



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة  
+0521101+ | +0151113+ A +000X0+  
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 2017

Thèse N° 239/17

# PLACE DE L'OSTÉOTOMIE DE DÉROTATION HUMÉRALE DANS LA PRISE EN CHARGE DE LA PARALYSIE OBSTÉTRICALE DU PLEXUS BRACHIAL (à propos de 34 cas)

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 14/11/2017

PAR

Mme. SABOUR SARA

Née le 02 Mars 1991 à Tissa

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Ostéotomie - Dérotation - Paralysie obstétricale du plexus brachial

JURY

M. AFIFI MY ABDERRAHMANE .....	PRESIDENT
Professeur de Chirurgie pédiatrique	
Mme. ATARRAF KARIMA.....	RAPPORTEUR
Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique	
M. KHATTALA KHALID.....	} JUGES
Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique	
Mme. CHATER LAMIAE.....	
Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique	

# SOMMAIRE

<b>LISTE DES FIGURES.....</b>	<b>5</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>	<b>7</b>
<b>LISTE DES GRAPHIQUES.....</b>	<b>8</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>9</b>
<b>HISTORIQUE.....</b>	<b>11</b>
<b>RAPPEL ANATOMIQUE.....</b>	<b>13</b>
<b>I. ORIGINE RADICULAIRE ET DISTRIBUTION DU PLEXUS BRACHIAL [1].....</b>	<b>14</b>
<b>II. ANATOMIE FONCTIONNELLE DES MUSCLES DE LA COIFFE DES ROTATEURS [6,7]..</b>	<b>16</b>
1. Muscle rotateur interne principal (muscle sous–scapulaire):.....	16
2. Muscles rotateurs externes : .....	16
<b>III.MOUVEMENTS DE L’EPAULE.....</b>	<b>17</b>
1. Mouvements principaux.....	17
2. Mouvements associés : (Circumduction) [8].....	21
<b>PHYSIOPATHOLOGIE .....</b>	<b>22</b>
<b>I. ANATOMOPATHOLOGIE DES LESIONS NERVEUSES[11,12,13] .....</b>	<b>23</b>
1. Etirement ou sidération fonctionnelle.....	23
2. Rupture .....	23
3. Avulsion .....	24
<b>II. ANATOMOPATHOLOGIE EN FONCTION DE LA PRESENTATION [16] .....</b>	<b>26</b>
1. Naissance par présentation céphalique .....	26
2. Naissance par présentation de siège .....	27
<b>III.PHYSIOPATHOLOGIE DE LA ROTATION INTERNE [17] .....</b>	<b>28</b>
<b>DIAGNOSTIC POSITIF .....</b>	<b>30</b>
<b>I. DIAGNOSTIC CLINIQUE .....</b>	<b>31</b>
1. Séquelles des POPB [18].....	31
2. Evaluation de la fonction de l'épaule .....	33
3. Formes topographiques [26, 27, 28, 29,30] .....	37
4. Pronostic [33,34] .....	40

II. DIAGNOSTIC PARACLINIQUE .....	41
1. Radiographie standard [35,36].....	41
2. Examen électromyographique (EMG) .....	43
3. Echographie .....	43
4. Tomodensitométrie [39,40, 41] .....	43
5. Imagerie par résonance magnétique (IRM) [42].....	44
<b>MATERIELS_ET METHODES .....</b>	<b>45</b>
I. Type d'étude.....	46
II. OBJECTIFS .....	46
III.Déroulement de l'étude .....	46
1. Critères d'inclusion.....	47
2. Critères d'exclusion.....	47
3. Données recueillies et mode de recueil .....	47
<b>RESULTATS .....</b>	<b>51</b>
I. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES.....	52
1. Caractéristiques démographiques des patients.....	52
2. Caractéristiques des mères de nos patients.....	53
II. CARACTERISTIQUES CLINIQUES .....	55
1. Antécédents .....	55
2. Découverte de POPB.....	55
3. Côté atteint .....	55
4. Type des lésions nerveuses.....	56
5. Examen clinique préopératoire.....	57
III.BILAN RADIOLOGIQUE.....	61
IV. INDICATIONS.....	61
V. MOYENS THERAPEUTIQUES .....	62
1. Prise en charge thérapeutiques avant l'ostéotomie de dérotation humérale ....	62
2. Ostéotomie de dérotation humérale [47].....	64

VI. RESULTAS POSTOPERATOIRES .....	73
1. Critères d'évaluation.....	73
2. Résultats fonctionnels.....	73
VII. COMPLICATIONS POSTOPERATOIRES .....	78
1. Complications postopératoires précoces .....	78
2. Complications postopératoires tardives.....	78
VIII. ABLATION DU MATERIEL D'OSTEOSYNTHESE.....	78
<b>DISCUSSION .....</b>	<b>81</b>
I. CARACTERISTIQUES DE L'ETUDE .....	82
1. Durée de l'étude.....	82
2. Nombre des cas étudiés.....	82
3. Période de suivi clinique .....	83
II. CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION DE L'ETUDE .....	84
1. Caractéristiques des patients .....	84
2. Caractéristiques des mères .....	85
III. CLINIQUES.....	86
1. Côté atteint .....	86
2. Rotation externe .....	87
3. Abduction active.....	88
4. Score de Mallet .....	89
IV. BILAN RADIOLOGIQUE.....	90
V. TECHNIQUE CHIRURGICALE.....	91
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>93</b>
<b>RÉSUMÉS.....</b>	<b>95</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>101</b>

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1</b> : Les Principales racines à l'origine du plexus brachial .....	15
<b>Figure 2</b> : Antépulsion/ Rétropulsion du bras (A:scapula fixe/B: scapula libre).....	17
<b>Figure 3</b> : Mouvements d'abduction avec ou sans participation de la scapula .....	18
<b>Figure 4</b> : Position de référence .....	19
<b>Figure 5</b> : La rotation externe .....	19
<b>Figure 6</b> : La rotation interne .....	20
<b>Figure 7</b> : La circumduction .....	21
<b>Figure 8</b> : Schématisation d'étirement, rupture et avulsion des racines nerveuses...	24
<b>Figure 9</b> : Classification des lésions traumatique des nerfs périphériques selon SUNDERLAND et SEDDON .....	25
<b>Figure 10</b> : Physiopathologie de la raideur et de la dysplasie gléno-humérale selon Mallet.....	29
<b>Figure 11</b> : Score fonctionnel de Mallet .....	34
<b>Figure 12</b> : Signe de Putti .....	35
<b>Figure 13</b> : La Classification du DUBOUSSET .....	36
<b>Figure 14</b> : Paralysie supérieure de type Erb-Duchenne(C5-C6) .....	37
<b>Figure 15</b> : Atteinte totale C5-C6-C7-C8-Th1 .....	38
<b>Figure 16</b> : Signe de Claude-Bernard-Horner.....	39
<b>Figure 17</b> : Radiographie standard de l'épaule en incidence de face .....	42
<b>Figure 18</b> : Enfant de six ans atteint d'une paralysie obstétricale du plexus brachial du côté droit.. ...	60
<b>Figure 19</b> : Voie d'abord delto-pectorale .....	65
<b>Figure 20</b> : Incision cutanée suivant le sillon delto-pectoral avec dissection sous cutanée.....	66

**Figure 21** : Incision longitudinale antérieure du périoste, ruginage de l'os puis protection du nerf radial.....67

**Figure 22** : Positionnement de la plaque d'ostéosynthèse avec mise en place de deux broches repères de rotation.....68

**Figure 23** : Ostéotomie perpendiculaire à l'axe de la diaphyse humérale, après avoir mis en place deux broches repères de rotation, de part et d'autre de la zone d'ostéotomie .....69

**Figure 24** : Fixation de la plaque d'ostéosynthèse sur la portion proximale de l'humérus, avec fixation temporaire par un davier solidarissant la partie distale de la plaque à la diaphyse humérale ..... 70

**Figure 25**: Fixation de la plaque d'ostéosynthèse sur la partie distale de l'humérus lorsque les valeurs de rotation sont satisfaisantes ..... 71

**Figure 26**: Radiographie standard du bras montrant le foyer d'ostéotomie avec ostéosynthèse par plaque vissée à 5 trous ..... 72

**Figure 27** : 1 an après l'ostéotomie de dérotation humérale..... 77

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1</b> : Echelle d'évaluation de la force musculaire .....	33
<b>Tableau 2</b> : Effectif des différents types d'attitude vicieuse .....	57
<b>Tableau 3</b> : Comparaison de la rotation externe pré et postopératoire .....	73
<b>Tableau 4</b> : Comparaison de l'abduction active pré et postopératoire .....	74
<b>Tableau 5</b> : Comparaison de la Manœuvre main–bouche pré et postopératoire selon le score de Mallet .....	74
<b>Tableau 6</b> : Comparaison de la Manœuvre main–nuque pré et postopératoire selon le score de Mallet.....	75
<b>Tableau 7</b> : Comparaison de la Manœuvre main–dos pré et postopératoire selon le score de Mallet.....	75
<b>Tableau 8</b> : Comparaison du Score de Mallet pré et postopératoire .....	76
<b>Tableau 9</b> : Comparaison de l'atteinte de la ligne médiane pré et postopératoire ...	76
<b>Tableau 10</b> : <b>résumé des 34 observations</b> .....	79
<b>Tableau 11</b> : Durée de notre étude par rapport aux séries de la littérature .....	82
<b>Tableau 12</b> : Nombre des cas étudiés dans différentes séries.....	82
<b>Tableau 13</b> : Période moyenne de suivi clinique dans différentes séries .....	83
<b>Tableau 14</b> :Sex–ratio dans les différentes séries de la littérature .....	84
<b>Tableau 15</b> : Âge de l'intervention dans différentes séries .....	85
<b>Tableau 16</b> : Côté atteint dans différentes séries .....	86
<b>Tableau 17</b> : Comparaison de la rotation externe dans différentes séries .....	87
<b>Tableau 18</b> : Comparaison de l'abduction active dans différentes séries.....	88
<b>Tableau 19</b> : Comparaison du score de Mallet dans différentes séries .....	89
<b>Tableau 20</b> : Bilan radiologique dans différentes séries.....	90
<b>Tableau 21</b> : Comparaison des données des différentes séries .....	92

