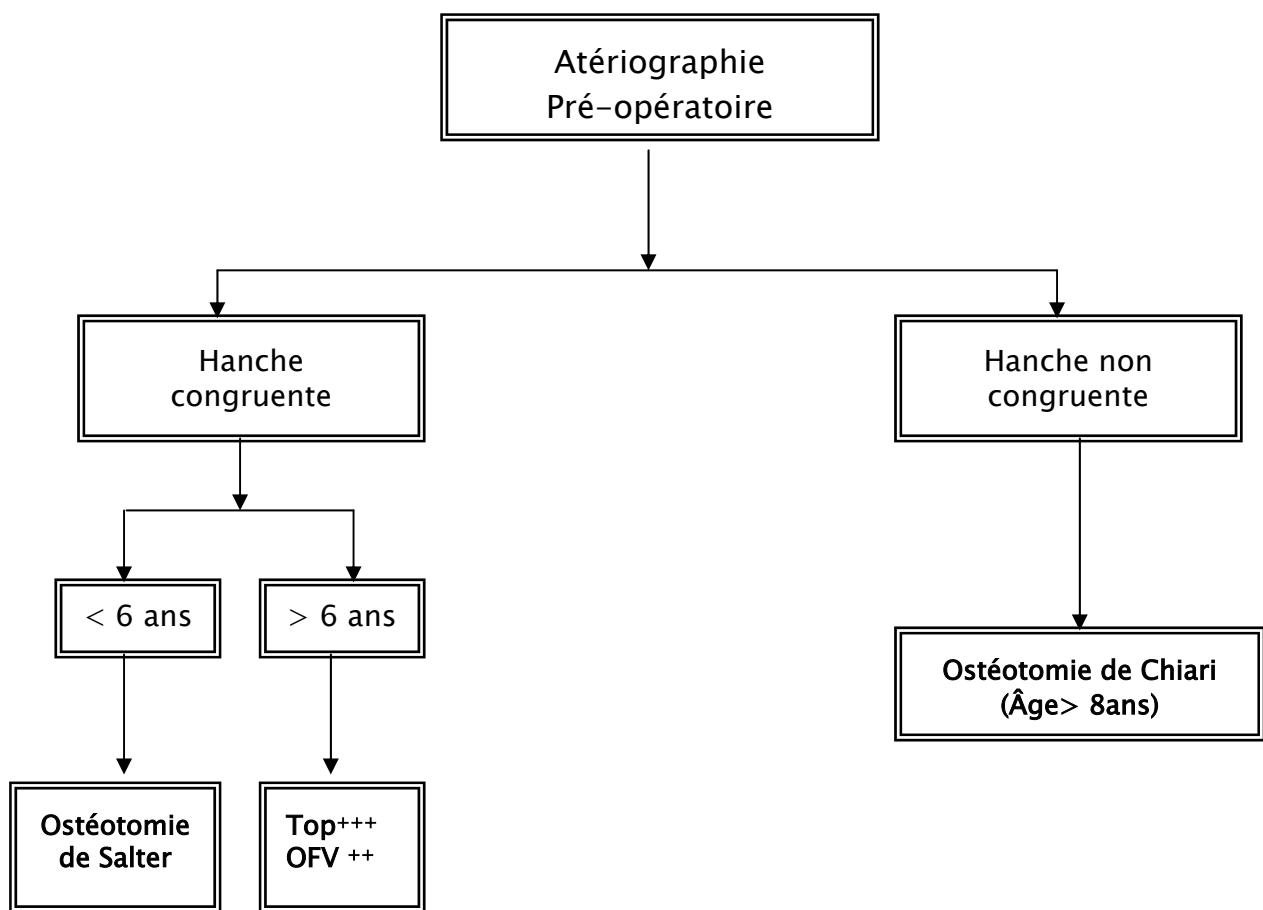
CONDUITE A TENIR DEVANT UNE BOITERIE DOULOUREUSE

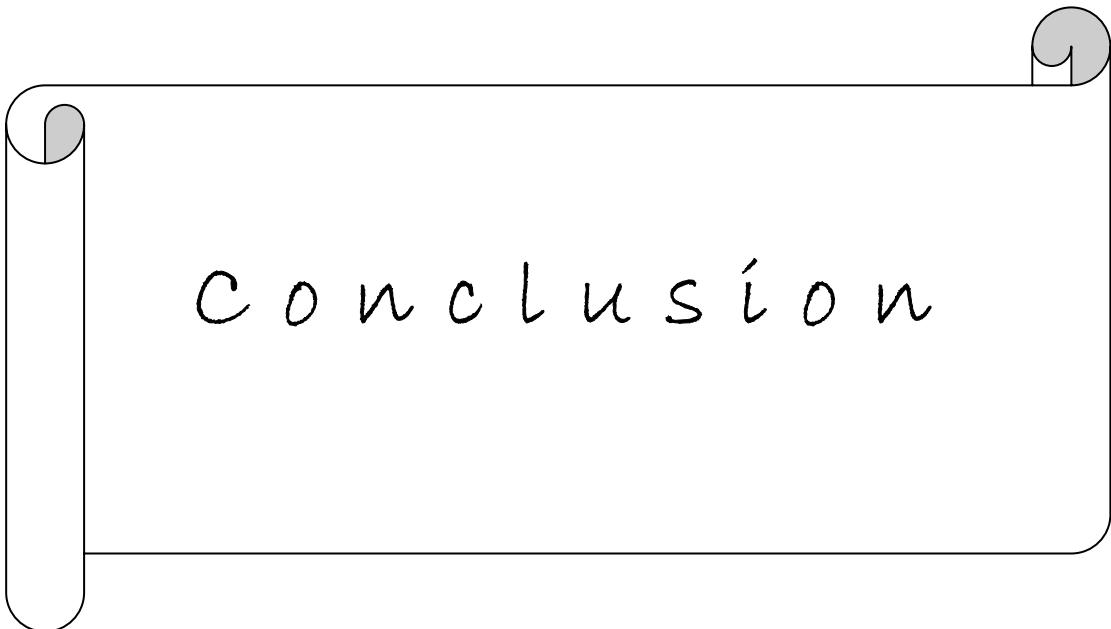


**ARBRE DECISIONNEL
THERAPEUTIQUE**



Indication chirurgicale selon le centrage de la tête fémorale





Conclusion

La maladie de Legg–Calvé–Perthes reste un mystère dont l'étiologie reste mal connue malgré les progrès de recherches scientifiques. Il s'agit d'une affection inquiétante par son début insidieux, sa pathogénie mal élucidée, son traitement contraignant et par le risque de la survenue d'une coxarthrose à l'âge adulte.

Son diagnostic doit être évoqué devant toute boiterie douloureuse de la hanche chez l'enfant. Une radiographie standard normale ne doit pas faire écarter le diagnostic. La scintigraphie osseuse, ou mieux encore l'IRM, ont permis ce diagnostic précoce. Le pronostic dépend essentiellement de la précocité du diagnostic. Plusieurs facteurs pronostiques ont été décrits ; nous retenons principalement l'âge de l'enfant, l'importance de l'atteinte épiphysaire et le degré de l'excentration céphalique.

Le choix thérapeutique dépend de ces facteurs pronostiques. Un traitement orthopédique sera réservé pour les enfants jeunes avec atteinte épiphysaire minime et sans excentration céphalique. Les types d'ostéotomies sont multiples. Une TOP nous paraît la plus adaptée pour l'enfant de moins de 8 ans ; alors qu'une ostéotomie de type Chari pourra être proposée à partir de l'âge de 9 ans. L'évaluation définitive des résultats ne peut être obtenue qu'à l'âge adulte.



