

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAÏD
FACULTE DE MEDECINE



جامعة أبو بكر بلقايد
كلية الطب

N°

THESE

DE DOCTORAT EN SCIENCES MEDICALES

ACETABULOPLASTIE DE DEGA

chez l'enfant avec paralysie cérébrale

Voie percutanée versus voie classique.

Dr. Yamina OUADAH OUSSADIT

Maître assistante en chirurgie pédiatrique

Soutenue publiquement le : 10/01/22

Devant le Jury

Président

Pr. MEGUENNI Kaouel Faculté de médecine de Tlemcen

Membres

Pr. HENAOUI Latifa Faculté de médecine de Tlemcen
Pr. BENAÏRED Amine Faculté de médecine d'Alger
Pr. HATRI Fawzia Faculté de médecine de Sidi Bel Abbès
Pr. ZERIZER Yassine Faculté de médecine de Batna
Pr. BAKHTAOUI Ilhame Faculté de médecine d'Oran

Directeur de thèse

Pr. DEHOU MAHMOUDI Faiza Amel Faculté de médecine d'Oran

2020/ 2021

THESE

DE DOCTORAT EN SCIENCES MEDICALES

ACETABULOPLASTIE DE DEGA
chez l'enfant avec paralysie cérébrale
Voie percutanée versus voie classique.

Dr. Yamina OUADAH OUSSADIT

Maître assistante en chirurgie pédiatrique

Dédicaces

A ma mère

L'abnégation dont tu fais et tu as toujours fait preuve est admirable. Puisses tu être aussi fier de ce travail que je le suis de toi, je te suis éternellement reconnaissante pour tout. Un merci incommensurable.

A mon mari

Pour ton amour, ta patience et ton soutien indéfectible qui ont permis l'aboutissement de ce travail.

A mon fils ELIAS, Pour ton amour au quotidien.

A mon frère Yacine et ma sœur Souad

Que ce travail reflète ma profonde affection, que dieu vous protège, vous procure bonheur et réussite.

A mon neveu Sid Ahmed

A toute ma famille, tantes, oncles, cousins, ma grand-mère.

En témoignage de ma reconnaissance et de mon amour.

A mes beaux-parents, mes belles sœurs et ma belle-famille.

En témoignage de mon affection et ma gratitude.

A mes amis

A la mémoire de mes proches qui sont partis très tôt : Tonton Khaled, tata Fatima, Rabiaa, mes grands-parents, Selim, Votre bonté restera gravée dans ma mémoire à jamais.

A la mémoire de mon père, qui a su m'inculquer le sens des responsabilités, qui a consacré sa vie à me fournir les conditions propices à ma réussite, à qui je dois ce que je suis aujourd'hui, ce travail est dédié à sa mémoire.

Remerciements

A Mr. Kaouel MEGUENNI, chef de service d'Epidémiologie

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites de présider cette thèse. Nous vous remercions pour votre bienveillance, votre disponibilité, votre soutien et vos encouragements tout au long de ce travail et même avant, au bureau de pédagogie médicale de la faculté de Tlemcen. Nous vous devons nos connaissances en pédagogie, votre recherche perpétuelle de connaissances nous sert d'exemple. Trouvez ici l'expression de notre profonde gratitude et toute notre reconnaissance

Au professeur Amel Faiza DEHOU MAHMOUDI chef de service chirurgie pédiatrique

Je suis honorée et fière d'être dirigée par une chirurgienne aux qualités chirurgicales et humaines incontestables. Je vous remercie pour la patience dont vous avez fait preuve tout au long de ce travail ainsi que la confiance que vous avez su m'accorder, j'espère avoir été à la hauteur. Merci pour votre disponibilité et vos précieux conseils toujours éclairés, que ça soit pour cette thèse ou pour la pratique de l'orthopédie, depuis mon résidanat à ce jour vous continuez à m'orienter dans la prise en charge de mes patients. Votre dynamisme, votre joie de vivre et votre contact avec les enfants sont pour moi exemplaires. Soyez assurée de mon éternelle reconnaissance et ma profonde estime.

Au professeur Latifa HENAOUI, Professeure en épidémiologie et médecine préventive

Votre compagnonnage, votre rigueur de travail resteront un exemple pour nous. Merci pour vos conseils précieux tout au long de ce travail, pour votre souci du détail et du travail bien fait. Nous avons été particulièrement touchés par la simplicité, la gentillesse et l'humilité qui vous caractérisent. Voyez dans ce travail le témoignage de ma plus grande admiration.

Au professeur Amine BENAIED, Maître de conférences A en chirurgie pédiatrique

Nous sommes honorés de votre présence au sein de notre jury. Veuillez trouver ici le témoignage de notre reconnaissance et de notre profonde gratitude.

Au professeur Fawzia HATRI, Maître de conférences en chirurgie pédiatrique

Vous nous faites l'honneur de juger ce travail, nous vous remercions pour la bienveillance dont vous avez fait preuve à notre égard, lors de notre passage à Sidi Bel Abbès, nous avons pu profiter de votre vaste expérience en chirurgie digestive. Soyez assurée de notre grande estime et de notre respect le plus sincère.

Au professeur Yassine ZERIZER, Maître de conférences A en chirurgie pédiatrique

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger cette thèse malgré la distance. Soyez assuré de notre plus profond respect.

Au professeur Ilhame BAKHTAOUI, Maître de conférences en chirurgie pédiatrique

Après m'avoir vu débiter en chirurgie pédiatrique, vous m'avez fait l'immense honneur de juger ce travail. Je garde le souvenir impérissable de mes premières interventions à vos côtés, j'ai pu profiter de votre sagesse chirurgicale et de vos enseignements pratiques. Trouvez ici, l'expression de ma plus grande reconnaissance et mon profond respect.

A monsieur Aboubekr Essadik YAZI, Professeur en chirurgie pédiatrique

Maître et conseiller, Vous avez initié ce travail et vous avez été un réel maître compagnon au cours de mes début en orthopédie dans votre service. C'est avec vous que j'ai découvert l'acétabuloplastie de Dega et je vous en remercie. Veuillez trouver dans ce travail le témoignage de ma plus grande estime et l'expression de ma sincère reconnaissance.

A tous ceux qui ont contribué à l'aboutissement de ce travail :

Aux services de chirurgie pédiatrique de Sidi Bel Abbès et de Tlemcen

Au personnel des deux services, de la consultation des blocs opératoires et des urgences.

Au service d'épidémiologie du CHU de Tlemcen et unité d'épidémiologie clinique de la faculté de médecine de Tlemcen, pour votre disponibilité, votre rigueur et votre compagnonnage dans toutes circonstances.

A Tadj Eddine FENDI et professeur Esmaa Rahoui je me demande encore si ce travail aurait abouti sans votre soutien moral et votre acharnement au moment où j'étais la plus vulnérable pour tout laisser tomber.

Au professeur TALEB BENDIEB, vous avez su montrer de l'intérêt à mon travail et à mes patients en m'accueillant et en m'autorisant à opérer dans votre service, c'était sans doute un moment virage qui a fait que je ne lâche pas prise. Trouvez dans ce travail l'expression de ma reconnaissance.

A l'équipe du centre de simulation de Tlemcen, au Professeur Smain MESLI pour ta disponibilité et ta bienveillance.

A mes patients paralysés cérébraux et leurs familles, je partage ce texte qui leur rend
hommage :

*...Votre fils ne marchera plus, voilà ce qu'ils ont dit à mes parents
Alors j'ai découvert de l'intérieur un monde parallèle
Un monde où les gens te regardent avec gêne ou avec compassion
Un monde où être autonome devient un objectif irréel
Un monde qui existait sans que j'y fasse vraiment attention
Ce monde-là vit à son propre rythme et n'a pas les mêmes préoccupations
Les soucis ont une autre échelle et un moment banal peut être une très bonne occupation
Ce monde-là respire le même air mais pas tout le temps avec la même facilité
Il porte un nom qui fait peur ou qui dérange: les handicapés...*

...Ouvre un peu les yeux, c'est surtout un monde de courage...

*...Quand l'envie de sourire redevient un instinct vital
Quand on comprend que l'énergie ne se lit pas seulement dans le mouvement
Parfois la vie nous teste et met à l'épreuve notre capacité d'adaptation
Les cinq sens des handicapés sont touchés mais c'est un sixième qui les délivre
Bien au-delà de la volonté, plus fort que tout, sans restriction
Ce sixième Sens qui apparaît, c'est simplement l'envie de vivre »*

Extrait du texte « Sixième sens »

Grand corps malade

Table des matières

Dédicaces	i
Remerciements	ii
Table des matières	v
Liste des annexes	IX
Liste des figures	X
Liste des photographies	xii
Liste des tableaux	xiii
Liste des Graphiques	XIV
Chapitre 1 : INTRODUCTION GENERALE	1
1. INTRODUCTION	1
2. REVUE BIBLIOGRAPHIQUE	3
2.1. LA PARALYSIE CEREBRALE	3
2.1.1. Généralités	3
2.1.2. Physiopathologie	4
2.1.3. Conséquences orthopédiques	6
2.1.4. Formes cliniques	7
2.1.5. Examen clinique des hanches d'un paralysé cérébral	10
2.1.6. Examens complémentaires des hanches d'un paralysé cérébral	13
2.1.7. Stratégie thérapeutique	14
2.2. ARTICULATION COXO-FEMORALE (LA HANCHE)	17
2.2.1. Rappel embryologique	17
2.2.2. Croissance du cotyle	19
2.2.3. Anatomie descriptive	21
2.2.4. Anatomie fonctionnelle et biomécanique	27
2.2.5. Radio anatomie	30
2.2.6. Physiologie de la hanche	34
2.3. ARTICULATION COXO-FEMORALE D'UN PARALYSE CEREBRAL	36
2.3.1. Hypothèses physiopathologiques de l'excentration de hanche :	36
2.3.2. Anatomopathologie de la hanche	40
2.3.3. Les principes de traitement du conflit fémoro-acétabulaire	46
2.4. ACETABULOPLASTIE DE DEGA DANS LE TRAITEMENT DE LA DYSPLASIE COTYLOÏDIENNE D'UNE HANCHE SPASTIQUE	50
2.4.1. Conditions préalables à l'acétabuloplastie de DEGA	51
2.4.2. Principes	51
2.4.3. Avantages	52
2.4.4. Inconvénients	53
2.4.5. Indication	53
2.4.6. Complications	53
2.4.7. Contres indications	53
2.4.8. Voies d'abord	54
2.4.8.1. Voie d'abord classique « Incision de type Bikini »	54
2.4.8.2. Voie d'abord percutanée « mini invasive » :	55
3. PROBLEMATIQUE ET JUSTIFICATIFS DE L'ETUDE	56
4. Objectifs	56
4.1. Objectif principal	56
4.2. Objectifs secondaires	56
Chapitre 2 : MATERIEL ET METHODE	57
1. Type d'étude	58
2. Lieu de l'étude	58
3. Population de l'étude	58

4.	Critères de jugement	58
4.1.	Principal	59
4.2.	Secondaires	59
5.	Recueil des données	61
6.	Aspects éthiques	62
7.	Echantillonnage	63
8.	Traitement des données et tests statistiques	63
9.	Protocole d'étude	63
9.1.	Préparation pré opératoire	63
9.2.	Procédure opératoire (Chapitre 12 technique opératoire) :	64
9.3.	Technique opératoire	64
9.4.	Suivi post opératoire	72
Chapitre 3 : RESULTATS		73
1.	Caractéristiques socio-démographiques	74
2.	Antécédents médico-chirurgicaux	76
3.	Etude clinique	77
3.1.	Motif de consultation	77
3.2.	Evaluation quantitative de la force musculaire	80
4.	Etude radiologique préopératoire	84
5.	Préparation préopératoire	87
6.	Procédure peropératoire	88
6.1.	Ostéotomie pelvienne :	88
6.2.	Ostéotomie fémorale de varisation, dérotation, raccourcissement : (OFVDR)	88
6.3.	Chirurgie complémentaire des parties molles dans le même temps opératoire :	89
7.	Durée opératoire	90
8.	Pertes sanguines	92
9.	Irradiation	93
10.	Suites opératoires	94
11.	Coxométrie post opératoire	98
12.	Comparatif des résultats pré et post opératoires	101
12.1.	La douleur	101
13.1.	Pourcentage de Reimers	103
14.1.	Angle acétabulaire	105
15.1.	Angle cervico diaphysaire	106
17.	Complications	107
17.1.	Complications précoces	107
17.2.	Complications tardives	108
18.	Observations	110
Chapitre 4 : DISCUSSION		121
1.	Caractéristiques socio-démographiques	121
2.	Etude clinique	122
3.	Etude radiologique préopératoire	126
3.1.	Description morphologique	126
3.2.	Valeurs coxométriques	127
4.	Traitement chirurgical de la hanche d'un enfant paralysé cérébral	128
5.	Immobilisation post opératoire et durée d'immobilisation	130
6.	Acétabuloplastie de DEGA dans le traitement de la dysplasie de hanche du paralysé cérébral.	132
6.1.	Acétabuloplastie de Dega classique (OPC)	132
6.1.1.	Procédure opératoire	132
6.1.2.	Temps opératoire moyen	133
6.1.3.	Irradiation	133
6.1.4.	Pertes sanguines	133

6.1.5. Valeurs coxométriques	133
6.1.6. Douleur	134
6.1.7. Durée d'hospitalisation	134
6.1.8. Complications	135
6.2. Acétabuloplastie de DEGA à l'aire du percutané	136
6.2.1. Procédure opératoire	136
6.2.2. Temps opératoire moyen :	137
6.2.3. Irradiation	137
6.2.4. Pertes sanguines	138
6.2.5. Valeurs coxométriques	138
6.2.6. Douleur post opératoire	139
6.2.7. Durée d'hospitalisation :	139
6.2.8. Complications	139
6.3. Comparaison intra-groupe : Résultats de l'acétabuloplastie de DEGA classique versus percutanée de notre étude	140
6.4. Acétabuloplastie de Dega et courbe d'apprentissage :	142
7. Discussion de la méthodologie	143
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	144
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	147
ANNEXES	154

Liste des abréviations

AA	Angle acétabulaire.
ACD	Angle cervico- diaphysaire.
ACM	Angle formé par le coin supérieur du cotyle (A), (M) point situé à mi-distance entre coin supérieur et inférieur du cotyle. (C) projection du point M sur le cotyle.
CD	Cervico- diaphysaire.
CCO	Ceintre cervico obturateur.
CIPR	Commission internationale de protection radiologique.
Cm	Centimètre.
ETAS	Epine iliaque antéro supérieure
EIAI	Epine iliaque antéroinférieure.
DE	Dose à l'entrée.
EHS	Etablissement hospitalier spécialisé.
FH	<i>Femoral head</i>
FPS-R	<i>Faces pain scale-revised.</i>
GMFCS	<i>Gross Motor Function Classification System.</i>
ID	Identification.
IHT	Angle ilio-trochantérien.
IMC	Infirmité motrice cérébrale.
IMOC	Infirmité motrice d'origine cérébrale.
LCP	<i>Locking compression plate.</i>
MCPHCS	<i>Melbourne Cerebral Palsy Hip Classification Scale</i>
OFVDR	Ostéotomie fémorale de varisation dérotation et raccourcissement.
OPC	Ostéotomie pelvienne classique.
OPP	Ostéotomie pelvienne percutanée.
PC	paralysé cérébral.
PDS	P oids D ose x S urface.
PHS :	<i>Prolen hernia system.</i>
TFL	Tenseur du fascia lata.
VCE	Angle formé par la Verticale(V), centre de la tête fémorale(C) et bord externe du cotyle (E).

Liste des annexes

ANNEXE A : FICHE CLINIQUE	154
Annexe B : Pourcentage de Reimers.....	161
Annexe C : Echelle d'évaluation de la douleur FPS-R.....	162
Annexe D : Echelle d'évaluation de la douleur San Salvador (DESS).....	163

Liste des figures

FIGURE 1. IMC, IMOC ET CP. TRIANGLE BLANC IMC	4
FIGURE 2. SEQUENCE DES EVENEMENTS DANS LA PARALYSIE CEREBRALE.	5
FIGURE 3. CLASSIFICATION DES PC SELON LA TOPOGRAPHIE DES LESIONS.....	8
FIGURE 4. CONTRACTURE DE L'ILIO-PSOAS PAR LE TEST DE THOMAS	11
FIGURE 5. MESURE DU FLEXUM DE HANCHE.	11
FIGURE 6. ELY TEST POSITIF.	12
FIGURE 7. TESTING DE L'ABDUCTION.	12
FIGURE 8. MANŒUVRE DE NETTER.	13
FIGURE 9. POSITION ZERO, POUR UNE RADIOGRAPHIE STANDARD DU BASSIN	14
FIGURE 10. MICROGRAPHIE EN MICROSCOPIE ELECTRONIQUE DE BOURGEONS DE MEMBRES	18
FIGURE 11. VUE MACROSCOPIQUE D'UN EMBRYON.	18
FIGURE 12. EVOLUTION RADIOLOGIQUE DE LA CROISSANCE DE LA HANCHE.	19
FIGURE 13. EVOLUTION DE L'ANGLE ACETABULAIRE SELON TONNIS ET COLL	20
FIGURE 14. EVOLUTION DE L'ANGLE VCE.....	20
FIGURE 15: PARTIES DE L'OS COXAL.	21
FIGURE 16. OS COXAL. D'APRES NETTER	22
FIGURE 17. ACETABULUM. D'APRES P. KAMINA	23
FIGURE 18. EXTREMITE SUPERIEURE DU FEMUR.....	24
FIGURE 19. ORIENTATION DU COL	25
FIGURE 20. VASCULARISATION DE LA HANCHE	26
FIGURE 21. VASCULARISATION DE L'EXTREMITE SUPERIEURE DU FEMUR	26
FIGURE 22. VUE MEDIALE DES NERFS DESTINES AU MEMBRE INFERIEUR.....	27
FIGURE 23. BALANCE DE PAUWELS	28
FIGURE 24. FORCES Q ET S DE BOMBELLI).....	28
FIGURE 25. FORCE DU MOYEN FESSIER SELON L'ANGLE IHT	29
FIGURE 26. SCHEMA D'UN CLICHE DE HANCHE NORMALE EN POSITION DEBOUT.	31
FIGURE 27. L'ANGLE ACM D'IDELBERGER ET FRANK	32
FIGURE 28. DEVELOPPEMENT DE L'ANGLE CERVICO-DIAPHYSAIRE SELON LANZ AND WACHSMUTH	32
FIGURE 29. INCIDENCE DE LEQUESNE	33
FIGURE 30. MESURE DE L'ANTEVERSION DU COTYLE.....	33
FIGURE 31. MESURE DE L'ANTEVERSION DES FEMURS PAR TDM	34
FIGURE 32. DEVELOPPEMENT D'UNE HANCHE NORMALE	35
FIGURE 33. EVOLUTION DE L'ANTETORSION FEMORALE.....	35
FIGURE 34. PRINCIPALES DEFORMATIONS ORTHOPEDIQUES (RECONSTRUCTION TDM).	36
FIGURE 35. DEVELOPPEMENT DE HANCHE CHEZ LE PARALYSE CEREBRAL.	36
FIGURE 36. MUSCLE MOYEN FESSIER RACCOURCI DU FAIT DE L'ASCENSION DU GRAND TROCHANTER	38
FIGURE 37. ANATOMOPATHOLOGIE DE LA HANCHE SPASTIQUE.....	38
FIGURE 38. REPERCUSSION DE LA SUBLUXATION SUR LA DYSPLASIE.....	39
FIGURE 39. POURCENTAGE DE MIGRATION DE LA TETE FEMORALE (INDICE DE REIMERS).....	42
FIGURE 40. CLASSIFICATION ANATOMOPATHOLOGIQUE DE LA HANCHE DE L'ADOLESCENT PARALYSE CEREBRAL SELON LA MCPHCS.	43
FIGURE 41. REPRODUCTION DE LA MCPHCS : DEFORMATION DE L'ACETABULUM.	44
FIGURE 42. REPRODUCTION DE LA MCPHCS : DEFORMATION DE LA TETE FEMORALE.	45
FIGURE 43. OSTEOTOMIE FEMORALE DE VARISATION PAR LAME PLAQUE.	46
FIGURE 44. PLAQUE ANTERIEURE	47
FIGURE 45.ACETABULOPLASTIE TELLE QUE DECRITE PAR ALBEE (1915, PUIS PAR LANCE (1969)	48
FIGURE 46 .SCHEMA ILLUSTRANT LES DIFFERENTES ACETABULOPLASTIES	50

FIGURE 45. FORME DE L'ACETABULUM APRES ACETABULOPLASTIE DE DEGA	50
FIGURE 48. ILLUSTRATION DU TRAIT D'OSTEOTOMIE DE DEGA MODIFIE PAR PALEY.....	51
FIGURE 49. ACETABULOPLASTIE DE DEGA : SECTION DE LA TABLETTE EXTERNE ET MISE EN MISE EN PLACE DU GREFFON	52
FIGURE 50. VOIE D'ABORD CLASSIQUE TYPE « BIKINI ».	54
FIGURE 51. EXPOSITION DE LA FOSSE ILIAQUE EXTERNE A TRAVERS L'INCISION TYPE BIKINI.	54
FIGURE 52. REPERES DE L'INCISION PERCUTANEE.	55
FIGURE 53. RADIOGRAPHIE PREOPERATOIRE D'UNE PATIENTE A CARTILAGE EN Y SOUDE OPEREE PAR OPP. (CHU SBA).	86
FIGURE 54. BILAN RADIOLOGIQUE PRE OPERATOIRE.	111
FIGURE 55. ICONOGRAPHIE PERSONNELLE. REPERES DE L'OSTEOTOMIE PELVIENNE PERCUTANEE.....	112
FIGURE 56. ABAISSEMENT DU TOIT ACETABULAIRE ET MISE EN PLACE DU GREFFON.	112
FIGURE 57. RADIOGRAPHIE DU BASSIN DE LA PATIENTE F.Z EN POST OPERATOIRE (EHS TLEMEN).	113
FIGURE 58. RADIOGRAPHIE DU BASSIN PRE OPERATOIRE.	115
FIGURE 59. RADIOGRAPHIES POST OPERATOIRE DE LA PATIENTE A.B.	116
FIGURE 60. RADIOGRAPHIE DU BASSIN PRE OPERATOIRE DU PATIENT S. FOUAD.	117
FIGURE 61: RADIOGRAPHIE POST OPERATOIRE DE FOUAD A J1 ET 03 MOIS POST OPERATOIRE.....	118
FIGURE 62. RADIOGRAPHIE DU BASSIN EN PRE OPERATOIRE DE B. HAMADOUCHE.	119
FIGURE 63. RADIOGRAPHIE DU BASSIN POST OPERATOIRE, OBSERVATION N°4, ICONOGRAPHIE PERSONNELLE (EHS TLEMEN).	120

Liste des photographies

PHOTOGRAPHIE 1. POSITIONNEMENT DE L'AMPLIFICATEUR DE BRILLANCE (ICONOGRAPHIE EHS TLEMCCEN).	66
PHOTOGRAPHIE 2. INCISION LATÉRALE EN VUE DE L'OSTÉOTOMIE FÉMORALE.	67
PHOTOGRAPHIE 3. INCISION PELVIENNE ET EXPOSITION DE LA TABLETTE ILIAQUE EXTERNE. (ICONOGRAPHIE PERSONNELLE)	68
PHOTOGRAPHIE 4. OSTÉOTOMIE PELVIENNE DE DEGA A CIEL OUVERT (EHS TLEMCCEN).	69
PHOTOGRAPHIE 5. REPERE DE L'INCISION CUTANÉE ET DE L'OSTÉOTOMIE PELVIENNE.	70
PHOTOGRAPHIE 6. ICONOGRAPHIE PERSONNELLE (EHS TLEMCCEN), ATTITUDE SPONTANÉE DES MEMBRES INFÉRIEURS.	82
PHOTOGRAPHIE 7. IMMOBILISATION POST OPÉRATOIRE. ICONOGRAPHIE PERSONNELLE	95
PHOTOGRAPHIE 8. COMPLICATIONS PRÉCOCES.....	108
PHOTOGRAPHIE 9. ATTITUDE DES MEMBRES INFÉRIEURS EN POST OPÉRATOIRE AVEC MAINTIEN DES HANCHES EN ABDUCTION..	113
PHOTOGRAPHIE 10. SCHEMA DE LA PATIENTE EN DECUBITUS DORSAL. ICONOGRAPHIE PERSONNELLE.	114
PHOTOGRAPHIE 11. OSTÉOTOMIE FÉMORALE DE VARISATION, DÉROTATION, RACCOURCISSEMENT.....	115
PHOTOGRAPHIE 12. ACÉTABULOPLASTIE DE DEGA PAR VOIE PERCUTANÉE.....	116
PHOTOGRAPHIE 13 .TEMPS OPÉRATOIRE PELVIEN A CIEL OUVERT.....	118
PHOTOGRAPHIE 14. DÉFORMATION DES PIEDS EN VALGUS DE HAMADOUCHE.	119

Liste des tableaux

TABLEAU 1. LES CAUSES LES PLUS FREQUENTES DE PARALYSIE CEREBRALE, CLASSEES SELON JONES (2009) EN FACTEURS DE RISQUE PRE, PERI OU POST NATALS.	4
TABLEAU 2. PRONOSTIC DE MARCHE EN FONCTION DE LA LOCALISATION.	9
TABLEAU 3. CLASSIFICATION DE LA FONCTION MOTRICE GLOBALE	10
TABLEAU 4. RECAPITULATIF DES DIFFERENTS GESTES CHIRURGICAUX AU NIVEAU DES MEMBRES INFERIEURS.	16
TABLEAU 5. CRITERES RADIOLOGIQUES D'EXCENTRATION ET DE DYSPLASIE DE HANCHE.	41
TABLEAU 6. RECAPITULATIF DES PARAMETRES D'ACQUISITION PAR AMPLIFICATEUR DE BRILLANCE.....	61
TABLEAU 7. REPARTITION DES PATIENTS SELON LES ANTECEDENTS.	77
TABLEAU 8. RECAPITULATIF DE LA DOULEUR PRE OPERATOIRE CHEZ LES ENFANTS PARALYSES CEREBRAUX SUIVIS DANS LES 03 ETABLISSEMENTS DE 2017 A 2021.	79
TABLEAU 9. RECAPITULATIF DES ANOMALIES MUSCULO- TENDINEUSES ET ORTHOPEDIQUES	84
TABLEAU 10. DESCRIPTION MORPHOLOGIQUE RADIOLOGIQUE PREOPERATOIRE DES HANCHES OPEREES DANS LES 03 ETABLISSEMENTS SELON LA VOIE D'ABORD PELVIENNE.	85
TABLEAU 11. COXOMETRIE PRE OPERATOIRE DES 25 HANCHES OPEREES SELON LA VOIE D'ABORD PELVIENNE.	87
TABLEAU 12. RECAPITULATIF DES GESTES CHIRURGICAUX ASSOCIES A LA CHIRURGIE OSSEUSE PELVIENNE PRACTIQUES CHEZ LES 21 PATIENTS (25 HANCHES).	90
TABLEAU 13. REPARTITION DES HANCHES SELON LES TRANSFUSIONS PER ET POST OPERATOIRE.....	93
TABLEAU 14. VALEURS MOYENNES DES PARAMETRES D'IRRADIATIONS PAR RAYON X.	94
TABLEAU 15. SCORE MOYEN DE LA DOULEUR EN POST OPERATOIRE SELON LA VOIE D'ABORD PELVIENNE PERCUTANEE VERSUS CLASSIQUE.	97
TABLEAU 16. DUREE DE SEJOUR MOYENNE.....	97
TABLEAU 17 : ANALYSE COXOMETRIQUE POST OPERATOIRE SELON LA VOIE D'ABORD CLASSIQUE OU PERCUTANEE.	101
TABLEAU 18. COMPLICATIONS POST OPERATOIRES, SELON LE NOMBRE DE HANCHES.	109
TABLEAU 19. CARACTERISTIQUES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES DE LA LITTERATURE ET DE NOTRE SERIE.	122
TABLEAU 20: VALEURS COXOMETRIQUES POST OPERATOIRES RETROUVEES DANS LA LITTERATURE, SUITE A L'ACETABULOPLASTIE DE DEGA CLASSIQUE.	134
TABLEAU 21. COMPLICATION LIEE A LA RECONSTRUCTION PELVI-FEMORALE (ACETABULOPLASTIE A CIEL OUVERT).	136
TABLEAU 22. DONNEES DE LA LITTERATURE SUR LA DUREE OPERATOIRE MOYENNE DE L'OSTEOTOMIE PELVIENNE PERCUTANEE.	137
TABLEAU 23. VALEURS COXOMETRIQUES POST OPERATOIRES RETROUVEES DANS LA LITTERATURE, SUITE A L'ACETABULOPLASTIE DE DEGA PERCUTANEE.	139
TABLEAU 24. COMPLICATIONS LIEES A LA RECONSTRUCTION PELVI FEMORALE (ACETABULOPLASTIE PERCUTANEE).....	140

Liste des Graphiques

GRAPHE 1. DESCRIPTION GENERALE DE LA POPULATION D'ETUDE OPEREE DANS LES 03 ETABLISSEMENTS DE 2017 A 2021	74
GRAPHE 2. REPARTITION DES HANCHES SELON L'AGE DES PATIENTS AU MOMENT DE L'INTERVENTION DANS LES 03 ETABLISSEMENTS DE 2017 A 2021.....	75
GRAPHE 3. REPARTITION DES HANCHES OPEREES SELON LE SEXE DANS LES 03 ETABLISSEMENTS DE 2017 A 2021.	75
GRAPHE 4. REPARTITION SELON LE QUOTIENT INTELLECTUEL	76
GRAPHE 5. REPARTITION DES HANCHES SELON LE MOTIF DE CONSULTATION.	77
GRAPHE 6. REPARTITION DES PATIENTS OPERES DANS LES 03 ETABLISSEMENTS SELON LE NIVEAU GMFCS... ..	80
GRAPHE 7: REPARTITION DES PATIENTS SELON LE SYSTEME DE CLASSIFICATION DES HABILITES MANUELLES (MACS).	81
GRAPHE 8. REPARTITION DES PATIENTS SELON LA FORME NEUROLOGIQUE	81
GRAPHE 9. REPARTITION DES PATIENTS SELON L'INJECTION DE TOXINE AUX ADDUCTEURS DE HANCHE.	82
GRAPHE 10. REPARTITION DES PATIENTS SELON L'ATTITUDE SPONTANEE DES MEMBRES INFERIEURS EN DECUBITUS DORSAL	83
GRAPHE 11. REPARTITION DES PATIENTS OPERES DANS LES 03 ETABLISSEMENTS SELON LA CLASSIFICATION ASA (AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGISTS).....	87
GRAPHE 12. TYPE D'OSTEOSYNTHESE FEMORALE.	89
GRAPHE 13. TEMPS OPERATOIRE EN MINUTE DE L'OSTEOTOMIE PELVIENNE CLASSIQUE VERSUS PERCUTANEE POUR LES 25 HANCHES OPEREES.	90
GRAPHE 14. DUREE OPERATOIRE DE L'OSTEOTOMIE PELVIENNE PERCUTANEE PAR MINUTE ET PAR HANCHE DE 2017 A 2021....	91
GRAPHE 15. DUREE OPERATOIRE DE L'OSTEOTOMIE PELVIENNE CLASSIQUE PAR MINUTE ET PAR HANCHE DE 2017 A 2021.	92
GRAPHE 16. REPARTITION SELON LES HANCHES IMMOBILISEES PAR PLATRE PELVI PEDIEUX.	95
GRAPHE 17. REPARTITION DES PATIENTS SELON LE SUIVI MASSO-KINESITHERAPIQUE POST OPERATOIRE.....	98
GRAPHE 18. POURCENTAGE DE REIMERS EN POST OPERATOIRE (06 MOIS) APRES ACETABULOPLASTIE.....	99
GRAPHE 19. ANGLE ACETABULAIRE EN POST OPERATOIRE (6MOIS) APRES ACETABULOPLASTIE DE DEGA PERCUTANEE ET CLASSIQUE.	100
GRAPHE 20. ANGLE CERVICO-DIAPHYSAIRE A 06 MOIS POST OPERATOIRE APRES ACETABULOPLASTIE DE DEGA PERCUTANEE ET CLASSIQUE.....	100
GRAPHE 21. INTENSITE DE LA DOULEUR PRE ET POST OPERATOIRE SELON L'ECHELLE FPS-R CHEZ LES PARALYSES CEREBRAUX OPERES PAR ACETABULOPLASTIE PERCUTANEE.....	102
GRAPHE 22. INTENSITE DE LA DOULEUR PRE ET POST OPERATOIRE SELON L'ECHELLE DESS CHEZ LES PARALYSES CEREBRAUX OPERES PAR ACETABULOPLASTIE PERCUTANEE.	102
GRAPHE 23. INTENSITE DE LA DOULEUR PRE ET POST OPERATOIRE SELON L'ECHELLE FPS-R CHEZ LES PARALYSES CEREBRAUX OPERES PAR ACETABULOPLASTIE A CIEL OUVERT.	103
GRAPHE 24. INTENSITE DE LA DOULEUR PRE ET POST OPERATOIRE SELON L'ECHELLE DESS CHEZ LES PARALYSES CEREBRAUX OPERES PAR ACETABULOPLASTIE A CIEL OUVERT.	103
GRAPHE 25. POURCENTAGE DE REIMERS PRE ET POST OPERATOIRE APRES ACETABULOPLASTIE PERCUTANEE.	104
GRAPHE 26. POURCENTAGE DE REIMERS PRE ET POST OPERATOIRE APRES ACETABULOPLASTIE CLASSIQUE.	104
GRAPHE 27. ANGLE ACETABULAIRE PRE ET POST OPERATOIRE APRES ACETABULOPLASTIE PERCUTANEE.	105
GRAPHE 28. ANGLE CERVICO-DIAPHYSAIRE PRE ET POST OPERATOIRE APRES ACETABULOPLASTIE CLASSIQUE.	106
GRAPHE 29. ANGLE CERVICO-DIAPHYSAIRE PRE ET POST OPERATOIRE APRES ACETABULOPLASTIE PERCUTANEE.	106
GRAPHE 30. ANGLE CERVICO-DIAPHYSAIRE PRE ET POST OPERATOIRE APRES ACETABULOPLASTIE A CIEL OUVERT.	107

Introduction générale

1. INTRODUCTION

Chez l'enfant avec paralysie cérébrale, anciennement appelée infirmité motrice cérébrale, les complications sont redoutables et fréquentes, qu'elles soient viscérales, neurologiques ou orthopédiques, pour dire que la prise en charge est complexe et doit être la plus complète possible, impliquant différentes spécialités (Chirurgien, médecin MPR, pédiatre, kinésithérapeute, ergothérapeute, psychologue, ...).

Sur le plan orthopédique, La hanche est l'articulation la plus exposée aux complications, qui sont secondaires à la spasticité, celle-ci étant le principal type d'atteinte neurologique chez ces enfants, elle représente plus de 80% des cas (1).

Ces complications vont de la simple attitude vicieuse en adduction de hanche à la subluxation ou luxation avec dysplasie acétabulaire, source de douleur dans plus de 30% des cas (2) et d'arthrose, retentissant sur l'enfant et son entourage. L'incidence de la luxation de hanche varie énormément dans la littérature (3). Il est admis qu'elle est en parfaite corrélation avec la sévérité de la maladie, plus de 75% des enfants de niveau GMFCS V, font des luxations de hanche (2, 4).

Lorsque le pourcentage d'excentration de Reimers est plus de 33%, le traitement chirurgical s'impose chez les enfants spastiques même s'ils sont grabataires, il ne s'agit pas de verticaliser ces enfants en réduisant une hanche luxée mais il s'agit d'une chirurgie de confort, le but étant d'obtenir une hanche réduite, indolore et stable.

La procédure opératoire diffère de celle de toute autre pathologie luxante de la hanche étant donné sa physiopathologie. Elle comprend plusieurs temps opératoires : Correction de la coxa valga et de l'antéversion fémorale, allongement tendineux, correction de la dysplasie de hanche par acétabuloplastie de Dega ou ses variantes, réalisée par incision pelvienne classique type « Bikini ».

Dans ce travail nous présentons une technique originale par sa voie d'abord mini-invasive de l'ostéotomie de Dega, dans la correction de la dysplasie acétabulaire. Cette technique est inspirée des travaux de Canavese et de De Coulon qui l'ont décrite la première fois en 2013.

Canavese a constaté que la durée opératoire est raccourcie lorsque l'acétabuloplastie est réalisée en percutanée, que les pertes sanguines sont moins importantes et donc un moindre recours aux transfusions et qu'elle entraînerait moins de douleur que lors de l'abord classique, aussi sur le plan radiologique l'abaissement du cotyle est satisfaisant tout comme la couverture de la tête fémorale. Cependant dans ses travaux il n'a pas étudié le niveau

d'irradiation, ni le gain en termes de durée d'hospitalisation. Nous n'avons pas trouvé dans la littérature des études comparatives entre les deux voies d'abord.

Nous avons donc mené un essai clinique, de 2017 à 2021, dont l'objectif principal est de comparer les résultats de l'acétabuloplastie de Dega réalisée par voie d'abord classique versus un abord mini-invasif, pour démontrer l'intérêt ou non de cette nouvelle voie percutanée.

2. REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

2.1. LA PARALYSIE CEREBRALE

2.1.1. Généralités

La paralysie cérébrale désigne des troubles cliniques, dus à un désordre, une lésion ou anomalie, non progressifs du cerveau en développement (Soit de la conception à l'âge de deux ans) (5, 6). Ces troubles cliniques **moteurs** prédominants, sont permanents mais peuvent avoir une expression clinique changeante dans le temps et sont à l'origine d'un handicap souvent sévère, entravant l'insertion sociale (7). Ils peuvent s'accompagner à des degrés divers d'une épilepsie, de troubles sensitifs, perceptifs, cognitifs, troubles de la communication et du comportement (5).

C'est le chirurgien orthopédiste John Little, qui établit en 1862, le lien entre manque d'oxygène en périnatal et la survenue d'une paralysie. Par la suite le canadien William Osler en 1889, a utilisé la terminologie de paralysie cérébrale dans son livre « *The cerebral palsies of children* » (8)

En France, en 1952 le professeur Guy Tardieu, neurologue propose le terme, d'infirmité motrice cérébrale (**IMC**) pour décrire ce regroupement syndromique, et quelques années plus tard le terme « infirmité motrice d'origine cérébrale (**IMOC**) » a été introduit, qui sur rajoute à la définition initiale, la notion de retard mental.

Ce n'est qu'en 2000 que la dénomination internationale « paralysie cérébrale » a été adoptée (7). Cette appellation inclut dans la définition, les affections prénatales bien définies comme les infections et les malformations qui n'entraient pas dans la description initiale de G. Tardieu (1). (Cf. figure 01)

La paralysie cérébrale touche environ 2 enfants pour 1000 naissances (1, 7, 9) en France et 3 pour 1000 naissances en Amérique du nord. Cette prévalence est stable depuis près de 30 ans, malgré les progrès dans les suivis de grossesses et la réanimation néonatale.(5)

La prévalence des troubles associés est variable, l'épilepsie est retrouvée dans 20 à 46%, les déficiences visuelles dans 2 à 19%, auditives dans 2 à 6% et intellectuelles dans 30%. (9)

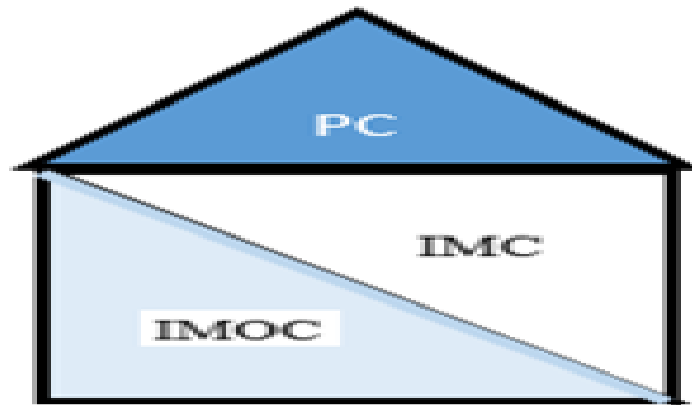


Figure 1. IMC, IMOC et CP. Triangle blanc IMC : enfants sans retard intellectuel. Triangle bleu IMOC : enfants avec retard mental. Maison noire PC : Tous les cas avec symptomatologie clinique de l'IMC quels que soient les déficits associés et quelle que soit l'étiologie.(1, 7)

Les étiologies sont diverses (Tableau 1), bien que 25% d'entre elles sont d'origines inconnues (7). Elles peuvent être réparties en causes d'origines maternelles ou fœtales donc intrinsèques et des causes d'origine extrinsèques en rapport avec le mode de prise en charge péri natal (1). Les 03 facteurs de risque les plus fréquents restent la prématurité, le faible poids de naissance et le retard de croissance intra utérin (1, 9).

Tableau 1. Les causes les plus fréquentes de paralysie cérébrale, classées selon Jones (2009) en facteurs de risque pré, péri ou post natus.

Prénatal	Périnatal	Postnatal (0-2 ans) 10% des cas (10)
<ul style="list-style-type: none"> • Prématurité (32S). • Poids de naissance < 1500g. • AVC- Malformations cérébrales. • Fœtopathie : CMV, rubéole, toxoplasmose. 	<ul style="list-style-type: none"> • Retard de croissance intra utérin. • Souffrance hypoxique. • Détresse respiratoire 	<ul style="list-style-type: none"> • Méningite • Traumatisme crânien • Convulsion • Ictère nucléaire.

Le diagnostic de paralysie cérébrale lorsqu'il n'est pas fait en période périnatale, est le plus souvent posé devant le retard d'acquisition des niveaux d'évolution motrice (NEM).(5)

2.1.2. Physiopathologie

Les lésions cérébrales qui sont définitives et non évolutives (représentées le plus souvent par les leucomalacies périventriculaires), selon leur étendue et leur siège, vont s'exprimer de diverses manières, c'est-à-dire avoir une traduction neurologique différente en topographie et en type d'atteinte.

Pour le type d'atteinte il s'agit principalement de : faiblesse musculaire, spasticité, dystonie, athétose et trouble de la commande motrice. Ces troubles neurologiques sont souvent associés à des degrés variables et sont appelés : anomalies primaires.

Progressivement au cours de la croissance de l'enfant, les postures anormales engendrées par la spasticité et les autres lésions neurologiques, entraînent des rétractions (raccourcissements musculo-tendineux) et des vices architecturaux, appelés : anomalies secondaires.

Les enfants PC (paralysés cérébraux) qui sont marchants, mettent en place des mécanismes de compensations (qui sont sous une commande volontaire) pour pallier aux anomalies primaires et secondaires, leur facilitant la marche, ce sont les anomalies tertiaires (9). (Figure 2). Si la situation perdure, la marche va se dégrader et être perdue et pour les enfants grabataire la position assise va être difficile.(11)

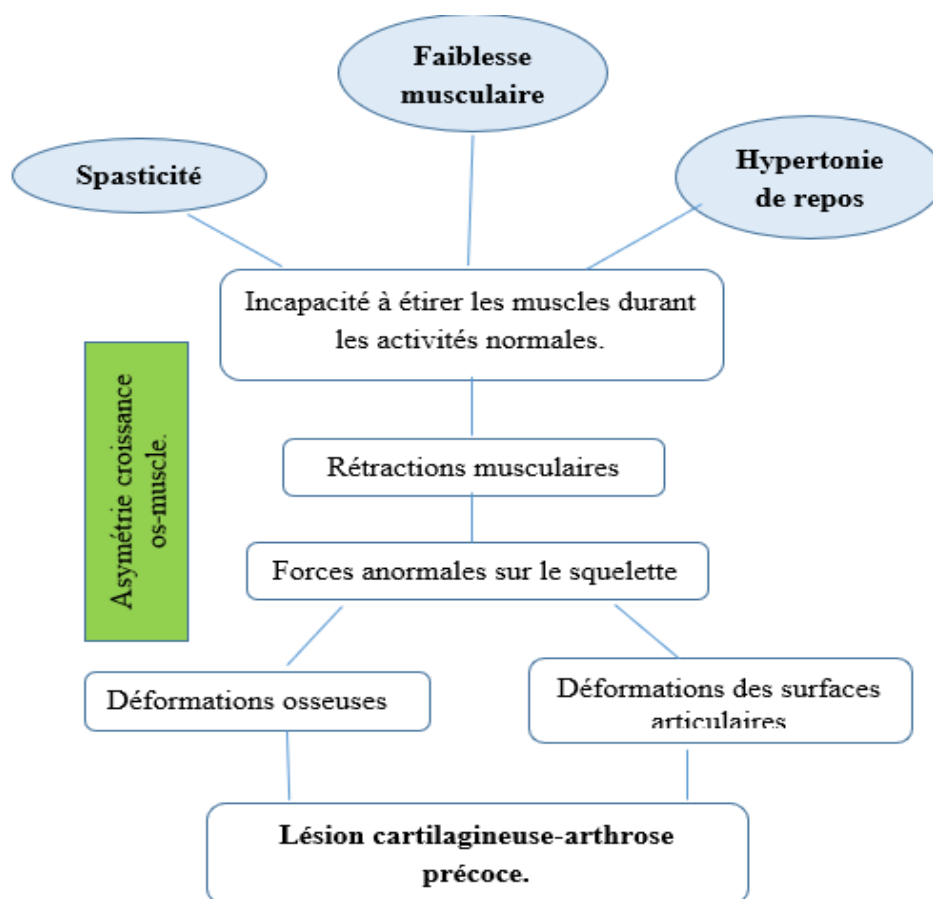


Figure 2. Séquence des événements dans la paralysie cérébrale. (12)

2.1.3. Conséquences orthopédiques







Les manifestations cliniques sont variables. Lors des premiers mois, il existe généralement une hypotonie axiale, la spasticité ne s'installe qu'aux alentours de 02ans, âge vers lequel l'enfant est orienté chez un orthopédiste pédiatre.

2.1.3.1. Aux membres supérieurs :

La spasticité siège préférentiellement au niveau des muscles fléchisseurs, responsable de flessum du coude, du poignet, aussi un flessum du pouce et des doigts est souvent observé.

2.1.3.2. Aux membres inférieurs

L'attitude spontanée des membres inférieurs varie en fonction du siège de la spasticité comme illustré ci-dessous (2) :

					
Alignés	Ciseaux	Coup de vent droit	Coup de vent gauche	Flexion adduction rotation interne	Batracoïde

Dans l'attitude en coup de vent, Un membre inférieur est en flexion, adduction, rotation interne, alors que le second est en flexion, abduction, rotation externe. Cette position entraîne progressivement un bassin oblique, une scoliose lombaire ainsi qu'une excentration de la hanche en adduction.

L'attitude batracoïde : Se voit essentiellement chez les patients qui présentent une hypotonie globale, dans de rares cas, elle est secondaire à une spasticité qui siège au niveau des muscles fessiers ou encore à un geste chirurgical excessif de libération des muscles adducteurs de hanches.

Le bassin peut être oblique, secondaire à une origine haute c'est-à-dire une déformation rachidienne, mais le plus souvent l'origine est basse, à savoir une attitude vicieuse des hanches.

Au genou : Flessum des genoux par rétractions des ischio-jambiers.

A la cheville et aux pieds : équien ou talus, valgus ou varus, des pieds plats ou creux peuvent être également observés.

2.1.3.3. Au rachis :

Les déformations rachidiennes sont très fréquentes (Scoliose, cyphose), secondaire essentiellement à l'asymétrie des forces musculaires.

2.1.4. Formes cliniques

Les enfants paralysés cérébraux sont classés en fonction du pattern moteur du tronc et des membres, ainsi que de la topographie et de la sévérité des lésions. (5)

2.1.4.1. Formes cliniques selon le type d'atteinte neurologique

Il y a principalement trois formes, qui peuvent coexister chez le même patient :

a) Forme spastique

Elle mérite notre attention vu qu'elle représente plus de 80% des formes (1, 7) et est sources de déformations orthopédiques majeures. Il faut rappeler que Le muscle d'un enfant paralysé cérébral à une structure normale, mais il se contracte soit trop, soit insuffisamment (13). Son étirement rapide en flexion/extension provoque une contraction violente et à plusieurs reprises, c'est ce qui caractérise la spasticité. En 1980, Lance la définit comme l'exagération du réflexe d'étirement (14). Le muscle qui ne va pas s'allonger normalement, présente trois caractéristiques essentielles : il est spastique, court et faible.

La spasticité intéresse préférentiellement les muscles fléchisseurs aux membres supérieurs, les muscles extenseurs et bi-articulaires aux membres inférieurs (14). Elle apparaît généralement durant la 2ème année de vie et s'aggrave avec la croissance et la maturation cérébrale.

Trois formes cliniques sont caractéristiques des formes spastiques : La diplégie spastique de Little, la forme tétraplégique et l'hémiplégie cérébrale infantile :

- 1.- Diplégie spastique de Little : Dans cette forme l'atteinte est plus importante au niveau des membres inférieurs, l'enfant se place spontanément en schème de Little, c'est-à-dire : flexion-adduction-rotation interne des hanches, flessum des genoux et en valgus équin des pieds.
- 2.- Tétraplégie spastique : L'atteinte neurologique intéresse les 04 membres, elle est souvent associée à d'autres atteintes, caractérisant le polyhandicap.

3.- Hémiplégie cérébrale infantile : L'atteinte neurologique intéresse un hémicorps, elle est souvent distale. Le diagnostic est évoqué devant une asymétrie des mouvements et un retard d'acquisition de la marche.

b) Athétose

Elle est secondaire à une lésion cérébrale extra pyramidale, il s'agit d'un trouble du contrôle postural, responsable de mouvements anormaux (dyskinésies) prédominants aux extrémités des membres.

c) Ataxie

Elle est due à une lésion du cervelet, caractérisée par des troubles de coordination des mouvements et de la statique.

2.1.4.2. Formes cliniques selon la topographie :

La lésion neurologique peut intéresser un seul hémisphère cérébral, on observe alors une atteinte de l'hémicorps controlatéral (Hémiplégie), mais le plus souvent les deux hémisphères cérébraux sont touchés, ce qui entraîne une diplégie, une tétraplégie ou une triplégie considérée comme un chevauchement de la diplégie et de l'hémiplégie ou bien comme une tétraplégie avec une atteinte légère d'un membre.(5) . (Cf. Figure 3)

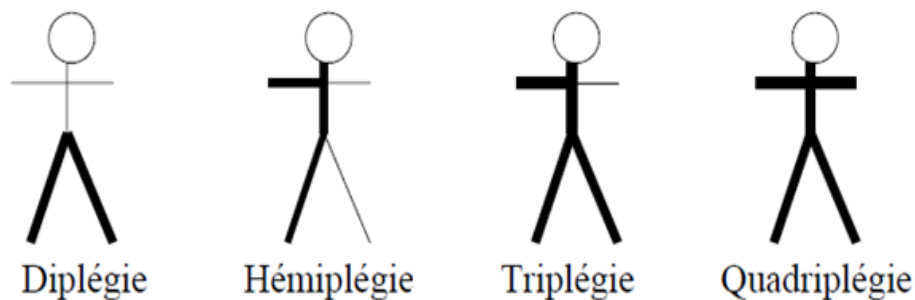


Figure 3. Classification des PC selon la topographie des lésions.

2.1.4.3. Formes cliniques selon la sévérité du déficit moteur

a) Les habilités manuelles

Il existe une classification qui permet de décrire le niveau des habilités des enfants à manier les objets de la vie quotidienne, il s'agit du MACS (*Manual Ability Classification System*) qui décrit cinq niveaux :

- **Niveau 1** : L'enfant manipule de manière facile et fonctionnelle les objets.
- **Niveau 2** : Manipule la plupart des objets mais avec lenteur et imprécision.
- **Niveau 3** : Manipule les objets avec difficulté et nécessite de l'aide même pour changer d'activité.
- **Niveau 4** : Manipule une sélection limitée d'objets faciles à utiliser.
- **Niveau 5** : Impossibilité de manier les objets (L'évaluation MACS se fait chez les enfants à partir de 04ans).

b) Formes selon le potentiel de marche

Les enfants paralysés cérébraux peuvent être catégorisés en marchants, non marchant et à potentiel de marche. Le potentiel de marche dépend de la nature des déficits neurologiques, du potentiel de compensation et de l'étendue de l'atteinte (Tableau 2).






Tableau 2. Pronostic de marche en fonction de la localisation. (5, 14)

Type d'atteinte	Sans aide	Avec aide
Hémiplégie	90%	6%
Diplégie	36%	21%
Tétraplégie	17%	24%
Ataxie	74%	16%
Toute paralysie cérébrale	51%	16%

c) Niveaux de Palisano ou Gross Motor Function Classification System (GMF-CS)

Il existe plusieurs outils qui permettent d'apprécier la sévérité des déficiences motrices d'un enfant PC, parmi eux, la classification clinique de la fonction motrice globale (Gross Motor Fonction Classification System (GMF-CS), en 5 niveaux (Tableau 3), qui dépend de la mobilité et de l'autonomie de marche.(15, 16)

Tableau 3. Classification de la fonction motrice globale (2, 15, 16).

