

11063A

BURKINA FASO

Université de Ouagadougou

Faculté des Sciences de la Santé

(F.S.S.)



Année 1995

Mémoire N° 002

**L'OSTEOTOMIE DE CHIARI
CHEZ L'ENTANT
INDICATIONS ET RESULTATS**

MEMOIRE

DE C.E.S. DE CHIRURGIE GENERALE

Présenté et soutenu publiquement le 14 novembre 1995

par: **Songahir Christophe DA**

Docteur en médecine, né en 1956 à Tindiar (Poni : BURKINA FASO)

Jury :

Président :

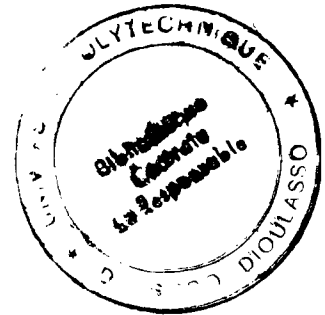
Pr. Rambré Moumouni OUIMINGA

Directeur de Mémoire :

Pr. Ag. Julien YLBOUDO

Membre :

Pr. Ag. Raphaël Kongoré OUEDRAOGO



JE

DEDIE

CE

TRAVAIL.....

A mon Père et à ma Mère

Vous avez consenti tant de sacrifices pour ce que je suis aujourd'hui.
Recevez toute ma gratitude et mon profond respect.

A Ludwine Mouon, mon Epouse

Merci pour ta compréhension, ta patience et ton soutien constants.

Je sais compter sur ton amour, ton courage et ta détermination pour surmonter les difficultés de la vie.

A mes Enfants

Eric, Inès et Carolle

La vie reste un combat de longue haleine. Il vous faudra beaucoup plus de courage et de détermination pour la résussir.

A ma Belle Soeur, Madeleine HIEN, épouse TAMBOURA

Tu es plus qu'une belle-soeur, tu restes ma soeur.

Sans ton dévouement et ton courage, ce travail serait toujours au stade de manuscrit.

Merci pour tout.

A tous mes Frères, Soeurs, Cousin(es), Oncles, Tantes...

Je vous exprime toute ma gratitude.

A tous mes Amis et Collègues

Le chemin est long et difficile, mais avec un peu de courage et d'optimisme, on obtient le résultat escompté.

Au Peuple du BURKINA FASO

qui lutte pour un avenir meilleur.

A notre Maître,

**Monsieur le Professeur Agrégé Amadou SANOU
Maître de Conférence Agrégé de Chirurgie,
Coordonnateur de C.E.S. de Chirurgie Générale.**

Votre rigueur, votre calme, votre exigence du travail bien fait, vos qualités de chirurgien averti et méthodique font de vous un homme respecté et admiré.

Auprès de vous, nous avons beaucoup appris en matière de prudence et de minutie dans la pratique opératoire.

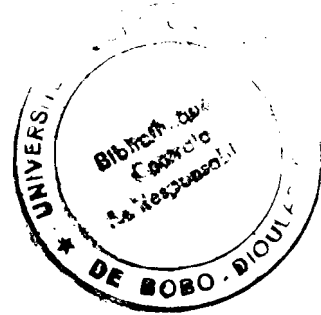
Nous voudrions vous exprimer notre profonde gratitude.

A tous nos Maîtres

qui ont contribué à notre formation

sincère gratitude.

A NOS MAITRES ET JUGES



A notre Maître

et Président de Jury,

**Monsieur Le Professeur Rambré Moumouni OUIMINGA,
Professeur d'Anatomie - Organogénèse**

Votre vivacité d'esprit et votre culture immense ont arraché notre admiration.

Vous aviez dirigé notre thèse de médecine ; vous nous aviez enseigné l'Anatomie Chirurgicale.

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider la soutenance de notre Mémoire.

Nous voudrions vous exprimer notre profonde gratitude.

A notre Maître

et Directeur de Mémoire,

Monsieur Le Professeur Agrégé Julien YLBOUDO

Maître de Conférence Agrégé d'Orthopédie - Traumatologie

Vous nous avez inspiré le sujet de ce Mémoire dont vous avez dirigé l'élaboration avec diligence.

Votre expérience, votre vaste culture de la science chirurgicale, vos qualités humaines ont arraché notre admiration et réveillé en nous le goût de l'Orthopédie et de la Traumatologie.

Nous voudrions garder en modèle vos grandes qualités d'homme et de chirurgien orthopédiste.

Vous avez fait de nous un ami. Nous vous exprimons notre indéfectible attachement et notre profonde gratitude.

A notre Maître et Juge

Monsieur Le Professeur Agrégé Raphaël Kongoré OUEDRAOGO

Maître de Conférence Agrégé de Traumatologie-Orthopédie

Vous avez contribué à notre formation.

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de juger ce modeste travail.

Veillez trouver ici, l'expression de notre profonde gratitude.

NOUS REMERCIONS :

**Madame Hélène S. OUEDRAOGO Héma,
Déléguée Médicale**

**et Monsieur Yacouba TOURE
Délégué Médical**

des Laboratoires ZENECA Pharma, HOECHST, CILAG et BIOCOCODEX,

pour leur soutien dans l'élaboration de l'iconographie de ce travail.

"Par délibération la Faculté des Sciences de la Santé a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation".

SOMMAIRE

PAGES

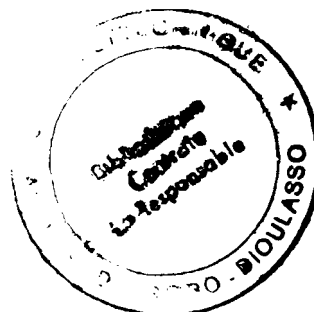
INTRODUCTION ET OBJECTIFS DE L'ETUDE	1
PREMIERE PARTIE : GENERALITES	3
I - LA CROISSANCE DE LA HANCHE	4
A - LES STRUCTURES DE CROISSANCE DE LA HANCHE	4
1 - LE COTYLE	4
1.1. Les structures de croissance	4
1.2. La vascularisation du cotyle de l'enfant	9
1.3. Le développement de l'ossification du cotyle	11
2 - LE FEMUR	12
2.1. Les structures de croissance	12
2.2. La vascularisation de l'extrémité supérieure du fémur	14
2.3. Le développement de l'extrémité supérieure du fémur	16
3 - SYNERGIE ET STABILITE FEMORO-COTYLODIENNE	17
3.1. La synergie fémoro-cotyloïdienne	17
3.2. La stabilité fémoro-cotyloïdienne	18
B - LES ASPECTS RADIOLOGIQUES DE LA CROISSANCE DE LA HANCHE	18
1 - LES NOTIONS FONDAMENTALES	18
2 - L'EVOLUTION RADIOLOGIQUE DE LA CROISSANCE FEMORALE PROXIMALE	19
3 - L'EVOLUTION RADIOLOGIQUE DE LA CROISSANCE DU COTYLE	19
II - ANATOMIE FONCTIONNELLE ET BIOMECANIQUE DE LA HANCHE	21
A - LA HANCHE EN CROISSANCE : UNE BIOMECANIQUE FRAGILE	21
B - LA HANCHE STATIQUE	22
1 - EQUILIBRE STATIQUE	22
2 - COMPORTEMENT DE SURFACE	24
C - LA HANCHE DYNAMIQUE	24

1 - MECANIQUE ARTICULAIRE	24
2 - MECANIQUE MUSCULAIRE	25
2.1. Groupe postérieur	25
2.2. Groupe externe	25
2.3. Groupe antérieur	26
2.4. Groupe interne	26
III - LA HANCHE PATHOLOGIQUE DE L'ENFANT	27
A - LA DYSPLASIE DE HANCHE	27
B - LA HANCHE PARALYTIQUE	27
C - LA LUXATION CONGENITALE DE HANCHE CHEZ LE NOUVEAU-NE	28
1 - LE SIGNE D'ORTOLANI	28
2 - LE SIGNE DE BARLOW	28
3 - DIAGNOSTIC	28
D - LA LUXATION CONGENITALE DE HANCHE DU GRAND ENFANT	29
1 - QUELQUES SIGNES CLINIQUES	29
1.1. Le signe de TRENDELENBURG	29
1.2. Autres signes	29
2 - SIGNES RADIOGRAPHIQUES	30
E - L'OSTEOCHONDRITE PRIMITIVE DE HANCHE (OPH) OU MALADIE DE LEGG-PERTHES-CALVE (LPC)	30
1 - PATHOGENIE	30
2 - SIGNES CLINIQUES	31
3 - EXAMENS COMPLEMENTAIRES	31
3.1. La radiographie	31
3.2. L'échographie	32
3.3. La Scintigraphie de la hanche	33
3.4. L'arthrographie de la hanche	33
3.5. La tomodensitométrie de la hanche	33
3.6. La Résonance Magnétique Nucléaire	33
4 - EVOLUTION	33
F - LA NECROSE DE HANCHE DU GRAND ENFANT APRES 10 ANS	33
G - SEQUELLES DES INFECTIONS DE LA HANCHE	34
1 - PHYSIOPATHOLOGIE DES SEQUELLES	35
1.1. Facteurs affectant la congruence articulaire	35
1.2. Facteurs affectant l'architecture du complexe tête-col du fémur	35
1.3. Facteurs cotyloïdiens	36
1.4. Facteurs affectant la mobilité	36
1.5. L'inégalité de longueur des membres inférieurs	36

2 - SUR LE PLAN CLINIQUE	36
3 - SUR LE PLAN RADIOGRAPHIQUE	37
3.1. Le cotyle	37
3.2. L'extrémité fémorale supérieure	37
3.3. Classification radiologique des séquelles	37
 IV - TECHNIQUE ET INDICATIONS DE L'OSTEOTOMIE PELVIENNE DE CHIARI CHEZ L'ENFANT	 39
A - HISTORIQUE	39
B - BASES ANATOMIQUES DE LA VOIE D'ABORD	41
1 - L'ARTICULATION COXO-FEMORALE	41
2 - MUSCLES	42
2.1. Les muscles antérieurs	42
2.2. Les muscles internes	42
2.3. Groupe externe	43
2.4. Groupe postérieur	44
3 - VAISSEAUX ET NERFS	44
3.1. Axe fémoral	44
3.2. Axe obturateur	45
3.3. Axe sciatique	46
4 - ANATOMIE DE SURFACE	46
C - BUT ET EFFETS BIOMECHANIQUES DE L'OSTEOTOMIE PELVIENNE DE CHIARI (OPC)	 46
D - TECHNIQUE PROPREMENT DITE DE L'OPC	52
1 - INSTALLATION	53
2 - L'INCISION CUTANEE	53
3 - L'ABORD DE L'ISTHME	53
4 - L'OSTEOTOMIE	54
5 - LA TRANSLATION INTERNE	55
6 - LA FIXATION	55
7 - LA FERMETURE	56
8 - LES SUITES	56
E - LES DIFFICULTES TECHNIQUES	56
F - LES GESTES ASSOCIES	56
G - LES COMPLICATIONS	57
H - AVANTAGES ET INCONVENIENTS	57
I - LES INDICATIONS DE L'OPC	57
 DEUXIEME PARTIE : ETUDE DE LA SERIE	 59
I - MATERIEL ET METHODES D'ETUDE	60
A - MATERIEL	60
SUR LE PLAN CLINIQUE	61
B - METHODES	64
1 - NOTRE TECHNIQUE OPERATOIRE	64
1.1. L'installation	64
1.2. L'incision	64
1.3. L'abord de l'isthme	64
1.4. L'Ostéotomie	64

1.5. La translation interne	64
1.6. La fixation	65
1.7. La fermeture	65
1.8. Les suites post-opératoires	65
1.9. Les complications	65
2 - LES INTERVENTIONS PRATIQUES	66
3 - L'INDICATION OPERATOIRE	66
4 - LE BILAN PARACLINIQUE	66
4.1. Le bilan biologique pré-opératoire classique	66
4.2. Le bilan radiographique	67
5 - LE DIAGNOSTIC ETIOLOGIQUE	75
 II - RESULTATS	 76
A - RESULTATS FONCTIONNELS	76
1 - GROUPE D'AGE	76
2 - LA DOULEUR	77
3 - LA MOBILITE	78
4 - LA BOITERIE	78
5 - L'INEGALITE DE LONGUEUR DES MEMBRES INFERIEURS	78
 B - RESULTATS EN FONCTION DE L'ETIOLOGIE	 79
C - RESULTATS RADIOGRAPHIQUES	79
1 - RESULTATS RADIOGRAPHIQUES EN FONCTION DU GROUPE D'AGE	80
2 - RESULTATS RADIOGRAPHIQUES EN FONCTION DE L'ETIOLOGIE	82
 III - DISCUSSION	 90
A - DISCUSSION DE LA METHODOLOGIE	90
B - DISCUSSION DES RESULTATS	91
1 - DISCUSSION DES RESULTATS FONCTIONNELS	91
1.1. L'âge	91
1.2. La douleur	92
1.3. La mobilité	92
1.4. La boiterie	93
1.5. L'inégalité de longueur des membres inférieurs	93
2 - DISCUSSION DES RESULTATS RADIOGRAPHIQUES	94
2.1. Au niveau du cotyle	94
2.2. Au niveau du détroit supérieur	99
2.3. Au niveau de l'épiphyse fémorale supérieure	99

C - DISCUSSION DES INDICATIONS OPERATOIRES	100
1 - DISCUSSION DES RESULTATS SELON L'ETIOLOGIE	101
2 - L'OSTEOTOMIE DE CHIARI ET LES AUTRES OSTEOTOMIES PELVIENNES	102
CONCLUSION	105
BIBLIOGRAPHIE	108



LISTE DES ABREVIATIONS UTILISEES

OPC	:	Ostéotomie Pelvienne de CHIARI
OPH	:	Ostéochondrite Primitive de Hanche
LPC	:	Legg-Perthes-Calvé
CC'D	:	Angle d'inclinaison cervico-diaphysaire
HTE	:	Angle d'obliquité du toit du cotyle
VCE	:	Angle de couverture de la tête fémorale
EIAS	:	Epine Iliaque Antéro-Supérieure
EIAI	:	Epine Iliaque Antéro-Inférieure
VCA	:	Angle de Couverture Antérieure du cotyle
LCH	:	Luxation Congénitale de la Hanche
OAH	:	Ostéo-Arthrite de Hanche
ONA	:	Ostéo-Nécrose Aseptique

INTRODUCTION

Les coxopathies non traumatiques de l'enfant sont vues trop tardivement au Burkina Faso, comme probablement dans les autres pays africains sub-sahéliens. La raison en est que les parents ne commencent à s'inquiéter que lorsque les signes cliniques durent depuis longtemps et/ou s'aggravent.

Les lésions sont alors très évoluées et même au stade de séquelles et leur traitement difficile et coûteux.

Le traitement orthopédique par plâtre ou par orthèse qui aurait suffi ou tout au moins limité la détérioration de l'articulation, est souvent déjà dépassé lors de la première consultation ; et le traitement chirurgical est envisagé d'emblée.

Les interventions que nous avons pratiquées sont des ostéotomies :

- soit fémorales pour réorienter le col ;
- soit pelviennes pour réorienter le bassin par une triple ostéotomie ou l'agrandir par une ostéotomie de CHIARI. Cette dernière a été la plus utilisée et fait l'objet du présent travail.

Il nous a paru intéressant de réaliser cette étude dans le but de :

- **EN OBJECTIF GENERAL :**

Situer la place de l'ostéotomie de CHIARI dans notre contexte.

- **ET EN OBJECTIFS SPECIFIQUES :**

- 1) - Faire un bref rappel de sa technique et de ses objectifs.
- 2) - Evaluer nos résultats.
- 3) - Confronter nos indications à celles des travaux récents consacrés à ce sujet.

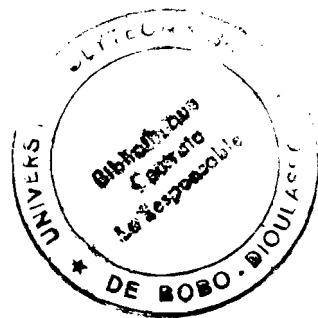
Notre travail sera abordé en deux parties :

- * Dans la première partie, nous présenterons les généralités concernant :
 - la particularité de la hanche normale et pathologique de l'enfant ;
 - les objectifs et la technique de l'ostéotomie de CHIARI chez l'enfant.

* Dans la deuxième partie, nous ferons l'étude de notre série. Nous analyserons nos résultats. Nous confronterons nos indications à celles des travaux récents consacrés à ce sujet.

Treize enfants ayant bénéficié de quinze ostéotomies pelviennes de CHIARI (OPC) sont revus à plus de deux ans de recul, dans le service d'Orthopédie-Traumatologie du Centre Hospitalier National Yalgado OUEDRAOGO (CHN-YO) de Ouagadougou.

PREMIERE PARTIE :
GENERALITES



I - LA CROISSANCE DE LA HANCHE

La croissance de la hanche est complexe ; cette complexité est liée d'une part à la structure même des cartilages de croissance de l'extrémité supérieure du fémur et du cotyle, et d'autre part au nécessaire parallélisme de développement des deux constituants de la hanche.

A - LES STRUCTURES DE CROISSANCE DE LA HANCHE

Elles sont constituées par :

- le cotyle,
- l'extrémité supérieure du fémur,
- et l'association d'une synergie et d'une stabilité fémoro-cotyloïdienne.

1 - LE COTYLE

1.1. Les structures de croissance :

- * Le cotyle est un constituant de l'os coxal qui est formé par la réunion de trois os : le pubis, l'ischion et l'ilion. Chacun de ces os possède une diaphyse et deux épiphyses; ils mettent en commun une épiphyse qui portera de façon latéralisée la zone articulaire commune à ces trois os, appelée cavité cotyloïdienne (**fig.1**).

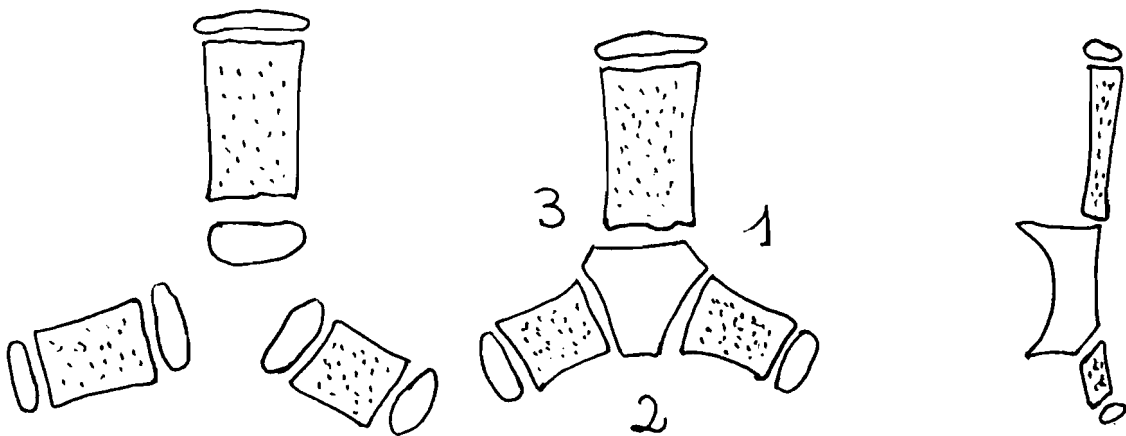


Fig. 1 : L'os coxal est la réunion de trois os [15]

- 1 - ilion
- 2 - pubis
- 3 - ischion

* A la naissance, le cotyle est une masse cartilagineuse qui peut être décomposée en trois couches successives sur le plan topographique : (Fig. 2).

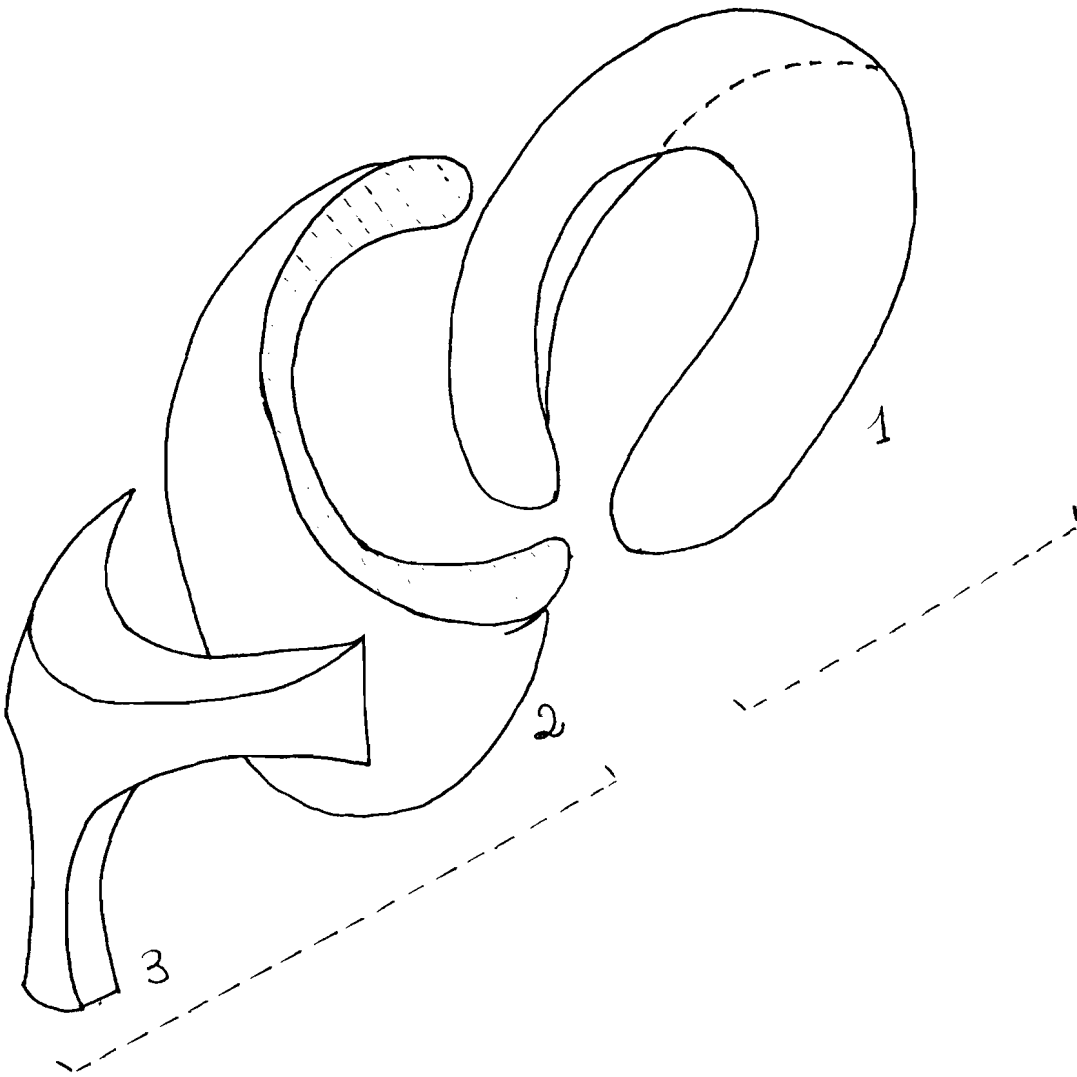


Fig. 2 : Décomposition artificielle des trois zones de la masse cartilagineuse du cotyle [15].

- 1 - Croissant articulaire
- 2 - Couronne épiphysaire
- 3 - Zone en Y

- En dehors, une première zone en forme de fer à cheval ; c'est le cartilage articulaire qui va tapisser toute la cavité exceptés l'arrière-fond et la zone sous-jacente du ligament tranverse ; cette zone réalise ainsi un énorme croissant à deux grosses cornes antérieure et postérieure.
- En dedans, une énorme zone dite du cartilage en Y. Cette zone est composée de deux parties:
 - . l'une externe, cupuliforme, fine dans sa partie centrale, elle augmente progressivement d'épaisseur et se présente en périphérie sous la forme d'un bourrelet.

Cette zone représente la couronne épiphysaire qui contient les trois épiphyses proximales des trois os composant l'os coxal.

 - . l'autre partie, interne, en forme de Y proprement dit, est accolée à la précédente. Elle est formée de trois rayons dont le postérieur est presque horizontal, l'antérieur légèrement ascendant et l'inférieur vertical. Chaque rayon représente la physe commune à deux ébauches ; le centre du Y est une zone de convergence épiphysaire, mais le sens de croissance de ces épiphyses est diamétralement opposé. En dessous de ces épiphyses se trouve un cartilage de croissance.
- Le troisième plan comprend :
 - la face endopelvienne du cartilage en Y ;
 - et le front d'ossification qui forme l'ilion, le pubis et l'ischion, situé de part et d'autre des branches du Y.

* Mais en réalité, les différentes couches du cotyle sont indissociables.

- La partie interne ou cartilage en Y proprement dit est en fait l'opposition deux à deux de cartilage de croissance. Cette zone participe à la croissance en hauteur de l'ilion, du pubis et de l'ischion, mais peu à la croissance en épaisseur du fond du cotyle.
- La partie latérale, circulaire et cupuliforme, représente en fait une couronne épiphysaire péricotyloïdienne qui assure le développement du toit du cotyle et des berges antérieure et postérieure.

Les rayons du cartilage en Y présentent une forme concave en dehors, qui traduit l'englobement de la tête fémorale.

Le rayon inférieur est presque recouvert entièrement par le bord postérieur de la corne antérieure.

La corne postérieure se projette nettement en arrière et la plus grande partie de l'arrière-fond est constituée par l'ischion.

La branche horizontale du cartilage en Y passe un peu en dessous du rebord inférieur du sommet du croissant articulaire ; il existe donc une zone où le cartilage articulaire peu épais sépare la tête fémorale du front d'ossification iliaque.

Sur une coupe frontale (**fig.3**) passant par la région cotyloïdienne, les diverses structures constitutives peuvent être décrites :

- Le centre d'ossification primaire montre à sa lisère le cartilage de croissance.
- Le périoste engaine l'os sur ses deux faces ; sur la face endopelvienne il est en continuité avec le périoste des trois os. Il participe à la croissance en épaisseur par ossification membraneuse.
- Le cartilage de croissance proprement dit est une zone d'ossification rapide, mais avec une différence de potentiel de croissance entre les trois pièces de l'os coxal.
- La structure cartilagineuse du bord externe du toit présentera un centre d'ossification secondaire tardive. Son extrémité externe est prolongée par un tissu fibro-cartilagineux, le labrum, futur bourrelet cotyloïdien.
- La capsule s'insère au-dessus du labrum, se continuant avec le tissu fibreux et le périoste.
- Sur le plan histologique, comme dans tout cartilage de croissance, on retrouve une structure essentielle, la virole périchondrale. Cette structure contrôle la croissance propre du cartilage du toit.

L'organisation de cette virole périchondrale est particulière :

- . certains de ces éléments vont avoir un rôle mécanique de soutien de la plaque de croissance;
- . d'autres vont jouer un rôle fondamental dans l'élargissement du cartilage de croissance ;
- . enfin, le dernier élément de cette virole périchondrale est l'écaille osseuse. Elle est le véritable inducteur de l'ossification et le support périphérique de la plaque de croissance.

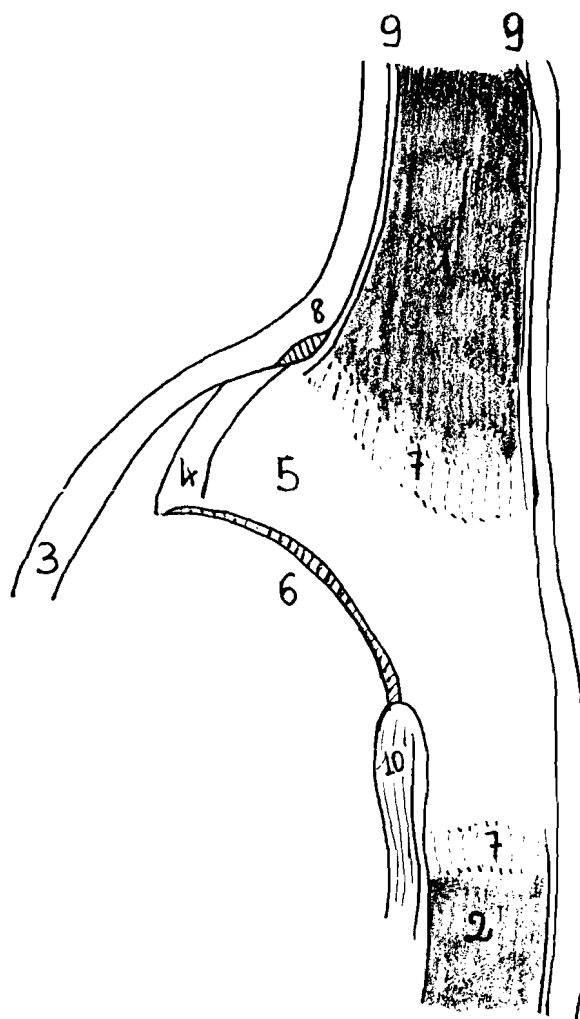


Fig. 3 : Coupe frontale du cotyle [15].

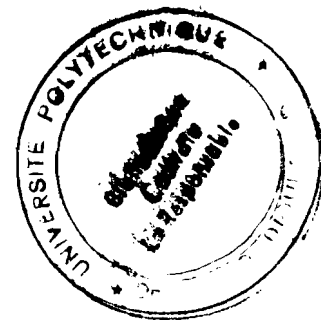
- 1 - ilion
- 2 - ischion
- 3 - capsule
- 4 - labrum
- 5 - zone épiphysaire du toit du cotyle
- 6 - cartilage articulaire
- 7 - cartilage de croissance
- 8 - virole périchondrale
- 9 - périoste
- 10 - ligament rond

1.2. La vascularisation du cotyle de l'enfant

L'apport vasculaire à la structure de croissance cotyloïdienne est capitale.

La vascularisation du cotyle est schématisée sur la figure 4 :

- l'irrigation épiphysaire est assurée par l'arcade péri-cotyloïdienne représentée par l'artère du toit du cotyle ; cette arcade est formée par les rameaux anastomosés des artères obturatrice, de l'ischiatique et de la branche inférieure de l'artère fessière. De cette arcade partent des artéριοles qui perforent le périoste et pénètrent dans la zone épiphysaire.
- l'artère acétabulaire, branche de l'obturatrice vascularise l'arrière - fond et donne l'artère du ligament rond [15].



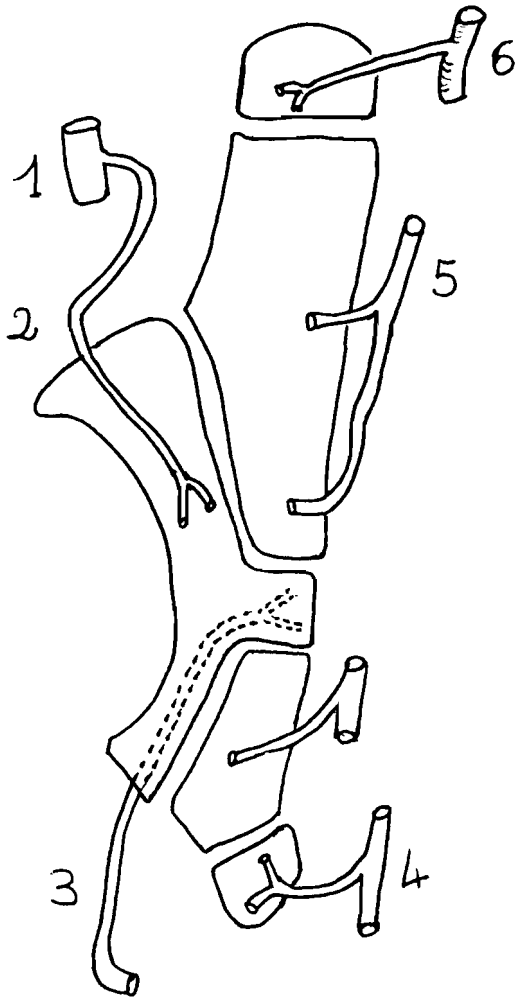


Fig.4 : Vascularisation du cotyle [15].

- 1 - artère fessière
- 2 - artère du toit du cotyle
- 3 - artère acétabulaire
- 4 - artère honteuse interne
- 5 - artère ilio-lombaire
- 6 - artère circonflexe externe.

1.3. Le développement de l'ossification du cotyle

Le développement du cotyle est le résultat du bon fonctionnement des structures de croissance. Le cotyle ne se creuse pas, ce sont ses berges qui se développent. Dans le plan frontal, ce développement se réalise en bas et en dehors et peut être représenté par un vecteur T (fig.5) ; il se décompose en une composante de croissance en dehors, (Cd), et une composante d'abaissement du toit, (At). Ces 2 composantes illustrent bien le mécanisme d'enrobage de la tête du fémur par le cotyle.