ANNEXES

DOSSIERS DES MALADES

- : Motif de consultation
- : Délai de consultation
- : Bilatéral
- : Raideur
- : Waldenstrom
- : Herring
- : Catterall
- : Rotation interne
- : Amyotrophie

	âge	Sexe	Côté	ATCD	<input type="checkbox"/> MDC	<input type="checkbox"/> DDC	Examen clinique	Classification radiologique	Signe de tête à risque	Recul	Traitement	Évolution +Complication
1	14 A	M	<input type="checkbox"/> bilat	RAS	Boiterie Douleur (15M)	<input type="checkbox"/> Raid+	15M	<input checked="" type="checkbox"/> Séquelle <input type="checkbox"/> H:C, C <input type="checkbox"/> C:IV, IV	Excentrat bilat+1	14M	Abstention	Mauvais bilat Coxavara Coxa plana
2	10 A	F	D	RAS	Boiterie Douleur	<input type="checkbox"/> RI limitée <input type="checkbox"/> Amyo	7j	<input checked="" type="checkbox"/> fragmentatio H:B C:III	3	2A	Traction 18M	Bon
3	3A	M	G	RAS	Boiterie Douleur (8M)	Abd+RI limitée Amyo	7M	<input checked="" type="checkbox"/> fragmentat H:B C:III	Excentrat +1	3A 1/2	Traction 12M	Mauvais coxa varia
4	8A	M	G	RAS	Boiterie Douleur (6M)	Raid+ Amyo	3M 2Oj	<input checked="" type="checkbox"/> reconstruct H:B C:III	Excentrat +2	2A 1/2	Traction 20j	Mauvais .Coxa varia
5	8A	M	G	RAS	Boiterie Douleur (2M)	Abd+RII imitée	4M	<input checked="" type="checkbox"/> fragmentat H:B C:III	Excentrat +2	5A	Traction 1A	Moyen
6	5A	M	D	RAS	Boiterie Douleur chronique	Abd+RII imitée +Amyo	10M	<input checked="" type="checkbox"/> fragmentat H: B C:III	3	2A	Traction 2M	Moyen
7	2A 1/2	M	D	Trauma minime	Boiterie Douleur chronique	Abd+RII imitées	7j	<input checked="" type="checkbox"/> fragmrtat H : B C : III	0	3A	Traction 20j	Bon
8	2A 2M	M	D	RAS	Impotence fonctionnel	normal	10j	<input checked="" type="checkbox"/> fragmrtat H : A C : II	0	3A 1/2	Traction 20j	Bon

Age	Sexe	Côté	ATCD	MDC	Examen clinique	DDC	Classification radiologiq	Signe de tête à risque	Recul	Traitement	Evolution +Cpx
9	11A	M	D	RAS	Boîtrier Douleur (7M)	Abd+RI limitées + ILM	10M H:C C:IV	W:reconstr Excentrat +2 S	4M	Traction + Chiari	Bon
10	10A	M	G	RAS	Boîtrier Douleur 1A	Raid+ Amyot ILM	10M H:B C:IV	W:fragment 2 S	1A1 / 2	Traction 6M	Moyen Coxa vara Excentrat
11	9A	M	G	RAS	Boîtrier Douleur (5M)	Abd+RI limitées +Amyot	10M H:B C:IV	W:fragment 3 S	6M	Traction 6M	Moyen coxa vara
12	7A	M	G	RAS	Boîtrier Douleur (3M)	Abd+RI limitées	6M H:B C:II	W:fragment Excent + 2 S	2A	Traction 20j +OFV	Moyen
13	5A1/2	M	Bilat	Trauma minime	Boîtrier Douleur D(3M) G(7M)	Abd limitée Amyot bilat	5M H:B C:II	W:fragment 0	19M	Traction 13M	Bon bilat
14	5 A	M	D	RAS	Boîtrier Douleur (3M)	Abd+RII imitées Amyot	18M H:B C:II	W:condens 3 S	10M	Traction 20j	Moyen
15	9A	M	D	Trauma minime	Boîtrier Douleur (16M)	Abd+RII imitées	16M H:C C:IV	W:reconstr Excentrat + 2 S	1A	Traction +TOP	Moyen
16	6A1/2	M	G	RAS	Boîtrier Douleur (2M)	RI Limitée Amyot	2M H:B C:II	W:fragment Excentrat	2A3M	Traction +TOP	Bon

	Age	Sexe	Côté	ATCD	MDC	Examen clinique	DDC	classif radiolog	Signe de tête à risque	Re cul	TTT	Evolution +Cpx
17	8A	M	G	RAS	Boîtric Douleur chronique	Abd+RI Limitées Amyot ILM	8M	W:reconstr H:C C:IV	3 S	4A	Traction +OFV	Mauvais
18	2A 1/2	M	G	Trauma minime	Impat felle	normal	2M	W:condens H:A C:II	0	9A	Traction 15j	Bon
19	3A	F	G	RAS	Boîtric Douleur chronique	normal	2M1/2	W: condens H:A C:III	0	4A 1/2	Traction 1M	Bon
20	3A 1/2	M	G	RAS	Boîtric Douleur chronique	normal	1M	W: condens H:A C:II	0	4A	Traction 20j	Bon
21	8A	F	D	Trauma minime	Boîtric Douleur chronique	Abd+RI Limitées Amyot ILM	3M	W:fragment H:B C:IV	Excentr +2 S	3A	Traction +OFV	Mauvais
22	10A	M	Bilat	Trauma minime	Boîtric Douleur D:5M G:8M	Abd+RI limitées Amyot	6M	W:fragment reconstr H:B;C C:IV;IV	1A 1/2	Traction 3M	Mauvais Bilat	
23	6A	M	D	RAS	Boîtric Douleur 6M	Abd+RI limitées	2M1/2	W:condens H:A C:II	4A	Traction 1M	Bon	
24	6A	M	D	RAS	Boîtric Douleur 6M	Abd limitée	4M	W:condens H:B C:II	0	4A	Traction 1M	Bon

Age	Sexe	Côté	ATCD	MDC	Examen clinique	DDC	Classif radiolog	Signe de tête à risque	Recul	TTT	Evolution +Cpx
25	8A	M	D	Trauma minime	Boitrie Douleur chronique	Abd+RI limitées	1A H:B C:III 1/2	W:fragment	Excentrat +1S	Traction + TOP	Bon
26	9A	M	D	RAS	Boitrie Douleur chronique	Abd+RI limitées + ILM	4M	W:fragment	1 S	2M	Mauvais
27	10A	M	G	RAS	Boitrie Douleur (4 M)	Raid+ Amyot ILM	10M H:B C:III	W:condens	2 S	2M	Mauvais Coxa vara. coxa plana
28	9A	M	D	RAS	Boitrie Douleur (2A)	Raid +Amyot ILM+	2 A	W:séquelle	Excentrat +3S H:C C:IV	2M 1/2	Abstention
29	6A	M	G	RAS	Boitrie Douleur	Abd+RI limitées	9 M	W:fragment	Excentrat +1S H:B C:III	2M	Mauvais Excent
30	8A	F	G	RAS	Boitrie Douleur (6M)	Abd+RI limitées Amyot ILM	1A H:B C:III	W:fragment	Excentrat +1S H:B C:III	16M 20j	Traction 20j

FICHE D'EXPLOITATION

Identité :

Nom et prénom :

Age :

Sexe :

Rang dans la fratrie :

Race :

Consanguinité

Niveau socio- économique :

Adresse :

Durée d'hospitalisation :

Motif de consultation :

Boiterie douloureuse

Boiterie indolore

Antécédents :

1- Personnels :

- Traumatisme (turbulence)
- Malformations urogénitales
- Hémoglobinopathies
- SAT
- Autres

2- Familiaux :

- Cas similaire
- Autres

Histoire de la maladie :

- Début

Brutal

Progressif

- Signes fonctionnels :

- | | | | | | | |
|-----------|------------|--------------------------|---------------|--------------------------|-----------|--------------------------|
| Douleur | Côté droit | <input type="checkbox"/> | Côté gauche | <input type="checkbox"/> | Bilatéral | <input type="checkbox"/> |
| Siège | Hanche | <input type="checkbox"/> | Genou | <input type="checkbox"/> | | |
| Type | Mécanique | <input type="checkbox"/> | Inflammatoire | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| Intensité | A l'effort | <input type="checkbox"/> | Au repos | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |

- Boiterie :

- | | | | | |
|----------|-------------|--------------------------|-------------|--------------------------|
| .Siège : | côté droit | <input type="checkbox"/> | Côté gauche | <input type="checkbox"/> |
| .Type : | douloureuse | <input type="checkbox"/> | indolore | <input type="checkbox"/> |

-Délai entre signes cliniques et consultation :

– Délai de début de prise en charge :