<p>Niveau 1 : Marche sans restriction : l'enfant peut sauter et courir, mais à vitesse réduite et avec quelques troubles d'équilibre et de coordination ;</p>	
<p>Niveau 2 : Marche sans aide à l'intérieur et parfois à l'extérieur ; avec restriction de mouvements.</p>	
<p>Niveau 3 : Marche avec aide : un walker ou des béquilles ;</p>	
<p>Niveau 4 : Déplacement dans un fauteuil roulant ; De courtes distances peuvent être parcourues avec un cadre.</p>	
<p>Niveau 5 : Aucun contrôle du tronc. Déplacement en fauteuil roulant poussé par un adulte.</p>	

2.1.5. Examen clinique des hanches d'un paralysé cérébral

L'examen d'un enfant paralysé cérébral est long et complexe, il permet d'apprécier : la gravité de l'atteinte, sa topographie, et ses caractéristiques neurologiques. L'examen est terminé par la recherche d'autres atteintes (Sensorielles, viscérale, comportementale...).

Nous ne détaillerons que l'examen de la hanche, qui permet de préciser l'état anatomique et fonctionnel et d'en déduire l'attitude thérapeutique à adopter (13). Il comprend :

1. Les manœuvres palpatoires pour déterminer la position des têtes fémorales.
2. La recherche d'une douleur à la mobilisation de la hanche.
3. La mesure de la longueur des membres inférieurs.
4. La mesure des amplitudes articulaires : Très importante pour évaluer le retentissement fonctionnel de la spasticité, il existe plusieurs tests dont les plus utilisés sont :

- **Test de THOMAS :**

Permet de repérer un flexum de hanche. Le test est considéré positif si le patient décolle la cuisse de la table, lors de la mise en flexion de la hanche controlatérale. (Figure 4).

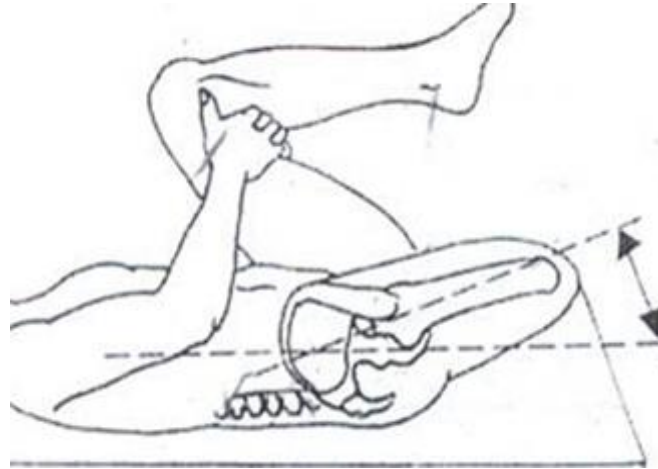


Figure 4. Contracture de l'ilio-psoas par le test de THOMAS (12)

Le flexum de hanche, peut être également apprécié en décubitus ventral, l'angle formé par la cuisse lorsqu'elle est portée en extension et l'axe perpendiculaire au bassin représente l'angle de flexum. (Figure 5)

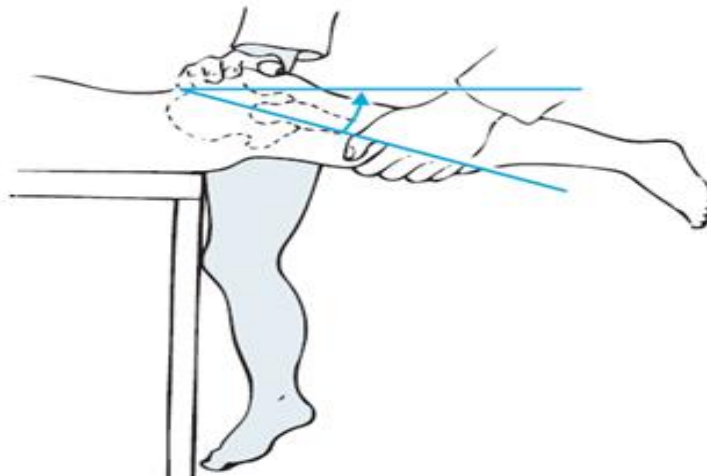


Figure 5. Mesure du flexum de hanche. (11)

- **Test d'Ely :**

Dans cette même position, en décubitus ventral on recherche une hypoextensibilité du muscle droit antérieur seul chef bi articulaire du quadriceps, il est rétracté s'il y a augmentation du flexum de hanche en portant le genou en flexion. (Figure 6)

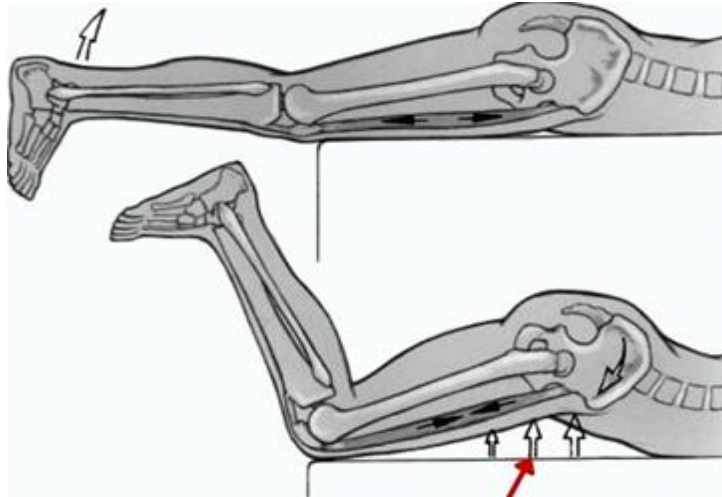


Figure 6. Ely test positif. (119)
Flexion de la hanche du côté atteint lors de la flexion du genou.

- **Abduction des hanches :**

Trois mesures doivent être déterminées : (Figure 7)

- Degré d'abduction de la hanche, hanche et genou étendus : Permet de dépister une atteinte de l'ensemble des adducteurs
- Degré d'abduction de la hanche, hanche étendue, genou fléchi : La flexion du genou neutralise l'action des ischio-jambiers et du gracile, ainsi une rétraction des adducteurs et du psoas est recherchée.
- Degré d'abduction de la hanche, hanche et genou fléchis : La flexion de la hanche neutralise l'action du muscle psoas iliaque, ainsi sont testés les muscles adducteurs seuls.

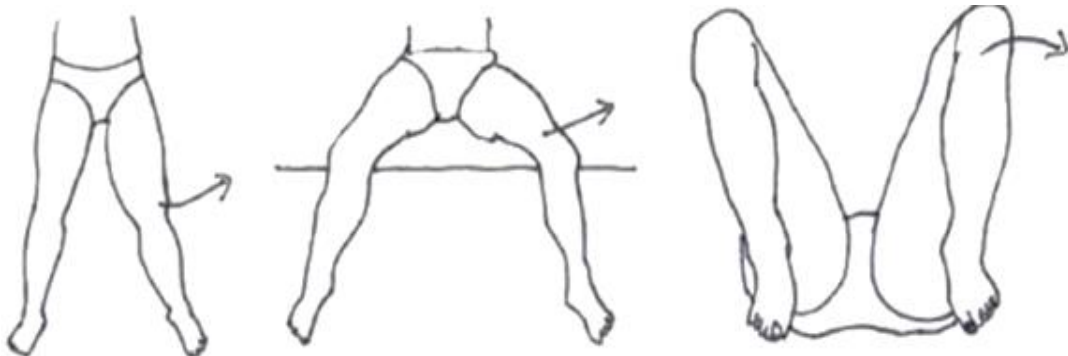


Figure 7. Testing de l'abduction. (12)

- **Manœuvre de NETTER :**

Permet la mesure d'une torsion fémorale exagérée, le patient est mis à plat ventre, hanche en extension, le genou est porté à 90°, on imprime des mouvements de rotation interne de la hanche afin de ramener la saillie osseuse du grand trochanter le plus externe possible. (Figure 8)



Figure 8. Manœuvre de Netter. (2)

1- Examen du tonus des hanches

Palpation des différents groupes musculaires à la recherche d'un tonus pathologique. Pour chaque groupe musculaire concerné, la spasticité est appréciée grâce aux échelles d'Ashworth modifiée (Sur 4) et de Tardieu, elle est cotée de 0 à 4, selon l'intensité du réflexe d'étirement mesuré à différentes vitesses (lente V1, contre pesanteur V2, rapide V3). Deux paramètres sont pris en considération : la qualité de la réaction musculaire et l'angle d'apparition de cette réaction. Il existe d'autres échelles mais qui restent moins utilisées.(17)

Echelle d'Ahworth modifiée

0	Pas d'augmentation du tonus musculaire
1	Augmentation discrète du tonus musculaire se manifestant par un ressaut suivi d'un relâchement ou une résistance minime en fin de mouvement
1+	Augmentation discrète du tonus musculaire se manifestant par un ressaut suivi d'une résistance minime perçue sur moins de la moitié de l'amplitude articulaire
2	Augmentation plus marquée du tonus musculaire touchant la majeure partie de l'amplitude articulaire, l'articulation pouvant être mobilisée facilement
3	Augmentation importante du tonus musculaire rendant la mobilisation passive difficile.
4	L'articulation concernée est fixée ou en extension, en abduction ou adduction. Le mouvement passif est impossible.

Echelle d'Ahworth modifiée

0	Pas de résistance tout au long du mouvement passif
1	Discrète augmentation de la résistance au cours du mouvement passif sans que l'on puisse ressentir clairement un ressaut à un angle précis
2	Ressaut franc interrompant le mouvement passif à un angle précis, suivi de relâchement
3	Tonus épuisable (< 10 secondes lorsque l'on maintient l'étirement) survenant à un angle précis
4	Tonus inépuisable (< 10 secondes lorsque l'on maintient l'étirement) survenant à un angle précis

Source : R4P-Avril 2011 ; www.r4p.fr

2.1.6. Examens complémentaires des hanches d'un paralysé cérébral

Au terme de l'examen clinique, des examens radiologiques sont demandés, de manière systématique pour des articulations à risque comme la radiographie du bassin afin de dépister une dysplasie ou une luxation de hanche, ailleurs ils seront demandés en fonction des données de l'examen physique (Télémétrie du rachis en cas de scoliose). Le but est de disposer d'un bilan orthopédique précis et complet, en vue d'un traitement adéquat.

2.1.6.1. Radiographie standard du bassin de face

Réalisée couchée, en position zéro (Figure 9), c'est-à-dire :

- 1- Membres inférieurs étendus, abduction-adduction neutres.
- 2- Bassin équilibré
- 3- Rotules au zénith.
- 4- Correction de l'hyperlordose lombaire.

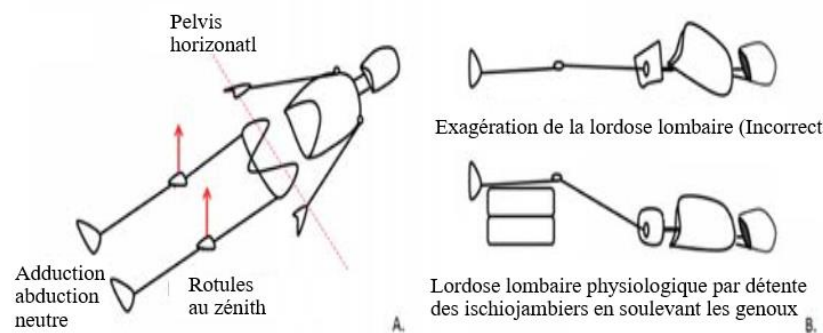


Figure 9. Position zéro, pour une radiographie standard du bassin (2). **A** : Position couchée anatomique **B** : Correction de la lordose lombaire par flexion des genoux

La radiographie du bassin est suffisante pour étudier une dysplasie de hanche, les paramètres analysés devant toute hanche paralytique sont détaillés dans le chapitre « Dysplasie de la hanche »

2.1.6.2. Scanner de la hanche

Indispensable si l'on souhaite étudier de manière précise la direction de l'excentration de la hanche, pour une excentration latérale la radiographie du bassin ne permet d'apprécier si la tendance est antérieure ou plutôt postérieure. Aussi le scanner permet une étude précise de l'antéversion fémorale.

2.1.6.3. IRM de la hanche

Elle n'est que très rarement pratiquée, elle permet tout comme le scanner une mesure précise de l'antéversion fémorale. Elle pourrait garder un intérêt devant les douleurs persistantes après réduction chirurgicale de la luxation de hanche à la recherche de signes de coxarthrose chez le grand enfant.

2.1.7. Stratégie thérapeutique

2.1.7.1. Principes généraux :

La prise en charge de la paralysie cérébrale doit être pluridisciplinaire, dans des centres spécialisés, par une équipe ayant une parfaite maîtrise de ce type de handicap. Elle doit impliquer : pédiatre, neuropédiatre, chirurgien orthopédiste, médecin MPR (Médecine physique et réadaptation), kinésithérapeute, ergothérapeute, appareilleur, psychologue.

Il est impossible de résumer de façon exhaustive en un seul chapitre, la stratégie thérapeutique du paralysé cérébral, ne seront citées que les méthodes thérapeutiques couramment pratiquées. Aussi, la stratégie du traitement chirurgical ne sera que résumée car elle ne fait pas l'objet de notre étude.

Le schéma thérapeutique sur le plan neuromoteur répond à une séquence bien définie, qui peut être divisée en trois périodes selon l'âge et le stade physiopathologique de la paralysie cérébrale (18) :

- Au stade initial d'hypertonie pure et de contractions gênantes (De 0 à 4ans), le traitement repose sur la prescription de myorelaxant (Baclofène par voie orale ou intrathécale et sur les injections de toxines botuliques suivies de séances d'étirement. La chirurgie neurologique périphérique est indiquée dans les cas où les injections de toxines ne trouvent plus leurs places.
- Au stade de rétractions musculaires (4 et 8 ans), il s'agira de chirurgie musculo-tendineuse, par allongement de muscles rétractés, transposition d'un muscle pour changer son action, ou encore raccourcissement tendineux.
- Au stade de déformations osseuses (8 et 18ans), aux gestes précédents seront associées des ostéotomies, ou des arthrodèses en position de fonction dans les cas sévères (Tableau 4).

La chirurgie ne représente qu'une partie limitée de la prise en charge d'un paralysé cérébral, elle pose un problème d'indications plutôt que de techniques.

La stratégie chirurgicale est difficile à traiter dans sa globalité, tant cette pathologie est variable en fonction du syndrome neurologique, de la forme topographique, de l'âge au moment de la prise en charge, des capacités fonctionnelles et du stade physiopathologiques des déformations orthopédiques.(19)

L'objectif principal de la chirurgie est de restaurer un état orthopédique permettant une vie la plus confortable possible, elle doit être une chirurgie fonctionnelle et non morphologique.(19, 20), elle peut s'adresser à une déformation à la fois ou se faire dans le

cadre d'une chirurgie « multi-site », dont le principe est de corriger en un temps opératoire toutes les déformations (Hanches, genoux, chevilles).

Tableau 4. Récapitulatif des différents gestes chirurgicaux au niveau des membres inférieurs.

DEFAUT	GESTE CHIRURGICAL
Flessum de hanche	Allongement du psoas
Rétraction des adducteurs	Allongement des adducteurs, neurotomie obturatrice
Flessum de genou	Allongement des ischio-jambiers,
Rétraction du droit fémoral	Ténotomie du droit fémoral
Equin	Aponévrotomie des gastrocnémiens, allongement en Z, triple allongement ou allongement percutané du tendon d'Achille.
Varus	Allongement ou transfert du jambier postérieur
Supination	Transfert du tibial antérieur sur le cuboïde
Patella Alta	Abaissement de la patella.
Coxa valga + Conflit fémoro-acétabulaire	Ostéotomie de varisation + Acétabuloplastie.
Excès de torsion fémorale interne	Dérotation fémorale.
Excès de torsion tibiale externe	Enrotation tibiale.
Pied equin-varus fixé	Triple arthrodèse.

2.1.7.2. Indication

- **Le paralysé cérébral marchant ou à potentiel de marche**

La stratégie thérapeutique consiste chez les PC spastiques hémiplésiques et diplésiques, à corriger toutes les déformations en un seul temps opératoire. Elle se basera sur les conclusions de l'analyse de la marche effectuée en pré opératoire. (20).

- **Le paralysé cérébral grabataire**

Ce sont ces enfants qui présentent les complications orthopédiques les plus sévères, à savoir au niveau des hanches des subluxations et luxations secondaires, au niveau du rachis ils présentent souvent des cyphoscolioses ainsi qu'un bassin oblique. Ces complications sont source d'importantes douleurs. Les moyens thérapeutiques conservateurs restent insuffisants, ces patients sont alors sujets à une chirurgie lourde, difficile à accepter par la famille, car elle n'améliore pas le pronostic fonctionnel, mais son objectif principal est de restituer un état orthopédique permettant un confort de vie.

2.2. ARTICULATION COXO-FEMORALE (LA HANCHE)

2.2.1. Rappel embryologique

Les bourgeons des membres inférieurs apparaissent très tôt vers la 4^{ème} semaine de la phase embryonnaire (21). S'en suit la phase foetale qui correspond à une période de maturation et de croissance cartilagineuse des pièces constituées.

A 3 semaines de la vie embryonnaire, les 3 feuillettes de l'embryon se mettent en place :

- Ectoblaste
- Mésoblaste : qui se différencie en mésoblaste para-axial par prolifération du mésoblaste qui se trouve près de la ligne médiane et en mésoblaste latéral. Le mésoblaste para-axial s'organise en segments à l'origine de somites qui donnent les muscles, le cartilage et les os. Le mésoblaste latéral se clive en 2 feuillettes dont le pariétal (*la somatopleure*) à l'origine des os des membres.
- Entoblaste.

• Membres inférieurs

A J 28, les bourgeons des membres inférieurs apparaissent sous forme d'évaginations en regard de L3 à L5 (figure 10), ces bourgeons sont formés d'un axe mésenchymateux dérivé de la somatopleure, recouvert d'ectoblaste.

A 06 semaines : L'extrémité distale des bourgeons s'aplatit formant des *palettes* (ébauches des pieds)(22), l'ectoblaste s'épaissit formant la *crête ectoblastique* qui par phénomène d'induction sur le mésoblaste sous-jacent, entraîne sa croissance rapide, il se produit alors un allongement des membres de l'extrémité proximale à l'extrémité distale. D'autre part une partie du mésoblaste se transforme en myoblastes qui se répartissent en deux contingents : dorsal à l'origine des muscles extenseurs et ventral à l'origine des muscles fléchisseurs

Il se produit à la fin de la sixième semaine une condensation du mésenchyme à l'origine des maquettes cartilagineuses qui s'ossifie vers la huitième semaine, on parle alors d'ossification endochondrale.

A 07 semaines, le stade des rotations commence, les membres inférieurs subissent une rotation interne de 90°, amenant les muscles fléchisseurs en position dorsale et les extenseurs en position ventrale.



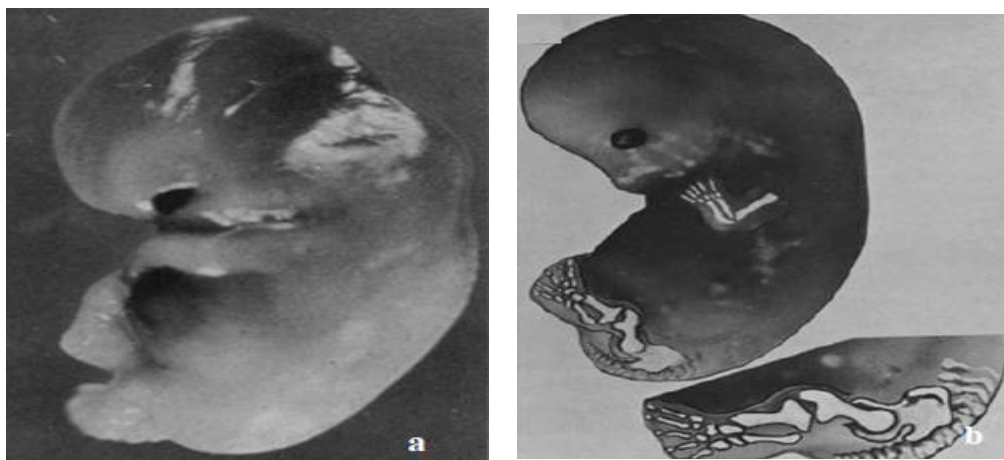
Figure 10. Micrographie en microscopie électronique de bourgeons de membres(A) et (B).(23)

- **Articulations**

Les articulations résultent d'un processus complexe de non chondrification du mésoblaste, mais de la transformation vers la fin de la septième semaine d'une partie du mésenchyme en fibroblastes, à l'origine de trois couches : une couche cartilagineuse qui tapisse chacune des extrémités de la future articulation et une couche de tissu conjonctif à l'origine des éléments articulaires (ligaments, synoviale...). La cavité articulaire se forme par phénomène d'apoptose, séparant alors le fémur de l'os iliaque qui sont issus de la même ébauche et dont l'ossification se fait sur un mode enchondral.

- **Os coxal**

Dès la huitième semaine il est possible de distinguer l'ilion, l'ischion et le pubis (24). (Figure 11). A 10 semaines, la morphogénèse de la hanche est quasi complète, alors que l'embryon ne mesure que 05cm.



(a) embryon de 06 semaines qui mesure 01 cm ; (b) A 08 semaines, différenciation visible des os de la hanche

Figure 11. Vue macroscopique d'un embryon.(23, 25)

2.2.2. Croissance du cotyle

2.2.2.1. Evolution macroscopique

Les ébauches du fémur apparaissent toujours avant celle de l'os coxal, les études ont démontré le rôle inducteur de la mobilité de la tête fémorale sur la croissance du cotyle après la naissance et ce jusqu'à l'âge de 09ans (26). La partie périphérique du cartilage en Y serait responsable de la croissance du toit du cotyle, la partie interne est horizontale du cotyle serait responsable de la croissance en hauteur du cotyle.

Par ailleurs l'équilibre des contraintes musculaires et osseuses (Orientation du col fémoral) est garant du bon développement du cotyle. La croissance du cotyle se fait sur un mode d'ossification enchondrale avec apparition chronologique tardive de centres d'ossification secondaire. Apparaissent en premier les noyaux secondaires des centres proximaux (les points cotyloïdiens antérieur du pubis et supérieur de l'ilion vers l'âge de 08ans, le point cotyloïdien postérieur vers 09ans), les noyaux secondaires des centres distaux apparaissent vers 13ans.

La soudure des cartilages de croissance du cotyle et de la tête fémorale, se fait en suivant une chronologie bien précise : Le cartilage en Y se ferme vers l'âge de 12ans chez la fille et 14 ans chez le garçon, Les cartilages céphalique et acétabulaire se ferment, une année après. Suivi du cartilage du grand trochanter puis celui du petit trochanter 03 à 06 mois plus tard. (Figure 12).

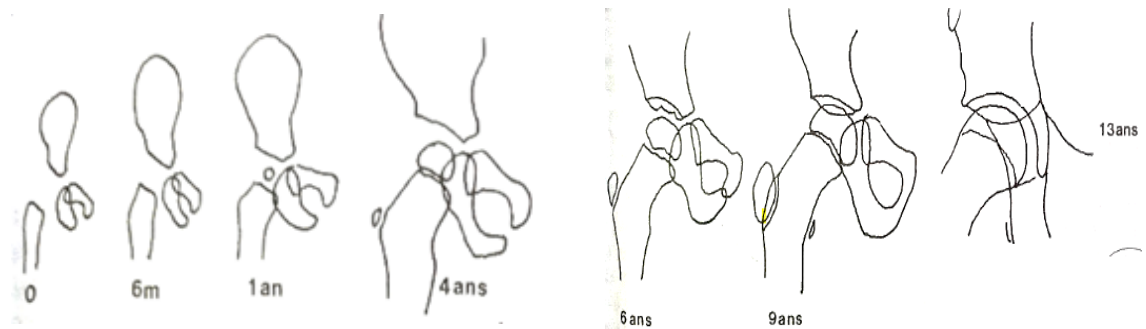


Figure 12. Evolution radiologique de la croissance de la hanche.

2.2.2.2. Evolution radiologique

a) Evolution de l'angle acétabulaire

Elle se fait en 03 phases, une 1^{ère} phase de croissance et d'abaissement du toit du cotyle de la naissance jusqu'à 06 mois, ou l'angle passe de 30° à 20°, s'en suit une 2^{ème} phase De faible abaissement jusqu'à l'âge de 03ans. La dernière phase d'abaissement se fait plus lentement entre 04 et 10 ans, jusqu'à l'apparition des points d'ossification secondaire.

Plusieurs courbes de références d'évolution de l'angle acétabulaire ont été proposées dont celle de Bedouelle (Figure 13).

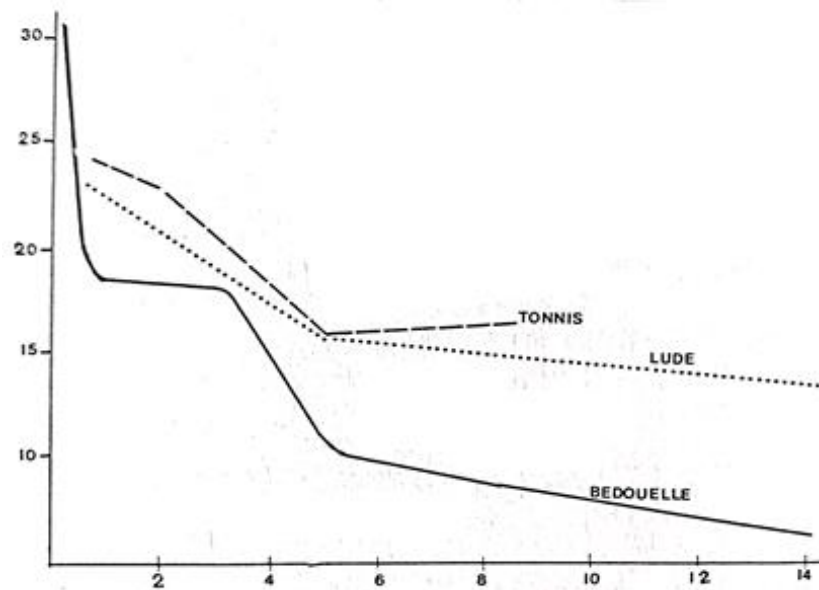


Figure 13. Evolution de l'angle acétabulaire selon Tonnis et coll (26)

b) Evolution de l'angle VCE

Difficile à déterminer chez l'enfant du fait de l'excentration et de la forme du noyau fémoral chez l'enfant de moins de 02 ans et demi. Les courbes de références montrent que l'angle VCE doit être supérieur à 25° à maturité osseuse. (Figure 14)

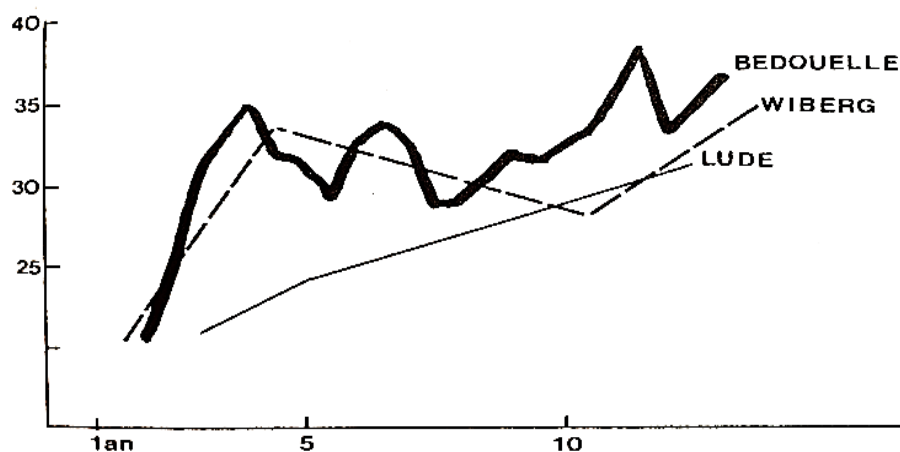


Figure 14. Evolution de l'angle VCE (26)

c) Evolution de l'antéversion du cotyle

C'est durant la 1^{ère} année de la vie que le cotyle s'oriente définitivement dans l'espace. L'antéversion est ensuite constante entre 1 an et 15ans, sa valeur moyenne est d'environ 13°.

2.2.3. Anatomie descriptive

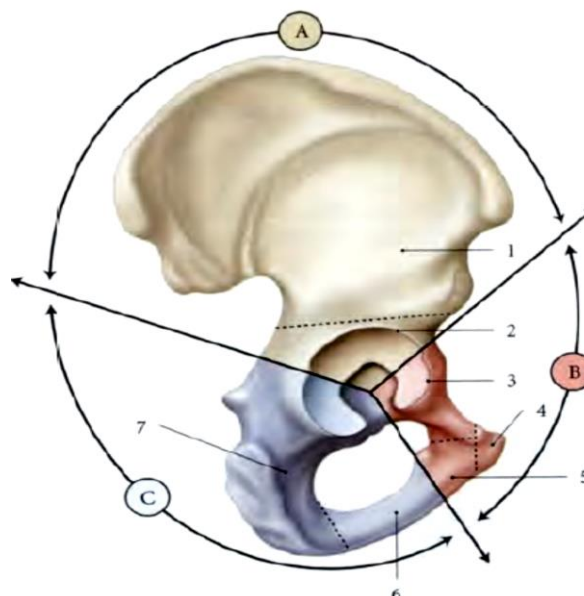
La hanche est formée par la face externe de l'os coxal et l'extrémité supérieure du fémur, unis entre eux par la capsule et les ligaments de l'articulation coxo-fémorale.

2.2.3.1. Os coxal :(Os coxae)

L'os coxal est formé de trois pièces osseuses : L'os iliaque (ilium), l'os ischiatique (ischion) et le pubis (pubes), qui se réunissent au niveau de l'acétabulum pour former le cartilage en Y. (Cf. figure 15)

Comparé à une hélice, il présente au premier abord trois segments distincts :

- Un segment supérieur qui est disposé dans un plan sagittal : C'est l'aile iliaque, large et aplatie.
- Un segment moyen épais, présentant une vaste cavité hémisphérique : la cavité cotyloïde ou acétabulum.
- Un segment inférieur formé du pubis et de l'ischion, constituant le pourtour du trou obturateur (foramen obturatum). Ce segment est disposé dans un plan sensiblement perpendiculaire.



A. Ilium: 1. Aile, 2. Corps; B. Pubis: 3. Branche sup. 4. Corps, 5. Branche inf. C. Ischium : 6. Branche, 7. Corps

Figure 15: Parties de l'os coxal.(27)

L'os coxal comprend une face externe qui sera détaillée, une face interne qui ne fait pas partie de la hanche, divisée de manière nette en deux parties par la ligne innominée. L'os coxal comprend également quatre bords (27).

- Face externe de l'os coxal : (Exo pelvienne)

Formée de trois segments : (cf. figure 16)

1- Un segment supérieur

Représenté par la fosse iliaque externe ou face glutéale (fessière), limitée en haut par la crête iliaque, en avant par le bord antérieur concave, en arrière par le bord postérieur et la grande échancrure sciatique.

Cette fosse exo pelvienne est parcourue de trois lignes courbes semi-circulaires, rugueuses : antérieure, postérieure et inférieure inconstante (Gegenbaur), cette dernière correspond à la lèvre supérieure de la gouttière sus-cotyloïdienne et qui limite en bas l'aile iliaque. Ces lignes marquent le champ d'insertion des trois muscles fessiers (28).

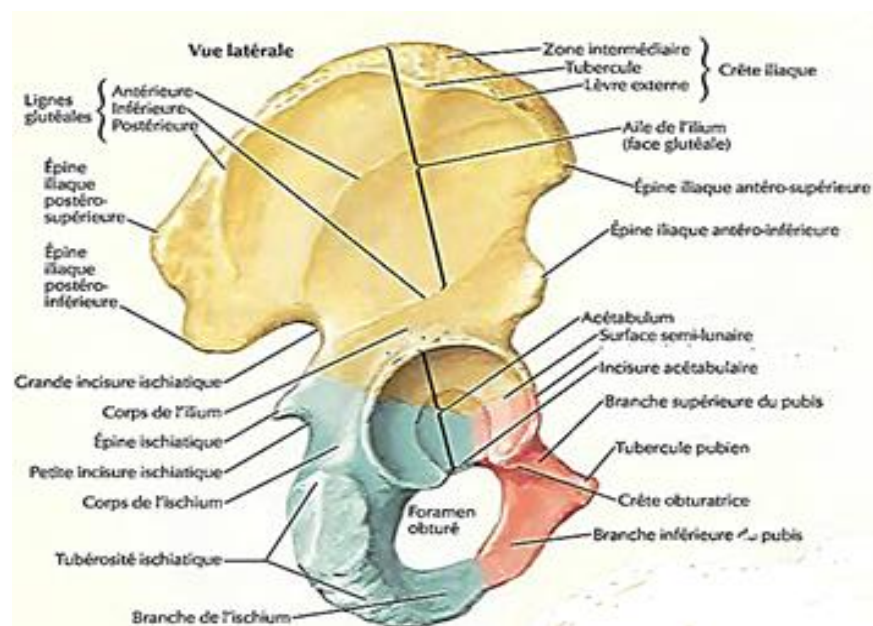


Figure 16. Os coxal. D'après Netter(29, 30)

2- Un segment moyen,

Marqué par l'existence de la cavité cotyloïde (Cotule : tasse) ou acétabulum : Hémisphérique, orienté en dehors, en avant et en bas. Il se situe au contact du bord antérieur et loin du bord postérieur dont il est séparé par une surface retro cotyloïdienne lisse et convexe.

L'acétabulum est limité par le sourcil cotyloïdien, qui le sépare en haut de l'aile iliaque par la gouttière sus cotyloïdienne ou chemine le tendon réfléchi du muscle droit antérieur, le sourcil cotyloïdien est plus développé en arrière et pratiquement absent en avant. Il comprend deux parties différentes : (figure 17)

- **La partie articulaire, périphérique** : Il s'agit d'une surface semi-lunaire recouverte de cartilage, dont les deux cornes s'arrêtent en bas au niveau de l'incisure acétabulaire ou échancrure ischio-pubienne. Entre ces deux cornes est tendu le ligament transverse. Le bourrelet acétabulaire ou labrum s'insère sur le bord périphérie de cette surface.
- **La partie centrale non articulaire** : appelée fosse acétabulaire ou arrière-fond, de forme quadrilatère.

3- *Un segment inférieur*

Représenté par le pourtour du trou obturateur, limité en avant par le pubis, en dehors pas l'ischion, en haut et en bas par leurs branches : ilio et ischio pubienne.

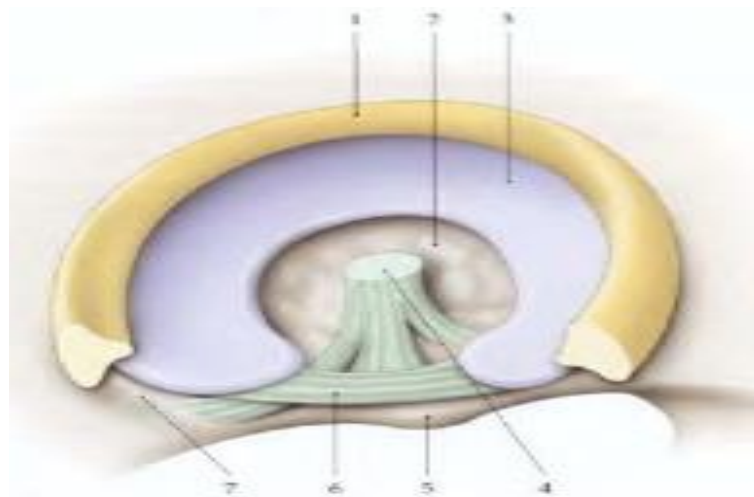


Figure 17. Acétabulum. D'après P. Kamina

1. bourrelet acétabulaire ; 2. Fosse acétabulaire ; 3. Surface semi-lunaire ; 4. Ligament rond ; 5. Tubercule obturateur postérieur ; 6. Ligament transverse ; 7. Sourcil cotyloïdien

Bords de l'os coxal :

1- *Un bord supérieur*

Représenté par la crête iliaque, contournée en S italique, ses extrémités sont représentées par l'épine iliaque antéro-supérieure (qui donne attache au muscle couturier et au tenseur du fascia lata) et l'épine iliaque postéro supérieure. Les muscles larges de l'abdomen ainsi que l'aponévrose du muscle moyen fessier s'insèrent sur les deux tiers antérieurs de la crête.

2- *Un bord antérieur*

Qui présente de haut en bas : L'épine iliaque-antéro supérieure, l'échancrure innominée, l'épine antéro inférieure sur laquelle s'insère le tendon direct du muscle droit antérieur, une gouttière où passe le muscle psoas iliaque, la surface pectinéale et enfin le pubis.

3- *Un bord postérieur :*

Présente de larges échancrures, il s'étale de l'épine iliaque postéro supérieure à l'épine iliaque postéro inférieure en bas, cette dernière forme un angle aigüe en avant avec le bord de l'ischium réalisant la grande échancrure ischiatique dont elle est séparée plus bas de la petite échancrure ischiatique par l'épine sciatique, plus bas se trouve le bord postérieur de la tubérosité ischiatique.

4- *Un bord inférieur :*

Compris entre le corps du pubis et le pôle inférieur de la tubérosité ischiatique.

2.2.3.2. Extrémité supérieure du fémur

Présente à décrire quatre parties : La tête, le col, le grand trochanter et le petit trochanter. (Cf. figure 18)



Figure 18. Extrémité supérieure du fémur(27)

1. Grand trochanter ; 2. Fossette digitale ; 3. Crête intertrochantérique ; 4. Petit trochanter ; 5. Fovéa ; 6. Tête ; 7. Col.

• **La tête du fémur (Caput femoris) :**

Représente-les 2/3 d'une sphère, elle est orientée en haut, en dedans et légèrement en avant. Il existe sur son quadrant postéro inférieur une fossette (fovéa) qui donne attache au ligament rond. La tête fémorale est totalement recouverte de cartilage sauf au niveau de la fovéa.

- **Le col anatomique (Collum femoris) :**

Est orienté en avant en haut et en dedans. Son axe fait avec celui de la diaphyse fémorale un angle d'inclinaison de 125° à 140° . L'axe du col forme avec l'axe transversal des condyles fémoraux un angle aigu de déclinaison ou d'antéversion, qui est d'environ 25° (figure 19). Ces angles sont variables en fonction de l'âge et de certaines pathologies, leur mesure est importante lors d'une prise en charge thérapeutique pour toute pathologie de hanche.

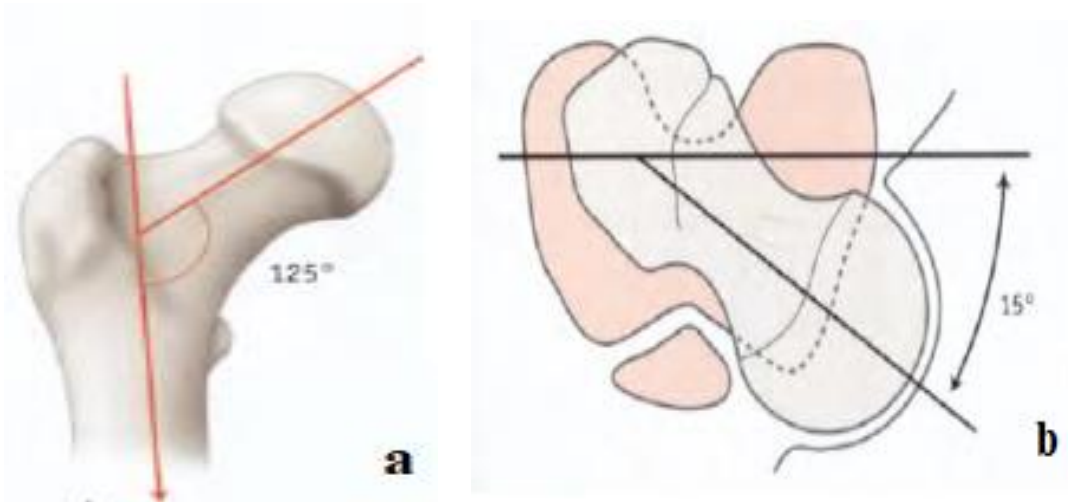


Figure 19. Orientation du col (27).

a : Angle d'inclinaison ; b : Angle de déclinaison.

- **Grand trochanter :**

Eminence de forme quadrilatère située au sommet de l'angle formé par le col et la diaphyse fémorale.

- **Petit trochanter :**

Situé en postéro médial sur le bord inférieur du col fémoral. Il donne insertion au tendon du muscle psoas iliaque.

2.2.3.3. Rapports vasculaires

La vascularisation artérielle de la hanche est principalement assurée par (Figure 20) :

- 1.- L'artère obturatrice,
- 2.- L'artère ischiatique.
- 3.- Les artères glutéales supérieure et inférieure. Ces artères naissent de l'artère iliaque interne.

- 4.- Les artères circonflexes médiale (postérieure) et latérale (antérieure) et la 1^{ère} perforante, naissent de l'artère fémorale profonde.

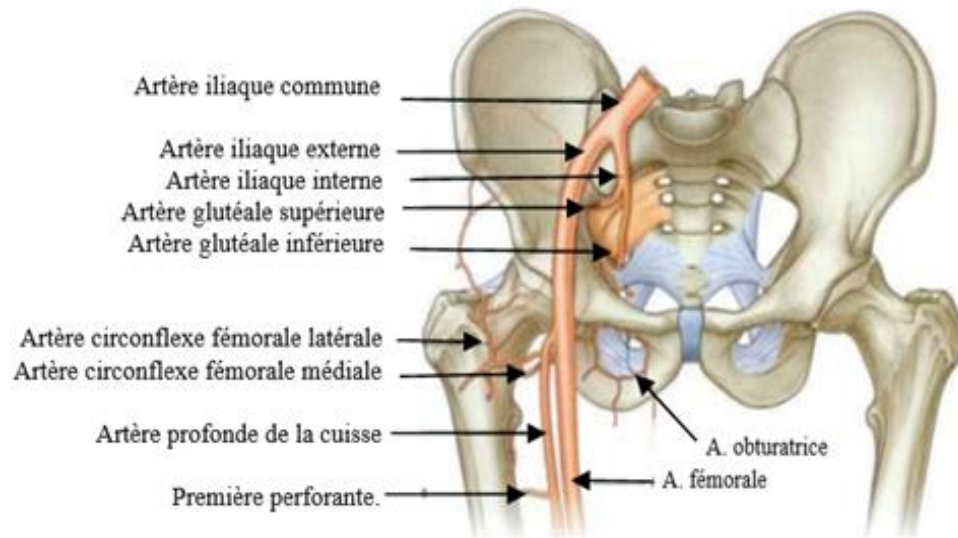


Figure 20. Vascularisation de la hanche (31)

L'artère obturatrice donne un rameau qui s'anastomose avec l'artère glutéale supérieure et un autre qui s'anastomose avec l'artère glutéale inférieure, ces réseaux anastomotiques assurent une riche vascularisation de l'acétabulum. Quelques branches acétabulaires qui proviennent de l'artère obturatrice contribuent à la vascularisation de la tête fémorale en passant par l'incisure ischiatique (32).

La tête fémorale est vascularisée par l'artère du ligament rond, la 1^{ère} perforante et les artères circonflexes médiale et latérale qui réalisent un double cercle artériel autour du grand trochanter et du col du fémur (figure 21).

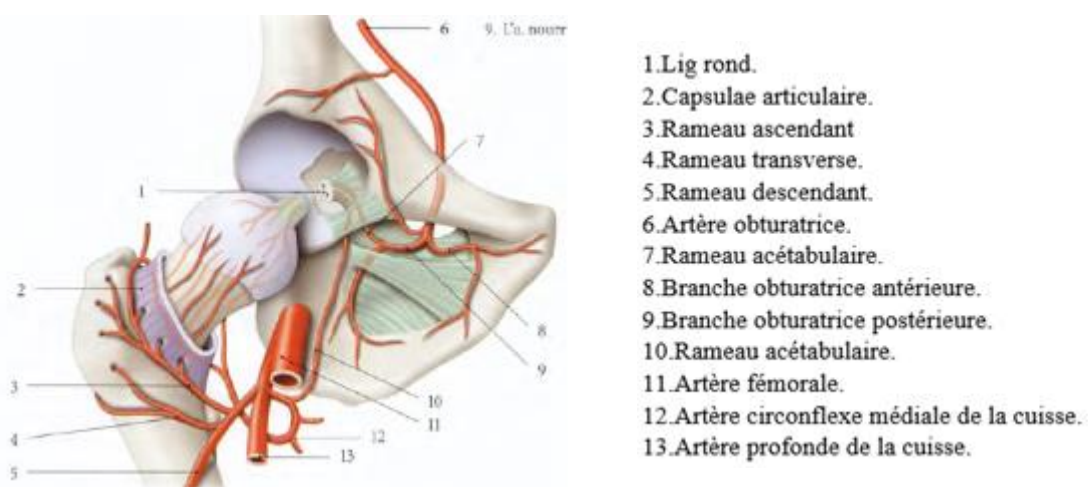


Figure 21. Vascularisation de l'extrémité supérieure du fémur (27)

2.2.3.4. Rapports nerveux

Les rapports nerveux sont représentés par le nerf crural (Racines L2, L3, L4), des branches du nerf obturateur (L2, L3, L4), le nerf cutané fémoral latéral (L2, L3) et en arrière le nerf sciatique (L4, L5, S1, S2, S3) qui est le plus volumineux nerf du corps humain, il passe par l'échancrure sciatique puis rejoint la région glutéale sous le muscle piriforme pour rejoindre la face postérieure de la cuisse. (Figure 22)

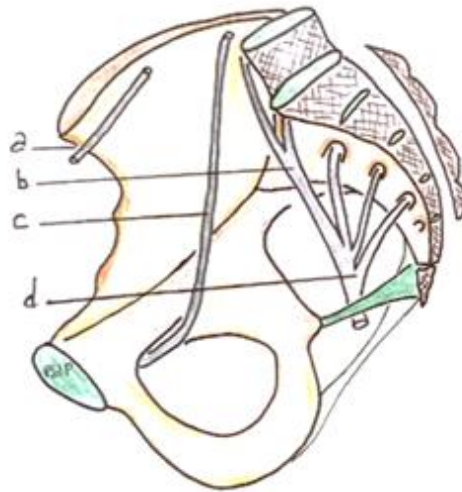


Figure 22. Vue médiale des nerfs destinés au membre inférieur.(33)
a : N.Fémoro cutané. b : N. obturateur c : N.crural d : N. sciatique

2.2.4. Anatomie fonctionnelle et biomécanique

Une biomécanique de la hanche saine impose un équilibre, entre les contraintes (poids du corps) exercées sur l'articulation coxo-fémorale et les facteurs favorisant la statique représentée par les *éléments Capsulo-ligamentaires*, la *pression atmosphérique*, la *concentricité et la congruence* d'expression radiographique.

2.2.4.1. La hanche statique

La balance de Pauwels assimilée à une balance de pesée est une référence pour la compréhension de la biomécanique de la hanche en appui monopodal. La charge de poids supportée par la tête fémorale en appui monopodal est de 4 fois le poids du corps moins celui du membre portant. Cette charge s'exerce sur le centre de la tête fémorale selon une résultante R (Somme des forces engendrées par le poids du corps P et le muscle moyen fessier M) (figure 23).

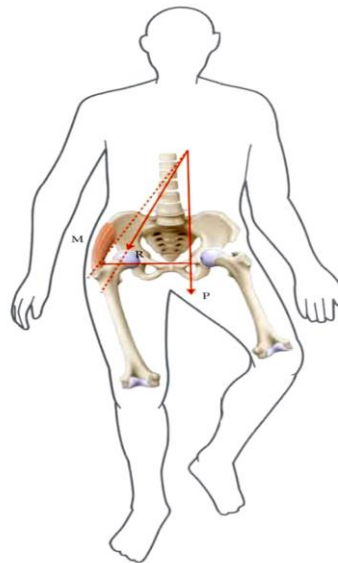
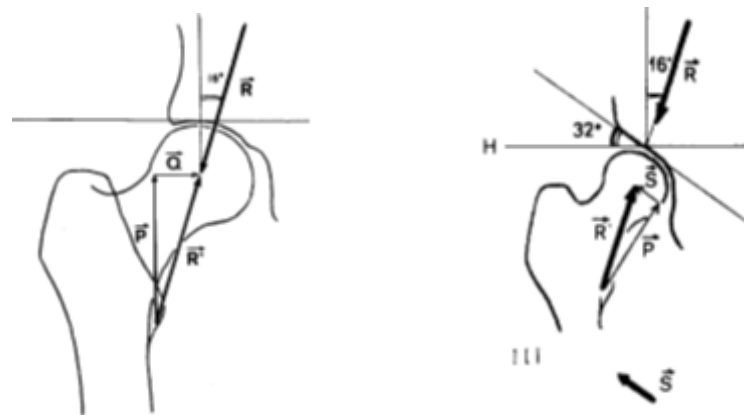


Figure 23. Balance de Pauwels (27).

Une force R' au centre de la tête fémorale s'oppose à la résultante R , décomposée selon Bombelli en deux : Une force P correspondant au plan d'appui et une force Q parallèle au plan d'appui (34), qui tend à faire pénétrer la tête dans le cotyle. En cas de dysplasie le plan d'appui se verticalise, la force Q diminue se confondant avec P et au-delà d'un certain degré une force S apparaît qui est une force luxante de la hanche (figure 24).



a. Hanche normale. Résultante R et force R'

b. Hanche dysplasique

Figure 24. Forces Q et S de Bombelli (34)

Les travaux de Frain ont permis de compléter ceux de Pauwels en démontrant que la force du muscle moyen fessier dépend de l'angle ilio-trochantérien IHT, qui représente mieux l'orientation du col par rapport au bassin (26). Ainsi la force du moyen fessier est élevée selon que l'angle l'IHT est ouvert ou fermé (hanche en valgus ou en varus), alors qu'au milieu l'effort du moyen fessier est minimal pour stabiliser la hanche. (Figure 25)

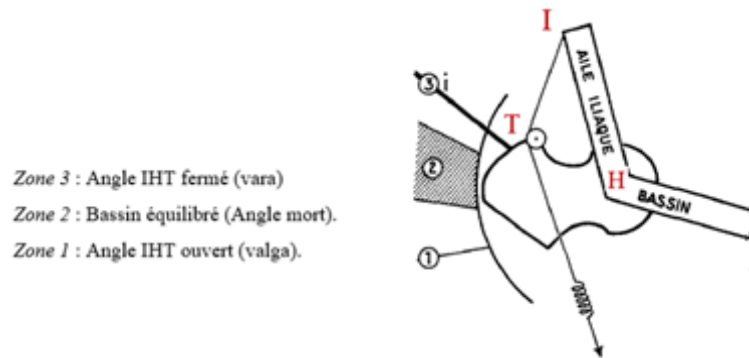


Figure 25. Force du moyen fessier selon l'angle IHT (34).

2.2.4.2. La hanche dynamique

La hanche est une articulation solide, stable, à trois degrés de liberté qui présente 03 axes et 03 plans : frontal, sagittal et horizontal. Les angles des mouvements sont calculés à partir de la position zéro anatomique, c'est-à-dire attitude en garde à vous : debout, pied joint. Ces mouvements sont gérés comme suit :

a) Dans le plan sagittal

Autour d'un axe transversal, les mouvements possibles sont :

- **La flexion :**

L'amplitude de flexion de la hanche change selon la position du genou du fait de la composante bi articulaire des ischio-jambiers. Elle est assurée par le muscle *psoas iliaque*, le *couturier* et accessoirement par le muscle *droit antérieur*. Flexion active : Possible à 90° genou tendu et à 120° genou fléchi ; Flexion passive : Jusqu' à 120° Genou tendu et 140° genou fléchi.

- **L'extension :**

Assurée principalement par le muscle *grand fessier* et accessoirement par les *ischio-jambiers*. Extension active : Genou tendu 20°, genou fléchi 10° ; Extension passive : Genou tendu : 30°, genou fléchi : 20°

b) Dans le plan frontal :

Autour d'un axe antéropostérieur

- **L'abduction :**

D'environ 45°. Assurée par le *TFL* et les muscles *moyen et petit glutéal*.

- **L'adduction :**

A 30°. Se fait grâce aux muscles adducteurs de la cuisse, le muscle *couturier* et le *gracile*.

c) Dans le plan horizontal :

Autour d'un axe longitudinal

- **La rotation externe :** D'environ 60°, assurée par les muscles pelvi-trochantériens.
- **La rotation interne :** Entre 30 à 40°, se fait à l'aide du moyen et petit glutéal.

2.2.5. Radio anatomie

2.2.5.1. Radiographies standards

a) Radiographie de face

Elle est considérée comme cliché de base, sur lequel repose la première étude d'une pathologie de hanche. Sa technique de réalisation doit respecter des normes à savoir :

- Un bassin de face strict : La ligne du sacrum passe par la symphyse pubienne. Les crêtes iliaques et les foramens obturés sont symétriques ; le coccyx se projette au-dessus de la symphyse pubienne.
- Membres inférieurs en rotation interne d'environ 15°, afin de corriger l'antéversion fémorale. Dans cette position le grand trochanter est bien dégagé, la fovéa n'est pas visible ainsi que le petit trochanter qui est bien caché derrière la corticale interne du fémur.

La radiographie de face permet une étude qualitative (Morphologie du cotyle, talus, U radiologique, tête fémorale : sphéricité, élargissement...), ainsi qu'une étude quantitative (la coxométrie)

- **Coxométrie:**

Il s'agit de la mesure d'angles à partir de points et de lignes, tracées sur des radiographies de face et de profil, afin de rechercher et de quantifier une dysplasie (cf. figure 26) :

- Les points E et T représentent respectivement le bord externe et interne du toit du cotyle. Le point C représente le centre de la tête fémorale et le point C'est le point d'union entre l'axe de la diaphyse fémorale et l'axe du col.
- V est la verticale passant par le centre de la tête fémorale, perpendiculaire à la ligne des Y.
- H est l'horizontale passant par le point T.
- La ligne des Y est la ligne joignant les cartilages en Y.