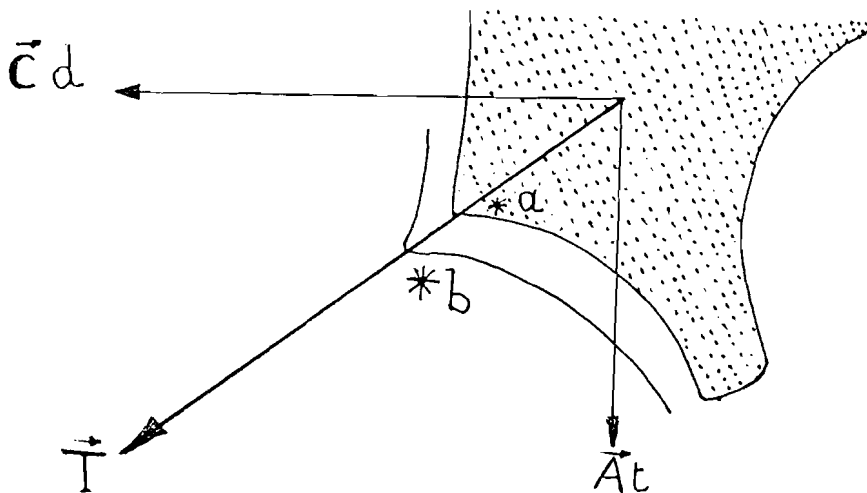


Fig. 5 : Décomposition du développement du toit du cotyle [15]:

Cd : composante de croissance en dehors,

At : composante d'abaissement,

Les deux phases d'abaissement du toit :

a- La première phase de la naissance à 1 an, associe abaissement et croissance en dehors ;

b- La deuxième phase de 3 à 4 ans est surtout une croissance en dehors.

L'ossification progressive des pièces cartilagineuses crée l'armature osseuse qui donne la résistance compatible avec la mise en charge sans risque de déformation des cartilages de croissance. Le développement osseux du toit se fait en trois phases :

- une première phase d'abaissement du toit qui est tout autant un abaissement qu'une croissance en dehors ;
- une phase de faible abaissement lui fait suite jusque vers 3 ans, où l'angle acétabulaire diminue. Cette diminution est en rapport avec un accroissement en dehors du toit;
- la dernière phase se situe entre 4 et 10 ans avec un abaissement plus lent jusqu'à l'apparition des points d'ossification secondaire.

Les centres d'ossification secondaire apparaissent selon une chronologie particulière. [15].

2. LE FEMUR

2.1. Les structures de croissance :

L'extrémité supérieure du fémur possède plusieurs types de cartilages de croissance.

- a) - Trois cartilages de croissance sphériques qui possèdent une croissance centrifuge :
 - le cartilage de croissance du petit trochanter ;
 - celui du grand trochanter ;
 - et le cartilage épiphysaire proprement dit.
- b) - Un cartilage de croissance discaire, d'apparence unique à la naissance et qui va progressivement présenter deux versants :
 - l'un parallèle au bord supérieur du col, c'est le cartilage de croissance cervical ;
 - l'autre presque perpendiculaire à l'axe du col à la jonction avec l'épiphyse, c'est le cartilage de croissance céphalique ou cartilage de croissance fémoral supérieur (**Fig. 6**).

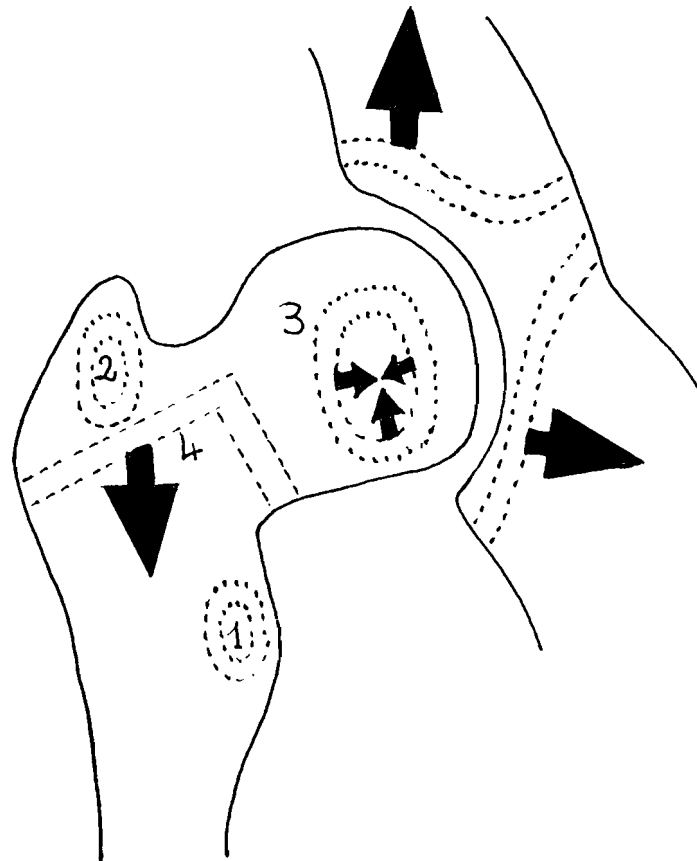


Fig. 6 : la croissance de l'extrémité fémorale supérieure est un jeu synchronisé [8] :

Entre un cartilage discal (4) qui s'étale du grand trochanter au petit trochanter et trois cartilages sphériques :

- 1 - petit trochanter
- 2 - grand trochanter
- 3 - noyau céphalique

2.2. La vascularisation de l'extrémité supérieure du fémur

Elle est caractérisée par une vascularisation de type terminal avec absence de toute suppléance.

Cette vascularisation est tributaire de trois réseaux principaux (artères circonflexes antérieure et postérieure, artère du ligament rond) (**fig. 7**).

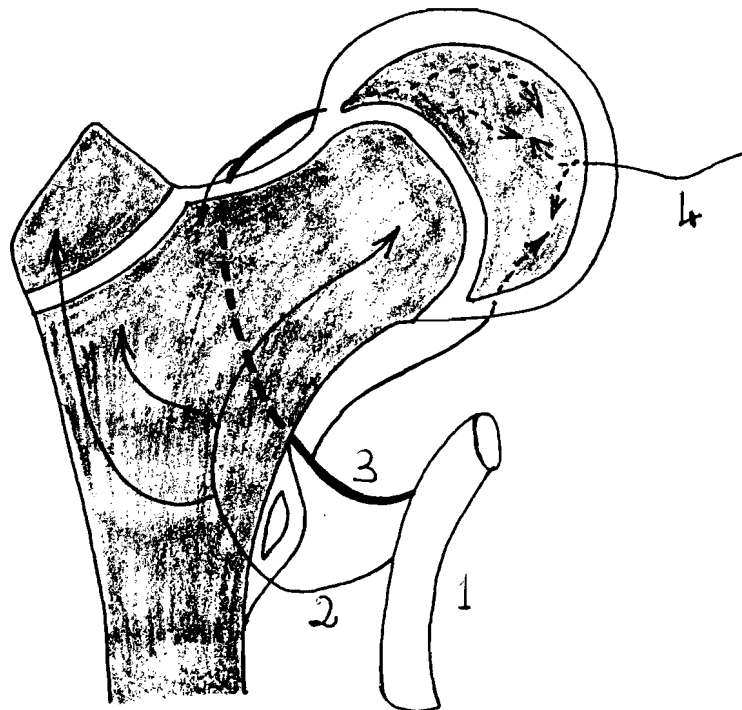


Fig. 7 : Schéma de l'extrémité supérieure du fémur à 9 ans; Vascularisation de la tête fémorale [13].

- 1 - artère fémorale profonde
- 2 - artère circonflexe externe ou antérieure
- 3 - artère circonflexe interne ou postérieure
- 4 - artère du ligament rond.

Cette vascularisation se modifie entre la naissance et l'adolescence [13] :

- Pendant la période néo-natale :

Les vaisseaux pénètrent le cartilage épiphysaire le long de l'insertion intertrochantérienne de la capsule en avant et en arrière ; ils n'ont pas de trajet extra-osseux intra-articulaire.

Deux réseaux principaux se partagent la vascularisation du grand trochanter, de la tête et de la plaque conjugale.

- a - L'artère circonflexe antérieure irrigue la plaque conjugale antéro-externe, la majorité du grand trochanter, la partie antéro-interne de la tête.
- b - L'artère circonflexe postérieure irrigue par une petite branche une petite portion antéro-interne de la plaque conjugale, puis suit la gorge intertrochantérienne postérieure en dehors de la capsule ; elle donne des branches qui pénètrent le cartilage pour irriguer l'épiphyse postéro-interne, la portion supéro-interne de la tête, la plaque postéro-externe et le grand trochanter.

L'artère du ligament rond naît soit de la circonflexe postérieure, soit de l'obturatrice et irrigue une petite région de la tête adjacente à l'insertion du ligament rond. Ce système du ligament rond est accessoire.

Il n'y a aucune connection entre les trois systèmes.

- Pendant la période infantile de 4 mois à 4 ans :

Du fait de la croissance du col, le cercle artériel autour de l'insertion capsulaire, s'éloigne de plus en plus du point de pénétration des vaisseaux dans l'os. Le trajet de ces vaisseaux devient extra-osseux intracapsulaire.

Le noyau d'ossification céphalique apparaît et grandit. Sa vascularisation principale à partir de l'artère circonflexe postérieure prend de plus en plus d'importance.

Le système de l'artère circonflexe antérieure régresse et ne donne presque plus que des vaisseaux métaphysaires antérieures et trochantériens.

Les artères métaphysaires foetales ascendantes diminuent en nombre et en calibre. Les vaisseaux qui pénètrent maintenant l'épiphyse passent autour du cartilage de croissance et non plus à travers.

Les vaisseaux du ligament rond sont négligeables.
Aucun vaisseau ne traverse la plaque conjugale.

- Pendant la période intermédiaire de 4 à 7 ans :

La plaque épiphysaire est une barrière totale.

Les vaisseaux provenant de l'artère circonflexe antérieure n'interviennent pratiquement plus au niveau du noyau céphalique. Seule une artère métaphysaire grêle peut atteindre l'épiphyse dans sa portion interne.

Les vaisseaux du ligament rond ne pénètrent pas encore l'épiphyse.

Toute la vascularisation de l'épiphyse est uniquement assurée par les branches de l'artère circonflexe postérieure.

- Pendant la pré-adolescence 9 - 10 ans :

La plaque épiphysaire constitue toujours un barrage vasculaire hermétique entre le système épiphysaire et le système métaphysaire. Mais les artères du ligament rond atteignent la profondeur de l'épiphyse et s'anastomosent avec les autres vaisseaux épiphysaires.

- Pendant l'adolescence :

La barrière cartilagineuse commence à disparaître et des anastomoses apparaissent entre les vaisseaux épiphysaires et métaphysaires.

La vascularisation est proche du type adulte avec ses trois systèmes vasculaires anastomosés:

- le système de l'artère circonflexe postérieure qui garde une prédominance sur la région supéro-interne de la tête ;
- le système de l'artère circonflexe antérieure métaphysaire et épiphysaire inférieure;
- le système du liagement rond épiphysaire interne.

Ainsi, pendant la majorité de la croissance, la vascularisation de la tête fémorale est assurée par deux systèmes vasculaires différents et sans connexions [13].

2.3. Le développement de l'extrémité supérieure du fémur

A la naissance, le col du fémur n'existe pas : la tête fémorale cartilagineuse et la masse trochantérienne sont séparées par une fente verticale. Le cartilage de croissance fémorale supérieure est presque horizontal.

Trois cartilages de croissance participent à ce développement.

L'individualisation de ces trois structures ne devient facile qu'après apparition des centres d'ossification fémoral supérieur et du grand trochanter.

On trouve de dedans au dehors au bord supérieur du col : (**fig. 7**)

a) - Le cartilage céphalique qui présente deux portions

- une supérieure oblique, bordée en dedans par le noyau céphalique ;
- une inférieure, plus courte et plus verticale ; elle correspond à l'ébauche du renflement inférieur du col et à la future partie inférieure de la tête fémorale.

Ce cartilage de croissance céphalique assurera 30% de la croissance en longueur du fémur.

b) - Le cartilage cervical, parallèle au bord supérieur du col, assure la croissance en largeur du col.

- c) - Le cartilage de croissance du grand trochanter dont le noyau d'ossification secondaire apparaîtra plus tard.

Trois noyaux d'ossification interviennent également dans le développement de l'extrémité supérieure du fémur :

- a) - Le noyau fémoral supérieur dont l'apparition dans les six premiers mois témoigne du développement normal de la hanche ; la croissance de ce noyau est centrifuge.
- b) - Le noyau d'ossification du grand trochanter apparaît vers 4 ans ; sa croissance l'amènera à faire sa jonction avec le noyau fémoral supérieur.
- c) - Le noyau d'ossification secondaire du petit trochanter apparaît vers 9 ans.

Dans les situations pathologiques, la dynamique de croissance de l'extrémité supérieure du fémur entraîne la constitution de coxa valga, coxa vara et coxa antetorsa [15].

3 - SYNERGIE ET STABILITE FEMORO-COTYLOIDIENNE

3.1. La synergie fémoro-cotyloïdienne :

Il existe une synergie de développement entre le cotyle et le fémur.

Cette synergie joue pleinement son rôle jusque vers l'âge de 9 ans ; au - delà de cet âge, la synergie ne se manifeste plus ; la morphogenèse de la hanche est achevée et les remodelages osseux sont désormais impossibles.

En embryologie, les ébauches fémorales précèdent toujours les ébauches coxales. Le rôle inducteur de la tête est primordial. On constate dans les aplasies totales du fémur que s'il n'y a pas de tête fémorale, il n'y a pas de cotyle.

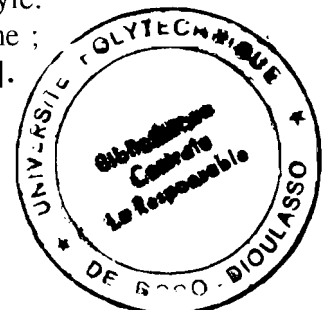
Si la tête fémorale a un rôle inducteur certain sur le cotyle, il faut qu'il existe une mobilité de cette tête pour entraîner cette induction.

Si un traumatisme du cartilage en Y survient avant l'âge de 9 ans, on constate une dysplasie cotyloïdienne secondaire. L'hyperpression exercée par la tête fémorale en croissance, gêne le développement des berges du cotyle alors que la croissance des éléments internes se poursuit, d'où l'élargissement du fond du cotyle. Une dysplasie d'inadaptation se crée [15].

Au total, le grossissement sphérique et harmonieux de la tête fémorale, sous l'effet des contraintes mécaniques, permet le creusement du cotyle. Les contraintes de compression doivent être égales dans toutes les directions ; pour cela, la tête doit être bien centrée.

Le centrage du noyau céphalique conditionne à long terme la qualité du cotyle.

- Si le noyau céphalique est excentré, il déforme la cavité cotyloïdienne ;
- Si le cotyle est déformé, le noyau céphalique perdra sa sphéricité [8].



3.2. La stabilité fémoro-cotyloïdienne

La stabilité de l'articulation coxo-fémorale dépend :

- . du degré d'emboîtement réciproque
- . et de la qualité des structures capsulo-ligamentaires.

A la naissance, le cotyle est moins profond. La stabilité de la hanche dépend alors:

- . de la forme du cotyle (toute ovalisation entraînera une instabilité) ;
- . et de la qualité des structures capsulo-ligamentaires (toute distension tissulaire diminue la coaptation de la hanche).

Bon centrage articulaire, bonne contention capsulaire et ligamentaire seront les garants d'une reprise du développement harmonieux dans les instabilités néo-natales [15].

B - LES ASPECTS RADIOLOGIQUES DE LA CROISSANCE DE LA HANCHE

1 - LES NOTIONS FONDAMENTALES

Il faut s'assurer du bon centrage du cliché dans toute interprétation radiologique d'une radiographie du bassin ;

Le noyau fémoral supérieur doit apparaître dans les 6 premiers mois. Au-delà, il faut s'assurer qu'il n'existe pas d'anomalies de la hanche.

Le talus cotyloïdien doit être à 90° à un an.

La zone de jonction métaphysaire proximale du col est incluse dans la tête fémorale.

Le noyau du grand trochanter apparaît entre 4 et 5 ans.

Le noyau du petit trochanter apparaît vers 9 ans. A cet âge, l'arrière-fond bombe légèrement dans l'anneau du détroit supérieur donnant un aspect de fausse protrusion physiologique ;

La fermeture des zones d'ossification se réalise selon une chronologie bien précise :

- le cartilage en Y se ferme en premier :
 - . vers 12 ans d'âge osseux chez la fille,
 - . 14 ans chez le garçon ;
- le cartilage céphalique se ferme 6 mois à 1 an après le cartilage en Y ;
- le cartilage acétabulaire se ferme en même temps que la partie externe du cartilage céphalique (donc à 13 ans chez la fille et 15 ans chez le garçon).
- les cartilages du grand trochanter puis du petit trochanter se ferment 3 à 6 mois après le cartilage céphalique.

- le cartilage de l'ischion se ferme vers 16 ans chez la fille, 18 ans chez le garçon.

En fin d'évolution, un cartilage de croissance est encore visible alors qu'il n'est déjà plus actif [15].

2 - L'EVOLUTION RADIOLOGIQUE DE LA CROISSANCE FEMORALE PROXIMALE

L'angle d'inclinaison du col fémoral ou angle cervico-diaphysaire CC'D ne varie presque pas avec une valeur moyenne de 135° quel que soit l'âge.

A partir d'une valeur comprise entre 30° et 40° , l'antéversion fémorale diminue de façon rapide entre la naissance et 2 ans ; puis elle marque un léger ralentissement entre 2 et 6 ans ; et elle diminue à nouveau jusqu'à maturation osseuse où elle se stabilise entre 15° et 20° [15].

3 - L'EVOLUTION RADIOLOGIQUE DE LA CROISSANCE DU COTYLE

L'angle acétabulaire est formé par la ligne des Y et la ligne de pente du toit osseux. Cet angle décrit sous le nom d'angle HTE, est aussi appelé angle C ou angle du toit cotyloïdien.

L'angle acétabulaire est de 30° à 34° à la naissance ; elle passe à 20° vers 6 mois ;
Entre 4 et 10 ans, l'angle C est de 10° à 15° .

L'angle VCE décrit par WIBERG chez l'adulte, est d'utilisation délicate chez le petit enfant car il faut déterminer le centre de la tête fémorale. En raison de l'excentration et de la forme du noyau fémoral, il est relativement difficile de situer ce point sauf en cas d'arthrographie. Cependant, à l'aide d'un coxomètre disposant de cercles concentriques, on peut déterminer ce point à partir de 2 ans et demi.

L'angle VCE doit être :

- supérieur à 10° à 3 ans ;
- supérieur à 20° à 5 ans ;
- supérieur à 25° après maturation osseuse.

La période pré-pubertaire de 8 à 10 ans inaugure la perte du parallélisme de développement tête-cotyle.

L'ossification de la tête fémorale se fait régulièrement. Au contraire l'ossification de la partie périphérique du cotyle se fait plus tardivement. Il y a un asynchronisme relatif entre la maturation osseuse de la tête et celle du cotyle. Entre 8 et 10 ans la tête fémorale grossit alors que le cotyle osseux est moins développé en dehors ; cela explique la légère diminution de l'angle CE qui peut "revenir" à 20° pour augmenter ensuite à 25° et au-delà lors de l'ossification périphérique.

L'antéversion du cotyle est constante chez l'enfant entre 1 et 15 ans ; sa valeur est voisine de 13° .

Au total, il demeure des inconnues sur la croissance de la hanche ; les progrès de l'imagerie non agressive contribueront à leur découverte.

Les données actuelles montrent l'importance primordiale de la première année de la vie pour le développement de la hanche ; pendant ces douze premiers mois, la tête fémorale acquiert 50 % de sa couverture par le cotyle ; le cotyle s'oriente définitivement dans l'espace.

Par ailleurs, la richesse du réseau vasculaire cotyloïdien explique la moins grande fragilité du cotyle aux souffrances vasculaires comparativement à la tête fémorale [15].

Par contre, la vascularisation de l'extrémité supérieure du fémur est fragile. Toute agression mécanique ou directe sur la distribution vasculaire va compromettre la trophicité de la tête fémorale [35].

II - ANATOMIE FONCTIONNELLE ET BIOMECHANIQUE DE LA HANCHE

L'articulation coxo-fémorale constitue un élément déterminant de la station debout et de la marche bipodale. Sa fonction lui impose une double nécessité mécanique de stabilité et de mobilité. La hanche est une articulation stable par la qualité de son emboîtement et par son organisation capsulo-ligamentaire ; elle est une articulation mobile par sa structure sphéroïde en rotule et par l'orientation particulière de ses surfaces.

La hanche néonatale est une entité imparfaite, approximative et vulnérable. Toute altération des forces mécaniques, du centrage ou de l'équilibre des pressions détermine des vices anatomiques susceptibles d'aboutir à une atteinte fonctionnelle.

A - LA HANCHE EN CROISSANCE : UNE BIO-MECANIQUE FRAGILE

La hanche néonatale est mal préparée à sa fonction future. Potentiellement instable, elle est mal emboîtée et malléable ; ce qui la rend très sensible aux agressions éventuelles.

La réalisation du contrat biomécanique nécessite une adaptation réciproque de la tête fémorale et du cotyle, dont l'évaluation fait appel aux notions de congruence et de concentricité. Radiologiquement, une articulation est dite congruente si la distance qui sépare les deux lignes sous-chondrales est constante.

La sphéricité est une caractéristique indispensable pour assurer à une articulation congruente une mobilité multidirectionnelle régulière, sans séparation ni déformation des surfaces.

Une articulation sphéroïde est concentrique si son centre de rotation est confondu avec le centre des sphères contenant la tête fémorale et le cotyle. Une déformation de la tête peut déplacer le centre de rotation, ce qui a pour effet d'induire une excentration lors du mouvement, par effet came.

La couverture représente la relation entre le bord externe du cotyle avec l'axe de la résultante des forces transmises par le centre de la tête fémorale. Plus cet axe se rapproche du rebord cotyloïdien, plus la hanche est en menace de subluxation.

L'aventure orthopédique de la hanche débute par des imperfections mécaniques secondaires à la déflexion néonatale : elle est très découverte en avant, son col est oblique en haut et en avant et le cotyle est peu profond ; ce cotyle est tout juste agrandi par des structures fibrocartilagineuses qui assurent une contention élastique déformable.

La croissance normale a pour but de réaliser le perfectionnement morphologique de l'extrémité supérieure du fémur et du cotyle . Le développement harmonieux du noyau céphalique requiert des contraintes bien réparties sur un noyau parfaitement centré dans sa cavité, afin de les rendre égales dans toutes les directions. De même le modelage du col fémoral exige des forces de traction harmonieuses sur les apophyses et leur cartilage de croissance ; toute perturbation de cet équilibre entraîne les répercussions morphologiques à type de coxa valga par atteinte des fessiers ou de persistance de l'antétorsion par insuffisance du psoas, ainsi que des pertes de congruence avec sublaxations, par altération des forces coaptrices. L'agrandissement et l'aprofondissement du cotyle sont tributaires du centrage de l'épiphyse fémorale ; il en résulte une ossification harmonieuse du toit garant d'une couverture favorable.

La maturation pubertaire assure le modelage morphologique final à la hanche. C'est la période de révélation de dysplasies arthrogènes tardives avec défaut de couverture et cotyle court.

Par ailleurs la hanche passe par une période de fragilité mécanique du fait de la fermeture du cartilage conjugal ; ce dernier est soumis aux sollicitations physiques d'une vie d'adolescent et pouvant provoquer l'épiphysiolyse fémorale supérieure [16].

B - LA HANCHE STATIQUE

Le schéma de F. PAUWELS, reste une référence pour la compréhension des contraintes appliquées à la hanche.

1 - EQUILIBRE STATIQUE

La hanche est une articulation d'appui pour laquelle les forces de pesanteur doivent être équilibrées par les tensions ligamentaires et les efforts musculaires.

Dans le plan frontal, l'appui bipodal n'exige pratiquement aucune force active de stabilisation. La charge articulaire est alors faible.

Le modèle de PAUWELS concerne l'équilibre de la hanche en appui unipodal Ce modèle intervient lors de la marche que l'on peut assimiler à une succession d'appuis unipodaux équilibrés pour un déplacement linéaire et régulier.

Lors de l'appui unipodal (**fig. 8**), le poids du corps P s'exerce excentriquement sur la hanche et tend à basculer le bassin du côté controlatéral, avec un bras de levier D. L'équilibre est assuré par l'effort du moyen fessier Fm, inséré en I, se terminant en T, et dont le bras de levier est h.

Lorsque le système est en équilibre, la somme des moments est nulle : $P \times D = F_m \times h$. Connaissant D et h, on peut déterminer la résultante R des forces appliquées à la hanche qui passe par le centre H de la tête fémorale ; cette résultante R adopte une direction oblique en bas et en dehors, inclinée à 20° sur la verticale ; sa valeur atteint environ 4 fois le poids du corps. L'effort du moyen fessier est estimé à 2,6P.

On a pu vérifier que la charge appliquée varie entre 1,6 P à la marche et 5 P lors de la course.

La coxa valga augmente la charge appliquée, par diminution du bras de levier de Fm et réciproquement [16].

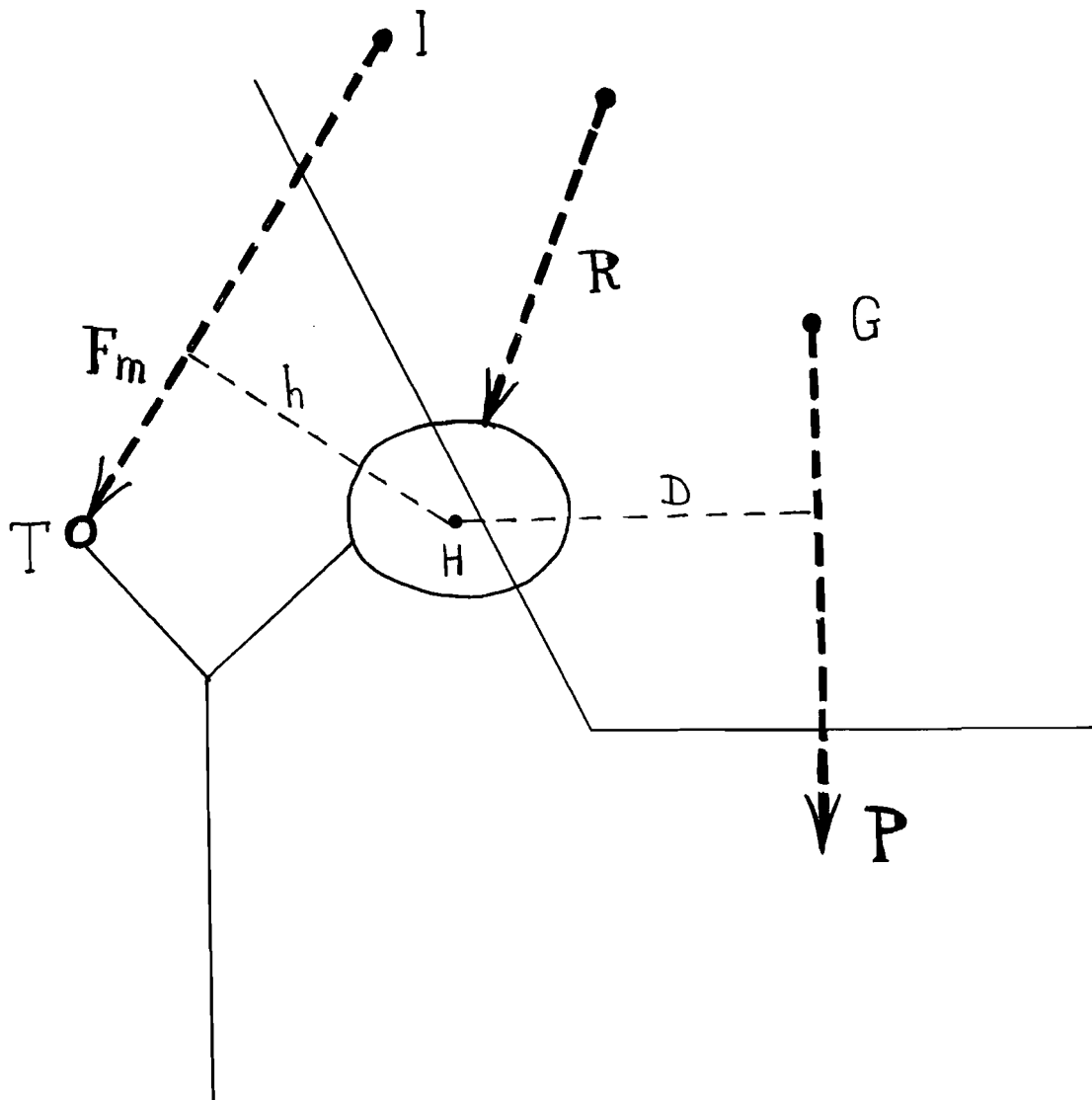


Fig 8 : Equilibre de la hanche dans le plan frontal [16].

- G : Centre de gravité en appui unipodal
- P : Poids du corps
- D : Bras de levier du poids du corps
- H : Centre de la tête
- R : Résultante des forces appliquées à la hanche
- h : Bras de levier du moyen fessier
- I : Insertion iliaque du moyen fessier
- Fm: Force du moyen fessier
- T : Insertion trochantérienne du moyen fessier

2 - COMPORTEMENT DE SURFACE

La hanche est une énarthrose à trois degrés de liberté ; elle met en présence une sphère pleine avec une sphère creuse et dont la congruence est parfaite et totale. La surface de contact correspond à la plus petite des surfaces articulaires c'est-à-dire au croissant cotyloïdien.

L'articulation coxo-fémorale possède deux propriétés remarquables :

- une incongruence élastique égalisatrice de pressions ;
- un coefficient de frottement presque nul.

En l'absence de charge, la hanche présente une incongruence physiologique. Cette incongruence est en rapport avec une différence de rayon de courbure entre la tête fémorale et le cotyle.

Cette organisation géométrique, associée aux propriétés de compressibilité et d'élasticité du cartilage, constitue un système d'égalisation de contraintes.

Si le diamètre de la tête est légèrement supérieur à celui du cotyle, la zone de contact s'établit en périphérie des surfaces, à charge faible ; ce qui décharge le fond du cotyle.

Lorsque la charge augmente, l'élasticité et la visco-élasticité du cartilage tendent à diminuer l'incongruence et à augmenter la surface de contact. L'articulation devient totalement congruente pour une charge d'environ 50% du poids du corps.

Il existe un mécanisme analogue au niveau du cotyle. Le toit représente une zone de déformabilité accrue, ce qui permet aux cornes cotyloïdiennes de se rapprocher pour s'appuyer sur la tête fémorale lors de l'augmentation de la charge.

Ce système articulaire à effet d'amortissement dynamique constitue un assemblage déformable, incongruent au repos, mettant en présence un système de révolution ogival coiffant une tête sphérique (Frain).

C - LA HANCHE DYNAMIQUE

1 - MECANIQUE ARTICULAIRE

Les mouvements de l'articulation de la hanche s'effectuent dans trois directions fondamentales.

Autour de l'axe transversal qui passe par le centre géométrique de la tête et par le sommet du grand trochanter. Les mouvements de flexion et d'extension s'effectuent autour de cet axe.

L'amplitude moyenne est de 113° pour la flexion et 28° pour l'extension. La flexion détend le système ligamentaire alors que les premiers degrés d'extension le verrouillent.

Autour de l'axe sagittal, les mouvements se font en abduction : 48° et en adduction : 31°. Le déplacement en dehors est limité par le ligament pubo-fémoral et les muscles adducteurs alors que les ligaments ilio et ischio-fémoraux freinent l'adduction.

Autour de l'axe mécanique du fémur qui relie le centre géométrique de la tête à l'échancrure intercondylienne, il est incliné de 7° par rapport à l'axe anatomique.

Les mouvements de rotation externe : 48° et de rotation interne : 35° , s'effectuent autour de cet axe.

2 - MECANIQUE MUSCULAIRE

Les muscles moteurs de la hanche se répartissent en 4 groupes qui exercent chacun une action principale.

2.1. Groupe postérieur

Le muscle grand fessier, volumineux, est très peu sollicité en station debout normale. A la marche, il intervient au début de la phase d'appui et de l'impulsion. C'est surtout un muscle de l'extension forcée, de la marche en terrain ascendant, du port de charges lourdes et du redressement du tronc. Les faisceaux supérieurs participent à l'abduction et à la rotation externe, les fibres inférieures à l'adduction. En flexion forcée, le grand fessier devient rotateur interne.

Les muscles pelvi-trochantériens : leur direction est globalement transversale du bassin au massif trochantérien, ce qui leur donne une importante composante de coaptation articulaire. Ils sont surtout rotateurs externes et très peu extenseurs.

Le piriforme (pyramidal) contribue à l'abduction, l'obturateur interne est le rotateur le plus efficace. Il est accessoirement extenseur et adducteur, comme les jumeaux. L'obturateur externe est légèrement fléchisseur, le carré fémoral (ou crural) est un adducteur pur.