– Signes associées :

- Fièvre :

- #### - Alternation de l'état général :

Examen clinique :

Examens para cliniques :

- radiographie du bassin
 - radiographie de hanche F/P H. droite H. gauche

. Waldenstrom

.Herring

.Cattéral

- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| - Scintigraphie osseuse | oui | <input type="checkbox"/> | non | <input type="checkbox"/> |
| - Test de falciformation | oui | <input type="checkbox"/> | non | <input type="checkbox"/> |
| - Electrophorèse d'HGB | oui | <input type="checkbox"/> | non | <input type="checkbox"/> |
| - radio poignet | | | | |
| - Autres : IRM | <input type="checkbox"/> | Arthrographie | <input type="checkbox"/> | |

Traitemet

Orthopédique repos au lit mise en traction orthèse

- durée
- mobilisation sous traction
- rythme de surveillance clinique et radiologique
- Evolution :

Chirurgical :

- Triple ostéotomie pelvienne
- Ostéotomie fémorale de varisation
- Ostéotomie de Chiari
- Ostéotomie de Salter
- Evolution :

Recul :

Signes de tête à risque : Signe de cage Calcifications
Subluxation Réaction métaphysaires
Horizontalisation du cartilage

Evolution :

- Clinique : Récupération de la mobilité :

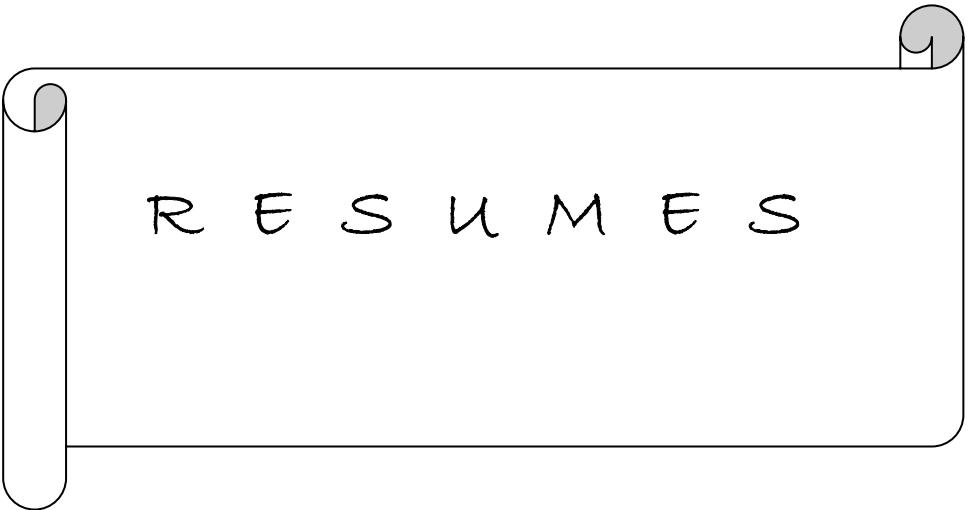
 Totale Modérée pas de récupération

- Radiologique :

 .Excentration oui non

 .Congruence coxo-fémorale oui Non

- Séquelles : Inégalité MI Coxa-vara ankylose



RESUMES

RESUME

La maladie de Legg-Perthes-Calvé est une nécrose de la tête fémorale supérieure. Plusieurs facteurs ont été incriminés sans pouvoir être démontrés. Les problèmes du retard diagnostic restent encore posés. L'attitude thérapeutique n'est pas univoque et dépend de plusieurs facteurs pronostiques.

Notre étude portait sur 30 enfants entre janvier 2002 et juillet 2007. L'âge moyen était de 7 ans et 3 mois. L'atteinte était bilatérale dans 3 cas. Le sexe masculin était prédominant dans 87% des cas. La boiterie douloureuse était révélatrice de la maladie dans 90% des cas. La mobilité articulaire était limitée dans 70% des cas. A la radiologie du bassin, la tête fémorale était au stade de début dans 21% des cas, au stade de fragmentation dans 55% des cas, au stade de reconstruction dans 15% des cas et au stade de séquelles dans 9% des cas.

Elle était du groupe I de Catterall dans 0% des cas, du groupe II dans 15% des cas, du groupe III dans 51% des cas et du groupe IV dans 34% des cas. Selon la hauteur du pilier externe, elle était au stade A de Herring dans 15% des cas, au stade B dans 61% des cas, au stade C dans 24% des cas. 14 hanches étaient excentrées, parmi lesquelles 57% étaient du groupe III et 43% étaient du groupe IV de Catterall, 64% étaient du groupe B et 36% des cas étaient du groupe C de Herring.

Les résultats après un recul moyen de 40 mois étaient bons dans 43% des cas, moyens dans 27% des cas et mauvais dans 30% des cas.

Les enfants moins de 5 ans avaient 83% de bons résultats et les enfants de plus de 8 ans avaient 25% des bons résultats. Les enfants vus aux stades de nécrose et de fragmentation avaient respectivement 87% et 39% des bons résultats.

Les enfants classés aux groupes II, III et IV de Catterall avaient respectivement, 100%, 47% et 0% de bons résultats. Les enfants vus au stade A de Herring avaient 100% de bons résultats, les stades B et C avaient respectivement, 40% et 0% de bons résultats. Les hanches excentrées avaient 21% de bons résultats, 29% de moyens résultats et 50% de mauvais résultats. Le résultat du traitement orthopédique était bon dans 44% des cas. Le résultat du traitement chirurgical était bon dans 42% des cas. L'ostéotomie de Chiari réalisée chez un garçon de 11 ans a donné un bon résultat, la TOP réalisée chez 3 patients a donné 75% de bons résultats, l'OFV

réalisée chez 3 patients n'a donné qu'un résultat moyen. Les hanches opérées au stade de fragmentation et de reconstruction ont donné respectivement 0% et 33,3% de mauvais résultats.

La revue de la littérature permet de conclure que l'âge, l'étendue de la nécrose et le degré de l'excentration de la tête fémorale représentent les principaux facteurs pronostic de cette pathologie.

La plupart des séries rapportent le bon pronostic de la maladie de LPC chez les enfants diagnostiqués à un âge jeune. La radiologie conventionnelle permet le diagnostic de la maladie, mais elle a ses limites: La discréption des signes radiologiques au stade de début, la classification tardive de la maladie, les systèmes de classification radiologiques qui sont multiples et manquent de reproductibilité inter-observateur. La classification de Herring prend le pas sur la classification de Catterall qui reste la plus utilisée pour l'appréciation des résultats. Les nouvelles techniques d'imageries tendent à réduire ces limites. La scintigraphie osseuse permet de faire un diagnostic précoce et d'apprécier l'étendue de l'atteinte épiphysaire. L'IRM permet la détection précoce d'une excentration de la tête fémorale, ou d'une atteinte du cartilage de croissance. De nombreuses attitudes thérapeutiques sont possibles. Les indications thérapeutiques ne sont pas univoques. Le traitement orthopédique est indiqué si l'âge est jeune et l'étendue de la nécrose est moindre (Herring A, Catterall I et II) et en l'absence d'excentration.

Le traitement chirurgical est adopté quand l'enfant est âgé, l'étendue de la nécrose est importante (Herring B ou C, Catterall III ou IV) et le degré de l'excentration important. La chirurgie est plus efficace si elle est effectuée précocement au stade de fragmentation. Les techniques les plus utilisées sont les ostéotomies pelviennes de réorientation ou d'agrandissement du cotyle. La connaissance des facteurs pronostiques de cette pathologie est capitale. L'évaluation plus précoce de l'étendue de la nécrose et de l'excentration par les nouvelles techniques d'imagerie permet une indication thérapeutique adéquate au bon moment afin de prévenir une coxarthrose précoce.

SUMMARY

The Legg–Perthes–Calvé disease is a necrosis of the superior femoral head. Several factors were accused without being able to be demonstrated. The problems of the delay diagnosis remain still put. The therapeutic attitude is not univocal and depends on several prognostic factors.