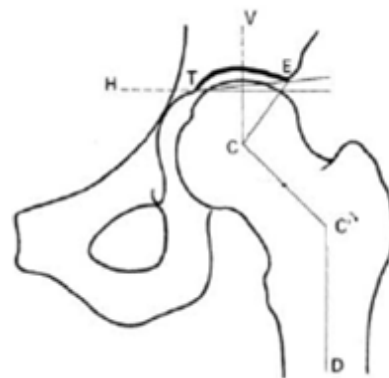


Figure 26. Schéma d'un cliché de hanche normale en position debout (35).

1- Acétabulum

Les angles mesurés sur radiographie de face pour apprécier la forme de l'acétabulum sont :

- ***L'angle de l'obliquité du toit acétabulaire (HTE) :***

Appelé aussi angle acétabulaire ou angle de Hilgenreiner, il est formé selon la méthode de Caffey, par la ligne des Y et la droite TE. Cet angle diminue au cours de la croissance, il est de 35° à 3 mois, 30° à un an et 25° à 3 ans (36), puis atteint progressivement 10° en fin de croissance. Lorsque le cartilage en Y est fermé, les repères de l'angle acétabulaire ne sont plus la ligne des Y, mais l'horizontale passant par le point T.

Cet angle varie selon l'inclinaison du bassin, il est plus ouvert en cyphose, à l'inverse il est plus aigu en cas de lordose (37). D'où la limite d'interprétation chez l'enfant paralysé cérébral spastique en flexion irréductible de hanche.

- ***L'angle de couverture latérale de la tête fémorale (VCE) par le toit cotyloïdien :***

Ou angle de Wiberg, difficile à mesurer chez l'enfant en raison de la forme du noyau fémoral en partie cartilagineuse, habituellement le point C peut être déterminé à partir de l'âge de deux ans et demi (26), pour certains auteurs le centre de la tête fémorale ne peut être déterminé avec précision qu'à partir de l'âge de 08ans (36). Il doit être supérieur à 10° à trois ans, à 20° à cinq ans et à 25° après 13ans.

- ***L'angle de profondeur ou angle ACM d'Idelberger et Frank***

Permet d'apprécier la morphologie de l'acétabulum. Les points A et B étant le bord supérieur et inférieur du cotyle, M le point mi distant entre A et B, le point C représente le point du cotyle situé sur la perpendiculaire AB passant par M. Normalement situé entre 45 et 50° (38). (Cf. figure 27)

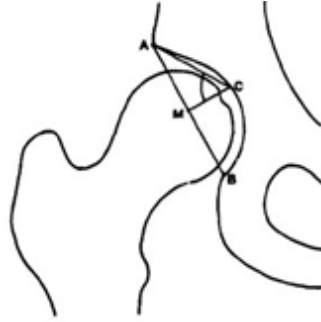


Figure 27. L'angle ACM d'Idelberger et Frank (39).

- **L'angle de SHARP**

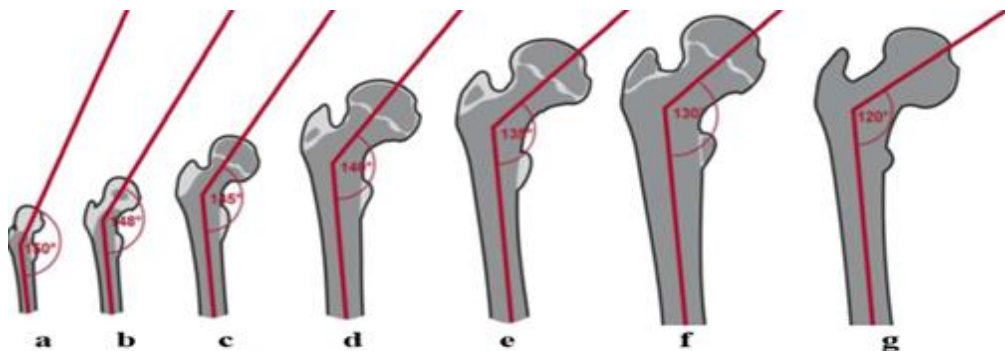
Ou l'angle d'*obliquité acétabulaire*, permet d'apprécier l'orientation du cotyle dans le plan frontal. Il est formé par la ligne joignant les bords inférieurs des U radiologique et la ligne reliant le point E et le bord inférieur du U (37). L'inclinaison acétabulaire doit être inférieure à 45° chez l'enfant de moins de 10 ans et est d'environ 40° en fin de croissance (39).

2- Extrémité supérieure du fémur

Les paramètres qui peuvent être analysés sur radiographie de face sont :

L'angle cervico-diaphysaire (CC'D) :

Evalue l'inclinaison du col sur la diaphyse fémorale, il diminue avec l'âge, les auteurs s'accordent sur une valeur moyenne de 135° (entre 125 et 140°) chez l'enfant. (Figure 28).



a à la naissance, **b** à l'âge d'1 an, **c** à 3 ans, **d** 5ans, **e** 9ans, **f** 15ans, **g** en fin de croissance.

Figure 28. Développement de l'angle cervico-diaphysaire selon Lanz and Wachsmuth (40).

b) Profil de LEQUESNE

La radiographie est réalisée en position debout, le patient étant placé en oblique postérieur de 65° (figure 29). Les critères de qualité sont : Des têtes fémorales non superposées « une tête entre les têtes », une superposition du col sur le grand trochanter, le petit trochanter doit

être peu saillant. Le profil de LEQUESNE Permet d'étudier l'aspect de la tête fémorale et du cotyle de profil, ainsi que la mesure de l'angle de couverture antérieur (VCA).

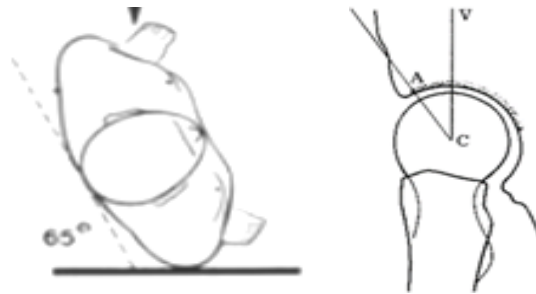


Figure 29. Incidence de LEQUESNE (41)

c) Profil de DUNN

Cliché réalisé en décubitus dorsal, bassin de face strict, hanche en flexion de 45° et abduction à 30°. La radiographie est jugée de bonne qualité s'il y a un bon dégagement de la tête fémorale et du cotyle.

d) Autres incidences

D'autres incidences rarement demandées (Incidence de Ducroquet, profil d'Arcelin...), permettent en outre les mesures indirectes d'antéversion fémorale selon la méthode de Dunlap ou de Magilligan. Il reste plus facile à l'heure actuelle de les mesurer sur des coupes scanographiques

2.2.5.2. Scanner

Il permet en plus de la mesure des angles décrits, une mesure précise de l'angle d'antéversion du cotyle (Figure 30), ainsi que l'angle d'antéversion fémorale (Figure 31).

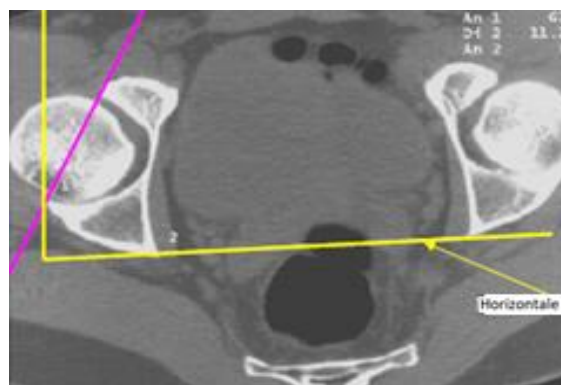


Figure 30. Mesure de l'antéversion du cotyle (42).

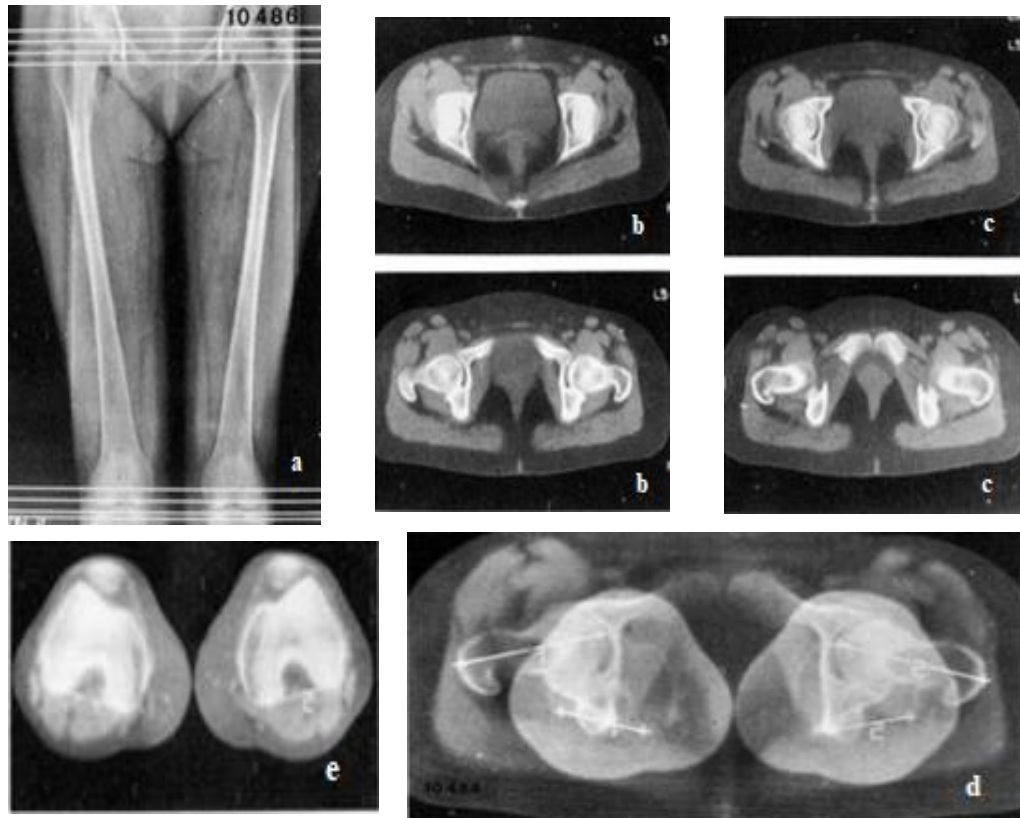


Figure 31. Mesure de l'antéversion des fémurs par TDM (41)

a. Situation des coupes nécessaires sur l'image en mode radio. ; **b.** Coupes passant par l'extrémité supérieure des fémurs ; **c.** Coupes passant par les fémurs et les condyles fémoraux. **d-** Superposition des coupes et mesure directe de l'antéversion.

2.2.5.3. IRM

Elle est actuellement d'un grand apport pour quantifier la couverture de la tête fémorale par le cotyle (42). Ceci dit elle est rarement demandée.

2.2.6. Physiologie de la hanche

Une hanche stable conditionne l'équilibre du bassin et du tronc, ainsi que la possibilité d'une position assise, debout et la marche (13). L'équilibre entre muscles adducteurs et abducteurs de la hanche permet un bon centrage de la tête fémorale donc un appui correct sur le cartilage en Y, ce qui autorise un développement harmonieux du cotyle c'est-à-dire que le toit du cotyle s'abaisse progressivement (Figure 32) et enrôle la tête fémorale. D'autre part les muscles abducteurs vont tirer sur le grand trochanter lors de la verticalisation, à partir d'un an afin d'équilibrer le poids du corps, ce qui entraîne progressivement un allongement du col et une fermeture de l'angle cervico-fémoral.

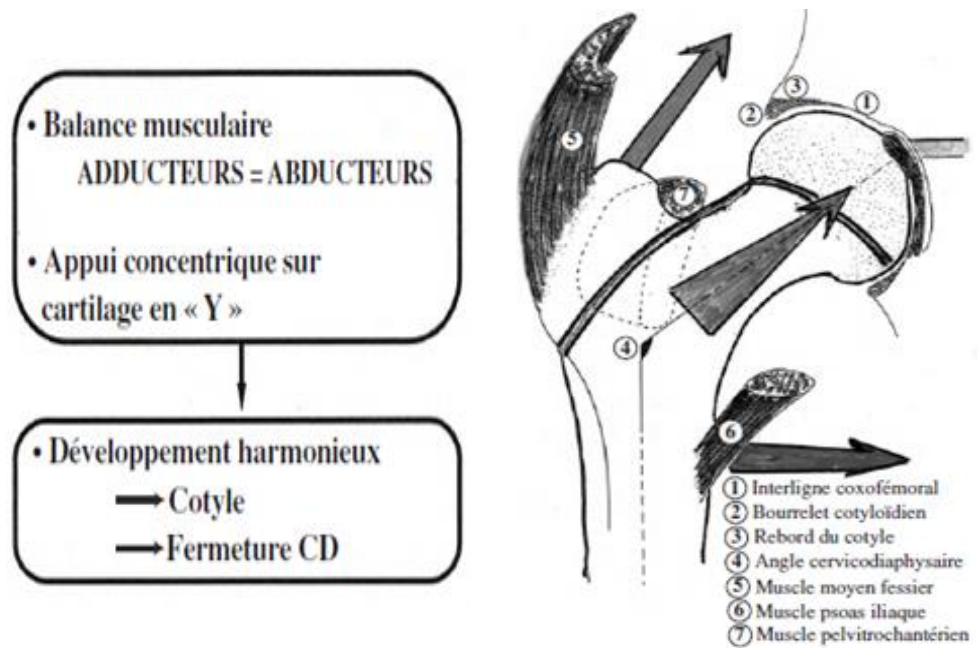


Figure 32. Développement d'une hanche normale (13).

A partir de l'âge de 02 ans, la sollicitation des muscles petits et grands fessiers, va progressivement diminuer l'antétorsion fémorale dans le plan horizontal, la figure ci-dessous illustre bien l'évolution de l'antétorsion fémorale avec l'âge. (Figure 33)

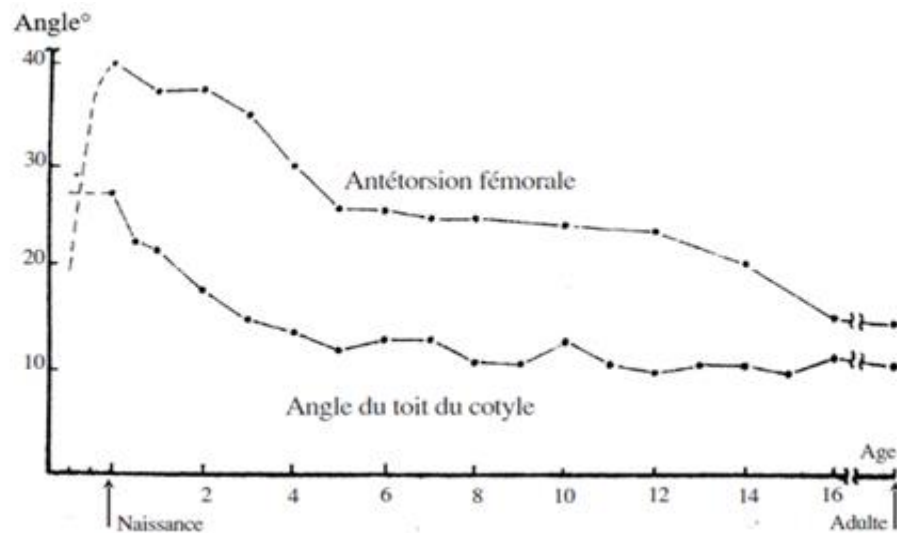


Figure 33. Evolution de l'antétorsion fémorale.(13, 26)

2.3. ARTICULATION COXO-FEMORALE D'UN PARALYSE CEREBRAL

2.3.1. Hypothèses physiopathologiques de l'excentration de hanche :

L'excentration de la hanche, l'obliquité du bassin et la scoliose sont les principales préoccupations du chirurgien chez le paralysé cérébral. Ces trois complications semblent être liées entre elles, mais les avis divergent quant à la chronologie de leurs survenues.

Plusieurs hypothèses sont possibles. Très souvent, le point de départ est l'excentration de la hanche associée à une obliquité progressive du bassin, suivie d'une hyperlordose lombaire et enfin une scoliose lombaire (dont la convexité est opposée au côté luxé)(43). (Figure34)

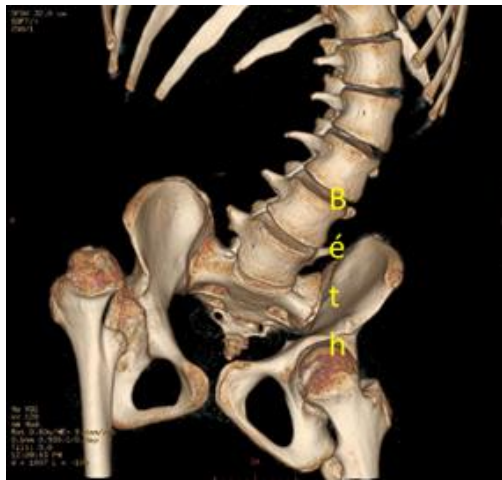


Figure 34. Principales déformations orthopédiques (Reconstruction TDM).(43)

Quel que soit le degré de l'atteinte, La hanche d'un enfant paralysé cérébral est normale à la naissance (44, 45). Ce n'est que lors de la croissance avec le retard ou l'absence de verticalisation et le déséquilibre musculaire que les anomalies de l'articulation coxo-fémorale surviennent (figure 35), aboutissant à une luxation progressive de la tête fémorale.

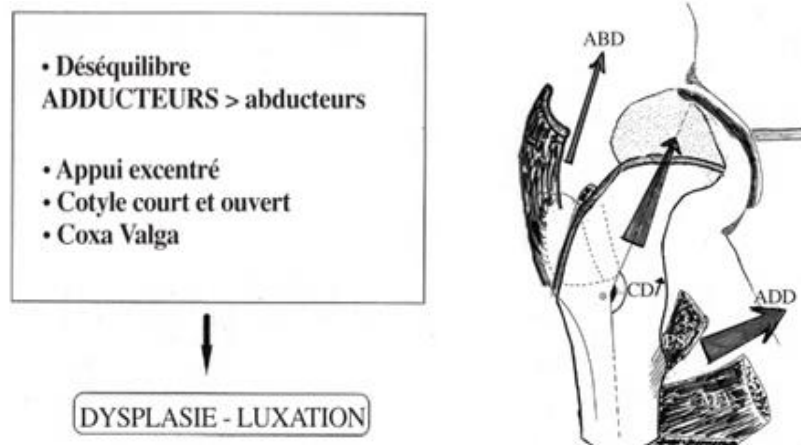


Figure 35. Développement de hanche chez le paralysé cérébral.(13)

- La hanche spastique

a) Luxation postéro-supérieure :

Les enfants paralysés cérébraux spastiques, ainsi que ceux qui souffrent de mouvements anormaux comme l'athétose et la dystonie (18), présentent dans 98 à 99% des luxations de hanches postéro supérieures.

Le déséquilibre musculaire entre antagonistes peu sollicités (muscles abducteurs) et agonistes tend à placer la hanche en adduction – flexion, favorisant ainsi l'excentration et la luxation de la tête fémorale en dehors et en arrière. Ces muscles agonistes sont représentés par les muscles adducteurs, le psoas iliaque, et le droit antérieur du quadriceps et sont le siège préférentiel de la spasticité. Dans de rare cas, environ 1 à 2%, la tête fémorale se luxe en antérieur du fait de l'hypotonie et l'extension de la hanche,

Les anomalies de l'articulation coxo-fémorale chez ces patients peuvent être dénombrées ainsi :

- Antéversion fémorale exagérée :

L'absence de mise en charge et l'absence d'extension progressive de la hanche ne permettent pas une mise en tension du ligament ilio-fémoral de Bertin, qui tend à l'état physiologique à rejeter la tête fémorale en arrière. Persiste alors une antéversion importante.

Des études évoquent une exagération de l'antéversion fémorale d'un degré tous les 06 mois chez le paralysé cérébral, tandis qu'à l'état physiologique il y a un décroissement de 02 degré tous les 06 mois.(46)

- Coxa valga :

Physiologique à la naissance, persiste et s'aggrave du fait de l'absence de mise en charge d'une part et de l'insuffisance du muscle moyen fessier d'autre part, dont l'action se trouve davantage affaibli par diminution de son bras de levier, il se retrouve donc raccourci du fait du déplacement du grand trochanter en dedans, juste sous son insertion proximale. (Figure 36)

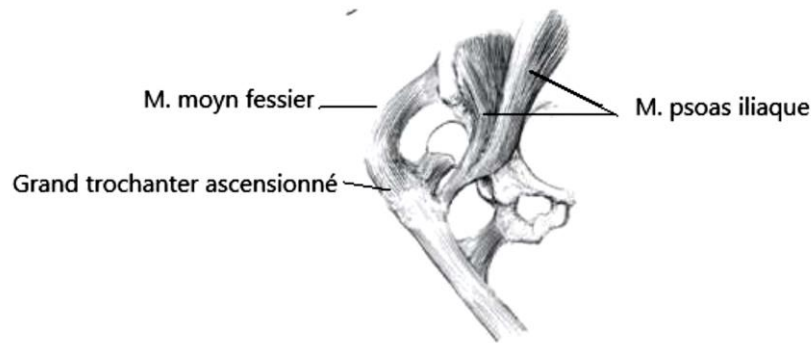


Figure 36. Muscle moyen fessier raccourci du fait de l'ascension du grand trochanter (47).

- *Au niveau de l'acétabulum :*

Le modelage de l'acétabulum se fait mal (Figure 37). Du fait du déséquilibre musculaire, la tête fémorale qui se place progressivement en haut au contact du toit du cotyle, provoque l'ouverture de l'angle acétabulaire qui est sensé se fermer avec la croissance.

Les mesures de l'angle acétabulaire chez l'enfant paralysé cérébral, peuvent être légèrement imprécises du fait de la contracture musculaire et la flexion de la hanche, qui inclinent le bassin en avant, l'angle acétabulaire paraît alors moins ouvert qu'il l'est réellement. (44)

L'acétabulum devient aussi moins large du fait de l'absence de traction sur l'aile iliaque par les muscles fessiers. D'autre part l'absence de pression sur le cartilage triradié, suite à la migration de la tête fémorale en postérieure explique l'élargissement du U radiologique. (18)

L'étude précise de la dysplasie acétabulaire est capitale car le choix de l'acétabuloplastie en dépend. L'aspect de l'acétabulum est globalement modifié dans les subluxations, l'atteinte est plus importante dans sa partie postéro-supérieure.(45, 48)

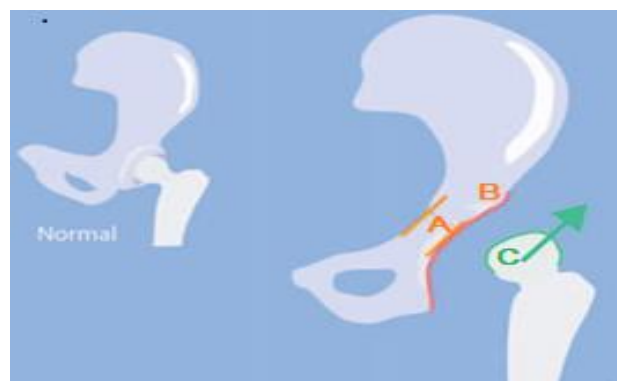


Figure 37. Anatomopathologie de la hanche spastique.(18)

(C) Migration progressive postéro-supérieure de la tête fémorale ; (B) Ouverture de l'angle acétabulaire, avec un bord externe émoussé ; (A) Diminution de la profondeur de l'acétabulum par absence de pression de la tête sur le cartilage en Y.

- *Tête fémorale déformée et découverte*

Sa partie antéro-médiale en appui sur le toit du cotyle se déforme en « béret basque » et exerce une pression sur la capsule qui se distend progressivement favorisant la subluxation progressive. Sa partie externe découverte devient fortement ostéoporotique et peut s'aplatir sous la pression du tendon réfléchi du muscle droit antérieur.

Le pourcentage de la tête fémorale qui se trouve en dehors du bord externe du toit du cotyle est représentatif de La subluxation, il existe une étroite corrélation entre l'angle acétabulaire et le pourcentage de découverte de la tête fémorale, par contre l'antéversion fémorale et la coxa valga ne sont significativement exagérées que si le pourcentage de découverte dépasse 40% (44). (Figure 38)

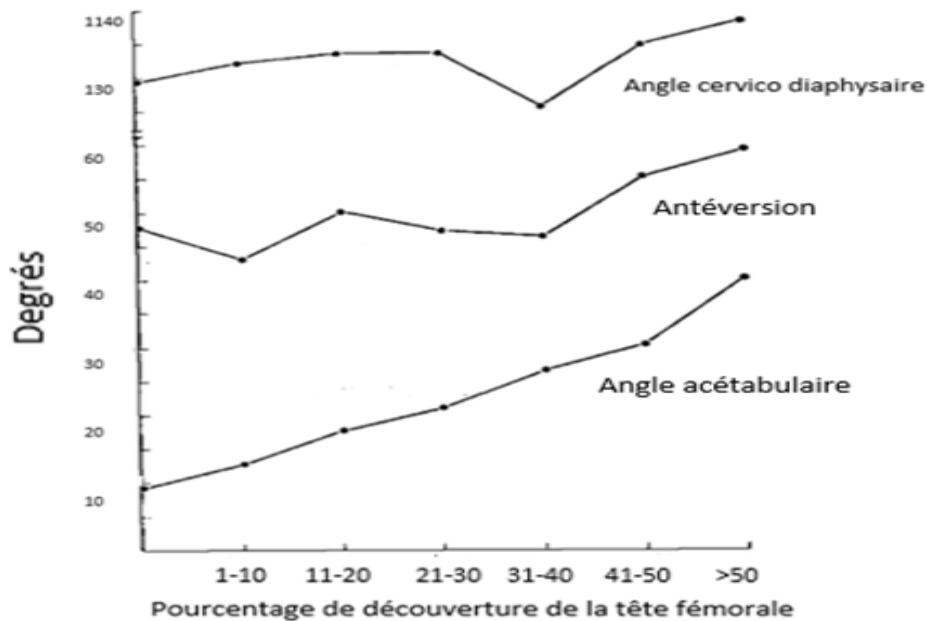


Figure 38. Répercussion de la subluxation sur la dysplasie (26)

b) Luxation antérieure

Elle est rarement observée chez l'enfant paralysé cérébral, elle représente 1 à 2% des luxations (45).

L'attitude vicieuse du membre inférieur en extension, abduction et rotation externe, provoque progressivement une migration de la tête fémorale, qui va se subluxer puis se luxer en antérieur.

Cette attitude vicieuse en extension est due à une rétraction et un raccourcissement des muscles ischio-jambiers, associée parfois à celle du muscle grand fessier. Quant à

l'abduction, elle est due à la rétraction des muscles pelvi-trochantériens et du muscle grand fessier.

Cette attitude vicieuse spontanément due au déséquilibre musculaire, peut être secondaire à un geste chirurgical de libération des adducteurs sur une hanche initialement fléchie.(49)

- **Hanche hypotonique**

Les paralysés cérébraux hypotoniques font des luxations antérieures et postérieures à la fois. La luxation peut survenir spontanément comme elle peut être secondaire à un geste chirurgical.

2.3.2. Anatomopathologie de la hanche

2.3.2.1. La dysplasie

La dysplasie de hanche est considérée comme un défaut architectural du développement de l'articulation (50), de manifestation principalement radiologique, elle continue à poser des problèmes de terminologie, tant ses sens sont différents.

Wiberg en 1939, a considéré la dysplasie de la hanche comme une apparence anormale de l'articulation dans son ensemble, sur une radiographie du bassin.(37). Pour Medbi en 1961, la dysplasie signifiait une excentration de la tête fémorale de plus de 5mm en dehors de l'acetabulum.

Plus récemment, en 1975 Sharrard et ses collègues ont défini la dysplasie acétabulaire comme une découverte d'un tiers de la tête fémorale, en association avec d'autres anomalies.

Au sens pratique, elle est actuellement réservée aux déformations de la cavité acétabulaire (21) et de manière restrictive au défaut de couverture de la tête fémorale.

Les déformations de l'acetabulum peuvent être latérales, antérieures, intéressant toute la cavité, ou bien postéro supérieures dans les dysplasies d'origine neurologiques. L'acetabulum apparait vertical et court, ce qui entraine une concentration des pressions sur une petite surface de la tête fémorale, alors que les contraintes articulaires s'exagèrent. Cette dysplasie aboutit en l'absence de traitement adéquat à une coxarthrose prématurée, dont le traitement ultérieur est difficile chez ces patients (Résection tête-col, prothèse).

Elle peut également intéresser l'extrémité supérieure du fémur qui peut être modifiée : hypoplasie de la tête fémorale, antétorsion exagérée, coxa valga (51).

Dans la paralysie cérébrale, La dysplasie de hanche est acquise, sa survenue serait liée l'âge du patient et au type de l'atteinte neurologique(52). Elle précède toujours la luxation progressive de la tête fémorale. Plusieurs auteurs suggèrent qu'elle est même une condition préalable à la survenue de la luxation chez les paralysés cérébraux (53).

L'analyse radiologique qui permet de classer les hanches des paralysés cérébraux (5) en hanche normale, dysplasique, subluxée ou luxée (Tableau 5), se fait sur une radiographie standard de bassin de face, elle demeure suffisante et est généralement le seul examen complémentaire demandé. Les paramètres analysés devant toute hanche paralytique sont l'angle acétabulaire, le rapport de Reimers et la continuité ou la rupture du ceintre cervico obturateur.

Tableau 5. Critères radiologiques d'excentration et de dysplasie de hanche. (5)

Hanche normale	$C \leq 20^\circ$	$0\% < R < 10\%$	CCO = 0
Dysplasique	$20^\circ < C < 30^\circ$	$10\% < R < 30\%$	CCO = 0 ou 1 cm
Subluxée	$30^\circ < C < 40^\circ$	$30\% < R < 90\%$	CCO = 1 ou 2 cm
Luxée	$C > 40^\circ$	$90\% < R > 100\%$	CCO > 2 cm

C : Angle acétabulaire R : Rapport de Reimers CCO : Ceintre cervico obturateur. En gras chiffres modifiés (2)

2.3.2.2. Rapport de Reimers (ou pourcentage de migration) :

Il permet une évaluation quantitative de l'excentration de la hanche et son évolution dans le temps chez l'enfant avec paralysie cérébrale. **Rapport de Reimers = $a/b \times 100$**

a : correspond à la partie non couverte de la tête, c'est-à-dire la distance entre la ligne du bord externe de la tête et la ligne de Perkins (passant par le bord externe du cotyle)

b : correspond à la largeur totale de la tête fémorale, mesurée parallèlement à la ligne de Hilgenreiner entre la tangente des bords externe et interne de la tête fémorale (Figure 39).

Pour une hanche normale, le rapport de Reimers est de 0% chez les enfants de moins de 4 ans et de 5% jusqu'à l'âge de 16ans (37, 46). Chez l'enfant avec paralysie cérébrale, la hanche est considérée sans risque d'évolution vers la luxation si le rapport de Reimers est inférieur à 30%, elle est considérée subluxée avec un risque d'évolution vers la luxation probable à certain si le pourcentage de Reimers est situé entre 30 et 90%, et luxée au-delà de 90%. (46).

Le rapport de Reimers n'est pas faussé par l'asymétrie du bassin, aussi il est très peu influencé par la rotation du membre inférieur (37, 39), mais les valeurs peuvent changer si l'adduction-abduction des membres inférieurs n'est pas neutre (45, 46).

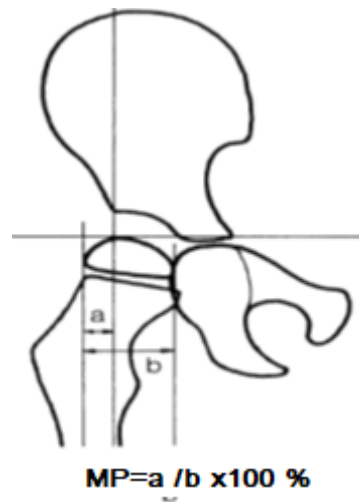


Figure 39. Pourcentage de migration de la tête fémorale (Indice de Reimers)(39)

Reimers a montré qu'en reportant ces chiffres de débord sur un graphique en fonction du temps, l'on obtient une ligne droite dont la pente (ou indice de Reimers) montre à quel moment la tête risque de se luxer.(5)

2.3.2.3. La Melbourne Cerebral Palsy Hip Classification Scale (MCPHCS)

Chez l'adolescent paralysé cérébral à maturité osseuse, l'analyse radiologique est complétée par la Melbourne cerebral palsy hip classification scale (MCPHCS) récemment proposée (54), elle permet de préciser le stade évolutif des lésions (Figure 40).

Il s'agit d'une classification radiologique proposée en 2008, elle décrit: la morphologie de l'acétabulum (figure 41), La morphologie de la tête fémorale (Figure 42), l'intégrité du ceintre cervico obturateur (Ou ligne de Shenton) et l'obliquité du bassin (55).

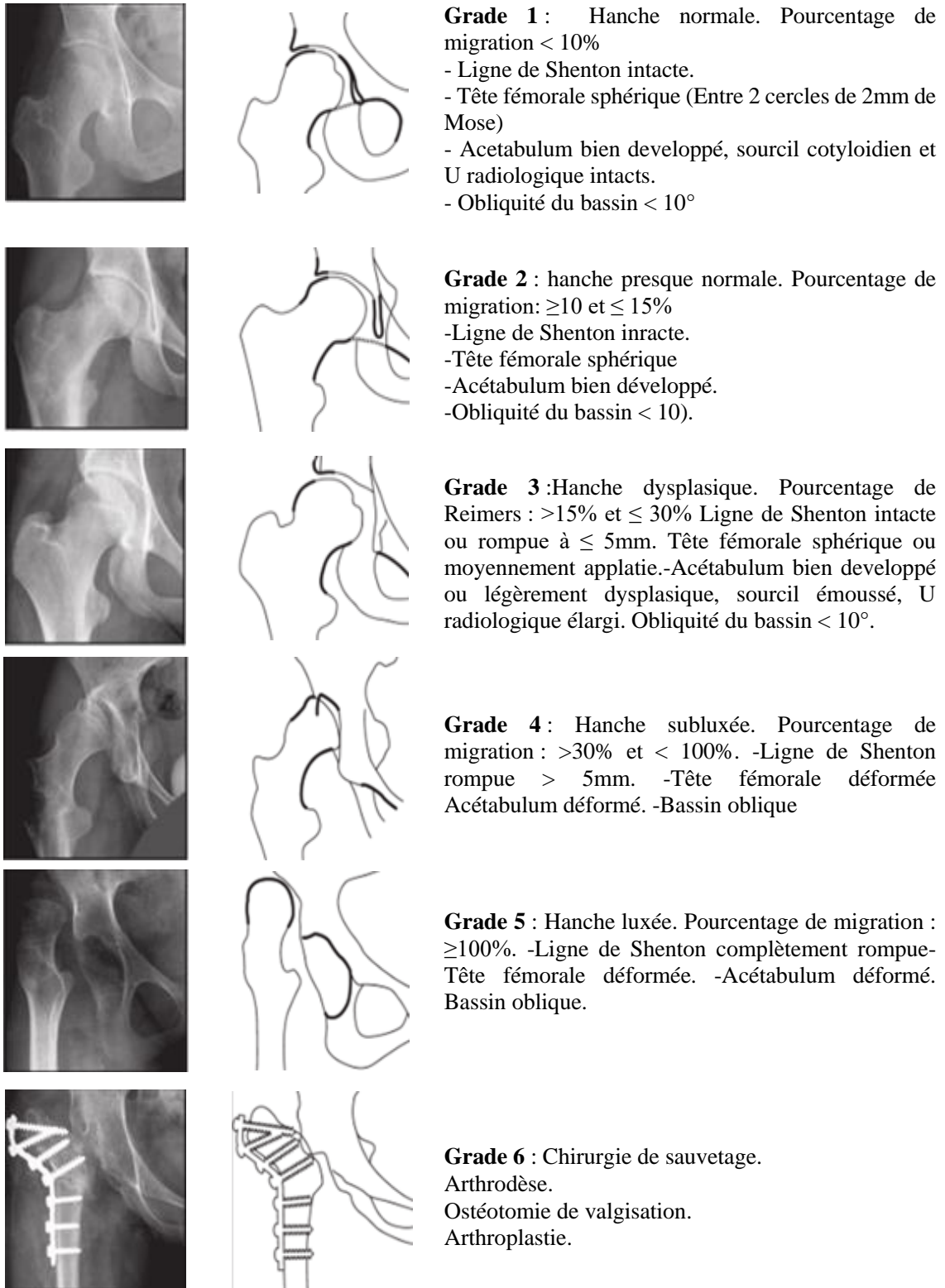


Figure 40. Classification anatomopathologique de la hanche de l'adolescent paralysé cérébral selon la MCPHCS.(2, 55)

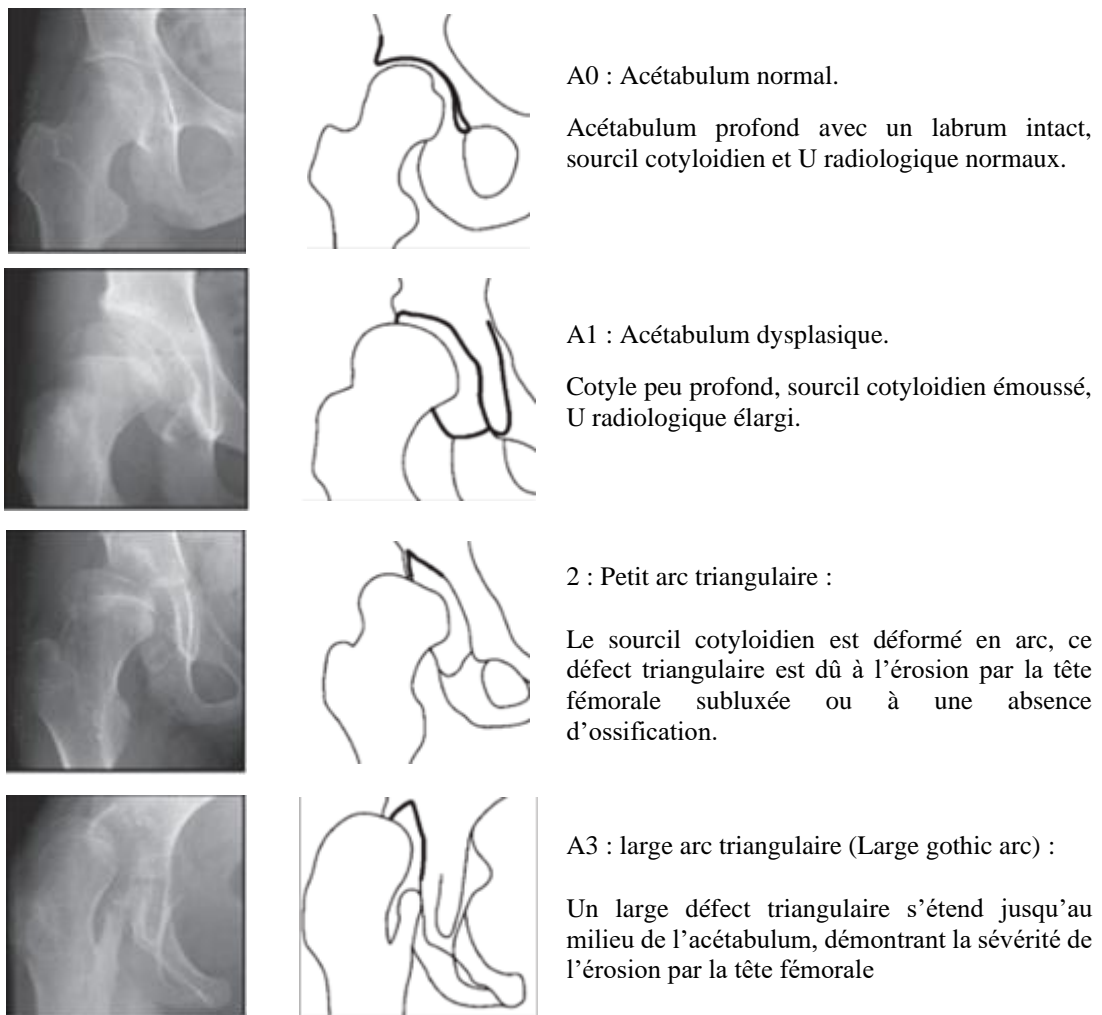


Figure 41. Reproduction de la MCPHCS : Déformation de l'acétabulum. (55)

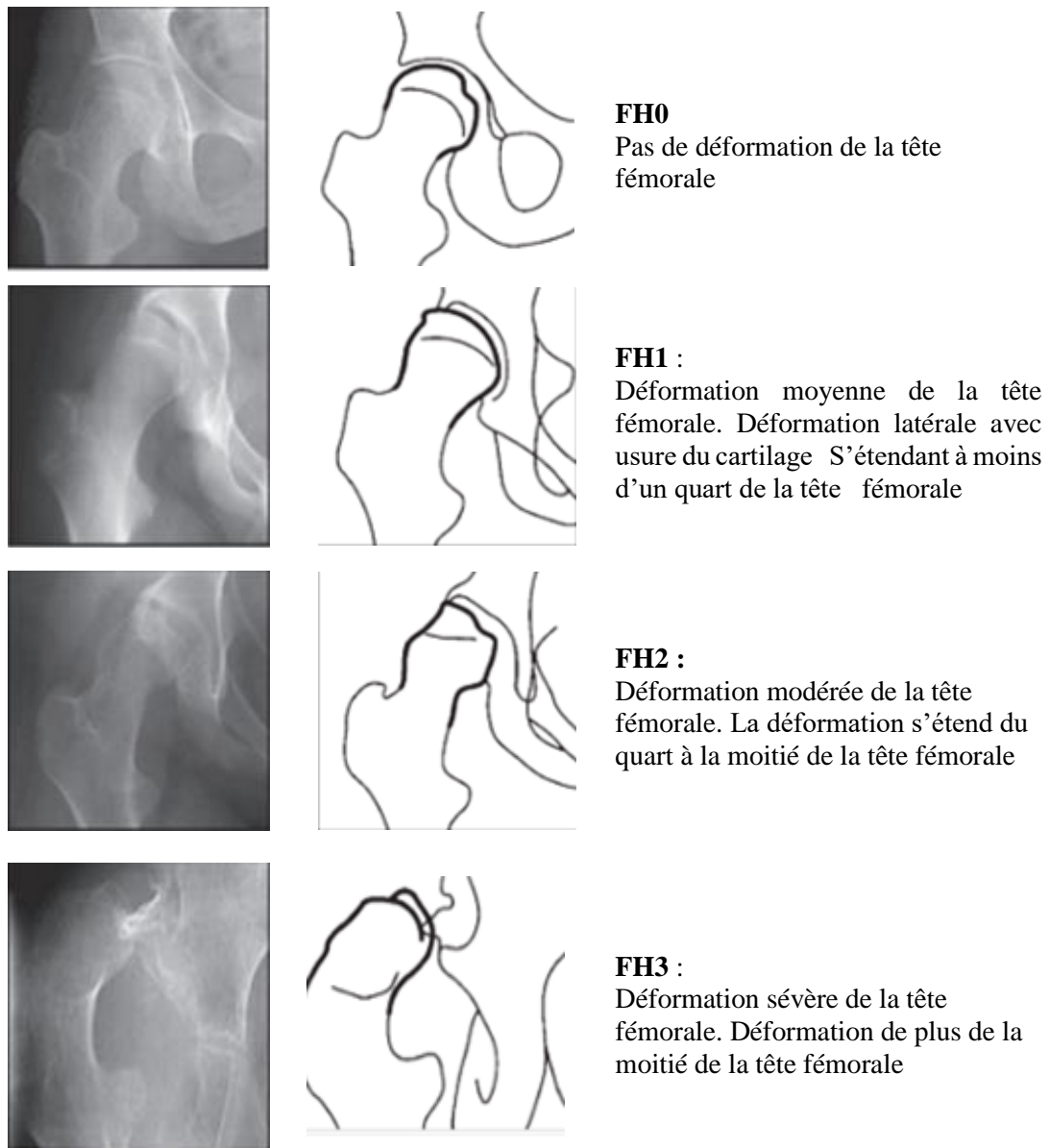


Figure 42. Reproduction de la MCPHCS : Déformation de la tête fémorale.

2.3.3. Les principes de traitement du conflit fémoro-acétabulaire

Le traitement de la dysplasie cotyloïdienne par acétabuloplastie de DEGA ne peut être abordé isolément, il s'inscrit dans une stratégie de prise en charge globale des déformations de la hanche en un temps, à savoir, les rétractions musculaires, la coxa valga, la luxation et enfin la dysplasie.

Le traitement chirurgical d'une hanche luxée ou subluxée, dysplasique, neurologique a plusieurs objectifs, principalement (66) :

- Améliorer la couverture de la tête fémorale et diminuer les contraintes sur le cartilage articulaire source d'arthrose.
- Récupérer une capacité ambulatoire.
- Diminuer la douleur associée à la subluxation de la hanche

2.3.3.1. Au niveau de la hanche

a) Ostéotomie de recentrage de la hanche (ostéotomie fémorale de varisation-raccourcissement fémoral -dérotation)

Les techniques de réalisation de l'ostéotomie de varisation ne sont pas universelles, le choix du matériel d'ostéosynthèse et le niveau de l'ostéotomie sont variables selon l'expérience de chacun. Aussi la varisation peut être latéro-latérale ou termino-latérale telle que proposée par Seringe chez les enfants tétraplégiques spastiques non marchant. L'implant le plus utilisé est la lame plaque à 3 ou 4 trous (Figure 43), coudée à 90°, 100° ou 110° et disponible en 4 tailles : enfant, adolescent, petit enfant et nourrisson. D'autres implants sont également utilisés comme les plaques LCP pédiatriques, la plaque de Rigault, la vis plaque PHS de Glorion, la plaque simple à 4 trous placée en antérieure (Figure44)

Quel que soit la méthode utilisée le but est d'obtenir une varisation modérée de 110° +/- 10° (2, 58) Le raccourcissement fémoral est indiqué lorsque la tête fémorale est haute, la luxation est ancienne ainsi chez le grand enfant.



Figure 43. Ostéotomie fémorale de varisation par lame plaque.(73)
 a : Lame plaque AO. b :Exemple d'ostéosynthèse.



Figure 44. Plaque antérieure (73)

L'ostéotomie fémorale de varisation est indiquée dans les dysplasies de hanche, les subluxations ou luxations de hanches spastiques, aussi celles qui rentrent dans le cadre de maladies génétiques ou autres maladies neuromusculaires.

Chez le paralysé cérébral, elle est réalisée seule ou associée à une ostéotomie pelvienne lorsque l'excentration de la hanche dépasse 33%.

b) Chirurgie des parties molles (Allongement tendineux) :

Son principe est de supprimer les rétractions et les brièvetés musculaires à l'origine des attitudes vicieuses des hanches, le plus souvent de façon bilatérale et symétrique. L'allongement tendineux par ténotomie se fait de manière prudente et dosée, il intéresse :

- Le gracile : qui est un adducteur long, son allongement ne provoque pas d'excès de correction.
- Le muscle long adducteur, mais il ne doit pas être sectionné chez l'enfant marchant dans les cas où les fessiers sont inexistant⁽¹³⁾ .
- Le muscle court adducteur, qui est sectionné si à l'examen clinique l'abduction des hanches est inférieure à 45°.
- Le muscle psoas iliaque, son allongement doit être réfléchi chez l'enfant marchant
- Le muscle droit antérieur lorsqu'il est rétracté.

c) Neurochirurgie

Il peut s'agir de neuroclaspie, neurotomie ou neurectomie de la branche antérieure du nerf obturateur, pour diminuer l'attitude vicieuse en adduction des hanches.(19)

La neurochirurgie est indiquée devant l'hypertonie des adducteurs, lorsque l'injection de toxine n'a pas donné de résultats ou qu'elle n'est pas indiquée.

d) Correction de la dysplasie : Ostéotomies pelviennes et butées

Plusieurs ostéotomies pelviennes ont été décrites dans le traitement de la dysplasie acétabulaire d'origine neurologique :

- Les ostéotomies de réorientation de l'ensemble de l'acétabulum, sans changer sa morphologie (Ostéotomie de Salter, Pol le cœur, Ganz,...), elles ont l'inconvénient d'entraîner une découverte de la tête fémorale en postérieur par bascule de l'acétabulum en antérolatéral, elles gardent leurs intérêts dans les dysplasie congénitales.
- Les ostéotomies d'agrandissement qui agrandissent l'acétabulum lorsque la concentricité de la tête n'est pas restaurée après réduction, il s'agit de La butée de hanche et l'ostéotomie de Chiari, qui ont en commun l'agrandissement du cotyle, la 1^{ère} par apport osseux au-dessus de la capsule, et la seconde par médialisation de la hanche.
- Les acétabuloplasties : Elles gardent tous leurs intérêts dans le traitement de la dysplasie acétabulaire chez le paralysé cérébral car elles améliorent la couverture postérolatérale.

Ce sont des ostéotomies partielles, modifiant la forme et le volume de l'acétabulum (56). Par abaissement de son toit. Elles ont été décrites la première fois par Albee (1915), Jones (1920) et Lance (1925) qui abaissaient le toit latéralement (Figure 45).

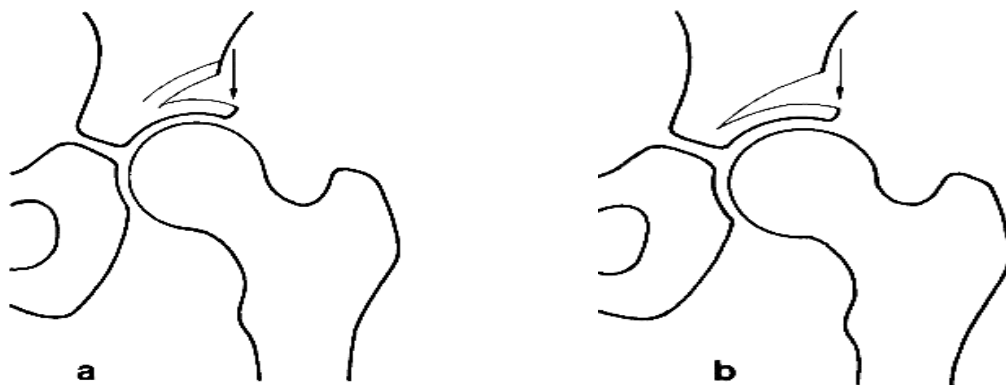


Figure 45.Acétabuloplastie telle que décrite par Albee (1915, puis par Lance (1969)(39)

En 1965 Pemberton a décrit une acétabuloplastie avec abaissement antéro-latéral, elle est réalisée par section de la tablette interne et externe de l'ilion en laissant intacte la corticale de la grande incisure ischiatique (57). La bascule du toit acétabulaire se fait en antérolatéral au dépend d'une charnière située dans la branche horizontale du cartilage en

Y. Chez le paralysé cérébral, elle est indiquée dans les exceptionnelles luxations antérieures de la hanche (18) .

Quelques années plus tard Viktor Dega (1969) a décrit une technique d'ostéotomie atteignant la corticale interne sans la rompre (58, 59), qui s'arrête au niveau du cartilage triradié.

e) Chirurgie osseuse de sauvetage

- Résections fémorales supérieures : Les résections tête col et les Résection de l'extrémité supérieure du fémur, sont réservées aux déformations sévères de la tête fémorale et dysplasies importantes. Elles sont indiquées chez les patients jeunes n'ayant pas atteints l'âge de l'arthroplastie.

- Arthrodèse, ostéotomie de valgisation : D'indication exceptionnelle, l'arthrodèse est indiquée chez le paralysé cérébral jeune, marchant en cas de dégradation sévère de l'épiphyse fémorale et d'arthrose en attendant l'arthroplastie.

- Arthroplastie.

2.3.3.2. Chirurgie multi-sites

La correction des déformations de la hanche peut s'inscrire dans le cadre de la chirurgie multisite dont le principe est de corriger plusieurs déformations orthopédiques des membres inférieurs (Hanche, Genou, pied) en un seul temps opératoire en combinant allongement tendineux et chirurgie osseuse

2.4. ACETABULOPLASTIE DE DEGA DANS LE TRAITEMENT DE LA DYSPLASIE COTYLOÏDIENNE D'UNE HANCHE SPASTIQUE

Dans l'acétabuloplastie de Dega, la tablette externe est sectionnée dans sa totalité (Section antéro-postérieure), la bascule du toit de l'acétabulum est latérale, par ostéotomie de la tablette externe de l'ilion au dépend d'une charnière située au-dessus du cartilage en Y. (Figure 46)

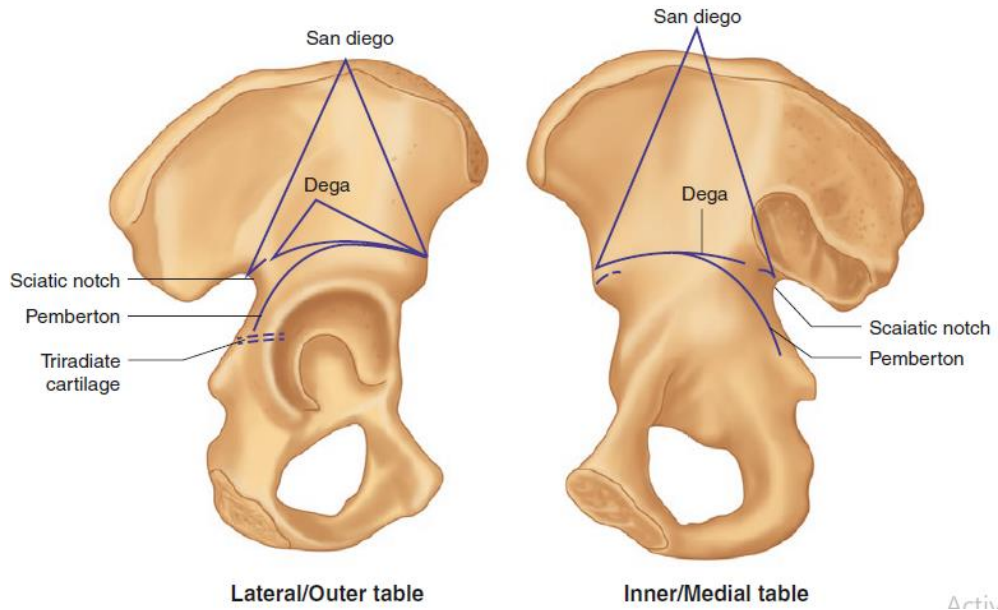


Figure 46 . Schéma illustrant les différentes acétabuloplasties (47, 60).