Les muscles ischio-jambiers sont composés de muscles bi-articulaires qui fléchissent le genou et étendent la hanche ; le semi-tendineux, le semi-membraneux et le biceps fémoral, chef long. Leur effet d'extension de hanche est d'autant plus puissant que le genou est tendu. Le biceps est rotateur externe sur le membre inférieur tendu, alors que demi-tendineux et demi-membraneux sont rotateurs internes. Ils exercent une action stabilisatrice de la hanche [16].

2.2. Groupe externe

Il est constitué par les moyens et petits fessiers recouverts par le deltoïde fessier [16]. Ces muscles fessiers stabilisent la hanche, mais interviennent aussi sur la morphologie [8].

Le moyen fessier a un rôle surtout statique ; quand le fémur est fixe, le moyen fessier étend le bassin et l'incline de son côté. Son action dynamique est maximale pour une abduction de 35° . Son faisceau antérieur contribue à la flexion et à la rotation interne. Le faisceau postérieur est rotateur externe et extenseur.

Toute paralysie du moyen fessier crée un défaut de traction sur le grand trochanter ; ce qui entraîne un nouveau rapport de force au niveau des cartilages de croissance déterminant une coxa valga [8].

Le petit fessier est abducteur, rotateur interne et participe à la flexion.

Le deltoïde fessier constitue l'aponévrose de recouvrement qui est sous-tendue par le grand fessier en arrière et par le tenseur du fascia lata en avant. Il se prolonge par la bandelette ilio-tibiale qui exerce un rôle de stabilisation sur le genou [16].

2.3. Groupe antérieur

Le muscle tenseur du fascia lata exerce, en plus de son effet de stabilisation, une action d'abduction active de la hanche. Il contribue à la flexion et accessoirement à la rotation interne.

Le muscle sartorius (couturier), biarticulaire, est surtout fléchisseur, peu abducteur et rotateur externe.

Le muscle ilio-psoas est polyarticulaire par son chef grand psoas. Lorsque le tronc est l'insertion fixe, ce muscle est un puissant fléchisseur de hanche.

Dans le plan horizontal, le psoas est rotateur externe. Si le fémur est fixe, le psoas amène le pelvis en rotation interne.

Le psoas a un rôle statique fondamental : il contribue à l'équilibre dans le plan sagittal en assistant l'appareil ligamentaire. C'est le muscle de la station érigée qui favorise la lordose lombaire, l'antéversion du bassin et la flexion de la hanche [16].

Le psoas joue le rôle d'un véritable cotyle musculaire antérieur [8].

Le muscle droit fémoral (droit antérieur) est le seul faisceau biarticulaire du quadriceps. Il est surtout extenseur du genou et cette action est favorisée par l'extension préalable de la hanche. Si le tibia est fixe, il devient fléchisseur de hanche. Il contribue peu à l'abduction. Sa situation pré-capsulaire en fait un stabilisateur statique.

2.4. Groupe interne

Il comprend le pectiné, le long et le court adducteur (moyen et petit adducteur) et les trois faisceaux du grand adducteur.

Leur action commune d'adduction est peu sollicitée en station debout statique (sauf en cas d'insuffisance du moyen fessier).

Dans le plan horizontal, ces muscles sont rotateurs externes sauf le faisceau vertical du grand adducteur.

Le muscle gracile (droit interne) fait partie de la patte d'oie et exerce un effet d'adduction, de rotation interne et de flexion de hanche. A la marche, le muscle gracile agit pendant la phase oscillante du pas. Il forme avec le couturier un système musculaire diagonal qui contrôle la posture de la chaîne articulaire du bassin, du fémur et du tibia [16].

III - LA HANCHE PATHOLOGIQUE DE L'ENFANT

La connaissance de la hanche normale de l'enfant est fondamentale pour l'étude de la hanche pathologique.

A - LA DYSPLASIE DE HANCHE

C'est une déformation de l'articulation coxo-fémorale dans laquelle la tête fémorale n'est pas déplacée. Le noyau fémoral et le cotyle gardent leurs rapports mais l'adaptation des deux surfaces articulaires est imparfaite.

Le cotyle est court, l'angle acétabulaire souvent supérieur à la normale. La couverture du noyau fémoral par le cotyle est insuffisante, en dehors mais aussi surtout en avant. Il s'y associe fréquemment une dysplasie fémorale : coxa valga, antéversion exagérée. La transmission au cotyle des contraintes de la marche se fait de façon anormale, sur une surface réduite. Ceci prédispose la hanche au développement d'une arthrose dont la douleur est le symptôme dominant [22].

Une dysplasie fémorale entraînant un défaut de croissance du cotyle doit être corrigé tôt pour profiter des poussées de croissance du cotyle. Egalement un toit de cotyle insuffisamment abaissé à 3 ou 4 ans, n'a guère plus de chance de s'abaisser seul et peut requérir un geste chirurgical pour permettre à la croissance de se poursuivre.

Un cotyle initialement normal, coiffant une tête légèrement déformée, pourra si la déformation est précoce, se modeler pour permettre une congruence acceptable ; pour une déformation plus tardive, l'adaptation ne se fera plus et la congruence ne pourra plus se rétablir.

Il existe une interdépendance entre l'orientation du col fémoral et la couverture cotyloïdienne. En cas de dysplasie fémorale et cotyloïdienne associée, on peut discuter de commencer la correction, soit par le fémur, soit par le cotyle en espérant une amélioration spontanée par la croissance du pôle opposé, à condition que l'enfant soit jeune [13].

B - LA HANCHE PARALYTIQUE

Le développement harmonieux d'une hanche est aussi sous la dépendance d'une fonction musculaire péri-articulaire normale. Une hanche totalement paralysée est en coxa valga et antéversion exagérée, mais non évolutive. Elle est peu menacée de luxation. Une hanche partiellement paralysée, surtout si le déséquilibre musculaire est dans le plan frontal, présentera, en cours de croissance, une coxa valga évolutive et une déformation secondaire du cotyle. Elle sera hautement menacée de subluxation ou de luxation [13].

Il faut aussi rechercher une paralysie ou une faiblesse du moyen fessier (poliomyélite) [22].

C - LA LUXATION CONGENITALE DE HANCHE CHEZ LE NOUVEAU-NE

La luxation congénitale de la hanche (LCH) est une affection où la hanche est luxée à la naissance, de façon uni- ou bilatérale, ou se luxe au cours des premières semaines de la vie. Elle est plus fréquente chez la fille que chez le garçon. Chaque nouveau-né doit faire l'objet d'un examen systématique à la recherche d'une luxation vraie ou d'une instabilité de la hanche [22].

Cet examen est difficile. Deux signes sont à rechercher ; les signes d'ORTOLANI et de BARLOW [8] :

1 - LE SIGNE D'ORTOLANI :

La hanche est luxée, on la réintègre avec un ressaut. La technique d'ORTOLANI doit se pratiquer chez un enfant détendu.

La hanche luxée qui se réduit en abduction : Position de départ : genoux et hanches fléchis à 90°, la main de l'examineur se place, pouce sur la face interne des cuisses, médus contre le grand trochanter.

Le ressaut qui signe la réduction, est obtenu par la mise en abduction des deux cuisses, aidée d'un appui sur le grand trochanter.

La hanche luxable qui se luxe en adduction : A partir de la même position de départ, effectuer la manoeuvre inverse : porter la cuisse en adduction en refoulant, par le pouce le fémur en dehors et en arrière et en s'aidant d'une pression axiale sur la diaphyse fémorale.

Au fur et à mesure que l'enfant grandit, le signe d'ORTOLANI se cache derrière une rétraction des adducteurs [8].

2 - LE SIGNE DE BARLOW :

* La hanche est en place, mais elle est facilement luxable : (il y a souvent un contexte d'hyperlaxité). Pour bien effectuer la manoeuvre de BARLOW, il faut stabiliser le bassin entre symphyse et sacrum avec une main. Empaumer la cuisse entre le pouce et l'index de l'autre main.

Avec le pouce, pousser la cuisse de dedans en dehors, la hanche se luxe (hanche luxable).

* La hanche est luxée, on la réintègre : Avec l'index, pousser la cuisse de dehors en dedans, la hanche luxée réintègre le cotyle.

3 - DIAGNOSTIC

Diagnostiquer la luxation de hanche, c'est procéder par association d'idées : c'est le concept d'enfants "à risque".

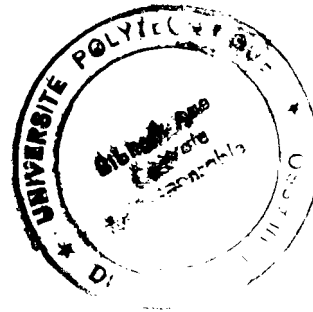
Il y a 5 signes essentiels de hanche à risque :

- la primiparité,
- l'association césarienne + siège,

- la gémellité,
- le gros foetus,
- les pieds déformés (pied talus).

Il ne faut pas oublier :

- le sexe : 4 fois plus fréquent chez la fille,
- les antécédents familiaux.



Dans le doute, il faut demander une échographie plutôt qu'une radiographie. L'échographie permet de rassurer s'il y a un craquement ou un faux ressaut. L'échographie élimine les faux positifs.

La hanche à la naissance est cartilagineuse, et la radiographie est incapable de donner une idée de l'épiphyse fémorale [8].

Néanmoins, le cliché de face du bassin peut être réalisée avec les deux hanches en rotation interne et en abduction de 45°.

Tracer une ligne passant par l'axe du fémur et noter son point d'intersection avec le bassin.

Si la hanche est réduite, l'intersection se fait normalement au bord externe du cotyle.

Si la hanche est luxée, l'intersection se fera au niveau de l'aile iliaque, dans la région de l'épine iliaque antéro-supérieure (EIAS) [22].

D - LA LUXATION CONGENITALE DE HANCHE DU GRAND ENFANT

1 - QUELQUES SIGNES CLINIQUES

1.1 - Le signe de TRENDELENBURG :

En station monopodale, la bascule du bassin permet d'amener le centre de gravité du corps (situé en regard de la deuxième vertèbre sacrée) au-dessus du pied en appui. Cette bascule du bassin, avec surélévation de la fesse opposée est sous la dépendance du muscle moyen fessier.

Normalement, le bassin reste horizontal ou s'élève discrètement du côté sans appui.

Le signe de TRENDELENBURG est présent lorsque, lors de l'appui monopodal, il ne se produit pas d'élévation de la fesse opposée.

On admet aussi que le signe existe lorsqu'une chute du bassin est observé du côté sans appui. Ce signe s'accompagne d'une boiterie particulière (boiterie du moyen fessier ou boiterie de TRENDELENBURG) [22].

1.2 - Autres signes

En cas de luxation unilatérale, le membre inférieur du côté atteint est légèrement plus court et en rotation externe.

Une asymétrie des plis cutanés de la cuisse peut exister ; ce signe est peu fiable.

L'asymétrie de l'abduction est un bon signe de luxation.

Il existe une limitation de l'abduction à 90° de flexion de la hanche.

Il faut toujours rechercher une asymétrie de hauteur des genoux.

Il existe une bascule des épaules du côté atteint lors de la marche.

Tenter de retrouver un télescopage au niveau du membre atteint.

Stabiliser le bassin d'une main, de l'autre, exercer des mouvements de traction, et de pulsion dans l'axe du fémur. Un déplacement anormal est évocateur d'une LCH. L'examen doit toujours être comparatif.

Si les deux hanches sont luxées, le périnée paraît élargi. Si l'enfant a l'âge de la marche, une hyperlordose lombaire compensatrice est présente. La démarche est chaloupée avec un balancement excessif des épaules.

2 - SIGNES RADIOGRAPHIQUES

L'interprétation des radiographies du bassin dépend de la présence des noyaux d'ossification en particulier, le noyau céphalique. Il faut déterminer la position de ce noyau. Pour cela, tracer tout d'abord une ligne horizontale tangente aux bords inférieurs des deux ilions. Tracer ensuite une verticale au bord externe de chaque cotyle. Ces droites forment ainsi 4 zones au niveau de chaque hanche. L'épiphyse fémorale doit se situer normalement à l'intérieur du quadrant inféro-interne.

Au cours de la LCH, la tête fémorale se déplace en haut et en dehors. Le cintre cervico-obturateur est rompu.

Une arthrographie est parfois nécessaire pour compléter les renseignements concernant la tête fémorale, le toit, le labrum [22].

E - L'OSTEOCHONDRITE PRIMITIVE DE HANCHE (OPH) OU MALADIE DE LEGG-PERTHES -CALVE (LPC)

Cette maladie est un accident vasculaire de la hanche en croissance. C'est une nécrose ischémique de l'épiphyse fémorale supérieure. Elle va retentir sur les mécanismes de croissance de l'extrémité supérieure du fémur [33].

Elle survient entre 5 et 10 ans chez l'enfant (garçon le plus souvent) ; elle est d'autant plus grave que l'enfant est plus âgé.

1 - PATHOGENIE

Actuellement, la pathogénie reste inconnue. Il semble exister un terrain prédisposé (chondropathie latente) [33].

On pense que l'étiologie de la maladie de LPC est vasculaire, bien que cette cause ne soit pas encore totalement démontrée. La maladie de LPC est une nécrose de l'épiphyse supérieure du fémur, d'étendue variable, secondaire à une interruption transitoire de sa vascularisation artérielle et d'évolution cyclique.

On décrit trois stades : ischémie, revascularisation, reconstruction.

L'origine de cette ischémie est inconnue : ni le traumatisme, ni l'infection souvent invoquée n'ont de rôle. Les anomalies d'orientation du col fémoral sont parfois retenues à l'origine de cette atteinte ; il n'existe pas d'explication franche de leur participation.

L'évolution est généralement d'autant plus courte et favorable que l'enfant est plus jeune. Cela semble lié à la meilleure vascularisation de la tête fémorale, surtout si l'étendue de l'infarctus est plus réduite. De plus, à cet âge, le noyau possède une plus grande capacité de remodelage, liée à ses possibilités de croissance. Il faut souligner que seul le noyau ossifié de l'épiphyse fémorale est atteint ; sa maquette cartilagineuse reste longtemps respectée.

Les enfants présentent très fréquemment une taille et un âge osseux inférieurs à la moyenne.

Les filles atteintes ont un retard osseux moindre que celui des garçons ; cette maladie est d'autant plus grave qu'elle est plus tardive, à mesure que diminuent les possibilités de remodelage du noyau céphalique [34].

2 - SIGNES CLINIQUES

La phase initiale est marquée par deux symptômes essentiels, la douleur et la boiterie. Il faut noter que la boiterie est chez l'enfant l'équivalent d'une douleur [34].

Cette boiterie à la fatigue, a tendance à augmenter progressivement [8].

L'examen clinique met en évidence une diminution de la mobilité particulièrement dans les mouvements de rotation [34].

D'autres signes cliniques peuvent exister : la limitation de l'abduction, l'amyotrophie du membre inférieur et la rétraction des adducteurs.

Un signe négatif important, il n'y a pas de syndrome inflammatoire.

3 - EXAMENS COMPLEMENTAIRES

3.1. La radiographie

La radiographie du bassin de face avec incidence de LAUENSTEIN, est normale au début [34].

Quand ils existent, les signes radiographiques sont constitués par :

- un arrêt de croissance du noyau céphalique (plus petit que le noyau contro-latéral);
- une image en coup d'ongle sous-chondral ;
- une petite érosion de la métaphyse ;
- une excentration du noyau céphalique [8] ;
- un élargissement inféro-interne de l'interligne articulaire. Cet élargissement, lorsqu'il est faible, peut être détecté par la mesure de la distance séparant le U radiologique de la tête fémorale et traduit une coxa magna ;
- une discrète densification du noyau [22] ;

L'atteinte métaphysaire est toujours de mauvais pronostic [8].

Il existe cinq signes dits de tête à risque dont la présence ou l'association surtout, aurait une valeur péjorative.

Ces signes radiologiques sont :

- la zone d'ostéoporose externe (signe de GAGE) ou l'encoche externe ;
- la calcification épiphysaire externe ;
- l'excentration et/ou la subluxation latérale ;
- les géodes métaphysaires ;
- l'horizontalisation de la plaque de croissance (ou cartilage fertile) [10].

La surveillance radiologique comporte quatre stades évolutifs :

- le stade initial de sidération (les premières images peuvent se limiter à un simple coup d'ongle) ;
- le stade de condensation ;
- le stade de fragmentation ;
- et le stade de reconstruction avec possibilité de remodelage du noyau céphalique pouvant aboutir à une coxa magna ou à une coxa plana [34].

GREEN, BEAUCHAMP et GRIFFIN ont défini un coefficient d'extrusion épiphysaire qui a une grande valeur pronostique.

$$E = \frac{AB}{CD} \times 100$$

AB : correspond à la portion de la tête débordant le cotyle ;

CD, : est la largeur de la tête du côté sain mesurée au niveau de la plaque épiphysaire.

Le pronostic est mauvais quand ce coefficient est supérieur à 20% et bon quand il est inférieur à 20% [10].

3.2. L'échographie

Elle est normale ou montre un épanchement intra-articulaire ; ce qui n'a aucune valeur étiologique [34].

3.3. La scintigraphie de la hanche

C'est l'examen principal à la phase initiale. Elle permet de mettre en évidence un trouble de fixation au niveau de la tête fémorale [34].

Elle est proposée après quinze jours d'évolution, si les signes cliniques n'ont pas régressé et si les signes radiologiques ne sont pas probants. Elle montrera une hypofixation épiphysaire, réalisant "le trou" de fixation de taille variable. Ceci permet de différencier l'ostéochondrite d'une synovite aiguë transitoire qui donne au contraire une hyperfixation [10].

3.4. L'arthrographie de la hanche

Elle permet de visualiser parfaitement la forme de la tête fémorale, ses rapports avec le cotyle dans différentes positions.

Elle est intéressante pour rechercher un corps étranger intra - articulaire.

3.5. La tomodensitométrie (TDM) de la hanche

La TDM permet d'apprécier les différentes étendues de la nécrose. Le scanner est le meilleur examen pour la recherche de corps étranger intra-articulaire.

3.6. La Résonance Magnétique Nucléaire (RMN)

La RMN permet un diagnostic précoce et visualise la forme des surfaces articulaires. La zone ischémique épiphysaire est visible bien avant l'apparition des images radiologiques sous forme d'une plaque opaque alors que l'épiphyse saine est uniformément claire.

4 - EVOLUTION

L'évolution de la maladie de LEGG-PERTHES-CALVE est très variable :

- d'un côté, certaines lésions de croissance sont irréversibles et laissent des séquelles architecturales graves (coxa plana), sources d'arthrose ultérieure ;
- de l'autre le remodelage bénéfique lié à la croissance peut favoriser la reconstitution d'une hanche presque parfaite.

La maladie de LPC ne se résume plus à une évolution radiologique en trois phases (condensation, fragmentation et réparation), mais s'inscrit sur une longue période évolutive [33].

F - LA NECROSE DE HANCHE DU GRAND ENFANT APRES 10 ANS

Elle manque souvent d'informations précises sur leurs conditions de survenues, sur leurs traductions cliniques, radiographiques et sur leurs évolutions. Ces nécroses sont très diverses de par leur étiologie, mais présentent un facteur commun : la difficulté de leur traitement.

Du point de vue étiologique, la nécrose de hanche du grand enfant peut être :

- soit **idiopathique** : on parlera suivant l'âge, d'ostéochondrite primitive de hanche (OPH) ou d'ostéonécrose aseptique (ONA) ;
- soit **secondaire** :
 - * **ostéochondrites post-réductionnelles** succédant au traitement d'une L.C.H.;
 - * **ostéochondrites post-traumatiques** succédant à une fracture du col fémoral;
 - * **ostéonécroses des hémopathies** :
 - . drépanocytose.
 - . hémophilie ;
 - . maladie de GAUCHER : c'est une affection héréditaire due à un trouble du métabolisme des lipides (dyslipopidose) ; Elle se caractérise par une augmentation de volume de la rate, du foie, des ganglions et par des altérations osseuses ou pulmonaires, le tout évoluant vers une cachexie progressive ;
 - * **Ostéonécroses secondaires à une ostéo-arthrite aiguë de hanche.**
 - * **Ostéonécroses post-corticothérapies** :
 - . après lupus érythémateux disséminé.
 - . après transplantation rénale ou néphropathie ;
 - * **Ostéonécroses radiques** ;

Sur le plan radiographique, la nécrose de hanche du grand enfant présente un aspect tout à fait identique à celui de l'OPH avant la soudure du cartilage de croissance. Lorsque la nécrose survient après fermeture du cartilage de croissance, son aspect rejoint celui des ostéonécroses aseptiques (ONA) de l'adulte ; l'évolution radiologique se fait alors en quatre stades selon la classification de FICAT et ARLET :

- Stade I : Absence de signes radiographiques ;
- Stade II : Forme ostéoporotique densifiante mixte scléro-géodique ;
- Stade III : Rupture dans la continuité de la coque épiphysaire, décrochage uni ou bipolaire ou affaissement ;
- , Stade IV : Atteinte du cartilage entraînant un pincement de l'interligne et l'installation d'une arthrose [5].

Les ostéochondrites primitives du grand enfant s'individualisent par leur pronostic assez péjoratif. Un âge élevé (9 ans et plus) est un élément de très mauvais pronostic.

G - SEQUELLES DES INFECTIONS DE LA HANCHE

Les arthrites et ostéoarthrites de hanche atteignent le plus souvent les nouveau-nés et les nourrissons. Cette atteinte infectieuse de la hanche est la plus fréquente ; elle entraîne le plus de problèmes fonctionnels.

Les cas survenant chez l'enfant de moins d'un an, entraînent plus de séquelles que ceux d'un enfant plus grand.

On note cependant une recrudescence de la survenue des séquelles pour les ostéoarthrites de l'adolescent ou du pré-adolescent.

Les séquelles sont surtout à type d'enraidissement souvent en attitude vicieuse.

Le staphylocoque doré est le plus pourvoyeur de séquelles que les autres germes [2].

1 - PHYSIOPATHOLOGIE DES SEQUELLES

1.1. Facteurs affectant la congruence articulaire

La production purulente initiale intra-capsulaire est source de subluxation ou de luxation vraie. A ces facteurs, perturbant les rapports articulaires, s'ajoutent des destructions du fibro-cartilage articulaire et du cartilage de croissance radiaire de la tête fémorale. Cette destruction s'effectue sous la dépendance de facteurs biologiques lytiques et de nécroses avasculaires.

Cette perte de congruence précoce est évolutive dans les deux sens :

- dans le sens d'une amélioration par reprise de croissance du cartilage et/ou par formation d'une cicatrice fibro-cartilagineuse ;
- dans le sens d'une détérioration ou facteurs mécaniques d'hyperpression sur tête ou moignon de tête et facteurs trophiques sont intimement liés [2].

1.2. Facteurs affectant l'architecture du complexe tête-col du fémur :

L'atteinte du cartilage de croissance trochantérien donne une hypertrophie du grand trochanter.

On note une activité conservée du cartilage de croissance sous-trochantérienne avec une diminution ou une disparition de l'activité du cartilage de croissance sous-céphalique : d'où la survenue très fréquente des coxa vara évolutives.

Deux évolutions sont peu décrites :

Dans certaines formes de coxa vara avec caput valga, l'activité de croissance céphalique est globalement diminuée par rapport au cartilage sous-trochantérien ; la partie médiale de cette plaque de croissance sous-céphalique est plus active que la partie latérale.

Le caput antetorsa est en rapport avec une diminution globale d'activité du cartilage sous-céphalique ; l'activité de la partie postérieure de ce cartilage est plus importante que celle de la partie antérieure.

La stimulation de la croissance du cartilage de croissance céphalique et son ossification par l'infection, entraîne la survenue de coxa magna ; cette coxa magna évolue souvent vers une coxa vara et plana avec un cotyle d'adaptation congruent en position de fonction.

L'atteinte du cartilage de croissance cervical peut entraîner des cols étroits [2].

1.3. Facteurs cotyloïdiens

Le cotyle est le siège d'altération de son fibro-cartilage articulaire, de son cartilage acétabulaire et de son cartilage en Y. Les structures de croissance tectales peuvent être atteintes.

Les facteurs mécaniques entraînent une déformation du cotyle sous l'effet de contraintes décentrées et mal réparties. Il s'agit de cotyle d'adaptation "en miroir" des déformations fémorales [2].

1.4. Facteurs affectant la mobilité

Rétraction capsulaire, synéchies intra-articulaires, perte de congruence, diminution du développé articulaire sont des facteurs qui expliquent les raideurs.

La chondrolyse est le dernier facteur qui explique les raideurs et les fusions [2].

1.5. L'inégalité de longueur des membres inférieurs

L'inégalité de longueur est la résultante de la diminution ou la disparition de l'activité du cartilage de croissance sous-céphalique dans les hanches stables. Dans les hanches luxées, il faut y rajouter la luxation avec appui de la tête fémorale résiduelle ou plus souvent du grand trochanter sous l'éventail fessier. Il faut ajouter à cette inégalité celle due à des attitudes vicieuses (flessum, adductum) et celle due à l'atteinte d'autres structures de croissance homolatérale [2].

2 - SUR LE PLAN CLINIQUE

Les principaux signes cliniques comprennent la raideur de hanche souvent en attitude vicieuse, l'inégalité de longueur des membres inférieurs, les douleurs de hanches et la boiterie.

Plusieurs types de boiterie peuvent s'observer :

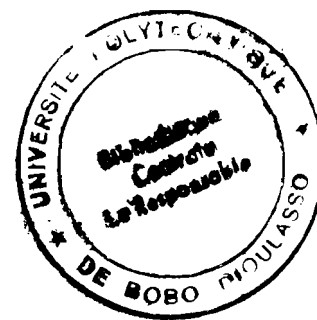
- boiterie par inégalité de longueur des membres inférieurs ;
- boiterie par ankylose ou arthrodèse en position de fonction ;
- boiterie par diminution importante de mobilité en particulier en flexion et abduction ;
- boiterie par raideur en attitude vicieuse ;
- boiterie d'esquive par douleurs ;
- enfin boiterie par insuffisance du bras de levier des muscles fessiers [2].

3. SUR LE PLAN RADIOGRAPHIQUE

3.1. Le cotyle

La dysplasie cotyloïdienne séquellaire est variable, associant :

- un toit oblique et court ;
- à un encombrement de la cavité par des débris.



Les modifications du versant pelvien de l'articulation sont plus dues à un remodelage en regard des lésions fémorales qu'à des atteintes infectieuses. Celles-ci peuvent aboutir à une destruction complète du cotyle et du cartilage en Y [23].

3.2. L'extrémité fémorale supérieure

La tête fémorale peut avoir totalement disparu ou n'être représentée que par un moignon. Parfois subsiste une épiphyse hypotrophique ou au contraire une coxa magna témoin d'une ostéochondrite secondaire.

La perte de la sphéricité de l'épiphyse est très fréquente, de même que l'altération de son cartilage articulaire.

Des épiphysiodèses plus ou moins étendues, par atteinte des différents cartilages conjugaux perturbent la croissance de ce qui reste de l'extrémité fémorale supérieure.

Selon la localisation et l'importance des lésions, les séquelles diffèrent :

- Caput valga par épiphysiodèse externe ;
- Amputation tête-col due à une destruction massive de la région métaphyso-épiphysaire ;
- Hypotrophie céphalique par destruction partielle de son noyau d'ossification ;
- Aspect ostéochondritique témoignant d'une souffrance vasculaire ;
- Varisation et raccourcissement du col par destruction de la plaque conjugale cervico-céphalique.

Plusieurs de ces "images élémentaires" peuvent coexister [23].

3.3. Classification radiologique des séquelles

La difficulté des classifications tient au fait qu'elles sont fondées sur des radiographies sans tenir compte des structures cartilagineuses résiduelles.

De toutes les classifications, celle de BONNARD (1989) paraît la bonne ; elle oppose les lésions avec hanches stables aux formes avec hanches instables patentes ou potentielles.

Cependant la luxation totale par déboîtement des appuis ne peut être considérées comme une instabilité potentielle, de même que les ostéochondrites majeures.

Cette classification est la suivante :

- Mi** : lésions fémorales et cotyloïdiennes mineures :
- . désorientation articulaire ;
 - . défaut de congruence ;
 - . trouble de croissance modérée.
- Ma 1** : lésions majeures sur articulation stable :
- . gros défaut d'orientation fémorale et cotyloïdienne ;
 - . ostéochondrite modérée.
- Ma 2** : lésions majeures avec instabilité potentielle et conservation d'un arc-boutant fémoral :
- . déboîtement des appuis ;
 - . décollements épiphysaires ;
 - . ostéochondrites majeures.
- Ma 3** : lésions majeures avec luxation sans arc-boutant fémoral :
- . par usure des appuis ;
 - . par destruction tête et col [2].

IV - TECHNIQUE ET INDICATIONS DE L'OSTÉOTOMIE PELVIENNE DE CHIARI CHEZ L'ENFANT

Il s'agit d'une ostéotomie transversale, sus-cotyloïdienne, extracapsulaire avec translation interne de l'hémi-bassin inférieur ; cette ostéotomie réalise un agrandissement de la cavité cotyloïde [27].

A - HISTORIQUE

L'ostéotomie pelvienne d'agrandissement du cotyle avait été pratiquée chez des enfants pour la première fois en 1950 en Autriche par Karl CHIARI [30]. Il proposait ainsi sa technique de translation pelvienne.

Dans son premier article publié en 1953, Karl CHIARI limitait les indications de son ostéotomie aux hanches subluxées et luxées de l'enfant.

En 1955, il publiait un autre article relatif à des résultats encourageants à court terme de sa technique [37].

En France, en 1977, PADOVANI J. P. décrivait les techniques et indications des ostéotomies pelviennes chez l'enfant. Il révéla que les indications de l'ostéotomie de CHIARI étaient rares chez l'enfant ; il les limitait chez l'enfant où les autres ostéotomies de réorientation n'étaient pas possibles [27].

En 1980, ONIMUS M. et al. analysaient le mécanisme de la médialisation dans l'OPC à partir d'une étude cadavérique et clinique [25].

En 1981, CAHUZAC J.P., ONIMUS M. et al. rapportaient les résultats préliminaires de 17 ostéotomies pelviennes de CHIARI pratiquées chez des enfants souffrant de maladie de LEGG. PERTHES - CALVE. Ils conclurent que l'OPC était une technique difficile et précise. Elle entraînait une couverture satisfaisante et durable de la tête fémorale quand elle était réalisée chez un enfant de plus de 8 ans [4].

En 1984, GOUGEON F., DUQUENNOY A. et FONTAINE C, s'appuyant sur leur expérience de 32 ostéotomies de CHIARI ainsi que sur l'étude de pièces anatomiques, rappelaient les problèmes théoriques posés par cette intervention ; ils exposaient le projet opératoire qui en découlait, et les problèmes de sa réalisation pratique. Ils conclurent que l'ostéotomie de CHIARI constituait une solution élégante et efficace aux problèmes des grandes dysplasies de hanche douloureuse. Ils estimaient que cette intervention était difficile à maîtriser et que le succès tenait pour une grande part au soin que l'on accordait aux détails de sa préparation et de sa réalisation pratique [12].

En Italie en 1989, VIGLIANI F. et al. rapportaient les modifications tomодensitométriques de 9 dysplasies de hanche, dont 6 traitées par ostéotomie de CHIARI. Ils conclurent que le Scanner était utile dans le choix du type de traitement chirurgical et dans l'évaluation des résultats de l'OPC [36].

Au Japon en 1990, NISHINA T. et al. publiaient une série de 64 ostéotomies de CHIARI pour traiter les ostéo-arthrites de 58 patients âgés de plus de 15 ans. Une arthrographie faite juste avant l'opération leur permettait de détecter chez certains malades un décollement du labrum. Ils obtenaient 83 % d'excellents et bons résultats chez les patients au cotyle intact; par contre, des résultats satisfaisants étaient obtenus dans seulement 50 % des cas où existait un décollement du labrum. Ils conclurent que le décollement du labrum devait être considéré comme une contre-indication de l'ostéotomie de CHIARI [24].

En 1992 toujours au Japon, MATSUNO M. et al., rapportant une série de 100 ostéotomies pelviennes de CHIARI modifiées chez 96 patients, obtenaient d'excellents et bons résultats dans 78 hanches. Ils trouvaient qu'une couverture antérieure et externe de la tête fémorale pouvait être obtenue par l'utilisation d'un trait d'ostéotomie en forme de dôme [21].

Aux Etats Unis d'Amérique en 1991, BENNETT J. T. et al., publiaient une série de 18 ostéotomies de CHIARI pour traiter la maladie de PERTHES chez 17 enfants d'âge moyen de 9 ans 11 mois. Ils conclurent qu'après l'âge de 9 ans, l'ostéotomie d'agrandissement acétabulaire pouvait être plus appropriée que les ostéotomies de réorientation du cotyle [1].