Our study to 30 children between January 2002 and July 2007. The average age was 7 years and 3 months. The male sex was prevalent in 87% of the cases. The painful boiterie was revealing disease in 90 cases. The effect was bilateral in 3 cases. The articular mobility was limited in 70% of the cases. At the radiology of the hip, the femoral head was at the beginning stage in 21% of the cases, at the fragmentation stage in 55% of the cases, at the remodelling stage in 15% of the cases and after-effects stage in 9% of the cases.

There were 0% of the cases of Catterall I, 15% of the cases of the cases of Catterall II, 51% of the cases of Catterall III and 34% of the cases of Catterall IV. According to lateral pillar classification, there were at the stage A in 15% of the cases, at the B stage in 61% of the cases, at the C stage in 24% of the cases. 14 hips were subluxated, among which 57% of the cases were group III and 43% of the cases were group IV of Catterall, 64% were group B and 36% were group C of Herring.

The results with the passing of times of 40 months approach were good in 43% of the cases, average in 27% of the cases and bad in 30% of the cases.

The children less than 5 years had 83% of good results and the children of more than 8 years had 25% of the good results. The children seen at necrosis and fragmentation stages had respectively 87% and 39% of the good results. The children classified with groups II, III and IV of Catterall had respectively, 100%, 47% and 0% of good results. The children seen at the stage A of Herring had 100% of good results, the stages B and C had respectively, 40% and 0% of good results. The offset hips had 21% of good results, 29% of average results and 50% of bad results. The results of orthopedic treatment were good on 44% of the cases. The results of the surgical treatment was good on 42%; The osteotomy of Chiari carry out on a child of 11 years gave good result, the

triple innominate osteotomy among 3 patients gave 75% of good results, the femoral various osteotomy among 3 patients carry at an average result.

The review of the literature allows us to conclude that the age, the extent of necrosis and the degree of the subluxation if the femoral head represent the principal prognostic factors.

The majority of the publications bring back the good prognostic of the disease of LPC in the children diagnosed at a young age.

Conventional radiography allows the diagnosis of the disease but it has its limits: the discretion of the radiological signs at the beginning stage, the late classification if the disease, the radiological systems of classification with is multiple and miss inter- observer reliability. The classification of Herring takes the step on the classification of Catterall which remains more used for the appreciation of the results. The new techniques of imaging compensate these limits. The serial bone scintigraphy makes it possible to make an early diagnosis and to appreciate the extent epiphyseal effect. The magnetic resonance imaging allows the early detection of a subluxation of the femoral head, or of effect of cartilaginous growth.

Many therapeutic attitudes are possible. The therapeutic indications are not univocal. The orthopaedic treatment indicated since the child is young and the extent of necrosis is less (Herring A, Catterall I and II) and in the absence of subluxation.

The surgical treatment is adopted, since child is old, the extent of necrosis is important (Herring B or C, Catterall III or IV) and the degree of subluxation is important. The surgery is more effective if it is carried out precociously at the fragmentation stage. The most used techniques are the pelvic osteotomies of reorientation or enlarging of cotyle.

The knowledge of the prognostic factors of this pathology is capital. The earlier evaluation of extended necrosis and the subluxation by the new techniques of imaging allows an adequate therapeutic indication at the right time in order to prevent an premature hip osteoarthritis.

ملخص

مرض ليك-بيرث-كالف (Legg-Perthes -Calvé) هو نخر الرأس العلوي للورك.

هناك عوامل كثيرة تتدخل في بروز هذا المرض لم تتضح بعد الموقف العلاجي ليس موحدا و يتعلق بعدة عوامل تبئية.

لقد قمنا بدراسة استيعادية على 30 طفلا مصابا بهذا المرض من الفترة الممتدة ما بين يناير 2002 ويوليو 2007. كان العمر المتوسط عند الأطفال هو 7 أعوام و 3 أشهر. إن الإصابة بالمرض كانت ذات جانبيين عند ثلث حالات. كان الجنس الذكري سائدا في 87% من الحالات. في التصوير المشعاعي للحوض، كان راس عظم الورك في طور النخر عند 21% من الحالات، في طور التجزو عند 55% من الحالات، في طور إعادة تكون العظم عند 15% من الحالات وفي طور العقابيل عند 9% من الحالات. كان الورك المريض من مجموعة II لكاتيرال عند 15% من الحالات، و من مجموعة III عند 51% من الحالات، و من مجموعة IV عند 34% من الحالات. حسب علو الدعام الخارجي لرأس عظم الورك العلوي: كانت مجموعة A لإيرينغ عند 15% من الحالات، و من مجموعة B لإيرينغ عند 6% من الحالات و من مجموعة C لإيرينغ عند 24% من الحالات. كانت النتائج المتوصّل إليها بعد تراجع 40 أشهر من الإصابة بالمرض جيدة عند 43% ، متوسطة عند 27% و سيئة عند 30% من الحالات.

كانت النتائج جيدة بنسبة 83% من الحالات عند الأطفال الذين عمرهم أصغر من 5 سنوات و بنسبة 25% عند الذين عمرهم أكثر من 8 سنوات. كانت نتائج الأوراك المصنفة IV-III-II حسب كاتيرال Catterall جيدة بالتتابع بنسبة 100%، 47% و 0% من الحالات. كانت نتائج الأوراك المصنفة حسب إيرينغ Herring جيدة بالتتابع بنسبة 100%، 40% و 0% من الحالات. كانت نتائج الأوراك المنحرفة عن المركز جيدة في 21% من الحالات، متوسطة في 29% و سيئة في 50%. كانت نتائج العلاج التجيري جيدة في 44% من الحالات، أما نتائج العلاج الجراحي كانت جيدة في 42% من الحالات.

أعطت الوسيلة الجراحية بقطع العظم Chiari المجرأة لطفل عمره 11 عاما نتيجة جيدة، و أعطت ثلاثة قطع العظم الحوضي المجرأة لـ 3 أطفال 75% من النتائج الجيدة. أما قطع عظم الورك مع انحراف داخلي لم تعطي سوى نتائج متوسطة واحدة.. إن الدراسات المجرأة في هذا الميدان مكنت من استنتاج أن العمر، مساحة النخر و درجة انحراف رأس الورك عن المركز هي العوامل الرئيسية في هذا المرض. كما بينت أن تشخيص المرض عند الطفل صغير السن له تتبؤ جيد. التصوير الإشعاعي يمكن من تشخيص المرض لكن يقف عند حدود معينة: عدم ظهور العلامات الراديولوجية في طور البداية، التصنيف التأخيري للمرض ووسائل التصنيف الراديولوجية ضعيفة المردودية. التصنيف بإيرينغ Herring يبقى الأكثر استعمالا لتقدير النتائج مقارنة مع التصنيف بكاتيرال Catterall. استطاعت تقنيات التصوير الحديثة محى هذه الحدود. السانترافي العظاميةتمكن من تشخيص مبكر للمرض و من تقدير مساحة إصابة مشاشة العظم. التصوير بالصدى المغناطيسي يمكن من ترقب مبكر لأنحراف رأس عظم الورك عن المركز أو إصابة غضروف النمو. سن الطفل ومساحة النخر وكذا درجة انحراف عظم الورك عن المركز هي أهم العوامل الرئيسية التي يجبأخذها بعين الاعتبار في هذا المرض.

التطبيقات العلاجية ليست موحدة. يطبق العلاج التجيري عند الطفل صغير السن وعندما تكون مساحة النخر قليلة

(Herring A, Catterall I / II) وكذا عدم وجود انحراف عن المركز. يطبق العلاج الجراحي عند الطفل كبير السن، وعندما تكون مساحة النخر بالغة الأهمية (Catterall III/IV, Herring B/C) وكذا عند وجود انحراف عن المركز. تبقى الجراحة فعالة في طور التجزؤ.

التقنيات الجراحية الأكثر استعمالا هي قطع عظم الحوض المعيبة للتوجيه أو المكيرة لتجويف عظم الحوض. إن معرفة عوامل التنبؤ مهمة. التقدير المبكر لمساحة النخر و انحراف عظم الورك عن المركز بوسائل التصوير الإشعاعي الحديثة تمكن من تطبيقات علاجية مناسبة في الوقت المناسب، كما تمكن من الوقاية من التهاب مبكر لعظم الورك.