L'acétabuloplastie de Dega modifie la forme de l'acétabulum en augmentant son volume mais avec diminution de son rayon de courbure. (Figure 47)

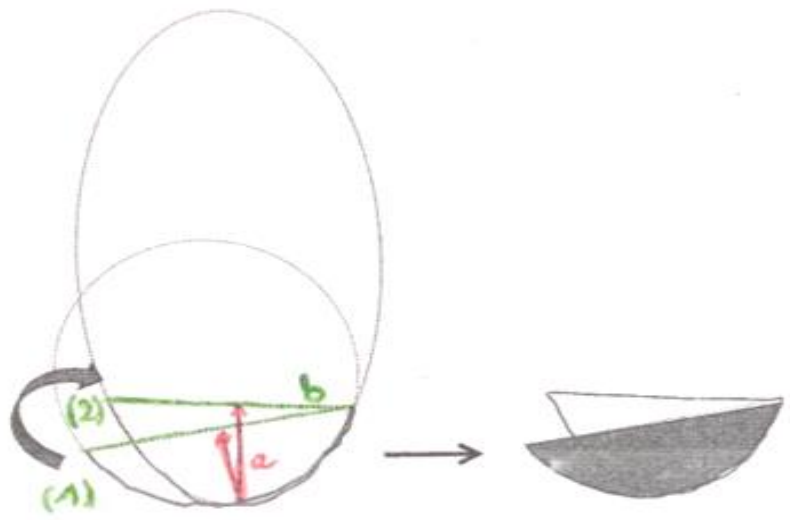


Figure 47. Forme de l'acétabulum après acétabuloplastie de DEGA(57). (1) Et (2) Acétabulum avant et après acétabuloplastie ; a : Profondeur de l'acétabulum (ou flèche) ; b : Rayon de courbure de l'acétabulum.

Des variantes à l'acétabuloplastie de Dega sont décrites et pratiquées par leurs auteurs dans le traitement de la luxation de la hanche spastique :

- Principalement l'acétabuloplastie de San Diego (61), dont la différence consiste en la section de la corticale de l'incisure ischiatique en plus de la section de la corticale externe afin permettant d'obtenir une bonne couverture antérieure et postérieure.
- L'acétabuloplastie Dega modifiée par Paley (62) : Dans cette variante, le trait d'ostéotomie se dirige vers le cartilage en Y en bas et en arrière (Figure 48)

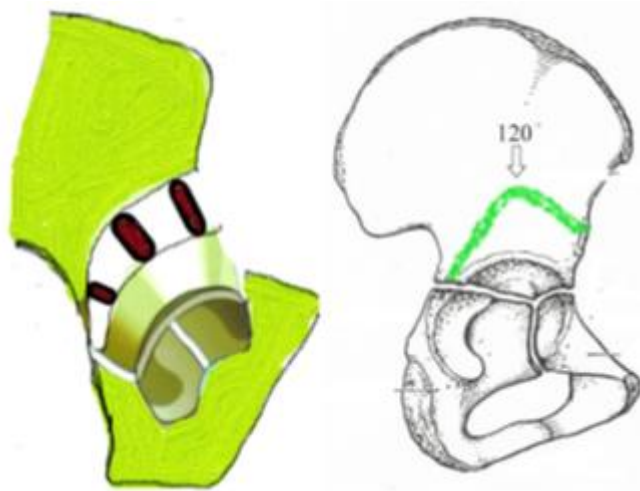


Figure 48. Illustration du trait d'ostéotomie de Dega modifié par Paley. (56)

L'acétabuloplastie de Dega mérite toute notre attention, vu qu'elle fait l'objet de notre étude.

2.4.1. Conditions préalables à l'acétabuloplastie de DEGA

Comme pour les autres ostéotomies pelviennes, l'acétabuloplastie de Dega nécessite :

- Une réduction parfaite de la tête fémorale.
- Une bonne mobilité articulaire.
- Une bonne congruence des surfaces articulaires.

2.4.2. Principes

Il s'agit d'une ostéotomie incomplète qui ne sectionne que la corticale latérale de l'ilion, le trait d'ostéotomie, va de l'épine iliaque antéro-inférieure à la grande échancrure ischiatique, il suit la forme de l'acetabulum et se situe entre 10 et 15mm au-dessus du rebord acetabulaire(56, 63). L'ostéotomie est poursuivie entre les deux tablettes corticales interne et externe à l'aide d'un ostéotome courbe et s'arrête juste au-dessus du cartilage triradié. Le

toit acétabulaire est abaissé par manœuvre de levier, cet abaissement est maintenu grâce à des greffons tricorticaux (Prélevés de la crête iliaque, ou l'os de raccourcissement fémoral) (Figure 49)

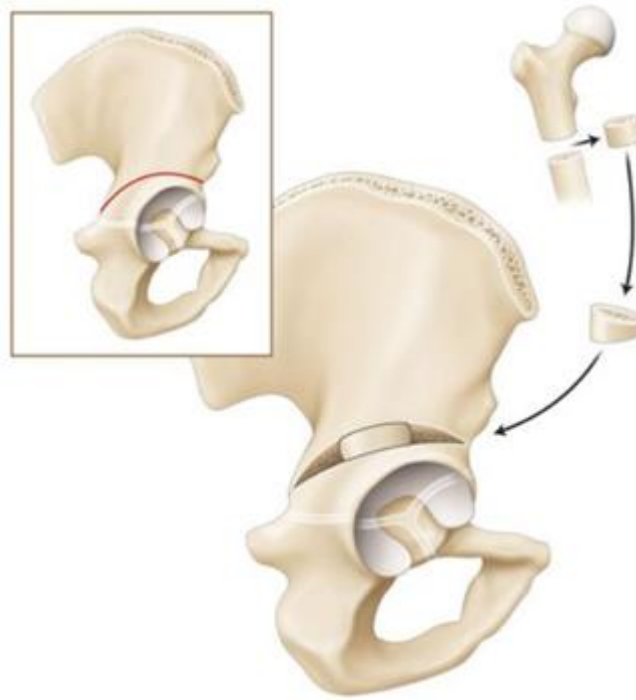


Figure 49. Acétabuloplastie de Dega : Section de la tablette externe et mise en place du greffon (64).

L'ostéotomie de Dega peut être réalisée dès que l'os de l'enfant est solide et idéalement tant que le cartilage triradié est ouvert, afin d'abaisser le toit sans difficultés, autrement dit, idéalement de 02 à 12ans. Chez le paralysé cérébral qui a un os porotique, même après fermeture du cartilage en Y, la plicature du toit acétabulaire reste possible, de bons résultats ont été rapportés dans la littérature (63).

2.4.3. Avantages

- Amélioration de la couverture latérale, antérieure et postérieure de la tête fémorale.(56, 65). Chez le paralysé cérébral, elle trouve toute sa place car elle n'entraîne pas de découverte postérieure de la tête, ce qui n'est pas le cas des autres ostéotomies de réorientation.
- Stabilisation de la hanche après réduction de la tête fémorale par OFVDR (Ostéotomie fémorale de varisation, dérotation et raccourcissement).(66)
- Une bonne correction de l'obliquité acétabulaire(67).
- Le risque de rétroversion du cotyle en fin de croissance est moindre.
- Enfin, elle peut être pratiquée dans les dysplasies de hanche d'origine neurologique chez les adolescents après fermeture du cartilage triradié vu le caractère ostéoporotique.(66)

2.4.4. Inconvénients

- L'acétabuloplastie de DEGA diminue le diamètre ou le rayon de courbure de l'acétabulum (65) et ne peut pas être efficace si le rayon de la tête fémorale est supérieur au rayon de courbure de l'acétabulum.
- C'est une technique qui se fait sous radioscopie.

2.4.5. Indication

L'acétabuloplastie de DEGA est indiquée comme les autres acétabuloplasties et ostéotomies pelviennes pour changer la biomécanique d'une hanche dysplasique et éviter ainsi son évolution vers l'arthrose.

Elle est idéalement indiquée pour améliorer la couverture postérieure de la tête fémorale. Elle garde donc tout son intérêt dans les luxations postéro latérale progressives de hanches chez les paralysés cérébraux.(13), chez qui elle est réalisée pour :

- Toute hanche luxée ou subluxée avec un indice de REIMERS de plus de 60%. Quel que soit l'âge du patient.
- Toute hanche subluxée avec un indice de REIMERS de plus 33% chez l'enfant de plus de 08 ans.

2.4.6. Complications

Il y a moins de complications et moins de morbidité dans l'acétabuloplastie de DEGA en comparaison avec les autres ostéotomies péri-acétabulaires, les complications les plus importantes se résument aux :

- Risque d'effraction de la tablette médiale de l'iléon, ce qui ne constitue pas un danger pour le patient, car l'iléon de l'enfant consolide parfaitement bien.
- Risque de migration du greffon.
- Lésion du cartilage en Y qui est source d'épiphyso-dèse. Le contrôle de l'ostéotomie sous amplificateur de brillance permet d'éviter cet incident.

2.4.7. Contres indications

L'ostéotomie de Dega est contre indiquée en cas :

- Perte de la forme de la tête fémorale chez les patients neurologiques avec lésions majeures du cartilage articulaire (Préférer dans ces cas la chirurgie de sauvetage).
- Soudure du cartilage triradié chez les patients non neurologiques.

2.4.8. Voies d'abord

2.4.8.1. Voie d'abord classique « Incision de type Bikini »

L'acétabuloplastie de DEGA est pratiquée classiquement à travers l'incision de Bikini (Figure 50) de 10 à 15cm, commence à un travers de doigt au-dessous de la crête iliaque, elle s'étend de la partie moyenne de la crête iliaque jusqu'au pli de l'aîne.



Figure 50. Voie d'abord classique type « Bikini ».

Dans un 2ème temps le feuillet entre les muscles sartorius et tenseur du fascia lata est clivé, en réclinant le nerf fémoro-cutané en interne jusqu'à arriver au périoste entre EIAS et EIAI qui est fendu.

Enfin la crête iliaque est incisée à la lame froide de la partie moyenne de la crête iliaque à l'EIAS et la fosse iliaque externe exposée. (Figure 51)

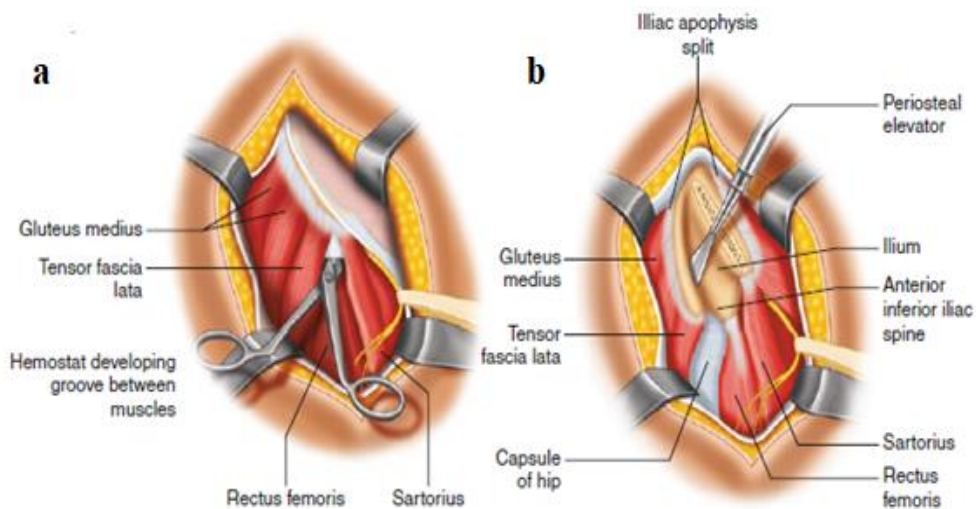


Figure 51. Exposition de la fosse iliaque externe à travers l'incision type Bikini.(68)

a. Ouverture de l'espace entre Sartorius et tenseur du fascia lata. ; **b.** Ouverture de la crête iliaque et déperiotage de la fosse iliaque externe.

2.4.8.2. Voie d'abord percutanée « mini invasive » :

Il s'agit d'une voie d'abord nouvelle, récemment décrite pour la 1^{ère} fois en 2013 par Federico Canavese (69), Les repères de l'incision sont tracés sous amplificateur de brillance, elle mesure entre 2 à 3,5cm et est parallèle à la diaphyse fémorale.

La première ligne verticale tracée est située entre 05 à 10mm au-dessus du toit acétabulaire. La deuxième ligne est horizontale à l'aplomb du sommet ou bord antérieur du grand trochanter. Le siège de l'incision est situé à l'intersection des deux lignes.(70, 71) (Figure52)

Ensuite le muscle tenseur du fascia lata est incisé en proximal pour faire découvrir en dessous les muscles moyens et petits fessiers qui sont disséqués jusqu'au périoste de la fosse iliaque externe, ce dernier est décollé de l'échancrure ischiatique à l'EIAI.

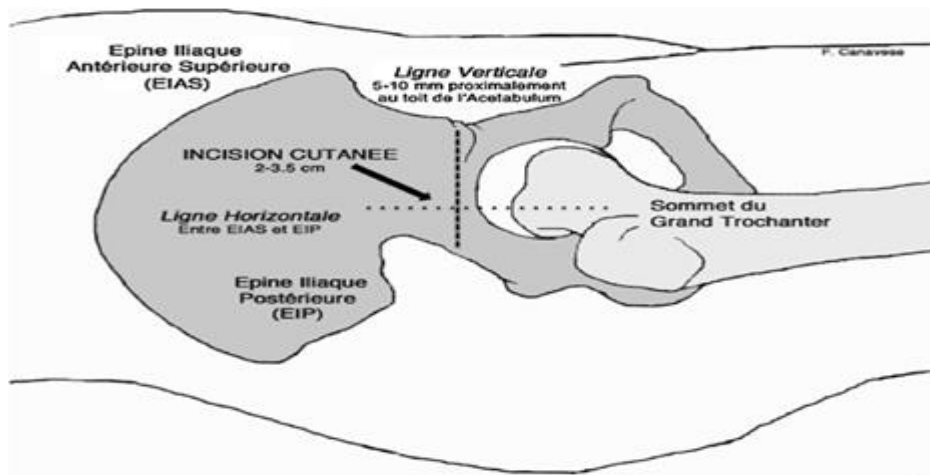


Figure 52. Repères de l'incision percutanée.(72)

3. Problématique et justificatifs de l'étude

La prévalence de la paralysie cérébrale reste stable, Il n'y a pas de chiffres nationaux en Algérie, étant donné l'absence de registre de la paralysie cérébrale, toutefois une étude régionale à Sétif rapporte 2 pour mille naissances (74), la plupart des études dans le monde rapportent un taux d'incidence similaire entre 1 et 4%. La luxation de hanche est fréquemment rencontrée chez cette population d'enfants, 87,7% dans la série de Dziri (4)

L'ostéotomie de Dega standard dans le traitement de la luxation paralytique spastique est réalisée après une incision de 10 à 15 cm, au prix d'un délabrement musculaire et d'une déperdition sanguine nécessitant souvent une transfusion. La voie mini-invasive permet selon son auteur une correction de la dysplasie acétabulaire tout en raccourcissant la durée opératoire, mais à ce jour aucun essai clinique n'a évalué les avantages et inconvénients de cette nouvelle voie.

Nous sommes partis de l'hypothèse suivante : L'abord percutané dans l'acétabuloplastie de DEGA chez le paralysé cérébral est une bonne alternative à la voie classique, il permet une bonne correction de la dysplasie cotyloïdienne et pallie aux inconvénients de la voie classique notamment dans le raccourcissement de la durée opératoire et la durée d'hospitalisation.

Notre question de recherche a été donc : Est-ce que l'abord percutané permet une bonne couverture de la tête fémorale après réduction avec les mêmes critères de qualité que l'abord classique.

4. Objectifs

4.1. Objectif principal

L'objectif de ce travail est de démontrer l'intérêt de l'abord percutané dans l'acétabuloplastie de DEGA chez le paralysé cérébral.

Et de comparer les résultats obtenus avec ceux de l'acétabuloplastie de Dega à ciel ouvert en se basant sur des critères de jugement cliniques et radiologiques.

4.2. Objectifs secondaires

Déterminer le rapport bénéfices risques de l'acétabuloplastie de Dega par voie percutanée.

Evaluer l'impact de l'abord percutané sur la qualité de vie des enfants paralysés cérébraux (Durée d'hospitalisation, douleurs post opératoires).

Chapitre 2 : Matériel et Méthode

1. Type d'étude

Il s'agit d'un essai clinique thérapeutique, semi randomisé, comparant deux voies d'abord chirurgicales : Classique type Bikini versus percutanée, dans le traitement de la dysplasie de hanche par acétabuloplastie de Dega, en se basant sur l'amélioration du pourcentage de Reimers en post opératoire immédiat et à 06 mois. Etude réalisée chez l'enfant avec paralysie cérébrale, âgé de 4 à 16 ans, d'une période allant du 1er Juin 2017 au 15 Septembre 2021, selon une procédure standardisée.

2. Lieu de l'étude

L'étude a été effectuée au service de chirurgie pédiatrique du CHU de Sidi Bel Abbès de Juin 2017 au 30 Décembre 2019, au service de chirurgie pédiatrique puis d'orthopédie pédiatrique de l'EHS Canastel de Juin 2017 à Mars 2021 et au service de chirurgie pédiatrique de l'EHS mère enfant de Tlemcen de Janvier 2020 à Septembre 2021.

3. Population de l'étude

3.1. Critères d'inclusion

Tous les patients paralysés cérébraux non marchants, classés GMFCS IV et V, âgés de 4 à 16 ans à cartilage tri radié ouvert ou fermé et qui présentent un conflit fémoro-acétabulaire type :

- Luxation paralytique de hanche uni ou bilatérale
- Une subluxation de hanche uni ou bilatérale dont le pourcentage de Reimers >33%
- Et une dysplasie de hanche cotyloïdienne.

3.2. Critères de non inclusion

- Patients de niveau GMFCS I, II et III.
- Hanche raide (Patient n'ayant jamais fait de rééducation).

3.3. Critères d'exclusion

Hanche irréductible après ostéotomie fémorale et allongement tendineux.

4. Critères de jugement

Pour respecter l'objectivité de l'étude, l'analyse du critère de jugement principal et l'analyse de l'angle acétabulaire ont été faites par un chirurgien pédiatre et un radiologue, en aveugle, étrangers à l'étude.

4.1. Principal

Il s'agit de la mesure de l'excentration de hanche par le pourcentage de migration ou pourcentage de Reimers, sur une radiographie standard du bassin de face strict (**Annexe B**), patient en décubitus dorsal position zéro (Membres inférieurs étendus, abduction-adduction neutres, rotules au zénith). Dans cette étude le pourcentage de Reimers est mesuré à J1 post opératoire et au recul de 06 mois. La valeur seuil au-delà de laquelle l'indication opératoire est posée est de 33%.

4.2. Secondaires

4.2.1. L'angle acétabulaire

Qui est l'angle de l'obliquité du toit acétabulaire, mesuré sur radiographie standard du bassin de face, en pré opératoire, à J1 post opératoire et au recul de 06 mois. Cet angle diminue au cours de la croissance allant de 25° à 3 ans pour atteindre 10° chez le grand enfant et l'adulte. Chez le paralysé cérébral de 5 à 10 ans, l'angle est considéré comme normal jusqu'à 23°(60).

4.2.2. La durée opératoire

Le temps pelvien a été estimé en secondes pour chaque patient, de l'incision cutanée (Classique ou percutanée) à la fermeture cutanée (dernier point de suture).

4.2.3. La déperdition sanguine

L'estimation des pertes sanguines a été jugée en fonction du taux de transfusion sanguine (per et post opératoire) au cours de l'hospitalisation, le seuil transfusionnel était identique pour tous les patients (fréquence cardiaque, décoloration des téguments et conjonctives en per opératoire, hémoglobine et hématocrite per et post opératoires). La transfusion pré opératoire pour corriger les quelques cas d'anémie à l'admission n'a pas été prise en compte.

4.2.4. La douleur

La présence de douleur en post opératoire pour chaque intervention a été appréciée grâce à l'échelle des visages : FPS-R (Faces pain scale- revised) chez les patients avec des capacités de communications, scorée de 0 : Pas mal du tout à 10 : Très très mal. (**Annexe C**). Pour les paralysés cérébraux avec déficit intellectuel, l'échelle San Salvador a été utilisée (**Annexe D**

L'origine orthopédique de la douleur au niveau de la hanche a été appréciée grâce à l'interrogatoire auprès des parents (Cris, pleurs, grimaces, agitation au moment des changes, ou lors de la position assise dans le corset siège) ainsi que sur les données de l'examen physique : Apparition de la douleur à la mobilisation des hanches.

Le protocole d'analgésie post opératoire a été identique pour tous les patients, en durée et en intensité (Antalgiques de pallier I selon le poids des patients toutes les 06 heures, anti inflammatoire à la fin de chaque intervention et les deux jours suivants).

4.2.5. L'irradiation

4.2.5.1. Exposition au rayonnement

La quantification de l'exposition au rayonnement a été appréciée par l'étude de deux paramètres d'irradiations par rayons X :

a.- La durée d'irradiation

Notée uniquement pour le temps pelvien (Ostéotomie percutanée versus ostéotomie classique) pour chaque patient, en secondes. Calculée en multipliant le nombre de scopies obtenues par de brèves impulsions sur la pédale (mode pulsé) par temps de pose déterminé par l'opérateur (Commande au sol) qui a été fixé à 10 millisecondes pour tous les patients.

b.- La dose à l'entrée des patients (DE)

En milligray (mGy), elle a été calculée grâce au module internet de calcul de dose (MICADO), recommandé par l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) de France. Disponible sur le site : <https://nrd.irsn.fr/micado>. La DE a été calculée à partir des paramètres de l'examen qui est l'incidence antéro postérieure du bassin sous amplificateur de brillance, ces paramètres sont :

- Le poids
 - La mesure de la distance foyer peau, entre 50 et 55 cm en fonction de l'épaisseur du bassin des patients.
 - La tension en kilovolt (Kv).
 - La charge en milliampère par seconde mAs.
- (Les valeurs Kv et mAs ont été réglés manuellement)

Toutes les interventions ont été réalisées avec deux types d'amplificateurs de brillance, identiquement paramétrés :

- Série Omniscope C de la société Stephanix (Serial 03 047 49 06).
- Toshiba, Mobile C-ARM, modèle SXT-9000A.

c.- Produit dose x Surface (PDS)

Le calcul du PDS est une méthode qui permet de déterminer l'exposition aux rayonnements des patients et par conséquent d'obtenir une optimisation des doses (75). Le PDS n'est pas disponible sur nos amplificateurs de brillance, ce pourquoi nous ne l'avons pas étudié.

4.2.5.2. Paramètres et moyens d'acquisitions

L'intensité en milliampères était réglée le plus bas possible pour l'ensemble des patients à 30mAs. Les kilovolts (tension) étaient réglés en moyenne à 56 ± 4 Kv.

Le diamètre du faisceau émis par l'amplificateur de brillance était de 23 cm pour toutes les interventions. Le générateur était positionné le plus loin possible de la peau des patients, à une distance entre 50 et 53cm selon la corpulence de ces derniers. (Tableau 6)

Tableau 6. Récapitulatif des paramètres d'acquisition par amplificateur de brillance.

Haute tension (Kv)	Charge (mAs)	Durée émission (ms)	Filtration	Diamètre du champ en cm	DFP
56±4	30	10	2,5mm Alu*	23cm	50-53cm

* Valeur par défaut. DFP : Distance foyer peau.

4.2.6. La durée d'hospitalisation

Correspondait à la période entre le jour de l'intervention (J0) et le jour de la sortie de l'hôpital.

5. Recueil des données

Les données des patients ont été recueillies à partir d'un questionnaire en face à face, complété par le dossier médical, le registre des protocoles opératoires et les fiches de suivi en consultation post opératoires.

Toutes les données ont été reportées sur des fiches cliniques standardisées. (**Annexe A**). Les variables concernaient plusieurs volets :

- Le premier volet pour l'état civil du patient et les antécédents.
- Le second comprend les données de l'examen physique et de la radiographie du bassin.
- Un volet pour le per opératoire.
- Le dernier volet pour les suites post opératoire (Durée d'hospitalisation, évaluation de la douleur, coxométrie, complications précoces et tardives...).

6. Aspects éthiques

Les aspects éthiques sont précisés dans l'arrêté n° 387 du 31 juillet 2006 relatif aux essais cliniques et à la recherche biomédicale.

Les articles 21, 22, 23 et 24 précisent les conditions éthiques de réalisation d'un essai clinique.

→ Article 21

Préalablement à la réalisation d'un essai clinique sur une personne, le consentement libre, éclairé et exprès auprès de celle-ci doit être recueilli après que l'instigateur lui a fait connaître :

- L'objectif de l'essai, sa méthodologie et sa durée.
- Les bénéfices attendus, les contraintes et les risques prévisibles y compris en cas d'arrêt de l'essai avant son terme.

→ Article 22

L'instigateur doit informer la personne dont le consentement est sollicité de son droit de refuser de participer à une recherche ou de retirer son consentement à tout moment sans encourir aucune responsabilité.

→ Article 23

Le consentement est donné par écrit ou, en cas d'impossibilité, il est attesté par un tiers. Ce dernier doit être totalement indépendant de l'investigateur et du promoteur.

→ Article 24

Tout projet d'essai clinique doit être soumis par le promoteur à l'avis du comité d'éthique. Nous avons, pour chaque cas, discuté avec les parents, nous leur avons fourni des explications nécessaires.

Leur accord était la condition d'inclusion dans le protocole.

La saisie du comité d'éthique a été également faite.

Un avis favorable nous a été notifié.

7. Echantillonnage

On souhaite tester sous l'hypothèse H_0 d'égalité des taux d'efficacité avec une probabilité de 5% de conclure à tort à une différence entre ces taux et une probabilité de 20% d'échouer dans la mise en évidence de la différence potentielle de (80% à 90%). Nous avons ainsi fixé les valeurs des taux de réponses théoriques à $PA = 80\%$, et $PB = 90\%$ et choisie comme risque $\alpha = 5\%$ et $\beta = 20\%$ cet objectif nécessite l'inclusion de 30 malades par groupe.

8. Traitement des données et tests statistiques

Les données ont été d'abord colligées sur le questionnaire (Fiche) puis transcrites sur une base de données numérique : Microsoft Office Excel version 2016. Par la suite l'exploitation et l'analyse des données s'est faite sur logiciel IBM statistics SPSS version 21 ;

Les variables qualitatives ont été exprimées en pourcentage et les variables quantitatives exprimées en moyennes (\pm écart type)

La comparaison des pourcentages a été faite par un Test du χ^2 et le test de Fisher exact pour les échantillons indépendants et le McNemar pour les échantillons liés ;

La comparaison des moyennes a été faite par le test de Mann-whitney pour les échantillons indépendants et le test de wilcoxon pour les échantillons liés.

Pour l'ensemble des tests statistiques, nous avons retenus le seuil de signification de 5%.

Concernant l'analyse de la douleur, pour le calcul de l'association entre les scores selon les techniques, les « non concernés » ont été exclus de l'analyse statistique notamment pour le test de Fisher.

9. Protocole d'étude

9.1. Préparation pré opératoire

Le patient est pris en charge dans son ensemble, Il ne s'agit pas de prendre en charge une hanche malade mais un paralysé cérébral avec toutes ses pathologies et donc le préparer à l'intervention. Les séances de kinésithérapie respiratoires pré opératoire sont programmées si nécessaire, les troubles associés sont corrigés tels que l'anémie.

9.2. Procédure opératoire (Chapitre 9.3 : technique opératoire) :

Positionnement du patient sur table opératoire, la même position est maintenue pour tous les temps opératoires. Mise en place de l'amplificateur de brillance et réglage des paramètres.

1er temps opératoire : Ténotomies des adducteurs par voie percutanée ou à ciel ouvert.

2ème temps opératoire Réduction de la tête fémorale par OFVDR.

3ème temps : Acétabuloplastie de Dega percutanée ou à ciel ouvert. Le choix de la voie d'abord est décidé après ouverture de l'enveloppe par l'instrumentiste.

4ème temps opératoire concerne la chirurgie multi-sites, quand l'indication est posée.

Le 5ème temps comprend l'immobilisation par plâtre pelvi pédieux ou coussin d'abduction.

9.3. Technique opératoire

9.3.1. Matériel nécessaire

Le même équipement ainsi que la même instrumentation sont utilisés quel que soit la voie d'abord pelvienne : percutanée ou classique.

9.3.1.1. Equipements

- Table opératoire.
- Appareil d'anesthésie
- Amplificateur de brillance
- Moniteurs
- Bistouri électrique
- Table muette

9.3.1.2. Instrumentation

- Temps pelvien

Les instruments spécifiques nécessaires à la réalisation de l'acétabuloplastie de Dega sont :

- Ostéotomes rectilignes (10 et 15mm), ostéotomes curvilignes (10, 15 et 20mm).
- Rugine de Cobb.
- Ciseaux à pointe mousse.
- Pince écartante de Méary.
- Contres coudées.
- Pince de Kérisson.
- Chasse greffon.

- Temps fémoral

- Scie oscillante.
- Moteur électrique + mèches.
- Chariot à vis + Jauge.
- Rapporteur d'angle 180° en acier inoxydable. Qui permet de calculer l'angle de varisation et de dérotation.
- 2 broches guides de 1,2 ou 1,5 pour la dérotation.
- 1 broche guide de 1,8 pour la varisation.
- Implants d'ostéosynthèse (Plaque vissée, lame plaque, plaque LCP + Ancillaire pour plaque LCP).
- Instruments de traumatologie membres inférieurs : Daviers, contre coudées, rugines, Ciseaux.

9.3.2. Préparation du patient au bloc opératoire

Le patient est préparé à l'anesthésie puis anesthésié après vérification de l'identité et confirmation de la hanche à opérer (Lorsqu'il s'agit d'une chirurgie unilatérale).

Tirage au sort pour le choix de la voie d'abord pelvienne. (Ouverture de l'enveloppe par l'instrumentiste).

Evacuation de la vessie, ± sonde à demeure selon qu'il s'agit d'une chirurgie multisite dont la durée opératoire sera plus longue ou non.

Positionnement du patient en décubitus dorsolatéral pour tous les temps opératoires, quelle que soit la voie d'abord pelvienne percutanée ou à ciel ouvert, un petit billot stérile est glissé sous la fesse homolatérale.

Badigeonnage et mise en place des champs opératoires : L'hémi bassin et le membre inférieur sont pris en totalité dans le champ opératoire, si les deux hanches sont à opérer c'est tout le bassin ainsi que les deux membres inférieurs qui sont pris badigeonnés

Positionnement de l'amplificateur de brillance (Photographie 1), de façon perpendiculaire au patient, du côté controlatéral par rapport à la hanche à opérer. L'amplificateur de brillance est paramétré à ce stade.

Mise en place de l'instrumentation et checklist avant la première incision.



Photographie 1. Positionnement de l'amplificateur de brillance, (Iconographie EHS Tlemcen), remonté à hauteur des hanches après le premier temps opératoire (Ténotomie des adducteurs).

9.3.3. Temps opératoires

9.3.3.1. Ténotomie des adducteurs

Réalisée après incision de 2 cm au niveau du pli de l'aîne, ou décalée de 2cm sur la cuisse chez les patients qui présentent des lésions cutanées à type de macération.

Ouverture longitudinale de l'aponévrose, puis au bistouri électrique sont réalisées les ténotomies nécessaires : Ténotomie des muscles long adducteur, grand et petit adducteur, ténotomie du muscle gracile lorsqu'il est rétracté. Fermeture cutanée.

9.3.3.2. Ostéotomie fémorale inter trochantérienne de varisation

L'abord chirurgical ainsi que la fermeture cutanée sont identiques quel que soit l'implant utilisé.

Incision latérale centrée sur le grand trochanter d'environ 10 à 13 cm descendant vers le bas sur la diaphyse fémorale, le fascia lata est incisé longitudinalement, le muscle vaste externe est désinséré en **L** inversé à son extrémité proximale.

Incision du périoste et déperiostage étendu de la région inter et sous trochantérienne à la rugine, puis deux écarteurs contre coudés sont placés en avant et en arrière.

Mise en place de 02 broches de 1,8mm de diamètre afin de mesurer l'antéversion fémorale : La première perpendiculaire au condyle externe, la seconde poussée à la main sur la face

antérieure du col. Une rainure osseuse est réalisée à la scie oscillante sur la face antérieure permet de repérer la rotation (Photographie 2).

Lorsque l'implant choisi est une lame plaque : Introduction de la broche repère du ciseau guide dans l'axe du col sous contrôle radioscopique, selon un angle qui permet d'obtenir la varisation souhaitée. Son point d'entrée se situe à 1cm au-dessous du grand trochanter.

Le trajet de la lame est réalisé à l'aide d'un ostéotome droit sous la broche guide.

Ostéotomie à la scie oscillante, perpendiculaire à la diaphyse fémorale à 15mm sous le ciseau et au sommet du petit trochanter,

Résection d'un coin osseux à base médiale, emportant le petit trochanter et de ce fait désinsertion distale systématique du muscle psoas iliaque.

Raccourcissement fémoral par résection d'un fragment d'un à deux centimètres à la scie oscillante. La longueur du fragment dépend des tensions musculaires locales

Mise en place de la lame plaque et son vissage au fémur distal après médialisation et dérotation de ce dernier. Ténotomie du droit antérieur lorsqu'elle est indiquée, par une incision d'environ 03 centimètres s'étendant de l'épine iliaque antérosupérieure vers le bas en direction de la tête de la fibula,



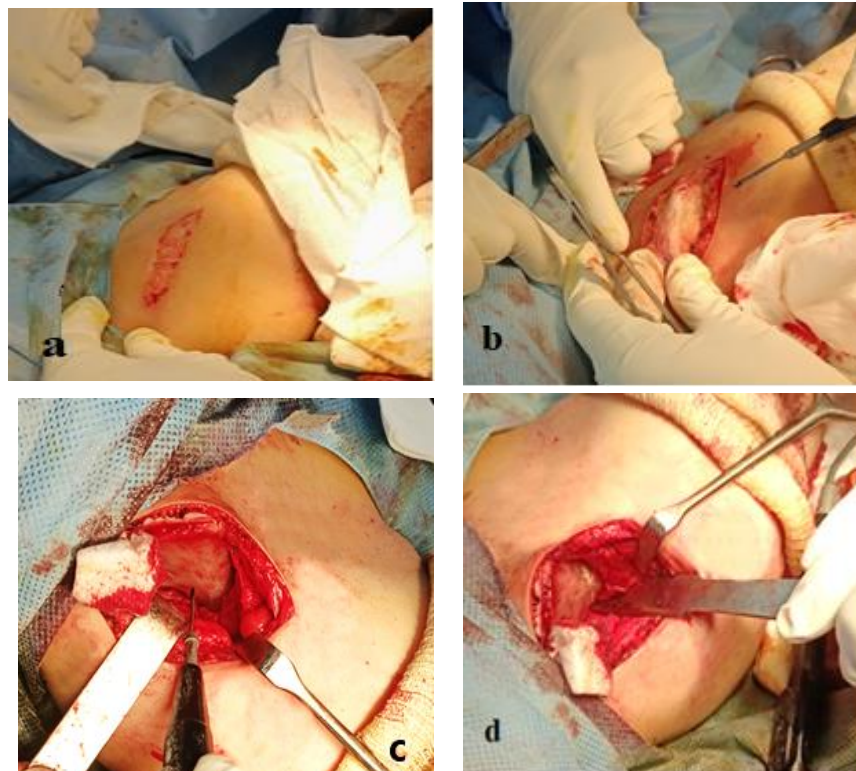
Photographie 2. Incision latérale en vue de l'ostéotomie fémorale. (*) Rainure repère de dérotation fémorale.

9.3.3.3. Ostéotomie de DEGA

A/Acétabuloplastie à ciel ouvert

Incision type Bikini, à 1 cm au-dessous de la crête iliaque, désinsertion des muscles larges de l'abdomen de la crête dont le cartilage et fendu en deux à la lame froide. Déperiostage de la tablette externe et hémostase de l'artère nourricière au bistouri électrique ou à la cire. L'exposition de la tablette externe se fait de l'épine iliaque antérieure à l'échancrure ischiatique en postérieur, mise en place d'un petit contre coudé au niveau de l'échancrure afin de protéger le nerf ischiatique et enfin traçage du trait d'ostéotomie au bistouri électrique ou au ciseau à frapper. (Photographie 3 : Incision de type Bikini)

Ostéotomie débutée au ciseau droit de la tablette externe uniquement sous amplificateur de brillance à environ 10 mm du rebord acétabulaire, commençant par le milieu et se dirigeant vers l'avant et l'arrière. Puis l'ostéotomie est poursuivie au ciseau courbe 20mm en direction du cartilage en Y à 2 ou 3mm de la tablette interne.



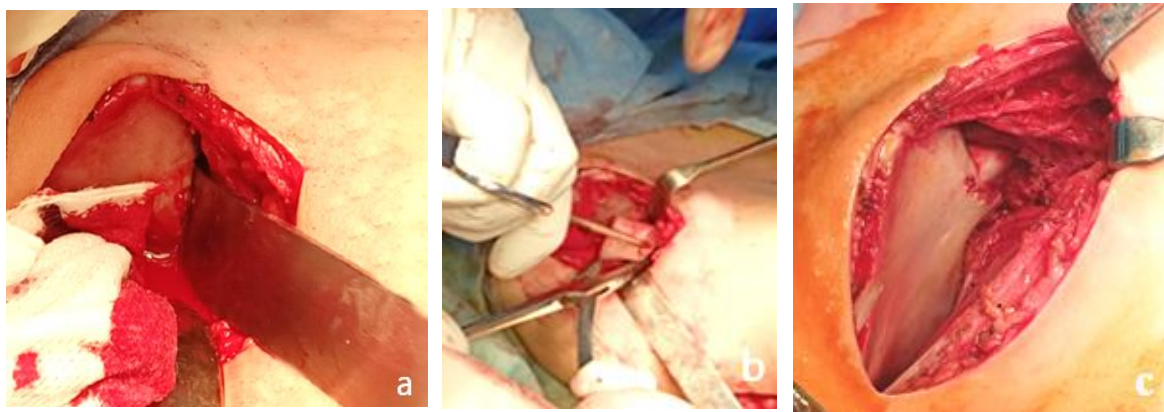
Photographie 3. Incision pelvienne et exposition de la tablette iliaque externe. (Iconographie personnelle) ;

a : Incision de type Bikini ; b : Exposition ; de la crête iliaque ; c : Déperiostage et exposition de la tablette externe ; d : Mise en place d'une contre coudée au niveau de l'échancrure ischiatique.

Mise en place de deux ostéotomes courbes dans le trait de l'ostéotomie et abaissement du toit acétabulaire, l'abaissement est vérifié par la correction de la dysplasie sous amplificateur de brillance, le greffon fémoral est présenté à l'aide d'une petite pince courbe, une fois incarcerated à 10 ou 20%, retrait des ostéotomes et impaction du greffon à l'aide d'un chasse greffon jusqu'à 80% environ. (Photographie 4).

Contrôle de la réduction et de la position du greffon avant fermeture par affrontement des deux berges du cartilage de la crête iliaque, fermeture sous cutanée et cutanée. La mise en place d'un drain aspiratif n'est pas systématique, elle dépend du saignement per opératoire.

A noter que lorsque la ténotomie du muscle droit antérieur est programmée dans le même temps opératoire, l'incision cutanée est agrandie, type Smith Peterson avec clivage premier de l'espace tenseur du Fascia Lata - couturier et ténotomie du muscle droit antérieur au bistouri électrique.



Photographie 4. Ostéotomie pelvienne de Dega à ciel ouvert (EHS Tlemcen).

a : Ostéotomie au ciseau de la tablette externe. b :Présentation du greffon prélevé de l'OFVDR. c : Greffon impacté à plus de 80%.

B/Acétabuloplastie percutanée

- Incision cutanée :

Incision horizontale de 2cm, dont le siège se situe à l'intersection de deux lignes : Une ligne verticale à 10mm du toit acétabulaire repérée sous amplificateur de brillance et une ligne horizontale qui passe par le bord antérieur du grand trochanter. (Photographie 5)

- Dissection du plan sous cutanée et musculaire :

Elle se fait au ciseau courbe à pointe mousse, d'abord du plan sous cutanée puis ouverture du tenseur de Fascia Lata et traversée des muscles, moyen et petit fessier dans le sens des

fibres, puis ce plan musculaire est décollé d'avant en arrière de l'épine iliaque antéro supérieure à l'échancrure ischiatique, à ce stade l'habitude du chirurgien est de se repérer au doigt.

Mise en place d'un petit contre coudé au niveau de l'échancrure afin de protéger le nerf ischiatique au cas où il y aurait une effraction de la tablette interne en postérieure.

- Ostéotomie pelvienne :

Sous contrôle scopique, débutée avec un ciseau à frapper droit à 10mm environ du toit acétabulaire, au milieu de la tablette externe puis d'avant en arrière vers l'échancrure ischiatique, l'ostéotomie est poursuivie par un ciseau courbe en direction du cartilage triradié.



Photographie 5. Repère de l'incision cutanée et de l'ostéotomie pelvienne.

- Mise en place du greffon :

Deux ciseaux sont insérés et abaissés en bras de levier pour ouvrir le foyer d'ostéotomie. Le greffon qui est retaillé selon la largeur du foyer d'ostéotomie est présenté par l'aide avec une pince courbe à griffes. Les 02 ciseaux sont retirés sans difficultés lorsque 40% environ de la longueur du greffon est insérée (70). L'impaction du greffon est poursuivie au chasse greffon et au marteau.

- Fermeture du plan sous cutané et cutané sans drainage.

9.3.3.4. ± Allongement tendineux (Chirurgie à la carte)

1- *Ténotomie des ischio-jambiers :*

L'allongement du muscle semi tendineux se fait en percutanée au niveau du bord interne du creux poplité, s'il y a lieu d'allonger le muscle semi membraneux alors une courte incision de 15mm est effectuée au même endroit, son aponévrose est repérée puis sectionnée au bistouri froid.

2- *Allongement du tendon d'Achille et aponévrotomies :*

Chez les patients grabataires nous effectuons une ténotomie percutanée du tendon d'Achille, la lame bistouri est introduite parallèlement au tendon à environ 20mm de son insertion distale, puis orientée perpendiculairement pour une section totale.

- Avant la sortie du bloc opératoire

Une fois le geste chirurgical effectué, un certain nombre de gestes sont effectués avant la sortie du malade du bloc opératoire, à savoir :

1- Immobilisation post opératoire

Un plâtre pelvi pédieux ou pelvi bi pédieux est confectionné lorsqu'il est indiqué en maintenant le membre opéré en abduction de 40° et légère rotation interne de 10°. Pour les autres patients un coussin d'abduction est mis en place, les membres inférieurs sont canalisés dans des lanières en extension, rotation neutre et en abduction des hanches de 40° environ.

2- Prise de mesure pour la confection du coussin d'abduction

Chez tous les patients un relai par coussin d'abduction sur mesure est mis en place la nuit après ablation du plâtre.

3- ±Moulage des attelles en rectitude des membres supérieurs

Des attelles sont moulées poignet en rectitude avant le réveil sur table opératoire, chez les patients qui présentent une spasticité des membres supérieurs à l'origine de l'attitude poignet en flexion, ces attelles sont confiées à l'appareilleur pour la confection d'un appareillage adapté.

9.4. Suivi post opératoire

9.4.1. Précoce

Il porte essentiellement sur la gestion de la douleur et la surveillance du plâtre.

9.4.2. Secondaire

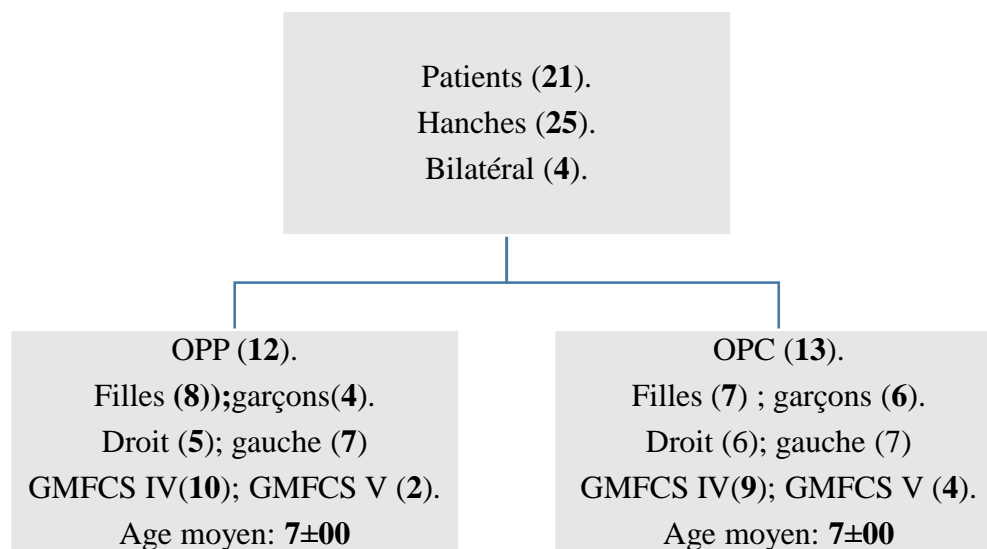
Les patients sont suivis en consultation selon un calendrier standardisé, adapté aux paralysés cérébraux :

- A une semaine post opératoire : Pour vérifier la tolérance du plâtre (Aspect des extrémités, absence d'escarres) et s'assurer du respect des consignes expliquées aux parents à la sortie de l'hôpital.
- Contrôle à Trois semaines : Evaluation clinique de l'état cutané et de la tolérance du plâtre ainsi qu'une évaluation radiologique par radiographie standard du bassin.
- Contrôle à six semaines : Pour l'ablation du plâtre et son relai par coussin d'abduction. Le patient est orienté chez le médecin MPR, kinésithérapeute et appareilleur.
- Contrôle clinique tous les 06 mois jusqu'à l'âge de 08 ans, puis une fois par an. La radiographie du bassin est réalisée une fois par an

Chapitre 3 : Résultats

1. Caractéristiques socio-démographiques

1.1. Population



Graph 1. Description générale de la population d'étude opérée dans les 03 établissements de 2017 à 2021 ; OPP : Ostéotomie pelvienne percutanée ; OPC : Ostéotomie pelvienne classique

Durant la période allant du 1er Juin 2017 au 15 Septembre 2021, nous avons colligé 25 hanches opérées (Graph 01). La randomisation nous a permis d'avoir :

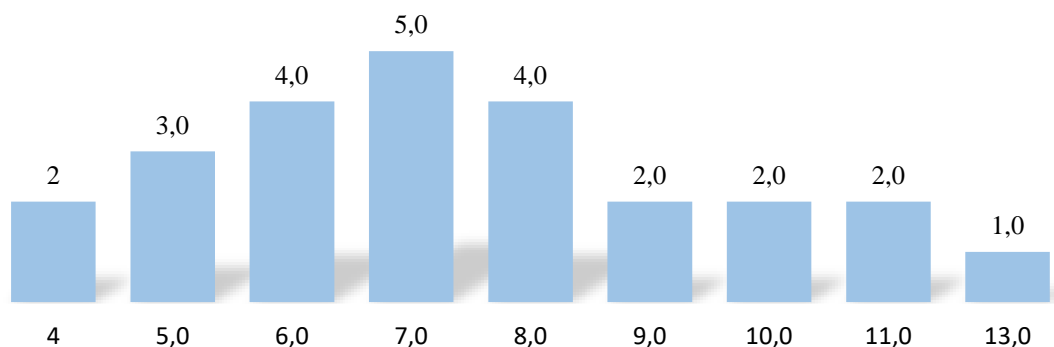
- Un groupe OPP « Ostéotomie pelvienne de DEGA par voie percutanée » : 12 hanches dysplasiques luxées ou subluxées.
- Un groupe OPC « Ostéotomie pelvienne de DEGA par voie classique » : 13 hanches dysplasiques luxées ou subluxées ont été opérées par cette voie.

Au sein de ces deux groupes : 04 patients ont été opérés en bilatéral :

- 02 patients ont bénéficié d'une OPC bilatérale
- 02 autres patients ont bénéficié selon la randomisation d'une OPC d'un côté et d'une OPP de l'autre côté.

1.2. Répartition selon l'âge

La moyenne d'âge de notre population d'étude était de 07 ±00 ans au moment de l'intervention avec des extrêmes allant de 04 à 13 ans. Répartis de façon homogène avec des extrêmes allant de 04 à 11ans et de 04 à 13 ans respectivement pour les deux groupes : ostéotomie pelvienne classique et percutanée. L'âge dominant était de 07 ans. (Graphe 2)

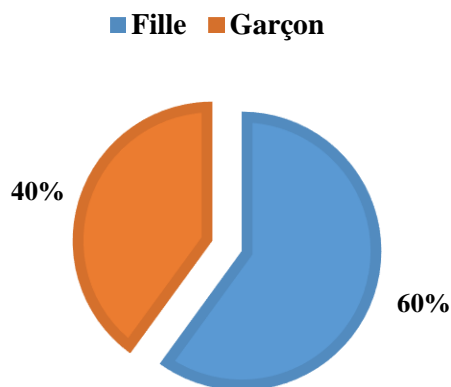


Graphe 2. Répartition des hanches selon l'âge des patients au moment de l'intervention.

1.3. Répartition selon le sexe

Dans notre série globale il n'y'avait pas de prédominance de sexe avec 11 filles et 10 garçons, soit un sexe ratio de 0,90.

Le groupe des enfants opérés par OPC a inclut 53% des hanches féminines et 46% de hanches masculines. Celui des OPP a inclus 66% de hanches féminines et 33% de hanches masculines. (Graphe 3)



Graphe 3. Répartition des hanches opérées selon le sexe.

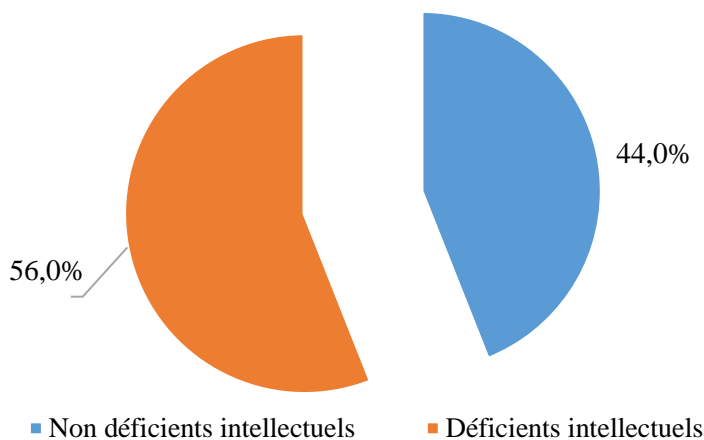
1.4. Répartition selon le lieu de résidence

Seulement 05 patients opérés (23,80%) étaient originaires et demeurant à Tlemcen, 76,19 % des hanches opérées venaient d'autres wilayas du pays (01 patient de Batna, 01 patient avec une luxation bilatérale de Ain Safra, 04 patients de Mascara, 02 patients avec une luxation bilatérale de Tissemsilt, 08 patients de Sidi Bel Abbès).

2. Antécédents médico-chirurgicaux

2.1. Personnels médicaux

Dans notre série 11 patients présentaient une déficience intellectuelle sévère, soit plus que la moitié (52,38%) (Graphe 4). 13 patients étaient épileptiques (61%). Sept patients seulement étaient sous traitement antispastique par voie orale (Baclofène). Sept patients soit le tiers a bénéficié d'un traitement antérieur de l'hypertonie des adducteurs par injection de toxine. Deux patients présentaient respectivement une hypothyroïdie et un encombrement bronchique récurrent.



Graph 4. Répartition des patients selon le quotient intellectuel

2.2. Personnels chirurgicaux

Dans notre série 80,95% des patients n'avaient aucun antécédent chirurgical. Un patient avait été opéré dans un autre établissement pour luxation de hanche par ostéotomie de Salter isolée qui s'était reluxée quelques mois plus tard puis opéré à notre niveau par ostéotomie pelvienne percutanée. 03 patients avaient été opérés pour hydrocéphalie évolutive.