## **LISTE DES GRAPHIQUES**

<b>Graphique 1</b> : Répartition en fonction du sexe .....	52
<b>Graphique 2</b> : Répartition en fonction de l'origine.....	52
<b>Graphique 3</b> : Répartition des patients en fonction de la présentation foetale .....	54
<b>Graphique 4</b> : Répartition en fonction du côté atteint.....	55
<b>Graphique 5</b> : Répartition en fonction du type des lésions nerveuses .....	56

# INTRODUCTION

La paralysie obstétricale du plexus brachial est une paralysie flasque du membre supérieur, souvent diagnostiquée à la naissance, consécutive le plus souvent à un accouchement dystocique et touchant divers racines nerveuses du plexus brachial [1].

Dans les atteintes proximales du plexus brachial, il se produit très fréquemment un déséquilibre des muscles rotateurs de l'épaule avec une faiblesse des rotateurs latéraux et rétraction des rotateurs médiaux.

En absence de récupération précoce ou de réanimation chirurgicale des rotateurs latéraux, le secteur de rotation latérale de l'épaule diminue progressivement jusqu'à disparaître. Il apparaît alors une déformation de la tête humérale et de la glène, aboutissant à une subluxation postérieure de l'articulation scapulo-humérale.

La conséquence fonctionnelle est une limitation de l'abduction globale et de la rotation latérale de l'épaule ainsi qu'une difficulté pour porter la main à la bouche qui se manifeste par le signe du clairon.

L'ostéotomie de dérotation humérale est une technique qui tend à équilibrer le secteur de mobilité existant en créant un secteur de rotation latérale [2].

Il s'agit d'une intervention osseuse palliative qui améliore la fonction de l'épaule et du membre supérieur, à travers la correction de l'attitude vicieuse en rotation interne de l'épaule, en réorientant la rotation de l'arc de l'épaule dans une gamme plus fonctionnelle par repositionnement de la main dans une meilleure position donnant au coude un plan de flexion optimal ;celui qui passe par la bouche.

# HISTORIQUE

En 1768 Smellie, était le premier à écrire une description clinique de cette paralysie dans une publication sur MIDWIFERY dont Il a documenté la résolution de la paralysie bilatérale des membres supérieurs chez un enfant avec présentation de face.

En 1851 Danyau a effectué une autopsie d'un nouveau-né avec paralysie de plexus brachial, en fournissant la première description anatomique de cette lésion.

En 1872, le neurologue français Guillaume Duchenne avait décrit quatre cas de traction du bras chez les nourrissons dans son traité de « l'électrisation localisée » et il a identifié la lésion comme une atteinte de la partie supérieure du plexus brachial.

Deux ans plus tard, le neurologue allemand Wilhelm Erb avait identifié les nerfs endommagés et les muscles affectés (faiblesse des muscles deltoïde, biceps, coraco-brachial et le long supinateur, causée par une rupture des racines nerveuses C5 et C6). Le trouble, connu sous le nom de paralysie d'Erb, implique un bras étendu, tourné vers l'intérieur, un poignet fléchi et des doigts étendus (posture connue sous le nom de "pointe du serveur").

La paralysie de Klumpke est beaucoup plus rare et elle était décrite par KLUMPKE en 1885, dans laquelle la partie inférieure du plexus brachial est endommagée (racines nerveuses C8-T1), aussi affectant les muscles de la main et de la pupille de l'œil du même côté.

La chirurgie du plexus brachial à la naissance avait été signalée au début des années 1900. Cette chirurgie avait été créée par Kennedy en 1903, Sever en 1916 et Wyeth et Sharpe en 1917.

Plus tard Gilbert, Narakas, Kawabata, Millesi et d'autres ont recommencé le traitement chirurgical dans les années 80, ce qui a donné des résultats remarquables et impressionnants [1-3-4].

# RAPPEL

# ANATOMIQUE

## **I. ORIGINE RADICULAIRE ET DISTRIBUTION DU PLEXUS BRACHIAL [1]**

Le plexus brachial est le regroupement de fibres nerveuses destinées à innerver le membre supérieur. Il est constitué par les quatre dernières racines cervicales (C5, C6, C7, C8) et la première racine thoracique (Th1).

Un contingent de la racine C4 (22% des cas) ou de la racine Th2 (1%) peut également en faire partie, le plexus est dit alors respectivement pré- ou post-fixé.

Chaque racine est la réunion de radicules qui émergent de la moelle en se portant en dehors, légèrement obliques en bas.

La racine sort du canal rachidien par le trou de conjugaison.

Le plexus brachial naît dans le segment inférieur de la colonne cervicale et se dirige vers la région axillaire. Au niveau du cou, il passe entre les muscles scalènes antérieurs et postérieurs, puis descend vers le muscle sterno-cléido-mastoïdien.

Ensuite il chemine sous la clavicule et au-dessus de la première côte et de l'apex pulmonaire.

Au niveau de la clavicule, il se sépare en trois troncs :

- Les racines C5 et C6 réunies forment le tronc primaire supérieur
- La racine C7 forme le tronc primaire moyen
- Les racines C8 et Th1 forment le tronc primaire inférieur

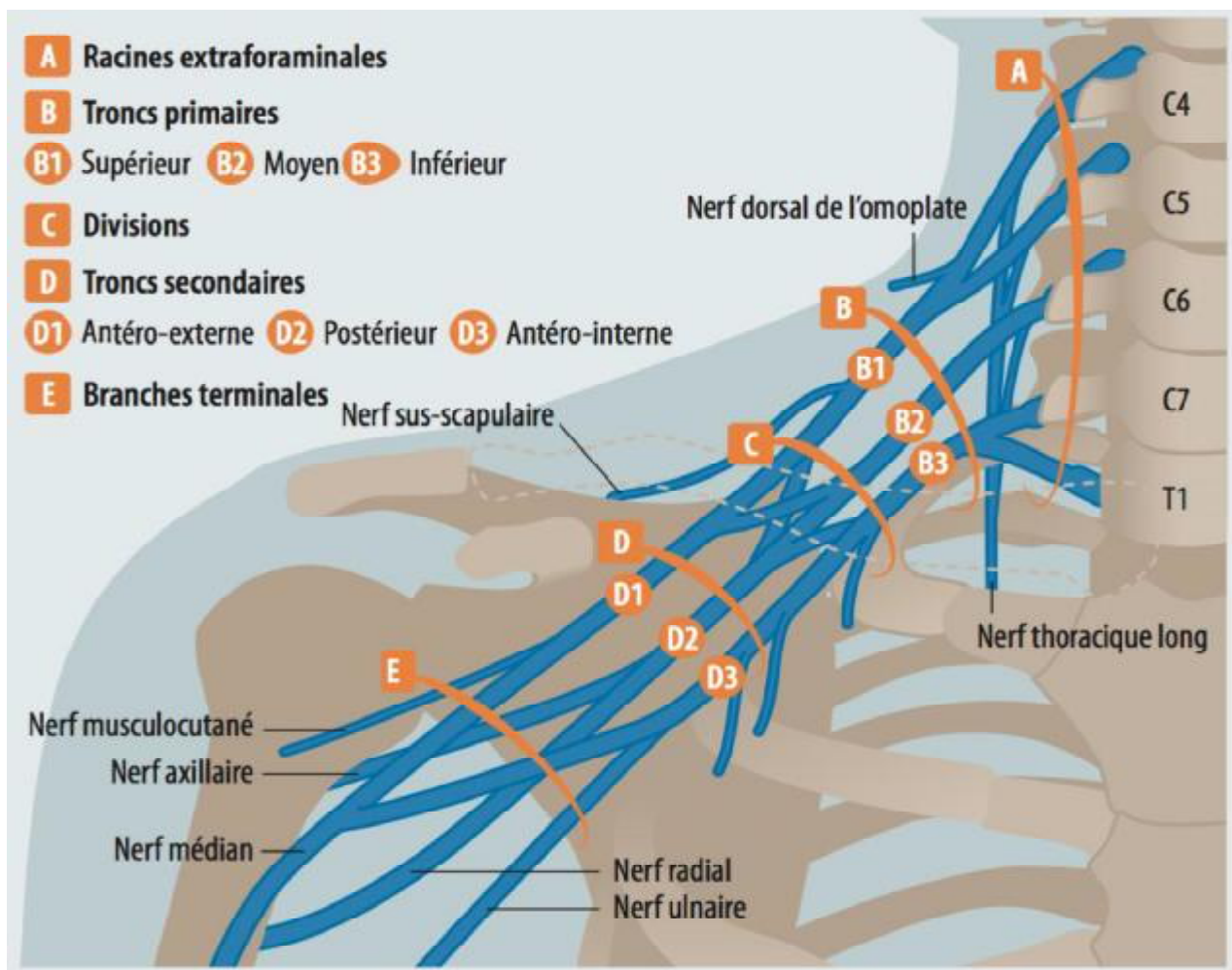
Chaque tronc se divise en deux branches : antérieure et postérieure

Les branches postérieures de ces troncs primaires s'unissent ensuite pour former le tronc secondaire postérieur. Les deux branches antérieures issues des troncs supérieur et moyen forment le tronc secondaire antero-externe (ou latéral) et la branche antérieure issue du tronc primaire inférieur constitue le tronc secondaire antero-interne (ou médial).