BIBLIOGRAPHIE

1– DUTOIT M

La maladie de Legg– Perthes– Calvé : challenge étiologique, thérapeutique et pronostique.
Archives de pédiatrie 2007, 14 :109-115

2– HUNTER JB

Legg Calvé Perthes disease.
Elsevier Aurent Orthopédiques 2004, 18:273-283

3– CHEL J, DHAR S

Perthes disease.
Pediatric Orthopaedics 2004.

4– DOMINIQUE B, BERANGER T

La maladie de Legg–Perthes–Calvé. La place de l'IRM dans les protocoles cliniques utilisés dans le cas d'une ostéochondrite de hanche
Projet DESS TBH, UTC 02-2003

5– DE GAUZY J SALES, DARODES P, CAHUZAC J

Ostéochondrite primitive de la hanche.
EMC (Elsevier, Paris), Appareil locomoteur 1999, 14-320-A-10.

6-KOHLER R ET SERINGE R AVEC LA COLLABORATION DE BORG R

Ostéochondrite Primitive de la hanche.
Cahiers d'enseignement de la SOFCOT N° 16. Paris : Expansion Scientifique Française 1981, 180p.

7– WAINNRIGHT AM, BENSON MKD

Legg Clavé Perthes disease.
Current Orthopaedics 2001, 15:127-134.

8- EIJER H

Towards a better understanding of the aetiology of Legg–Calvé–Perthes'disease: Acetabular retroversion may cause abnormal loading of dorsal femoral head-neck junction with restricted blood supply to the femoral epiphysis.
Elsevier Medical Hypotheses 2007, 68: 995-997.

9- CHUNG SM

The arterial supply of the developing proximal end of the human femur.
J Bone Joint Surg Am 1976 Oct, 58 (7):961- 70.

10- MARTINEZ LOZANO AG

Enfermedad de Legg–Calve–Perthes. Conceptos actuales.

SMOP. Revista mexicana de Orthopedia Pediatrica 2003 Enero–Diciembre, 5(1):5–11

11– GUILLE JT, LIPTON GE, TAI BOWEN JR.

Bilateral legg calve perthes disease: presentation and outcome.

J. Perdiatr Orthop 2002 Jul Aug, 22 (4):458 –63

12– CATTERALL A, PRINGLE J, BYERS PD, FULFORD GE, KEMO HBS, DOLMAN CL, BELL HM, MCKIBBIN B, RALIS Z, JENSEN OM, LAURITZEN J, PONSETI JV, OGDEN J

A review of the morphology of Perthes'disease.

British Editorial Society of Bone and Joint Surgery 1982, 64-B (3)

13– KALLIO P, RYOPPY S, KUNNAMO I

Transient synovitis and Perthes'disease.

J Bone Joint Surg [Br] Nov 1986, 68-B (5)

14– LANDIN LA, DANIELSSON LG, WATTSGARD C

Transient synovitis of the hip, its incidence, epidemiology and relation to Perthes'disease.

British Editorial Society of Bone and Joint Surgery Mar 1987, 69- B (2)

15– MARGETTS B, PERRY C. A, TAYLOR J. F. AND DANGERFIELD P H

The incidence and distribution of Legg–Calve–Perthes' disease in Liverpool 1982–95.

Arch Dis Child 2001, 84:351–354.

16– KEALEY WDC, MOORE AJ, COOK S, COSGROVE AP

Déprivation, urbanisation and Perthes' disease in Northen Ireland.

J Bone Joint Surg [Br] 2000, 82-B:167–71

17– KIKKANA M, IMAIS, HUKUDAS

Altred post natal expression of insulin like growth factor I (IGF-I) and type X collagen preceding the perthes disease like lesion of a rat model.

J Bone Miner Res 2000 Jan, 15(1):111–9.

18– GLUECH CJ, FREIBERG RA, CRAWFORD A, GRUPP OR, ROY D, TRACY T, SIPVE-SMITH L, NANGP

secondhand smok hypofibrinolysis and legg perthes disease.

Clin Orthop Relat Res 1998 Jul, 352:159–67.

- 19- GORDON JE, SCHOENECKER PL, OSLAND JD, DOBBS MB, SZYNSKI DA, LUHMANN SJ**
Smoking and socio économic status in the etiology and severity of legg calvé perthes disease.
J pediatr orthop B 2004 Nov, 13(6):367-70.
- 20- WYNNE DAVIES R, GORNLEY J**
The aetiology of Perthes disease. Genetic, epidemiological and growth factors in 310 Edinburch and Glasgow patients.
J Bone Joint Surg [Br] Feb 1978, 60-B (1)
- 21- Gaughan D. M, Mofenson L. M, Hughes M. D, Seage G. R, Ciupak G. L and Olseke. J. M**
Osteonecrosis of the hip (Legg–Calvé–Perthes disease) in human, Immunodeficiency virus-infected children.
Pediatrics May 2002, 109 (5).
- 22- HALL A. J, BARKER D. J. P, DANGERFIELD P. H, OSMOND C, TAYLOR J. F**
Small feet and perthes'disease,Asurvey in Liverpool.
J Bone Joint Surg [Br] 1988, 70-B:611-3
- 23- HALL A J, BARKER D J P**
Perthes disease in Yorkshire.
J Bone Joint Surg [Br] 1989, 71-B:229-33.
- 24- GUARNIERO R, ANDRUSAITIS F R, BRECH GC, EYHERABIDE A P, DE GODOY R M**
Baseline evaluation of hospitaliwed patients with Legg– Calvé–Perthes disease.
ACTA ORTOP BRAS 2005, 13 (2).
- 25- MEHTA J. S, CONYBEARE M. E, HINVES B. L, WINTER J. B**
Protein C levels in patients with Legg–Calvé–Perthes disease: is it a true deficiency?
J Pediatr Orthop 2006 Mar-Apr, 26(2):200-3
- 26- BALASA V V, GRUPPO M R A, GLUECK C J, WANG P, ROY D R, WALL E J, MEHLMAN C T, CRAWFORD A H**
Legg–Calvé–Perthes disease and thrombophilia.
Journal of Bone Joint Surgery JBJS ORG Dec 2004, 86-A (12).
- 27- HRESKO M T, MC DOUGALL PA, GORLIN J. B, VAMVAKAS E. C, KASER J. R, NEUFELD E. J**
Prospective reevaluation of the association between thrombotic diathesis and Legg–Perthes disease.
The journal of Bone Joint Surgery JBJS ORG Sept 2002, 84-A (9).

28- ATSUMI T, YAMANO K, MURAKI M, YOSHIHARA S, KAJIHARA T
The blood supply of the lateral epiphyseal arteries in Perthes'disease.
J Bone Joint Surg [Br] 2000, 82-B:392-8

29- HAYCK S, KENET G, LUBETSKY A, ROSENBERG N, GITEL S, WIENTROUB S
Does thrombophilia play an aetiological role in Legg -Calvé-Perthes disease?
J Bone Joint Surg [Br] July 1999, 81-B (4).

30- THOMAS DP, MORGAN G, TAYTON K
Perthes'disease and relevance of thrombophilia.
J Bone Joint Surg [Br] July 1999, 81-B (4).

31- KITOH H, KITAKOJI T, KATOH M, TAKAMINE Y
Delayed ossification of the proximal capital femoral épiphysis in Legg -Clavé- Perthes' disease.
J Bone joint surg [Br] 2003, 85-B.

32- LEONARD J C, MORIN C, BIANCHI F, DROUVIN F
Maladie de Legg- Perthes-Calvé et troubles de l'hémostase.
Arch Pediatr 2002, 9:221-3

33- KEALEY WDC, MAYNE EE, MCDONALD W, MURRAY P, COSGRAVE AP
The role of coagulation abnormalities in the developpement of Perthes'disease.
J Bone Joint Surg [Br] 2000, 82- B: 744-6.

34- HASSINE M, LABIDI Z, BEN ANOR N, GAMRA H, KHERALLAH M, KARTAS M
Recherche d'une anomalie constitutionnelle de l'hémostase dans les thromboses.
La tunisie Médicale 1999, 77 (8/9).

35- ALESSI M. C, VAGUE I. J
Endothélium, thrombose et fibrinolyse.
La revue du praticien (paris) 1997, 47.