Durant la prise en charge chirurgicale des hanches dysplasiques luxées ou subluxées, 06 patients soit 28% avaient bénéficié d'une chirurgie multi-sites (Ténotomie des ischio

jambiers, ténotomie du muscle droit antérieur, allongement du tendon d’Achille, ténotomie controlatérale des adducteurs). (Tableau 7)

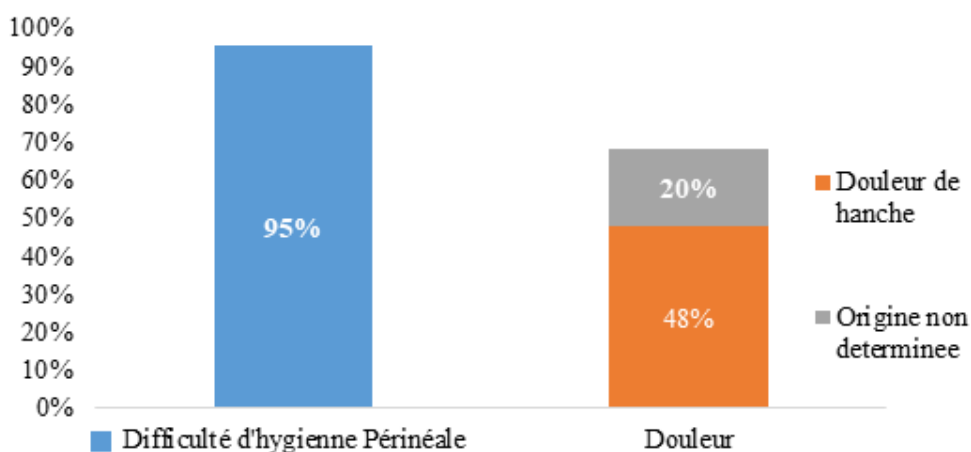
Tableau 7. Répartition des patients selon les antécédents.

Antécédents	N	%	
Médicaux	- Epilepsie	13	61,90
	- Traitement par Baclofène	7	33,33
	- Hypothyroïdie	1	4,76
	- Cardio-respiratoires	1	4,76
	- Déficience intellectuelle	11	52,38
	- Toxines adducteurs	7	33,33
Chirurgicaux	- Hydrocéphalie valvée	3	14
	- Opération de Salter	1	4,76
	- Chirurgie multi-sites	6	28,57

3. Etude clinique

3.1. Motif de consultation

La plupart de nos patients (90,47%) nous ont été orientés d’un médecin MPR (Médecine physique et réadaptation) ou pédiatre, pour avis et prise en charge chirurgicale d’une excentration ou luxation de hanche ou bien pour rétraction des adducteurs chez les patients où l’injection de toxine a été inefficace ou non indiquée. 9,52 % des patients n’étaient pas suivis en rééducation et avait consulté pour un simple avis et un espoir de déambulation. Chez nos patients la plainte variait, elle était répartie comme suit (Graphe 5) :



Graphe 5. Répartition des hanches selon le motif de consultation.

3.1.1. Difficulté des soins d'hygiène périnéale :

La difficulté des soins d'hygiène périnéale par défaut d'abduction des hanches était le principal motif de consultation, observée chez 20 patients (95%).

3.1.2. La douleur

La douleur était présente chez 14 patients (67%).

- *Les échelles d'évaluation de la douleur utilisées :*

- 1.- DESS (Douleur enfant San Salvador) : La douleur a pu être évaluée grâce à l'échelle DESS (Cf. Annexe 4) pour tous les patients avec déficience intellectuelle et pour 02 patients avec de bonnes capacités de communications.

- 2.- L'échelle visuelle FPS-R (Faces pain scale revised, (Cf. Annexe 3)) a permis de scorer la douleur chez 80% des patients ayant des capacités de communications satisfaisantes.

- *Siège de la douleur :*

Le siège de la douleur a été rattachée à la hanche dans 71,42% des cas alors qu'elle n'a pas pu être déterminée dans 28,57% des cas.

- *Caractéristiques de la douleur :*

- Circonstances d'apparition de la douleur : La mobilisation de la hanche lors des soins d'hygiène périnéale ou des séances de rééducation provoquait des douleurs dans 47,61% des cas. Par ailleurs dans 42,85% des cas, les parents rapportaient des douleurs de survenues nocturnes.

- Intensité de la douleur : Le score moyen de la douleur chez les paralysés cérébraux déficients intellectuels était de 12 ± 5 . Chez les patients avec de bonnes capacités de communications le score moyen de la douleur était de 4 ± 2 avec un minimum de 2 et maximum de 8. (Tableau 8)

Tableau 8. Récapitulatif de la douleur pré opératoire chez les enfants paralysés cérébraux suivis dans les 03 établissements de 2017 à 2021.

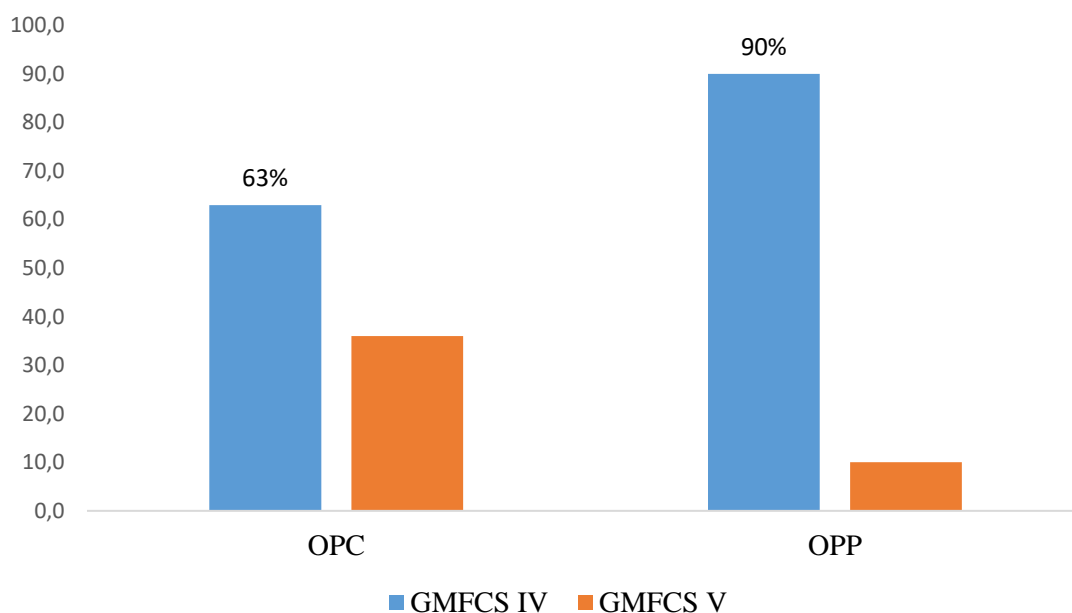
Caractéristiques de la douleur	Effectifs (Hanche)	%
Motif de consultation douleur		
<i>Oui</i>	14(17)	66,66
<i>Non</i>	7(8)	33,33
Siège de la douleur		
<i>Hanche</i>	10(12)	71,42
<i>Non déterminée</i>	4(5)	28,57
Circonstances d'apparition		
<i>Mobilisation articulaire (Hanche).</i>	10(12)	47,61
<i>Position assise prolongée</i>	14(17)	100
<i>Nocturne, spontanée</i>	07(7)	50
Echelles d'évaluation de la douleur		
<i>FPS-R</i>	8(09)	80
<i>DESS</i>		
<i>Avec déficience intellectuelle</i>	11(14)	100
<i>Sans déficience intellectuelle</i>	2(2)	20
Intensité de la douleur		
FPS-R		
2	4(4)	0,00
4	1(1)	12,5
6	3(3)	37,5
8	1(1)	12,5
0, 10	0(0)	0,00
DESS		
< 2	3(3)	23,07
2- < 6	4(4)	30,76
6- 40	6(9)	46,15

FPS-R : Faces pain scale revised. DESS : Douleur evaluation San Salvador.

3.2. Evaluation quantitative de la force musculaire

3.2.1. Niveaux GMF-CS

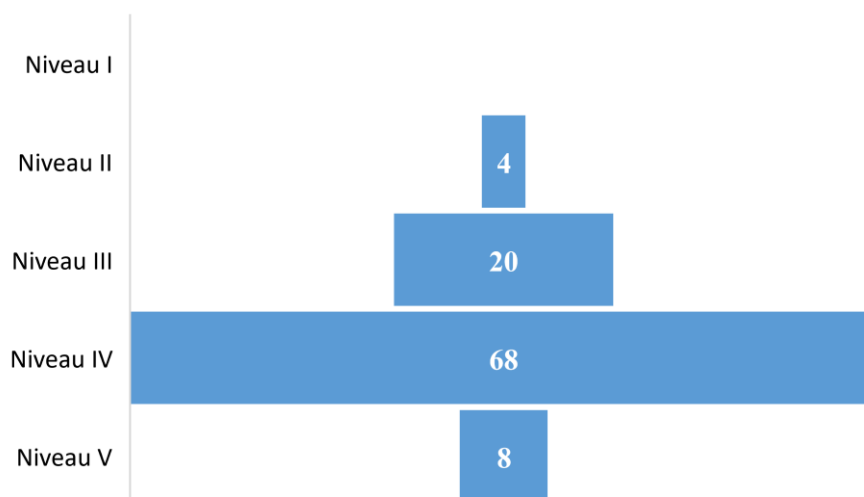
Sur l'ensemble de la série 16 patients opérés, étaient de niveau GMFCS IV (76%), 05 patients seulement étaient de niveau GMFCS V (23%), répartis comme suit selon la voie d'abord pelvienne classique ou percutanée. (Graphe 6)



Graphe 6. Répartition des patients opérés dans les 03 établissements selon le niveau GMFCS.
OPC : Ostéotomie pelvienne classique. **OPP** : Ostéotomie pelvienne percutanée.

1- MACS (Système de classification des habilités manuelles) :

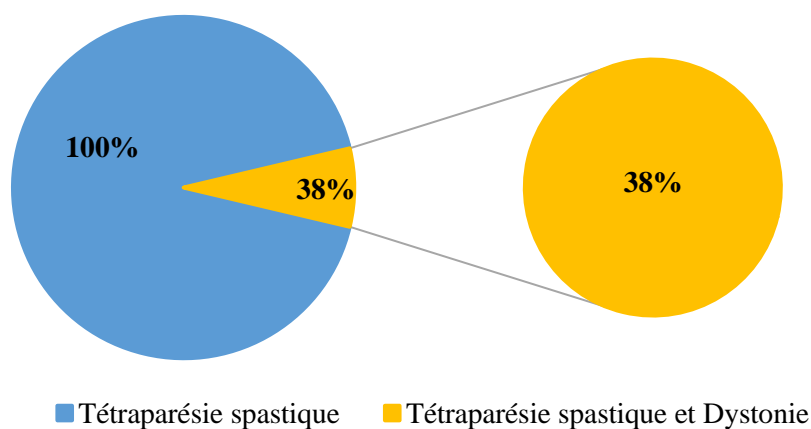
Sur les 21 dossiers étudiés, 68% des enfants opérés, exécutaient des activités manuelles simples de façon très limitées et nécessitaient une assistance ou une équipe adaptée (Niveau IV), seulement pour un patient (4%), les habilités manuelles étaient bonnes mais réduites (Niveau II). 8% des patients étaient de niveau MAC V et 20% de niveau MAC III. (Graphe 7)



Graphe 7: Répartition des patients selon le système de classification des habilités manuelles (MACS).

3.2.2. Evaluation de la spasticité

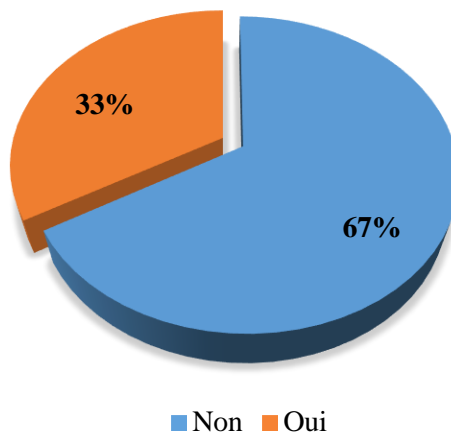
Les 21 patients de notre étude sont porteurs d'une tétraparésie avec spasticité généralisée, 08 d'entre eux étaient dystoniques (38%). (Graphe 8)



Graphe 8. Répartition des patients selon la forme neurologique

Ils ont tous été vu en rééducation avant la prise en charge chirurgicale, les patients spastiques chez qui l'injection de toxine aux membres inférieurs était indiquée, ont bénéficié de leurs injections puis ont été évalués 03 semaines après, pour poser l'indication chirurgicale finale.

Seulement 33% des patients ont bénéficié d'injection de toxines soit par manque de disponibilité du produit soit que les patients étaient vu tardivement et que la toxine n'était plus indiquée. (Graphe 9)



Graphique 9. Répartition des patients selon l'injection de toxine aux adducteurs de hanche.

3.2.3. Analyse globale des déformations

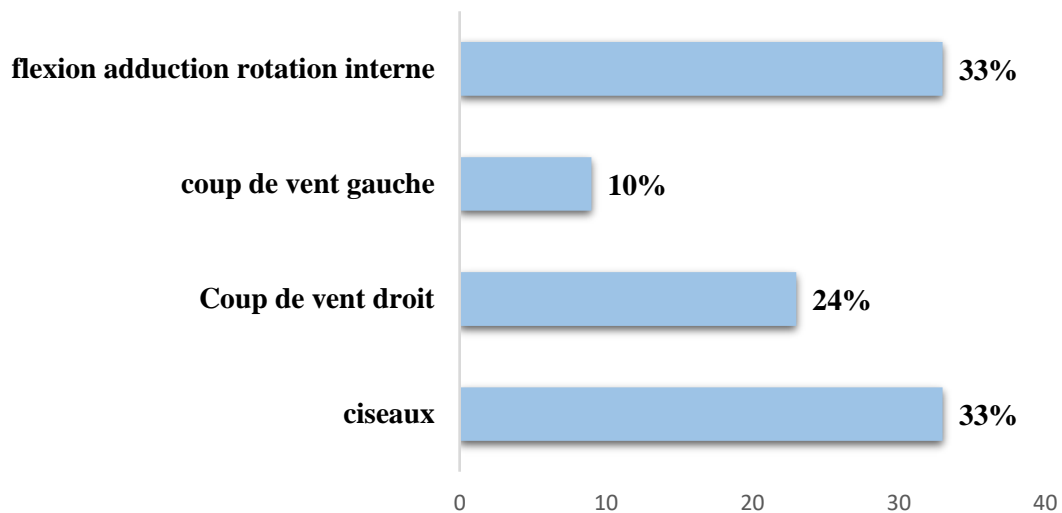
a) Attitude spontanée des membres inférieurs

L'attitude spontanée la plus observée des membres inférieurs était la flexion adduction rotation interne chez 33% des patients (Photographie 6), ainsi que la position en ciseaux également chez 33% patients.

La position en coup de vent droit a été observée dans 24% des cas et le coup de vent gauche dans 10% des cas. (Graphe 10)



Photographie 6. Iconographie personnelle (EHS Tlemcen), attitude spontanée des membres inférieurs. a: Attitude en coup de vent gauche b : Coup de vent droit c et d : position en flexion-adduction-rotation interne.



Graphe 10. Répartition des patients selon l'attitude spontanée des membres inférieurs en décubitus dorsal

b) Amplitudes articulaires

L'analyse des amplitudes articulaires chez nos 21 patients a retrouvé :

- Un flessum de la hanche par rétraction du muscle psoas iliaque opéré chez tous les patients, dont 10 présentaient un signe de thomas positif de façon bilatérale.
- Rétraction des tendons des adducteurs (Long, grand, court adducteur) et du gracile chez 18 patients dont 13 patients en bilatéral. Seulement 02 patients avaient une rétraction isolée du long adducteur (03 hanches).

Le volet lent (V1) moyen d'abduction des hanches opérées (genoux fléchis) était de $15^{\circ} \pm 8$ avec des extrêmes de $[5^{\circ} - 35^{\circ}]$.

Un patient avait une hypertonie bilatérale des muscles adducteurs (Non rétractés).

- 08 patients avaient une rétraction du muscle droit antérieur du côté opéré (Test d'Ely positif) dont 04 en bilatéral.
- 04 patients avaient une rétraction des muscles ischio jambiers dont 03 de façon bilatérale (Angle poplité à V1 (Volet lent) $< 90 + 40^{\circ}$).

c) Vices architecturaux

- 07 patients avaient en plus une déformation des pieds (En équin, varus ou pieds plats), chez un patient il y avait une rétraction bilatérale du muscle triceps sural.
- 08 patients présentaient une scoliose dorso-lombaire.
- Antétorsion fémorale bilatérale chez l'ensemble de la population étudiée. (Tableau 9).

Tableau 9. Récapitulatif des anomalies musculo- tendineuses et orthopédiques
Observées chez la population d'étude.

	Effectifs	%
Rétractions musculo tendineuses :		
M. Muscle psoas.	21	100
M. Long adducteur.	20	95,23
M. grand et petit adducteur.	18	85,71
M. Gracile.	18	85,71
M. Droit antérieur.	08	38,09
M. Ischio-jambiers.	04	19,04
M. Triceps sural.	01	4,71
Vices architecturaux :		
Antétorsion fémorale.	21	100
Déformations des pieds.	07	33,33
Scoliose > 10°.	08	38,09

4. Etude radiologique préopératoire

4.1. Description morphologique

La description morphologique préopératoire des hanches opérées a permis d'étudier :

4.1.1. Stades évolutifs de dégradation des hanches opérées

Ainsi 04 paramètres sont décrits (Tableau 10), selon la *Melbourne hip cerebral palsy classification scale* (MCPHCS) à savoir :

4.1.1.1. Degré de subluxation têtes fémorales

Sur les 25 hanches opérées, 14 hanches (56%) étaient luxées (Grade V) et 11 hanches (44%) subluxées (Grade IV).

4.1.1.2. Degré d'atteinte des épiphyses fémorales proximales

Pour 09 hanches opérées (36%), les épiphyses fémorales n'étaient pas radiologiquement déformées. Pour 14 épiphyses fémorales (56%) la déformation était de stade 1 (FH1), les déformations des têtes fémorales de stade 2 n'ont été observées que chez 02 patients (FH2).

4.1.1.3. Degré de dysplasie acétabulaire

La dysplasie acétabulaire était de grade 2 dans 48% des cas, de grade 1 dans 44% des cas et de grade 3 dans seulement 08% des cas.

4.1.1.4. Rupture ou non de l'Arc de Shenton

Le ceintre cervico obturateur (Arc de Shenton) était rompu chez 20 patients, soit 24 hanches (96%).

Tableau 10. Description morphologique radiologique préopératoire des hanches opérées dans les 03 établissements selon la voie d'abord pelvienne.

	OPP n=12(%)	OPC n=13(%)
MCPHCS :		
Grade :		
Grade IV	8(66)	3(23)
Grade V	4(33)	10(77)
Grade I, II, III, VI.	0	0
Femoral head:		
FH0	5(41)	4(30)
FH1	7(58)	7(53)
FH2	0	2(15)
Acetabular Deformity:		
A0	0	0
A1	7(58)	4(30)
A2	4(33)	8(61)
A3	1(8)	1(7)

4.1.2. Cartilage en Y

Parmi les 21 patients de l'étude, une patiente âgée de 13 ans avait le cartilage tri radié fermé. (Figure 53)



Figure 53. Radiographie préopératoire d'une patiente à cartilage en Y soudé opérée par OPP.

4.2. Valeurs coxométriques

La radiographie standard du bassin de face en décubitus dorsal a permis d'apprécier les valeurs angulaires de la coxométrie pour les 25 hanches opérées.

4.2.1. Pourcentage de Reimers pré opératoire

Pour les 12 hanches opérées par ostéotomie pelvienne percutanée, le pourcentage de Reimers était de $70 \pm 28\%$ avec des extrêmes de 33 à 100%. Les 13 hanches opérées par ostéotomie pelvienne classique avaient un pourcentage d'excentration moyen de $93 \pm 12\%$ avec des extrêmes allant de 56 à 100%.

4.2.2. L'angle acétabulaire pré opératoire

L'angle moyen pour les 12 hanches opérées par ostéotomie pelvienne percutanée était de $37 \pm 7^\circ$ avec des extrêmes de 23° à 48° , alors qu'il était de $45 \pm 6^\circ$ avec des extrêmes de 33° à 54° pour les 13 hanches opérées par ostéotomie pelvienne classique.

4.2.3. L'angle cervico diaphysaire pré opératoire

L'angle cervico diaphysaire en pré opératoire était de $152 \pm 5^\circ$ dans le groupe des patients opérés par ostéotomie pelvienne percutanée avec des extrêmes de 145° à 160° , alors qu'il était de $149 \pm 2^\circ$ avec des extrêmes de 121° à 165° dans le deuxième groupe.

Les moyennes \pm écart-type des valeurs angulaires de la coxométrie sont résumées dans le tableau 11.

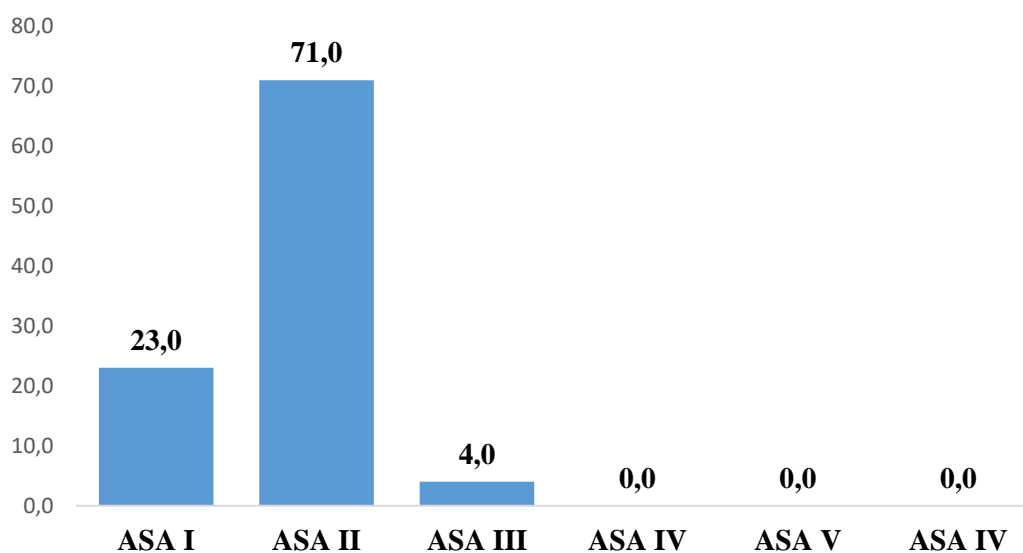
Tableau 11. Coxométrie pré opératoire des 25 hanches selon la voie d’abord pelvienne.

	OPP (N= 12)	OPC (N = 13)
	Moy ± E	Moy± E
Pourcentage de Reimers (%)	70 ±28	93 ±12
Angle acétabulaire (°)	37±7	45±6
Angle cervico-diaphysaire (°)	152±5	149±12

5. Préparation préopératoire

5.1. Score ASA: (American Society of Anesthesiologists)

- 15 patients étaient classés ASA II (71%), 5 patients étaient classés ASA I (23%) et seulement 1 patient (4%) présentait une pathologie sévère mais ne mettant pas en jeu le pronostic vital, classé donc ASA III. Aucun de nos patients n’était classé ASA IV, ASA V ou ASA VI. (Graphe 11)



Graphe 11. Répartition des patients opérés dans les 03 établissements selon la classification ASA (American Society of Anesthesiologists).

5.2. Transfusions :

03 hanches (12%) ont nécessité le recours aux transfusions globulaires en pré opératoire pour anémie sévère, diagnostiquée sur la formule de numération sanguine et ce afin d'atteindre le taux d'hémoglobine qui autorisait une chirurgie lourde.

Le même seuil minimal d'hémoglobine en préopératoire était instauré pour tous les patients.

6. Procédure peropératoire

Nos patients opérés étant une entité complète, nos gestes ne se résument pas qu'à la correction de la dysplasie acétabulaire ; en effet si tous nos patients ont bénéficié d'une ostéotomie fémorale de varisation dérotation raccourcissement, suivie d'une ostéotomie pelvienne de DEGA, certains, ont bénéficié de chirurgie complémentaire portant sur les parties molles.

6.1. Ostéotomie pelvienne :

09 patients ont été opérés par ostéotomie pelvienne classique dont deux patients en bilatéral, 10 patients ont été opérés par ostéotomie pelvienne percutanée et 02 patients ont été opérés par ostéotomie pelvienne classique d'un côté et ostéotomie pelvienne percutanée de l'autre coté

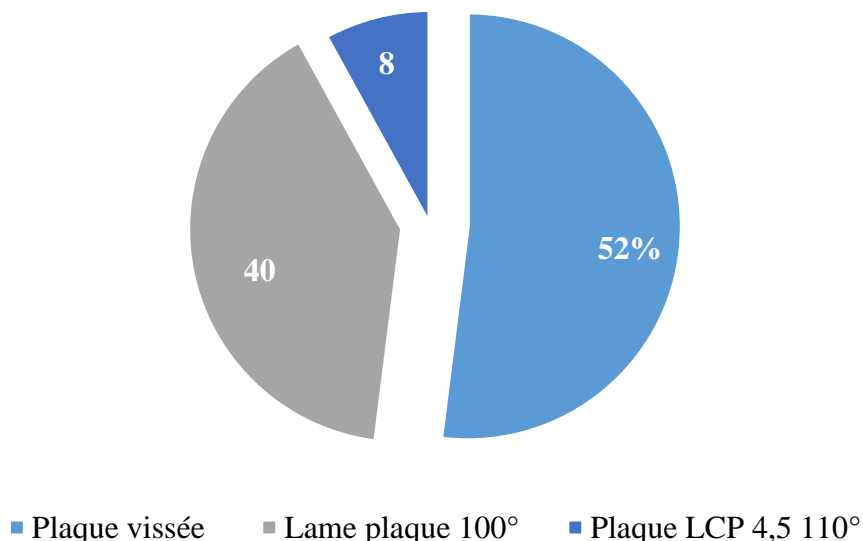
6.2. Ostéotomie fémorale de varisation, dérotation, raccourcissement : (OFVDR)

Pratiquée chez tous les patients ayant bénéficié d'une correction de la dysplasie acétabulaire par ostéotomie pelvienne de DEGA soit pour 25 hanches.

L'OFVDR a permis une réduction de toutes les hanches luxées ou subluxées. Aucun patient n'a bénéficié d'une réduction sanglante de la tête fémorale par capsulotomie.

Le type d'ostéosynthèse variait : 13 OFVDR (52%) stabilisées par plaques vissées latérales cintrées sauf une fixée en antérieur. Ostéosynthèse fémorale par lame plaque 3 trous, 100° de 35 et 40mm lors de 10 OFVDR. (40%) Ostéosynthèse par plaque LCP (Locking compression plate) 3 trous, 4,5mm lors de 02 OFVDR (8%). (Graphe 12). Le raccourcissement fémoral variait de 10 à 15mm selon le degré de rétraction musculaire, le greffon obtenu de l'ostéotomie de raccourcissement fémoral a été utilisé pour toutes les

ostéotomies pelviennes de l'étude. Le degré de dérotation fémorale était calculé en peropérateur grâce à un rapporteur lors des 25 interventions, estimé à 18° en moyenne.



Graphique 12. Type d'ostéosynthèse fémorale.

6.3. Chirurgie complémentaire des parties molles dans le même temps opératoire :

La ténotomie du muscle psoas iliaque à sa portion terminale par désinsertion du petit trochanter a été pratiquée lors des 25 interventions. (Tableau 12)

La ténotomie du long adducteur a été pratiquée chez presque tous les patients de l'étude (20 patients (95,23%). Indiquée de façon bilatérale chez 15 patients (71,42%) et pratiquée en bilatéral chez 12 patients (57,14%), chez 03 patients la ténotomie controlatérale est à effectuer lors de la chirurgie osseuse pelvienne controlatérale. La ténotomie du court, grand adducteur et le gracile a été réalisée chez 18 patients (85,71%). 12 patients ont bénéficié d'une ténotomie du muscle droit fémoral (57,14%) dont 03 de façon bilatérale.

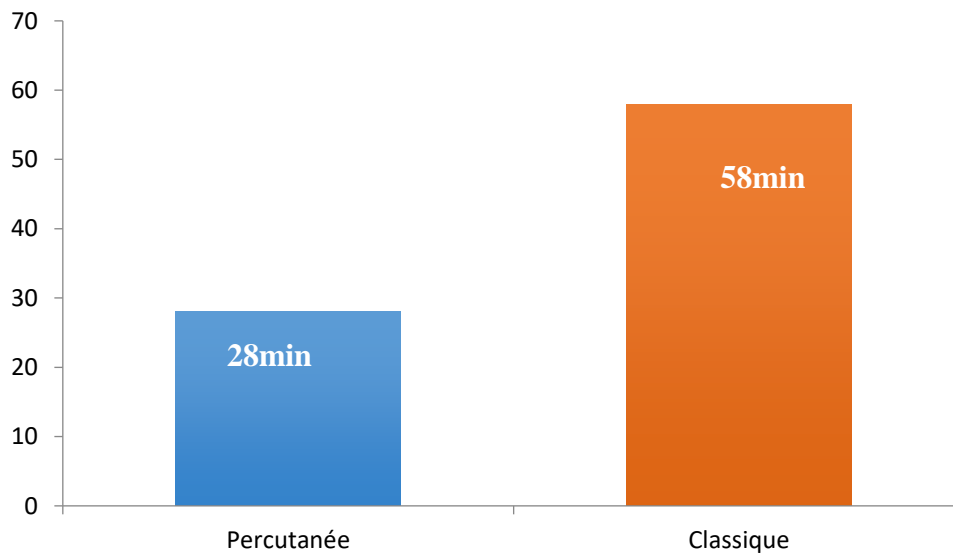
05 patients (23,80%) ont bénéficié d'une ténotomie des muscles ischio-jambiers (Semi tendineux, semi membraneux) et biceps fémoral ainsi qu'un allongement percutané du tendon d'Achille dans le cadre d'une chirurgie multi-sites dans le même temps opératoire que la chirurgie pelvienne osseuse.

Tableau 12. Récapitulatif des gestes chirurgicaux associés à la chirurgie osseuse pelvienne pratiqués chez les 21 patients (25 hanches).

	Effectifs N = 21	%
M. Muscle psoas.	21	100
M. Long adducteur.	20	95,23
M. grand et petit adducteur.	18	85,71
M. Gracile.	18	85,71
M. Droit fémoral.	12	57,14
M. Semi tendineux.	05	23,80
M. Triceps sural.	01	4,71

7. Durée opératoire

La durée opératoire moyenne de notre série pour le temps pelvien en fonction du type de la voie d'abord était de : $28,00 \pm 9$ min avec des extrêmes [18 -50] pour l'ostéotomie pelvienne percutanée et 58 ± 5 min avec des extrêmes [50 – 68] pour l'ostéotomie pelvienne par voie classique. (Graphe 13)



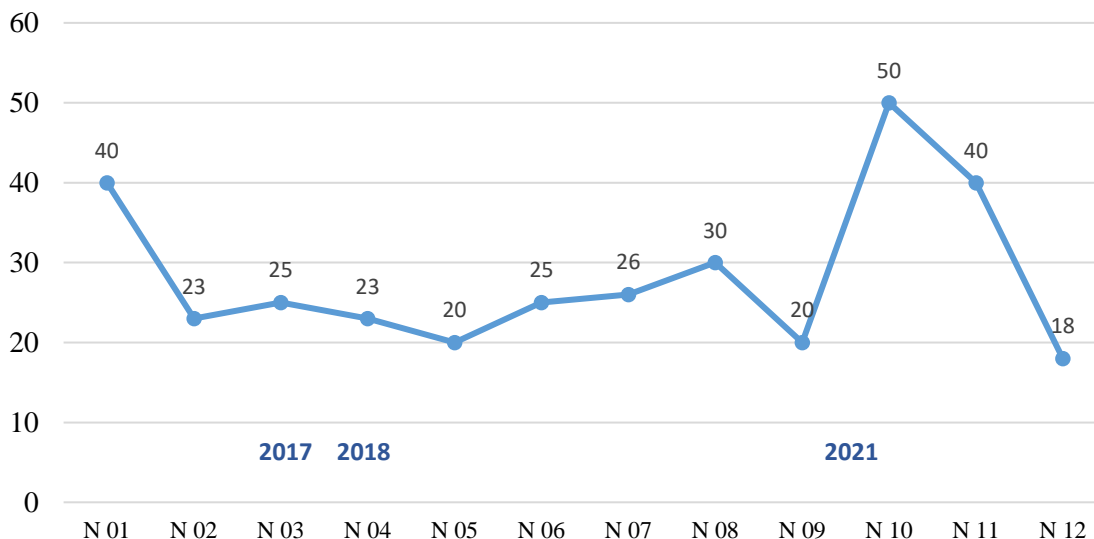
Graphe 13. Temps opératoire en minute de l'ostéotomie pelvienne classique versus percutanée pour les 25 hanches opérées.

- Durée opératoire et courbe d'apprentissage

Une analyse statistique de la durée opératoire a été effectuée en fonction de l'expérience du chirurgien afin de déterminer si c'est un facteur déterminant dans l'allongement du temps opératoire. (Graphe 14 et 15)

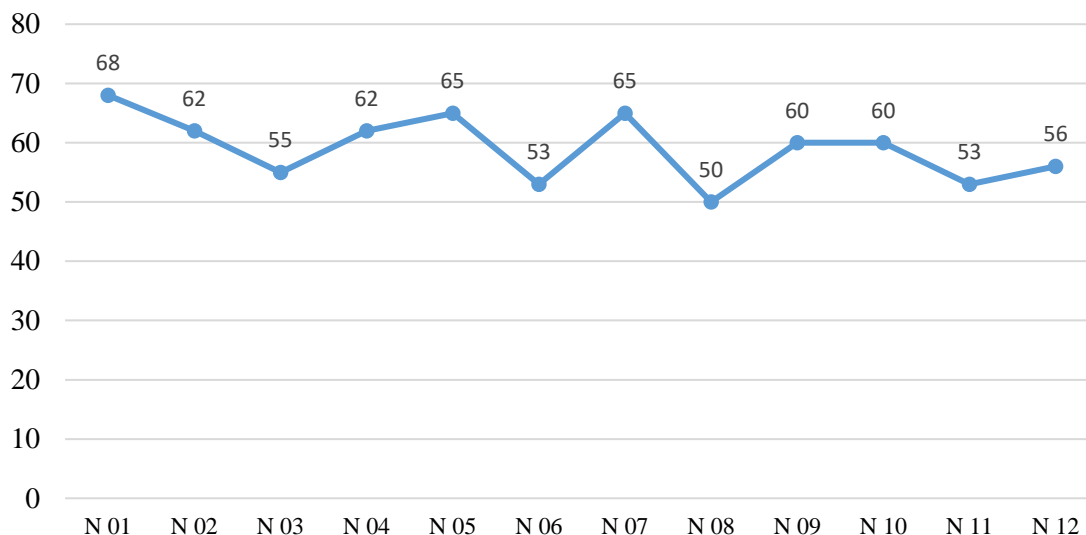
En rajoutant la variable expérience du chirurgien, la courbe de la durée opératoire était décroissante quelle que soit la voie d'abord pelvienne avec une ascension la dernière année de l'étude pour l'OPC et OPP :

- A 1 an (2017) le temps opératoire moyen de l'OPP était de 40,00±0 minutes et de l'OPC de 65,00±4 avec des extrêmes de (62-68) minutes.
- A 2 ans (2018) il était de 24,00±3 minutes avec des extrêmes de (20-30) minutes pour l'OPP et de 55,00 minutes pour l'OPC.
- A 3 ans (2019) aucune chirurgie osseuse pelvienne dans le cadre de l'étude.
- A 4 ans (2020) aucune chirurgie osseuse pelvienne dans le cadre de l'étude.
- A 5 ans (2021) le temps opératoire moyen de l'OPP était de 36,00±16 minutes avec des extrêmes de (18-50) minutes et de 57,00±5 minutes avec des extrêmes de (50-68) minutes pour l'OPC.



Grphe 14. Durée opératoire de l'ostéotomie pelvienne percutanée par minute et par hanche de 2017 à 2021.

Sur la 1ere courbe des hanches opérées par ostéotomie pelvienne percutanée (grphe 14), on note une descente rapide puis un temps opératoire stable, suivi d'un allongement de la durée à 50minutes après arrêt de pratique d'ostéotomie pelvienne de DEGA pendant 02 ans.



Graph 15. Durée opératoire de l’ostéotomie pelvienne classique par minute et par hanche de 2017 à 2021.

Sur la deuxième courbe des hanches opérées par ostéotomie pelvienne classique, la durée opératoire est restée stable même après arrêt de pratique de la technique de 2019 à 2021.

8. Pertes sanguines

Les pertes sanguines ont été évaluées selon 03 critères :

- 1- Nombre de compresses chirurgicales imbibées de sang : Il était évident qu’en per opératoire le nombre de compresses utilisées lors d’une ostéotomie pelvienne classique était 1,8 fois de plus que pour une ostéotomie pelvienne percutanée.
- 2- La quantité Sang au niveau du bocal d’aspiration : Aucune hanche opérée par ostéotomie pelvienne percutanée n’a nécessité le recours à l’aspirateur, alors que pour les hanches opérées par voie classique la quantité de sang retrouvé dans le bocal d’aspiration était en moyenne de 110cc.
- 3- Les culots sanguins transfusés en per et post opératoire : 01 patient opéré par ostéotomie pelvienne percutanée a été transfusé en post opératoire. 07 patients opérés par ostéotomie pelvienne classique ont été transfusés par un culot globulaire (09 hanches) : 02 patients en per opératoire (04 hanches) et 05 patients transfusés en post opératoire. (Tableau 13)

La répartition selon la transfusion a montré une différence significative entre les deux voies d’abord : Il y a eu plus de transfusion après acétabuloplastie de Dega à ciel ouvert en per et en post opératoire ($p < 0,001$).

Tableau 13. Répartition des hanches selon les transfusions per et post opératoire.

	OPP n=12 (%)	OPC n=13(%)	<i>P</i>
Transfusion per opératoire	0(0)	02(15)	<i>0,001</i>
Transfusion post opératoire	1(8)	05(38)	

P : Seuil de signification pour le test exact de Fisher.

9. Irradiation

Les paramètres d’irradiation par rayon X étudiés :

La dose à la surface d’entrée (De) en milligray

Elle était identique pour l’ostéotomie pelvienne percutanée et classique, calculée en moyenne à 5 ± 1 mGy avec des extrêmes de 3 à 6 et 4 à 6 mGy respectivement.

Nombre de coup de scopie

Plus élevé lors de l’ostéotomie pelvienne percutanée, en moyenne de 17 ± 1 avec des extrêmes allant de 16 à 20, alors qu’il était en moyenne de 12 ± 1 lors de l’ostéotomie pelvienne par voie classique avec des extrêmes allant de 10 à 14 coups de scopes.

Durée d’irradiation par l’amplificateur de brillance

En moyenne de 10 ± 0 secondes lors de l’ostéotomie pelvienne percutanée avec des extrêmes [9– 12]Sec et de 7 ± 0 secondes lors de l’ostéotomie pelvienne à ciel ouvert avec des extrêmes de [6 – 8] Sec. (Tableau14)

La comparaison de la moyenne de la dose à l’entrée totale moyenne entre les deux voies d’abord n’a montré aucune différence statistiquement significative, par contre la différence est significative pour le nombre de coups de scopie qui est plus élevé dans la voie classique et pour la durée d’irradiation plus élevée également pour la voie classique.

Tableau 14. Valeurs moyennes des paramètres d'irradiations par rayon X.

	OPP		OPC		<i>P</i>
	Moy ± E	Extrêmes	Moy ± E	Extrêmes	
Dose totale (mGy)	5±1	3-6	5±1	4-6	0,34
Nbre de coups de scopie	17±1	16-20	12±1	10-14	0,000
Durée d'irradiation (secondes)	10±0	9-12	7±0	6-8	0,000

P : Seuil de signification pour le test test U de Mann-Whitney.

10. Suites opératoires

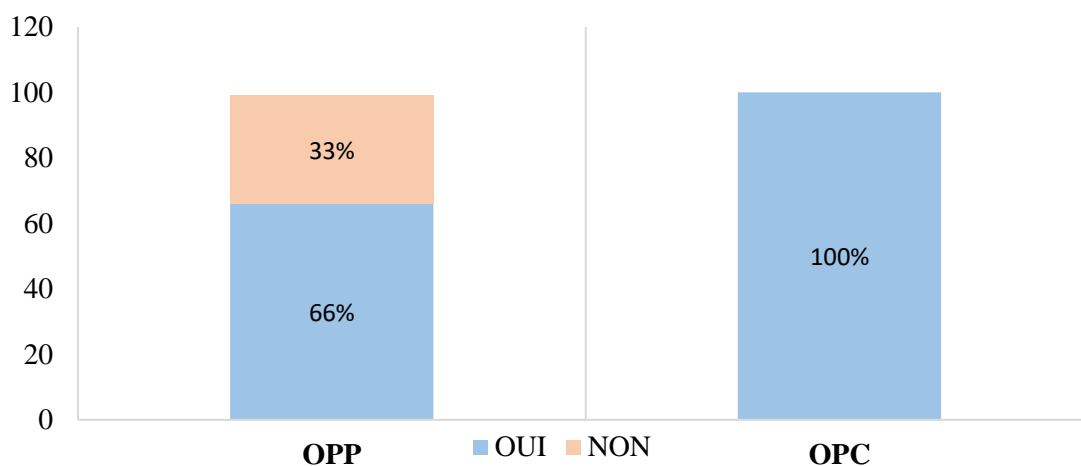
Les suites opératoires ont été évaluées sur les paramètres suivants :

- L'immobilisation post opératoire et durée d'immobilisation.
- La douleur post opératoire
- La durée d'hospitalisation.
- La rééducation post opératoire.

10.1. Immobilisation post opératoire et durée d'immobilisation

Sur l'ensemble des hanches opérées, 21 hanches ont été immobilisées en post opératoire (84%), dont 8 après chirurgie pelvienne par voie percutanée, soit 66% du groupe OPP. Toutes les hanches opérées à ciel ouvert ont été immobilisées (100%). (Graphe 16)

La durée moyenne d'immobilisation plâtrées était de 05±1 semaines avec des extrêmes [02 - 08] semaines.



Graph 16. Répartition selon les hanches immobilisées par plâtre pelvi-pédieux.

Seulement 04 patients n’avaient pas bénéficié d’immobilisation plâtrée post opératoire, les hanches opérées ont été maintenues en abduction de façon symétrique à l’aide d’un coussin d’abduction. (Photographie7)



Photographie 7. Immobilisation post opératoire. Iconographie personnelle
a. Membres inférieurs canalisés par coussin d’abduction à la sortie du bloc opératoire.
b. Immobilisation par plâtre pelvi-pédieux.

10.2. Evaluation de la douleur en post opératoire

La douleur a pu être évaluée grâce aux échelles DESS (Douleur enfant San Salvador) et FPS-R (Faces pain scale revised) à 03 temps respectifs (Tableau 15) :

A J1 post opératoire, au dernier recul chez tous nos patients et lors de l’ablation du plâtre chez 17 patients (21 hanches).

10.2.1. Evaluation de la douleur à J1 post opératoire

Dans le groupe de patients opérés par ostéotomie pelvienne classique : L'intensité de la douleur a été scorée en moyenne à 4 ± 1 (Extrêmes : 4 - 6) selon l'échelle visuelle FPS-R et à 12 ± 7 (Extrêmes : 1-25) selon l'échelle DESS. *Dans le groupe de patients opérés par ostéotomie pelvienne percutanée* : L'intensité de la douleur a été scorée en moyenne à 5 ± 1 (Extrêmes : 4 - 6) selon l'échelle visuelle FPS-R et à 2 ± 1 (Extrêmes : 1-5) selon l'échelle DESS

La comparaison du score moyen de la douleur à J1 post opératoire suite aux 02 techniques (OPP versus OPC) n'a montré aucune différence significative chez ceux évalués par l'échelle FPS-R ($P= 0,41$), par contre elle est très significative chez ceux évalués par l'échelle DESS ($p= 0,005$), la douleur était plus intense suite à une acétabuloplastie de Dega à ciel ouvert.

10.2.2. Evaluation de la douleur à l'ablation du plâtre

Dans le groupe de patients opérés par ostéotomie pelvienne classique : L'intensité de la douleur a été scorée en moyenne à 6 ± 1 (Extrêmes : 4 - 8) selon l'échelle visuelle FPS-R et à 15 ± 3 (Extrêmes : 10 - 19) selon l'échelle DESS. *Dans le groupe de patients opérés par ostéotomie pelvienne percutanée* : L'intensité de la douleur a été scorée en moyenne à 5 ± 1 (Extrêmes : 4-6) selon l'échelle visuelle FPS-R et à 12 ± 2 (Extrêmes : 9-15) selon l'échelle DESS. La comparaison du score moyen de la douleur à l'ablation du plâtre, suite aux 02 techniques, n'a montré aucune différence significative que ça soit pour le groupe des patients évalués par l'échelle FPS-R ($P=0,53$) ou par l'échelle DESS ($p=0,22$)

10.2.3. Evaluation de la douleur au dernier recul

Dans le groupe de patients opérés par ostéotomie pelvienne classique : L'intensité de la douleur a été scorée en moyenne à 2 ± 1 (Extrêmes : 1-4) selon l'échelle visuelle FPS-R et à 1 ± 1 (Extrêmes : 1-5) selon l'échelle DESS ; *Dans le groupe de patients opérés par ostéotomie pelvienne percutanée* : L'intensité de la douleur a été scorée en moyenne à 1 ± 0 (Extrêmes : 0 -2) selon l'échelle visuelle FPS-R et à 2 ± 3 (Extrêmes : 1-9) selon l'échelle DESS. La comparaison du score moyen de la douleur au dernier recul de 06 mois n'a montré aucune différence significative entre les 02 voies d'abord chez les patients évalués par échelle FPS-R ($p= 0,19$) et chez les patients évalués par échelle DESS ($p= 0,91$).

Tableau 15. Score moyen de la douleur en post opératoire selon la voie d'abord pelvienne percutanée versus classique.

	OPP Moy ± E	OPC Moy ± E	<i>P</i>
FPS-R			
JJ1 post opératoire	5±1	4±1	0,41
Ablation du plâtre	5±1	6±1	0,53
Au dernier recul	1±0	2±1	0,19
DESS			
J1 post opératoire	2±1	12±7	0,005
Ablation du plâtre	12±2	15±3	0,22
Au dernier recul	2±3	1±1	0,91

P : Seuil de signification pour le test U de Mann Whitney

10.3. Durée d'hospitalisation

La durée de séjour moyenne globale de notre série était de 3±1 jours avec des extrêmes allant de 02 à 06jours, répartis comme suit selon la technique opératoire : (Tableau 16)

- Dans le groupe OPP : La durée de séjour moyenne était de 02jours avec des extrêmes allant de 02 à 04 jours. Un patient est resté hospitalisé pendant 03 jours en raison de son lieu de résidence à Ain Safra.
- Dans le groupe OPC : La durée de séjour moyenne était de 04±1 jour avec des extrêmes allant de 02 à 06 jours.

La comparaison de la moyenne de la durée de séjour a montré une différence très significative, la durée de séjour est plus longue suite à une acétabuloplastie à ciel ouvert (p=0,001)

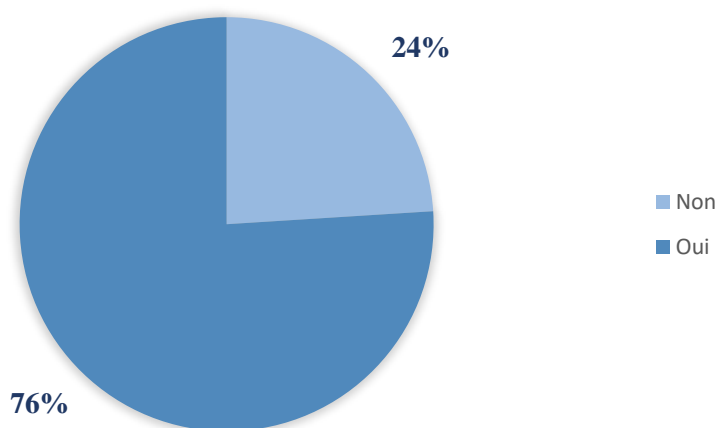
Tableau 16. Durée de séjour moyenne

	OPP Moy±E	OPC Moy ±E	<i>p</i>
Durée de séjour (jours)	02±00	04±1	0,001
Extrêmes	02-04	02-06	

P : Seuil de signification pour le test U de Mann Whitney

10.4. Rééducation post opératoire

La prise en charge masso-kinésithérapique post opératoire était possible de façon régulière chez 19 patients (76%). Alors que pour 02 patients (24%) les parents ne pouvaient faire plus d'une séance par semaine. (Graphe 17)



Grappe 17. Répartition des patients selon le suivi masso-kinésithérapique post opératoire.

11. Coxométrie post opératoire

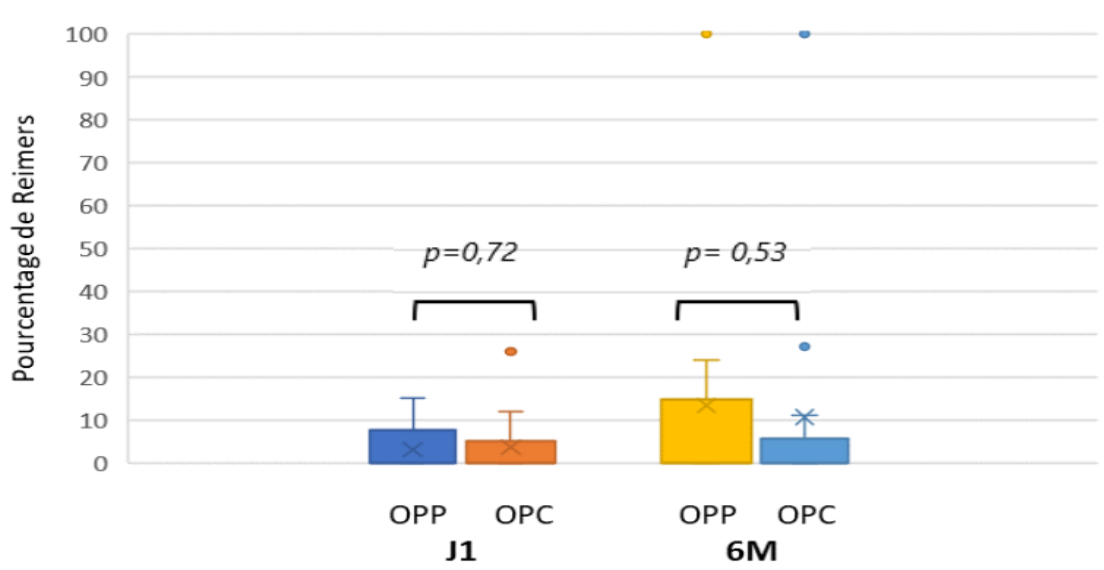
La radiographie standard du bassin de face en décubitus dorsal a permis d'apprécier les valeurs angulaires de la coxométrie pour les 25 hanches à J1 post opératoire et à 06 mois.

11.1. Pourcentage moyen de Reimers

Pour les 12 hanches opérées par ostéotomie pelvienne percutanée il était de $3 \pm 5\%$ avec des extrêmes de 0 à 15% à J1 post opératoire, il était à $13 \pm 28\%$ avec des extrêmes de (0-100%) à 06 mois post opératoire. Les 13 hanches opérées par ostéotomie pelvienne classique avaient un pourcentage d'excentration moyen de $02 \pm 7\%$ avec des extrêmes allant de 00 à 26% à J1 post opératoire et à 10,27% à 06 mois post opératoire.

A 06 mois de recul, toutes les hanches opérées en percutané et à ciel ouvert avaient un pourcentage d'excentration de $< 30\%$ excepté deux hanches qui s'étaient reluxées (Reimers à 100%) (Grappe 18).

La comparaison de la moyenne du pourcentage de Reimers moyen n'a montré aucune différence significative entre les deux voies d'abord que ça soit en post opératoire immédiat ($p= 0,72$) ou au recul de 06 mois ($P= 0,53$)

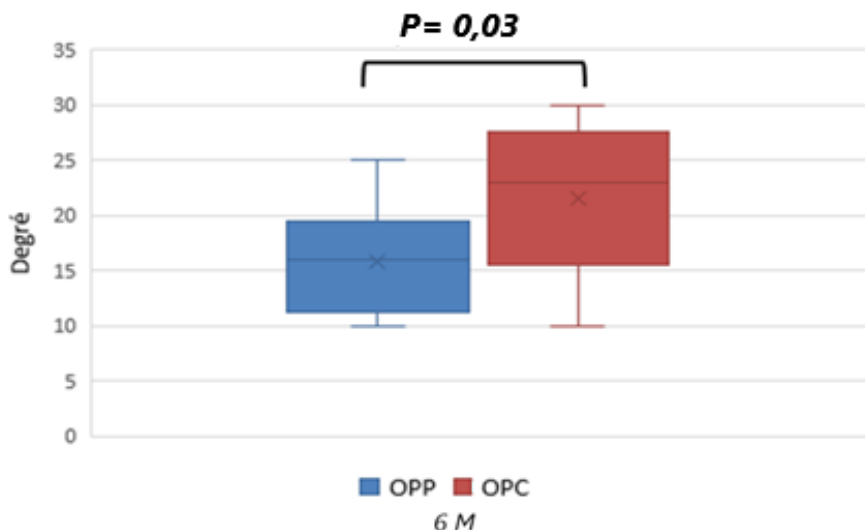


Graph 18. Pourcentage de Reimers en post opératoire (06 Mois) après acétabuloplastie

11.2. Angle acétabulaire moyen

En post opératoire immédiat pour les 12 hanches opérées par ostéotomie pelvienne percutanée il était de $15\pm 4^\circ$ avec un minimum de 10° et un maximum de 24° , les mêmes chiffres étaient observés à 06 mois avec des extrêmes de 10 à 25° . Chez les patients opérés par ostéotomie pelvienne classique, pour les 13 hanches il était de $21\pm 6^\circ$ avec un minimum de 11° et un maximum de 30° , les mêmes chiffres étaient observés à 06 mois post opératoire. (Graph 19).