En Afrique du Sud en 1991, SCHER M.A. et JAKIM I. rapportaient les résultats de 32 dysplasies de hanche traitées par l'association ostéotomie de CHIARI - ostéotomie intertrochantérienne. Ils trouvaient que les résultats de cette chirurgie conservatrice étaient meilleurs dans les hanches avec dysplasie peu sévère et avec arthrose secondaire modérée [32].

En Tchécoslovaquie en 1991, REJHOLEC M. et al. comparaient l'efficacité à long terme des ostéotomies de CHIARI et de varisation dans le traitement de la dysplasie congénitale de hanche chez 47 enfants. Ils conclurent que l'ostéotomie de CHIARI pratiquée chez l'enfant avant 8 ans, même associée à l'ostéotomie fémorale de varisation, était suivie d'une récurrence du valgus fémoral. Ils précisèrent que la correction était habituellement permanente lorsque l'association ostéotomie de CHIARI et de varisation était réalisée après l'âge de 8 ans [29].

En France en 1992, ONIMUS M. et collaborateurs rapportaient une série de 38 ostéotomies de CHIARI pour traiter les sub-luxations ou luxations de hanche chez des enfants infirmes moteurs d'origine cérébrale. Ils précisèrent que l'ostéotomie de CHIARI était plus efficace chez les enfants âgés de plus de 9 ans et chez les adolescents [26].

En Grande Bretagne en 1993, KLAUE K. et al. publiaient une série de 32 dysplasies de hanche avec excentration traitées par la méthode d'agrandissement du cotyle. Ils révélaient qu'au scanner, l'ostéotomie de CHIARI et la butée cotyloïdienne n'arrivaient pas généralement à couvrir le quadrant postéro-externe de la tête fémorale. S'appuyant sur leurs résultats, ils proposaient que les ostéotomies de réorientation du cotyle étaient le traitement de choix de la hanche dysplasique et excentrée. L'ostéotomie d'agrandissement du cotyle restait une technique de sauvetage dans le traitement de la hanche dysplasique et excentrée de l'enfant lorsque les ostéotomies de réorientation du cotyle ne convenaient pas ou en cas de sub-luxation associée [17].

Il existe bien d'autres publications consacrées à l'OPC chez l'adulte.

Cette revue de la littérature montre le caractère ubiquitaire de l'OPC.

Par contre, dans notre sous-région ouest-africaine, nous n'avons pas trouvé d'étude concernant cette ostéotomie du bassin.

Au Burkina Faso, l'OPC avait été pratiquée pour la première fois en 1991 chez l'adulte.

Actuellement, certaines coxopathies évoluées, excentrées et/ou incongruentes de l'enfant bénéficient d'une OPC.

B - BASES ANATOMIQUES DE LA VOIE D'ABORD

Avant d'aborder une hanche, il est indispensable d'avoir une connaissance parfaite de la technique opératoire et du chemin qui conduit à sa réalisation.

L'incision n'est faite qu'après avoir identifié les repères osseux, musculaires, et les projections des éléments vasculo-nerveux.

Ces structures anatomiques seront décrites depuis la profondeur jusqu'à la superficie [18].

1 - L'ARTICULATION COXO-FEMORALE

La tête fémorale sphérique est attachée au cotyle par le ligament rond.

Le rappel des notions suivantes est nécessaire :

- Les capsules articulaires s'insèrent sur le pourtour de la base du col fémoral , mais chez le jeune enfant, le col est très court. Il existe donc un risque important de blessure du cercle artériel de la base du col fémoral en cas d'arthrotomie longitudinale de la capsule.
- Le toit cotyloïdien est osseux en dedans et cartilagineux en dehors. Ce véritable cartilage de croissance participe au développement de l'acétabulum. Le toit cartilagineux se poursuit en dehors par le labrum acétabulaire. La résection chirurgicale de ce labrum est à proscrire car l'incision risque d'altérer le cartilage de croissance.
- Le périoste de l'iléon est en continuité avec le périchondre du toit cartilagineux puis avec la capsule articulaire.
- La morphologie du rebord saillant qui surplombe le cotyle, appelé limbus acétabulaire (cartilagineux chez le jeune enfant) doit être connue pour pouvoir bien positionner l'ostéotome lors des interventions de CHIARI ou des butées.
- Le limbus est masqué par le tendon réfléchi du muscle droit antérieur qui est inséré dans le sillon supra-cotyloïdien, et qui peut être réséqué.

2 - MUSCLES

Ils sont répartis en deux groupes tout autour de l'articulation coxo-fémorale :

- Les muscles de la ceinture pelvienne qui unissent le bassin osseux et l'extrémité proximale du fémur.
- Les muscles de la cuisse qui se répartissent en deux groupes antérieur et postérieur.

2.1. Les muscles antérieurs

2.1.1. Le muscle ilio-psoas descend en avant du bord antérieur de l'os iliaque, entre l'épine iliaque antéro-externe et l'éminence ilio-pectinée.

Dans la fosse iliaque interne, le tendon siège à la face profonde, plaquée contre l'os. En cas de ténotomie du psoas, le tendon doit être recherché à la face postérieure et externe du corps musculaire, et surtout pas en avant où il pourrait être confondu avec le nerf crural. Puis, ce muscle et son tendon glissent en avant de la tête fémorale dont ils sont séparés par une bourse synoviale et par la capsule articulaire.

2.1.2. Le muscle droit de la cuisse (muscle droit antérieur) s'insère sur l'épine iliaque antéro-inférieure (EIAI) par son tendon direct qui descend verticalement en avant du col fémoral dont il est séparé par la capsule. Son tendon réfléchi, s'attache à la partie postérieure de la gouttière située immédiatement au-dessus du sourcil cotyloïdien. Ce muscle longe le bord externe du muscle iliaque qu'il a tendance à recouvrir lorsque le muscle iliaque se dirige en arrière vers le petit trochanter.

2.1.3. Le muscle sartorius (muscle couturier), superficiel recouvre les muscles précédents, croise l'extrémité proximale du fémur en regard de la base du col fémoral, légèrement en dehors du muscle droit antérieur. Inséré en haut sur l'épine iliaque antéro-supérieure (EIAS), il est palpable, et son trajet suit une ligne droite dirigée obliquement en bas et en dedans vers la face interne du genou.

2.2. Les muscles internes

Ce sont les muscles adducteurs de la cuisse disposés en trois plans

2.2.1. Le muscle grand adducteur occupe le plan profond et limite la partie postérieure de la loge interne. Il s'étend entre la branche inférieure du pubis et de l'ischion d'une part, et la partie proximale de la ligne âpre du fémur d'autre part.

2.2.2. Le muscle court adducteur (petit adducteur) est le muscle du plan moyen; il repose en avant du précédent, tendu entre la branche inférieure du pubis et le tiers proximal de la ligne âpre fémorale. Comme le précédent, ce muscle est exceptionnellement abordé dans la chirurgie de la hanche.

2.2.3. Le plan superficiel est occupé par trois muscles :

- a) - **En dehors, le muscle pectiné**, tendu entre le pecten du pubis et la ligne pectinée du fémur, située à la face postérieure de cet os. Le muscle pectiné croise par en arrière, le tendon du psoas iliaque dirigé vers le petit trochanter.
- b) - **Au milieu, le muscle long adducteur** (muscle moyen adducteur) est inséré sur la face antérieure du pubis en haut et la ligne âpre fémorale dans son tiers moyen en bas.
- c) - **En dedans, le muscle gracile** (muscle droit interne) va de la branche inférieure du pubis à proximité de la symphyse pubienne jusqu'à la face interne du tibia, associé aux muscles de la patte d'oie. C'est le seul muscle biarticulaire du groupe interne.

Les muscles moyen adducteur et droit interne sont ceux qui font l'objet d'une ténotomie. Il faut pouvoir les distinguer au niveau de leur insertion proximale. Ils sont accessibles à la palpation lorsque la hanche est mise en abduction. Genou fléchi, seul le moyen adducteur est tendu, tandis que le droit interne, situé plus en arrière, se tend avec la mise en extension du genou.

2.3. Groupe externe

Les muscles de la partie latérale de la région de la fesse sont répartis en trois plans :

- 2.3.1. **Le muscle petit fessier** est le plus profond, tendu entre la face externe de l'ilion (fosse iliaque externe) au-dessous de la ligne glutéale antérieure et le bord antérieur du grand trochanter.
 - 2.3.2. Il est recouvert par le **muscle moyen fessier** inséré entre la face externe de l'ilion au-dessus et en arrière du précédent, et la face latérale du grand trochanter. Plus bas, et en continuité apparente, se trouve une partie de l'insertion proximale du muscle vaste latéral (vaste externe) sur le bord antérieur et inférieur du grand trochanter, puis sur la ligne fémorale.
 - 2.3.3. Le plan superficiel est représenté par le **deltoïde fessier** de FARABEUF qui comprend les muscles grand fessier et tenseur du fascia lata, reliés entre eux par une aponévrose solide ou fascia glutéal.
- a) - **Le muscle grand fessier** recouvre la fesse postérieure, entre l'os iliaque et le sacrum d'une part, et la tubérosité glutéale du fémur d'autre part. Il se termine sur le tractus ilio-tibial (fascia lata).

- b) - **Le muscle tenseur du fascia lata** occupe le cinquième antérieur du "deltoïde fessier" tendu de l'épine iliaque antéro-supérieur et de la partie antérieure de la crête iliaque vers le fascia lata. Son insertion proximale est difficilement dissociable du muscle couturier, mais les corps musculaires de ces deux muscles s'écartent rapidement, créant une dépression palpable qui donne accès en profondeur au muscle droit antérieur.

Le grand fessier et le tenseur du fascia lata forment une unité anatomique qui ne peut être traversée sans léser le nerf petit fessier destiné à ces muscles. Cet ensemble est en continuité avec le fascia lata qui est tendu par un auvent représenté par le grand trochanter.

2.4. Groupe postérieur

Il est constitué par :

- **les muscles pelvi-trochantériens** situés en arrière et au contact de l'articulation coxo-fémorale. Ce sont les muscles pyramidal, jumeau supérieur, obturateur interne, obturateur externe, jumeau inférieur et carré crural ;
- **les muscles ischio-jambiers** : biceps fémoral en dehors, semi-membraneux en profondeur et en dedans, semi-tendineux superficiel et en dedans ;
- **et la partie postérieure du muscle grand fessier** qui recouvre toute cette région.

La voie d'abord pour réaliser l'ostéotomie pelvienne de CHIARI n'intéresse pas ces muscles.

3. VAISSEAUX ET NERFS

3.1. Axe fémoral

L'axe fémoral quitte le bassin par l'anneau inguinal et se destine à la loge antérieure de la cuisse.

3.1.1. L'artère fémorale :

Elle passe sous le ligament inguinal à mi-distance entre l'EIAS et l'épine du pubis. Elle traverse le trigone fémoral (triangle de SCARPA) pour reposer en avant des muscles adducteurs (pectiné et moyen adducteur) et pour descendre en arrière du couturier. Elle reste en dedans et en avant de la partie distale du psoas-iliaque, tout comme l'artère iliaque externe dont elle poursuit le trajet.

Parmi les collatérales, on note :

- * **L'artère circonflexe iliaque superficielle** qui naît à un centimètre au-dessous du ligament inguinal et se destine à la peau de la paroi abdominale latérale.

- * **L'artère profonde de la cuisse** (artère fémorale profonde) qui descend en arrière de l'artère fémorale et gagne la loge postérieure de la cuisse ; elle passe entre les différents muscles adducteurs et se divise en rameaux perforants et en deux branches collatérales proximales :
- . L'artère circonflexe médiale de la cuisse (artère circonflexe postérieure) : elle contourne le bord interne du muscle ilio-psoas, le croise en arrière puis passe en arrière du col fémoral.
 - . L'artère circonflexe latérale de la cuisse (artère circonflexe antérieure) est située dans un plan plus antérieur et oblique en dehors ; elle court en avant du psoas et en arrière du muscle droit antérieur pour gagner la face antérieure de la région cervico-trochantérienne.

Les risques de blessure des artères ciconflexes sont importants lors des ténotomies distales du psoas.

3.1.2. La veine fémorale

Elle longe le bord interne de l'artère fémorale. Dans le triangle de SCARPA, elle est rejointe par la grande veine saphène (veine saphène interne) qu'il ne faut pas blesser dans l'abord inguinal de la ténotomie des adducteurs.

3.1.3. Le Nerf fémoral (Nerf crural)

Dans la fosse iliaque interne, il chemine entre les muscles psoas et iliaque, puis il contourne le bord externe du muscle psoas ; il se place en avant et en dedans du psoas lorsqu'il traverse l'anneau inguinal.

Il se termine en se divisant en de nombreuses branches musculaires (couturier, quadriceps, pectiné...) et branches cutanées.

3.1.4. Le nerf cutané latéral de la cuisse (nerf fémoro-cutané) sous-péritonéal, il chemine plaqué contre le muscle iliaque et passe sous le ligament inguinal à un centimètre environ au-dessous de l'EIAS. Superficiel mais sous-aponévrotique, il est facilement identifiable et il peut être récliné en dedans avec le muscle couturier.

Si sa recherche est laborieuse, le nerf est toujours repéré après avoir écarté l'espace entre les muscles couturier et tenseur du fascia lata.

3.2. Axe obturateur

L'axe obturateur traverse le trou obturateur pour la loge interne de la cuisse.

3.2.1. Le nerf obturateur se divise en deux branches antérieure et postérieure avant sa traversée du trou obturateur.

La branche postérieure est profonde et glisse entre les muscles court et grand adducteur.

La branche antérieure repose sur le court adducteur et descend en avant des muscles pectiné et long adducteur et en dedans du muscle droit interne ; elle donne les branches motrices à ces muscles. Ce nerf représente la limite en profondeur de la ténotomie des adducteurs.

3.2.2. Les vaisseaux obturateurs :

L'artère obturatrice accompagne le nerf au-dessous de la branche ilio-pubienne, elle assure une partie de la vascularisation du fond du cotyle ; sa blessure lors de l'ostéotomie de la branche ilio-pubienne pourrait être responsable d'une nécrose de l'acétabulum.

3.3. Axe sciatique

L'axe sciatique sort du bassin par la grande échancrure sciatique et se dirige vers la loge postérieure de la cuisse.

3.3.1. Le pédicule vasculo-nerveux glutéal supérieur (pédicule fessier supérieur) comprend l'artère, la veine et le nerf fessier supérieur. Ces éléments sont plaqués contre le bord supérieur de la grande échancrure sciatique, au-dessus du muscle pyramidal. La dissection de l'échancrure doit rester sous-périostée. L'abord de la fosse iliaque externe peut se compliquer d'une plaie de l'artère fessière dont l'hémostase est difficile.

3.3.2. Le nerf sciatique (nerf grand sciatique) et le nerf glutéal inférieur (nerf petit sciatique) quittent le bassin par la grande échancrure sciatique en passant au-dessous du muscle pyramidal. Ils sont recouverts par le muscle grand fessier ; ils descendent dans la gouttière située entre la branche ilio-ischiatique et la ligne inter-trochantérienne du fémur, en arrière des muscles pelvi-trochantériens.

L'artère glutéale inférieure accompagne le nerf sciatique, et assure une suppléance régionale par son système anastomotique avec les autres artères.

4 - ANATOMIE DE SURFACE

Les points osseux palpables sont la crête iliaque entre l'EIAS et l'épine iliaque postéro-supérieure puis postéro-inférieure en arrière, le pubis, l'ischion et le grand trochanter. Il est facile de les identifier. Connaissant les différents plans musculaires et les passages vasculo-nerveux, la voie d'abord de la hanche pour la réalisation de l'ostéotomie pelvienne de CHIARI, pose peu de problèmes particuliers [18].

C - BUT ET EFFETS BIOMECHANIQUES DE L'OSTEOTOMIE PELVIENNE DE CHIARI (OPC)

Pour bien comprendre les effets de l'ostéotomie pelvienne de CHIARI, il faut se référer au schéma de la balance de PAUWELS. (**fig. 9**) :

On peut comparer une balance normale, en appui monopodal, à une balance dont le fémur serait la colonne et le bassin le fléau. Le centre de la tête (C) représente le point d'union de ces deux éléments.

Cette balance est asymétrique puisque le bras de levier interne (CP), correspondant à la force P (poids du corps), est trois fois plus long que le bras de levier (CM) de la force exercée par le moyen fessier sur le sommet du grand trochanter. Cette force du moyen fessier doit être égale à 3 P pour que l'équilibre du bassin soit maintenu. Dans ces conditions, la tête fémorale supporte une force résultante égale à 4 fois le poids du corps. Cette force s'exerce sur une surface réduite au pôle supéro-externe.

La subluxation de la tête fémorale, reportant le point C en haut et en dehors, ou l'insuffisance cotyloïdienne diminuant la surface portante, entraînent une augmentation des pressions unitaires **[20]**.

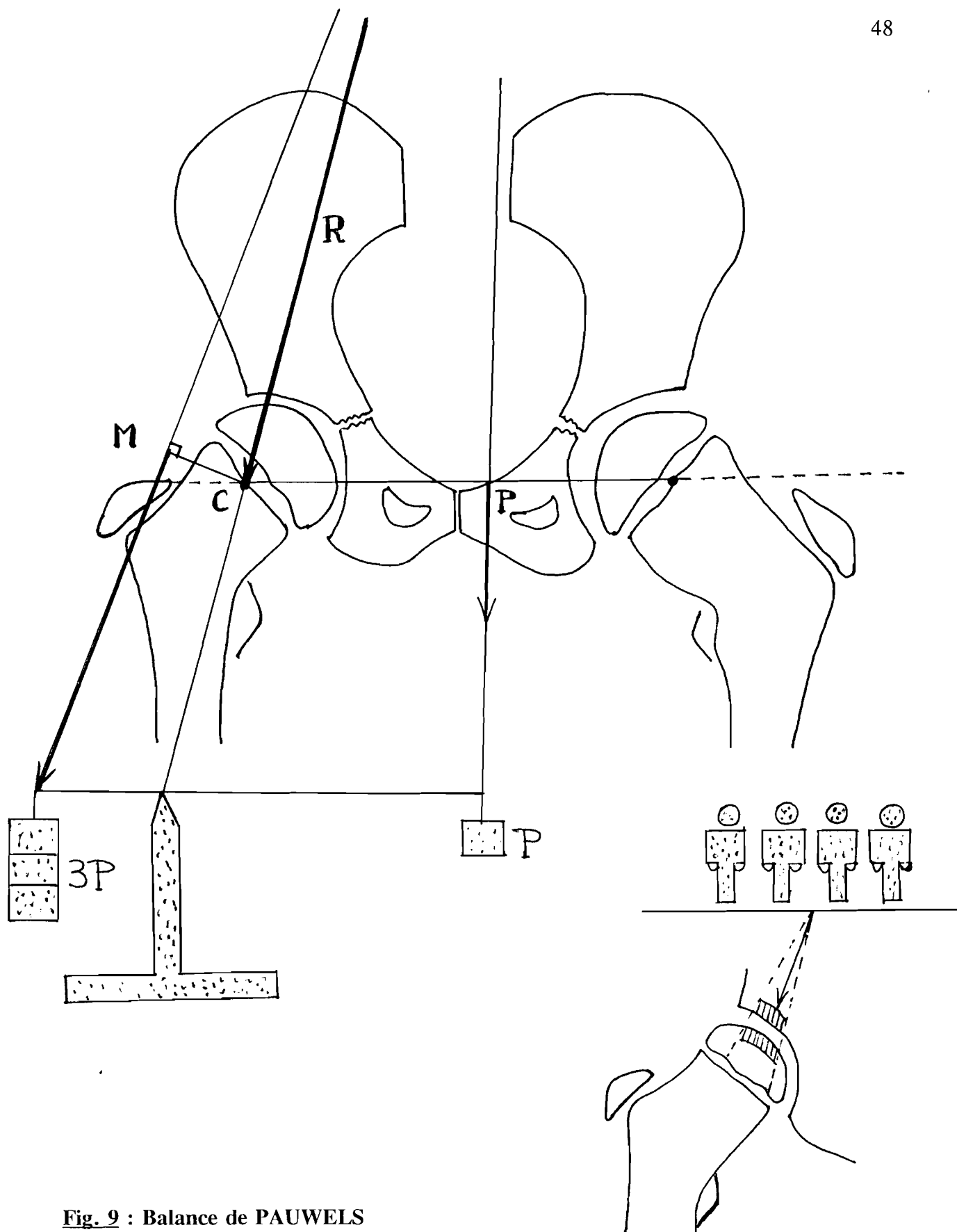


Fig. 9 : Balance de PAUWELS

Sur une hanche normale, la distance CP est trois fois plus longue que la distance CM qui représente le moment d'action du moyen fessier. La force qui doit s'exercer en M pour contrebalancer le poids du corps doit donc être égale à $3P$.

Dans cette condition, la tête fémorale supporte un appui monopodal 4 fois le poids du corps.

La subluxation de la tête (schéma), reportant le point C en haut et en dehors accentue ce phénomène [20].

L'ostéotomie de Chiari a un double effet (**fig.10**) :

1 - Elle modifie les bras de levier. La translation interne du trochanter verticalise la ligne de force du moyen fessier, ce qui équivaut à augmenter son bras de levier. Parallèlement le bras de levier interne diminue. La force nécessaire pour équilibrer P est par conséquent diminuée, inférieure à 3P.

2 - Elle agrandit la surface de la zone portante. Les pressions unitaires sont diminuées.

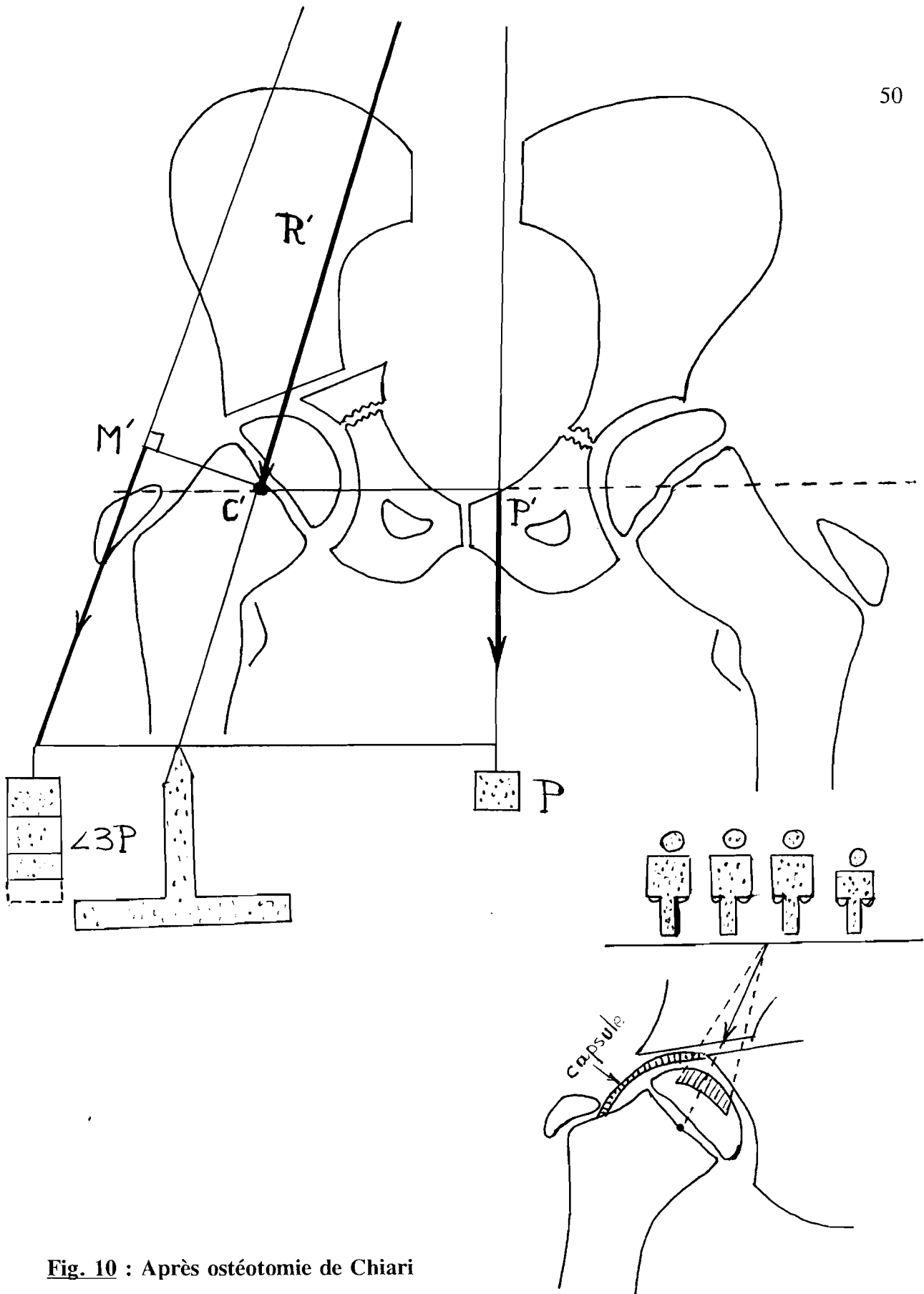


Fig. 10 : Après ostéotomie de Chiari

La translation interne du trochanter verticalise la ligne de force exercée par le moyen fessier, ce qui équivaut à augmenter le bras de levier externe $C'M'$. D'autre part, la translation interne de la tête diminue le bras de levier interne. La distance $C'M'$ est alors supérieure au tiers de $C'P'$, et la force nécessaire pour équilibrer P , inférieure à $3P$ [20].

L'ostéotomie pelvienne de Chiari (OPC) du fait de la médialisation, augmente la couverture céphalique, ce qui se traduit par l'augmentation de l'angle VCE. La couverture externe est la plus réelle et la couverture antérieure plus contestée. La couverture postérieure est toujours moins importante mais elle est améliorable par l'orientation curviligne du trait en arrière.

L'obliquité du trait augmente la sphéricité du néocotyle avec diminution de l'angle HTE (**fig.11**).

Le déplacement osseux dans le foyer d'ostéotomie résulte rarement du seul jeu autour des deux axes anatomiques de la symphyse pubienne. La participation des 2 sacro-iliaques est fréquente.

Si l'articulation sacro-iliaque homolatérale participe au déplacement, la couverture céphalique est améliorée mais le cotyle n'est pas ou peu médialisé.

Si l'articulation sacro-iliaque controlatérale joue un rôle dans le déplacement, la médialisation est obtenue mais au prix d'une latéralisation et d'une verticalisation du cotyle opposé, ce qui modifie sa biomécanique [19].

Tous ces effets biomécaniques de l'OPC ont un double but :

- 1) - Couvrir mieux la tête fémorale en agrandissant la cavité cotyloïde par la butée que réalise le nouvel auvent cotyloïdien.
- 2) - Modifier les pressions sur la tête fémorale en diminuant le bras de levier interne et en augmentant le bras de levier externe. Selon CHIARI, la diminution des pressions unitaires sur la tête fémorale est d'environ 20% lorsque la translation interne est de 1,5 cm [27].

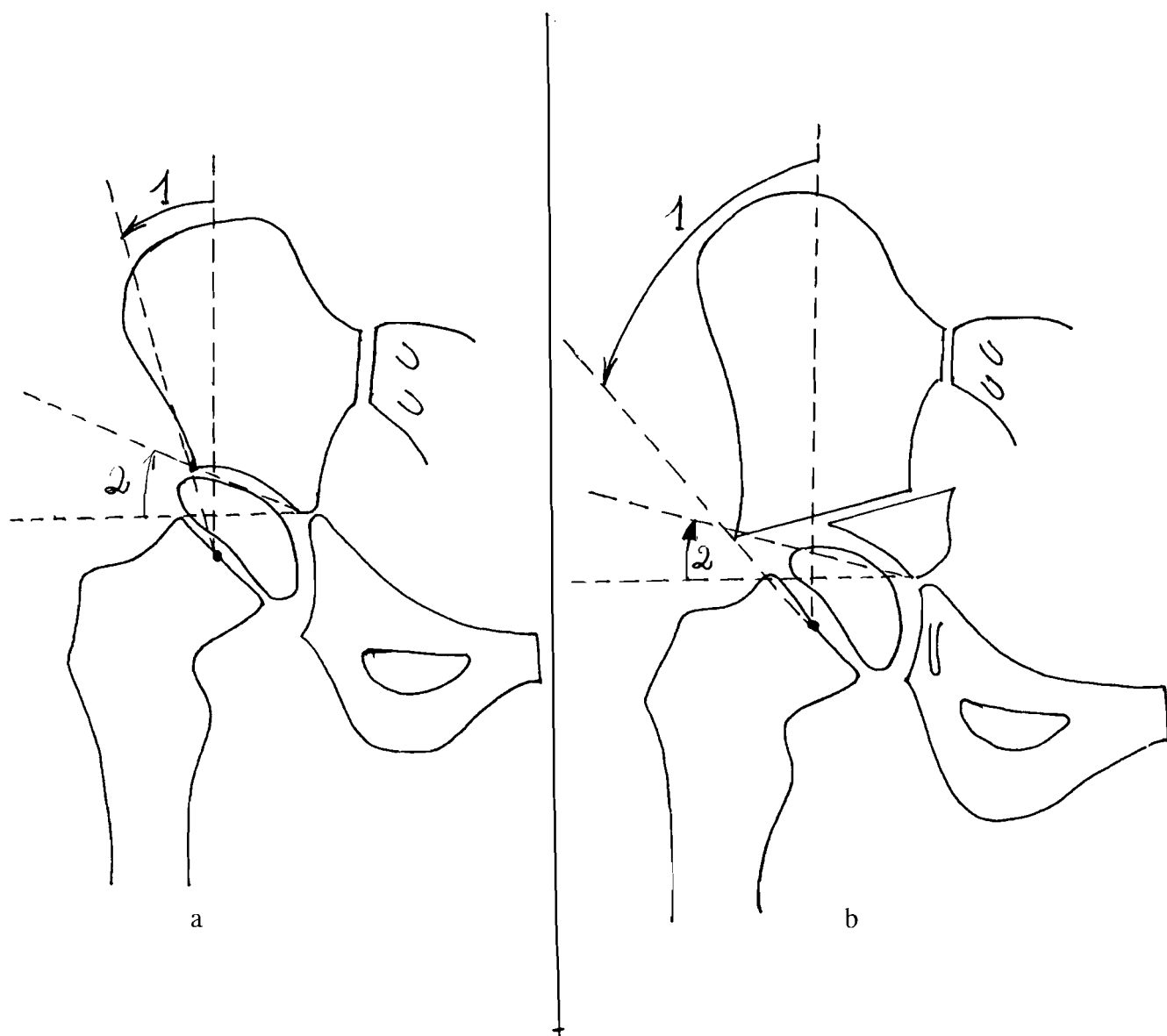


Fig. 11 : a : Aspect pré-opératoire de la hanche
 b : L'ostéotomie de Chiari est une ostéotomie d'agrandissement du cotyle avec médialisation de celui-ci.

- 1 - VCE : Angle de couverture de la tête fémorale
 2 - HTE : Angle d'obliquité du toit du cotyle [19].

D - TECHNIQUE PROPREMENT DITE DE L'OPC

L'intervention consiste à sectionner l'isthme iliaque, puis à translater en dedans le fragment de bassin portant le cotyle. La tranche de section du fragment supérieur resté en place, vient constituer un néo-toit sous lequel la tête fémorale prend appui par l'intermédiaire de la capsule articulaire [12].

1 - INSTALLATION

L'enfant est installé en décubitus dorsal sur table orthopédique et sous contrôle d'amplificateur de brillance.

Un contre-appui est placé sur l'aile iliaque opposée ; il assure une bonne stabilité transversale du bassin nécessaire lors de la manoeuvre de translation interne de l'hémi-bassin inférieur.

Le membre inférieur opposé est maintenu en légère abduction.

Le membre inférieur à opérer est en adduction, rotation externe et légère traction.

2 - L'INCISION CUTANÉE

La voie d'abord est une voie antérieure ou voie de SMITH-PETERSEN. Elle comprend deux parties :

La partie haute suit le versant externe de la crête iliaque, le long de son tiers antérieur;

La partie basse est rectiligne sur la ligne qui s'étend de l'angle supéro-externe de la rotule à l'épine iliaque antéro-supérieure (EIAS).

Mais l'incision cutanée peut être un peu plus basse en "bikini" [19].

Après section de la peau et du tissu sous-cutané, on incise en ligne droite l'aponévrose en regard du muscle tenseur du fascia lata. On peut ainsi respecter le nerf fémoro-cutané situé entre le muscle couturier et le muscle tenseur du fascia lata. On clive alors le plan entre les muscles tenseur du fascia lata d'un côté et couturier de l'autre, puis on écarte ces deux muscles de chaque côté.

Le nerf fémoro-cutané est refoulé en dedans, du côté du muscle couturier. Il est parfois nécessaire de sacrifier sa branche supéro-externe.