36- HERNDON WA, GLUECK CJ, RICHARD F, ALVIN C, DENNIS R, DAVIS S
Association of anti thrombotic factor déficiencies and hypofibrinolysis with Legg -Perthes disease.*Journal Bone Joint Surgery American July 1997, 79-A: 1114-5.*

37- ABUAMARA S, LECHEVALIER J, DACHER J. N
Diagnostic d'une douleur de hanche chez l'enfant.
EMC Pédiatrie, Appareil locomoteur 2000, 14-322-A-10, 4-006-A-60.

38- CERONI D, KAELIN A

The Legg–Calve–Perthes disease: Which assessment? which therapeutic approach?

Rev Med Suisse 2006 Dec 20, 2(92):2908-12.

39- KANIKLIDES C

Diagnostic radiology in legg calve perthes disease.

Acta radiol suppl 1996, 406:1-28

40- KANIKLIDES C, SAHLSTEDT B, LONNERHOLM T, MOBERG A

Conventional radiography and bone scintigraphy in the prognostic evaluation of Legg–Calvé–Perthes disease.

Acta Radiol 1996 Jul, 37(4):561-6.

41- BENJAMINE J.

Morphological changes in the acetabulum in perthes disease.

J Bone Joint Surg [Br] 1989; 71-B:756-63

42- SPONSELLER P. D, DESAI S. S, MILLIS M. B

Abnormalities of proximal femoral growth after severe perthes disease.

J Bone Surg [Br] 1989; 71-B: 610-4

43- Hochbergs P, Eckerwall G, Egund N, Jonsson K, Wingstrand H

Femoral head shape in Legg–Calvé–Perthes disease. Correlation between conventional radiography, arthrography and MR imaging.

Acta Radiol 1994 Nov, 35(6):545-8

44- CONWAY J. J

A Scintigraphic classification of Legg– Clavé –Perthes disease.

Semin Nucl Med 1993 Oct, 23(4):274-95.

45- COMTE F, DE ROSA V, ZEKRI H, EBERLÉ MC, DIMEGLIO A, ROSSI M, MARIANO– GOULART D

Confirmation of the early prognostic value of bone scanning and pinhole imaging of the hip in Legg–Calvé–Perthes' disease.

Nucle Med 2003 Nov, 44 (11): 176X-6

46-VAN CAMPENHAOUT A P, FABRY G M

Serial bone scintigraphy in Legg–Calvé –Perthes'disease, correlation with the Catterall and Herring classification.

J Pediatr Orthop B 2006 Jan, 15 (1):6-10.

47- PINTO MR, PETERSON HA, BERQUIST TH

Magnetic resonance imaging in early diagnosis of Legg–Calvé–Perthes disease.

J Pediatr Orthop 1989 Jan–Fe, 9 (1):19-22.

48- POULETAUT P, CLAUDE I, WINZENRIETH R, M-C HO BA THO, SEBAG G

Automated analysis of MR image of hip, geometrical evaluation of the Legg -Calvé- Perthes disease.

Elsevier Medical Engineering physics. 2005; 27:415-424.

49- WEISHAUP D, EXNER GU, HILFIKER PR, HODLER J

Dynamic MR Imaging of the hip in Legg- Calve- Perthes disease: comparaison with arthrography.
American Roentgen Ray Society AJR. 2000 June; 174.

50- BOS C A, BLOEM JL, BLOEM RM

Sequential magnetic resonance imaging in Perthes disease.

J Bone Joint Surg [Br]. 1991; 73-B:219-24.

51- JARAMILLO D, GALEN TA, WINALSKI CS, DICANZIO J, ZURAKOWSKI D, MULKERN RV, MCDougall, VILLEGGAS – MEDINA O, JOLESZ FA, KASSER JR

Legg-Calvé-Perthes' disease: MR imaging Evaluation during manual positioning of the hip- comparaison with conventional arthrography.

Radiology. 1999; 212:519-525.

52- RUSH B. H, BRAMSON R. T, OGDEN J. A

Legg -Calvé- Perthes disease: Detection of cartilaginous and synovial changes with MR Imaging.
Radiology. 1988; 167:473-476.

53- H DUCOU le POINTE, HADDAD JP S, SILBERMAN B, FILIPE G, MONROC M, MONTAGNE JP

Legg-Perthes-Calvé disease: staging by MRI using gadolinium.

Pediatr Radiol. 1994; 24 (2):88-91.

54- WINZENRIETH R, CLAUDE I, HABATHO, SEBAG G.

Is there functional vascular information in anatomical MR sequences? A preliminary in vivo study.
IEEE Trans Biomed Eng. 2006 Jun; 53 (6):1190-5.

55- JARAMILLO D, KASSER JR, L VILLEGGAS-MEDINA O, GAARY E, ZURAKOWSKI D

Cartilaginous abnormalities and Growth disturbances in Legg-Calvé-Perthes disease: evaluation with MR Imaging.

Radiology. 1995; 197:767-773

56- SALES DE GAUZY J, KERDILES N, BAUNIN C, KANY J, DARODES P, CAHUZAC J P

Imaging Evaluation of subluxation Legg- Calvé –Perthes disease, magnetic resonance imaging compared with the plain radiograph.

J Pediatr Orthop B. 1997 Oct; 6 (4):235-8.

57-DE SANCTIS N, REGA AN, RANDINELLA F

Prognostic évaluation of legg -calvé- perthes disease by MRI, part I: the role of physeal involvement.

*J pediatr orthop.*2000 Jul-Aug; 20 (4):455-62.

58- DE SCANTIS N, RONDINELLA F

Prognostic evaluation of Legg-Calvé-Perthes disease by MRI partII.

*J. Pediatr Orthop.*2000 Jul Aug; 20 (4):463-70.

59- FUTAMI T, KASAHARA Y, SUZUKI S, USHIKUBO S, TSUCHIYA T

Ultrasonography in transient synovitis and early Perthes disease.

J Bone Joint Surg [Br]. 1991;73-B:635-9.

60- DORIA AS, GUARNIERO R, CUNHA FG, MODENA M, DE GODUAY JR RM, LUZO C, NETO RB, MOLNAR LJ, CERRI G G

Contrast -enhanced powed Doppler sonography: assesement of revascularization flow Legg Calve Perthes, Disease.

*Elsevier, Ultrasound in Medicine and Biology.*2002; 28 (2).

61- TERJESEN T

Ultrasonography in the primary evaluation of patients with perthes disease.

*J Pediatr Orthop.*1993 Jul Aug; 13 (4):437-43.

62- STUCKER MH, BUTHMANN J, MEISS AL.

Evaluation of hip containment in Legg-Calvé-Perthes disease:a comparaison of ultrasound and magnetic resonance imaging.

Ultraschall Med. 2005 Oct; 26(5):406-10

63- NAUMANN T, KOLLMANSBERGER A, FISCHER M, PUHL W.

Ultrasonographic evaluation of Legg-Calvé-Perthes disease based on sono anatomic criteria and the application of new measuring techniques.

Eur J Radial 1992 Sept; 15(2):101-6.

64- WIRTH T, LEQUESNE GN, PATERSON DC.

Ultrasonography in Perthes disease, Clinical relevance and influence on treatement.

*Int orthop.*1993 Nov; 17(5):300

65- MAKATOK, HRDESHIGE M, KERICHI T, TOHRU A, SATOSKI O, MASAYUKIS.

Arthrography of the early perthes disease.

J Bone Joint surg [Br]. 1989;71-B:413-7.

66- LLIZALITURRI V M, MARTINEZ-ESCALANTE F A AND CAMACHO-GALINDO J

Indications,Surgical technique, and findings of hip arthroscopy in pediatric hip disease(arthroscopic of the pediatric hip).

Oper Tech Orthop Elsevier Inc.2005; 15:231–238.

67- ROY DR

Arthroscopicfinding of the hip in new onset hip pain in adolescents with previous Legg- Calve- Perthes disease.

J Pediatr Orthop B.2005 May; 14 (3):151–5.

68- NEYT J. G, WEINSTEIN S. L, SEPARTT K. F, DOLAN L, MORCUENDE J, DIETZ F. R, GUYTON G, HART R, KRAUT M. S, LERVICK G, PARDUBSKY P, SATERBAK A, CITY I

Stulberg classification system for evaluation on of Legg -Calvé-Perthes disease, intra-rater and inter -rater reliability.