De ces troncs secondaires naissent les nerfs proprement dits : Nerf Axillaire, Nerf Radial (issu du tronc postérieur), Nerf Musculo-cutané, Nerf Médian (troncs

latéral et médial), Nerf Ulnaire (tronc médial), Nerf Cutané médial de l'avant-bras et Nerf Cutané médial du bras.

Le plexus brachial peut être comparé à un triangle situé dans un plan frontal, d'autant plus que, chez le nouveau-né, en l'absence de lordose cervicale, les racines supérieures sont dans le même plan que les racines inférieures.



**Figure 1** :Les Principales racines à l'origine du plexus brachial [5]

## **II. ANATOMIE FONCTIONNELLE DES MUSCLES DE LA COIFFE DES ROTATEURS [6,7]**

Les muscles de la coiffe sont au nombre de quatre, divisés en rotateurs internes et rotateurs externes :

### **1. Muscle rotateur interne principal (muscle sous–scapulaire):**

- **Insertion** : en proximal sur la face antérieure de l'omoplate et en distal sur le trochin (tubercule mineur de l'humérus).
- **Action** : rotateur interne du bras
- **Innervation** : nerf sous–scapulaire supérieur et le nerf sous–scapulaire inférieur issus du faisceau postérieur du plexus brachial (Racines C5, C6).

### **2. Muscles rotateurs externes :**

#### **2.1. Muscle sous épineux (infra–épineux)**

- **Insertion** : En proximal sur la fosse sous épineuse et en distal au niveau du trochiter (tubercule majeur de l'humérus).
- **Action** : rotateur externe du bras
- **Innervation** : nerf supra scapulaire (racines C5 C6)

#### **2.2. Muscle petit rond**

Il agit comme muscle stabilisateur de l'articulation de l'épaule. Il travaille en synergie avec le muscle infra–épineux. Il naît aux 2/3 inférieurs de la face dorsale du bord latéral de la scapula.

- **Action** : Rotateur externe ou latéral et légèrement adducteur, il tire et stabilise la tête de l'humérus dans la fosse glénoïde de la scapula.
- **Innervation** : Nerf axillaire

### **2.3. Muscle sus-épineux (supra-épineux) :**

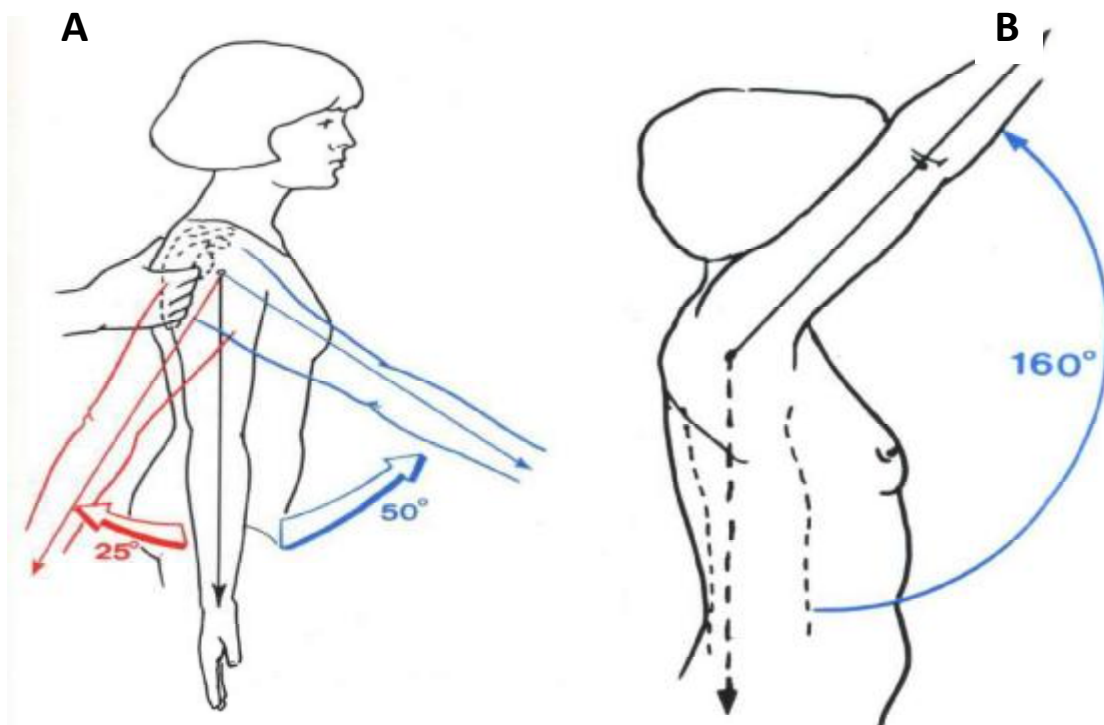
- **Insertion** : en proximal dans la fosse sus épineuse et en distal sur le trochiter (tubercule majeur de l'humérus).
- **Action** : abducteur du bras (comme le deltoïde) et rotateur externe
- **Innervation** : Nerf supra-scapulaire issu du tronc supérieur du plexus brachial (Racines C5, C6).

## **III. MOUVEMENTS DE L'ÉPAULE**

### **1. Mouvements principaux**

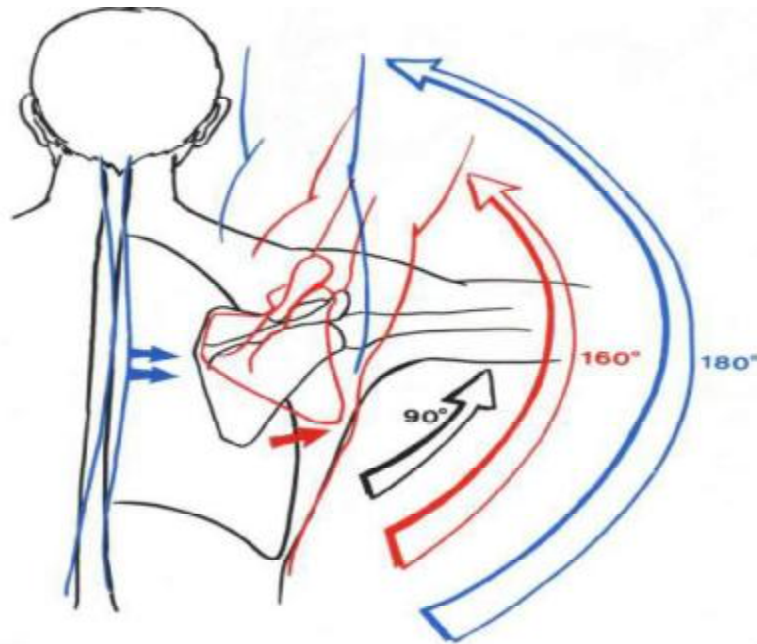
L'épaule possède trois degrés de liberté dans les trois plans de l'espace

#### **1.1. Sur le plan sagittal : (Antépulsion-Rétropulsion)**



**Figure 2 : Antépulsion/ Rétropulsion du bras (A: scapula fixe/B: scapula libre)[8]**

## 1.2. Sur le plan frontal : (Abduction-Adduction)



**Figure 3:** Mouvements d'abduction avec ou sans participation de la scapula [8]

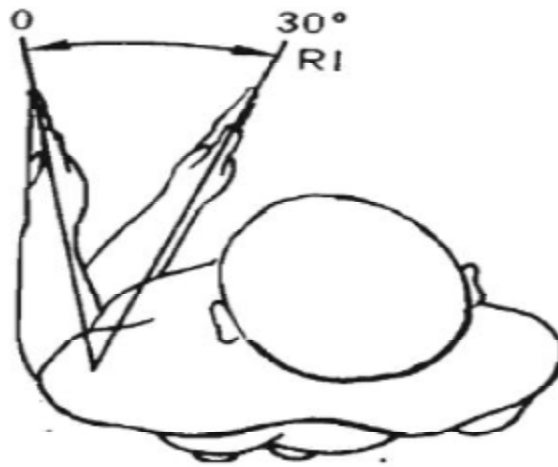
## 1.3. Sur le plan horizontal [9]

La rotation du bras autour de son axe long peut se produire dans n'importe quelle position de l'épaule. C'est une rotation volontaire qui a lieu aux articulations à trois axes et à trois degrés de liberté. Cette rotation est habituellement quantifiée à partir de la position de référence, c'est-à-dire avec le bras suspendu verticalement le long du corps.