La comparaison de la moyenne de l'angle acétabulaire moyen a montré une différence à seuil limite entre les deux voies d'abord, que ça soit en post opératoire immédiat ($p= 0,04$) ou au recul de 06 mois ($p= 0,03$), il y a un léger meilleur abaissement du toit acétabulaire après acétabuloplastie de Dega par voie percutanée.



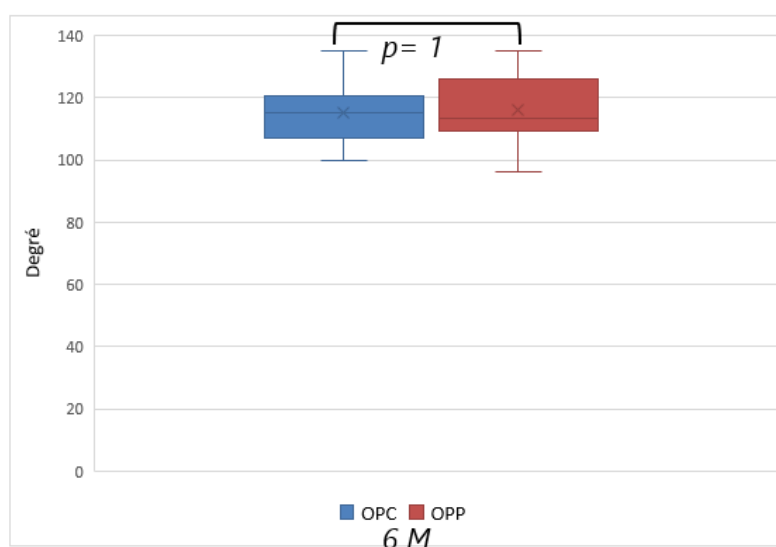
Grphe 19. Angle acétabulaire en post opératoire (6Mois) après acétabuloplastie de Dega percutanée et classique. ; **OPP** : Ostéotomie pelvienne percutanée ; **OPC** : Ostéotomie pelvienne classique.

11.3. Angle cervico diaphysaire post opératoire moyen

Il était de $116 \pm 12^\circ$ dans le groupe des patients opérés par ostéotomie pelvienne percutanée avec des extrêmes de 96 à 135° .

L'angle était de $115 \pm 10^\circ$ avec un minimum de 100° et un maximum de 135° pour les patients opérés par ostéotomie pelvienne classique. (Grphe 20)

Il n'y a aucune différence significative pour l'angle cervico diaphysaire entre le groupe des hanches opérées par voie classique et celui opéré par voie percutanée ($p= 1$)



Grphe 20. Angle cervico-diaphysaire à 06 mois post opératoire après acétabuloplastie de Dega percutanée et classique. ; **OPP** : Ostéotomie pelvienne percutanée ; **OPC** : Ostéotomie pelvienne classique.

La coxométrie post opératoire est résumée dans le tableau ci-dessous (Tableau 17).

Tableau 17 : Analyse coxométrique post opératoire selon la voie d’abord classique ou percutanée.

	OPP	OPC	
	Moy ± E (N=12)	Moy ± E (N=13)	<i>P</i>
Index de Reimers moyen :			
Post op immédiat (%)	3±5	2±7	<0,72
Post op 6 M (%)	13±28	10±27	<0,53
Angle acétabulaire moyen :			
Post op immédiat (%)	15±4	21±6	0,04
Post op 6 M (%)	15±4	21±6	0,03
ACD' :			
Post op immédiat (%)	116±12	115±10	<1

P : Seuil de signification pour le test U de Mann-Whitney

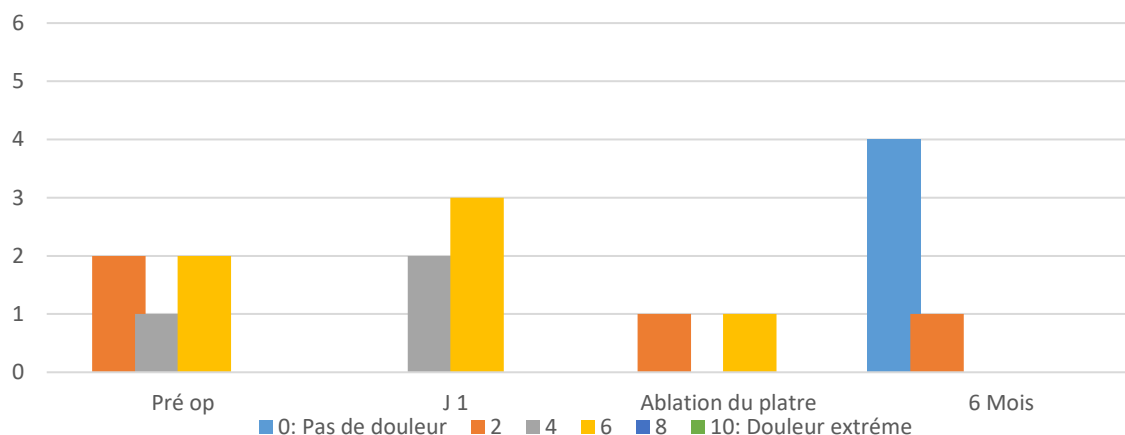
12. Comparatif des résultats pré et post opératoires

12.1. La douleur

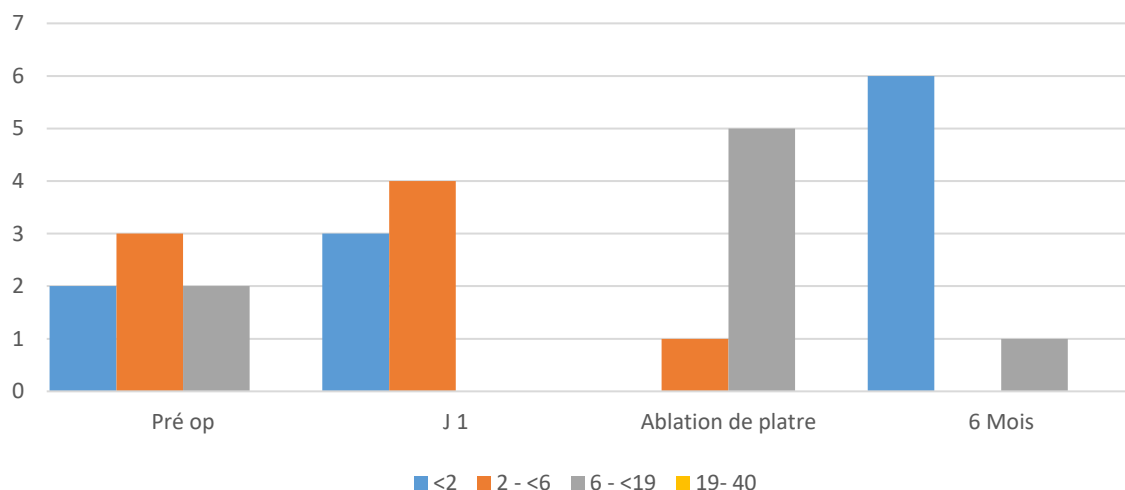
12.1.1. Groupe A : Acétabuloplastie de Dega percutanée

On a procédé à une comparaison de l’intensité de la douleur pré et post opératoire. Chez les patients évalués par échelle FPS-R, en pré opératoire la douleur était d’intensité variable entre 0 et 6. Au dernier recul de 06 mois l’intensité variait entre 0 et 2. (Graphe 21)

Chez les patients évalués par échelle DESS, nous avons observé également une nette régression de la douleur, au dernier recul de 06 mois le score était < 2 chez la plupart des enfants. (Graphe 22)



Graphe 21. Intensité de la douleur pré et post opératoire selon l'échelle FPS-R chez les paralysés cérébraux opérés par acétabuloplastie percutanée.

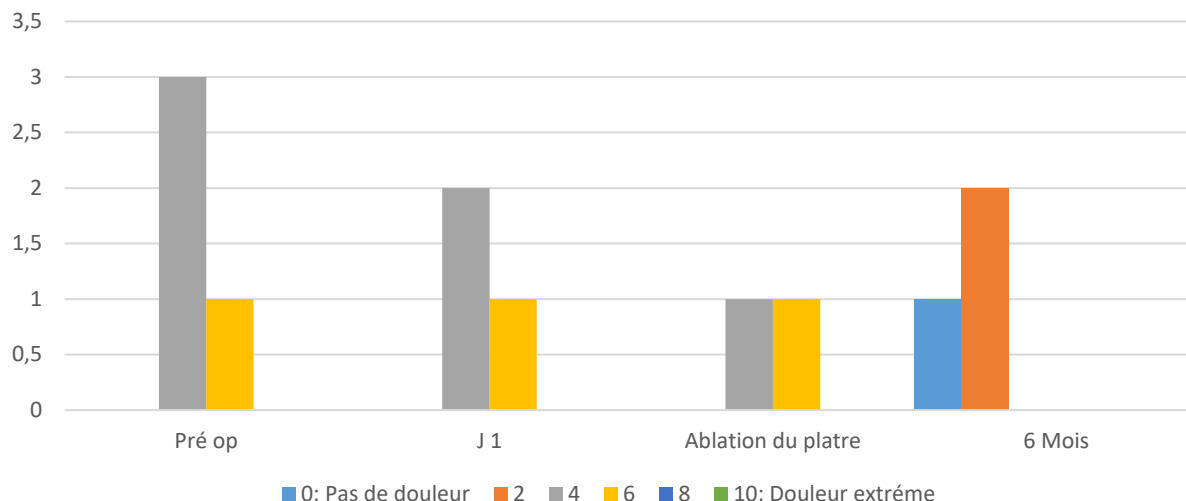


Graphe 22. Intensité de la douleur pré et post opératoire selon l'échelle DESS chez les paralysés cérébraux opérés par acétabuloplastie percutanée.

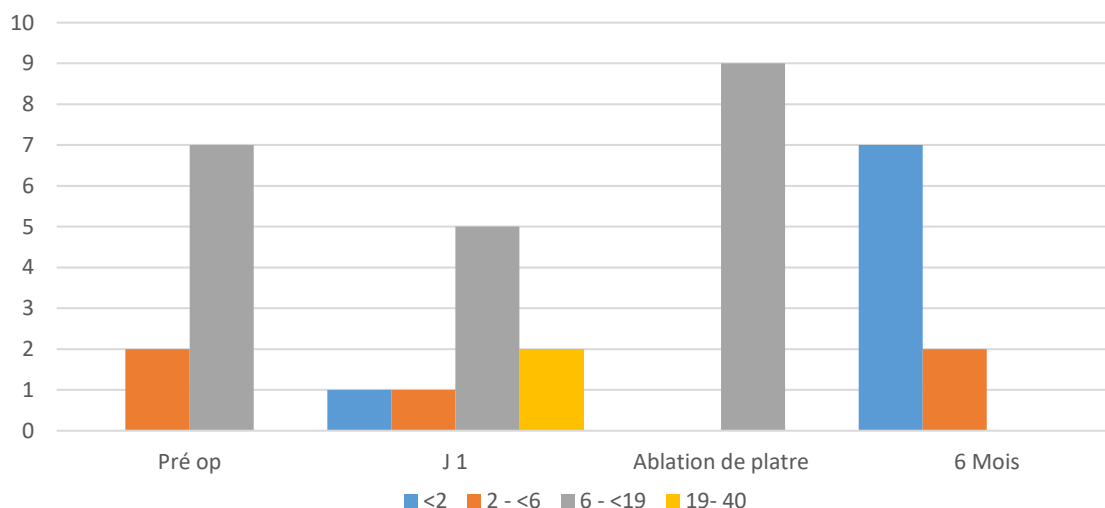
12.1.2. Groupe B : Acétabuloplastie de Dega à ciel ouvert

Les mêmes constatations ont été faites chez les patients opérés par ostéotomie pelvienne classique, en effet l'intensité de la douleur en pré opératoire chez les patients coopérant variait entre 2 et 8 alors qu'en post opératoire de 06 mois l'intensité variait entre 0 et 4. (Graphe 23)

De même, chez les patients dont la douleur a été évaluée par échelle DESS, le pic de douleur qui était entre 6-19 en pré opératoire est passé à < 2 au dernier recul de 06 mois. (Graphe 24) Nous avons observé un pic de douleur lors de l'ablation de plâtre chez tous les patients.



Graphe 23. Intensité de la douleur pré et post opératoire selon l'échelle FPS-R chez les paralysés cérébraux opérés par acétabuloplastie à ciel ouvert.



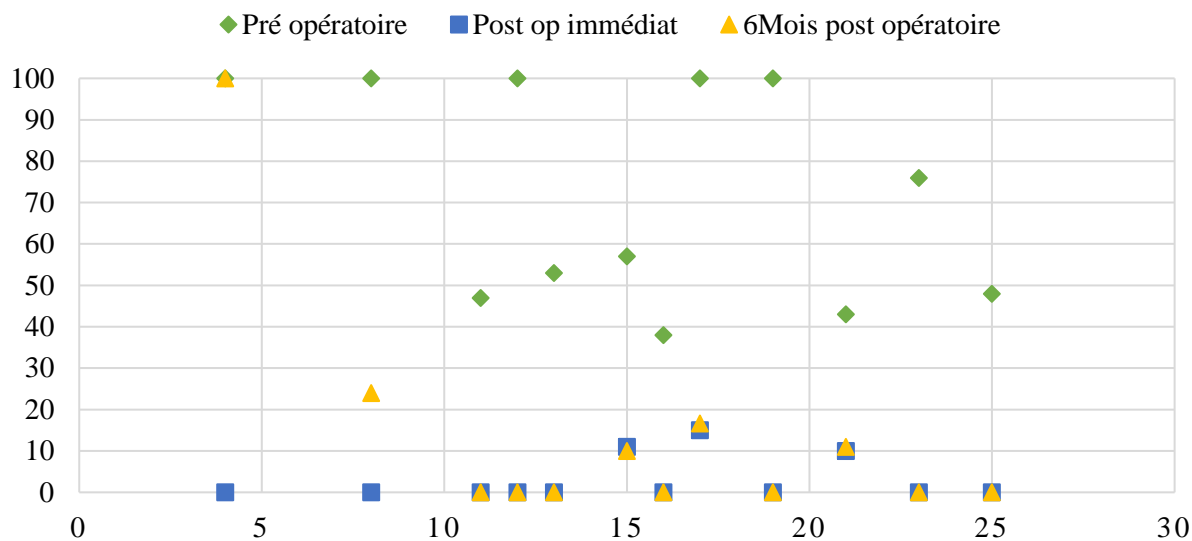
Graphe 24. Intensité de la douleur pré et post opératoire selon l'échelle DESS chez les paralysés cérébraux opérés par acétabuloplastie à ciel ouvert.

12.2. Pourcentage de Reimers

12.2.1. Groupe A : Acétabuloplastie de Dega percutanée

Il y a eu une nette correction du pourcentage de Reimers pour les hanches opérées par reconstruction pelvi fémorale avec acétabuloplastie percutanée, 96,66% des hanches avaient un pourcentage correct au-dessous de 33% au dernier recul, seulement une hanche (8,33%) avait un pourcentage de 100%. (Graphe 25)

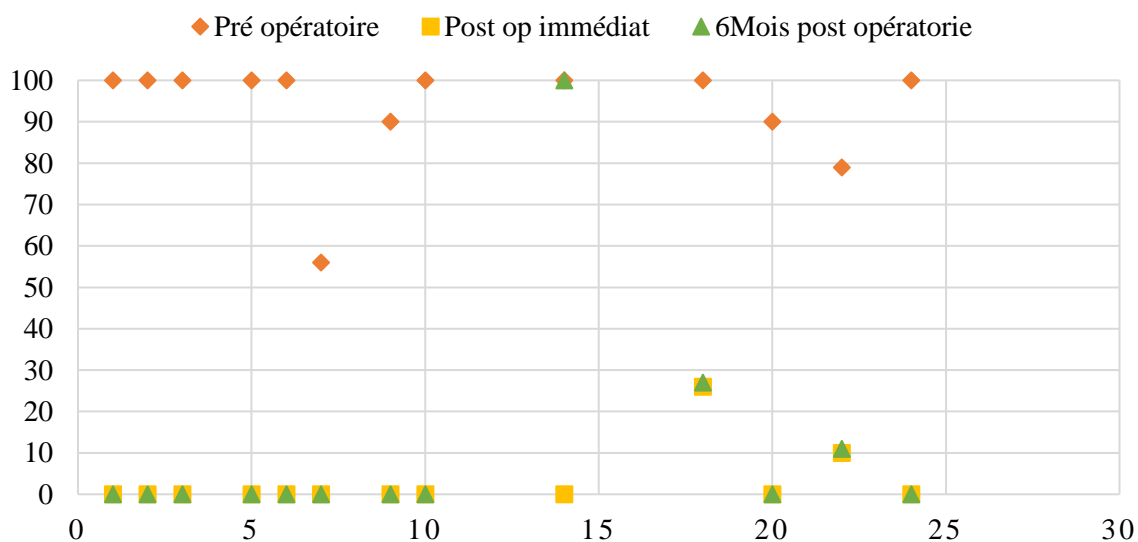
La comparaison du pourcentage de Reimers moyen pré et post opératoire à 06 mois montre une différence très significative, le pourcentage de Reimers moyen au dernier recul s'est nettement amélioré (normalisé) après acétabuloplastie de Dega percutanée (P= 0,03)



Graph 25. Pourcentage de Reimers pré et post opératoire après acétabuloplastie percutanée.

12.2.2. Groupe B : Acétabuloplastie de Dega à ciel ouvert

Idem pour les hanches opérées par acétabuloplastie à ciel ouvert, le pourcentage de Reimers s'est nettement corrigé au dernier recul, 92,30% des hanches (12hanches) avaient un pourcentage de moins de 33%, une seule hanche s'était relâchée avec un pourcentage à 100% (7,69%). (Graph 26)



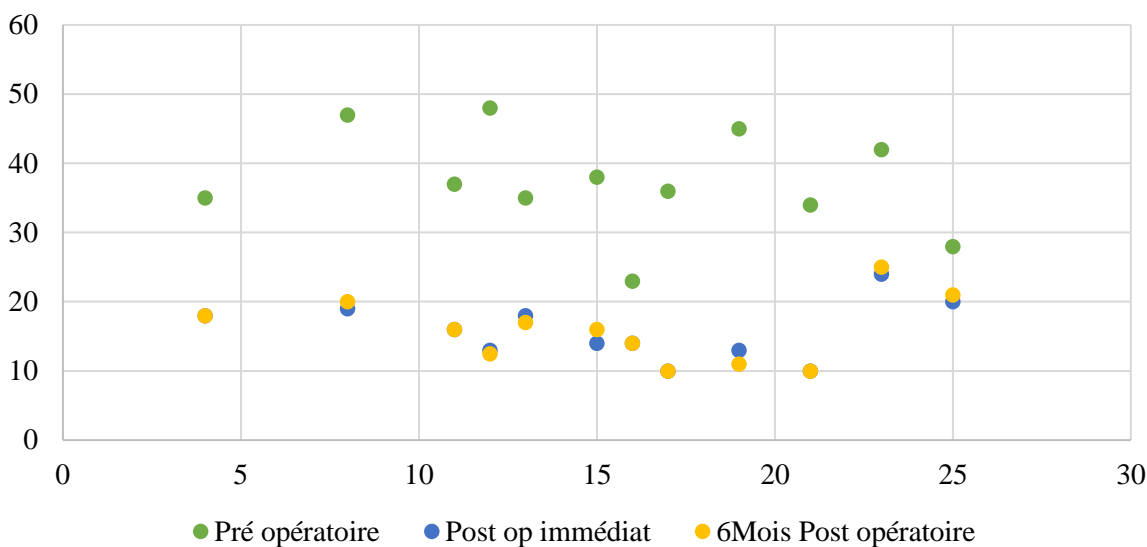
Graph 26. Pourcentage de Reimers pré et post opératoire après acétabuloplastie classique.

12.3. Angle acétabulaire

12.3.1. Groupe A : Acétabuloplastie de Dega percutanée

L'acétabuloplastie percutanée a permis une correction de l'angle acétabulaire chez tous les patients, l'angle moyen est passé de $37^{\circ} \pm 7$ à $15^{\circ} \pm 4$ au dernier recul. (Graphe 27)

La comparaison de l'angle acétabulaire moyen pré et post opératoire à 06 mois est très significative après acétabuloplastie de Dega percutanée, $p = 0,002$

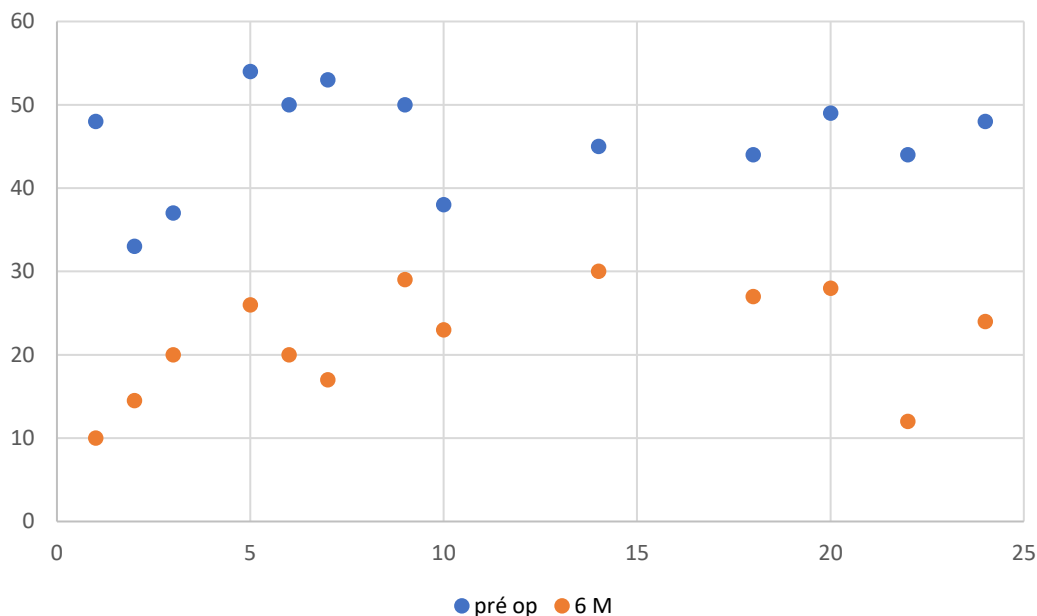


Graphe 27. Angle acétabulaire pré et post opératoire après acétabuloplastie percutanée.

12.3.2. Groupe B : Acétabuloplastie de Dega à ciel ouvert :

L'angle acétabulaire s'est amélioré en post opératoire chez tous les patients, (Graphe 28)

La comparaison de l'angle acétabulaire moyen pré et post opératoire à 06 mois est très significative après acétabuloplastie de Dega à ciel ouvert, $p = 0,001$

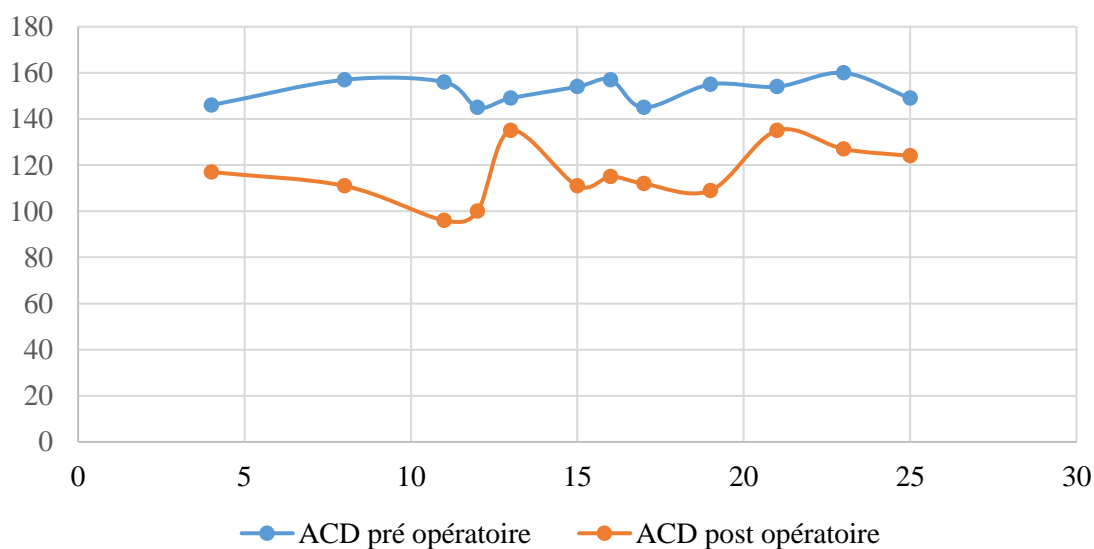


Graphe 28. Angle cervico-diaphysaire pré et post opératoire après acétabuloplastie classique.

12.4. Angle cervico diaphysaire

12.4.1. Groupe A : Acétabuloplastie de Dega percutanée

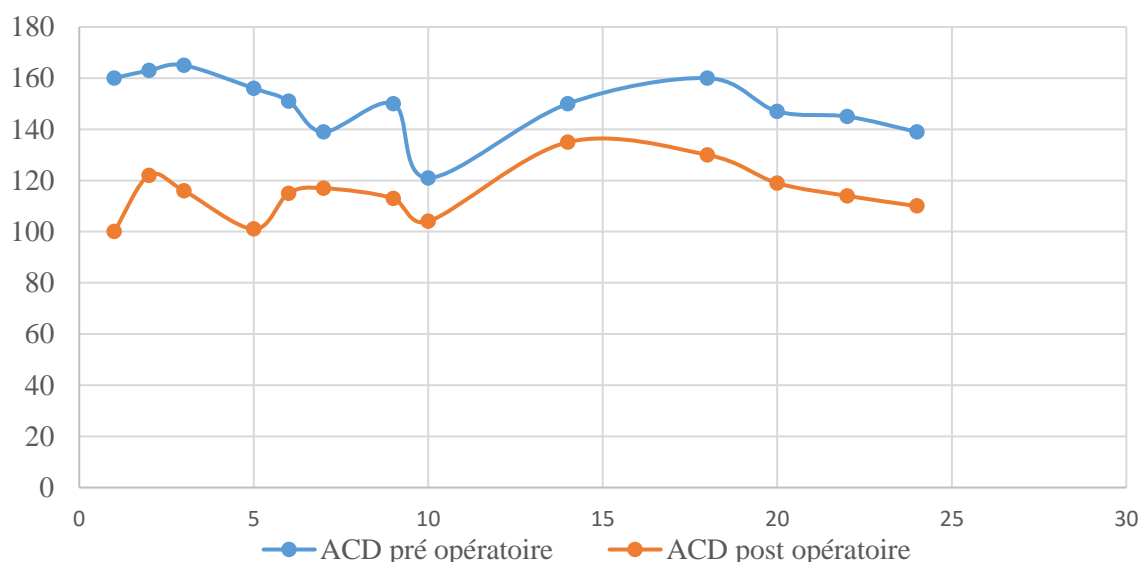
L'angle cervico diaphysaire pour l'ensemble des hanches était de moins de 135°, seulement deux hanches avaient un angle cervico-diaphysaire seuil de 135°. (Graphe 29)



Graphe 29. Angle cervico-diaphysaire pré et post opératoire après acétabuloplastie percutanée.

12.4.2. Groupe B : Acétabuloplastie de Dega à ciel ouvert

Dans ce groupe de patients, l'angle cervico-diaphysaire était également corrigé en post opératoire, au-dessous de la valeur seuil de 135°, un seul patient avait un angle cervico-diaphysaire de 135° au dernier recul, à noter que la coxa valga était importante chez ce patient en pré opératoire de 150°. (Graphe 38)



Graph 30. Angle cervico-diaphysaire pré et post opératoire après acétabuloplastie à ciel ouvert.

13. Complications

13.1. Complications précoces

13.1.1. Escarres sous plâtre

C'était la complication la plus observée, sur les 21 hanches immobilisées, 04 patients (19,04%) avaient présenté des escarres en regard de la crête iliaque, du talon et du rachis lombosacré ;

13.1.2. Sepsis de la plaie pelvienne

Nous avons observé davantage de sepsis lors des ostéotomies pelvienne à ciel ouvert (15%) que par voie percutanée où nous n'avons enregistré aucun cas.

13.1.3. Sepsis de la plaie fémorale

Chez 02 patients la plaie fémorale s'était infectée ayant nécessité un traitement médical en milieu hospitalier sans avoir recours à l'ablation du matériel d'ostéosynthèse. (Photographie 8)



Photographie 8. Complications précoces.

13.2. Complications tardives

13.2.1. Difficultés des soins d'hygiène

Il y a eu une amélioration clinique rapportée par tous les parents en ce qui concerne les soins d'hygiène, en effet, le volet d'abduction moyen lors de l'examen clinique des hanches opérées au dernier recul était de 23 degrés [15- 35] après acétabuloplastie percutanée et de 26 degrés [10-45] après acétabuloplastie à ciel ouvert.

13.2.2. Relaxation

Une patiente de 04 ans opérée par ostéotomie pelvienne percutanée a présenté une luxation récidivante de la hanche gauche 06 mois en post opératoire. Une seconde patiente opérée par ostéotomie pelvienne bilatérale à ciel ouvert a présenté une relaxation de sa hanche gauche une année après la chirurgie.

13.2.3. Fracture du fémur

Une patiente a présenté une fracture du fémur sur matériel d'ostéosynthèse ayant nécessité une reprise chirurgicale, une autre fracture survenue lors des séances de rééducation. (Tableau 18)

L'étude de la survenue des complications précoces entre les deux techniques a montré une différence très significative concernant : Les infections pelviennes, Les escarres sous plâtre et le saignement à travers la plaie pelvienne, ces complications étaient plus importantes suite à l'acétabuloplastie à ciel ouvert. Par contre il n'y a eu aucune différence statistiquement significative dans la survenue de sepsis fémoral suites aux deux procédures.

Pr ailleurs l'étude de la survenue des complications tardives n'a montré aucune différence statistiquement significative entre les deux techniques que ça soit pour le taux de relaxation, la fermeture prématurée du cartilage en Y.

Tableau 18. Complications post opératoires, selon le nombre de hanches.

	OPC		OPP		<i>P</i>
	(n = 13)	%	(n = 12)	%	
Complications précoces					
Infection					
Pelvienne	2	15	0	0,0	0,000
Fémorale	1	7	1	8	<i>I</i>
Escarres sous plâtre	3	25	1	16	0,000
Saignement fémoral	1	7	0	0,0	0,000
Complications tardives					
Relaxations	1	7	1	8	<i>NS</i>
Fermeture prématurée du cartilage en Y	0	0,0	0	0,0	<i>NS</i>
Fracture du fémur	2	15	0	0,0	<i>NS</i>

P : Seuil de signification pour le test exact de Fisher. **NS** : Non significatif.

14. Observations

14.1. Observation 1 : (Ostéotomie pelvienne percutanée)

La patiente F.Z de sexe féminin âgée de 05 ans et demi, atteinte d'infirmité motrice d'origine cérébrale avec déficience intellectuelle. Elle présente une tétraplégie spastique, niveau GMFCS IV. Ses membres supérieurs ne sont pas indemnes avec une atteinte symétrique, les habilités manuelles sont gradées niveau 4 (MACS). Les troubles sont évalués à III pour les membres supérieurs et à IV pour les membres inférieurs (Selon Ashworth modifiée).

Le diagnostic de paralysie cérébrale a été posé vers l'âge de 02 ans et demi devant un retard d'acquisition psychomoteur, depuis elle est suivie par des MPR (Spécialiste en médecine physique et réadaptation), à raison d'une fois par semaine.

Antécédents et examens complémentaires : La patiente F.Z est née à terme par voie basse et a été hospitalisée à quelques mois de vie pour convulsions fébriles, mise sous Dépakine 160mg/l, clonal et Levothyrox pour hypothyroïdie, elle a bénéficié à l'âge de 04ans d'injections de toxine botulique pour les adducteurs de hanches dont les effets n'ont pas été concluants.

A l'âge de 05 ans la radiographie du bassin objective une insuffisance de couverture modérée de la tête fémorale droite et une dysplasie de la hanche gauche avec tête fémorale luxée, ce pourquoi la patiente a été orientée au service de chirurgie pédiatrique de l'EHS Tlemcen. Fatima Zohra a été opérée en mars 2021.

Examen physique

L'interrogatoire mené auprès des parents a permis de déceler :

- Des difficultés lors des soins d'hygiène périnéale avec début de lésion de macération au niveau du pli de l'aîne gauche.
- Une suspicion de douleur par les parents devant le changement de comportement de F.Z qui s'agitait rapidement en fauteuil roulant depuis 06 mois et qui gémissait la nuit.

Le score DESS (Douleur Enfant San Salvador) était de 4 qui signifie douleur suspecte, son origine n'a pas pu être déterminée. L'examen de l'attitude spontanée en décubitus dorsal retrouvait des membres inférieurs en ciseaux, pas de déformation des pieds. Le bilan orthopédique des membres inférieurs a été consigné sur la fiche clinique

Bilan radiologique : s'est résumé à une radiographie du rachis qui a montré une scoliose lombaire et une radiographie du bassin de face en décubitus dorsal avec légère rotation interne des membres inférieurs qui a montré (Figure 54) :

Une découverte modérée de la tête fémorale droite, une hanche gauche luxée (Pourcentage de Reimers à 100%), un ceintre cervico obturateur rompu à > 5mm, une dysplasie cotyloïdienne gauche avec un angle acétabulaire à 47° et coxa valga bilatérale à 157° à gauche. La hanche gauche a été gradée à V selon la MCPHCS (Melbourn cerebral palsy hip classification scale), FH1 pour la déformation de la tête fémorale et A1 pour la déformation acétabulaire.

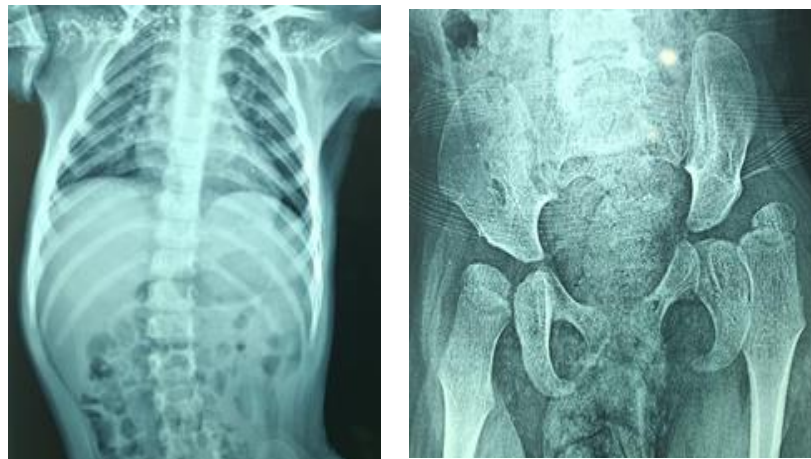


Figure 54. Bilan radiologique pré opératoire.

Prise en charge chirurgicale : Il a été décidé de réaliser une ostéotomie fémorale de varisation dérotation raccourcissement bilatérale, une ostéotomie pelvienne gauche de DEGA ainsi qu'une ténotomie bilatérale des muscles longs adducteurs et psoas iliaque par désinsertion distale sur le petit trochanter.

Plusieurs gestes chirurgicaux ont été réalisés dans le même temps opératoire :

- 1- Ténotomie bilatérale des muscles moyens adducteurs par une courte incision de 15mm au pli de l'aîne (bilatérale).
- 2- Ostéotomie fémorale gauche de varisation à 110°, dérotation de 20° et un raccourcissement de 15mm en emportant le petit trochanter et ostéosynthèse par plaque vissée cintrée latérale (04 vis dont 02 vis spongieuses dirigée dans le col).
- 3- Ostéotomie pelvienne de DEGA après Incision pelvienne percutanée de 15mm (Figure 55), le greffon prélevé du raccourcissement fémoral a été utilisé pour l'abaissement du toit acétabulaire (Figure56). La durée du 3ème temps opératoire était de 40 minutes. Pas de drainage.

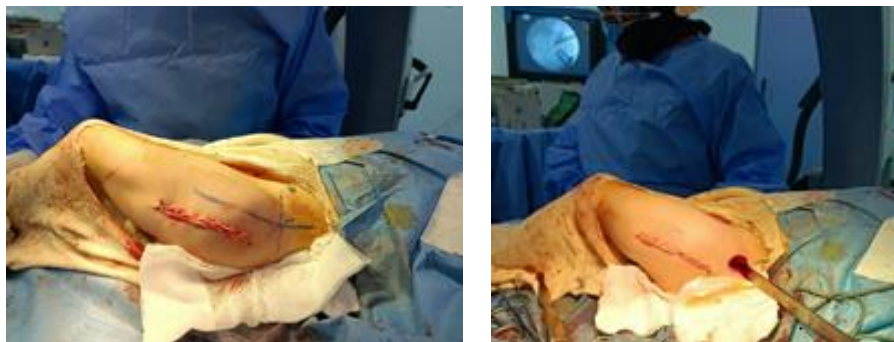


Figure 55. Iconographie personnelle. Repères de l'ostéotomie pelvienne percutanée.

Immobilisation par plâtre pelvi pédieux en fin d'intervention.

- L'ostéotomie fémorale de varisation ainsi que l'ostéotomie pelvienne de DEGA se sont déroulées sous amplificateur de brillance, paramétré comme suit :
- Les mAs (Milliampère par seconde) à 30, les Kv (Kilovolts à 52). La dose à la surface d'entrée (De) a été calculée à 4,01. La durée d'irradiation en secondes était de 9,60.
- Le nombre de prise scopique pour le temps pelvien était de 16.

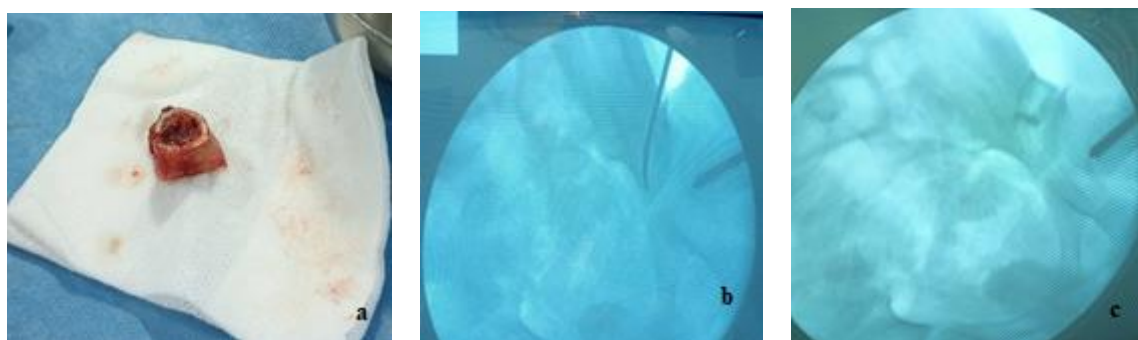


Figure 56. Abaissement du toit acétabulaire et mise en place du greffon. a. Greffon fémoral ; b. Progression du ciseau sous amplificateur de brillance vers le cartilage en Y. c. Mise en place du greffon

Suites opératoires et coxométrie post opératoire :

Les suites opératoires étaient simples, la patiente n'a pas été transfusée, la douleur post opératoire était scorée à 4 à J1, gérée par des antalgiques de pallier 1. La sortie de l'hôpital s'est faite à J2. Le plâtre pelvi pédieux a été enlevé à 06 semaines, la douleur était scorée à l'ablation du plâtre à 9 (Jugée modérée) et absence de douleur au dernier recul.

La radiographie du bassin à J1 a retrouvé les valeurs coxométriques suivantes : L'indice de Reimers à 0 %, angle acétabulaire à : 19°, angle cervico diaphysaire à 111°. (Figure 57).

La patiente a été confiée au médecin MPR et au kinésithérapeute pour séances de rééducation post opératoire. Un corset siège a été confectionné, ainsi qu'un appareillage avec hanches en

abduction (Photographie 9). La patiente est programmée pour ostéotomie fémorale de varisation controlatérale.



Figure 57. Iconographie personnelle. Radiographie du bassin de la patiente F.Z en post opératoire.
a : 1 Mois post opératoire ; **b** : 03 Mois post opératoire.



Photographie 9. Attitude des membres inférieurs en post opératoire avec maintien des hanches en abduction.

14.2. Observation 2 : (Ostéotomie pelvienne percutanée)

La patiente A. B, âgée de 06 ans, originaire et demeurant à Mascara, souffre d'une infirmité motrice d'origine cérébrale avec déficience intellectuelle sévère, GMF-CS IV, orientée par le médecin rééducateur pour difficultés des soins d'hygiène périnéale dues à Attitude en flexion rotation interne adduction des membres inférieurs. (Photographie 10)



Photographie 10. Schème de la patiente en décubitus dorsal. Iconographie personnelle.

Aux ATCD d'atrophie cortico sous corticale fronto-pariétale séquellaire, post traumatique (Hospitalisée à 15 jours de vie suite à une chute d'une hauteur non estimée). Bouchra est sous Dépakine et Baclofène.

Absence de douleur à l'interrogatoire (Scorée à 1 selon l'échelle DESS), pas de gêne fonctionnelle, la patiente tient pendant des heures sur son corset siège sans plainte.

A l'examen, les habilités manuelles étaient gradées à 4 (MACS), pas de déformation au niveau du rachis ni des pieds, par contre rétraction bilatérale des adducteurs de hanche (Volet lent d'abduction hanches fléchies à 20°), tset d'Ely négatif en bilatéral, signe de Thomas positif à gauche. Angles poplité droit et gauche corrects, antéversion fémorale exagérée en bilatéral.

L'analyse radiologique (radiographie du bassin en décubitus dorsal), a retrouvé : (Figure 58) Une hanche gauche dysplasique classée grade IV selon la *Melbourn cerebral palsy hip classification system* (MCPHCS), une atteinte légère de la tête fémorale gauche classée FH1 et une déformation minime de l'acetabulum classée A1. Le pourcentage de Reimers à gauche était à 47%, l'angle acétabulaire à 37° et l'angle cervico-diaphysaire gauche à 156°, le cintre cervico obturateur était rompu.



Figure 58. Radiographie du bassin pré opératoire.

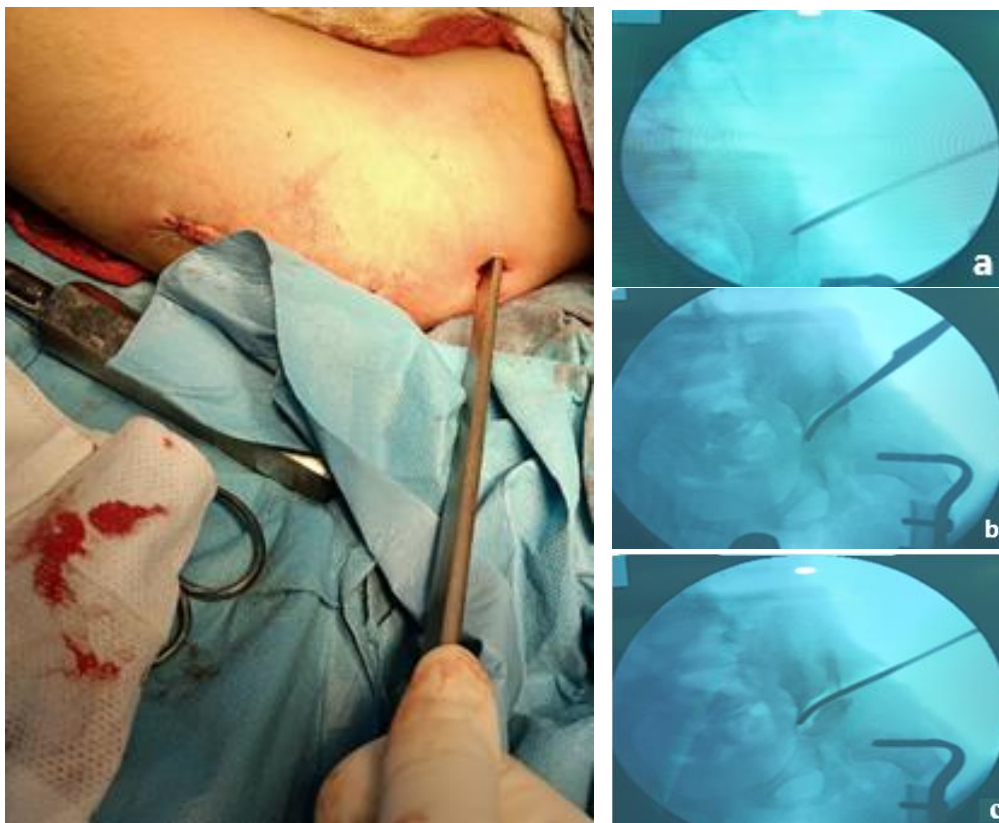


Photographie 11. Ostéotomie fémorale de varisation, dérotation, raccourcissement.

Bouchra a été opérée pour sa hanche gauche en 2018 après consentement des parents, où elle a bénéficié d'une :

- Ostéotomie fémorale de varisation à 100° dérotation de 15°, raccourcissement de 15mm et stabilisation par lame plaque de 100°, 35mm. (Photographie11)
- Ténotomie bilatérale des adducteurs de hanche à ciel ouvert.
- Acétabuloplastie de DEGA par voie percutanée en respectant la randomisation. (Photographe12)
- Coussin d'abduction post opératoire.

Les suites opératoires ont été simples, la patiente est sortie à J2 post opératoire où la douleur était scorée à 4 selon l'échelle DESS et à 1 au dernier recul.



Photographie 12. Acétabuloplastie de DEGA par voie percutanée.
a : Repérage du site d'ostéotomie sous amplificateur de brillance à environ 10 et 15mm du toit acétabulaire. **b :** Ostéotomie entre les deux tablettes, ostéotome dirigé vers le cartilage en Y. **c :** Bascule du toit acétabulaire par manoeuvre de levier.

Au dernier recul (18mois), l'indice de Reimers était à 0%, l'angle acétabulaire à 16° et l'angle cervico diaphysaire à 100°. (Figure 59)



J7 post opératoire

06 Mois post opératoire

18 Mois post opératoire.

Figure 59. Radiographies post opératoire de la patiente A.B.

14.3. Observation 3 : Acétabuloplastie pelvienne classique

Le patient S. Fouad, âgé de 07 ans originaire et demeurant à Tlemcen, orienté par un médecin MPR (médecine physique et réadaptation) pour subluxation de la hanche gauche et difficultés des soins d'hygiène périnéale. Fouad est un jeune garçon coopérant, Il n'est pas scolarisé et est issu d'un milieu socio-économique défavorisé, il ne présente pas de déficit intellectuel et se situe au niveau IV GMF-CS. Ses habilités manuelles sont à 3 (MACS), il a une tétraparésie spastique prédominante aux membres inférieurs (Troubles évalués à IV selon Ashworth modifiée). Il est sans antécédents médicaux et chirurgicaux particuliers.

A l'examen il a une attitude en coup de vent droit des membres inférieurs, ne présente pas de déformation rachidienne des membres inférieurs. Il présente une rétraction des adducteurs de la hanche gauche, signe de Thomas et d'Ely positifs à gauche, rétraction bilatérale des ischio-jambiers avec un angle poplité (V1) à $90+20^\circ$ à droite et $90+10^\circ$ à gauche. La radiographie du bassin en décubitus dorsal a montré une subluxation de la hanche gauche avec un indice de Reimers calculé à 56%, un angle acétabulaire à 53° , un angle cervico diaphysaire à 139° . La hanche est gradée à 4 selon la MCPHCS, la déformation de la tête fémorale à 1 idem pour l'acetabulum. Cintre cervico-obturateur rompu. (Figure60)

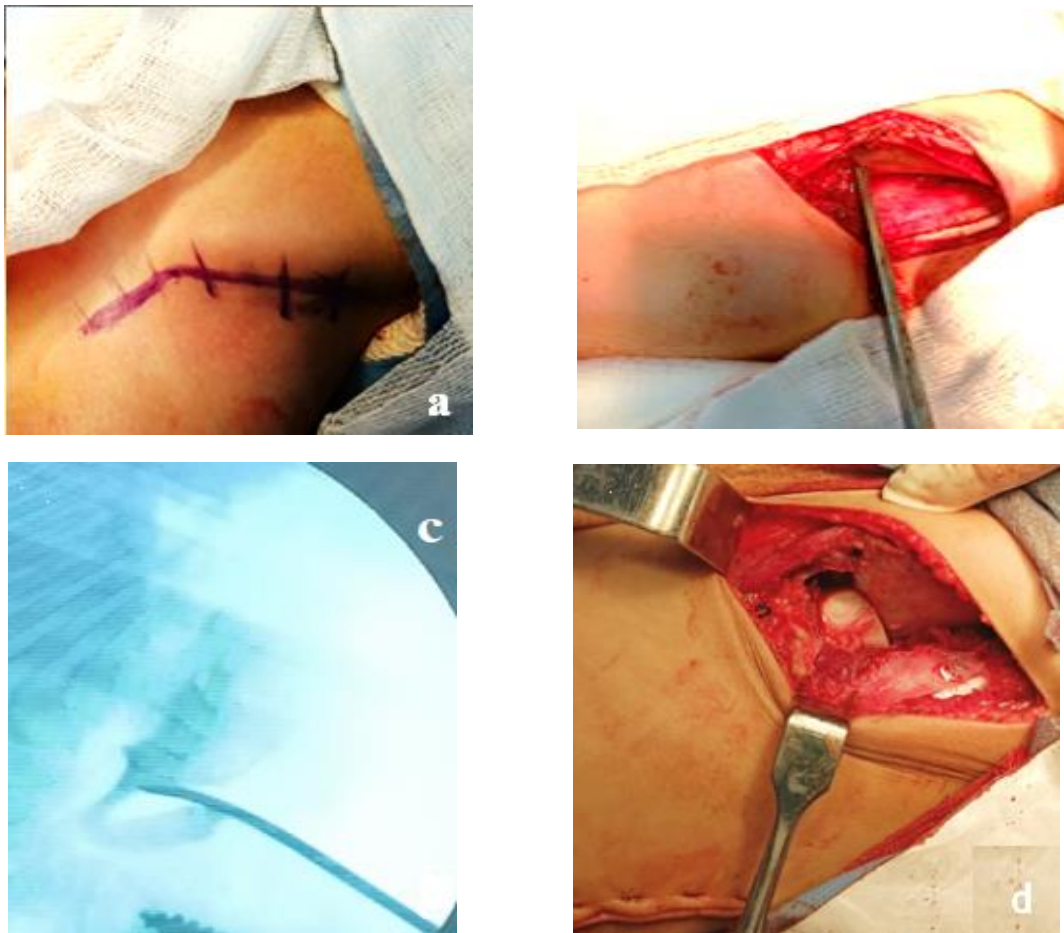


Figure 60. Radiographie du bassin pré opératoire du patient S. Fouad.

Fouad a été opéré à l'EHS de Tlemcen où il a bénéficié :

- D'une ténotomie des adducteurs, ténotomie bilatérale du semi tendineux en percutanée ainsi qu'une ténotomie du droit fémoral à son insertion proximale
- OFVDR et stabilisation par plaque vissée latérale cintrée. (Photographie13)
- Acétabuloplastie de DEGA à ciel ouvert, et immobilisation par plâtre bi pelvi pédieux.

Les suites opératoires ont été simples, la douleur a été scorée à 4 selon l'échelle visuelle FPS-R à J1 post opératoire. Secondairement apparition d'escarres en regard de S1-S2 et un sepsis fémoral ayant conduit à l'ablation du plâtre à J21 post opératoire et son relai par coussin d'abduction de hanches et attelles cruro- pédieuses nocturnes.



Photographie 13 . Temps opératoire pelvien à ciel ouvert. a : Repère de la mini incision « Bikini ». b : Ostéotomie de la tablette externe. c : Abaissement du toit acétabulaire sous amplificateur de brillance. d : Résultat final : Bascule du toit acétabulaire stable grâce au greffon.

Le patient a repris les séances de rééducation à J30 post opératoire, actuellement il tient bien sur fauteuil roulant, la douleur au dernier recul a été scorée à 2.

Les valeurs coxométriques post opératoires étaient comme suit : (Figure 61). Indice de Reimers à 0%, angle acétabulaire à 17° et angle cervico diaphysaire à 117°.



Figure 61: Radiographie post opératoire de Fouad à J1 et 03 Mois post opératoire. A : J1 post opératoire ; B : 03 Mois post opératoire

14.4. Observation 4 : Acétabuloplastie pelvienne classique

L'enfant B. Hamadouche, âgé de 11 ans, originaire et demeurant à Mascara, orienté par son médecin pédiatre pour douleur de la hanche gauche depuis une année environ, cette douleur entrave la position assise prolongée (De plus d'une demi-heure) et est à l'origine de réveil nocturne, elle s'accroît en mobilisant la hanche lors des soins d'hygiène périnéale, Hamadouche la décrit très bien, elle est scorée à 8. Aux antécédents de convulsions fébrile à l'âge de 07 mois, il ne prend actuellement aucun traitement.