J Bone Joint Surg. September 1999; 81-A (9).

69- PAPAVASILIOU V, NENOPoulos S, PAPAVASILIOU A, CHRISTOFORIDES J.

Elongation of the femoral neck in Perthes disease.

Acta Orthop Belg.2005Aug; 71(4):414–23

70- KALENDERER O, AGUS H, OZCALOBI IT, OZLUKS.

The importance of surgeons' experience on intra-observer and inter-observer reliability of classifications used for Perthes disease.

J Pediatr Orthop.2005 Jul-Aug; 25(4):460–4.

71- HERRING JA, KIM HT, BROWNE R.

Legg calve perthes disease part I, classification of radiographs with use of the modified lateral pillar and stulberg classifications.

J Bone joint surg Am.2004 Oct; 86-A (10):2103–20.

72- IPPOLITO E, TUDISCO C, FARSETTI P

The long-term prognosis of unilateral perthes'disease.

J Bone Joint Surg [Br].Mar 1987; 69-B (2).

73- SALTER RB, THOMPSON GH.

Legg -Calvé- Perthe disease. The prognostic significance of the subchondral fracture and a two-groupe classification of the femoral head involvement.

J Bone Joint Surg Am. 1984 Apr, 66 (4); 479–89.

74- DEKELVER L, FABRY G.

Legg -Calvé- Perthes follow-up study.

Arch Orthop Traum Surg.1982; 100 (3):143 –9

75- MAZDA K, PENNEÇOT G. E, ZELLER R, TAUSSIG G

Perthes'disease after the age of twelve years; Role of the remaining growth.

J Bone Joint Surg [Br]. 1999; 81-B:696-8.

76- FABRY K, FABRY G, MOENS P.

Legg–Calvé–Perthes disease in patients under 5 years of age not always result in good outcome.
Personal experience and meta-analysis of the literature.

J Pediatr Orthop B. 2003 May; 12 (3):222-7

77- GIGANTEC C, FRIZZIERO P, TURRA S.

Prognostic value of Catterall and Herring classification in Legg– Calvé– Perthes disease: follow up to skeletal maturity of 32 patients.

J Perdiatr Orthop. 2002 May-Juin; 22 (3):345-9.

78- RITTERBUSCH JF, SHANTHARAM SS, GELINAS C.

Comparaison of lateral pillar classification and Catterall classification of Legg–Calvé–Perthes disease.

J Pediat Orthop. 1993 Mar-Apr; 1 (2):200-2.

79- ELMER E SPEECH.

Coxa plana (Legg–Perthes disease).

The Western Journal of Medicine. Apr 1974; 120:287-294

80- ROWE SM, MOON ES, SONG EK, SEOL JY, KIM SS.

The correlation between coxa magna and final outcome in Legg–Calve–Perthes disease.

J Pediatr Orthop. 2005Jan-Feb; 25 (1):22-7

81- MACEWEN GD.

Conservative treatment of Legg–Calvé –Perthes condition.

Hip. 1985; 17-23.

82- DE BB, VIEL JF, MONNET E, GARNIER E, AUBERT D.

Interobserver reliability in the interpretation of radiologic signs in Legg–Calvé –Perthes disease.

J Pediatr Orthop B. 2002 Jan; 11(1):10-4.

83- HARDCASTLE PH, ROSS R, HAMALAINEN M, MATA A.

Catteral grouping of Perthes disease .An assessemnt of observer error and prognosis using the Catteral classification.

J. Bone Joint Surg Br. 1980 Nov; 62-B (4):428-31.

84- FARSETTI P, TUDISCO C, CATERINI R, POTENZA V, IPPOLITO E

The Herring lateral pillar classification for prognosis in Perthes disease.Late results in 49 patients treated conservatively.

Bone Joint Surg [Br]. 1995; 77-B:739-42

85- ISMAIL AM, MACNICOL MF

Prognosis in perthes disease a comparaison of radiological predictors.

J Bone Joint Surg [Br]. 1998; 80-B

86- GENT E, ANTAPUR P, MEHTA R L, SUDHEER V M, CLARKE N M P

Predicting the outcome of Legg–Calve Perthes' disease in children under 6 years old.

J Child Orthop. 2007; 1:27-32

87- WIG O, TERJESEN T, SVENNINGSSEN S.

Inter–observer reliability of radiographic classification and measurements in the assessment of Perthes'disease.

Acta Orthop Scand. 2001 Oct; 73(5):523-30

88- SIMMONS E D, GRAHAM H K, SZALAI J P

Interobserver variability in grading perthes'disease.

J Bone Joint Surg [Br]. 1990; 72-B:202-4

89- FORSTER M C, KUMAR S, RAJAN R A, ATHERTON W G, ASIRVATHAM R, THAVA V R

Head- at –risk signs in Legg– Calvé– Perthes diseas.

Acta Orthopaedica. 2006; 77(3):413-417.

90- LODER RT, FARLEY FA, HENSINGER RN

Physeal slope in perthes disease.

J Bone Joint Surg [Br]. 1995; 77-B:736-8.

91- DE BB, VIEL JF, MONNET E, GARNIER E, AUBERT D.

Interobserver reliability in the interpretation of radiologic signs in Legg–Calvé–Perthes disease.

J pediatr orthop B. 2002 Jan; 11(1):10-4.

92- RAB GT.

Theoretical study of subluxation in early Legg–Calvé–Perthes disease.

J Pediatr Orthop. 2005 Nov-Dec; 25(6):728-33.

93- CHO TJ, LEE SH CHOI IH CHUNG CVN YOO WJ, KIM SJ.

Femoral head deformity in Catterall groups III and IV Legg–Calvé–Perthes disease; Magnetic resonance image analysis in coronal and sagital planes.

J Pediatr Orthop. 2002 Sep Oct; 22 (5):601-6.

94- STUART L, WEINSTEIN.

Long term follow-up of pediatric orthopedic conditions: Natural history and outcomes of treatment.

J Bone Joint Surg Am. 2000; 82:980

95– BRECH GC, GUARNIEIRO R

Evaluation of physiotherapy in the treatment of Legg– Clavé–Perthes disease.

Clinics.2006; 61(6):521–8.

96– LECLERC J, LA VILLE JM, SALMERON F

La Traction au lit dans le traitement de la maladie de Legg–Perthes–Calvé.

Elsevier Masson SAS.2006 Déc; 92(8):741–745

97– COOPerman DR, STULBERG SD.

Ambulatory containment treatment in Perthes disease.

Cling Orthop Relat Res.1986 Feb; 203:289–300

98– AKSOY MC, CAGLAR O, YAZICI M, ALPASLAN AM.

Comparaison between braced and non-braced Legg–Calvé–Perthes–disease patients:a radiological outcome study.

J Pediatr Orthop B. 2004 May; 13(3):153–7.

99– HERRING A. J, KIM T. H, BROWNE R.

Legg–Clav  –Perthes disease part II: prospective multicenter study of the effect of treatment on outcome.

Journal of Bone and Joint Surgery. 2004.

100– KAMEGAYA M, SAISU T, OCHIAI N, HISAMITSU J, MARIYA H.

A paired study perthes disease comparing conservative and surgical treatement .

J Bone Joint Surg Br.2004; 86(8):1176–81.

101– JOSEPH B, NAIR NS, NARASIMHA RAO KL, MULPURIK, VARGHESE G.

Optimal timing for containment surgery for perthes disease.

J Pediatr Orthop.2003 Sep. Oct; 23(5):601–6.

102– SCHMIS OA, HEMMER S, WUNSCHE P, HIRSHFELDER H.

The adult hip femoral varus osteotomy in patients with unilateral Legg– Clav  – Perthes disease.

J Pediatr Orthop B.2003 Jan; 12 (1):33–7.

103– COOTES J, PATERSON J. M. H, WOODS K. R, CATTERALL A, FIXSEN J. A

Femoral osteotomy inperthes disease. Results at maturity.

J. Bone joint Surg [Br].1990; 72-B:581–5.

104– HERCEG MB, CUTRIGHT MT, WEINER DS.

Remodeling of the proximal femur after upper femoral varus osteotomy for the treatement of Legg– Clav  – Perthes disease.