3 - L'ABORD DE L'ISTHME

On libère de l'os iliaque, la masse musculaire des muscles tenseur du fascia lata, petit et moyen fessiers.

La capsule est découverte après passage entre les muscles tenseur du fascia lata et couturier qui sont désinsérés au niveau de l'épine iliaque antéro-supérieure (EIAS).

La libération de la fosse iliaque externe en sous-périoste est réalisée à l'aide d'une rugine courbe et mousse. Cette rugine longe l'aile iliaque, atteint la grande échancrure sciatique derrière l'articulation.

L'abord de la fosse iliaque interne se fait soit en passant à travers le cartilage de l'EIAS, soit en désinsérant la partie toute antérieure des muscles larges de l'abdomen.

La libération de cette fosse iliaque en sous-périosté est réalisée à la spatule mousse.

Celle-ci dirigée vers l'arrière et le bas, franchit d'abord le détroit supérieur puis tombe dans la grande échancrure sciatique. Une certaine hémorragie est habituelle lors de ce temps ; elle s'arrête par simple tamponnement.

Deux petites lames malléables métalliques, recourbées ou deux écarteurs contre-coudés mousses sont placés dans la grande échancrure, l'une par la fosse iliaque interne, l'autre par la fosse iliaque externe. La perception de leur contact dans l'échancrure est le garant de la bonne libération de l'isthme iliaque [27]. En restant sous-périosté, on ne risque pas de blesser le paquet vasculo-nerveux fessier supérieur constitué par l'artère, la veine et le nerf fessiers supérieurs.

On libère ensuite la face supérieure de la capsule articulaire.

Pour cela, après passage entre tenseur et couturier, on repère la portion proximale du tendon direct du droit antérieur sur l'épine iliaque antéro-inférieure. Son tendon réfléchi est :

- soit libéré de ses expansions capsulaires externes pour suivre sa face inférieure jusqu'à son insertion postérieure sus-cotyloïdienne. On repère ainsi le niveau de l'ostéotomie [27] ;
- soit le plus souvent sectionné ; on repère ainsi au niveau de son insertion une petite dépression au ras de la capsule. C'est à ce niveau que doit débiter l'ostéotomie en avant [19, 20].

4 - L'OSTEOTOMIE

Sa réalisation est le seul temps délicat de l'intervention.

La forme de l'ostéotomie, son niveau et son orientation, sont garants du bon résultat et de la concrétisation du projet biomécanique [19].

Le trait d'ostéotomie doit être tracé de façon à réaliser une coupe formant une surface cylindrique et non conique à concavité inférieure [27].

Le niveau de l'ostéotomie doit se faire sus-cotyloïdienne juste au-dessus de la capsule qui ne doit pas être ouverte car l'intervention doit rester extra-articulaire.

Le trait d'ostéotomie doit être ascendant de dehors en dedans de 10 à 20 degrés en moyenne, pour permettre la médialisation et déterminer une obliquité suffisante au néo-toit.

L'orientation du trait doit être curviligne d'avant en arrière péricotyloïdienne afin d'améliorer la couverture céphalique et favoriser la stabilité dans le plan antéro-postérieur [19].

Cette ostéotomie ne doit être ni trop haute ni trop basse. Il est d'une importance capitale de bien repérer le point d'entrée du ciseau à frapper et sa direction.

Un contrôle radiographique indispensable, permet d'ajuster exactement le niveau de pénétration (l'utilisation d'un amplificateur de brillance rend ce repérage beaucoup plus aisé) [27].

L'ostéotomie se fait au ciseau à frapper dans la partie antérieure. Pour certains, comme CHIARI lui-même, elle est poursuivie en arrière avec le même instrument jusqu'à l'échancrure sciatique.

Pour d'autres, la partie postérieure est sectionnée à la scie de GIGLI [19].

On doit la réaliser après avoir remis en place les deux lames malléables ou les deux écarteurs contre-coudés dans la grande échancrure sciatique. En avant, le trait doit arriver au-dessous de l'épine iliaque antéro - inférieure ; en arrière, il s'incline vers le bas jusqu'au bord antérieur de l'échancrure.

La section de la corticale interne et du rebord antérieur de l'échancrure sciatique est toujours plus délicate en raison du passage du pédicule fessier supérieur. La protection par les lames malléables ou les écarteurs contre-coudés la rend sans danger en règle [27].

5 - LA TRANSLATION INTERNE

La médialisation du fragment distal se fait par simple manoeuvre de la table orthopédique; elle se déroule en trois temps :

1. Traction et abduction du membre inférieur afin de faire bailler le trait;
2. Pression sur le grand trochanter de dehors en dedans;
3. Relâchement de la traction tout en maintenant l'abduction.

Pour obtenir une bonne coaptation du foyer d'ostéotomie, il faut exercer sur le fragment supérieur, à l'aide d'un davier enserrant l'EIAS, une forte pression d'arrière en avant et de haut en bas. Cette pression sera maintenue jusqu'à la fin du vissage [20].

La translation interne doit être suffisante pour assurer une couverture céphalique ; les tranches de section de l'ostéotomie doivent rester assez en contact pour assurer une bonne consolidation, ce qui doit correspondre à 50% de l'aire de coupe.

Cette translation interne ne doit pas excéder 1,5 cm.

Il faut que sur un bassin de face, la tête fémorale soit au maximum tangente à la "ligne de CHIARI" qui est la verticale passant par le point le plus externe du détroit supérieur [19].

6 - LA FIXATION :

Après l'ostéotomie pelvienne, CHIARI plaçait un plâtre pelvi-pédieux pour quatre semaines.

Certains préfèrent réaliser une ostéosynthèse par broches ou par vis pour stabiliser l'ostéotomie et débiter plus précocement la rééducation [19].

Cette longue vis, part de la face externe de l'aile iliaque au niveau de la ligne semi-circulaire inférieure pour aller prendre en enfilade la colonne antérieure du cotyle. Sa direction peut être contrôlée, à la face endopelvienne lorsqu'elle franchit le foyer d'ostéotomie [20].

PADOVANI J.P. pense qu'une synthèse est inutile chez l'enfant. Elle n'est justifiée que :

- si l'immobilisation plâtrée est impossible, pour des causes générales ;
- si la stabilité est rendue précaire pour certaines raisons anatomiques ou physiologiques (spastiques notamment) [27].

7 - LA FERMETURE

Elle se fait après réinsertion des masses musculaires sur l'épine iliaque antéro-supérieure, avec ou sans drainage suivant les cas [27].

8 - LES SUITES

Les clichés de contrôle doivent être effectués à la 48^e heure et au 8^e jour post-opératoire. Des déplacements secondaires précoces sont possibles : une diminution de la translation ou au contraire une augmentation avec décrochage, peuvent survenir.

La récupération d'une fonction satisfaisante est rapide, rendue possible par la limitation des désinsertions musculaires. Néanmoins il faut souligner que l'affaiblissement des fessiers est à l'origine d'une boiterie importante qui persiste pendant six mois à un an.

La consolidation osseuse est obtenue en 4 à 6 semaines, et la rééducation est débutée à l'issue de cette période, en insistant sur la tonification du moyen fessier. L'appui est autorisé à partir du 2^e mois. Le remodelage osseux s'effectue progressivement dans l'année qui suit l'intervention. Il existe une transformation métaplasique de la capsule dans la nouvelle zone d'appui réalisant une véritable acétabuloplastie [19].

E - LES DIFFICULTES TECHNIQUES

La hauteur du trait d'ostéotomie peut être incorrecte.

Trop haute, elle réalise une marche d'escalier entre le cotyle et le nouveau toit. Si le trait d'ostéotomie est trop haut et trop ascendant le risque est d'ouvrir l'articulation sacro-iliaque.

Si le point d'attaque de l'ostéotomie est trop bas et trop horizontal, on risque :

- d'ouvrir la capsule articulaire,
- de ne pas pouvoir translater.

Si le trait échappe trop en arrière, il peut se terminer dans l'articulation sacro-iliaque, source d'arthrose douloureuse dans cette région.

Si la direction du trait est trop horizontale, il y a un risque d'échappement vers l'arrière du fragment distal avec risque de radiculalgies sacrées ou de paralysie sciatique.

La forme du trait n'est pas toujours idéale, ce qui modifie les conditions du projet préopératoire.

La couverture antérieure est quelquefois insuffisante, ce qui amène dans certains cas à réaliser une butée arthroplastique complémentaire [19].

F - LES GESTES ASSOCIES

Quand il existe une découverte antérieure importante de la tête fémorale, on associe à l'ostéotomie de CHIARI, une butée antérieure. Mais chez l'enfant, la couverture antérieure semble suffisamment améliorée. Exceptionnellement, dans le cas d'une ostéotomie faite très haute, il est utile d'y associer une butée antérieure.

Si une ostéotomie fémorale est nécessaire (dérotation, varisation ou valgisation), elle doit être effectuée de préférence après la réalisation de l'ostéotomie pelvienne de CHIARI. Il ne faut pas la faire dans le même temps opératoire car l'on risque de trop solliciter la synthèse fémorale.

Par contre, il est possible d'associer une intervention de CHIARI à l'abaissement du grand trochanter qui sera réalisée par une autre voie d'abord pour éviter tout risque d'une fusion osseuse trochantéro-iliaque [27].

G - LES COMPLICATIONS

La paralysie du nerf sciatique poplitée externe est une des complications à redouter.

L'effraction capsulaire articulaire est souvent responsable d'une limitation de l'amplitude articulaire, voire d'un enraidissement partiel de la hanche.

Une blessure vasculaire (plaie de l'artère fessière), un hématome, une suppuration superficielle ou profonde peuvent être notés.

Le retard de consolidation ou la pseudarthrose sont exceptionnelles chez l'enfant.

Un névrome fémoro-cutané ou des douleurs sacro-iliaques peuvent survenir.

H - AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Cette ostéotomie, de réalisation délicate, a pour avantage de ne nécessiter qu'une immobilisation courte. La récupération est rapide.

A l'opposé, elle présente deux inconvénients :

- il persiste parfois une petite saillie de l'épine iliaque antéro-supérieure ;
- le membre inférieur est parfois raccourci d'environ un centimètre.

Son incidence obstétricale est certaine. Le détroit supérieur est rétréci. Karl CHIARI pense qu'une ostéotomie unilatérale ne sera pas dystocique pour une présentation du sommet. Par contre, devant une présentation du siège, une césarienne devrait être systématique. De même la césarienne devra être préconisée si une ostéotomie bilatérale avait été réalisée dans l'enfance, malgré le remodelage secondaire souvent spectaculaire [27].

Au total, l'ostéotomie pelvienne de CHIARI est la seule ostéotomie d'agrandissement du cotyle ; mais elle est de réalisation difficile et le contrat préopératoire ne sera bien rempli que si la technique est parfaite [19].

I - LES INDICATIONS DE L'OPC

Chez l'enfant, les indications de l'ostéotomie pelvienne de CHIARI sont rares ; elles sont limitées aux cas où les ostéotomies de réorientation (ostéotomie de SALTER, triple ostéotomie pelvienne de Pol LE COEUR) ne sont pas possibles [27].

Les indications sont basées sur des aspects radiologiques et exceptionnellement, sur l'importance des troubles fonctionnels.

L'ostéotomie de CHIARI peut servir de complément après réduction orthopédique ou par voie sanglante d'une hanche luxée chez un très grand enfant dont le potentiel de croissance du cotyle est épuisé.

Cette ostéotomie est indiquée devant :

- une hanche excentrée, latéralisée, au potentiel de croissance épuisé ;
- une hanche incongruente (séquelle de nécrose post-réductionnelle) ;
- une hanche en subluxation ou en luxation haute en fin de croissance [27].

L'ostéotomie pelvienne de CHIARI est proposée dans le traitement de l'ostéochondrite primitive de la hanche non seulement au stade séquellaire mais également au stade de fragmentation et de coxa magna [19].

Dans les séquelles d'ostéoarthrites avec têtes subluxées, l'ostéotomie pelvienne de CHIARI est justifiée.

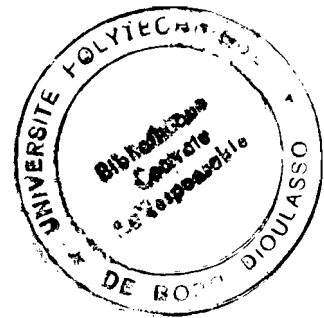
Dans les luxations et subluxations de hanche chez les enfants âgés et les adolescents infirmes moteurs d'origine cérébrale, l'OPC est plus efficace [26].

Les hanches spastiques ou paralytiques peuvent bénéficier d'une ostéotomie pelvienne de CHIARI.

Chez un enfant âgé, en fin de croissance, présentant une hanche dysplasique mais congruente, le choix est difficile entre ostéotomies pelviennes de réorientation ou d'agrandissement. Est-il préférable de basculer le cotyle de façon à remettre du cartilage sur du cartilage, en sachant que les potentiels de croissance sont épuisés et que la cavité cotyloïde restera toujours peu profonde ?

Faut-il au contraire agrandir le cotyle en le translatant et essayer ainsi de diminuer les pressions unitaires sur la tête fémorale ? [27].

Les réorientations cotyloïdiennes précocement faites devraient faire disparaître ce type de problème ; sinon nous optons pour l'ostéotomie d'agrandissement du cotyle de type ostéotomie pelvienne de CHIARI.



DEUXIEME PARTIE :

ETUDE DE LA SERIE

I - MATERIEL ET METHODES D'ETUDE

A - MATERIEL

Nous présentons une étude rétrospective de 17 ostéotomies pelviennes de CHIARI (OPC) réalisées chez 15 enfants.

La période des interventions pratiquées s'est étendue de janvier 1992 à octobre 1994; mais nous avons suivi les patients jusqu'en juin 1995.

Deux enfants ont été exclus de l'étude :

- . l'un n'avait pas été suivi après sa sortie de l'hôpital ;
- . l'autre pour recul insuffisant (moins d'un an).

Treize enfants étaient revus aux 3ème, 6ème semaines, aux 3ème, 8ème mois, puis une fois par an.

Il y avait sept filles et six garçons ; deux garçons opérés des deux hanches à cinq mois et huit mois d'intervalle, étaient comptés deux fois.

Le cas dans cette étude représente une hanche opérée.

L'âge moyen au moment de l'opération était de 12 ans 8 mois avec des extrêmes de 6 à 17 ans 5 mois.

L'âge moyen des filles était de 11 ans 8 mois (extrêmes 6-17 ans) et celui des garçons 13 ans 6 mois (extrêmes 7-17 ans 5 mois).

Les patients étaient classés en deux groupes selon l'âge au moment de l'intervention:

- . le premier groupe était constitué par les malades de moins de 10 ans : cinq enfants d'âge moyen de 7 ans 2 mois (extrêmes 6-9 ans) ;
- . le deuxième groupe comprenait les patients de 10 ans et plus : huit enfants d'âge moyen de 15 ans 4 mois (10-17 ans 5 mois).

La figure 12 représente la distribution selon l'âge des patients au moment de l'opération.

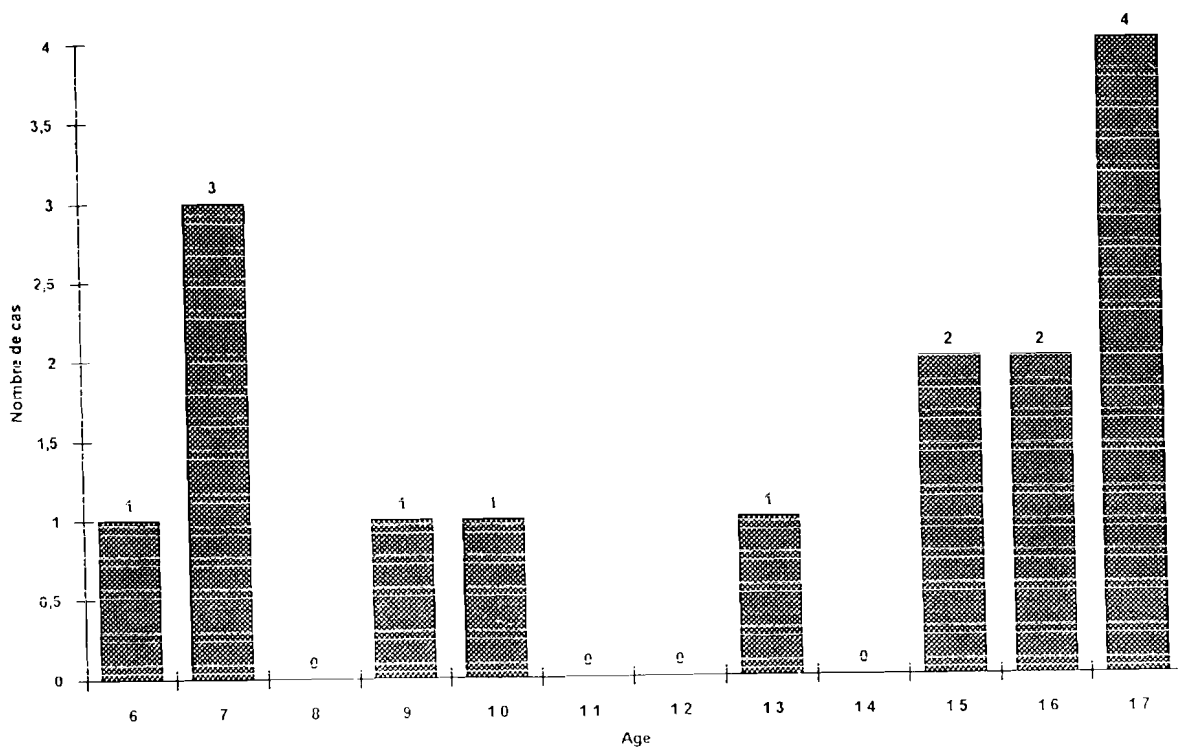


Figure n° 12 : Distribution selon l'âge des enfants au moment de l'opération

Le recul moyen était de 2 ans 2 mois avec des extrêmes d'un an à trois ans six mois.

Sept patients étaient opérés de la hanche droite, quatre de la hanche gauche et deux de façon bilatérale.

Pour l'étude de cette série de 15 OPC, nous avons établi une fiche de paramètres cliniques et radiographiques (voir annexe). Nous avons utilisé les dossiers cliniques et radiographiques des patients pour relever ces paramètres.

SUR LE PLAN CLINIQUE

Les circonstances d'apparition de ces coxopathies vues au stade de séquelles, n'ont pas été précisées.

Les signes suivants étaient fréquents : douleur, boiterie, diminution de la mobilité de la hanche, inégalité de longueur des membres inférieurs.

La douleur : tous les 13 enfants présentaient des douleurs à la hanche ; les douleurs étaient permanentes dans 4 cas, apparaissaient à l'effort dans 8 cas ; elles étaient rares et légères dans 3 cas

La boiterie : nous avons observé :

- une boiterie légère ;
- douze boiteries nettes ;
- et dans deux hanches, l'enfant ne pouvait pas se redresser, ni marcher.

La mobilité : elle était :

- normale dans cinq hanches ;
- diminuée de moitié dans neuf hanches ;
- et dans un cas, une raideur articulaire était observée.

L'inégalité de longueur des membres inférieurs : Nous avons noté un raccourcissement moyen de 1,73 cm chez six patients (extrêmes 1 à 4 cm).

L'amyotrophie du membre inférieur n'a pas été mesurée.

Nous avons apprécié le bilan fonctionnel des coxopathies étudiées à partir de certains des signes ci-dessus.

En adoptant la cotation de Merle d'AUBIGNE : (Tableau I)

On relevait :

- une hanche cotée 15 ;
- deux hanches cotées 14 ;
- huit hanches cotées entre 10 et 12 ;
- et quatre hanches cotées 9 ou moins de 9.

Tableau I : Evaluation de la fonction de la hanche : Merle d'AUBIGNE [7]

	DOULEUR	MOBILITE			MARCHE STABILITE
		Pas d'attitude vicieuse	Attitude vicieuse en		
		Amplitude flexion	Flex. rot. ext.	Abd. add. rot. int.	
6	Aucune	$\geq 90^\circ$	Aucune	Aucune	Normale ou illimitée
5	Rare et légère	80 70°	Aucune	Aucune	illimitée ou légère boiterie si prolongée. Canne pour les longues distances. Pas d'instabilité
4	Apparaissant à la marche au bout de :		Abaisser la note de 1 point	Abaisser la note de deux points	Canne tou- jours pour sortir, ou boiterie nette. Légère insta- bilité
	30 minutes 1 heure	70° 50°			
	10 minutes 20 minutes	50° 30°			
	Avant 10 minutes	< 30°			
3					Canne en per- manence. Instabilité
2					Deux cannes
1	Immédia- tement				Béquilles
0	Permanente même en posi- tion assise ou couchée				Impossible

B - METHODES

1 - NOTRE TECHNIQUE OPERATOIRE

Elle ne diffère pas de la technique décrite par CHIARI.
Les modifications se retrouvent au niveau de :

1.1. L'installation

L'enfant est installé en décubitus dorsal sur table ordinaire avec un champ roulé sous la fesse homolatérale ou sur table orthopédique.

1.2. L'incision

Pour des raisons esthétiques et surtout pour éviter de blesser le nerf fémoro-cutané, nous avons opté comme le font d'autres auteurs, pour une incision oblique débutant à un travers de doigt en dessous de l'EIAS et se dirigeant vers le pli génito-crural.

1.3. L'abord de l'isthme

Cet abord est identique à la technique déjà décrite. Nous disséquons souvent le tendon réfléchi du droit antérieur jusqu'à son insertion postérieure sus-cotyloïdienne. Après résection de ce tendon, nous découvrons ainsi la dépression sus-cotyloïdienne ; c'est sous cette dépression que se situe le niveau de l'ostéotomie.

Dans trois cas seulement, nous avons respecté ce tendon réfléchi qui nous a servi de guide pour le point d'entrée du ciseau à frapper.

1.4. L'ostéotomie

La section de l'isthme iliaque dans cette série est réalisée le plus souvent avec un trait ascendant de dehors en dedans de 10 à 20° en moyenne. Ce trait d'ostéotomie est le plus souvent curviligne d'avant en arrière, péricotyloïdien.

Nous avons réalisé la totalité de la section de l'isthme iliaque au ciseau frappé. Il s'est produit parfois des spicules sur la tranche de section.

Nous ne disposons pas de scie de GIGLI pour la section de la partie postérieure de l'isthme.

La mauvaise qualité de notre matériel rend ce temps délicat souvent laborieux.

1.5. La translation interne

Elle est réalisée comme décrite ci-dessus.

1.6. La fixation

Le membre inférieur maintenu en abduction suffisante, nous fixons l'ostéotomie par une longue vis à spongieuse qui prend en enfilade la colonne antérieure du cotyle.

1.7. La fermeture

Elle se fait après réinsertion des muscles couturier et tenseur du fascia lata sur l'EIAS. Nous ne faisons aucun drainage par manque de drain de REDON. La surveillance de ce drain (quand il est disponible) n'est pas bien assurée.

1.8. Les suites post-opératoires

Nous confectionnons un plâtre pelvi-pédieux pour une durée de quatre semaines ; puis une radiographie de contrôle est réalisée immédiatement après la confection du plâtre.

La sortie est autorisée en moyenne au 8^e - 10^e jour après l'intervention.

Les enfants sont revus au 28^e jour pour l'ablation des fils et du plâtre après un contrôle radiographique. La rééducation est prescrite à cette période, mais le plus souvent elle n'est pas respectée.

L'appui total est autorisé à la fin du deuxième mois.

Les enfants sont encore revus à la 6^e semaine, au 3^e, 8^e mois et une fois par an.

1.9. Les complications

Nous n'avons pas relevé de complications vasculaires importantes. Cependant, des hémorragies survenaient lors de la libération des fosses iliaques ou de la section de l'isthme iliaque ; elles étaient le plus souvent maîtrisées par simple tamponnement. Néanmoins, nous avons souvent compensé ces pertes par une transfusion sanguine.

Nous n'avons pas noté de paralysie du nerf sciatique en particulier du sciatique poplité externe (SPE).

Par contre une contusion du nerf fémoro-cutané se traduisait par des paresthésies à la face externe de la cuisse chez un de nos patients. Au bout de six mois, ces paresthésies avaient régressé.

Malgré le contrôle de visu per-opératoire de la direction de la vis et de la mobilité de la hanche après la fixation de l'ostéotomie, nous avons constaté qu'une vis pointait dans l'articulation chez un de nos patients (**Fig. 19 : b, page 88**). Après réintervention pour l'ablation de la vis à la troisième semaine, on notait une limitation nette de la mobilité de la hanche. (**Fig. 19 : b, page 88**)

Deux raideurs de hanche étaient relevées :

- * l'une après arthrotomie et capsuloraphie pour réduire la luxation post-poliomyé-
litique;
- * l'autre après effraction de la capsule articulaire lors d'une dissection laborieuse du
tendon réfléchi du droit antérieur.

Une drépanocytaire homozygote SS avait des douleurs vives de la hanche opérée ; ces douleurs étaient dues à une collection péri-articulaire de cette hanche. La même patiente présentait une pandiaphysite du fémur homolatéral à la collection. Une réintervention avait été nécessaire pour mise à plat et ablation de la vis. Un plâtre pelvi-pédieux fut confectionné pour traiter la pandiaphysite.

Ces trois cas constituaient les trois échecs de cette étude.

Aucun cas de décès n'avait été relevé.

Les sept filles de notre étude, âgées en moyenne de 11 ans 8 mois au moment de l'opération, ont subi une ostéotomie unilatérale. Cette intervention entraîne parfois une asymétrie du bassin.

Nous avons observé chez une adolescente, la constitution d'un volumineux cal osseux qui comble la zone de glissement interne du fragment distal, rétrécissant ainsi le détroit supérieur (**fig. 20: c page 89**).

2 - LES INTERVENTIONS PRATIQUES

Elles étaient constituées par :

- Ostéotomie pelvienne de CHIARI pratiquée seule : 13 cas
- Association ostéotomie de CHIARI et ostéotomie fémorale de varisation : 1 cas
- Association ostéotomie de CHIARI à un abaissement du grand trochanter (épiphysiodèse) : 1 cas.

3 - L'INDICATION OPERATOIRE

Selon l'étiologie, l'indication opératoire était posée sur la constatation de douleurs et sur les aspects radiographiques avec excentration céphalique, subluxeation ou luxation de la hanche et/ou nécrose céphalique, coxa valga ou hypertrophie du grand trochanter.

4 - En ce qui concerne LE BILAN PARACLINIQUE

4.1. Hormis le bilan biologique pré-opératoire classique qui était systématique : (Groupe sanguin et Rhésus, Numération Formule Sanguine (NFS), Glycémie, Azotémie, Vitesse de Sédimentation (VS)), l'électrophorèse de l'hémoglobine était faite sur la base de signes cliniques évocateurs.

La NFS était normale chez 12 patients ; une hyperleucocytose existait chez une adolescente de 15 ans.

La VS était normale chez 11 malades et légèrement accélérée chez 2 patients.

4.2. Le bilan radiographique :

Les clichés en faux profil de LEQUESNE n'étaient pas faits. De même, un bilan radiographique de recentrage de la tête fémorale n'était pas réalisé.

Les mesures étaient faites sur les clichés du bassin de face, en pré-opératoire, post-opératoire et au recul.

Les paramètres suivants étaient appréciés, mesurés ou calculés.

- Au niveau du cotyle :

- . l'angle VCE ou angle de couverture de la tête fémorale ;
- . l'index acétabulaire HTE ou angle d'obliquité du toit du cotyle ;
- . la hauteur (H) de l'ostéotomie ;
- . l'angle de l'ostéotomie ;
- . le glissement médial (M) du fragment distal ;
- . et le pourcentage de la médialisation.

- Au niveau du cotyle et de l'épiphyse fémorale supérieure :

- . le pourcentage de couverture céphalique (C) ;
- . l'interligne articulaire.

- Au niveau de l'épiphyse fémorale supérieure :

- . l'angle d'inclinaison cervico-diaphysaire (CC'D) ;
- . l'excentration céphalique (ex.) ;
- . le pourcentage de migration de la tête fémorale ;
- . et la morphologie de la tête fémorale.

Les tableaux II et III résument ces mesures.

Tableau II : Paramètres radiographiques

N° d'observation et nom	Sexe	Age	Côté	Etiologie	Intervention	Rx Pré-op.		Rx Post-op		Rx au recul		Recul
						VCE	HTE	VCE'	HTE'	VCE''	HTE''	
N° 1 KABORE	M	17	G	luxation post-polio- myéлитique	CHIARI	-115°	70°	30°	40°	35°	35°	3 ans 6 mois
N° 2 KABORE	/	17ans 5 mois	D	Dysplasie cotyloï- dienne	CHIARI	30°	19°	62°	10°	33°	17°	3 ans 1 mois
N° 3 OUATTARA	F	6	D	Séquelle LPC	CHIARI + Ost. Varis.	25°	25°	45°	20°	40°	20°	3 ans 3 mois
N° 4 NANA	M	17	D	Séquelle LPC	CHIARI	40°	30°	90°	7°	90°	7°	3 ans 1 mois
N° 5 COMBACERE	F	15	G	Séquelle OAI	CHIARI + Abaisse. troch.	30°	20°	56°	14°	50°	13°	3 ans
N° 6 BERMONET	F	9	G	Séquelle LPC	CHIARI	21°	26°	45°	20°	40°	14°	2 ans 11 mois
N° 7 LINGANI	M	10	D	Drépanocytose CC	CHIARI	24°	20°	42°	10°	56°	10°	2 ans 2 mois
N° 8 BOUDA	F	13	G	Dysplasie Cotyloï- dienne.	CHIARI	-24°	25°	37°	22°	35°	22°	2 ans
N° 9 KAMISSOKO	M	16	G	Dysplasie Cotyloï- dienne	CHIARI	10°	25°	40°	20°	30°	15°	2 ans
N° 10 KAMISSOKO	/	16ans 8 mois	D	Dysplasie Cotyloï- dienne	CHIARI	22°	20°	45°	15°	42°	10°	16 mois
N° 11 DIENOU	F	15	D	Drépanocytose SS	CHIARI	19°	19°	60°	10°	67°	15°	20 mois
N° 12 SANGARE	F	17	D	Drépanocytose SS	CHIARI	38°	11°	60°	7°	60°	8°	14 mois
N° 13 KONE	F	7	D	Séquelle LPC	CHIARI	9°	20°	62°	5°	70°	3°	13 mois
N° 14 DABIRA	M	7	D	LPC	CHIARI	35°	20°	50°	12°	50°	15°	13 mois
N° 15 COULIBALY	M	7	G	LPC	CHIARI	27°	31°	50°	19°	50°	19°	12 mois
MOYENNE	6 M 7 F	12,66	6 G 9 D			12,73°	25,4°	51,6°	15,4°	49,86°	14,86°	2 ans 2 mois

- Abaisse . troch :
- Ost. Varis :

Abaissement du grand trochanter
Ostéotomie de Varisation

VCE : Angle de couverture de la tête fémorale
HTE : Angle d'obliquité du toit du cotyle

Tableau N° III : Paramètres radiographiques mesurés ou calculés

N° d'observation	Age	Etiologie	CC'D Pré-Op.	CC'D au recul	Ex. mm	PM %	Ex. Rési mm	C %	C' %	C" %	M : mm	Médialisation mm	% média-lisation	H : mm	Angle ostéotomie
N° 1	17	luxation post-polio-myélique	135°	136°	52	100	13	0	82,14	82,19	13	20	153,84	9	40°
N° 2	17 5 mois	Dysplasie cotyloïdienne	120°	130°	8	15,38	6	86,54	119,15	90,32	20	4	20	8	24°
N° 3	6	séquelle LPC	140°	125°	6	20,69	0	81,82	148	100	10	2	20	3	15°
N° 4	17	Séquelle LPC	133°	135°	14	23,73	0	60	126,98	134,15	35	12	34,28	7	20°
N° 5	15	Séquelle OAH	115°	120°	9	22,5	0	62,96	124,24	102,85	16	7	43,75	7	15°
N° 6	9	Séquelle LPC	135°	139°	7	17,5	0	77,78	135,48	109,97	15	10	66,66	7	10°
N° 7	10	Drépanocytose CC	135°	125°	22	40	0	63,16	100	100	15	7	46,66	7	20°
N° 8	13	Dysplasie cotyloïdienne	140°	150°	31	72,09	6	40	100	87,5	14	14	100	7	17°
N° 9	16	Dysplasie cotyloïdienne	140°	135°	15	32,61	9	60,53	123,81	79,17	17	6	35,29	5	10°
N° 10	16 ans 8 mois	Dysplasie cotyloïdienne	140°	130°	8	17,39	4	80,95	95,83	93,75	15	5	33,33	5	11°
N° 11	15	Drépanocytose SS	125°	127°	16	32	0	57,89	140,90	106,06	20	14	70	6	20°
N° 12	17	Drépanocytose SS	130°	125°	10	21,28	0	71,43	142,85	123,91	23	0	0	5	7°
N° 13	7	Séquelle LPC	140°	135°	15	45,45	0	46,43	147,62	120,59	12	6	50	6	23°
N° 14	7	LPC	130°	126°	2	8	0	90,48	152,38	145	10	3	30	7	12°
N° 15	7	LPC	140°	140°	5	13,89	0	82,76	121,87	119,35	14	3	21,43	5	17°
Moyenne	12,66		133,2°	131,86°	14,66	32,16	2,53	64,18	124,08	106,32	16,6	7,53	48,35	6,26	17,4°

Ex : Excentration **PM** : Pourcentage de migration **Ex.Rési** : Excentration résiduelle **C** : Couverture céphalique
M : glissement médial du fragment distal
H : hauteur de l'ostéotomie

Les différents paramètres étaient mesurés ou calculés de la façon suivante :

4.2.1. Au niveau du cotyle :

L'angle de couverture de la tête fémorale (VCE), l'angle d'obliquité du toit du cotyle (HTE) étaient mesurés en nous référant à l'extrémité externe de la ligne du toit du cotyle (E) avant et (E') après ostéotomie de CHIARI. Les mêmes mesures étaient faites au recul en considérant le bord externe (E'') (**fig. 13**).