Il ne présente pas de déficit intellectuel, de niveau GMF-CS IV, ses habiletés manuelles sont à 3. A l'examen, attitude en coup de vent droit des membres inférieurs, abduction de la hanche gauche genou fléchi à 5°, signe de Thomas positif du côté gauche, angle poplité à 90+15° à gauche et de 90+50° à droite. Les deux pieds sont en valgus (Photographie 14).



Photographie 14. Déformation des pieds en valgus de Hamadouche.

La radiographie du bassin de face a montré une luxation de la hanche gauche (Indice de Reimers à 100%) avec dysplasie acétabulaire (Angle acétabulaire à 148°) et fémorale (Angle cervico diaphysaire à 160°). L'atteinte de la hanche est classée donc stade IV selon la MCPHCS, l'atteinte de l'épiphyse fémorale FH2 et celle de l'Acetabulum A3. (Figure 62)

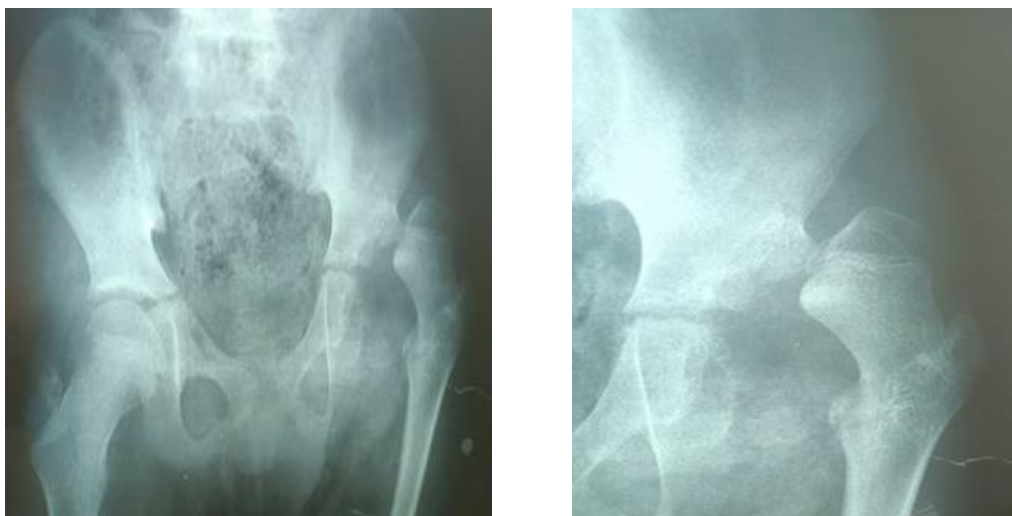
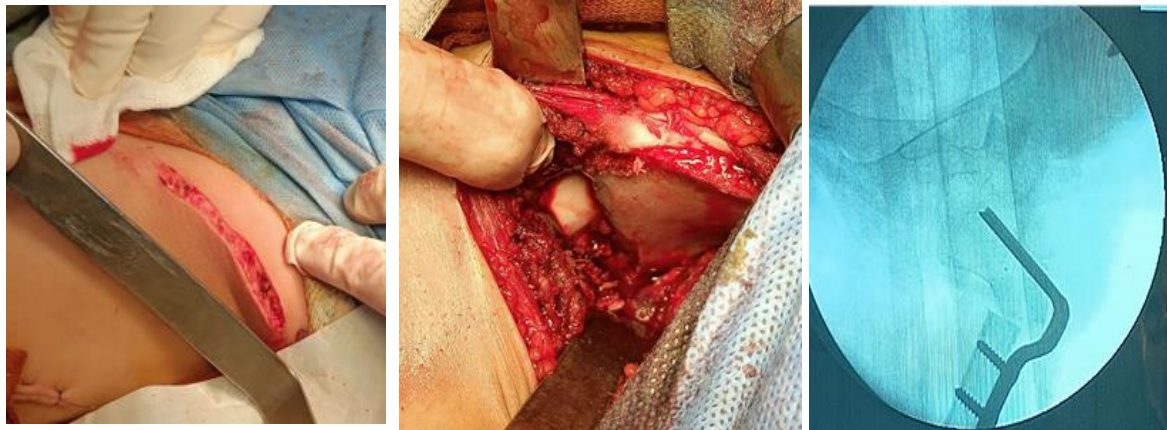


Figure 62. Radiographie du bassin en pré opératoire de B. Hamadouche.

Le patient a bénéficié en per opératoire de :

- OFVDR et stabilisation par lame plaque à 100° de 40mm.
- Ténotomie bilatérale des adducteurs de hanche, ténotomie unilatérale du semi tendineux et du droit fémoral.
- OPC et immobilisation par plâtre bi pelvi pédieux. (Photographie 15)



Photographie 15. Acétabuloplastie de pelvienne de DEGA par voie classique

L'enfant n'a pas été transfusé en péri opératoire, il est resté hospitalisé 05 jours, La douleur à J1 était scorée à 4, à 8 lors de l'ablation du plâtre à 06 semaines et à 2 au dernier recul (08 mois). Le volet d'abduction des hanches était de 45° au dernier recul.

Les radiographies post opératoires ont montré une tête fémorale en place avec des valeurs coxométriques comme suit : Pourcentage de Reimers à 0%, angle acétabulaire à 10, angle cervico diaphysaire à 100° (Figure 63)



Figure 63. Radiographie du bassin post opératoire, observation N°4.



Figure 64. Complication inhérente à la rééducation post opératoire.

Après la reprise des séances de masso kinésithérapie 08 semaines en post opératoire, l'a présenté une fracture du fémur distal qui a été prise en charge orthopédiquement. (Figure 64)

Chapitre 4: Discussion

Il s'agit d'un essai clinique semi randomisé, qui a débuté le premier juin deux mille dix-sept et qui s'est achevée le quinze septembre deux mille vingt et un. Trois années d'inclusion et six mois de recul.

L'étude a permis d'atteindre l'objectif principal qui est de comparer les résultats obtenus suite à une acétabuloplastie de Dega percutanée avec ceux de l'acétabuloplastie de Dega à ciel ouvert en se basant sur des critères de jugement cliniques et radiologiques, pour démontrer l'intérêt ou non de l'abord percutané de cette technique chez le paralysé cérébral.

1. Caractéristiques socio-démographiques

Au total 25 hanches ont été opérées pour luxation ou subluxation et une dysplasie par ostéotomie fémorale de varisation, dérotation et raccourcissement associée à une acétabuloplastie de DEGA (13 hanches à ciel ouvert et 12 hanches en percutanée) avec chirurgie complémentaire des parties molles, sans capsulotomie.

- L'âge

L'âge moyen de nos patients au moment de la chirurgie était de 7ans dans les deux groupes, avec des extrêmes de 04 à 13. La littérature rapporte des moyennes d'âge similaires aux nôtres. Dans la série de Farcetta (10) la moyenne d'âge était de 08,5ans avec des extrêmes de 5 à 13 ans. Dans celle publiée en 2015 par Braatz (76), portant sur 74 enfants opérés par acétabuloplastie de Dega à ciel ouvert, la moyenne d'âge était de 7,6 ans. Dans le travail multicentrique de Canavese (70), l'âge moyen des enfants opérés par voie percutanée était de 08 ans et demi dans la série suisse (19 patients) et de 10 ans dans la série française (20 patients).

Pour Braatz et coll (76), en se basant sur les résultats de leur étude, l'acétabuloplastie de Dega pourrait être indiquée chez l'enfant paralysé cérébral à partir de 05 ans lorsque le pourcentage de migration de Reimers est $> 40\%$. Alors que Canavese et coll (77) ont indiqué et opéré les patients par acétabuloplastie de Dega à partir de 04 ans.

Dans une étude de Refakis (78), 11 hanches luxées et dysplasiques d'enfants neurologiques spastiques de moins de 03 ans ont été opérés par Acétabuloplastie de Dega, capsulotomie et ostéotomie fémorale de varisation, dérotation et raccourcissement dans 02 cas, et un simple raccourcissement fémoral pour les autres hanches. Ces auteurs préconisent l'acétabuloplastie de Dega pour les luxations de hanches dysplasiques chez les enfants spastiques à partir de l'âge de 18mois.

Dans notre série, ce qui explique le jeune âge de certains de nos patients est l'absence de centres de référence qui prennent en charge les patients dès le diagnostic de la paralysie

cérébrale ; ils sont donc vus au stade de rétractions musculo-tendineuses et de luxation de hanche en plus du niveau socio-économique et l'absence de sensibilisation des parents.

- Le sexe

Dans l'étude que nous avons menée, il n'y avait pas de prédominance de sexe, le sexe ratio était de 0,90 (11filles/10 garçons). Terjesen n'a pas retrouvé non plus de différence significative ($p=0,99$) dans sa série de 335 enfants (188 garçons et 147 filles) (79).

Un travail a été publié sur 3454 enfants paralysés cérébraux issus de 09 registres, faisant partie du réseau européen SCPE « Surveillance of cerebral palsy in europe » (80), les auteurs considèrent qu'il y a plus de risque de paralysie cérébrale chez les garçons que chez les filles.

Dans une étude rétrospective, publiée en 2015 (81) sur une population d'enfants opérés pour luxation de hanche depuis 1989 (168 patients), 17% seulement étaient de sexe féminin.

Nous avons résumé dans le tableau ci-dessous (Tableau 19), les caractéristiques socio-démographiques des principales études publiées dans la littérature qui décrivent la même approche thérapeutique de la luxation paralytique de l'infirmes moteur cérébral. Canavese et coll (70) ont été les initiateurs de l'acétabuloplastie de Dega par voie percutanée à travers leurs 06 articles publiés.

Tableau 19. Caractéristiques socio-démographiques de la littérature et de notre série.

Série	Effectifs	Années	Age	F/G	GMFCS IV/V (%)	Ostéotomie pelvienne
Farcetta (10)	8	2003-2005	8,5	01/07	-	OPC
Jason (82)*	42	2000-2013	7,7±2,7	24/18	71/28,9	Variante OPP
Canavese (77)	30/24**	2002-2015	9,1±3,3	34/20	38 /16	OPP
Mubarak (61)	11	1982-1984	8,5	-	-	OPC
Notre série	21	2017-2021	7	11/10	16/05	OPC/OPP

*Variante de l'ostéotomie pelvienne percutanée. ** : Etude multicentrique ou les résultats des deux séries sont rapportés séparément dans la même étude.

2. Etude clinique

La subluxation ou luxation de hanche entrave la vie quotidienne de l'enfant et de son entourage, car elle est source de : (53, 54, 83)

- Douleur,
- Gêne fonctionnelle,
- Déséquilibre du bassin,
- Difficultés de soins d'hygiène périnéale,
- Scoliose ;
- Aussi elle entrave la position assise. (61, 84) ,

Canavese (69) rapporte que les difficultés de soins d'hygiène périnéale, la douleur et la gêne à la position assise sont présentes chez plus de 50% des patients paralysés cérébraux qui présentent une luxation de hanche.

2.1. Difficultés des soins d'hygiène périnéale

Dans notre série 95% des patients étaient ramenés en consultations pour difficultés des soins d'hygiène périnéale, source de lésions de macérations aux plis de l'aîne chez certains.

Les difficultés de soins d'hygiène périnéale étaient également présentes chez plus que la moitié de la série de Bos (85), soit 66% .

2.2. La douleur

La douleur a des effets délétères sur l'enfant paralysé cérébral, elle interfère par exemple avec les soins d'hygiène, le sommeil (86, 87), la sociabilité de l'enfant, elle entraîne aussi un décrochage scolaire (88)

Dans notre série la douleur était présente dans 67%, elle a pu être rattachée à la hanche chez 71% de patients. La mobilisation articulaire était source de douleur dans 48%. Nous avons utilisé deux échelles pour évaluer l'intensité de la douleur chez notre population d'étude :

- L'échelle DESS (Douleur Enfant San Salvador) : Cette échelle d'hétéroévaluation multidimensionnelle qui permet de quantifier l'intensité de la douleur chez les déficients mentaux, tel que recommandé par ses auteurs (92, 93), a été élaborée et validée par une équipe spécialisée dans la prise en charge de patients polyhandicapés à l'hôpital San Salvador d'Hyères (France). Elle a une grande finesse d'analyse sémiologique et permet une meilleure sensibilité diagnostique.

- Il existe d'autres échelles d'hétéroévaluation comme La GED-DI (Grille Evaluation Douleur Déficience Intellectuelle) qui peut être utilisée de 03 ans à l'âge adulte, l'avantage de cette échelle est qu'elle peut être utilisée en post opératoire par une équipe qui ne connaît pas le patient mais elle comporte beaucoup d'items (30 items), elle est donc longue à remplir. Une autre échelle : FLACC modifiée (Face Legs Activity Cry Consolability) qui peut être utilisée de la naissance à l'âge de 19ans, elle est facile d'utilisation mais réservée actuellement aux douleurs aiguës. Toutes les autres échelles d'hétéroévaluation sont destinées aux enfants jeunes jusqu'à 7 ans. (94)
- La deuxième échelle que nous avons utilisée est l'échelle des visages FPS-R (Faces Pain Scale- revised) : Elle nous a permis d'évaluer l'intensité de la douleur chez les enfants avec de bonnes capacités de communications. L'échelle visuelle analogique qui est plus répandue, ne pouvait être utilisée dans notre travail car elle est indiquée chez les enfants à partir de 06 ans (94, 95), hors notre série incluait des patients à partir de 04 ans.

La prévalence de la douleur de hanche dans la littérature varie de 14 à 70% (89), ce grand écart est dû entre autres aux caractéristiques de la douleur et de la population étudiées. La prévalence était de 62% dans une série de 153 patients paralyés cérébraux âgés de 8 à 18 ans, chez les enfants de niveau GMF-CS IV et V elle était présente dans 82% (86).

Ailleurs, les résultats préliminaires (2017) d'une étude longitudinale multicentrique en cours (90), menée dans 56 centres français, qui suit sur 10 ans une cohorte de 385 enfants d'une forme sévère de paralysie cérébrale (Niveau GMF-CS IV et V), âgés de trois à dix ans, montre que sur 240 enfants inclus depuis 2009, 27% présente une douleur, qui est d'origine orthopédique, le siège le plus fréquent est la hanche dans 43% suivi du pied dans 26%. La mobilisation de l'articulation de la hanche est douloureuse dans 58%.

Dans une autre étude (91) sur 73 enfants tétraplégiques spastiques avec luxation de hanche, de niveau GMF-CS IV et V, âgés de 4 à 18 ans, 56% présentaient des douleurs. Les auteurs suggèrent que la survenue de douleur pour cette catégorie de paralyés cérébraux qui est similaire à la nôtre est liée à l'âge (la prévalence augmente nettement avec l'âge), à la masso-kinésithérapie lors des manœuvres d'abduction des hanches et au degré de souffrance de l'épiphyse fémorale. La douleur était plus intense chez les enfants plus âgés, et chez les enfants qui bénéficiaient de séances de rééducations portant sur la hanche. Les auteurs n'ont trouvé aucune corrélation entre l'intensité de la douleur et le sexe ou la latéralité de la luxation (uni ou bilatérale).

2.3. Attitude spontanée des membres inférieurs

Dans notre série les deux attitudes vicieuses des membres inférieurs les plus observées étaient la flexion adduction rotation interne et la position en ciseau à proportion égale de 33%. Dans la série de Bourne (53) l'attitude en coup de vent était retrouvée chez 59% des patients, alors que dans la nôtre seulement le tiers adoptait cette attitude, soit 34%.

2.4. Niveaux GMF-CS

Seuls les patients non marchants, c'est-à-dire de niveau GMF-CS IV et V ont été retenus pour l'étude afin d'obtenir une homogénéité entre les deux groupes d'enfants et respecter l'ambivalence : ceux opérés par voie classique de ceux opérés par voie percutanée, la raison en est qu'aucun cas d'enfants paralysés cérébraux marchants opérés par voie percutanée n'a été rapporté, certainement par crainte d'affaiblir les muscles abducteurs de hanche traumatisés lors de la dissection et dont les effets sur la marche ne sont pas connus à ce jour (69, 77). Aussi durant la période d'étude nous n'avons reçu aucun enfant paralysé cérébral marchant ou à potentiel de marche avec une luxation ou subluxation de hanche, ce qui est en accord avec les données de la littérature (96). Une étude longitudinale réalisée dans l'état du Victoria (Australie) portant sur 323 enfants paralysés cérébraux en 2004, l'objectif était d'étudier l'incidence de la luxation ou subluxation de hanche chez ces enfants en fonction du grade GMF-CS. Aucun enfant marchant de niveau GMF-CS I n'a présenté de problème de hanche après 11 ans et six mois de recul, l'incidence était de 15,1% chez les enfants de niveaux GMFCS II et très élevée pour les niveaux GMF-CS IV et V de 69,2% et 89,7% respectivement. Ils ont établi que le risque de luxation était de 1% pour les enfants marchants de niveau GMF-CS I et de 5,9 fois supérieur pour les enfants de niveau GMF-CS V.

Dans une autre série publiée en 2012, de 335 enfants paralysés cérébraux, Terjesen (79) rapportait une incidence globale de luxation ou subluxation de hanche de 26%, parmi lesquels 62% étaient de niveau GMF-CS IV ou V.

Il est clair que le risque de dysplasie de hanche est étroitement lié à la sévérité du handicap moteur autrement dit une relation linéaire positive avec le niveau GMF-CS. (97, 98)

3. Etude radiologique préopératoire

3.1. Description morphologique

Dans notre étude, nous avons utilisé la Melbourne hip classification system scale (MCPHCS) à titre descriptif pour toutes nos hanches opérées, bien qu'elle ait été validée par ses auteurs (55) chez l'adolescent paralysé cérébral entre 12 et 21 ans, Erich (81) avant nous l'avait utilisée chez la population pédiatrique à partir de 04 ans avec extension jusqu'à l'âge de 23ans. Dohin, lors de la conférence d'enseignement de la SOFCOT de 2018 a recommandé de l'utiliser pour comparer les déformations en présence et préciser le stade évolutif de dégradation chez tous les paralysés cérébraux avec une dysplasie de hanche (2). Dhawale (99) a utilisé ce système de classification pour décrire le degré de déformations des hanches au cours de sa série de 19 patients d'âge moyen de 7,5ans (1,6 à 10,9 ans).

3.1.1. Degré d'excentration des têtes fémorales

Dans notre série de patients paralysés cérébraux non marchant GMFCS IV et V, 56% des hanches étaient luxées. Dans la série d'EL GHAMDI (100) qui a inclut 21 hanches dysplasiques congénitales, 33% des hanches étaient luxées.

3.1.2. Degré d'atteinte des épiphyses fémorales proximales

Dans la série de Dhawale, 50% d'enfants présentaient une atteinte légère de grade 1 (FH1), dans 5% l'atteinte était sévère, de grade 3 (FH3) (99). Le degré d'atteinte épiphysaire était similaire pour notre population d'étude, l'atteinte légère de grade 1 (FH1) était la plus fréquente de 58% pour les hanches opérées en percutané et de 53% pour les hanches opérées à ciel ouvert. Aucun de nos patients ne présentait une atteinte sévère de grade 3 (FH3).

3.1.3. Dysplasie acétabulaire

Dans notre étude, la déformation de l'acétabulum était sévère de grade 3 (A3) seulement dans 8% et 7% des cas, respectivement dans le groupe des opérés en percutanés et à ciel ouvert. Dans le groupe des enfants opérés à ciel ouvert la déformation acétabulaire était majoritairement de grade 2 (A2) soit de 61%, alors que dans le groupe des opérés en percutané la déformation de grade 1 (A1) était plus fréquente, soit de 58%. Dans le travail de Dhawale (99) l'atteinte de grade 3 (A3) était dominante , de 50% et de grade 2 dans 36%.

3.1.4. Cartilage en Y

Nous rapportons dans notre série une patiente de 13 ans opérée à maturité osseuse, après fermeture du cartilage en Y, nous n'avons relevé aucune complication peropératoire, l'index de Reimers est passé de 53% en préopératoire à 0% en post opératoire immédiat. L'angle acétabulaire qui était initialement de 35° est passé à 18° en post opératoire immédiat.

Dans une étude (101), 47 patients de niveau GMF-CS IV et V d'âge moyen de 14 ans (9-27ans) ont été opérés par acétabuloplastie de DEGA à ciel ouvert après fermeture du cartilage en Y. Les auteurs ont rapporté 10% de complications techniques à type de fractures acétabulaires sans retentissement sur le résultat final, ils estiment qu'il est tout à fait possible de la réaliser après soudure du cartilage en Y avec de bon résultats fonctionnels et réduction correcte de la tête fémorale.

Canavese et coll (77) ont eu des résultats similaires (Correction de l'index de Reimers et de l'angle acétabulaire) chez les enfants avec cartilage triradié ouvert versus cartilage triradié soudé.

3.2. Valeurs coxométriques

3.2.1. Pourcentage de Reimers en préopératoire

Dans notre série de hanches opérées à ciel ouvert le pourcentage de Reimers moyen était de $93 \pm 12\%$, ce qui est nettement plus élevé par rapport aux données de la littérature, en effet, 77% des hanches opérées à ciel ouvert étaient totalement luxées avec un pourcentage de Reimers à 100%. La majorité de nos patients sont donc vu au stade de luxation complète de la hanche probablement à cause du manque de dépistage, aussi les enfants sont amenés en consultation lorsqu'il y a une plainte (Difficultés des soins d'hygiène ou douleurs) et non systématiquement dans le cadre de la prise en charge globale de paralysie cérébrale. Dans la série de Braatz, sur 72 enfants paralysés cérébraux (76), d'âge moyen de 7,6 ans opérés par acétabuloplastie à ciel ouvert, le pourcentage de Reimers moyen était de 68%.

La validité et la fiabilité de l'utilisation du pourcentage de Reimers a fait l'objet de multiples études, son utilisation est fiable avec des erreurs estimées entre 6 et 13%. (54). Nous avons évalué l'index de Reimers en pré et post opératoire dans les deux groupes (Hanches opérées à ciel ouvert et en percutanées). Les patients inclus dans notre étude et opérés par acétabuloplastie percutanée avait un index de Reimers préopératoire moyen de 70,28%. Dans 02 séries de Canavese et coll (70) le pourcentage de Reimers moyen

préopératoire était de 62,8% et 69,2%. Il était de $61.1 \pm 4.0\%$ dans le travail de Kappa et coll.

3.2.1. Angle acétabulaire en préopératoire

De même pour l'angle acétabulaire, il a été mesuré dans les deux groupes :

A/ Pour les hanches opérées en percutanées, nous retrouvons des valeurs parfaitement similaires à celles de Canavese et De Coulon.(77), l'angle acétabulaire était de $37 \pm 7^\circ$ avec des extrêmes de 23 à 48° dans notre série et il était de $37,7^\circ \pm 7,1^\circ$ avec des extrêmes de]20-50[dans la série de Canavese.

B/ Il était de 45 ± 6 avec des extrêmes de 33 à 54° chez nos patients opérés à ciel ouvert. Dans la série de Jason (82) il était de $30,6^\circ \pm 1,6^\circ$.

3.2.2. Angle cervico-diaphysaire en préopératoire

Dans notre série la coxa valga était en moyenne de $152 \pm 5^\circ$ chez les opérés par ostéotomie pelvienne percutanée, avec des extrêmes de 145 à 160°, et de $149 \pm 2^\circ$ avec des extrêmes de 121 à 165° chez ceux opérés à ciel ouvert. Ce qui est conforme aux données retrouvées dans le travail de Robbin et coll (102) qui ont étudié les valeurs angulaires de l'extrémité supérieure du fémur chez 292 enfants avec paralysie cérébrale, tout grade GMF-CS confondu. L'angle cervico diaphysaire variait de $135,9^\circ$ (130° à 145°) pour le grade GMF-CS I à 163° (151° à 178°) pour le grade GMF-CS V.

Il était approximativement similaire aux travaux publiés tel que celui de Jason (82) à $145,9 \pm 2,2^\circ$, et de $150,7^\circ$ dans celui de Dhawale (99)

4. Traitement chirurgical de la hanche d'un enfant paralysé cérébral

La chirurgie d'une luxation ou subluxation et dysplasie de la hanche est indiquée pour obtenir une hanche réduite, stable, mobile et indolore (69, 70). De nombreux travaux ont démontré que la reconstruction osseuse pelvi-fémorale diminue de façon conséquente l'intensité et la fréquence de la douleur chez les paralysés cérébraux.(81)

Nous n'allons pas revenir sur le choix de l'ostéotomie pelvienne dans le traitement de la dysplasie acétabulaire du paralysé cérébral, elle a fait l'objet d'une multitude d'études et de publications. Il est actuellement admis que l'acétabuloplastie de DEGA permet une bonne

correction de la dysplasie et une meilleure couverture postérieure de la tête fémorale contrairement aux autres ostéotomies. (103)

Les discussions sont multiples et controverses quant à la procédure opératoire devant une luxation ou subluxation de hanche spastique et dysplasie acétabulaire. La reconstruction pelvi fémorale en un temps (Ostéotomie fémorale de varisation, dérotation. Ostéotomie pelvienne) est la plus courante (104), elle permet d'améliorer la couverture de la tête fémorale, qui est réduite au préalable par l'ostéotomie de varisation fémorale (61). De plus Song et Carroll (72, 105) rapportent dans leur étude un taux de reluxation de 26% suite à une ostéotomie de varisation fémorale isolée alors que le taux était de 12% après une reconstruction pelvi- fémorale.

En ce qui concerne la réduction sanglante de la tête fémorale par capsulotomie, dans notre établissement, elle n'est indiquée que dans les cas où la réduction n'a pas pu être obtenue par l'ostéotomie fémorale. Nous n'avons jamais eu ce cas de figure.

Pour d'autres, même en cas de dégradation de l'épiphyse, chez le jeune enfant un traitement conservateur (Reconstruction pelvi-fémorale) est indiqué (70, 81) et la résection tête col n'est réservée qu'en cas de persistance de douleur ou la survenue d'une arthrose chez le grand enfant. (81, 106)

Une méta-analyse (104) sur la reconstruction osseuse de la hanches luxée ou subluxée et dysplasique, incluant 36 articles parus avant 2016 a montré que la reconstruction pelvi fémorale a été effectuée dans 53,5% des cas, L'OFVDR (Ostéotomie fémorale de varisation, dérotation et raccourcissement) isolée a été pratiquée dans 45,6% et l'ostéotomie pelvienne isolée dans 0,8% des cas. Chez tous les patients, un geste sur les parties molles a été associé. 10 études publiées dans la métanalyse où une réduction sanglante par capsulotomie a été faite suite à un échec de réduction par simple varisation fémorale et 05 auteurs la pratiquaient systématiquement. Dans cette revue de littérature, le muscle ilio psoas a été sectionné dans la région pelvienne ou désinséré au niveau du petit trochanter. Dans deux études seulement le muscle ilio-psoas a été transféré à la demande et non de manière systématique.

Dans notre série, pour toutes les hanches opérées nous avons effectué une ténotomie du muscle psoas iliaque à son insertion distale sur le petit trochanter étant donné qu'il s'agissait de patients non marchants et aussi afin de respecter l'ambivalence.

L'acétabuloplastie de Dega et celle de Pemberton ont été les plus pratiquées pour corriger la dysplasie acétabulaire chez les 1771 patients (2568 hanches) recensés dans l'analyse des 36 séries de la métaanalyse (104), l'ostéotomie de Salter n'a été pratiquée que par 02 écoles. Cette dernière, qui est le gold standard dans le traitement de la dysplasie développementale, n'est pas recommandée dans le traitement de la dysplasie du paralysé cérébral car elle aggrave l'érosion de l'acétabulum. (61)

En ce qui concerne la chirurgie complémentaire des parties molles, dans la série de Hui Taek Kim (107), il commence par une ténotomie du muscle long adducteur, suivie à la demande de celle du court adducteur et enfin le gracile. Nous procédons de la même manière dans notre pratique, toutes nos hanches ont bénéficié d'une ténotomie du muscle long adducteur, 85% ont bénéficié d'une ténotomie du muscle court adducteur et gracile.

Pour ce qui est du raccourcissement fémoral, il est mesuré selon le chevauchement des deux bouts proximal et distal en exerçant une légère traction sur la jambe. Le même procédé est décrit ailleurs. (107). Le degré de varisation fémorale était similaire dans la littérature, de 115 à 120° dans une série de 23 patients (32 hanches)(107), avec médialisation du segment proximal d'environ 1cm.

La varisation était en moyenne de 118,5° dans la série de Farcetta (10) et de 120,2° dans celle de Jason. (82). Dans notre série le degré de varisation fémorale était quasi similaire à la littérature de 115±15°, le degré de médialisation était déterminé en peropératoire, il était d'environ 1cm.

5. Immobilisation post opératoire et durée d'immobilisation

Le choix de l'immobilisation plâtrée ou non varie selon les auteurs, elle permet de posturer l'enfant avant le coussin en abduction, elle a un effet antalgique, mais elle est source de fragilité osseuse augmentant le risque de fracture, aussi, l'effet antalgique n'est qu'illusoire puisque la douleur est différée à l'ablation du plâtre.

Pour Erich (81), l'immobilisation plâtrée a pour objectif de soulager la douleur en neutralisant la tension musculaire mais en aucun cas pour maintenir la réduction.

Canavese et coll (77) immobilisent leurs patients en post opératoire par plâtre pelvi-bipédieux lorsqu'ils présentent une dystonie ou des mouvements anormaux, leurs autres patients bénéficient d'un coussin d'abduction. 42,8% des patients ont été immobilisés dans l'une de ses séries(72) et 27,8% dans une autre (77)

Robb et Coll (101) ont immobilisé tous leurs patients par un plâtre pelvi-pédieux pour une durée moyenne de six semaines. De même pour Jozwiak (108), Il a immobilisé les 25 patients opérés par plâtre pelvi-bi-pédieux pour une durée de 6 semaines.

Pour nos patients, nous prenons en considération dans le choix du type d'immobilisation en plus de la présence de dystonie, d'autres paramètres, à savoir le lieu de résidence de l'enfant et le niveau de coopération des parents, ainsi nous avons jugé prudent d'immobiliser par plâtre pelvi-pédieux tous les patients qui résidaient hors wilaya et ceux dont les parents ne semblaient pas bien respecter les consignes. 66% des patients de notre étude opérés par acétabuloplastie percutanée ont été immobilisés par plâtre. Dans un travail multicentrique publié en 2015 par El Sayed (109) l'immobilisation plâtrée était systématique chez tous les patients ayant bénéficié d'une ostéotomie fémorale de raccourcissement, les auteurs ne jugeaient pas nécessaire d'immobiliser la hanche suite à une acétabuloplastie de Dega isolée.

La durée d'immobilisation était de 10 semaine dans une des publications de Canavese (72) (2013), de 12 semaines dans une autre (69) étude ou seulement 02 patients sur 24 ont été immobilisés. Dans notre série, la durée d'immobilisation moyenne était de 05 ± 1 semaines (Extrêmes : 02 – 08 semaines], le plâtre a été retiré précocement chez les patients ayant présenté des escarres ou un sepsis.

Pour Kappa (82), la durée d'immobilisation variait de 4 à 6 semaines selon les habitudes des chirurgiens. Aussi, avant 2011 ils immobilisaient toutes les hanches opérées par plâtre pelvi-pédieux et celle opérées récemment par immobilisation à hanche libre cruro-pédieuse avec barre d'abduction des hanches.

Suite à notre travail, nous avons remarqué que l'immobilisation n'influaient pas sur la réduction de la tête fémorale, la patiente ayant fait une reluxation avait bénéficié d'une immobilisation de 04 semaines, nous avons remarqué que l'immobilisation plâtrée comme antalgique ne faisait que retarder l'apparition de douleur au moment de son ablation, nous avons donc après ce travail changé nos conduites et nous n'immobilisons plus les hanches paralytiques après traitement chirurgical, hormis les patients qui présentent des formes spastiques avec dystonie.

6. Acétabuloplastie de DEGA dans le traitement de la dysplasie de hanche du paralysé cérébral.

Nous allons discuter séparément l'acétabuloplastie de Dega réalisée par abord classique c'est-à-dire à ciel ouvert, puis en second par abord mini-invasif pour pouvoir comparer enfin les deux techniques.

6.1. Acétabuloplastie de Dega classique (OPC)

Des variantes à l'acétabuloplastie de Dega ont été décrites (62) dans le traitement de la dysplasie de hanche d'un enfants paralysé cérébral :

- Mubarak et coll. (61) sectionnent les coins antérieur et postérieur (Au niveau de l'épine iliaque antéro inférieure et l'échancrure ischiatique) à l'aide d'une pince de Kérisson ce qui permet selon les auteurs une meilleure plicature et abaissement de l'acétabulum.
- Hui Taek Kim (107) pour sa série il a utilisé la même technique de Dega modifiée (ou Acétabuloplastie de San Diego).
- Noam BOR (62) a opéré 10 patients paralysés cérébraux selon la technique modifiée par Paley.
- Beaucoup d'auteurs continuent à pratiquer l'Originelle acétabuloplastie de Dega, ainsi Jozwiak et coll (108) sectionnaient la tablette externe à l'aide de ciseau Gouge respectant la tablette interne de la corticale postérieure au niveau de l'échancrure ischiatique.

6.1.1. Procédure opératoire

Dans notre pratique nous réalisons l'acétabuloplastie de Dega originelle, de même pour les travaux publiés sur la technique par voie percutanée, de ce fait pour ce travail afin d'avoir deux groupes homogènes traités selon la même procédure opératoire, nous avons exclu l'éventualité d'opérer selon la variante de San Diego telle que conseillée par certains auteurs (76, 107) qui faciliterait l'abaissement du toit du cotyle et une meilleure couverture antérieure et postérieure de la tête fémorale par section des deux coins antérieur et postérieur.

La mini incision de Smith-peterson type Bikini est la voie d'abord classique pratiquée par toutes les équipes. L'abaissement du toit du cotyle s'est fait sans difficulté pour tous les patients en s'aidant d'un ostéotome courbe de 20mm pour ramener le toit du cotyle vers le bas sous contrôle de l'amplificateur de brillance.

L'ostéotomie pelvienne débutait entre 5 et 15 mm selon les auteurs, ainsi Rampal (110) et coll réalisaient l'ostéotomie au ciseau courbe à 15mm du rebord acétabulaire et maintenaient

le toit acétabulaire abaissé à l'aide d'un ou deux greffons prélevés de la crête iliaque ou du fémur.

Dans notre série nous avons utilisé l'os de raccourcissement fémoral comme greffon dans le temps pelvien chez tous les patients, un seul greffon était suffisant dans tous les cas, comme couramment pratiqué pour ce type de chirurgie (76). Aksoy (111) procédait de la même manière et chez les patients opérés sans temps fémoral il utilisait un greffon cortico-spongieux au dépend de la crête iliaque.

6.1.2. Temps opératoire moyen

Dans notre étude, La durée opératoire moyenne était de 58 ± 5 min avec des extrêmes]50 - 68[, nous n'avons pas pris en compte la durée de la ténotomie du muscle droit antérieur lorsqu'elle était réalisée à travers la même incision et ce pour respecter l'ambivalence. Dans le travail d'El-Sayed et coll (109) la durée opératoire moyenne variait de 90 à 145 minutes mais dans leurs critères d'inclusions ils ont pris en compte l'acétabuloplastie de Dega isolée, ou bien associée à un raccourcissement fémoral ou raccourcissement fémoral et capsulorrhaphie.

6.1.3. Irradiation

Aucune étude n'a quantifié l'irradiation reçue lors d'une acétabuloplastie de Dega à ciel ouvert, dans notre série la dose d'entrée a été estimée à 5 ± 1 mGy.

6.1.4. Pertes sanguines

Dans notre série 7 patients parmi les 13 opérés à ciel ouvert avaient nécessité des transfusions dont deux en per opératoire car il s'agissait d'une chirurgie de hanche bilatérale. Dans la série de Mubarak (61), 12 patients parmi les 18 opérés par acétabuloplastie de Dega ont nécessité des transfusions.

6.1.5. Valeurs coxométriques

Cette approche de reconstruction pelvi fémorale à ciel ouvert nous a permis d'avoir les valeurs coxométriques post opératoires suivantes : l'angle de Reimers au recul de 06 mois était de $10 \pm 27\%$, l'angle acétabulaire est passé à 21 ± 6 (Tableau 20). Ces paramètres constatés dans notre étude sont tout à fait en accord avec ceux de la littérature, en effet

l'indice de Reimers variait de 0,15 à 16% selon d'autres études (59, 100, 109, 112) et l'angle acétabulaire de 13 à 25.

Tableau 20: Valeurs coxométriques post opératoires retrouvées dans la littérature, suite à l'acétabuloplastie de Dega classique.

Auteur	Année	Index de Reimers (%)		Angle acétabulaire (°)	
		Post Op. Immédiat (%)	Post Op. Tardif (%)	Post Op. Immédiat (%)	Post Op. Tardif (%)
Czubak (59)	2018	4,2	5,2	13,5	13,9
Braatz (76)	2016	12	16	-	-
El Sayed (109)	2015	-0,21	+0,19	18	25
Karlen (112)	2009	8	14	15	13
Al-Ghamdi (100)	2012	-0,1	0,15	17	19
Jozwiak (108)	2000	11	23	22	23
Notre série	2021	2±7	10±27	21±6	21±6

6.1.6. Douleur

Dans notre série nous avons rapporté un cas de douleur au dernier recul d'intensité 4 sur l'échelle des visages FPS-R. Tout comme Braatz (76) nous avons noté une diminution significative de la douleur en post opératoire.

Braatz (76) a rapporté la présence de douleur chronique au dernier recul chez un patient, pour les autres patients il a noté une diminution significative de la douleur ($p < 95\%$) en post opératoire. Dans une autre étude (107), 17% des patients ont rapporté que la douleur était toujours présente au dernier recul à la même intensité, chez un patient la douleur était plus intense qu'en pré opératoire et dans 83% les auteurs ont noté une diminution de la douleur. Mubarak (61), a constaté que la douleur a disparu au dernier recul de six ans chez 17 patients parmi les 18.

6.1.7. Durée d'hospitalisation

Dans notre série de 13 hanches opérées par acétabuloplastie pelvienne à ciel ouvert, la durée d'hospitalisation moyenne était de 04 ± 1 jour avec des extrêmes allant de 02 à 06 jours.

6.1.8. Complications

Les complications post opératoires retrouvées dans la littérature étaient pratiquement similaires pour tous les auteurs (Tableau 21), il s'agissait essentiellement de relaxation, de nécrose avasculaire de l'épiphyse fémorale et de douleur ou encore de fracture.

Dans la série de Judson (112) , sur les 22 enfants opérés par acétabuloplastie à ciel ouvert, cinq d'entre eux (21%) ont présenté des complications : Migration de greffon chez un patient observée à 02 semaines post opératoire qui a nécessité une reprise chirurgicale, un cas de tassement de greffon, et 03 subluxations.

Jozwiak et coll (108) ont rapporté un taux faible de relaxation comparé avec les données de la littérature, 3% de relaxations soit un cas observé en post opératoire précoce et 06 subluxations. Par ailleurs le taux de nécrose avasculaire de l'épiphyse fémorale différait également d'un auteur à un autre, le taux global dans les différentes études était de 7,5% (113). Joswiak incrimine la persistance de déséquilibre de la balance musculaire en post opératoire à l'origine d'une excentration progressive et d'une valgisation cervico-diaphysaire observée à long terme. Dans notre série nous n'avons observé aucun cas de nécrose avasculaire au dernier recul.

Dans une revue de la littérature, publiée en 2016 (113) dont l'objectif était d'évaluer la fréquence de nécrose avasculaire de l'épiphyse fémorale suite à une chirurgie de reconstruction osseuse de la hanche, sur les 89 articles retenus, la fréquence variait de 0 à 46% ; les auteurs n'ont pas retrouvé de différence significative entre la nécrose avasculaire et l'âge au moment de la chirurgie ($p=0,61$), le degré d'excentration, le type de chirurgie ostéotomie fémorale isolée ou associée à une ostéotomie pelvienne ($p=0,56$) ou encore la durée de suivi post opératoire ($p=0,09$). La cause exacte demeure inconnue, les auteurs suggèrent une perturbation de l'apport sanguin à la tête fémorale lors des ténotomies musculaires au pli de l'aîne, des lésions vasculaires lors de l'ostéotomie fémorale de varisation ou encore d'une hyperpression sur la tête fémorale si le raccourcissement fémoral est insuffisant. Selon les auteurs de l'étude, l'écart retrouvé dans la littérature de 0 à 46% pourrait être dû à la fiabilité inter et intra-observateur dans le diagnostic de la nécrose.

Une autre complication citée par Miller (114) était la proéminence de la lame plaque sous la peau à l'origine de lésions cutanées chez 06 patients et ayant nécessité son ablation précoce chez un patient à 06 mois post opératoire, ceci dit les auteurs rapportent qu'il n'y a aucun retentissement sur les résultats à long terme.

Dans notre étude la complication la plus fréquente a été la survenue de sepsis profond au niveau fémoral et superficiel au niveau pelvien, ayant nécessité une antibiothérapie par voie parentérale ; aucun patient n'a été repris chirurgicalement. Les fractures du fémur étaient aussi présentes dans 15% des cas, survenues lors des séances de rééducations probablement dues à l'immobilisation plâtrée qui est à l'origine d'une déminéralisation osseuse excessive chez des patients déjà aux os ostéoporotiques et un enraidissement articulaire rendant les séances de physiothérapie plus difficiles.

Tableau 21. Complications liées à la reconstruction pelvi-fémorale (Acétabuloplastie à ciel ouvert).

	Infection pelvienne	Infection fémorale	Escarres	Relaxation	Douleur > 06 mois	Fracture du fémur	NTF	Décès
Judson ⁽¹¹²⁾	-	-	-	2	0	-	2	-
Jozwiak ⁽¹⁰⁸⁾	-	-	-	7	10	-	15	-
Miller ⁽¹¹⁴⁾	0	3	-	2	4	3*	-	-
Notre série	2	1	3	1	1	2	0	0

NTF : Nécrose avasculaire de la tête fémorale. (*) Dont une fracture du tibia.

6.2. Acétabuloplastie de DEGA à l'aire du percutané

Les initiateurs de la technique mettent en garde contre le risque de lésion de l'artère glutéale supérieure ainsi que le nerf glutéal supérieur à l'incision et préconisent de ne pas faire une incision cutanée trop proximale mais de la faire après repérage exact du toit acétabulaire sous contrôle scopique. Dans notre série nous n'avons pas noté cet incident per opératoire.

La lésion du nerf sciatique est une autre complication à redouter, aucun cas n'a été rapporté par les auteurs, de même dans notre étude nous n'avons enregistré aucun cas de lésion du nerf sciatique, suite aux précautions prises lors de toutes les interventions par mise en place d'une contre coudée au niveau de l'échancrure ischiatique lors de la section de la tablette externe en postérieur.(72)

6.2.1. Procédure opératoire

L'incision cutanée dans les séries publiées de Canavese(69-72, 77) variait de 2 à 3,5 cm, nous avons noté des longueurs d'incisions similaires n'excédant pas 3cm (2 à 3 cm).

La procédure opératoire était identique vu qu'elle était inspirée des travaux de Canavese, seulement pour protéger le nerf ischiatique, Canavese utilisait un dissecteur à pointe mousse qu'il faisait avancer sous le périoste jusqu'à la grande incisure ischiatique, pour tous nos patients il nous était plus simple d'utiliser une petite contre coudée maintenue en sous périoste en regard de l'incisure ischiatique. Aussi lors de l'abaissement du toit acétabulaire Canavese et Coll s'aidaient d'une pince de Méary ou de deux ostéotomes courbes. Pour tous nos patients nous avons utilisé deux ostéotomes courbes (de 10 et 15mm) sans aucune difficulté, probablement que cette souplesse était due à un os iliaque ostéoporotique (70). Aussi Canavese, pour la mise en place du greffon il s'aidait d'une broche de Kirshner. En ce qui nous concerne, nous avons maintenu lors de toutes nos interventions le greffon avec une simple pince courbe à griffes, une fois le greffon présenté et placé à hauteur de 40% dans l'ouverture de l'ostéotomie, relai par chasse greffon. Le reste de la procédure était identique.

6.2.2. Temps opératoire moyen :

Dans notre série, la durée de l'acétabuloplastie percutanée était en moyenne de 28±9 minutes (18-50 minutes). Elle était de 30 minutes dans la séries de Canavese et coll (69, 77) (15- 40 minutes),.

Tableau 22. Données de la littérature sur la durée opératoire moyenne de l'ostéotomie pelvienne percutanée.

	Année	Effectif (n)	Durée opératoire moyenne (Min)	Extrêmes (Min)
Canavese (72)	2013	21	-	15-25
Canavese (69)	2013	24	30	25-40
Canavese (70, 71)	2014	40	20	15-40
Canavese (77)	2017	54	30	15-40
Notre série	2021	25	28±9	18-50

6.2.3. Irradiation

Dans notre étude, nous nous sommes confrontés aux mêmes limites que dans le travail de Roux (115), à savoir la non disponibilité des PDS (Poids dose surface) pour chaque incidence et pour chaque émission de rayon X qui sont des paramètres intégrés dans les nouveaux amplificateurs de brillance et qui permettent une analyse précise du niveau d'irradiation. Roux et coll estiment que la méthode qu'ils avaient utilisé dans le calcul de la dose à l'entrée

(DE) sans les PDS (Poids dose surface) n'était pas rigoureuse, ceci dit elle permet une appréciation globale du niveau d'irradiation du patient et du personnel soignant.

Nous n'avons pu comparer nos résultats qu'à ceux des procédures opératoires mini-invasives de traumatologie courante adulte car même Canavese qui est l'initiateur de la technique, n'a quantifié la dose d'irradiation dans aucune de ses études, il pense toutefois qu'elle serait plus élevée lors de l'ostéotomie pelvienne percutanée. (72)

Dans un travail publié en 2011 (115), dont l'objectif était d'étudier le niveau d'irradiation pour les interventions courantes de traumatologie osseuse mini-invasive, sept procédures opératoires ont été pratiquées, il s'est avéré que l'ostéosynthèse percutanée du rachis était la plus irradiante avec une DE (Dose d'entrée) totale moyenne de 51,5 mGy et une durée d'irradiation de 158 secondes. La De totale moyenne lors d'un enclouage du fémur était de 6,5 mGy pour une durée de 86 secondes et la chirurgie la moins irradiante était celle de l'ostéosynthèse mini-invasive du poignet avec une DE de 0,35 mGy et une durée moyenne de 15 secondes.

Dans notre série la dose à l'entrée (DE) totale moyenne pour les 12 hanches opérées par voie percutanée était de 5 ± 1 mGy pour une durée d'irradiation moyenne de 10 secondes.

6.2.4. Pertes sanguines

Dans notre série, aucun patient n'a été transfusé pour cause de technique chirurgicale, seule une patiente qui traitait pour anémie chronique sévère a été transfusée en post opératoire.

Nous avons par ailleurs fait les mêmes constatations per opératoires que Canavese (77) que le saignement pelvien était significativement moindre que par rapport à l'abord classique. Aussi dans ses séries, l'auteur ne rapporte aucun cas de transfusion per ou post opératoire (77), cependant il n'a quantifié les pertes sanguines dans aucun de ses travaux.

6.2.5. Valeurs coxométriques

Les valeurs coxométriques constatées dans notre série sont tout à fait en accord avec celles de la littérature (Tableau 23), l'index de Reimers moyen post opératoire dans notre série était de $3\pm 5\%$ et de 13% au dernier recul, si on exclut le cas de reluxation de hanche (Index à 100%), il devient à 5 ± 8 au dernier recul. L'angle acétabulaire était de $15\pm 4^\circ$ en post opératoire immédiat et au dernier recul dans notre étude.

Tableau 23. Valeurs coxométriques post opératoires retrouvées dans la littérature, suite à l'acétabuloplastie de Dega percutanée.

	Année	Index de Reimers (%)		Angle acétabulaire (°)	
		Post op immédiat	6M	Post op immédiat	6M
Canavese (69)	2013	4,2	5,2	13,5	13,9
Canavese (72)	2013	6,5**		14,1**	
Canavese (70, 71)	2014	6/3,5*	6/4,4*	13,9/13,2 *	14,3/13,2*
Canavese (77)	2017	3.9±7.2	3.9 ± 8.6	14.2±5.7	14.1±5.2
Notre série	2021	3,5	5,8***	15±4	15±4

(*) Résultats des patients opérés dans l'institution 1 (France) et l'institution 2 (Suisse), publiés dans un seul travail.

(**) Valeurs au dernier contrôle (Valeurs à J1 et à 06 mois non précisées par les auteurs).

(***) valeurs après exclusion de la hanche reluxée.

6.2.6. Douleur post opératoire

04 patients présentaient des douleurs à long terme dans la série de Canavese (70), dont l'intensité et la cause n'ont pas été précisées. Aucun de nos patients opérés par acétabuloplastie percutanée ne présentait de douleur intense de hanche au dernier recul, nous avons remarqué cependant que la douleur était présente et d'intensité variable chez tous les patients au moment de l'ablation du plâtre.

6.2.7. Durée d'hospitalisation :

La durée moyenne d'hospitalisation dans la série de Kappa (82) était de 3.2±1.3 jours. Dans notre série elle était de 02 jours (02 à 04 jours).

6.2.8. Complications

De même pour l'acétabuloplastie percutanée, nous n'avons noté aucun cas de migration du greffon dans notre série, nous soutenons l'hypothèse de Canavese que la moindre dissection et délabrement musculaires lors de l'ostéotomie pelvienne percutanée, joue un rôle important dans le maintien du greffon en place.(72). Canavese (69, 70) a rapporté 03 cas de nécrose avasculaire de la tête fémorale et fracture du fémur chez 03 patients. (Tableau 24). Il n'a cependant pas précisé les délais de survenue de la nécrose ni les circonstances de survenue des fractures. Dans notre étude nous n'avons observé aucun cas de nécrose avasculaire de la tête fémorale probablement en raison du recul que nous avons fixé pour tous nos patients à

06 mois et que la nécrose avasculaire de la tête fémorale est souvent diagnostiquée tardivement. Aussi, tout comme dans la littérature, aucun de nos patients n'a présenté une fermeture prématurée du cartilage en Y, pour Buchloz et coll (116) elle n'aurait aucun effet sur la stabilité de la hanche si elle survenait après l'âge de 10 ans(69). 28,5% de nos patients étaient âgés de 10 ans et plus au moment de l'intervention.

Tableau 24. Complications liées à la reconstruction pelvi fémorale (acétabuloplastie percutanée).

	Infection	Migration du greffon	Escarres s/plâtre	Relaxation	Douleur > 06 mois	Fracture du fémur	NTF	Décès
Canavese(70)	0	1	-	1	4	3	3	1
Canavese(77)	0	1	-	1	4	7	4	1
Jason (82)	2	-	-	-	-	-	0	-
Notre série	1*	0	1	1	1	0	0	0

* Infection de la plaie fémorale.

6.3. Comparaison intra-groupe : Résultats de l'acétabuloplastie de DEGA classique versus percutanée de notre étude

Nous avons procédé à la comparaison des résultats de nos deux techniques chirurgicales à ciel ouvert et percutanée en deux volets :

- Le premier concerne les résultats de la coxométrie, c'est-à-dire l'effet de l'abaissement du toit de l'acétabulum par analyse radiologique des critères de jugement : Principal et secondaire.
- Dans le second volet nous avons étudié les avantages de l'acétabuloplastie percutanée de Dega pour le patient puis l'opérateur.

1^{er} volet : Valeurs coxométriques

Dans l'ensemble, les résultats sont comparables : que l'ostéotomie de Dega soit réalisée par voie mini-invasive ou à ciel ouvert puisque l'index de Reimers moyen est de 13% au dernier recul chez la population opérée par voie percutanée et de $10 \pm 27\%$ chez la population opérée à ciel ouvert. Aussi l'angle acétabulaire moyen est similaire voire légèrement meilleur suite à une acétabuloplastie par voie percutanée, de $15 \pm 4^\circ$ au dernier recul alors qu'il est de $21 \pm 6^\circ$ dans le groupe des hanches opérées à ciel ouvert.

2ème volet : Répercussion des deux techniques sur le patient et l'opérateur

Nous avons remarqué suite à notre étude que la supériorité de l'ostéotomie percutanée de Dega est nette sur le patient en ce qui concerne :

- 1.- La durée d'hospitalisation : puisqu'elle est raccourcie de 50%, soit de 02 jours.
- 2.- Les douleurs post opératoires sont moindres, en post opératoire ou au dernier recul.
- 3.- Les pertes sanguines sont nettement amoindries, puisqu'aucune transfusion en rapport avec l'acte chirurgical lui-même n'a été réalisée, de plus le nombre de compresses imbibées de sang était nettement moindre.
- 4.- Durée d'intervention raccourcie.

Mais concernant l'opérateur il y a une exposition plus importante aux irradiations, soit de 30% en durée d'exposition. Bien que la DE (Dose à l'entrée) soit identique dans les deux groupes (5 ± 1 mGy) Lorsque le temps d'exposition est plus long, la dose reçue par le chirurgien et le patient est plus importante. (117)

Les enjeux de l'irradiation sont différents pour le patient et le chirurgien, ainsi pour le patient le bénéfice-risque est évalué, il s'agit d'un acte chirurgical qui est indispensable et le patient n'est irradié que lors d'une unique intervention chirurgicale de réduction de la luxation de hanche avec correction de la dysplasie uni ou bilatérale. Tandis que pour le chirurgien l'acte opératoire est répété, l'exposition annuelle aux rayons X est donc plus élevée. Ce pourquoi il est nécessaire pour le personnel soignant au bloc opératoire de recourir aux moyens de protections contre les rayons X :

- A commencer par la réduction de la durée d'exposition. Un chirurgien en début d'expérience va manquer de confiance et va s'aider davantage de l'amplificateur de brillance, il est donc nécessaire que ce type de chirurgie soit réservé aux chirurgiens expérimentés.
- Le 2ème moyen de protection est le port de matériaux plombés (Tablier, cache thyroïde, lunette plombée)
- Augmenter la distance entre le tube à rayon X et le chirurgien, car la dose reçu par le personnel soignant diminue en fonction de l'inverse du carré de la distance (117).