### a. Position de référence (position de rotation neutre)

Pour mesurer la portée des mouvements de rotation, le coude doit être fléchi à 90° avec l'avant-bras situé dans un plan sagittal. Si ce n'était pas le cas, la portée de ces mouvements rotatoires du bras serait aggravée par celle de la pronation et de la supination de l'avant-bras. Cette position de référence avec l'avant-bras couché dans un plan sagittal, est purement arbitraire. En pratique, la position de départ la plus couramment utilisée, puisqu'elle correspond au point d'équilibre des muscles rotateurs, est celle d'une rotation interne de 30 ° par rapport à la position de

référence vraie (la main se trouve alors devant le tronc). Cette position peut donc être appelée la position de référence physiologique.

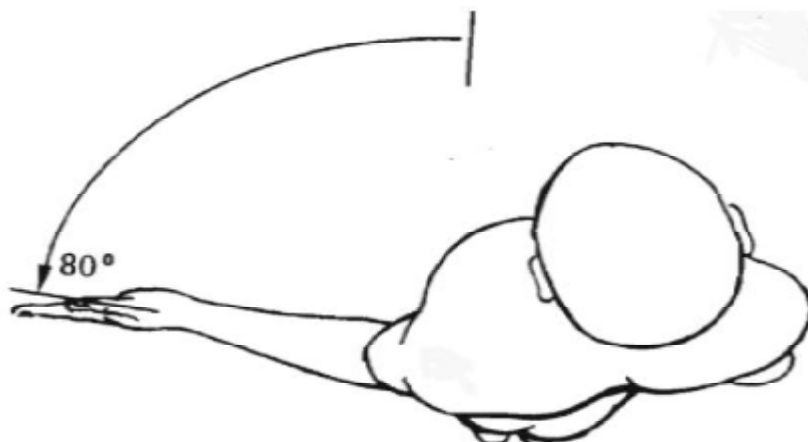


**Figure 4:** Position de référence : Position neutre (0°)/ Position physiologique (30°)[

10]

### **b. Rotation externe**

Jusqu'à 80° et inférieure à 90° : La gamme complète de 80° est rarement utilisée avec le bras suspendu verticalement le long du corps. Au contraire, le type de rotation externe le plus couramment utilisé et le plus important fonctionnellement se situe entre la position de référence physiologique (rotation externe = 30°) et la position de référence classique (rotation 0°).



**Figure 5:** La rotation externe [10]

**c. Rotation interne**

Jusqu'à 100°-110° : La gamme complète n'est obtenue qu'avec l'avant-bras passant derrière le tronc et l'épaule légèrement étendue. Ce mouvement est essentiel pour effectuer la toilette anale, et il doit se produire librement en permettant à la main d'atteindre le dos. Les 90° premiers de la rotation interne doivent également être associés à la flexion de l'épaule aussi longtemps que la main reste en face du tronc.



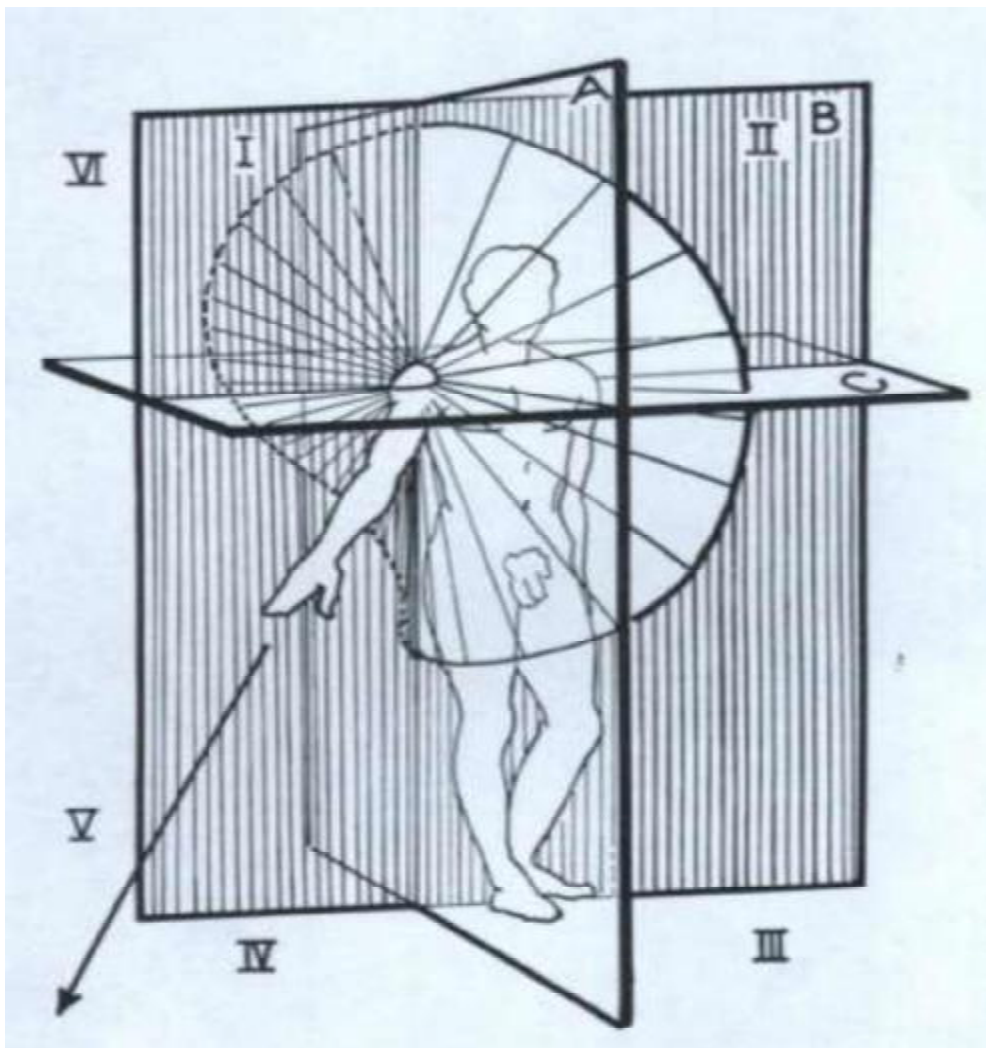
**Figure 6: La rotation interne** [10]

Pour chaque position, les muscles rotateurs se comportent différemment, certains perdent et d'autres acquièrent la fonction rotatoire, selon la loi de l'inversion de l'action musculaire en fonction de la position du muscle.

## **2. Mouvements associés : (Circumduction) [8]**

La circumduction combine les mouvements élémentaires autour des trois axes, en décrivant dans l'espace un trajet apparenté à la forme d'un cône et ayant pour sommet l'articulation correspondante :

- L'épaule pour le bras.
- La hanche pour la jambe.
- L'articulation du pouce.



**Figure 7: La circumduction [8]**

# PHYSIOPATHOLOGIE

## **I. ANATOMOPATHOLOGIE DES LÉSIONS NERVEUSES**[11,12,13]

Trois types de lésions anatomiques sont susceptibles de se produire lors du traumatisme d'un nerf :

### **1. Etirement ou sidération fonctionnelle**

C'est un trouble purement fonctionnel : L'intégrité de la racine est préservée, l'axone et sa gaine restent en continuité, seules ses capacités à véhiculer l'influx nerveux sont altérées. Cela peut succéder à une élongation et correspond aux neurapraxies. Le pronostic de ces lésions est favorable, et par définition, la restitution complète est la règle, dans un délai de six semaines.

### **2. Rupture**

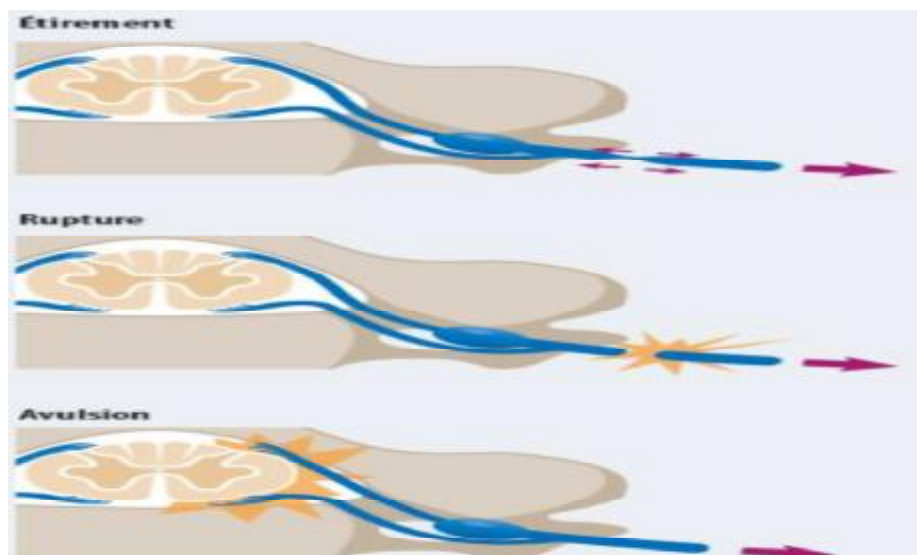
Elle se situe au niveau du trajet extra-rachidien du plexus, au-delà du trou de conjugaison, en post-ganglionnaire. Il se produit une dégénérescence wallérienne du bout distal et du bout proximal avec interruption de la conduction. On distingue trois types :

- **Soit seul l'axone est rompu (L'axonotmesis)** : La repousse axonale s'effectue sans fausses routes ou erreurs d'aiguillage grâce à la continuité des membranes basales qui est théoriquement le garant de la réinnervation. Le pronostic est donc favorable, mais les délais de récupération sont longs, de 6 à 18 mois, étroitement corrélés à la distance à franchir entre le site lésionnel (la région du plexus brachial) et les effecteurs musculaires ou récepteurs sensitifs périphériques.