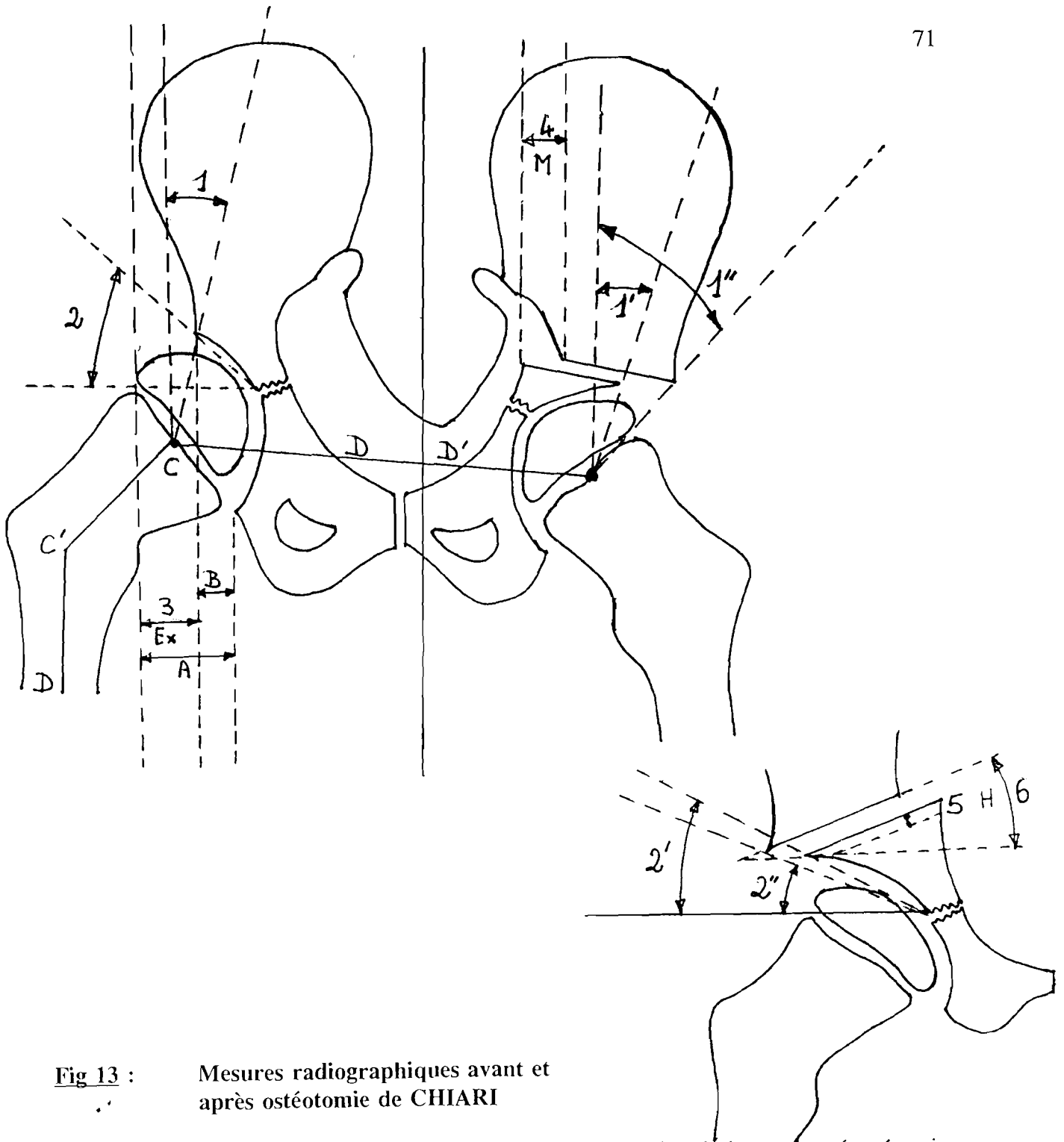


Fig 13 : Mesures radiographiques avant et après ostéotomie de CHIARI

- 1 et 2 : VCE et HTE : Angles de WIBERG (VCE) et d'obliquité du toit du cotyle pré-opératoire
- 1' et 2' VCE' et HTE' : " " " " " " post-opératoire
- 1'' et 2'' : VCE'' et HTE'' : " " " " " " au recul
- 3 : Ex : Excentration céphalique
- 4 : M : Glissement médial
- 5 : H : Hauteur de l'ostéotomie
- 6 : Angle de l'ostéotomie
- $\frac{D - D'}{M}$: Médialisation
- $C = \frac{B}{A}$: Couverture céphalique

Sur les clichés pré-opératoires, l'angle moyen de WIBERG était de $12,73^\circ$ avec des extrêmes de -115° à 40° .

L'angle moyen d'obliquité du toit du cotyle était de $25,4^\circ$ avec des extrêmes de 11° à 70°

L'angle de couverture antérieure n'avait pas pu être mesuré faute de clichés en faux profil de LEQUESNE.

La hauteur de l'ostéotomie (H) était mesurée en considérant le bord externe du cotyle et le trait d'ostéotomie sur les clichés post-opératoires immédiats.

Le glissement médial (M) du fragment inférieur et l'angle d'ostéotomie étaient aussi mesurés sur les clichés post-opératoires immédiats.

Le pourcentage de la médialisation était évaluée par la mesure des distances entre le centre de la tête et la ligne médiane sur les clichés pré-opératoires (D) et post-opératoires (D'). C'est le rapport $D-D'/M$ qui donne le pourcentage de médialisation [25].

4.2.2. Au niveau du cotyle et de l'épiphyse fémorale supérieure :

Le pourcentage de couverture céphalique :

- . C en pré-opératoire,
- . C' en post-opératoire,
- . C" au recul,

était calculé par :

- * la mesure des distances entre la tangente au bord externe de l'ischion et la tangente au bord externe de la tête fémorale en pré-opératoire (A), post-opératoire (A') et au recul (A") ;
- * la mesure des distances entre la tangente au bord externe de l'ischion et la tangente au bord externe du cotyle en pré-opératoire (B), post-opératoire (B') et au recul (B").

Les rapports pré-opératoire ($B/A \times 100$), post-opératoire ($B'/A' \times 100$) et au recul ($B"/A" \times 100$) déterminent les pourcentages de couverture céphalique C, C' et C"[1].

Le tableau IV montre les valeurs de la coxométrie et de la couverture céphalique pré-opératoires en fonction du groupe d'âge.

Tableau n° IV : Valeurs de la coxométrie et de la couverture céphalique pré-opératoires en fonction du groupe d'âge

Groupe d'âge	VCE		HTE		C	
	Moyenne	Extrêmes	Moyenne	Extrêmes	Moyenne	Extrêmes
Premier groupe < 10 ans	23,4	9 à 35°	24,4°	20 à 31°	75,85 %	46 à 90,48 %
Deuxième groupe ≥ 10 ans	7,4	-115 à 40°	25,9	11 à 70°	58,34 %	0 à 86,54 %

Nous constatons que :

- L'angle moyen de WIBERG est plus petit dans le deuxième groupe que dans le premier groupe avec une différence de 16°.
- L'angle moyen d'obliquité du toit du cotyle est presque identique dans les deux groupes avec un léger accroissement de 1,5° pour le deuxième groupe.
- Dans le deuxième groupe, la tête fémorale est moins couverte que dans le premier groupe, avec une différence de 17,51 %.

L'interligne articulaire pré-opératoire était :

- . normal dans 4 cas ;
- . pincé en supéro-externe dans 7 cas ;
- . élargi dans 3 cas ;
- . et impossible à déterminer car luxation de hanche dans un cas.

4.2.3. Au niveau de l'épiphyse fémorale supérieure

L'angle d'inclinaison cervico-diaphysaire moyen (CC'D) était de 133,2° avec des extrêmes de 115° à 140°. Cet angle était normal dans 6 cas, en coxa vara dans 3 cas et en coxa valga dans 6 cas.

Le débord externe de la tête fémorale ou l'excentration céphalique (Ex) était mesurée en abaissant perpendiculairement à l'axe bi-céphalique les tangentes au bord externe du cotyle et au bord externe de la tête [11]. Nous avons ainsi déterminé le pourcentage de migration (PM) de la tête fémorale [26]. Il est mesuré par le rapport entre la largeur de la tête non couverte et la largeur totale de la tête fémorale.

La hanche était considérée comme :

- excentrée quand le pourcentage de migration était inférieur à 33 % ;
- subluxée quand le PM était compris entre 33 % et 100 % ;
- et luxée quand le PM était égal ou supérieur à 100 % [26].

Tableau V : Excentration pré-opératoire de la tête fémorale

Groupe d'âge	Excentrée PM 33 %	Subluxée 33 % < PM < 100%	Luxée PM 100 %
Premier groupe < 10 ans	4 cas	1 cas	
Deuxième groupe ≥ 10 ans	7 cas	2 cas	1 cas
Total	11 cas	3 cas	1 cas

PM : Pourcentage de Migration, mesuré par le rapport entre la largeur de la tête non couverte et la largeur totale de la tête fémorale [26].

La sphéricité de la tête fémorale était appréciée sur les clichés pré-opératoires et sur ceux au moment du recul. Les déformations de la tête fémorale étaient classées en irrégulière, sphérique aplatie et très irrégulière.

Le tableau VI représente la morphologie pré-opératoire de la tête fémorale.

Tableau VI : Morphologie pré-opératoire de la tête fémorale

Groupe d'âge	Sphérique	Irrégulière	Sphérique aplatie	Très irrégulière
Premier groupe < 10 ans		2 cas	1 cas	2 cas
Deuxième groupe ≥ 10 ans	4 cas	2 cas	2 cas	2 cas
Total	4 cas	4 cas	3 cas	4 cas

L'ossification ou non du cartilage de croissance proximale du fémur permettait d'étudier le stade de maturation osseuse dans les hanches du deuxième groupe :

- 7 enfants sur 8, soit 9 hanches étaient à maturation osseuse ;
- 1 seul enfant avait un cartilage conjugal proximal du fémur actif.

5 - LE DIAGNOSTIC ETIOLOGIQUE

Cinq étiologies principales avaient nécessité l'ostéotomie de CHIARI.

La figure 14 illustre ces étiologies.

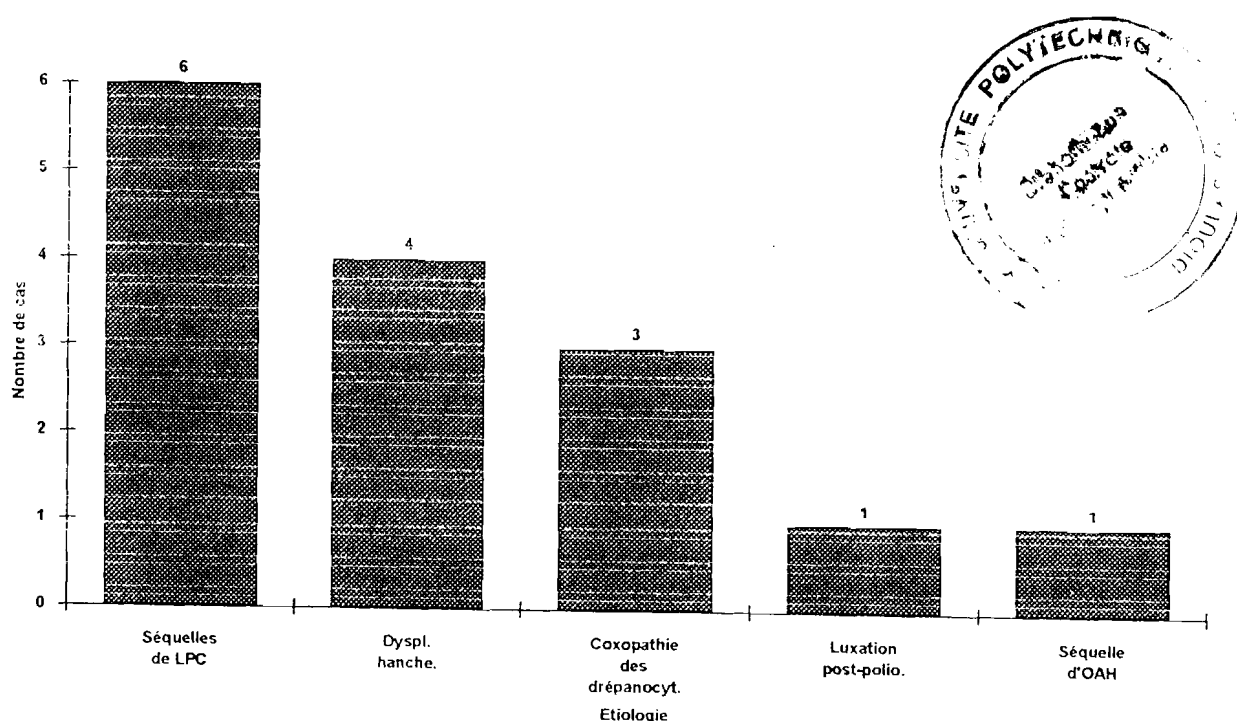


Figure n° 14 : Etiologie des 15 hanches

L'âge moyen en fonction des étiologies était :

- six séquelles de maladie de LEGG-PERTHES-CALVE, l'âge moyen était de 8 ans 10 mois, extrêmes 6-17 ans : la classification de CATTERAL n'était pas possible;
- quatre dysplasies de hanche, l'âge moyen était de 15 ans 10 mois, extrêmes 13-17 ans 5 mois ;
- trois coxopathies chez des drépanocytaires, l'âge moyen était de 14 ans, extrêmes 10-17 ans. Il y avait deux cas de drépanocytose homozygote SS et un cas de drépanocytose homozygote CC ;

- une luxation de hanche post-poliomyéлитique : cet adolescent avait 17 ans;
- et une séquelle d'OAH : cette fille avait 15 ans.

Pour apprécier la fonction de la hanche, nous avons adopté la gradation de Merle d'AUBIGNE:

- . **Excellent** : malade présentant une cotation 6,6,6 = 18 = hanche normale.
- . **Très bon** : total 17 : malade qui avec une indolence complète et une marche normale a une légère limitation de la flexion et aussi celui dont le 5 se place dans la colonne douleur puisqu'elle n'intervient que rarement ou après une marche extrêmement prolongée ou de façon très légère, ou dans la colonne marche parce qu'elle n'exprime qu'une légère boiterie après une marche prolongée.
- . **Bon** : total 16 ou 15. L'indolence et la marche sont égales ou supérieures à 5 et le 4 n'intervient que sur la mobilité c'est-à-dire une flexion qui peut atteindre 50 à 70°. Ces malades mènent une vie pratiquement normale.
- . **Passable** : total 15 ou 14 à condition que les colonnes douleurs et marche ne soient pas cotées à moins de 4. On y classe les patients qui ont une bonne mobilité, une bonne indolence mais une instabilité ou encore les arthrodèses réussies en admettant que l'indolence et la stabilité compensent la suppression de la mobilité.
- . **Médiocre** : total inférieur à 12.
- . **Mauvais** : total inférieur à 9 [7].

II - RESULTATS

A - RESULTATS FONCTIONNELS

Les résultats fonctionnels globaux de 15 ostéotomies de CHIARI sont les suivants :

Très bons	:	2 hanches,
Bons	:	9 hanches,
Passables	:	1 hanche,
Mauvais	:	3 hanches.

1 - GROUPE D'AGE

Le tableau VII expose les résultats en fonction du groupe d'âge.

Tableau VII : Résultats en fonction du groupe d'âge

Groupe d'âge	Très bon	Bon	Passable	Mauvais	Total
Premier groupe < 10 ans	1	2	1	1	5
Deuxième groupe ≥ 10 ans	1	7	0	2	10
Total	2	9	1	3	15

2 - LA DOULEUR

La figure 15 montre la cotation de la douleur en pré-opératoire et au recul.

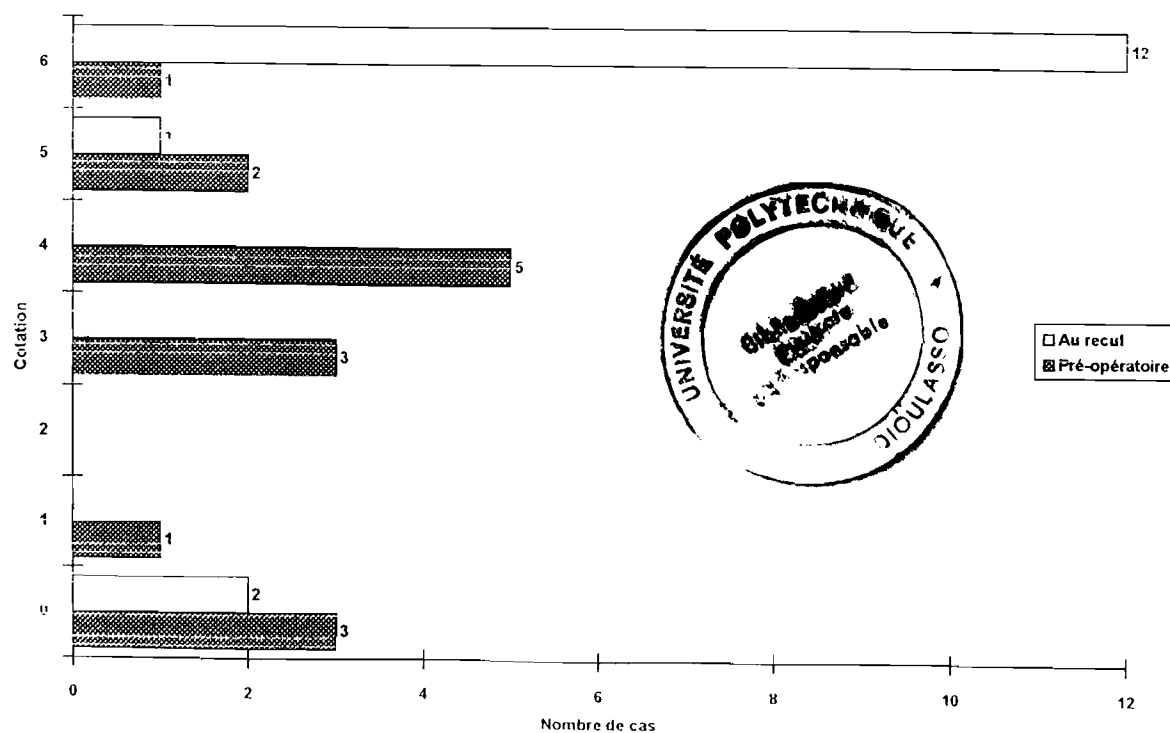


Figure n° 15 : Résultats de 15 ostéotomies de CHIARI sur la douleur

3 - LA MOBILITE

La figure 16 illustre la mobilité pré-opératoire et au recul.

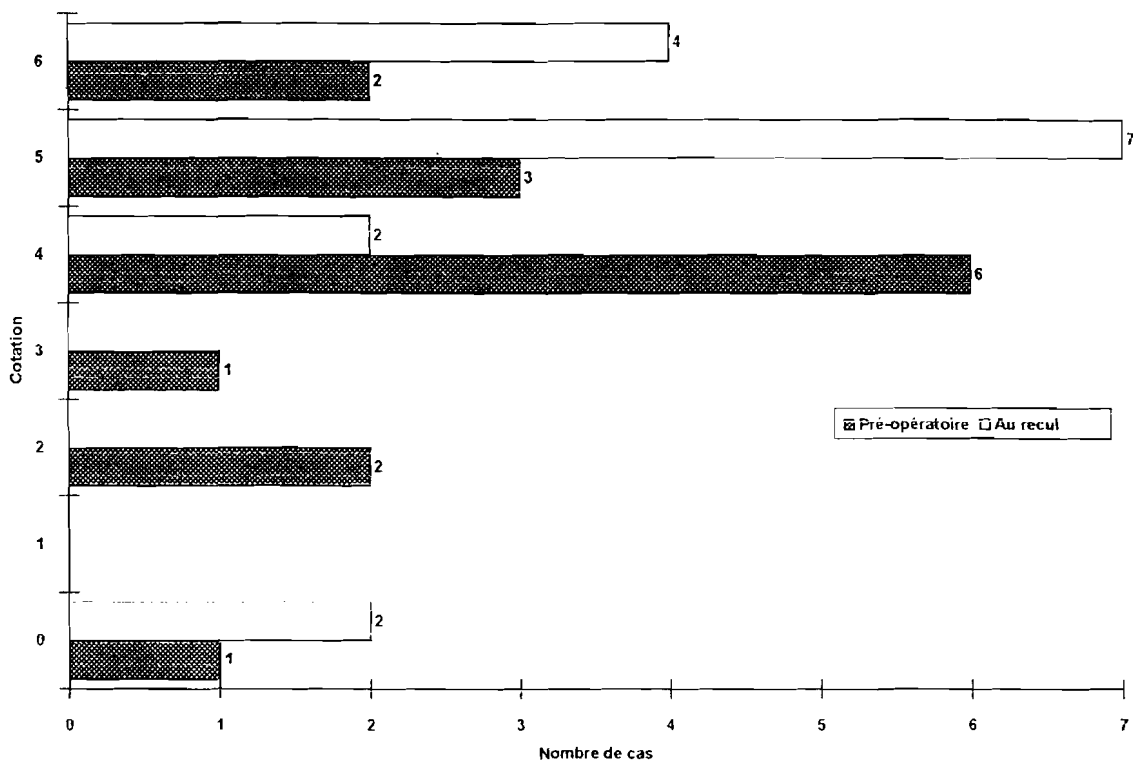


Figure n° 16 : Mobilité pré-opératoire et au recul de 15 hanches

4 - LA BOITERIE

Nous avons observé :

- cinq boiteries légères,
- huit boiteries nettes,
- et l'enfant qui ne pouvait pas se redresser, marche actuellement avec des béquilles.

5 - L'INEGALITE DE LONGUEUR DES MEMBRES INFERIEURS

Le raccourcissement était ramené à 0,9 cm chez les six patients qui présentaient une inégalité de longueur des membres inférieurs.

Quatre patients qui ne présentaient pas d'inégalité de longueur des membres en pré-opératoire, avaient un raccourcissement de 1,2 cm au recul.

B - RESULTATS EN FONCTION DE L'ETIOLOGIE

Ces résultats sont exposés sur le tableau VIII :

Tableau VIII : Résultats en fonction de l'étiologie

ETIOLOGIE	Très bon	Bon	Passable	Mauvais	Total
Séquelles de LPC	1	3	1	1	6
Dysplasies de hanche		4			4
Coxopathies des drépanocytaires	1	1		1	3
Luxation post-polio-myélitique				1	1
Séquelle d'OAH		1			1
Total	2	9	1	3	15

C - RESULTATS RADIOGRAPHIQUES : (Tableaux II et III)

L'angle moyen de couverture de la tête fémorale (VCE") était de 49,86° avec des extrêmes de 30 à 90°.

L'angle moyen d'obliquité du toit du cotyle (HTE") était de 14,86° avec des extrêmes de 3 à 35°.

L'angle moyen de l'ostéotomie était de 17,4° avec des extrêmes de 7 à 40°.

La hauteur moyenne (H) de l'ostéotomie était de 6 mm, variant de 5 à 9 mm.

La médialisation moyenne était de 48,35 % avec des extrêmes de 0 à 153,84 %.

La couverture céphalique moyenne (C") était de 106,32 %, variant de 79,17 à 145 %.

L'excentration résiduelle était de 2,5 mm (extrêmes 0 à 13 mm).

L'angle d'inclinaison cervico-diaphysaire moyen (CC'D) était de 131,86° (extrêmes 120 à 150°).

La déformation de la tête fémorale était :

- . têtes sphériques : 4 cas ;
- . têtes sphériques aplaties : 7 cas ;
- . têtes irrégulières : 2 cas ;
- . et têtes très irrégulières : 2 cas.

La mesure de l'interligne articulaire donnait :

- . dix interlignes normaux ;
- . cinq pincements supéro-externes ;
- . et aucun interligne élargi.

Nous avons constaté :

- . deux remodelages nettes de la tête fémorale ;
- . trois remodelages légers ;
- . et dans 10 cas, le remodelage ne s'est pas produit.

Au niveau de l'acétabulum, nous avons relevé :

- . six cotyles irréguliers avec bonne couverture céphalique ;
- . et un cotyle irrégulier dysplasique.

1 - RESULTATS RADIOGRAPHIQUES EN FONCTION DU GROUPE D'ÂGE

Les tableaux IX à XIII illustrent ces résultats.

Tableau IX : Analyse des angles VCE, VCE', VCE'' en fonction du groupe d'âge

Groupe d'âge	Avant ostéotomie VCE		Après ostéotomie VCE'		Au recul VCE''	
	Moyenne	Extrêmes	Moyenne	Extrêmes	Moyenne	Extrêmes
Premier groupe < 10 ans	23,4°	9 à 35°	50,4°	45 à 62°	50°	40 à 70°
Deuxième groupe ≥ 10 ans	7,4°	-115 à 40°	52,2°	30 à 90°	49,8°	30 à 90°

Tableau X : Analyse des angles HTE, HTE', HTE'' en fonction du groupe d'âge.

Groupe d'âge	Avant ostéotomie HTE		Après ostéotomie HTE'		Au recul HTE''	
	Moyenne	Extrêmes	Moyenne	Extrêmes	Moyenne	Extrêmes
Premier groupe < 10 ans	24,4°	20 à 31°	15,2°	5 à 20°	14,2°	3 à 19°
Deuxième groupe ≥ 10 ans	25,9°	11 à 70°	15,5°	7 à 40°	15,2°	7 à 35°

Tableau XI : Analyse de la médialisation et de l'angle d'ostéotomie en fonction du groupe d'âge

Groupe d'âge	Glissement médiane du fragment inférieur M : mm		Médialisation %		Angle d'ostéotomie	
	Moyenne	Extrêmes	Moyenne	Extrêmes	Moyenne	Extrêmes
Premier groupe < 10 ans	12,2	10 à 15	37,62	20 à 66,6	15,4°	10 à 23°
Deuxième groupe ≥ 10 ans	18,8	13 à 35	53,71	0 à 153,84	18,4°	7 à 40°

Tableau XII : Analyse de la couverture céphalique en fonction du groupe d'âge

Groupe d'âge	Avant ostéotomie C %		Après ostéotomie C' %		Au recul C'' %	
	Moyenne	Extrêmes	Moyenne	Extrêmes	Moyenne	Extrêmes
Premier groupe < 10 ans	75,85	46 à 90,48	141,07	121 à 152,38	118,98	100 à 145
Deuxième groupe ≥ 10 ans	58,34	0 à 86,54	115,59	82,14 à 142,85	99,99	79,17 à 134,15

Tableau XIII : Analyse de l'excentration pré-opératoire et résiduelle en fonction du groupe d'âge

Groupe d'âge	Excentration pré-opératoire Ex : mm		Excentration résiduelle E''x : mm	
	Moyenne	Extrême	Moyenne	Extrêmes
Premier groupe <10 ans	7	2 à 15	0	
Deuxième groupe ≥ 10 ans	18,5	8 à 52	3.8	0 à 13

2 - REULTATS RADIOGRAPHIQUES EN FONCTION DE L'ETIOLOGIE

Les tableaux XIV à XVIII résument ces résultats.

Tableau XIV : Analyse des angles VCE, VCE' et VCE'' en fonction de l'étiologie

ETIOLOGIE	Avant ostéotomie VCE		Après ostéotomie VCE' %		Au recul VCE''	
	Moyenne	Extrêmes	Moyenne	Extrêmes	Moyenne	extrêmes
Séquelles de LPC	26,17°	9 à 40°	57°	45 à 90°	56,67°	40 à 90°
Dysplasies de hanche	9,5°	-24 à 30°	46°	37 à 62°	35°	30 à 42°
Coxopathies des drépanocytaires	27°	19 à 38°	54°	42 à 60°	61°	56 à 67°
Luxation post-poliomyélitique	-115°		30°		35°	
Séquelle d'OAH	30°		56°		50°	

Tableau XV : Analyse des angles HTE, HTE' et HTE'' en fonction de l'étiologie

ETIOLOGIE	Avant ostéotomie HTE		Après ostéotomie HTE'		Au recul HTE''	
	Moyenne	Extrêmes	Moyenne	Extrêmes	Moyenne	Extrêmes
Séquelles de LPC	25,33°	20 à 31°	13,83°	5 à 20°	13°	3 à 20°
Dysplasies de hanche	22,25°	19 à 25°	16,75°	10 à 22°	16°	10 à 22°
Coxopathies des drépanocytaires	16,67°	11 à 20°	9°	7 à 10°	11°	8 à 15°
Luxation post-poliomyélitique	70°		40°		35°	
Séquelle d'OAH	20°		14°		13°	

Tableau XVI : Analyse de la couverture céphalique en fonction de l'étiologie

ETIOLOGIE	Avant ostéotomie C %		Après ostéotomie C' %		Au recul C'' %	
	Moyenne	Extrêmes	Moyenne	Extrêmes	Moyenne	Extrêmes
Séquelles de LPC	73,24	46,43 à 90,48	138,72	121,87 à 152,38	121,51	100 à 145
Dysplasies de hanche	67	40 à 86,54	109,62	15,53 à 23,81	87,68	79,17 à 93,75
Coxopathies des drépanocytaires	64,16	57,89 à 71,43	127,91	100 à 142,85	109,99	100 à 123,91
Luxation post-poliomyélitique	0		82,14		82,19	
Séquelle d'OAH	62,96		124,24		102,85	

Tableau XVII : Analyse de l'excentration pré-opératoire et résiduelle en fonction de l'étiologie

ETIOLOGIE	Excentration pré-opératoire				Excentration résiduelle			
	mm		%		mm		%	
	Moyenne	Extrêmes	Moyenne	Extrêmes	Moyenne	Extrêmes	Moyenne	Extrême
Séquelles de LPC	8,17	2 à 15	21,54	8 à 45,45	0		0	
Dysplasies de hanche	15,5	8 à 31	34,36	15,38 à 72,09	7	4 à 9	12,73	7,27 à 18,18
Coxopathies des drépanocytaires	16	10 à 22	31,09	21,28 à 40	0		0	
Luxation post-poliomyélitique	52		100		13		25	
Séquelle d'OAH	9		22,5		0		0	

Tableau XVIII : Analyse de la médialisation et de l'angle d'ostéotomie en fonction de l'étiologie

ETIOLOGIE	Glissement médial M : mm		Médialisation				Angle d'ostéotomie	
	Moyenne	Extrêmes	mm		%		Moyenne	Extrêmes
			Moyenne	Extrêmes	Moyenne	Extrêmes		
Séquelles de LPC	16	10 à 35	6	2 à 12	37,06	20 à 66,66	16,17°	10 à 23°
Dysplasies de hanche	16,5	14 à 20	7,25	4 à 14	47,15	20 à 100	15,5°	10 à 24°
Coxopathies des drépanocytaires	19,33	15 à 23	7	0 à 14	38,88	0 à 70	15,67°	7 à 20°
Luxation post-poliomyélitique	13		20		153,84		40°	
Séquelle d'OAH	16		7		43,75		15°	

Fig 17: Observation N° 7 : Garçon de 10 ans drépanocytaire homozygote CC



a- Cliché pré-opératoire: Coxa magna avec subluxation de la tête fémorale à 40%, élargissement de l'interligne articulaire à 9 mm.

b- Après ostéotomie de CHIARI: Médialisation à 46,66%, couverture céphalique très bonne (100%).

c- Au recul de 2 ans 2 mois: Très bonne couverture céphalique (100%), remodelage satisfaisant de la tête fémorale et interligne articulaire normal. Au total résultat radiographique très bon.