- S'équiper de dosimètres et impliquer la médecine du travail et bénéficier de congé de désintoxication au même titre que les autres spécialités ou le médecin est exposé aux rayons X.
- Enfin, utiliser des amplificateurs de brillance conformes aux pratiques actuelles et idéalement équipées de PDS (Poids dose surface) qui permettent un calcul précis de l'irradiation.

Toutefois il est à noter que la différence en durée d'irradiation et en nombre de scopie lors d'une ostéotomie pelvienne percutanée dans notre série, reste au-dessous du seuil annuel autorisé, en effet, les recommandations de la CIPR (Commission internationale de protection radiologique) limitent la dose annuelle d'irradiation à l'œil à moins 20mSV, ce qui correspond annuellement à 645 chirurgies d'ostéosynthèse rachidienne postérieure percutanée qui est nettement plus irradiante qu'une chirurgie de hanche. (118)

6.4. Acétabuloplastie de Dega et courbe d'apprentissage :

L'équipe chirurgicale impliquée dans ce travail était habituée à pratiquer l'acétabuloplastie de DEGA à ciel ouvert et n'avait pas d'expérience dans la pratique de la technique par voie percutanée. La courbe d'apprentissage est donc un paramètre à prendre en considération, ce pourquoi il nous semble intéressant de lui consacrer un chapitre.

D'autant plus que l'ostéotomie de Dega par voie mini-invasive n'est pratiquée que dans quelques centres dans le monde vu sa récence et si elle n'est pas correctement apprise on pourrait en perdre les bénéfices, que ça soit pour le patient ou pour l'opérateur, c'est-à-dire une exposition plus importante à l'irradiation, un temps opératoire rallongé avec un risque de sepsis plus important qui va impliquer une durée d'hospitalisation plus longue.

Les auteurs de la voie d'abord mini invasive estiment que la courbe d'apprentissage est abrupte avec une nette progression après trois ou quatre acétabuloplasties percutanées, ils ont rapporté une nette régression de la durée opératoire de 40 minutes en début d'expérience à 15-20 minutes actuellement. (77)

7. Discussion de la méthodologie

Au final, il en ressort des points forts et des points faibles de notre méthodologie de travail, Parmi les points forts :

- Un seul opérateur pour toutes les interventions chirurgicales a permis d'éviter le biais d'information.
- Aussi le biais d'évaluation à été évité par la mesure en aveugle du critère de jugement principal ;
- Enfin malgré l'arrêt du recrutement des patients, nous avons pu démontrer l'hypothèse alternative de la différence de l'acétabuloplastie de Dega en percutanée par rapport à l'acétabuloplastie classique, notamment dans les critères de jugements secondaires.

Le point faible de l'étude a été la non inclusion de tous les patients vu la pandémie de la COVID 19.

Conclusion et Perspectives

La paralysie cérébrale est un ensemble de troubles dont une atteinte de la fonction motrice qui affecte le mouvement et ou la posture, dû à une lésion cérébrale survenue en périnatale. Le retentissement de ce dysfonctionnement neuromusculaire sur l'articulation de la hanche est fréquent et peut être source de complications sévères allant de la simple attitude vicieuse en adduction rendant les soins d'hygiène périnéale difficile, à la subluxation ou luxation avec dysplasie acétabulaire source de douleur et d'arthrose.

Les données de notre travail montrent qu'en ce qui concerne la correction de la dysplasie acétabulaire, il n'y a pas de différence entre l'acétabuloplastie de Dega par voie percutanée et à ciel ouvert. En effet les deux techniques permettent une bonne correction de l'angle acétabulaire avec possibilité d'améliorer la couverture de la tête fémorale par abaissement en antérieur, en postérieur, ou uniquement en latéral à la demande, le pourcentage de Reimers en post opératoire qui était le critère de jugement principal dans notre étude était identique quel que soit la technique.

Par contre l'acétabuloplastie percutanée de DEGA présente des avantages à comparer avec l'abord classique, à savoir : Moins de douleurs en post opératoire immédiat, moins de recours aux transfusions sanguines et un raccourcissement de la durée d'hospitalisation de 50%.

Le seul inconvénient majeur de cet abord percutané, tout comme le reste des chirurgies osseuses mini invasives, reste l'irradiation plus importante du chirurgien au cours de chaque acte qui, malgré le respect des règles de radioprotection, reçoit une irradiation tout de même répétée. La problématique ne se pose pas pour les patients qui n'est irradié qu'une seule fois.

Nous pouvons donc conseiller de pratiquer l'acétabuloplastie de DEGA par voie mini-invasive dans le traitement des dysplasies et luxations de hanche spastiques chez l'enfant avec paralysie cérébrale de grade GMFCS IV et V.

Les perspectives envisagées après ce travail se situent à différents niveaux :

Au niveau local

La création de consultations pluridisciplinaires associant : chirurgien orthopédiste pédiatre, médecin MPR, kinésithérapeute, ergothérapeute, appareilleur, orthophoniste et psychologue. Pour que la décision opératoire soit prise après concertation et établissement d'un calendrier thérapeutique.

Aussi, il est souhaitable de continuer cette étude en y étudiant la possibilité d'inclure le paralysé cérébral marchant et voir s'il n'y a pas de risque d'affaiblissement des muscles petit et moyen fessier déjà affaibli par la pathologie.

Au niveau régional

Nous proposons la création de centres de références de prise en charge des patients paralysés cérébraux pour instaurer des consensus après discussions régulières entre spécialistes de différents établissements hospitaliers.

Au niveau national

Il serait judicieux d'inclure la paralysie cérébrale dans le programme d'enseignement de chirurgie pédiatrique vu la fréquence de la pathologie et la gravité de ses conséquences notamment sur le plan orthopédique. Création d'un registre national de paralysie cérébrale, avec une base de données nationale épidémiologique actuellement inexistante.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Cans C. Epidémiologie de la paralysie cérébrale («Cerebral Palsy» ou CP). *Motricité Cérébrale: Réadaptation, Neurologie du Développement*. 2005;26(2):51-8.
2. Dohin B. La hanche spastique de l'enfant et de l'adolescent. *Conférences D'enseignement 2018: Elsevier*; 2018. p. 189-201.
3. Hägglund G, Lauge-Pedersen H, Wagner P. Characteristics of children with hip displacement in cerebral palsy. *BMC musculoskeletal disorders*. 2007;8(1):101.
4. Dziri S, Salah FB, Mrabet A, Dziri C, Miri I. Complications orthopédiques dans la paralysie cérébrale de l'enfant. *Motricité Cérébrale: Réadaptation, Neurologie du Développement*. 2016;37(4):139-48.
5. Bernardeau C, Cataix-Negre E, de Barbot F, Guillot I, Khouri N, Le Métayer M, et al. *Comprendre la paralysie cérébrale et les troubles associés: Evaluations et traitements: Elsevier Health Sciences*; 2017.
6. Bernard J-C. *La marche de l'infirmes moteur cérébral enfant et adulte: Springer Science & Business Media*; 2005.
7. Bérard C. *La paralysie cérébrale de l'enfant: Guide de la consultation-Examen neuro-orthopédique du tronc et des membres inférieurs: Sauramps médical*; 2008.
8. Petit-Ledo A. *La paralysie cérébrale des enfants nés prématurés de 2007 à 2015 au CHU de Rouen*. 2018. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02073819>
9. Penneçot C. *Marche pathologique de l'enfant paralysé cérébral. Montpellier: Sauramps*. 2009:333.
10. Junior FF, Abreu FP, Neves DL, Kertzman PF, Zuccon A, Bittencourt SDO, et al. Treatment of paralytic hip dislocation among spastic quadriplegic cerebral palsy patients by means of femoral and pelvic osteotomy, without opening the joint capsule (capsuloplasty). *Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition)*. 2010;45(2):181-5.
11. Vialle R, Khouri N, Mary P. La hanche de l'enfant handicapé. *Médecine thérapeutique/Pédiatrie*. 2007;10(2):133-7.
12. Henry b, docquier P-L. *Neuro-orthopédie: la paralysie cérébrale. Ecole d'orthopédie de l'UCL*; 2016.
13. Truscelli D, Aufénil H, De Barbot F, Le Metayer M, Leroy-Malherbe V, Mazeau M. *Les infirmités motrices cérébrales: Réflexions et perspectives sur la prise en charge: Elsevier Masson*; 2011.
14. Sellier E, de la Cruz J, Cans C. La surveillance de la paralysie cérébrale en Europe: le réseau SCPE. *Bulletin épidémiologique hebdomadaire*. 2010(16-17):191-4.
15. Marret S, Rondeau S, Vanhulle C. *Physiopathologie de la paralysie cérébrale de l'enfant. Néonatalogie: bases scientifiques: Elsevier*; 2017. p. 583-99.
16. Palisano R, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston M. GMFCS E et R, le Système de Classification de la Fonction Motrice Globale, étendu, revu et corrigé. *Can Child Center for Childhood Disability Research, McMaster University*. 2007.

17. Smaïl DB, Kiefer C, Bussel B. Évaluation clinique de la spasticité. *Neurochirurgie*. 2003;49(2-3):190-8.
18. Miller F. *Cerebral palsy*: Springer-Verlag New York; 2005. XI, 1055 p.
19. Lebarbier P, Cahuzac J, Clément J, de Gauzy JS. Stratégie et techniques chirurgicales chez l'infirmoteur d'origine cérébrale. *Stratégie et techniques chirurgicales en orthopédie pédiatrique Montpellier*: Sauramps Médical 1992. p. 493-504.
20. Lebarbier P. Place de la chirurgie dans la prise en charge de l'infirmité motrice d'origine cérébrale. *Archives de pédiatrie*. 2006;6(13):615-7.
21. Seringe R. Dysplasie et luxation congénitales de hanche. *EMC (Appareil Locomoteur)*. 1987;14324(A10):32.
22. Sadler T, Langman J. *Embryologie médicale: 9e édition française/13e édition américaine*: Pradel-John Libbey Eurotext; 2018.
23. Larsen S, Bleyl B. *Francis-West. Embryologie humaine*. 2011.
24. Gouron R, Cretolle C, Pejin Z, Glorion C. Malformaciones de la cintura pélvica. *EMC-Aparato Locomotor*. 2008;41(3):1-5.
25. Lee MC, Ebersson CP. Growth and development of the child's hip. *The Orthopedic clinics of North America*. 2006;37(2):119-32, v.
26. Filipe G, Damsin J. Chirurgie et orthopédie de la hanche de l'enfant. Luxation congénitale exceptée) Monographie du Groupe d'Etude en Orthopédie, Pédiatrique MONTPELLIER: SAURAMPS MEDICAL. 1991:415.
27. Kamina P. *Anatomie clinique: Tome 1, Anatomie générale, membres. Anatomie clinique Maloine, 4e édition*. 2009.
28. J.Castaing JB. *Les feuillets d'anatomie. Fascicule II. Ostéologie du membre inférieur*. 1953.
29. Netter FH. *Atlas d'anatomie humaine, 3e é d. Paris: Édition Masson*. 2004.
30. Netter FH, SCOTT J. *Atlas d'anatomie humaine: Elsevier Health Sciences*; 2019.
31. Drake RL, Duparc F, Duparc J, Mitchell A, Vogl AW, Scott J. *Gray's Anatomie pour les étudiants: Elsevier Health Sciences*; 2015.
32. Gardner E, Gray D, O'Rahilly R. *Anatomie, éd française. Doin, Paris*. 1979:157-70.
33. Peretti FD. *Anatomie chirurgicale de l'os coxal. Maîtrise orthopédique*. 2019:288.
34. Jacquemaire B. *Rappel des principales notions de biomécanique. Springer*; 1991.
35. Paul J, Railhac J, Chiavassa H, Jarlaud T, Fourcade D, Sans N. Radioanatomie et techniques-bassin et hanches de l'adulte. *Radiologie Osteo-Articulaire Conseil des Enseignants de Radiologie de France, Edicrf*. 1994:174-75.
36. Legname M. Evaluation de la couverture acétabulaire cartilagineuse en IRM chez l'enfant: étude comparative de sujets sains et pathologiques: à propos de 174 dossiers: UHP-Université Henri Poincaré; 2009.
37. Reimers J. The stability of the hip in children: a radiological study of the results of muscle surgery in cerebral palsy. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1980;51(sup184):1-100.

38. barthes x, seringe r. Dysplasie de hanche à l'adolescence. Revue de chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil moteur. 1995;81(4):302-9.
39. Tönnis D. Congenital dysplasia and dislocation of the hip in children and adults: Springer Science & Business Media; 2012.
40. Lanz Tv, Wachsmuth W. Praktische Anatomie, Bd. 1/4, Bein und Statik. Aufl Berlin. 1972.
41. Chevrot A, Gires F, Vallee C, Wybier M, Siala M, Pallardy G. Imagerie de la hanche: techniques de mesure de la hanche. Encycl Méd Chir(Paris, France), Radiodiagnostic I. 1988;30450:F10.
42. Domenech B, Baunin C, SALES DE GAUZY J, CAHUZAC J, GUITARD J. Imagerie de la hanche de l'enfant sain en IRM: Évaluation de la couverture cotyloïdienne. Journal de radiologie (Paris). 2001;82(12):1711-8.
43. Poirot I, Agnias T, Tournié P, Dumas R, Moulin K, Morel B, et al. Hypothèse physiopathologique de l'excentration de hanche dans la paralysie cérébrale à partir d'une expérience de terrain. Motricité Cérébrale: Réadaptation, Neurologie Du Développement. 2013;34(4):123-7.
44. Beals RK. Developmental changes in the femur and acetabulum in spastic paraplegia and diplegia. Developmental Medicine & Child Neurology. 1969;11(3):303-13.
45. Flynn JM, Miller F. Management of hip disorders in patients with cerebral palsy. JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2002;10(3):198-209.
46. Spiegel DA, Flynn JM. Evaluation and treatment of hip dysplasia in cerebral palsy. Orthopedic Clinics. 2006;37(2):185-96.
47. Tronzo RG. Surgery of the hip joint: Lea & Febiger, US; 1973.
48. Chang CH, Kuo KN, Wang CJ, Chen YY, Cheng HY, Kao HK. Acetabular deficiency in spastic hip subluxation. Journal of Pediatric Orthopaedics. 2011;31(6):648-54.
49. Szalay EA, Roach JW, Houkom JA, Wenger DR, Herring JA. Extension-abduction contracture of the spastic hip. Journal of pediatric orthopedics. 1986;6(1):1-6.
50. Thépaut M, Printemps C, Gaucher F, Lefèvre C. Où sont passées les dysplasies de hanche? Revue du Rhumatisme Monographies. 2020;87(1):24-9.
51. Sharp IK. Acetabular dysplasia: the acetabular angle. The Journal of Bone and Joint Surgery British Volume. 1961;43(2):268-72.
52. Abel MF, Wenger DR, Mubarak SJ, Sutherland DH. Quantitative analysis of hip dysplasia in cerebral palsy: a study of radiographs and 3-D reformatted images. Journal of pediatric orthopedics. 1994;14(3):283-9.
53. Bourne RB. Controversies in Hip Surgery: Medicine; 2003.
54. Shrader M, Koenig A, Falk M, Belthur M, Boan C. An independent assessment of reliability of the Melbourne Cerebral Palsy Hip Classification System. Journal of children's orthopaedics. 2017;11(5):334-8.
55. Robin J, Graham HK, Baker R, Selber P, Simpson P, Symons S, et al. A classification system for hip disease in cerebral palsy. Developmental Medicine & Child Neurology. 2009;51(3):183-92.

56. Journeau P, Lascombes P. Déformations des membres inférieurs 2009. Sauramps Médical, 2009. 165 p.
57. Carlioz H, Madi F. Ostéotomie de Dega et ostéotomie de Pemberton. Orthopédie pédiatrique Membre inférieur et bassin H Carlioz, R Kohler Paris: Masson. 2005:10-8.
58. Tolo VT, Skaggs DL. Pediatrics: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
59. Czubak J, Kowalik K, Kawalec A, Kwiatkowska M. Dega pelvic osteotomy: indications, results and complications. Journal of children's orthopaedics. 2018;12(4):342-8.
60. Dodwell E, Agarwal K, Miller S, Mulpuri K, Sink E, Nowicki PD, et al. Orthopedic Hip Surgery for Patients with Cerebral Palsy. Orthopedic Care of Patients with Cerebral Palsy: Springer; 2020. p. 93-143.
61. Mubarak SJ, Valencia FG, Wenger DR. One-stage correction of the spastic dislocated hip. Use of pericapsular acetabuloplasty to improve coverage. The Journal of bone and joint surgery American volume. 1992;74(9):1347-57.
62. Bor N, Dujovny E, Rozen N, Rubin G. The Paley ilioischial limb modification of the Dega osteotomy. World Journal of Pediatric Surgery. 2020;3(4):e000143.
63. Grudziak JS, Ward WT. Dega osteotomy for the treatment of congenital dysplasia of the hip. JBJS. 2001;83(6):845-54.
64. Glorion C. Réduction chirurgicale de hanche dans la luxation congénitale. Elsevier Masson ed 2017.
65. de Gauzy JS. Ostéotomies pelviennes de réorientation et acétabuloplasties chez l'enfant. Technique chirurgicale. Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique. 2010;96(7):850-7.
66. Hamdy RC, Saran N. Pediatric Pelvic and Proximal Femoral Osteotomies: A Case-Based Approach: Springer; 2018.
67. Lebarbier P, Ursei M. Chirurgie multi-sites chez le paralysé cérébral marchant ou à potentiel de marche. EMC: techniques chirurgicales—orthopédie—traumatologie Paris: Elsevier Masson SAS. 2009:44-533.
68. Nowicki PD. Orthopedic Care of Patients with Cerebral Palsy: Springer; 2020.
69. Canavese F, Gomez H, Kaelin A, Ceroni D, De Coulon G. Percutaneous pelvic osteotomy and intertrochanteric varus shortening osteotomy in nonambulatory GMFCS level IV and V cerebral palsy patients: preliminary report on 30 operated hips. Journal of Pediatric Orthopaedics B. 2013;22(1):1-7.
70. Canavese F, De Coulon G. Ostéotomie pelvienne percutanée chez le sujet non marchant atteint d'infirmité motrice centrale. Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique. 2014;100(3):249-53.
71. Canavese F, De Coulon G. Percutaneous pelvic osteotomy in non-ambulatory cerebral palsy patients. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research. 2014;100(3):329-32.
72. Canavese F, Rousset M, Samba A, De Coulon G. Percutaneous pelvic osteotomy in cerebral palsy patients: Surgical technique and indications. World journal of orthopedics. 2013;4(4):279.
73. Carlioz H, Kohler R. Orthopédie pédiatrique: membre inférieur et bassin: Elsevier Masson; 2006.

74. Souad G. Le registre de la paralysie cérébrale de Sétif, Algérie: Éditions universitaires européennes; 2019.
75. Autorite dSN. Report by the work-group on radiation protection in interventional radiology. Recommendations related to the improvement of radiation protection in interventional radiology.
76. Braatz F, Staude D, Klotz MC, Wolf SI, Dreher T, Lakemeier S. Hip-joint congruity after Dega osteotomy in patients with cerebral palsy: long-term results. *International orthopaedics*. 2016;40(8):1663-8.
77. Canavese F, Marengo L, De Coulon G. Results and complications of percutaneous pelvic osteotomy and intertrochanteric varus shortening osteotomy in 54 consecutively operated GMFCS level IV and V cerebral palsy patients. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*. 2017;27(4):513-9.
78. Refakis CA, Baldwin KD, Spiegel DA, Sankar WN. Treatment of the dislocated hip in infants with spasticity. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2018;38(7):345-9.
79. Terjesen T. The natural history of hip development in cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2012;54(10):951-7.
80. Jarvis S, Glinianaia S, Arnaud C, Fauconnier J, Johnson A, McManus V, et al. Case gender and severity in cerebral palsy varies with intrauterine growth. *Archives of disease in childhood*. 2005;90(5):474-9.
81. Rutz E, Vavken P, Camathias C, Haase C, Jünemann S, Brunner R. Long-term results and outcome predictors in one-stage hip reconstruction in children with cerebral palsy. *JBJS*. 2015;97(6):500-6.
82. Kappa JE, Shore BJ, Allar BG, Bruce RW, Fletcher ND. Minimally invasive Dega acetabuloplasty for the treatment of neuromuscular hip dysplasia. *Current orthopaedic practice*. 2018;29(4):354-60.
83. Lonstein JE, Beck K. Hip dislocation and subluxation in cerebral palsy. *Journal of pediatric orthopedics*. 1986;6(5):521-6.
84. Graham H. Painful hip dislocation in cerebral palsy. *The Lancet*. 2002;359(9310):907-8.
85. Bos CF, Rozing PM, Verbout AJ. Surgery for hip dislocation in cerebral palsy. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1987;58(6):638-40.
86. Ramstad K, Jahnsen R, Skjeldal OH, Diseth TH. Characteristics of recurrent musculoskeletal pain in children with cerebral palsy aged 8 to 18 years. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2011;53(11):1013-8.
87. Engel JM, Petrina TJ, Dudgeon BJ, McKearnan KA. Cerebral palsy and chronic pain: a descriptive study of children and adolescents. *Physical & occupational therapy in pediatrics*. 2006;25(4):73-84.
88. Houlihan CM, O'Donnell M, Conaway M, Stevenson RD. Bodily pain and health-related quality of life in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2004;46(5):305-10.
89. Cooperman D, Bartucci E, Dietrick E, Millar E. Hip Dislocation in Spastic Cerebral Palsy: Long-Term Consequences. *Journal of pediatric orthopedics*. 1987;7(3):268-76.

90. Poirot I, Laudy V, Rabilloud M, Roche S, Ginhoux T, Kassai B, et al. Prevalence of pain in 240 non-ambulatory children with severe cerebral palsy. *Annals of physical and rehabilitation medicine*. 2017;60(6):371-5.
91. Jóźwiak M, Harasymczuk P, Koch A, Kotwicki T. Incidence and risk factors of hip joint pain in children with severe cerebral palsy. *Disability and rehabilitation*. 2011;33(15-16):1367-72.
92. Collignon P, Giusiano B, Jimeno M, Combe J, Thirion X, Porsmoguer E, et al. Une échelle d'hétéroévaluation de la douleur chez l'enfant polyhandicapé. :: Springer-Verlag; 1993. p. 11-20.
93. Collignon P, Giusiano B. Validation of a pain evaluation scale for patients with severe cerebral palsy. *European Journal of Pain*. 2001;5(4):433-42.
94. Fournier-Charrière E, Tourniaire B. *Douleur de l'enfant, l'essentiel, un guide de poche*. 2015.
95. Tsze DS, von Baeyer CL, Bulloch B, Dayan PS. Validation of self-report pain scales in children. *Pediatrics*. 2013;132(4):e971-e9.
96. Soo B, Howard JJ, Boyd RN, Reid SM, Lanigan A, Wolfe R, et al. Hip displacement in cerebral palsy. *JBJS*. 2006;88(1):121-9.
97. Chung MK, Zulkarnain A, Lee JB, Cho BC, Chung CY, Lee KM, et al. Functional status and amount of hip displacement independently affect acetabular dysplasia in cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2017;59(7):743-9.
98. Connelly A, Flett P, Graham HK, Oates J. Hip surveillance in Tasmanian children with cerebral palsy. *Journal of paediatrics and child health*. 2009;45(7-8):437-43.
99. Dhawale A, Karatas A, Holmes L, Rogers K, Dabney K, Miller F. Long-term outcome of reconstruction of the hip in young children with cerebral palsy. *The bone & joint journal*. 2013;95(2):259-65.
100. Al-Ghamdi A, Rendon JS, Al-Faya F, Saran N, Benaroch T, Hamdy RC. Dega osteotomy for the correction of acetabular dysplasia of the hip: a radiographic review of 21 cases. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2012;32(2):113-20.
101. Robb J, Brunner R. A Dega-type osteotomy after closure of the triradiate cartilage in non-walking patients with severe cerebral palsy. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 2006;88(7):933-7.
102. Robin J, Graham HK, Selber P, Dobson F, Smith K, Baker R. Proximal femoral geometry in cerebral palsy: a population-based cross-sectional study. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 2008;90(10):1372-9.
103. Roposch A, Wedge JH. An incomplete periacetabular osteotomy for treatment of neuromuscular hip dysplasia. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 2005;431:166-75.
104. El-Sobky TA, Fayyad TA, Kotb AM, Kaldas B. Bony reconstruction of hip in cerebral palsy children Gross Motor Function Classification System levels III to V: a systematic review. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*. 2018;27(3):221-30.
105. Song H-R, Carroll NC. Femoral varus derotation osteotomy with or without acetabuloplasty for unstable hips in cerebral palsy. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 1998;18(1):62-8.

- 106.** Bolding EJ, Bouwhuis CB, van der Heijden-Maessen HC, Bos CF, Lankhorst GJ. Palliative hip surgery in severe cerebral palsy: a systematic review. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*. 2014;23(1):86-92.
- 107.** Kim HT, Jang JH, Ahn JM, Lee JS, Kang DJ. Early results of one-stage correction for hip instability in cerebral palsy. *Clinics in orthopedic surgery*. 2012;4(2):139.
- 108.** Józwiak M, Marciniak W, Piontek T, Pietrzak S. Dega's transiliac osteotomy in the treatment of spastic hip subluxation and dislocation in cerebral palsy. *Journal of pediatric orthopedics Part B*. 2000;9(4):257-64.
- 109.** El-Sayed MM, Hegazy M, Abdelatif NM, ElGebeily MA, ElSobky T, Nader S. Dega osteotomy for the management of developmental dysplasia of the hip in children aged 2–8 years: results of 58 consecutive osteotomies after 13–25 years of follow-up. *Journal of children's orthopaedics*. 2015;9(3):191-8.
- 110.** Rampal V, Klein C, Arellano E, Boubakeur Y, Seringe R, Glorion C, et al. Résultats d'une acétabuloplastie de Dega modifiée dans le traitement des dysplasies acétabulaires de la maladie luxante congénitale de hanche. *Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique*. 2014;100(2):161-5.
- 111.** Aksoy C, Yilgor C, Demirkiran G, Caglar O. Evaluation of acetabular development after Dega acetabuloplasty in developmental dysplasia of the hip. *Journal of Pediatric orthopaedics B*. 2013;22(2):91-5.
- 112.** Karlen JW, Skaggs DL, Ramachandran M, Kay RM. The Dega osteotomy: a versatile osteotomy in the treatment of developmental and neuromuscular hip pathology. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2009;29(7):676-82.
- 113.** Hesketh K, Leveille L, Mulpuri K. The frequency of AVN following reconstructive hip surgery in children with cerebral palsy: a systematic review. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2016;36(2):e17-e24.
- 114.** Miller F, Girardi H, Lipton G, Ponzio R, Klaumann M, Dabney KW. Reconstruction of the dysplastic spastic hip with peri-iliac pelvic and femoral osteotomy followed by immediate mobilization. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 1997;17(5):592-602.
- 115.** Roux A, Bronsard N, Blanchet N, de Peretti F. Le niveau d'irradiation lors de l'usage de l'amplificateur de brillance peut-il être évalué en chirurgie traumatologique mini-invasive? *Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique*. 2011;97(6):644-51.
- 116.** Bucholz R, Ezaki M, Ogden J. Injury to the acetabular triradiate physeal cartilage. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1982;64(4):600-9.
- 117.** Kamoun H, Boussaadoun A, Kamoun K, Kooli M, Hammou A. radioprotection au bloc opératoire d'orthopédie à l'EPs Charles Nicolle de Tunis. *LA TUNISIE MEDICALE*. 2014;92(05):311-7.
- 118.** Kouyoumdjian P, Gras-Combe G, Grelat M, Fuentes S, Blondel B, Tropiano P, et al. Exposition des chirurgiens et des patients aux rayonnements ionisants pendant les procédures d'ostéosynthèse rachidienne postérieure percutanée: étude prospective de 100 patients. *Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique*. 2018;104(5):433-9.
- 119.** Dreher, T., Braatz, F., Wolf, S. I., Ewerbeck, V., Heitzmann, D., Wenz, W., & Döderlein, L. (2013). Distal Rectus Femoris Tendon Transfer for the Correction of Stiff-Knee Gait in Cerebral Palsy. *JBJS essential surgical techniques*, 3(1), e5. <https://doi.org/10.2106/JBJS.ST.L.00030>

ANNEXES

Annexe A : Fiche clinique

Date:|_|_|_|_|_|_|_|_|_|
 Numéro de dossier:|_|_|_|_|_|_|_|_|_|
NOM : **Prénom**
Age:|_|_|_|
Sexe : 1. garçon, 2. fille|_|
Origines :
Adresse :
Num de tél :|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|
Médecin traitant :
Rééducateur traitant :

A/Motif de consultation :

Douleur
Gène fonctionnelle
Avis.....

B/Antécédents

Antécédents personnels : *

- **Mental (QI):** 1. IMC ; 2. IMOC|_|_|
- **Médicaux :**.....
- **Chirurgicaux :**.....

Traitements suivis

Médicaments :

Baclofène : 1. Oui, 2. non|_|_|

Si oui dose :/ jour

Injection de toxine (Hanche) : 1. Oui, 2. non|_|_|

Si oui : muscles :

Dépakine : 1. Oui, 2. non|_|_|

- *Autres :*

- **Vaccination :** 1. A jour, 2. non|_|_|

Scolarité : 1. A jour, 2. non|_|_|

Si oui : niveau :

Antécédents familiaux :

Gyn- obstétricaux (mère) :

Implication des parents et niveau intellectuel : 1. Bas, 2. Moyen, 3. élevé|_|_|

D. EXAMEN CLINIQUE**1- INTERROGATOIRE**Douleur : 1. *Oui*, 2. *non* | |

Si oui intensité FPS-R :

DESS :

Siège précisé : 1. *Oui*, 2. *non* | |Position assise 1. *Oui*, 2. *non* | |Marche : 1. *Oui*, 2. *non* | |Potentiel de marche : 1. *Oui*, 2. *non* | |

Si oui âge d'acquisition :

2-EXAMEN PHYSIQUE**Signes généraux :**Poids en Kg..... | |Taille : en cm : | |

Degré d'autonomie : (Grade GMF-CS) :







Topographie de l'atteinte neurologique : 1. *Diplégie*, 2. *Hémiplégie*, 3. *Tétraplégie* | |Types de lésions : Spasticité..... | |Si oui : 1. *Généralisée*, 2. *Localisée* | |Athetoses | |Ataxia | |Hypotonie | |**Examen des membres supérieurs :**Mb droit : fonctionnel : 1. *Oui*, 2. *non* | |Mb gauche : fonctionnel : 1. *Oui*, 2. *non* | |

Niveau MACS :

Examen du tronc :**Scoliose :** 1. *Oui* (Cyphose, scoliose, Hyperlordose), 2. *non* | |

Examen des membres inférieurs :

Attitude spontanée des membres inférieurs :

					
Alignés	Ciseaux	Coup de vent droit	Coup de vent gauche	Flexion adduction rotation interne	Batracoïde

Amplitudes articulaires :				
		Dt	Gh	
Hanche	Torsion fémorale			
	Ext			
	Abd	HT		
		HF		
	RE			
RI				
Genou	Ext			
	Angle poplité	Volet rapide V3		
		Volet lent V1		
Place de la patella				

VI : Vitesse lente, **V2** : contre pesanteur, **V3** : rapide

Hanches : (Examen dynamique actif)**Hanche gauche** : Test de thomas : 1. Positif, 2. Négatif..... |__|

Test d'Ely : 1. Positif, 2. Négatif..... |__|

Hanche droite : Test de thomas : 1. Positif, 2. Négatif..... |__|

Test d'Ely : 1. Positif, 2. Négatif..... |__|

Pieds : **DT**Déformé : 1. *Oui* (Equin, varus, valgus), 2. *non* |__|

Flexion dorsale :

Genou tendu :

Genou fléchi :

GH.....

Déformé : 1. *Oui (Equin, varus, valgus)*, 2. *non* |__|

Flexion dorsale :

Genou tendu :

Genou fléchi :

Reste de l'examen somatique :

Anomalies digestives : 1. *Oui*, 2. *non* |__|

Pulmonaire : 1. *Oui*, 2. *non* |__|

Cardiaque : 1. *Oui*, 2. *non* |__|

Autres

E/Bilan radiologique :

Radio du bassin :

Coté luxé : 1. *DT*, 2. *GH*, 3. *Bilatéral* |__|

Cartilage triradié : 1. *Ouvert*, 2. *Fermé* |__|

A- Hanche droite

Stade MCPHCS :

- *Stade déformation tête fémorale :*

- *Sade obliquité bassin :*.....

Coxométrie :

- Indice de Reimers :

- Angle acétabulaire :

- Angle cervico diaphysaire :

B- Hanche gauche :

Stade MCPHCS :

- *Stade déformation tête fémorale :*

- *Sade obliquité bassin :*.....

Coxométrie :

- Indice de Reimers :

- Angle acétabulaire :

- Angle cervico diaphysaire :

- **TDM :** 1. *Oui*, 2. *non* |__|

Conclusion radio clinique :

F/Technique chirurgicale au niveau de la hanche :

Coté opéré : 1. Dt, 2. Gh, 3. Bilatéral |__|

- Durée totale : |__|__|__|
- Durée temps pelvien |__|__|__|
- Déperdition sanguine (Temps pelvien) : |__|__|__|

Transfusion : 1. Oui, 2. non |__|

Si oui : ml

Dega classique : |__| **Dega percutanée** |__|:

Greffon : 1. Fémoral, 2. Crête |__|

Gestes associés :

OFVDR (Systématique), type de matériel d'ostéosynthèse :

Réduction sanglante : 1. Oui, 2. non |__| Ténotomie :

- Psoas iliaque : 1. Oui, 2. Non |__|
- Niveau : 1. Pt trochanter, 2. Iliaque |__|
- Long adducteur : 1. Oui, 2. non |__|
- Moyen adducteur : 1. Oui, 2. non |__|
- Court adducteur : 1. Oui, 2. non |__|
- Gracile : 1. Oui, 2. non |__|
- Chirurgie multi site : 1. Oui, 2. non |__|

Si oui préciser :

Immobilisation post opératoire :

Si oui : 1. Plâtre pelvi pédieux ; 2. Plâtre pelvi bi pédieux |__|

Durée: |__|__|__|

Irradiation :

Nombre de coups: |__|__|

Durée (Temps pelvien) : |__|__|

Paramètres :

Kv : |__|__|__|

mAs |__|__|__|

Distance foyer peau : |__|__|__|

G. SUITES OPERATOIRES :

Simple : 1. *Oui*, 2. *non* |__|

Si non préciser :

Nécessité d'antalgiques : 1. *Oui*, 2. *non* |__|

Si oui, précisez :

Transfusions : 1. *Oui*, 2. *non* |__|

Si oui, en ml |__|__|__|

Durée d'hospitalisation : |__|__|__|

H/Complications :

Reprise : 1. *Oui*, 2. *non* |__|

Sepsis : 1. *Oui*, 2. *non* |__|

Si oui : siège : 1. incision fémorale, 2. Incision pelvienne, 3. Autres |__|

Saignement : 1. *Oui*, 2. *non* |__|

Escarres sous plâtre : 1. *Oui*, 2. *non* |__|

I. Contrôle post op :**Clinique**

Douleur : Post op immédiat 1. *Oui*, 2. *non* |__|

FPS-R/DESS :

Ablation du plâtre : 1. *Oui*, 2. *non* |__|

FPS-R/DESS

A 06 mois : 1. *Oui*, 2. *non* |__|

FPS-R/DESS

Volet abduction (6 Mois) : 1. Hanche droite (V3), 2. Hanche gauche (V3) |__|

Difficulté hygiène périnéale (6 Mois) : 1. pareille, 2. Moindre3. Nulle |__|

RX :

.....

	Post op immédiat	45j	06M	12M	24 M
Indice de Reimers :					
Angle acétabulaire :					
Angle cervico diaphysaire :					

Remarque :

.....

.....

.....

.....

.....

Annexe B

Pourcentage de Reimers

Mesure de l'excentration de hanche par le pourcentage de migration :

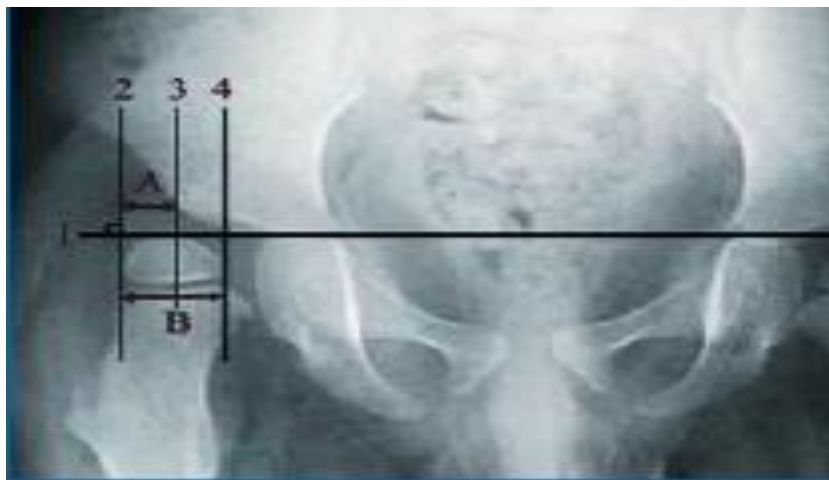
Indice de REIMERS

- 1.- Ligne de Hilgenreiner (**H**) : Horizontale passant par le cartilage en y ou par les fonds cotyloïdiens si le cartilage en Y est fermé.
- 2.- Ligne perpendiculaire à la ligne de Hilgenreiner, tangente au bord externe de l'épiphyse fémorale supérieure.
- 3.- Ligne de Perkin's : Parallèle à la précédente, passant par le bord externe du cotyle.
- 4.- Ligne verticale parallèle aux deux précédentes passant tangentielllement au bord interne de l'épiphyse fémorale.

A- Largeur de la partie non couverte de la tête fémorale. Entre le bord externe de la tête et le bord externe du cotyle.

B- Largeur totale de la tête fémorale. Entre les tangentes aux deux bords de l'épiphyse fémorale supérieure.

$$\text{L'indice de REIMERS} = \text{Pourcentage de migration} = A/B \times 100$$



- Interprétation du pourcentage d'excentration :

0-10% Normal

10-30% Excentration légère ; évolution incertaine

30-60% Excentration Moyenne : évolution probable

60-90% Excentration sévère : évolution certaine

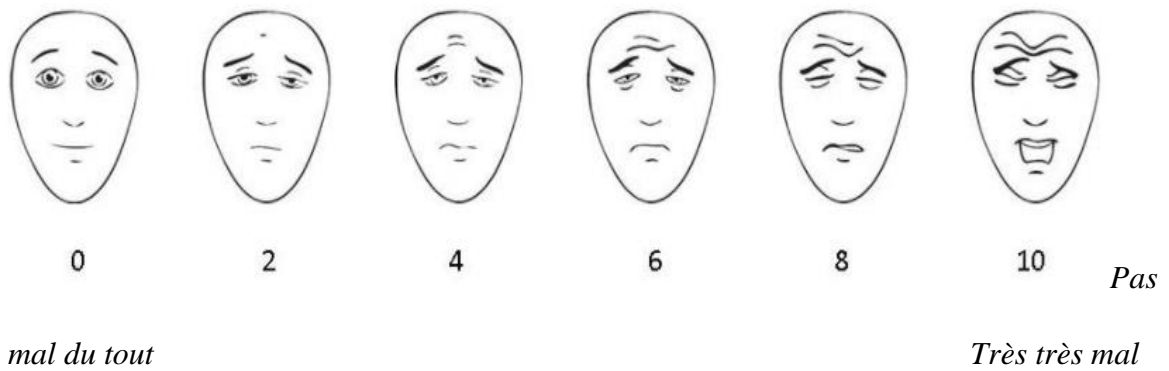
> 90% Hanche luxée

Source : Fiche de Recommandations de Bonne Pratique du réseau R4P « L'excentration de hanche chez l'enfant avec paralysie cérébrale »

Annexe C

Echelle d'évaluation de la douleur FPS-R

Faces pain scale- Revised



Source : 2001, International Association for the Study of Pain (IASP)

Annexe D

Echelle d'évaluation de la douleur San Salvador (DESS)

Echelle DESS : Douleur Enfant San Salvador

Pour évaluer la douleur de l'enfant et l'adulte souffrant de polyhandicap

Score de 0 à 40, seuil de traitement 6

Coter de façon rétrospective sur 8 heures. Manifestations habituelles : 0. Modification douteuse : 1. Modification présente : 2. Modification importante : 3. Modification extrême : 4. En cas de variation durant cette période, tenir compte de l'intensité maximum des signes. Lorsqu'un item est dépourvu de signification (non applicable) pour le patient étudié, coter 0.

Références : Collignon P et al. Eur J of Pain 2001. Guisiano B et al. Methods Inf Med 1995

Date |__|__|__|__|__|__|

Heure |__|__|__|__|

ITEM 1 : Pleurs et/ou cris (bruits de pleurs avec ou sans accès de larmes) |__|

0 Se manifeste comme d'habitude

1 Semble se manifester plus que d'habitude

2 Pleurs et/ou cris lors des manipulations ou des gestes potentiellement douloureux

3 Pleurs et/ou cris spontanés et tout à fait inhabituels

4 Même signe que 1, 2 ou 3 accompagné de manifestations neurovégétatives (tachycardie, bradycardie, sueurs, rash cutané ou accès de pâleur)

ITEM 2 : Réaction de défense coordonnée ou non à l'examen d'une zone présumée douloureuse (l'effleurement, la palpation ou la mobilisation déclenchent une réaction motrice, coordonnée ou non, que l'on peut interpréter comme une réaction de défense) |__|

0 : Réaction habituelle

1 : Semble réagir de façon inhabituelle

2 : Mouvement de retrait indiscutable et inhabituel

3 : Même signe que 1 et 2 avec grimace et/ou gémissement

4 : Même signe que 1 ou 2 avec agitation, cris et pleurs

ITEM 3 : Mimique douloureuse (expression du visage traduisant la douleur, un rire paradoxal peut correspondre à un rictus douloureux) |__|

0 : Se manifeste comme d'habitude

1 : Faciès inquiet inhabituel

2 : Mimique douloureuse lors des manipulations ou gestes potentiellement douloureux

3 : Mimique douloureuse spontanée

4 : Même signe que 1, 2 ou 3 accompagné de manifestations neurovégétatives (tachycardie, bradycardie, sueurs, rash cutané ou accès de pâleur)

ITEM 4 : Protection des zones douloureuses (protège de sa main la zone présumée douloureuse pour éviter tout contact) |__|

0 : Réaction habituelle

1 : Semble redouter le contact d'une zone particulière

2 : Protège une région précise de son corps

3 : Même signe que 1 ou 2 avec grimace et/ou gémissement **4** : Même signe que 1, 2 ou 3 avec agitation, cris et pleurs. *ITEM non pertinent si aucun contrôle moteur des membres supérieurs*

ITEM 5 : Gémissements ou pleurs silencieux (gémît au moment des manipulations ou spontanément de façon intermittente ou permanente) | ____ |

- 0 : Se manifeste comme d'habitude
- 1 : Semble plus geignard que d'habitude
- 2 : Geint de façon inhabituelle
- 3 : Gémissements avec mimique douloureuse
- 4 : Gémissements entrecoupés de cris et de pleurs

ITEM 6 : Intérêt pour l'environnement spontanément à l'animation ou aux objets qui l'environnent)..... | ____ |

- 0 : Se manifeste comme d'habitude
 - 1 : Semble moins intéressé que d'habitude
 - 2 : Baisse de l'intérêt, doit être sollicité
 - 3 : Désintérêt total, ne réagit pas aux sollicitations
 - 4 : Etat de prostration tout à fait inhabituel.
- ITEM non pertinent si aucun intérêt pour l'environnement*

ITEM 7 : Accentuation des troubles du tonus (augmentation des raideurs, des trémulations, spasmes en hyper extension) | ____ |

- 0 : Manifestations habituelles
- 1 : Semble plus raide que d'habitude
- 2 : Accentuation des raideurs lors des manipulations ou des gestes potentiellement douloureux
- 3 : Même signe que 1 et 2 avec mimique douloureuse
- 4 : Même signe que 1, 2 ou 3 avec cris et pleurs

ITEM 8 : Capacité à interagir avec l'adulte (communique par le regard, la mimique ou les vocalises à son initiative ou lorsqu'il est sollicité) | ____ |

- 0 : Se manifeste comme d'habitude
 - 1 : Semble moins impliqué dans la relation
 - 2 : Difficultés inhabituelles pour établir un contact
 - 3 : Refus inhabituel de tout contact
 - 4 : Retrait inhabituel dans une indifférence totale.
- ITEM non pertinent lorsqu'il n'existe aucune possibilité de communication*

ITEM 9 : Accentuation des mouvements spontanés (motricité volontaire ou non, coordonnée ou non, mouvements choréiques, athétosiques, au niveau des membres ou de l'étage céphalique...) | ____ |

- 0 : Manifestations habituelles
- 1 : Recrudescence possible des mouvements spontanés
- 2 : Etat d'agitation inhabituel
- 3 : Même signe que 1 ou 2 avec mimique douloureuse
- 4 : Même signe que 1, 2 ou 3 avec cris et pleurs

ITEM 10 : Attitude antalgique spontanée (recherche active d'une posture inhabituelle qui semble soulager) ou repérée par le soignant | ____ |

- 0 : Position de confort habituelle
 - 1 : Semble moins à l'aise dans cette posture
 - 2 : Certaines postures ne sont plus tolérées
 - 3 : Soulagé par une posture inhabituelle
 - 4 : Aucune posture ne semble soulager
- ITEM non pertinent chez le sujet incapable de contrôler sa posture*

TOTAL | ____ | ____ |

Résumé

Introduction

Le traitement chirurgical d'une hanche dysplasique, luxée ou subluxée à plus de 33% s'impose chez l'enfant spastique grabataire, vu le nombre de complications. Nous avons comparé les résultats de l'acétabuloplastie de Dega percutanée versus abord classique pour démontrer l'intérêt ou non de la voie percutanée décrite par Canavese dans le traitement des hanches dysplasiques paralytiques.

Matériel et méthode

Nous avons mené un essai clinique, incluant 21 enfants paralysés cérébraux tétraparésiques spastiques, présentant une dysplasie acétabulaire avec subluxation ou luxation de la hanche, traités par ostéotomie pelvienne de Dega classique et percutanée, associées à une ostéotomie de varisation-raccourcissement-dérotation fémorale. Le critère de jugement principal était la mesure du pourcentage de Reimers et les critères secondaires étudiés étaient l'angle acétabulaire, la douleur, les données peropératoires ainsi que la durée d'hospitalisation.

Résultats

Au total 25 hanches ont été opérées par acétabuloplastie de Dega, 12 hanches en percutanée et 13 hanches par voie classique. L'âge moyen des patients était de 7 ans, 16 patients étaient de niveau GMFCS IV et 5 de niveau GMFC V. La durée opératoire moyenne était de 28 minutes lors de l'acétabuloplastie percutanée et de 58 minutes lors de l'abord classique. Le pourcentage de Reimers est passé de $70\pm 28\%$ à $13\pm 28\%$ après OPP et de $93\pm 12\%$ à $10,27\%$ après OPC, l'angle acétabulaire est passé de $37\pm 7^\circ$ à 15° après OPP et de $45\pm 6^\circ$ à 21° après OPC au dernier recul.

Conclusion

Les résultats des deux voies d'abord percutanée et classique sont similaires, concernant la correction de la dysplasie acétabulaire, par contre l'abord pelvien mini invasif présente des avantages nets : durée opératoire raccourcie, pertes sanguines moindres, durée d'hospitalisation plus courte. Son inconvénient reste l'irradiation plus élevée pour le chirurgien.

Mots clés : Acétabuloplastie de Dega, dysplasie acétabulaire, Indice de Reimers, paralysie cérébrale, ostéotomie pelvienne percutanée.

Abstract

Introduction

The impact of neuromuscular damage on the hip joint in cerebral palsy, is frequent, exceeding 70% and can be a source of severe complications ranging from a simple vicious attitude making perineal hygiene care difficult, to subluxation or dislocation source of pain in more than 30% and osteoarthritis. Hip surgery is necessary, even for bedridden spastic children, the goal is to obtain a reduced, painless and stable hip. We compared the results of the minimally invasive Dega acetabuloplasty versus the classic approach to demonstrate the value or not of this new percutaneous approach described by Canavese in the treatment of subluxations and dislocations of the hip with acetabular dysplasia.

Material and Methods

We have made an open-label clinical trial including 21 children with spastic tetraparesis cerebral palsy, presenting acetabular dysplasia with subluxation or dislocation of the hip treated by classical and percutaneous Dega pelvic osteotomy, associated with varization-shortening-derotation femoral osteotomy. The primary endpoint was measurement of the Reimers index and the secondary endpoints studied were acetabular angle, pain intensity, intraoperative data including level of intraoperative irradiation, blood loss, operating time as well as the length of hospitalization.

Results

A total of 25 hips were operated on (21 patients), 12 hips by percutaneous Dega osteotomy and 13 hips by conventional pelvic osteotomy. The mean age of the patients was 7 years-old, 16 patients were GMF-CS IV level and 5 GMF-CS V patients. The mean operating time was 28 minutes during percutaneous pelvic surgery and 58 minutes lord of the classic first. The percentage of Reimers migration went from $70 \pm 28\%$ preoperatively to $13 \pm 28\%$ after OPP and from $93 \pm 12\%$ to 10.27% after OPC and the acetabular angle went from $37 \pm 7^\circ$ to 15° after OPP and $45 \pm 6^\circ$ at 21° after OPC at the last follow-up.

Conclusion

The two percutaneous and conventional approaches give similar results with regard to the correction of acetabular dysplasia, on the other hand the minimally invasive pelvic approach has clear advantages: Shortened operating time, less blood loss, duration of shorter hospital stay. The disadvantage of this first method is the higher irradiation for the surgeon.

Key words: Acetabular dysplasia, cerebral palsy, Dega acetabuloplasty, percutaneous pelvic osteotomy, Reimers index.

ملخص

مقدمة

في الشلل الدماغي، يكون تأثير التلف العصبي العضلي على مفصل الورك متكرراً، حيث يتجاوز 70٪ ويمكن أن يكون مصدرًا لمضاعفات خطيرة تتراوح من موقف بسيط إلى معقد يجعل العناية بالنظافة صعبة، إلى خلع جزئي أو خلع مصدر للألم في أكثر من 30٪ وإلى التهاب المفاصل. جراحة الورك مطلوبة حتى في حالة الأطفال المصابين بالتنسج طريحي الفراش، والهدف هو الحصول على ورك منخفض وغير مؤلم ومستقر. قما بمقارنة نتائج جراحة تجميل الحُقن طفيفة التوغل] ديجا [مقابل النهج الكلاسيكي لإثبات قيمة أو عدم استخدام هذا النهج الجديد عن طريق الجلد الذي وصفه كنافاز في علاج خلع الورك و خلع الورك مع خلل التنسج الحقي

الطريقة

أجرينا تجربة سريرية مفتوحة تضم 21 طفلاً مصابين بالشلل الدماغي الرباعي التنسجي، حيث قدموا خلل التنسج الحقي مع خلع جزئي أو خلع في الورك ثم علاجه عن طريق قطع عظم الحوض "ديجا" الكلاسيكي وعن طريق الجلد، المرتبط بقطع العظم الفخذي. كان معيار الحكم الأساسي هو مقياس مؤشر ريمرز والمعايير الثانوية التي تمت دراستها هي زاوية الحقي، وشدة الألم، وبيانات أثناء العملية بما في ذلك مستوى التشيع أثناء العملية، وفقدان الدم، ومدة العملية وكذلك طول فترة الاستشفاء.

النتائج

تم اجراء ما مجموعه 25 عملية جراحية على 21 مريض، 12 ورك عن طريق قطع العظم عن طريق الجلد لديجا و13 ورك بالطريقة التقليدية لقطع عظم الحوض. كان متوسط عمر المرضى 7 سنوات، 16 مريض من مستوى GMF CS IV و5 مريض من مستوى GMF CS V متوسط مدة العملية كان 28 دقيقة بالنسبة لجراحة الحوض عن طريق الجلد و58 دقيقة في الطريقة الكلاسيكية. انتقلت النسبة المئوية لي Reimers من $28 \pm 70\%$ قبل الجراحة الى $28 \pm 13\%$ بعد الجراحة OPP ومن $12 \pm 93\%$ الى $10,27\%$ بعد OPC وانتقلت زاوية الحقي من 7 ± 37 درجة الى 15 درجة بعد OPP ومن 6 ± 45 درجة الى 21 درجة بعد OPC

الخلاصة

إن النهجين عن طريق الجلد والكلاسيكي يعطيان نتائج مماثلة فيما يتعلق بتصحيح خلل التنسج الحقي، بينما نهج الحوض طفيف التوغل له مزايا واضحة: تقصير مدة العملية، وفقدان أقل للدم، ومدة إقامة أقصر في المستشفى. الجانب السلبي لهذا المسار هو تشيع أعلى للجراح.

كلمات مفتاحية: رآب الحقي لديجا – خلل تنسج الحقي – مؤشر ريمرز -الشلل الدماغي – قطع عظم الحوض عن طريق الجلد