- **Soit l'axone et la membrane basale sont rompus (Neurotmesis)** : alors, si le corps cellulaire reste vivant, la cicatrisation se fait par un névrome qui représente la lésion macroscopique la plus fréquente. Il s'agit d'une lésion en mosaïque sous forme d'un pont fibreux en continuité apparente à la partie distale des racines au niveau des troncs primaires responsable d'une repousse axonale anarchique avec des aléas de récupération associant des formes plus bénignes, susceptibles de récupérer spontanément, et de lésions graves nécessitant une intervention chirurgicale.
- **Soit la périnèvre est aussi rompue** : Cela entraîne une absence de régénérescence et donc absence de récupération spontanée.

### **3. Avulsion**

C'est l'arrachement des racinelles au ras de la moelle : la traction sur le nerf rachidien et la racine sort la portion intra-rachidienne de la moelle à travers le trou de conjugaison. Aucune récupération spontanée n'est possible et la dénervation entraîne l'acontractibilité et l'atrophie musculaire.



**Figure 8** : Schématisation d'étirement, rupture et avulsion des racines nerveuses [14]

Sunderland	Axone	Endonèvre	Périnèvre	Épinèvre	Seddon	Correspondance clinique
Degré 1					Neurapraxie	Récupération spontanée rapide à la levée de la compression
Degré 2					Axonotmesis	Récupération spontanée par repousse axonale 1 mm/j
Degré 3						Récupération spontanée possible mais toujours partielle
Degré 4						Aucune récupération spontanée Réparation nerveuse par suture ou greffe
Degré 5					Neurotmesis	Aucune récupération spontanée Réparation nerveuse par suture ou greffe

**Figure 9:**Classification des lésions traumatique des nerfs périphériques selon SUNDERLAND et SEDDON [15]

Les cases en gris foncé correspondent à une rupture de la continuité de l'unité anatomique, alors que les cases en gris clair correspondent à l'absence de lésion de l'unité anatomique.

## **II. ANATOMOPATHOLOGIE EN FONCTION DE LA PRESENTATION [16]**

Quel que soit le type de présentation, il s'agit d'un traumatisme exercé sur les racines du plexus par traction sur la tête ou sur l'épaule avec une augmentation brutale de la distance entre le menton et l'épaule.

### **1. Naissance par présentation céphalique**

Les manœuvres obstétricales de dégagement du fœtus naissant par voie basse, présentation céphalique, associent la rotation de la tête et l'abaissement de l'épaule.

Ces manœuvres aboutissent à une traction responsable des lésions nerveuses d'étirement, de rupture et d'avulsion en fonction de la force appliquée.

Si la traction persiste et dépasse 20 kg, l'épinèvre se déchire et une rupture s'effectue en dehors du trou de conjugaison, soit de C5 et C6, soit du tronc primaire supérieur.

Cliniquement, cette lésion se traduit par une paralysie proximale de l'épaule et du coude dont la qualité de récupération peut être médiocre. Cette lésion peut coexister avec une élongation des racines basses se traduisant cliniquement par une paralysie temporaire du poignet et de la main.

Mais, lorsque la force dépasse la capacité d'élasticité des radicelles, C7 puis C8 sont avulsées et alors absence de tout espoir de récupération clinique et cela donne un pronostic fonctionnel très péjoratif de ce membre supérieur, en dehors de toute chirurgie nerveuse.

Cette lésion s'accompagne d'une atteinte des fibres sympathiques du rameau communicant de T1 avec le ganglion stellaire dont la traduction clinique est le signe de Claude Bernard–HORNER.

## **2.Naissance par présentation de siège**

La naissance par le siège peut être aussi l'occasion d'un traumatisme du plexus brachial lorsqu'il y a une rétention tête dernière.

La lésion se produit ici par traction des épaules en hyper extension de la région cervicale entraînant un arrachement des racines proximales C5, C6 et parfois C7. Cette traction peut être aussi l'origine d'une paralysie bilatérale

Ce type de naissance peut s'accompagner d'un état de mort apparente par anoxie néonatale induisant un relâchement musculaire favorisant le traumatisme nerveux.

### **III. PHYSIOPATHOLOGIE DE LA ROTATION INTERNE [17]**

La raideur en rotation interne est l'attitude vicieuse la plus fréquemment rencontrée dans les POPB. Cette raideur est d'installation progressive dès les premiers mois ou les premières années de vie, en fonction du degré de limitation de la rotation externe passive, par déplacement de la position de rotation neutre de repos vers le secteur de rotation interne.

Plusieurs hypothèses ont été avancées pour expliquer la genèse de cette attitude. La théorie rassemblant actuellement la majorité des auteurs est celle du déséquilibre de la balance musculaire entre les muscles agonistes et antagonistes représentés par les muscles rotateurs externes paralysés et les muscles rotateurs internes actifs ou ayant récupéré plus rapidement. Ces derniers sont des muscles très puissants et polyradiculaires recevant leur innervation pratiquement de toutes les racines du plexus brachial (surtout les muscles grand dorsal et grand pectoral).

Ce déséquilibre de la balance musculaire entraîne, spontanément dans un premier temps, une attitude vicieuse réductible en rotation interne, qui se fixe par la suite, en absence de prise en charge appropriée, au terme de plusieurs semaines, en devenant irréductible et en diminuant les amplitudes articulaires passives, par l'apparition des rétractions et des co-contractions musculaires. La tête humérale se retrouve plaquée en permanence contre la glène, ce qui aboutit, à long terme, à sa déformation progressive par aplatissement de sa portion antérieure, avec remodelage progressif de la glène qui forme une nouvelle facette articulaire regardant vers l'arrière et s'articulant avec la face antérieure de la tête humérale.

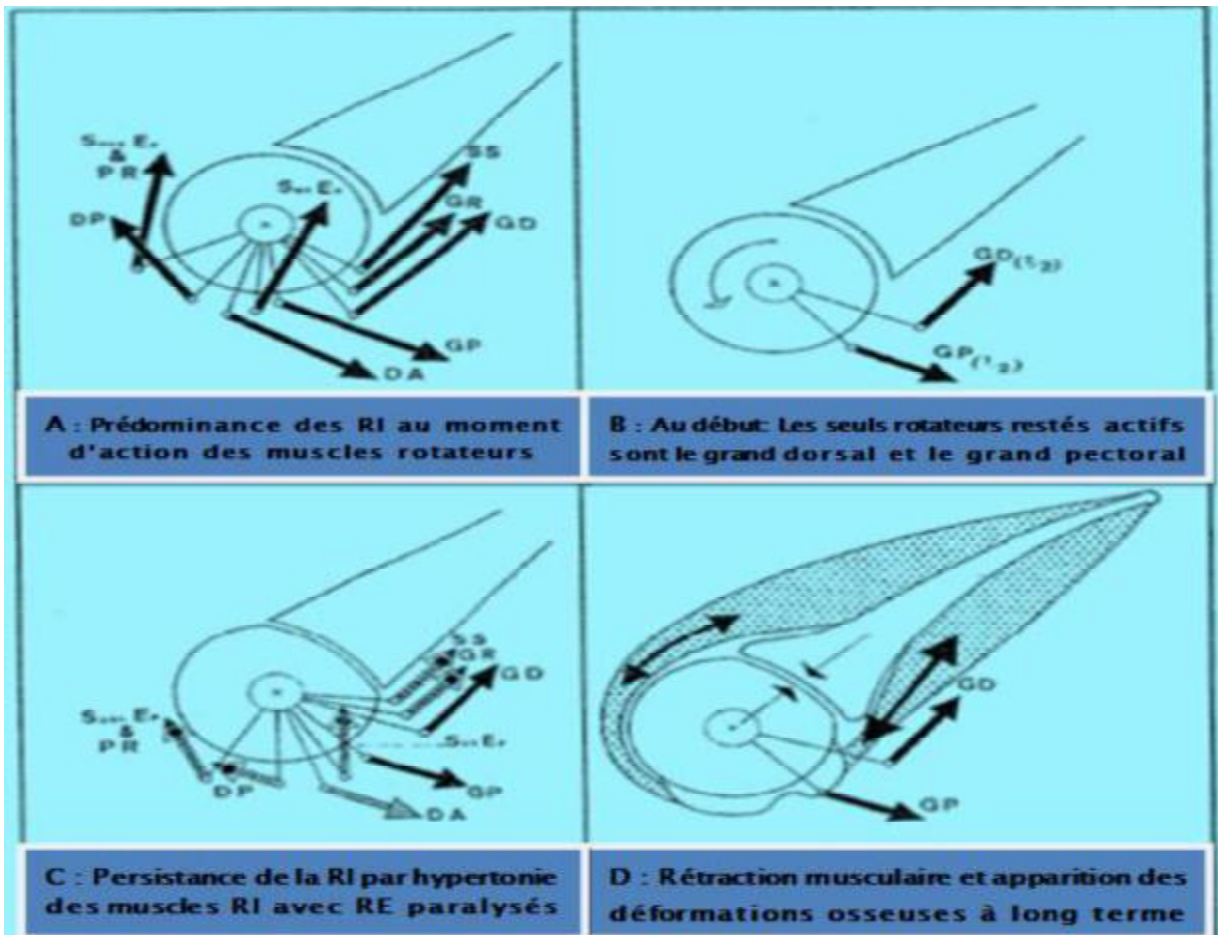


Figure 10 : Physiopathologie de la raideur et de la dysplasie gléno-humérale selon

Mallet [17]

# DIAGNOSTIC

# POSITIF

## **I. DIAGNOSTIC CLINIQUE**

L'examen clinique représente la pierre angulaire du diagnostic, de la prise de décision du choix de la stratégie thérapeutique et de la surveillance des enfants atteint d'une paralysie obstétricale du plexus brachial.