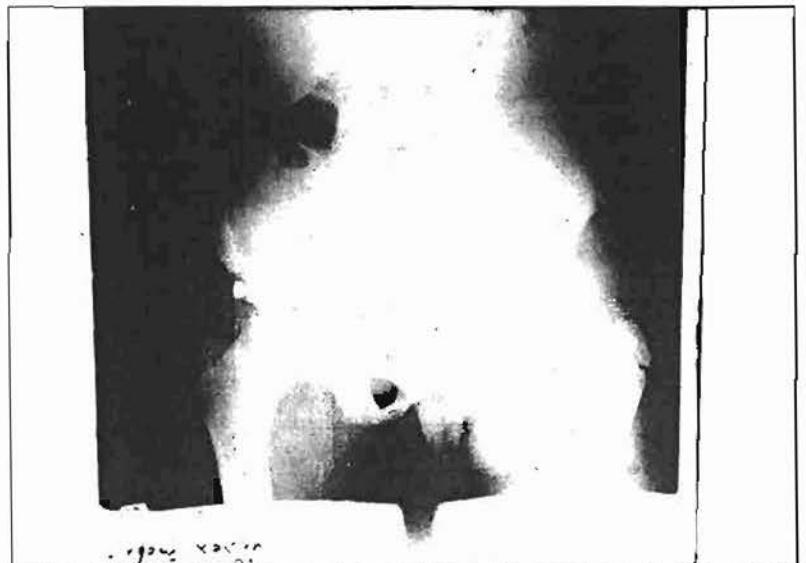
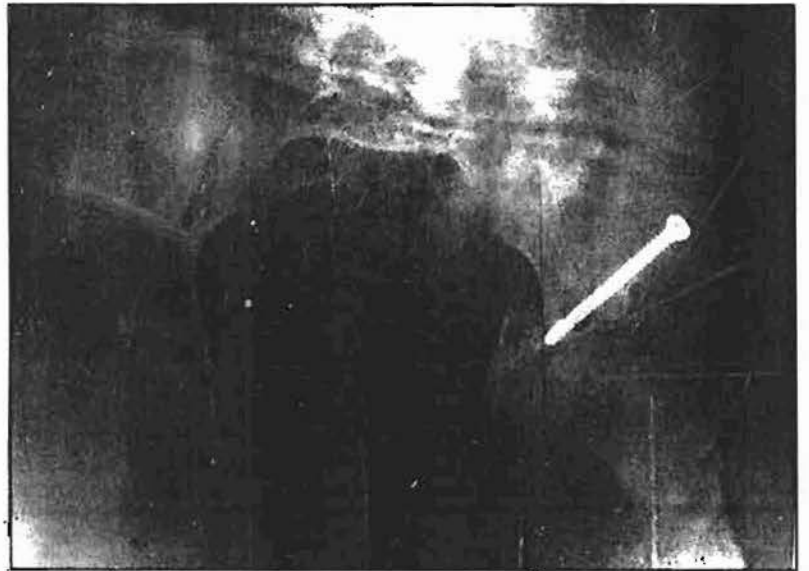


Fig 18: Observation N° 8: Dysplasie de hanche chez une adolescente de 13 ans.



a- Cliché pré- opératoire:
Dysplasie cotyloïdienne avec
subluxation de la tête fémorale à
72, 09%).



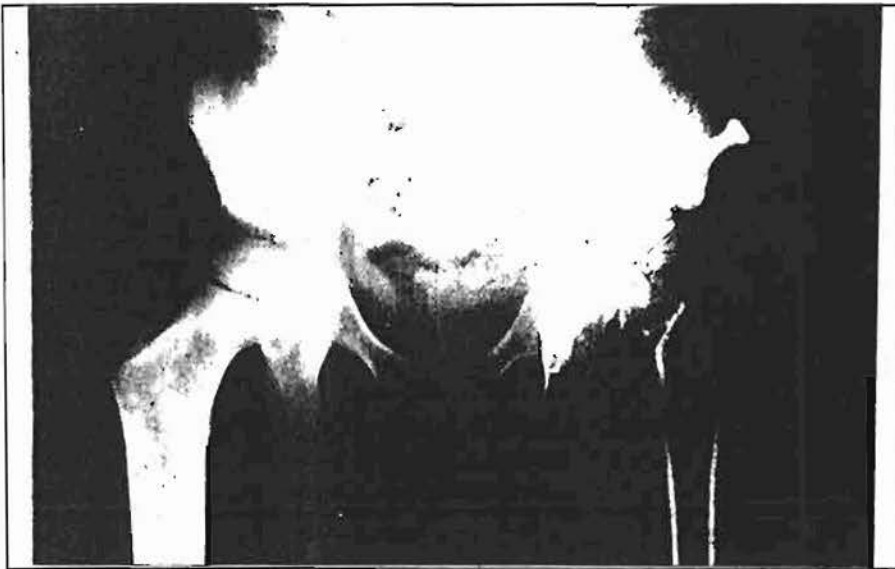
**b- Après ostéotomie
de CHIARI: Bonne réduction de
la subluxation. Médialisation et
couverture céphalique très
bonnes (100%).**



C - Au recul de 2 ans :
Excentration résiduelle de 6 mm ,
interligne articulaire normal.
Au total bon résultat
radiographique.

Fig 19: Observation N° 15: Maladie de LPC (Image kystique?)
chez un garçon de 7 ans.

a- Cliché pré-opératoire: Les géodes de la tête fémorale et du col font discuter un kyste. L'excentration céphalique est de 5mm avec pincement global de l'interligne articulaire.



b-Après ostéotomie de CHIARI: Médialisation insuffisante (21,43 %), mais couverture céphalique très importante (121,87%). La vis paraissant intra-articulaire, a été enlevée à la fin de la 3eme semaine post-opératoire.

C- Au recul d'un (1) an: Bonne couverture céphalique (119,35%) avec amélioration de l'interligne articulaire; remodelage céphalique satisfaisant.

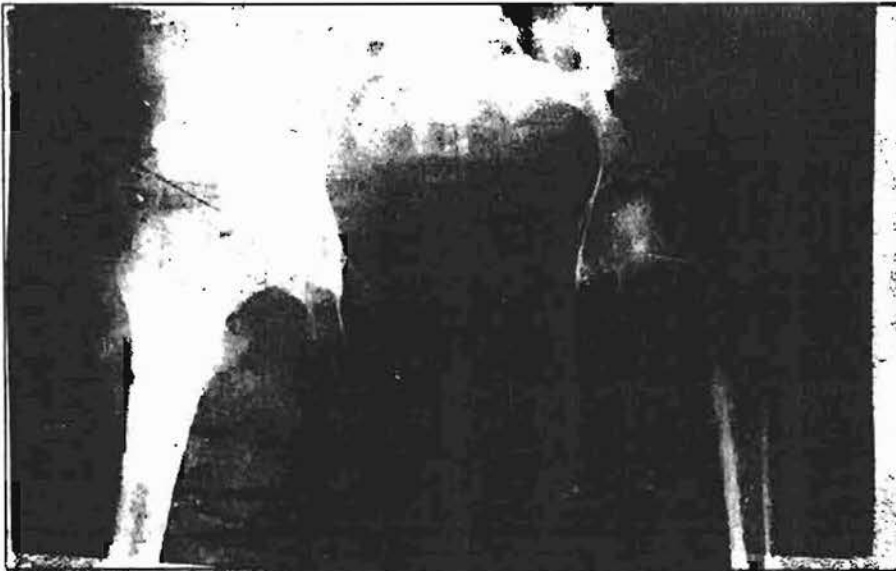
Au total résultat radiographique satisfaisant.



Fig 20. Observation N°12: Adolescente, de 17 ans, drépanocytaire homozygote SS.



a- Cliché pré- opératoire: Tête fémorale irrégulière et aplatie; excentration céphalique à 21,28%.



b- Après ostéotomie de CHIARI : médialisation nulle; mais excès de couverture céphalique à 142,85%.

C- Au recul de 14 mois: persistance de l'excès de couverture à 123,91% sans remodelage céphalique. Cal osseux comblant la zone de glissement interne du fragment distal, rétrécissant ainsi le détroit supérieur. Au total résultat radiographique peu satisfaisant.



III - DISCUSSION

Les points à souligner concernent les limites de cette étude, les résultats et les indications opératoires.

A - DISCUSSION DE LA METHODOLOGIE

L'absence de clichés en faux profil de LEQUESNE ne nous a pas permis d'apprécier l'angle de couverture antérieure (VCA) du cotyle en pré-opératoire et au recul.

Nous aurions pu juger de la nécessité ou non d'associer à l'ostéotomie de CHIARI une butée antérieure. Mais nous n'avons pas d'expérience sur cette autre méthode d'agrandissement du cotyle (la butée ostéoplastique du cotyle).

Un bilan radiologique de recentrage de la tête fémorale aurait permis un meilleur choix de la méthode chirurgicale dans les dysplasies sévères avec subluxation [27].

De même, les six séquelles de maladie de LPC n'ont pas été classées selon la classification de CATTERAL. Nous ne pouvons pas comparer nos résultats à ceux des séries où cette classification constitue un élément d'appréciation.

Nous avons parfois rencontré des difficultés pour déterminer le centre de la tête fémorale chez l'enfant, surtout si celle-ci est très déformée.

La détermination du centre de la tête fémorale et du bord externe du cotyle sur les clichés post-opératoires immédiats, a été très difficile à cause de la mauvaise qualité des clichés. Ces mêmes difficultés ont existé lors des mesures de l'angle et de la hauteur de l'ostéotomie.

Tous les clichés radiographiques n'ont pas toujours été pris avec le même agrandissement.

Tous ces faits rendent nos résultats radiographiques difficilement comparables d'un dossier à l'autre, et chez le même malade, d'un contrôle radiographique à l'autre.

L'appréciation de la couverture postérieure de la tête fémorale n'a pas été possible dans notre série; par manque de scanner.

Nous avons été confrontés à un problème diagnostique dans trois cas :

- les noyaux céphaliques de deux patients étaient réduits à une bande irrégulière d'environ 5 mm de large ; s'agissait-il de séquelles de maladie de LEGG-PERTHES-CALVE (LPC) ou de coxite laminaire ? Nous n'avons pas réussi à trancher à l'interrogatoire. Cependant ces deux hanches ont été classées dans les séquelles de maladie de LPC.

- Les clichés radiographiques standard d'un enfant de 7 ans faisaient penser à une image kystique ; cette hanche a quand même été considérée comme séquelle de maladie de LPC (fig. 19:a, page 88).

Notre étude comporte des étiologies diversifiées ; cela constitue un biais qui ne permet pas une discussion et une comparaison aisées de nos résultats avec ceux des séries homogènes. Nous avons aussi conscience que le recul de cette série est insuffisant. Nous nous garderons de tirer des conclusions définitives. Nous voulons plutôt livrer des constatations et des réflexions sur les résultats obtenus.

Une confirmation de la constance de nos résultats sera à envisager avec un recul plus long.

B - DISCUSSION DES RESULTATS

Le bilan de nos 15 ostéotomies pelviennes de CHIARI s'avère globalement positif.

1 - DISCUSSION DES RESULTATS FONCTIONNELS

Nos résultats ont été :

- * très bons et bons dans 11 cas ;
- * passables dans 1 cas ;
- * mauvais dans 3 cas.

Ils sont comparables à ceux de MATSUNO T. et al. au Japon qui ont obtenu 78 % de très bons et bons résultats dans une série de 100 ostéotomies de CHIARI modifiées, chez 96 enfants d'âge moyen de 9 ans 3 mois [21].

NISHINA T. et al., appliquant le score d'appréciation de Merle d'AUBIGNE, ont obtenu:

- * 61 % d'excellents résultats ;
- * 22 % de bons résultats;
- * 12 % de résultats passables;
- * et 5 % de mauvais résultats [24].

Dans la série de WINDHAGER R. et al. concernant 388 ostéotomies de CHIARI avec un long recul de 20 à 34 ans, les résultats cliniques globaux ont été :

- * excellents ou bons dans 51,4 %;
- * passables dans 29,8 %;
- * mauvais dans 18,3 % [37].

Leurs mauvais résultats sont semblables à nos échecs.

1.1. L'âge

Comme le montre le tableau VII, nous avons obtenu :

- chez les enfants de moins de 10 ans (moyenne d'âge au moment de l'opération : 7 ans 2 mois, extrêmes 6 - 9 ans) :
 - . 3 très bons et bons résultats ;
 - . 1 résultat passable ;
 - . 1 échec.

- chez les enfants de plus de 10 ans (moyenne d'âge au moment de l'opération : 15 ans 4 mois, extrêmes 10 - 17 ans 5 mois) :
 - . 8 très bons et bons résultats ;
 - . 2 échecs.

Le faible échantillon de notre série ne nous permet pas de discuter les résultats des deux groupes de patients. Seulement quatre malades opérés pour séquelles de LPC avaient leur âge compris entre 6 et 7 ans au moment de leur intervention.

LEBARBIER P., CAHUZAC J. P. et CLEMENT J. L. signalent qu'avant la fin de croissance et particulièrement avant 9 ans, on peut assister à l'ascension d'une OPC réalisée trop tôt [19].

La plupart des auteurs [3, 4, 6] s'accordent pour reconnaître que dans la maladie de LPC, l'âge de 8 ans constitue un facteur de mauvais pronostic au même titre que la subluxation, les têtes irrégulières et très irrégulières.

1.2. La douleur

L'ostéotomie de CHIARI a entraîné un effet antalgique certain dans notre série. En effet, sur la figure 15 (page 77) nous constatons :

- une disparition complète des douleurs dans 12 hanches ;
- des douleurs rares et légères dans une hanche ;
- et deux hanches toujours douloureuses ; elles ont contribué à nos trois échecs.

Nos résultats sont corroborés par ceux d'autres auteurs.

BENNETT J.T. et al. ont observé une disparition complète des douleurs chez 13 patients revus parmi 18 ostéotomies de CHIARI [1].

ONIMUS M. et al. ont noté des phénomènes douloureux chez seulement deux patients âgés de plus de 10 ans [26].

Par contre, dans la série de SCHER et JAKIM en Afrique du Sud :

- 31 % des patients n'avaient plus de douleurs ;
- 56 % des patients ressentaient des douleurs occasionnelles, d'intensité moyenne ;
- 12,5 % des patients avaient des douleurs modérées qui limitaient leurs activités [32].

1.3. La mobilité

La figure 16 (page 78) montre les résultats sur la mobilité selon la cotation de Merle d'AUBIGNE ; cette mobilité est :

- normale ou peu limitée dans 11 hanches ;

- très limitée dans deux hanches.

Malgré le contrôle de visu en per-opératoire de la direction de la vis et de la mobilité de cette hanche après la fixation de l'ostéotomie, la vis pointait dans l'articulation d'un de nos patients sur les clichés de face et de profil (**fig. 19 : b, page 88**). Un contrôle à l'amplificateur de brillance nous aurait permis d'éviter cet écueil.

- Nous avons observé deux hanches raides.

Malgré sa raideur de hanche, le patient opéré pour luxation de hanche (qui ne pouvait pas se redresser, ni marcher en pré-opératoire), marche actuellement à l'aide de béquilles. Nous pensons que ce cas constitue une amélioration par rapport à la situation antérieure.

En dépit de l'immobilisation plâtrée de quatre semaines, la mobilité dans notre étude reste bonne dans l'ensemble.

Si les séances de rééducation étaient mieux suivies, la mobilité et la boiterie seraient encore améliorées.

La mobilité de notre étude est comparable à celle d'ONIMUS M. et al. qui ont obtenu 74 % d'amélioration de la mobilité dans leur série [26].

1.4. La boiterie

La plupart des auteurs [4, 19, 27] admettent qu'après ostéotomie de CHIARI, il persiste une boiterie de six mois à un an, par faiblesse du moyen fessier.

Dans notre étude, l'intervention a peu amélioré la boiterie. Sur les 13 boiteries pré-opératoires, nous avons observé :

- cinq boiteries légères ;
- et huit boiteries nettes.

1.5. L'inégalité de longueur des membres inférieurs

Dans notre série, six patients présentaient en pré-opératoire, un raccourcissement moyen de 1,73 cm. Au recul, le raccourcissement moyen a été ramené à 0,9 cm.

Par contre, nous avons relevé un raccourcissement moyen de 1,2 cm chez quatre patients qui n'avaient pas d'inégalité de membre avant l'ostéotomie.

BENNETT J.T. et al. ont noté 24 mm d'inégalité de membre chez six patients sur les 13 malades revus, soit 46 % des cas [1].

CAHUZAC J.P. et al. ont observé un raccourcissement du membre inférieur de plus de 15 mm chez deux patients [4].

Dans la série de MATSUNO T. et al., le raccourcissement du membre inférieur était de 10 à 15 mm chez six patients [21].

Suivant les cas, l'ostéotomie de CHIARI provoque un raccourcissement du membre inférieur opéré d'environ un centimètre.

Ce constat a été déjà fait par PADOVANI J. P. qui signale que le membre inférieur est parfois raccourci d'environ 1 cm après ostéotomie de CHIARI [27].

2 - DISCUSSION DES RESULTATS RADIOGRAPHIQUES

Les angles de la coxométrie ont été améliorés par l'ostéotomie de CHIARI dans notre étude (fig. 17 à 20 : b et c pages 86 à 89).

2.1. Au niveau du cotyle

- L'angle moyen de couverture de la tête fémorale (VCE) est passé de $12,73^\circ$ en pré-opératoire à $49,86^\circ$ au recul; ce qui donne un accroissement moyen de $37,13^\circ$ (tableau II page 68).

En considérant le groupe d'âge (tableau IX, page 81), nous constatons que :

- * l'angle VCE moyen en pré-opératoire est plus grand (proche de la normale) dans le premier groupe ($23,4^\circ$) que dans le deuxième groupe où cet angle est très petit ($7,4^\circ$) ; la gravité et l'importance des lésions dysplasiques, de subluxations ou de luxations de hanche du deuxième groupe, pourraient expliquer cette différence.
- * l'ostéotomie de CHIARI a normalisé l'angle de WIBERG puisqu'au recul, l'angle VCE" moyen est presque identique dans les premier et deuxième groupes avec respectivement 50° et $49,8^\circ$.

En considérant l'étiologie (tableau XIV, page 83), nous remarquons que :

- * l'angle de WIBERG est hypercorrigé dans les étiologies suivantes :
 - les séquelles de LPC : $56,67^\circ$ (extrêmes 40 à 90°) ;
 - les coxopathies des drépanocytaires : 61° (extrêmes 56 à 67°);
 - l'unique séquelle d'OAH : 50° .
- * l'ostéotomie de CHIARI a normalisé l'angle VCE dans :
 - les dysplasies de hanche 35° (extrêmes 30 à 42°) ;
 - la luxation post-poliomyélitique.

BENNETT J.T. et al. ont obtenu un accroissement de $22,8^\circ$ de l'angle de WIBERG qui est passé de $22,1^\circ$ avant l'opération à $44,9^\circ$ au recul [1].

Dans la série de CAHUZAC J.P. et al., l'angle VCE a varié de $13,6^\circ$ en pré-opératoire à $38,4^\circ$ en post-opératoire. Au recul, l'angle de WIBERG a baissé à $33,2^\circ$: d'où une perte angulaire de $5,2^\circ$ [4]. Nous avons aussi observé cette perte angulaire entre les mesures en post-opératoire et au recul. Le tableau II (page 68) montre que l'angle VCE moyen a subi les variations suivantes :

- $12,73^\circ$ en pré-opératoire ;
- $51,6^\circ$ en post-opératoire ;
- et $49,86^\circ$ au recul ; d'où une perte angulaire de $1,74^\circ$.

Dans la série de MATSUNO T. et al., l'angle de WIBERG a varié de -4° en pré-opératoire à 41° en post-opératoire [21].

L'ostéotomie de CHIARI entraîne donc une normalisation de l'angle de couverture céphalique.

L'angle normal de couverture de la tête fémorale chez l'enfant est supérieur ou égale à 25° ; il est de l'ordre de 30 ou 35° en période pubertaire [13, 15].

- L'angle moyen d'obliquité du toit du cotyle (HTE) a diminué après l'ostéotomie de CHIARI dans notre étude.

L'amélioration moyenne de cet angle est de $10,54^{\circ}$, décroissant de $25,4^{\circ}$ en pré-opératoire à $14,86^{\circ}$ au recul (tableau II).

Selon l'étiologie (tableau XV, page 83), l'ostéotomie de CHIARI a :

- * amélioré l'index acétabulaire dans :
 - la luxation post-poliomyéлитique : 35° (cet angle a varié de 70° en pré-opératoire à 35° au recul) ;
 - les dysplasies de hanche : 16° (extrêmes 10 à 22°).
- * normalisé l'angle HTE dans :
 - les coxopathies des drépanocytaires : 11° (extrêmes 8 à 15°);
 - dans les séquelles de LPC et d'OAH : 13° (extrêmes 3 à 20°).

L'index acétabulaire de notre série est en corrélation avec celui de ONIMUS M. et collaborateurs ; dans leur série, cet angle est passé de 30° en pré-opératoire à 19° au recul [26].

Dans la série de CAHUZAC J.P. et al. l'index acétabulaire a d'abord augmenté, passant de $15,2^{\circ}$ en pré-opératoire à 17° en post-opératoire, pour décroître à $10,2^{\circ}$ au recul : d'où une amélioration de 5° [4].

Par contre, BENNETT J.T. et al. n'ont pas trouvé de variation sensible de l'index acétabulaire qui passe de $11,3^{\circ}$ en pré-opératoire, à $20,3^{\circ}$ en post-opératoire.

En général, l'ostéotomie de CHIARI a normalisé l'index acétabulaire de notre série.

La valeur normale de l'angle d'obliquité du toit du cotyle chez l'enfant se situe entre 10 et 15° avant 9 ans ; elle est inférieure à 10° après 9 ans [13, 15].

- L'angle moyen de l'ostéotomie est de $17,4^{\circ}$ avec des extrêmes de 7° à 40° dans notre étude (tableau III page 69).

Selon l'étiologie (tableau XVIII page 85), l'angle de l'ostéotomie est :

- élevé (40°), donc supérieur à l'angle idéal dans la luxation post-poliomyéлитique;
- correct dans les séquelles de LPC ($16,17^{\circ}$), les coxopathies des drépanocytaires ($15,67^{\circ}$), les dysplasies de hanche ($15,5^{\circ}$) et la séquelle d'OAH (15°).

BENNETT J.T. et al. ont obtenu un angle moyen de l'ostéotomie de $20,1^{\circ}$ [1].

L'angle idéal de l'ostéotomie est de 10 à 20° [12, 19].

- Dans notre étude, la hauteur moyenne (H) de l'ostéotomie est de 6 mm avec des extrêmes de 5 à 9 mm (tableau III).

MATSUNO T. et al. ont obtenu 84 % de bons résultats cliniques pour des niveaux d'ostéotomie se situant entre 5 et 10 mm, et seulement 4 bons résultats sur 12 hanches lorsque l'ostéotomie est située à un autre niveau [21].

PADOVANI J. P. conseille de réaliser cette ostéotomie ni trop haute (risque d'ouvrir l'articulation sacro-iliaque), ni trop basse (risque de faire une effraction articulaire) [27]. Ces conseils corroborent la hauteur de l'ostéotomie dans notre série.

- Dans notre étude, la médialisation moyenne est de 48,35 % avec des extrêmes de 0 à 153,84 % (tableau III). La médialisation idéale se situe entre 50 à 100 % [1].

Cette insuffisance de médialisation est plus nette dans le premier groupe que dans le deuxième groupe (tableau XI page 81). Nous avons obtenu une médialisation moyenne de 37,62 % dans le groupe d'enfants de moins de 10 ans contre 53,71 % dans le groupe de patients de plus de 10 ans.

Ce constat suggère notre grande prudence lors de la translation interne du fragment distal de l'ostéotomie chez les plus jeunes enfants (moins de 10 ans).

En effet le glissement médial moyen du fragment distal n'est que de 1,2 cm dans le premier groupe contre 1,8 cm dans le deuxième groupe.

Selon l'étiologie (tableau XVIII page 85), l'ostéotomie de CHIARI a entraîné :

- * une médialisation insuffisante dans presque toutes les étiologies:
 - séquelles de LPC : 37,06 % (extrêmes 20 à 66,67 %) ;
 - coxopathies des drépanocytaires : 38,88 % (extrêmes 0 à 70 %) ;
 - séquelle d'OAH : 43,75 % ;
 - dysplasies de hanche : 47,15 % (extrêmes 20 à 100 %).
- * une médialisation très importante dans la luxation post-poliomyélitique : 153,84 %

PADOVANI J. P. conseille d'effectuer une translation toujours importante chez l'enfant. Ce déplacement doit être au minimum de la moitié de l'épaisseur de l'isthme iliaque [27].

LEBARBIER P., CAHUZAC P. et CLEMENT J.L conseillent d'effectuer un déplacement suffisant du fragment distal pour assurer une bonne couverture céphalique [19].

NISHINA T et al. au Japon, suggèrent un déplacement du fragment distal d'environ 50 % de l'épaisseur de l'isthme iliaque pour permettre une couverture céphalique de 80 à 90 % [24].

Mais ce déplacement après ostéotomie de CHIARI apparaît plus complexe. En effet, ONIMUS M. et VERGNAT Ch. [25] ont démontré que les déplacements permis par l'ostéotomie de CHIARI, s'effectuent classiquement au niveau de la symphyse pubienne et de façon très réduite dans les deux sacro-iliaques.

- * Au niveau de la symphyse pubienne, le déplacement peut se décomposer en une médialisation, une ascension et un recul. Ce recul est inévitable si le mouvement ne se fait que dans la symphyse. Ce mouvement de recul assure la couverture de la tête fémorale qui apparaît très satisfaisante dans tous les cas.
- * Au niveau de la sacro-iliaque homolatérale, le mouvement réalisé associe une ascension, une latéralisation et une rétropulsion ; on aboutit ainsi au premier effet du CHIARI, c'est-à-dire une meilleure couverture céphalique, mais sans le deuxième effet, c'est-à-dire la médialisation.
- * La mise en jeu de la sacro-iliaque contro-latérale dans l'ostéotomie de CHIARI paraît un phénomène fréquent selon ONIMUS M. Le déplacement peut se décomposer en une rétropulsion, une ascension et surtout une latéralisation du cotyle opposé. Il se produit ainsi une altération des conditions biomécaniques de la hanche opposée. Cette altération se traduit par une latéralisation et une verticalisation du cotyle opposé, avec un accroissement de la charge à ce niveau [25].

ONIMUS M. et al. ont souligné que la réduction d'une luxation unilatérale comporte un risque de déstabilisation de la hanche opposée ; ils ont alors proposé de le prévenir par un geste sur les parties molles ou même par un geste osseux dans le même temps opératoire [26].

Nous avons constaté ce fait dans l'unique cas de luxation unilatérale où nous avons relevé une excentration de 9 mm après ostéotomie de CHIARI.

- Dans notre étude, la couverture céphalique moyenne (C") est de 106,32 % ; elle a varié de 64,18 % en pré-opératoire à 106,32 % au recul, soit un accroissement de 42,14 % (tableau III page 69).

Ce résultat confirme le fait que l'ostéotomie de CHIARI entraîne une couverture céphalique très satisfaisante [25].

En considérant le groupe d'âge, les constatations suivantes ressortent (tableau XII page 82):

- * Avant l'ostéotomie de CHIARI, la couverture céphalique était plus importante dans le premier groupe (75,85 %) que dans le deuxième groupe (58,34 %). Cela suggère une aggravation de l'excentration céphalique en rapport avec l'aggravation des lésions chez les enfants de plus de 10 ans.
- * Au recul, toutes les 15 hanches ont été bien couvertes, mais :
 - la couverture céphalique moyenne du premier groupe est plus importante (118,98 %) que celle du deuxième groupe (99,99 %) ;
 - il existe un excès de couverture céphalique dans le premier groupe par rapport à celle du deuxième groupe.

Selon l'étiologie (tableau XVI page 84), la couverture céphalique reste :

- * satisfaisante dans :
 - la luxation post-poliomyélitique : 82,19 % ;
 - les dysplasies de hanche : 87,68 % (extrêmes 79,17 à 93,75 %) ;
- * bonne dans :
 - la séquelle d'OAH : 102,85 % ;
 - les coxopathies des drépanocytaires : 109,99 % (extrêmes 100 à 123,91 %);
- * importante dans les séquelles de LPC : 121,51 % (extrêmes 100 à 145 %)

Nous pensons que cette couverture céphalique est plus importante dans le quadrant antéro-externe de la tête fémorale.

Nous ne pouvons pas apprécier la couverture antérieure par manque de clichés en faux profil de LEQUESNE.

La tomодensitométrie (TDM) permet d'apprécier la couverture postérieure de la tête fémorale.

KLAUE K. et al. ont montré à partir des coupes tomодensitométriques que l'ostéotomie de CHIARI entraînait une couverture très déficiente du quadrant postéro-externe de la tête fémorale. Cette insuffisance de couverture céphalique n'est pas mise en évidence par les radiographies classiques.

Il est possible de prévoir n'importe quelle insuffisance de couverture de la partie postérieure de la tête fémorale et de s'armer pour l'éviter [17].

VIGLIANI F. et al. ont rapporté que l'évaluation des indications et des résultats de l'OPC étaient difficiles lorsque seulement les investigations radiologiques classiques étaient disponibles.

A partir des coupes tomодensitométriques, il est possible de choisir la méthode chirurgicale appropriée (par exemple la meilleure façon de couvrir la tête fémorale avec l'OPC) et d'apprécier les modifications du bassin que cette opération entraîne.

La tomодensitométrie (TDM) permet au chirurgien d'avoir une vue splendide de tous les détails du bassin [36].

- Dans notre série, l'ostéotomie de CHIARI a entraîné :
 - six cotyles irréguliers avec bonne couverture céphalique ;
 - un cotyle irrégulier dysplasique.

L'irrégularité du cotyle pourrait s'expliquer par l'irrégularité de la tête fémorale que notre recul court n'a pas pu transformer ; peut-être obtiendrons-nous des cotyles réguliers et des têtes sphériques lorsque notre recul sera plus long.

2.2. Au niveau du détroit supérieur

Nous avons constaté la constitution d'un volumineux cal osseux qui rétrécit manifestement le détroit supérieur chez une adolescente. Ce fait nous incite à nous préoccuper de l'avenir obstétrical des sept filles de notre étude. Il est souhaitable que leur premier accouchement s'effectue dans une formation sanitaire équipée d'un bloc opératoire.

PADOVANI J.P. souligne qu'une ostéotomie unilatérale ne sera pas dystocique pour une présentation du sommet. Par contre, devant une présentation du siège, une césarienne devrait être systématique [27].

REJHOLEC M. et al., ont rapporté que sur 61 accouchements de patientes ayant bénéficié de l'ostéotomie de CHIARI, 22 femmes ont subi une césarienne dont deux pour travail prolongé sans rapport avec une dystocie osseuse, et les 20 autres sur la base d'une investigation échographique [30].

2.3. Au niveau de l'épiphyse fémorale supérieure

- Dans notre étude, l'excentration céphalique moyenne pré-opératoire était de 1,4 cm ; et le pourcentage de migration moyenne était de 32,16 %. Au recul, l'excentration résiduelle moyenne a été ramenée à 2,5 mm (tableau III page 69). L'ostéotomie de CHIARI a donc réduit l'excentration céphalique de 1,2 cm.

En fonction du groupe d'âge (tableau XIII page 82), nous constatons que :

- L'excentration céphalique moyenne pré-opératoire du premier groupe est plus faible (7 mm) que celle du deuxième groupe (18,5 mm).
- Au recul, l'excentration résiduelle moyenne est nulle dans le premier groupe ; elle persiste à 3,8 mm dans le deuxième groupe.

Il en ressort que l'excentration céphalique est d'autant plus difficile à corriger que l'enfant est plus âgé ; les lésions du grand enfant sont souvent plus sévères avec excentration ou subluxation plus importantes.

Les parties molles du grand enfant sont moins souples que celles du jeune enfant ; ce fait pourrait jouer sur la translation interne du fragment distal, compromettant ainsi une bonne couverture de la tête fémorale.

Par contre les résultats de ONIMUS M. et al. paraissent contraires aux nôtres : Ils ont obtenu une excentration résiduelle de 11 % dans le deuxième groupe contre 60 % dans le premier groupe [26]. Mais cette série concerne des enfants plus jeunes : 30 enfants d'âge moyen de 6 ans 6 mois et 20 enfants âgés en moyenne de 13 ans 3 mois. La moyenne d'âge de ce dernier groupe reste assimilable à celle du deuxième groupe de notre série ; nos résultats sont donc concordants avec ceux du deuxième groupe de ONIMUS M.

Selon l'étiologie (tableau XVII page 84), l'excentration résiduelle :

- * est nulle dans les séquelles de LPC, les coxopathies des drépanocytaires et la séquelle d'OAH;
- * persiste dans les dysplasies de hanche (7 mm) et dans la luxation post-poliomyélitique (13 mm).

Nous constatons que la correction de l'excentration céphalique est difficile dans les dysplasies sévères avec subluxation et dans les luxations.

- L'ostéotomie a entraîné une légère amélioration de l'angle d'inclinaison cervico-diaphysaire (CC'D) qui décroît de $133,2^\circ$ en pré-opératoire à $131,86^\circ$ au recul, soit une diminution de $2,34^\circ$ (tableau III).