J Pediat Orthop.2004 Nov-Dec; 24(6):654–7

105– FRIEDLHANDER JK, WEINER DS.

Radiographic results of proximal femoral varus osteotomy in Legg –Calvé– Perthes disease.

J Perdiatr Orthop. 2000 Sep– Oct; 20(5):566–71

106– HEIKKINEN E, PURANEN J.

Evaluation of femoral osteotomy in the treatement of Legg– Calvé– Perthes disease .

Clin Orthop Relat Res. 1980 Jul-Aug; 150:60–8.

107– AKSOY MC, CANKUS MS, ALANAY A, YAZICI M, CAGLAR O, ALPASLAN AM.

Radiological outcome of proximal femoral varus osteotomy for the treatement of lateral pillar group – C Legg –Clav   –Perthes disease.

J Pediatre Orthup B. 2005; 14(2):88–91

108– POUSSA M, HOIKKA V, YRJ  NENT, OSTERMAN K.

Early signs of poor prognosis in Legg– Perthes– Clav   disease treated by femoral varus osteotomy.

Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot. 1991; 77 (7):478–82.

109– JOSEPH B, RAO N, MULPURIK, VARGHESE G, NAIRS.

How does a femoral varus osteotomy alter the natural evolution of Perthes disease?

J Perdiatr Orthop B. 2005 jan; 14(1):10–5.

110– KUMAR D, BACHE CE, O'HARAJ N.

Interlocking triple pelvic osteotomy in severe Legg–Calvé–Perthes disease.

J Pediatr Orthop. 2002 Jul Aug; 22(4):464–70.

111– VUKASINOCIV, ZORAN, MILICKOVISS.

The role of triple pelvic osteotomy in the treatment of Legg– Calvé– Perthes disease.

J Bone Joint Surg [Br] 2003; 85-B.

112– LIN CJ, HUANG SC, LIU TK.

Surgical treatment for Perthes disease at risk.

J Formos Med Assoc. 1992 Apr; 91(4):424–31

113– JAWICH R, GHORAYEB J, KHALIFE R

Ouadruple and Juxta-articular pelvic osteotomy in children using anterior approach: technique and results.

Journal of Pediatric Orthopaedics B. 2006; 00:000–000.

114– BYEONG-MUN PARCK, HYUN- WOO KIM, SANY-KYU PARK

Inominate Osteotomy for the treatment of Legg– Calvé– Perthes disease.

Yonsei Medical Journal 1996; 37(3).

115– BARER M

Rôle of innominate osteotomy in the treatment of children with Legg– Perthes disease.

Clin Orthop Relat Res. 1978 Sep; 135:82–9.

116– ROBINSON HJ, PUTTER H, SIGMOND MB, CONNOR OS, MURRAY KR

Innominate osteotomy in Perthes disease.

J Pediatr Orthop. 1988 Jul-Aug; 8(4):426–35

117– I SHIDA A, KY NAJIMA SS, LARESO FOLHOJ, MILANIC

Salter innominate osteotomy in the treatment of severe Legg Calvé Perthes disease: clinical and radiographic results in 32 patients (37 hips) at skeletal maturity.

J Pediatr Orthop. 2004 May-Jun; 24(3):256–64.

118– DUQUENNONY A, GOUGEON F, HMIGAUD

Ostéotomie de Chiari.

Encycl Méd Chir (Paris–France), Techniques chirurgicales–Orthopédie–Traumatologie. 1995; 8p: 44–652

119– BENNET JT, MAZUREK RT, CASH JD

Chiari's Osteotomy in the treatment of perthes disease.

J Bone Joint Surg [Br]. 1991; 73-B:225–8.

120– REDDY RR, MORIN C

Chiari Osteotomy in Legg –Calvé– Perthes disease.

J Pediatr Orthop B 2005 janv, 14(1):1–9.

121– KRUSE RW, GUILLE JT, BOWEN JR

Schelf arthroplasty in patients who have Legg–Calvé–Perthes disease. A study of long–term results.

J Bone Joint Surg Am 1991 Oct; 73(9): 1338–47

122– DALY K, BRUCE C, CATTERALL A

Lateral shelf acetabuloplasty in Perthes disease. A review at the end of growth.

J Bone Joint Surg [Br] 1999, 81-B:380–4.

123– KIM HT, WENGER DR

Surgical correction of « functional retroversion and functional coxa vara in late Legg–Calvé–Perthes disease and epiphyseal dysplasia: correction of deformity defined by new imaging modalities.

J Pediatr Orthop 1997 Mar-Apr, 17(2):247 – 54.

124- DOMZALSKI ME, GLUTTING J, BOWEN JR, LITTLETON AG

Lateral acetabular growth stimulation following a labral support procedure in Legg–Calvé–Perthes disease.

J. Bone Joint Surg. Am 2006, 8:1458–1466.

125- OLNEY BW, ASHER MA

Combined innominate and femoral osteotomy for the treatment of severe Legg–Calvé–Perthes disease.

J Pediatr Orthop 1985 Nov-Dec, 5(6): 645–51.

126- VUKASINOVIC Z, SLAVKOVIC S, MILICKOVIC S, SIQECA A

Combined Salter Innominate Osteotomy with femoral shortening versus other methods of treatment for Legg–Calvé–Perthes disease.

J Pediatr Orthop B 2000 Jan, 9(1): 28–33.

127- MARCELO WILTEMBURG ALVES, CLAUDIO SANTILIS

Long-term analysis of conservative approach in Legg–Calvé–Perthes disease.

Acta Orthop Bras 2005, 13(5).

128- CANARIO A. T, WILLIAMS L, WIENTROUB S, CATTERALL A, G.C.LLOYD–ROBERTS A

A controlled study of the results of femoral osteotomy in severe Perthes disease.

J. Bone Joint Surg. 1980 Nov; 62 B(4):438–40.

129- BLACKMORE ME, HARRISON MH

A prospective study of children untreated Catterall group 1 perthes ‘disease’.

J Bone Joint Surg Br 1979 Aug, 61–B(3):329–33.

130- DUPARC J

Ortho-Pédiatrie 5. Une sélection des Conférences d’Enseignement de la SOFCOT.

Elsevier SAS 2004, 205 p.

131- LACK W, FELDNER– BUSYTIN H, RITSCHL P, RAMACH W

The result of surgical treatment for Perthes disease.

J Pediatr Orthop. 1989 Mar-Apr 9(2); 197–204.

132- GRZEGORZEWSKI A, BOWEN JR, GUILLE JT, GLUTTING J

Treatment of the collapsed femoral head by containment in Legg–Calvé–Perthes disease.

J Pediatr Orthop 2003 Jan–Feb 23(1):15–9

133- KITAKOJI T, HATORI T, KITO H, KITO M, ISHIGURO N

Which is a better method for perthes’ disease: femoral varus or Salter osteotomy?

Clin Orthop Relat Res 2005 Jan, (430): 163–70

134- WANG L, BOWEN JR, PUNIAK MA, GUILTE JT, GLUTTING J

An evaluation of various methods of treatment for Legg–Calvé–Perthes disease.

Clin Orthop Relat Res 1995 May, 314: 225–33.

135– KIM WC, HIROSHIMA K, IMAEDA T

Multicenter study for Legg–Calvé–Perthes disease in japan.

J Orthop Sci 2006 Jul, 11(4): 333– 41

136– DAR CJ, CLARKE NMP

Proximal femoral osteotomy in children.

Current orthopaedics 2007, 21:115–121

137– GRASEMANN H, NICOLAI RD, PASSALIS T, HOVEL M

The treatment of Legg–Calvé–Perthes' disease: To contain or not to contain.

Arch. Orthop. Trauma. Surg. 1997, 116(1-2):50–54.

138– WALL EJ

Legg– Calvé –Perthes' disease.

Curr Opin Pediat 1999 Feb, 11(1):76–9

139– DAVID G

Legg–Calvé–Perthes Disease: The effect of treatment on outcome.

J Bone Joint Surg [Br] May 2005, 87-A (5).

140–MOBERG A

Legg–Calve–Perthes'disease: a mysterious hip Joint disease in children. Investigations and treatment.

LAKARTIDNINGEN. 1998 Sep; 95 (37): 3958–62