Cet examen permet de rechercher les éventuelles séquelles et d'évaluer minutieusement les potentiels fonctionnels neuromusculaires et ostéoarticulaires du membre atteint, en le comparant avec le côté sain.

### **1. Séquelles des POPB [18]**

Si la plupart des patients récupèrent avec peu ou pas de séquelles fonctionnelles, quelques-uns ont une récupération insuffisante entraînant des séquelles graves et fréquentes avec un handicap fonctionnel. Ces séquelles sont réparties sur trois types principaux :

#### **1.1. Attitudes vicieuses**

Ces attitudes vicieuses peuvent apparaître dans la petite enfance et sont la conséquence du dysfonctionnement de la balance musculaire. Elles se produisent classiquement à l'épaule avec une attitude en rotation interne, au coude, l'attitude vicieuse est due à la composante supinatrice du biceps, générant un avant-bras en supination et un flexum du coude. Elle est souvent accompagnée de la main en breloque.

#### **1.2. Atteinte de la fonction du membre supérieur**

Cette atteinte a comme corollaire un trouble de la croissance par rapport au côté controlatéral. Elle dépend de l'étendue et la gravité des lésions et se traduit par une inégalité de longueur du membre supérieur atteint qui est peu visible dans les paralysies proximales mais importante dans les paralysies complètes où la main, si elle est peu fonctionnelle, est très hypotrophique.

Une épaule immobile peut rester fonctionnelle si elle est stable et si son degré de rotation fixé permet d'amener la main à la bouche lors de la flexion du coude. En attitude en rotation interne de l'épaule, l'avant-bras vient buter contre le thorax lors de la flexion du coude. Le patient doit élever alors le coude en mettant l'épaule en antépulsion pour mettre la main à la bouche : C'est le signe de clairon. Il se crée des rétractions musculaires et capsulo-ligamentaires qui entraînent des limitations de l'amplitude articulaire, et fixent ainsi des attitudes vicieuses.

### **1.3. Troubles trophiques et sensitifs**

Les troubles sensitifs sont variables selon les enfants avec une sensibilité tactile douloureuse et thermique très altérée dans les atteintes complètes. Les troubles trophiques sont presque constants, la peau est souvent le siège d'une sudation importante avec des ongles cassants et, parfois, des lésions d'autophagie chez le jeune enfant.

## **2. Evaluation de la fonction de l'épaule**

L'évaluation fonctionnelle globale de l'épaule, du coude et de la main est basée sur des gestes simples, prenant en compte outre la puissance musculaire, l'incoordination et les co-contractions fréquentes. Elle repose sur deux éléments essentiels : Le bilan musculaire et ostéo-articulaire.[19]

### **2.1. Bilan musculaire :**

#### **a. Cote musculaire :**
















La cote musculaire est l'étude de la force de contraction de chaque groupe. Elle doit s'effectuer sur un enfant assis ou demi-assis de façon à pouvoir constater l'action musculaire contre la pesanteur. La main de l'examineur palpe les corps musculaire pour déceler une légère contraction n'entraînant pas de mouvement.

**Tableau 1 : Echelle d'évaluation de la force musculaire**

<b>0</b>	Pas de contraction
<b>1</b>	Contraction musculaire n'entraînant pas de mouvement
<b>2</b>	Mouvement incomplet ou impossible contre la pesanteur
<b>3</b>	Mouvement complet contre la pesanteur

#### **b. Amplitude du mouvement :**

L'évaluation fonctionnelle globale de l'amplitude du mouvement de l'ensemble du membre supérieur est basée sur l'échelle de Mallet. Cette classification est possible à partir de l'âge de deux ans et évalue l'abduction active, la rotation externe et les manœuvres main-nuque, main-bouche et main-dos. Elle permet de classer le résultat fonctionnel en cinq stades : stade I : épaule gelée en attitude vicieuse ; stade II : épaule gelée en position de fonction ; stade III et IV : évolution intermédiaire et stade V : épaule normale (Figure n°11). La figure résume les différents tests correspondant à chaque stade intermédiaire. Il suffit qu'un test soit négatif pour rétrograder dans la cotation [20,21].

Type	II	III	IV
Abduction Active	 Inférieure à 30°	 De 30° à 90°	 Supérieure à 90°
Rotation Latérale	 0°	 Inférieure à 20°	 Supérieure à 20°
Main-Nuque	 Impossible	 Difficile	 Facile
Main-Dos	 Impossible	 S1	 T12
Main-Bouche	 Clairon	 Petit clairon	 < 40°d'abduction

**Figure 11** : Score fonctionnel de Mallet (Exp: Atteinte de l'épaule droite) [22]

## **2.2. Bilan ostéo-articulaire**

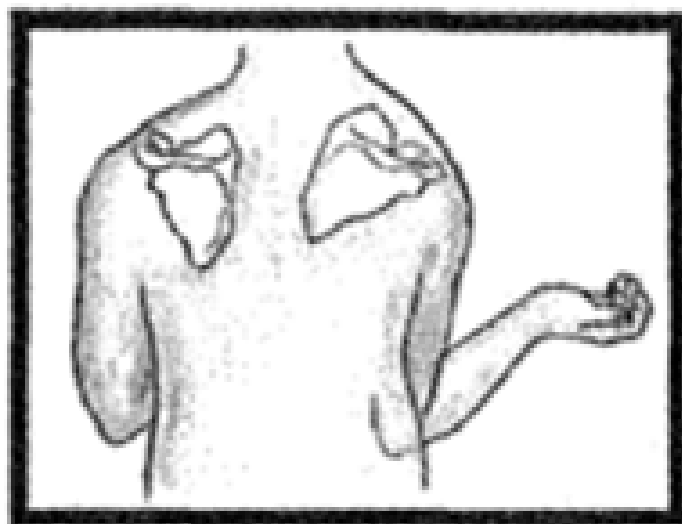
Au bout de plusieurs années, les surfaces articulaires vont se modifier en créant des déformations osseuses définitives chez cet enfant en croissance :

### **a. Au niveau de l'épaule**

L'épaule est la localisation la plus fréquente des déformations. La tête humérale regarde en arrière, s'aplatit et écrase le rebord postérieur de la glène, puis se luxé en arrière.

Deux signes sémiologiques principaux permettent le diagnostic clinique de subluxation de la tête humérale :

- La perception de la tête humérale souvent proéminente lors de la palpation comparative de la face postérieure de l'épaule.
- La recherche de l'élévation de l'omoplate (La rotation antérieure anormale de la clavicule avec l'omoplate élevée incline le plan acromio-claviculaire en avant. L'acromion impact alors sur la tête humérale. Ceci limite la rotation externe de l'épaule et contribue à la raideur scapulohumérale antérieure) par:
  - Le signe de Putti qui correspond à l'élévation de l'omoplate lors de la mise du membre en rotation externe coude au corps [24]



**Figure 12 : Signe de Putti [24]**

- La difformité SHEAR ou hypoplasie scapulaire (élévation et rotation antérieur), reconnue cliniquement par l'élévation de l'omoplate au-dessus du niveau de la clavicule.

**b. Au niveau du coude**

Si le coude est fixé en flexion et en pronation, il se produit un aplatissement antérieur de la tête radiale et une luxation postérieure de l'extrémité supérieure du radius. Le cubitus s'incurve et l'axe de rotation du radius se déplace en arrière du bord du cubitus : la membrane interosseuse qui est normalement détendue en supination est rétractée, ce qui fixe l'avant-bras en pronation.

**c. Au niveau de la main**

Les séquelles au niveau de la main et du poignet sont variables : elles vont du type 1 à 4 de la classification de Dubousset. [25]

**Figure 13 :La Classification du DUBOUSSET [25]**

<b>Stade 0</b>	Paralysie complète ou quelques mouvements des doigts : Pouce inutile, pas de pince ; sensibilité absente ou faible.
<b>Stade 1</b>	Flexion active limitée des doigts, pas d'extension ; Pince latérale possible avec le pouce.
<b>Stade 2</b>	Extension active du poignet avec flexion faible des doigts ; Pince latérale du pouce.
<b>Stade 3</b>	Flexion active complète du poignet et des doigts ; Pouce mobile avec abduction-opposition incomplète ; pas de prosupination.
<b>Stade 4</b>	Flexion active complète du poignet et des doigts ; Extension des doigts faible ou absente ; activité des muscles intrinsèques.
<b>Stade 5</b>	Main stade 4 avec extension des doigts ; Prosupination pratiquement complète.

Au total, l'examen clinique doit rechercher avec précision les éléments suivants :

- La manœuvre main-bouche.
- La manœuvre main-tête.
- Le degré de limitation de l'abduction.
- Le degré de limitation de la rotation externe.