- L'ostéotomie de CHIARI a donné une légère amélioration de la déformation de la tête fémorale avec :

- quatre têtes sphériques contre quatre en pré-opératoire ;
- deux têtes irrégulières contre quatre avant l'intervention;
- sept têtes sphériques aplaties contre trois en pré-opératoire;
- et deux têtes très irrégulières contre quatre en pré-opératoire.

Concernant le remodelage de la tête fémorale, nous avons relevé :

- deux remodelages nets ;
- trois remodelages légers ;
- et dans 10 cas, le remodelage ne s'est pas produit.

Ces résultats médiocres dans la correction de la déformation céphalique peuvent s'expliquer :

- d'une part par le caractère évolué et sévère des déformations céphaliques et le grand âge des enfants ;
- d'autre part par le recul court (2 ans, 2 mois) de notre série.

CAHUZAC J.P. et al. ont obtenu 12 têtes régulières au recul de 6 ans 7 mois contre 15 têtes classées groupes III et IV de CATTERAL en pré-opératoire sur un total de 17 ostéotomies. Ils ont souligné que quatre têtes irrégulières persistaient lorsque le trait d'ostéotomie était très haut au-dessus du bord externe du cotyle [4].

- L'ostéotomie de CHIARI a amélioré l'interligne articulaire ; en effet, nous avons relevé :

- dix interlignes normaux contre quatre en pré-opératoire ;
- et cinq pincements supéro-externes contre sept avant l'opération ;
- tous les trois interlignes élargis ont été transformés après l'intervention.

Au total les résultats radiographiques sont bons dans la quasi totalité des étiologies.

Cependant l'angle d'ostéotomie et le pourcentage de médialisation sont très grands dans la luxation post-poliomyéлитique. Cette médialisation demeure insuffisante dans toutes les autres étiologies. Ce résultat constitue une confirmation du fait que la médialisation réalisée par l'ostéotomie de CHIARI ne dépasse pas 60 % du déplacement dans le foyer d'ostéotomie; le reste du déplacement est constitué de mouvements associés d'ascension et de rétropulsion du fragment inférieur et de latéralisation du fragment supérieur [25].

C - DISCUSSION DES INDICATIONS OPERATOIRES

Nous justifierons les indications chirurgicales par un commentaire des résultats fonctionnels et radiographiques selon l'étiologie. Mais dans tous les cas, les indications opératoires ont été posées sur la constatation de douleurs de hanche, d'excentration céphalique, de subluxation ou de luxation de hanche.

En outre, nous discuterons l'ostéotomie de CHIARI et les autres ostéotomies pelviennes, particulièrement les triples ostéotomies qui seraient indiquées chez certains de nos patients.

1 - DISCUSSION DES RESULTATS SELON L'ETIOLOGIE (Tableau VIII page 79)

1.1. Les résultats des six hanches opérées pour séquelles de maladie de LEGG-PERTHES-CALVE (LPC) sont :

- très bons et bons dans quatre cas,
- passables dans un cas,
- et mauvais dans un cas.

L'échec concerne une fille de sept ans, opérée pour séquelle de maladie de LPC avec subluxation à 45,45 % et tête fémorale fragmentée, réduite à une plaque irrégulière d'environ 5 mm. L'intervention de cette fillette a été laborieuse, surtout la dissection du tendon réfléchi du droit antérieur. Les suites opératoires ont été compliquées de raideur de la hanche.

CAHUZAC J.P. et al ont souligné que la subluxation est un facteur de mauvais pronostic, la tête fémorale ayant une capacité de remodelage insuffisante au stade séquellaire [4].

L'indication de l'ostéotomie de CHIARI était justifiée chez ces six patients car l'excentration moyenne était de 8 mm (extrêmes 2 à 15 mm).

1.2. Les résultats des quatre dysplasies de hanche sont bons dans tous les cas.

L'excentration céphalique moyenne était de 15,5 mm (extrêmes 8 à 31 mm) ; l'ostéotomie de CHIARI était justifiée chez ces patients.

1.3. Les résultats des coxopathies chez trois drépanocytaires sont mitigés :

- deux très bons et bons résultats,
- et un échec,.

L'excentration céphalique moyenne était de 16 mm (extrêmes 10 à 22 mm).

Parmi les deux succès, le très bon résultat concerne un garçon de 10 ans, drépanocytaire homozygote SS ; le bon résultat a été observé chez une adolescente de 17 ans, drépanocytaire homozygote SS. Cependant, l'échec concerne une adolescente de 15 ans, drépanocytaire homozygote SS. Fallait-il opérer cette adolescente, exposée à des crises répétées ? Une réponse nuancée semble se dégager puisque nous avons obtenu un bon résultat dans un cas de drépanocytose homozygote SS.

Notre échec se caractérise par une infection post-opératoire tardive avec pandiaphysite. Il s'avère indispensable de toujours peser les avantages à savoir la protection de la tête fémorale, et les risques infectueux liés à l'ostéotomie de CHIARI dans les coxopathies des drépanocytaires homozygotes SS.

1.4. Un échec clinique caractérise notre unique cas de luxation unilatérale post-poliomyélitique, âgé de 17 ans au moment de l'intervention.

Comme le préconise ONIMUS M. et al. [26], nous aurions dû associer une ostéotomie fémorale de raccourcissement pour détendre les muscles et les parties molles ; ce geste nous aurait permis d'obtenir une meilleure réduction de la luxation. L'hyperpression de la tête fémorale sur le cotyle serait ainsi évitée.

1.5. Un succès fonctionnel caractérise **notre seul cas de séquelle d'OAH**, avec une excentration céphalique de 9 mm ; cette adolescente avait 15 ans au moment de l'opération.

NISHINA T. et al. au Japon, ont obtenu 83 % d'excellents et bons résultats dans 64 cas d'OAH sélectionnés chez des adolescents de plus de 15 ans [24].

Notre succès justifie l'indication de l'ostéotomie de CHIARI chez cette adolescente.

2 - L'OSTEOTOMIE DE CHIARI ET LES AUTRES OSTEOTOMIES PELVIENNES

Nous discuterons les indications des ostéotomies pelviennes de réorientation, particulièrement des triples ostéotomies.

PADOVANI J. P. estime que l'âge intervient fortement dans le type d'ostéotomie de réorientation utilisée. L'ostéotomie de SALTER est utilisée chez des enfants de moins de 6 ans [6,27]. Or la patiente la plus jeune de notre étude avait 6 ans et souffrait de séquelle de LPC. Il n'existait donc pas d'indication de l'ostéotomie de SALTER pour cette patiente.

Il faut rappeler que l'ostéotomie innominée de SALTER réoriente l'acétabulum par bascule vers le bas, le dehors et l'avant du cotyle sur la tête fémorale, après section supra-cotyloïdienne de l'os iliaque [31].

Nous n'avons pas d'expérience concernant les triples ostéotomies de SUTHERLAND (dont l'ostéotomie pubienne se fait plus en dedans, au niveau de la surface angulaire du pubis), de STEEL (dont les sections de l'anneau obturateur sont beaucoup proches du cotyle) et l'ostéotomie triple juxta-cotyloïdienne de CARLIOZ (dont la section ischiatique se fait au plus près du cotyle) [28].

Par contre la triple ostéotomie pelvienne de Pol Le COEUR reste une alternative dans les indications de nos ostéotomies pelviennes.

La triple ostéotomie de Pol Le COEUR réoriente l'acétabulum par bascule de la cavité cotyloïde sur le tête fémorale, après avoir isolé le bloc cotyloïdien [28].

PADOVANI J.P. rappelle que le seul but des triples ostéotomies pelviennes est de mettre en contact deux cartilages articulaires fémoral et cotyloïdien, sur une surface suffisamment étendue.

Mais il faut que :

- * la bascule du cotyle sur la tête fémorale soit satisfaisante, donc que techniquement elle soit possible ;
- * la quantité de cartilage articulaire présent ou à grandir soit suffisante.

Le jeune âge de l'enfant ou de l'adolescent fera d'autant plus espérer un meilleur résultat que le "potentiel de croissance" restant est important.

Ces éléments expliquent les incertitudes qui s'offrent au chirurgien lorsqu'il faudra trancher entre tel ou tel type d'ostéotomie pelvienne : ostéotomie de réorientation, ostéotomie d'agrandissement.

Une triple ostéotomie ne peut être réalisée que si il persiste encore une bonne mobilité articulaire ; une congruence raisonnable des surfaces articulaires doit encore être présente, la réduction complète de la tête fémorale dans le vrai cotyle doit pouvoir encore être obtenue.

Si un des critères manque, il est probable que le résultat sera décevant et que d'autres ostéotomies seraient préférables [28].

Selon le même auteur, les dysplasies cotyloïdiennes restent les meilleures indications des ostéotomies de réorientation (SALTER et triples ostéotomies).

Les dysplasies sévères avec subluxation peuvent être à la limite des indications. Seul, un bilan radiologique de recentrage permet de trancher.

Si un recentrage est encore possible en mettant la hanche dans une position adéquate, les triples ostéotomies permettront de recentrer le fémur.

Si un recentrage est impossible, il faut recourir à l'ostéotomie de CHIARI [27].

Deux de nos patients auraient pu bénéficier de la triple ostéotomie pelvienne de Pol le COEUR : il s'agit de la dysplasie cotyloïdienne controlatérale chez l'adolescent de 17 ans qui souffrait de luxation post-poliomyélitique (observation N° 2) et de la dysplasie cotyloïdienne bilatérale de l'adolescent de 16 ans (observations N° 9 et 10).

Par contre, ONIMUS M. et al. signalent que les triples ostéotomies sont à éviter dans les luxations et subluxations car elles aggravent l'insuffisance de couverture postérieure [26].

Dans notre série, l'unique cas de luxation post-poliomyélitique constituait une contre-indication à la triple ostéotomie pelvienne de Pol Le COEUR.

Par ailleurs, dans les séquelles d'arthrite, la triple ostéotomie de Pol Le COEUR peut améliorer le centrage de ces hanches plus ou moins détruites, subluxées, lorsqu'un recentrage est encore possible [27].

Selon BOLLINI G. et al., les ostéotomies du bassin dans les séquelles des infections de la hanche visent à assurer une meilleure couverture fémorale :

- * ostéotomie innommée de SALTER pour les têtes fémorales centrées, congruentes et mobiles ;
- * OPC pour les têtes subluxées [2].

Pour BONNARD Ch. et BOUTANG D., certaines formes sévères de maladie de LPC avec au moins deux signes de tête à risque majeur, justifient souvent d'un traitement chirurgical par ostéotomie pelvienne chez l'enfant de 4 à 6 ans.

De 6 à 9 ans, les atteintes de plus de 50 % avec ou sans signe de tête à risque font l'objet d'une indication chirurgicale : ostéotomie pelvienne.

Au-delà de 9 ans, le recours à la chirurgie est plus fréquente dans les formes de grade II [3].

Selon CSUKONYI et al., la triple ostéotomie de Pol Le COEUR semble plus appropriée dans la maladie de LPC des patients de plus de 6 ans. Cette technique est surtout justifiée dans les cas où le principal problème est le débord externe de la tête fémorale. L'ostéotomie de CHIARI donne de bons résultats chez les grands enfants qui présentent des lésions sévères de LPC [6].

Pour BONNARD Ch. et BOUTANG D, la triple ostéotomie pelvienne de Pol Le COEUR permet des modifications architecturales plus importantes de la hanche dans la maladie de LPC. Cette technique permet de réaliser une varisation-dérotation-flexion du cotyle avec un maximum de l'ordre d'une trentaine de degrés dans chaque secteur. La réorientation cotyloïdienne peut être considérable et permet d'assurer un containment de la tête dans presque toutes les différentes formes d'atteinte. L'effet trophique observé semble être le même que celui des ostéotomies fémorales ou des ostéotomies de SALTER.

Au stade des séquelles de la maladie de LPC, l'insuffisance de couverture céphalique fait appel à l'OPC [3].

Dans notre série, six enfants d'âge moyen de 8 ans 10 mois, présentant des séquelles de LPC, ont bénéficié de l'OPC.

Au total, la limite entre les indications de la triple ostéotomie pelvienne de Pol Le COEUR et celles de l'OPC, s'avère difficile à établir dans certains cas. Néanmoins, il ressort de ce qui précède que le grand âge de l'enfant, le caractère très évolué des lésions et/ou leur gravité semblent constituer des éléments de choix pour l'OPC.

CONCLUSION

L'étude de la croissance de la hanche normale permet de mieux comprendre la hanche pathologique ; elle permet de surveiller et de rectifier à temps les déviations éventuelles pour amener en fin de maturation, l'articulation à un état voisin de la normalité.

Tout défaut résiduel, en fin de croissance, évoluera vers la coxarthrose [13].

Le rappel de la biomécanique de la hanche de l'enfant, des modifications biomécaniques, de la technique et des indications de l'ostéotomie de CHIARI, a constitué le préalable indispensable à notre étude.

De janvier 1992 à octobre 1994, 17 ostéotomies de CHIARI ont été pratiquées chez 15 enfants; 13 patients ont été revus.

L'intervention a été réalisée sur 15 hanches de :

- six enfants jeunes (8 ans 10 mois) qui souffraient de séquelles de maladie de LPC;
- sept adolescents (neuf hanches) âgés en moyenne de 15 ans 2 mois, qui souffraient de :
 - * dysplasies de hanche ;
 - * coxopathies des drépanocytaires ;
 - * luxation post-poliomyélitique ;
 - * séquelle d'OAH.

L'âge moyen au moment de l'ostéotomie était de 12 ans 8 mois. Les patients étaient classés en deux groupes : premier groupe (< 10 ans) et deuxième groupe (\geq 10 ans).

Le recul moyen était de 2 ans 2 mois. Pendant cette période, l'observation clinique a porté sur la douleur, la boiterie, la diminution de la mobilité de la hanche et l'inégalité de longueur des membres inférieurs. Les angles de la coxométrie, l'excentration de la tête fémorale, la médialisation, l'angle et la hauteur de l'ostéotomie ont constitué les principaux paramètres radiographiques mesurés sur les clichés de face.

L'angle de couverture antérieure n'a pas pu être apprécié.

Les résultats fonctionnels ont été très bons et bons dans 11 cas, passables dans 1 cas et mauvais dans 3 cas.

L'effet antalgique de l'ostéotomie de CHIARI dans notre étude a été remarquable, il y avait une disparition complète de la douleur dans 12 hanches.

La mobilité de la hanche a été améliorée par l'intervention ; par contre la boiterie a été peu améliorée et quatre patients ont eu un raccourcissement de plus de 1 cm après l'opération.

Les résultats radiographiques sont satisfaisants dans l'ensemble.

L'ostéotomie a normalisé les angles de la coxométrie ; cependant dans les séquelles de maladie de LPC et les coxopathies des drépanocytaires, nous avons relevé une hypercorrection de l'angle de WIBERG ($> 56,67\%$).

L'angle moyen de l'ostéotomie ($17,4^\circ$) et la hauteur moyenne de l'ostéotomie (6,26 mm) souhaités, ont été obtenus.

La médialisation moyenne reste insuffisante (48,35 %). Cette insuffisance de médialisation est plus nette dans le premier groupe (37,62 %) que dans le deuxième groupe (53,71 %).

L'ostéotomie a normalisé la couverture céphalique (moyenne 106,32 %) ; elle est plus importante (118,98 %) dans le premier groupe et normale (99,99 %) dans le deuxième groupe.

Le remodelage de la tête fémorale et du cotyle reste médiocre dans l'ensemble ; notre recul court, les lésions souvent très évoluées et graves, le grand âge des enfants n'ont pas permis un remodelage adéquat.

L'avenir obstétrical des sept filles demeure notre préoccupation. Il s'avère nécessaire que leur premier accouchement s'effectue dans une formation sanitaire équipée d'un bloc opératoire.

Au terme de la discussion, nous avons pu situer les indications de l'ostéotomie pelvienne de CHIARI.

Hormis l'échec lié à la drépanocytose homozygote SS, nos indications opératoires constituées des cinq étiologies sus-citées restent justifiées.

Malgré les moyens insuffisants (scanner notamment) pour l'appréciation complète de cette intervention, nous avons l'impression qu'il existe un soulagement au niveau des signes cliniques.

Il s'avère indispensable de continuer à surveiller ces malades, pour pouvoir apprécier nos résultats à long terme.

Malgré la lourdeur apparente de cette opération, nous n'avons pas constaté de décès.

En dépit de l'insuffisance de matériel et de surveillance, l'ostéotomie de CHIARI peut trouver sa place dans notre pratique quotidienne.

Pour parfaire nos résultats, il nous faudrait une étude radiologique plus complète (faux profil de LEQUESNE, cliché de recentrage, scanner pour l'appréciation de la couverture postérieure de la tête fémorale).

Il nous faudrait mieux sensibiliser nos patients sur la nécessité d'une rééducation complète post-opératoire.

Pour terminer, nous pensons que l'OPC reste une opération apparemment lourde avec une technique bien précise ; elle n'est pas une intervention à faire systématiquement. La réalisation de la triple ostéotomie pelvienne de Pol Le COEUR pourra nous permettre de mieux trancher les indications limites.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - **BENNETT J.T., MAZUREK R. T., CAHS J. D.** Osteotomy in the treatment of Perthes' Disease. *J Bone Joint Surg. [Br]*. 1991, 73,B, 2,225-228.
- 2 - **BOLLINI G., COTTALORDA J., JOUVE J.L., LAVILLE J.M., JACQUEMIER M., TALLET J.M., BOUYALA J.M.** Séquelles des infections de la hanche et leurs traitements. Dans : FILIPE G. DAMSIN J.P., eds. *Chirurgie et Orthopédie de la Hanche de l'Enfant. (Luxation congénitale exceptée). Monographie du Groupe d'Etude en Orthopédie Pédiatrique.* MONTPELLIER : SAURAMPS MEDICAL, 1991: 169-186.
- 3 - **BONNARD Ch., BOUTANG. D.** Maladie de LEGG-PERTHES-CALVE. Principes et indications thérapeutiques. Dans : FILIPE G., DAMSIN J.P. eds. *Chirurgie et Orthopédie de la Hanche de l'Enfant. (Luxation congénitale exceptée). Monographie du Groupe d'Etude en Orthopédie Pédiatrique.* MONTPELLIER : SAURAMPS MEDICAL, 1991 : 129-142.
- 4 - **CAHUZAC J. P., ONIMUS M., TROTTMAN F., CLEMENT J. L., LAURAIN J. M., LEBARBIER P.** CHIARI pelvic osteotomy in Perthes' Disease. *J. Pediatr. Orthop.*, 1990, 10, 2, 163 - 166.
- 5 - **CATON J.** La Nécrose de Hanche du grand Enfant. Dans : FILIPE G., DAMSIN J.P. eds. *Chirurgie et Orthopédie de la Hanche de l'Enfant (Luxation congénitale exceptée). Monographie du Groupe d'Etude en Orthopédie Pédiatrique.* MONTPELLIER: SAURAMPS MEDICAL, 1991 : 151-157.
- 6 - **CSUKONYI Z., BENSACHEL H., BADELON O., DESGRIPPES Y.** Surgery in Legg-Calve - Perthes disease. A multifaceted approach. *Pediatr. Surg. Int.* 1986, 1, 232 - 237.
- 7 - **DECOULX P., RAZEMON J. P.** Traumatologie clinique. 3è édition PARIS MASSON, 1976, p. 266.
- 8 - **DIMEGLIO A.** Orthopédie pédiatrique quotidienne. MONTPELLIER : SAURAMPS MEDICAL, 1988, p. 460.
- 9 - **FILIPE G., DAMSIN J. P.,** Chirurgie et Orthopédie de la Hanche de l'Enfant. (Luxation congénitale exceptée). Monographie du Groupe d'Etude en Orthopédie Pédiatrique. MONTPELLIER : SAURAMPS MEDICAL, 1991, p. 415.
- 10 - **FILIPE G., MALLET F.** Maladie de LEGG-PERTHES-CALVE : Méthodes d'exploration et classification. Dans : FILIPE G., DAMSIN J.P., eds. *Chirurgie et Orthopédie de la Hanche de l'Enfant (Luxation congénitale exceptée). Monographie du Groupe d'Etude en Orthopédie Pédiatrique.* MONTPELLIER : SAURAMPS MEDICAL, 1991 : 121 - 128.
- 11 - **GLORION Ch., NAROTTE G., RIGAULT P., PADOVANI J. P., TOUZET Ph, FINIDORI G.** Caput Valgum chez l'enfant. Histoire naturelle d'une série de 17 hanches parvenues à maturation squelettique. *Rev. Chir. Orthop.*, 1992, 78, 82-89.

- 12 - **GOUEGON F., DUQUENNOY A., FONTAINE C.** L'Ostéotomie de CHIARI. Difficultés de réalisation du contrat biomécanique. A propos de 32 interventions. Rev. Chir. Orthop., 1984, 70, 8, 599-611.
- 13 - **GUILLAUMAT M.** La croissance de la hanche normale. In : Cahier d'Enseignement de la SO.F.C.O.T., 1977, 7, 157 - 176.
- 14 - **HONNART F.** Techniques en Chirurgie Orthopédique et Traumatologique. PARIS: MASSON, 1992, p 180.
- 15 - **JACQUEMIER M., BOLLINI G., BEDOUELLE J.** La croissance de la hanche. Dans : FILIPE G., DAMSIN J.P., eds. Chirurgie et Orthopédie de la Hanche de l'Enfant (Luxation congénitale exceptée). Monographie du Groupe d'Etude en Orthopédie Pédiatrique. MONTPELLIER : SAURAMPS MEDICAL, 1991, 25 - 42.
- 16 - **KARGER C.** Anatomie fonctionnelle et biomécanique de la hanche. Dans : FILIPE G., DAMSIN J.P., eds. Chirurgie et Orthopédie de la Hanche de l'Enfant. (Luxation congénitale exceptée). Monographie du Groupe d'Etude en Orthopédie Pédiatrique. MONTPELLIER : SAURAMPS MEDICAL, 1991 : 53 - 60.
- 17 - **KLAUE K., SHERMAN M., PERREN S. M, WALLIN A., LOOSER C., GANZ R.** Extra-articular augmentation for residual hip dysplasia. Radiological assessment after Chiari osteotomies and shelf procedures. J. Bone Joint Surg. [Br] 1993, 75 -B, 5, 750 - 754.
- 18 - **LASCOMPBES P.** Chirurgie de la Hanche. Bases anatomiques des voies d'abord. Dans : FILIPE G., DAMSIN J.P., eds. Chirurgie et Orthopédie de la Hanche de l'Enfant. (Luxation congénitale exceptée). Monographie du Groupe d'Etude en Orthopédie Pédiatrique. MONTPELLIER : SAURAMPS MEDICAL, 1991 : 61 - 67.
- 19 - **LEBARBIER P., CAHUZAC J.P., CLEMENT J. L.** Chirurgie de la Hanche. Ostéotomie de CHIARI et butées. Dans : FILIPE G., DAMSIN J.P., eds. Chirurgie et Orthopédie de la Hanche de l'Enfant. (Luxation congénitale exceptée). Monographie du Groupe d'Etude en Orthopédie Pédiatrique. MONTPELLIER : SAURAMPS MEDICAL, 1991 : 95 - 100.
- 20 - **LORD G., SAMUEL P.** L'ostéotomie de CHIARI chez l'adulte (A propos de 50 ostéotomies). Principes - Technique - Résultats à plus de 3 ans. Chirurgie, 1977, 103, 804-814.
- 21 - **MATSUNO T. ICHIOKA Y., KANEDA K.** Modified Chiari Pelvic Osteotomy: A Long - Term Follow-up Study. J. Bone Joint Surg., [Am] 1992, 74 - A, 4, 470 -477.
- 22 - **MCRAE R.** Orthopédie Pratique. PARIS : MEDECINE ET SCIENCES INTERNATIONALES, 1987, p. 225.
- 23 - **METAIZEAU J.P.** Les Ostéo-Arthrites de la Hanche. Dans : FILIPE G. DAMSIN J.P., eds. Chirurgie et Orthopédie de la Hanche de l'Enfant. (Luxation congénitale exceptée). Monographie du Groupe d'Etude en Orthopédie Pédiatrique. MONTPELLIER : SAURAMPS MEDICAL, 1991 : 159 - 168.

- 24 - **NISHINA T., SAITO S., OHZONO K., SHIMIZU N., HOSOYA T., ONO K.** Chiari Pelvic Osteotomy for Osteoarthritis. The influence of the torn and detached acetabular labrum. *J. Bone Surg. [Br]* 1990, 72 - B, 5, 765 - 769.
- 25 - **ONIMUS M., VERGNAT Ch.** La médialisation du cotyle et les déplacements parasites dans l'ostéotomie pelvienne de CHIARI. *Rev. Chir. Orthop.*, 1980, 66, 299 - 309.
- 26 - **ONIMUS M., MANZONE P., CAHUZAC J. P., LAURAIN J. M., LEBARBIER P.** Le traitement chirurgical des luxations et subluxations de hanche chez l'IMC par ostéotomie fémorale et pelvienne. *Rev. Chir. Orthop.*, 1992, 78, 74 - 81.
- 27 - **PADOVANI J. P.** Techniques et indications des ostéotomies pelviennes chez l'enfant. *in* : Cahier d'Enseignement de la SO.F.C.O.T., 1977, 7, 29 - 50.
- 28 - **PADOVANI J.P.** Les triples ostéotomies pelviennes. Dans : FILIPE G., DAMSIN J.P. eds. *Chirurgie et Orthopédie de la Hanche de l'Enfant. (Luxation congénitale exceptée).* Monographie du Groupe d'Etude en Orthopédie Pédiatrique. MONTPELLIER : SAURAMPS MEDICAL, 1991 : 87 - 93.
- 29 - **REJHOLEC M., STRYHAL F.** Behavior of the Proximal Femur During the Treatment of Congenital Dysplasia of the Hip : A Clinical Long - Term Study. *J. Pediatr. Orthop.*, 1991, 11, 4, 506 - 513.
- 30 - **REJHOLEC M., STRYHAL F., RYBKA V., POPELKA S.** Chiari Osteotomy of the pelvis : A long - term study. *J. Pediatr. Orthop.*, 1990, 10, 21 - 27.
- 31 - **ROGEZ J.M.** L'ostéotomie innommée de SALTER. Dans : FILIPE G., DAMSIN J.P., eds. *Chirurgie et Orthopédie de la Hanche de l'Enfant. (Luxation congénitale exceptée).* Monographie du Groupe d'Etude en Orthopédie Pédiatrique. MONTPELLIER : SAURAMPS MEDICAL, 1991 : 75 - 85.
- 32 - **SCHER M. A., JAKIM I.** Combined Intertrochanteric and CHIARI Pelvic Osteotomies for Hip Dysplasia. *J. Bone Joint Surg [Br]* 1991, 73 - B, 626 - 631.
- 33 - **SERINGE R.** Maladie de LEGG-PETHES-CALVE. Généralités-Pysiopathologie. Dans : FILIPE G., DAMSIN J.P., eds. *Chirurgie et Orthopédie de la Hanche de l'Enfant (Luxation congénitale exceptée).* Monographie du Groupe d'Etude en Orthopédie Pédiatrique. MONTPELLIER : SAURAMPS MEDICAL, 1991: 113-120.
- 34 - **SOUCHET Ph., BENSACHEL H.** Pathologie acquise du squelette de l'enfant. Editions techniques. *Encycl. Méd. Chir. (Paris - France), Pédiatrie*, 4 - 006 - A - 50, 1993, 8 p.
- 35 - **TEOT L.** Variations anatomiques de la vascularisation de la tête fémorale. Dans : FILIPE G., DAMSIN J.P., eds. *Chirurgie et Orthopédie de la Hanche de l'Enfant. (Luxation congénitale exceptée).* Monographie du Groupe d'Etude en Orthopédie Pédiatrique. MONTPELLIER : SAURAMPS MEDICAL, 1991 : 43-52.

- 36 - **VIGLIANI F., BONAGA S., MARIN G.** Preoperative and Postoperative Evaluations by Means of Three-Dimensional Computed Tomography in Cases of Chiari Osteotomy. *Clinical Orthop. Related Research.* 1991, 266, 104 -110.
- 37 - **WINDHAGER R., PONGRACZ N., SCHÖNECKER W., KOTZ R.** Chiari Osteotomy for Congenital Dislocation and Subluxation of the Hip. Results after 20 to 34 years follow-up. *J. Bone Joint Surg [Br]* 1991, 73 - B, 890 - 895.

ANNEXE

FICHE DES PARAMETRES RETENUS :

Nom _____/

Prénom _____/

Age _____/

Sexe _____/

Douleur _____/

Boiterie Légère _____/

Nette _____/

Inégalité de longueur des MI Pré-opératoire ____/

Post-opératoire ____/

Mobilité :
Pré-opératoire → Post-opératoire

/	Normale	/
/	Limitée	/
/	Très limitée	/
/	Raideur	/

LPC _____/

Dysplasie de hanche _____/

Luxation de hanche _____/

Séquelles d'OAH _____/

Coxopathies des drépanocytaires _____/

Séquelle de poliomyélite _____/

Coxa valga _____/

Angle CC'D _____/

Interligne articulaire :

Normal _____/

Pincé _____/

Elargi _____/

Angle VCE _____/ VCE' _____/' VCE'' _____/

Angle HTE _____/ HTE' _____/ HTE'' _____/

Ex : Excentration de la tête _____ /
Ex. Rési : Excentration Résiduelle _____ /
PM : Pourcentage de Migration _____ /
C : Couverture céphalique = $\frac{B}{A} \times 100$:

C _____ / C' _____ / C'' _____ /

A : distance bord externe de l'ischion au bord externe de la tête fémorale ;

B : distance bord externe de l'ischion au bord externe du cotyle.

M : Glissement médial du fragment inférieur

% Médialisation $\frac{D - D'}{M} \times 100$:

D : Distance entre Centre de la tête et la ligne médiane pré-opératoire _____ / ;

D' : même distance après ostéotomie _____ /.

H : Hauteur de l'ostéotomie _____ /

Angle de l'ostéotomie _____ /

Tête normale _____ /

Tête irrégulière _____ /

Tête sphérique aplatie _____ /

Tête très irrégulière _____ /

Hématome _____ / Infection _____ /
Raideur _____ /

Effraction de la capsule _____ /

Résultats fonctionnels :

 " Excellent _____ /

 Très bons _____ /

 Bons _____ /

 Passables _____ /

 Médiocres _____ /

 Mauvais _____ /

Titre du Mémoire

**L'OSTEOTOMIE DE CHIARI CHEZ L'ENFANT
INDICATIONS ET RÉSULTATS**

Résumé

Nous avons réalisé une étude rétrospective concernant 13 enfants qui ont bénéficié de l'ostéotomie de CHIARI de janvier 1992 à octobre 1994 dans le service d'Orthopédie-Traumatologie du Centre Hospitalier National de Ouagadougou.

Nous avons d'abord fait un rappel :

- * sur la croissance de la hanche normale et pathologique de l'enfant ;
- * sur l'anatomie fonctionnelle et la biomécanique de la hanche ;
- * sur la technique et les indications de l'ostéotomie pelvienne de CHIARI chez l'enfant.

Ensuite, nous avons étudié les 15 hanches de 13 enfants revus, d'âge moyen de 12 ans 8 mois. Pendant la période de l'étude, l'observation clinique a concerné la douleur, la boiterie, la diminution de la mobilité de la hanche et l'inégalité de longueur des membres inférieurs. Les principaux paramètres mesurés sur les clichés de face sont constitués par les angles de la coxométrie, l'excentration céphalique, la médialisation, l'angle et la hauteur de l'ostéotomie.

Les séquelles de maladie de LPC, les dysplasies de hanche, les coxopathies des drépanocytaires, la luxation post-poliomyélitique et la séquelle d'ostéoarthrite de hanche ont constitué les étiologies ayant nécessité l'ostéotomie pelvienne de CHIARI.

Deux raideurs de hanche, une contusion du nerf fémoro-cutané (se traduisant par une paresthésie de la face antérieure de la cuisse) et une collection péri-articulaire de la hanche avec pândiaphysite chez une drépanocytaire, sont les complications relevées.

Malgré la lourdeur apparente de cette opération, nous n'avons pas déploré de décès.

Les résultats fonctionnels sont très bons et bons dans 11 cas avec un effet antalgique remarquable dans 12 hanches.

L'ostéotomie a normalisé les angles de la coxométrie. Le pourcentage de médialisation reste insuffisant (48,35 %). La couverture céphalique moyenne est très bonne (106,32 %).

Les indications de l'ostéotomie de CHIARI, représentées par les cinq étiologies sus-citées tout en prenant en compte les signes cliniques et radiographiques, restent justifiées dans l'ensemble.

Mots clefs : Ostéotomie - Enfant - Croissance - Hanche. CHIARI

Key words : Osteotomy - Child - Growth - Hip.

Adresse : 09 BP 387 OUAGADOUGOU 09 - Tél. 36.27.22