### **3. Formes topographiques** [26, 27, 28, 29,30]

Quatre types de tableaux cliniques se présentent:

#### **3.1. Atteinte proximale C5-C6**

Ce type de paralysie, appelé «Paralysie supérieure de type Erb-Duchenne », est retrouvé dans la majorité des cas, et il est caractérisé par le tableau suivant :

- Le membre supérieur est inerte le long du corps en rotation interne par paralysie des rotateurs externes (sus-épineux, petit rond) ;
- Le coude en extension, l'avant-bras en pronation ;
- L'impossibilité d'abduction (paralysie du deltoïde), de flexion du coude (paralysie du biceps et du long supinateur) et de supination de l'avant-bras (paralysie du long et du court supinateur) ;
- La main et les doigts restent mobiles (fléchisseurs du poignet et des doigts actifs) ;
- Les lésions du nerf phrénique (C4) entraînent un syndrome de détresse respiratoire d'importance variable, dans les premières minutes de vie ou dans les premiers jours, et doivent être recherchées systématiquement (présence d'un héli-diaphragme à la radiographie).



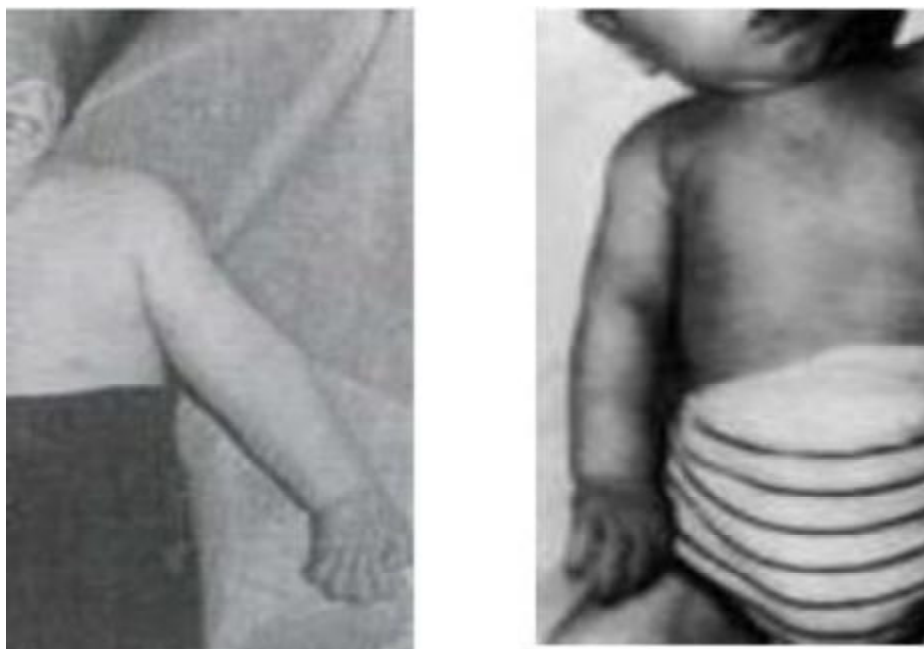
**Figure 14 : Paralysie supérieure de type Erb-Duchenne(C5-C6)** [31]

### **3.2. Atteinte C5–C6–C7**

Le tableau clinique est identique au précédent avec en plus une paralysie des muscles radiaux : le poignet est en flexion palmaire et en inclinaison cubitale, la main est fermée, le pouce est dans la paume.

### **3.3. Atteinte totale C5–C6–C7–C8–Th1**

La main est ouverte et les doigts en légère flexion. Le pincement ne produit aucune réaction. Le membre supérieur est « Comme un bras de pantin, les doigts en griffe ». Par ailleurs, l'épaule peut être surélevée par le trapèze.



**Figure 15 : Atteinte totale C5–C6–C7–C8–Th1 [32]**

### **3.4. Atteinte distale C7–C8–Th1**

Appelée «Paralysie inférieure de Déjerine–Klumpke », elle est exceptionnelle chez le nouveau-né, et surtout rencontrée dans les plexus traumatiques de l'adulte. Les mouvements de l'épaule et du coude sont conservés.

La main seule est atteinte : la paralysie porte sur la musculature intrinsèque de la main (éminence thénar, hypothénar et muscles interosseux) et sur les muscles

fléchisseurs du poignet et des doigts, la main est ouverte paradoxalement en raison de la persistance des extenseurs.

En cas de lésion de TH1 en dedans du rameau communicant, s'ajoute un syndrome de Claude Bernard Horner induit par une atteinte du sympathique cervical ce qui entraîne des troubles occulo-pupillaires sous forme d'un myosis unilatéral, d'enophtalmie et d'un rétrécissement de la fente palpébrale.



**Figure 16 : Signe de Claude-Bernard-Horner [31]**

Avec le temps d'autres signes de moindre importance sont parfois présents : aplatissement de la joue, rétrécissement de la narine, diminution des sécrétions (larmes, sueur) et hétérochromie de l'iris. Si l'atteinte est située à plus d'un centimètre en dehors du trou de conjugaison, ce sera une paralysie inférieure sans troubles oculaires. L'atteinte des voies sympathiques, possible en cas d'arrachement de C8 et Th1, peut entraîner des troubles vasomoteurs du membre supérieur.

#### **4. Pronostic** [33,34]

On peut émettre un pronostic en fonction de la topographie des lésions ;

- Les atteintes C5C6 isolées récupèrent le plus souvent : la récupération peut être complète en cas de simple neuropraxie, en quelques jours même tout peut se normaliser.
- Les lésions C5C6C7 font le plus souvent suite à un accouchement en présentation céphalique, ce sont alors des ruptures extra-foraminales, elles sont donc de bon pronostic.
- Lors d'un déficit complet C5C6C7C8, si toutes les racines sont rompues (exceptionnel), il n'y a pas de récupération spontanée. si C5C6 seulement sont rompues ou avulsées, les racines basses C7C8 récupèrent et il demeure une dénervation proximale qui n'est pas de bon pronostic, car cette paralysie alors supérieure est persistante, si ces racines ne sont pas rompues, elles récupèrent.
- En cas d'avulsion des racines, il n'y a aucun espoir de récupération ; ainsi, lorsque coexistent une paralysie de la main et un syndrome de CLAUDE BERNARD HORNER, le pronostic est sombre, cela signe une avulsion, de Th1 et de graves lésions des autres racines. De même, il faut se méfier de l'atteinte de C5C6 après un accouchement par présentation siège, c'est fréquemment une avulsion.

Le pronostic précis à la naissance est difficile à établir et c'est l'examen clinique répété tous les mois qui permettra d'évaluer l'importance de la lésion.

## **II. DIAGNOSTIC PARACLINIQUE**

### **1. Radiographie standard [35,36]**

La radiographie standard du thorax et du membre supérieur, réalisée en incidence de face, de profil et de profil axillaire, est un examen simple et accessible, permettant de rechercher les éléments suivants :

- Retard de développement de la tête humérale qui est hypotrophique par rapport au côté sain.
- Déplacement postérieur avec rétroversion de la tête humérale sur l'incidence axillaire.
- Apposition périostée sur les radiographies ultérieures chez certains patients.

D'autres anomalies radiologiques peuvent être également retrouvées :

- Une clavicule anormale et hypoplasique.
- Une omoplate hypoplasique.
- Une apophyse coracoïde hypertrophique dirigée vers le bas.



**Figure 17** : Radiographie standard de l'épaule en incidence de face [37]

## **2.Examen électromyographique (EMG)**

L'EMG étudie les variations de potentiels d'action recueillis par une aiguille-électrode concentrique intramusculaire ; il explore l'unité motrice, du motoneurone de la corne antérieure aux fibres musculaires correspondantes.

Il n'a pas de valeur pronostique, mais est utile pour suivre la progression de la récupération, car les signes électriques sont plus précoces que les signes cliniques.

En cas d'absence d'amélioration et avant une probable chirurgie, il permet de

Mieux définir les lésions, en particulier les avulsions qui sont identifiées par un silence électrique total après trois mois.

## **3.Echographie**

L'échographie est une méthode efficace de dépistage de la subluxation postérieure de la tête humérale chez les nourrissons.[38]

## **4.Tomodensitométrie** [39,40, 41]

La TDM est un examen largement utilisé pour l'imagerie de l'articulation gléno-humérale dans la paralysie obstétricale surtout en période des séquelles.

Son utilisation ne permet pas d'explorer précisément les structures capsulo-ligamentaires et les structures cartilagineuses, et nécessite une anesthésie générale chez le petit enfant. Toutefois, il permet d'étudier un certain nombre d'éléments :

- La taille de la tête humérale comparativement avec l'épaule saine.
- La rétroversion de la glène
- Le degré de subluxation postérieure de la tête humérale.

## **5. Imagerie par résonance magnétique (IRM) [42]**

L'IRM est la Méthode d'évaluation la plus fiable chez le jeune enfant car la tête humérale et la glène sont en grande partie cartilagineuses, le protocole optimal doit inclure des images des deux épaules pour permettre une comparaison avec l'épaule normale non affectée.

L'imagerie par résonance magnétique est un outil essentiel dans l'évaluation initiale, la surveillance, la planification pré-chirurgicale et l'évaluation post-chirurgicale des enfants qui ont un squelette immature avec une atteinte du plexus brachial.

# MATERIELS

# ET METHODES

## **I. Type d'étude**

Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive, d'une série de 34 patients, réalisée au sein du service de Traumato-Orthopédie Pédiatrique du Centre Hospitalier Universitaire Hassan II de Fès sur une période de 8 ans, allant de janvier 2010 à aout 2017.

## **II. OBJECTIFS**

Ce travail a comme objectif principal de rapporter l'expérience de notre service à travers la mise au point de la série des patients atteints de paralysie obstétricale du plexus brachial et traités par ostéotomie de dérotation humérale, ainsi que de comparer les résultats obtenus dans notre série à ceux de la littérature. Et déterminer les indications propres de l'ostéotomie de dérotation humérale parmi les autres moyens thérapeutiques de traitement des séquelles de la paralysie obstétricale du plexus brachial.

## **III. Déroulement de l'étude**

Cette étude a concerné les enfants qui présentent une attitude vicieuse en rotation interne, ayant été opérés pour séquelles de POBP au niveau de l'épaule par ostéotomie de dérotation humérale sur une période de 8 ans, allant de janvier 2010 à aout 2017, et qui répondent aux critères d'inclusion et d'exclusion suivants :

## **1. Critères d'inclusion**

- Patients âgés de moins de 16 ans atteint de POPB.
- Patients ayant un recul minimal de 10 mois.
- Patients opérés dans notre service.

## **2. Critères d'exclusion**

Pour les objectifs de cette étude nous avons exclu :

- Les patients opérés par une technique chirurgicale autre que la technique d'ostéotomie de dérotation humérale.
- Les patients inopérables ou présentant une paralysie flasque.
- Les patients ayant un dossier médical incomplet ou introuvable dans les archives.
- Les patients ayant un recul insuffisant : <10 mois.

## **3. Données recueillies et mode de recueil**

Le recueil des données nécessaires pour répondre aux objectifs de notre étude a été basé sur l'exploitation des dossiers médicaux de nos patients comprenant les éléments suivants :

- Les observations des chirurgiens du service à partir du 1er contact avec le patient à la consultation médicale, et à chaque contrôle durant son suivi.
- Les examens radiologiques réalisés.
- Les comptes rendus opératoires précisant la technique chirurgicale, l'état articulaire et musculaire.
- Les données évolutives précisant les complications immédiates et tardives s'ils existent, ainsi que le gain fonctionnel obtenu à moyen et long terme.

Ce recueil de donnée a été facilité par la constitution d'une fiche d'exploitation ci-jointe, transformée par la suite en un tableau récapitulatif des 34 observations, facilitant ainsi l'analyse et l'interprétation des données recueillies de l'ensemble des patients de notre étude.

## Fiche d'exploitation

### Service de Traumato-Orthopédie Pédiatrique CHU HASSAN II FES

#### **LA PLACE DE L'OSTEOTOMIES DE DEROTATION HUMERALE DANS LA PARALYSIE OBSTETRICALE DU PLEXUS BRACHIALE : INDICATIONS ET INTERETS**

Nom et prénom : ..... Origine : .....

Age :  ans Sexe : Masculin  Féminin  IP :

Mère : -Age :  ans Profession : ..... Géstité  Parité

Antécédents pathologiques : Médicaux ..... Chirurgicaux.....

Consanguinité : Oui  Non

Cas similaires : dans la fratrie : Oui  Non  dans la famille : Oui  Non

Déroulement de la grossesse : Normal  Pathologique

Nombre de visite prénatale : 1  2  3≥  Aucune

Nombre d'échographie prénatale : 1  2  3≥  Aucune

Accouchement : Prématuré  A terme  Dépassement du terme

Présentation : -Sommet  Front  Face  Siège  Transverse

Voie d'accouchement: Basse  Haute  si VB : Accouchement dystocique: Oui  Non

Avec intervention : Oui  Non  Type d'intervention: Episiotomie  Ventouse  Forceps

Poids de naissance :  Kg

Malformations congénitales: Oui  Non  Si oui précisez le type :.....

Délai de découverte de la POPB : Salle d'accouchement  Après l'accouchement  Délai :

POPB : Droite  Gauche  Bilatérale

Traitements antérieurs:

- Rééducation : Oui  Non  Si oui, résultat satisfaisant : Oui  Non
- Neurotisation : Oui  Non  Si oui, résultat satisfaisant : Oui  Non
- Transfert musculaire : Oui  Non  Si oui, résultat satisfaisant : Oui  Non
- Arthrolyse : Oui  Non  Si oui, résultat satisfaisant : Oui  Non

Examen clinique avant l'ostéotomie :

- Attitude du membre : .....
- Degré de limitation de rotation externe :
- Degré de limitation d'abduction :
- Manœuvre main- bouche : Clairon  Petit Clairon  < 40° d'abduction
- Manœuvre main-nuque : Impossible  Difficile  Facile
- Manœuvre main-dos : Impossible  S1  T12
- Score de Mallet préopératoire :
- Atteinte de la ligne médiane : Oui  Non

Bilan radiologique :

- RX Standard : Oui  Non
- TDM : Oui  Non
- IRM : Oui  Non

Degré de dérotation :

Âge de la réalisation de l'ostéotomie de dérotation :  ans

Examen clinique après l'ostéotomie :

- Attitude du membre :
- Degré de rotation externe :  Gain de RE
- Degré d'abduction :  Gain d'abduction
- Manœuvre main- bouche : Clairon  Petit Clairon  < 40° d'abduction
- Manœuvre main-nuque : Impossible  Difficile  Facile
- Manœuvre main-dos : Impossible  S1  T12
- Score de Mallet postopératoire :
- Atteinte de la ligne médiane : oui  Non

Les complications postopératoires :

- Précoces : Oui  Non  Si Oui précisez le type : .....
- Tardives : Oui  Non  Si Oui précisez le type : .....

Délai d'ablation des plaques :  mois

# RESULTATS

## **I. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES**

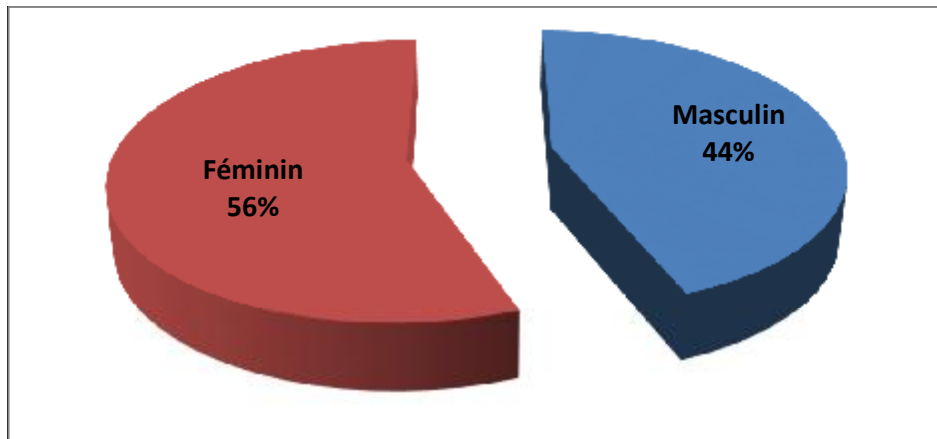
### **1. Caractéristiques démographiques des patients**

#### **1.1. Répartition en fonction de l'âge d'intervention**

L'âge moyen de nos patients était de 5,53 ans avec une médiane à 5 ans et des extrêmes d'âge allant de 3 ans à 9 ans.

#### **1.2. Répartition en fonction du sexe**

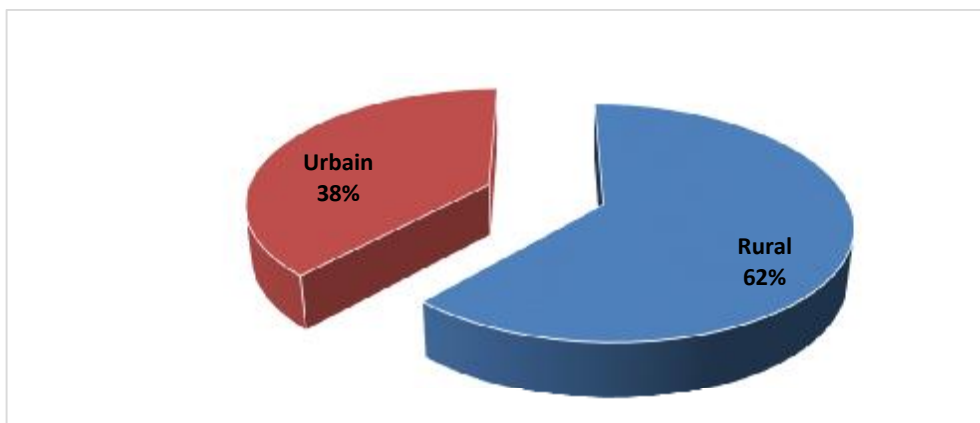
On note une prédominance féminine (15M/19F). Le sex-ratio (homme/femme) était de 0,78.



**Graphique 1 : Répartition en fonction du sexe**

#### **1.3. Répartition en fonction de l'origine**

La majorité de nos patients sont d'origine rurale (21 patients), avec un pourcentage de 62%.



**Graphique 2 : Répartition en fonction de l'origine**

## **2. Caractéristiques des mères de nos patients**

### **2.1. Répartition en fonction de l'âge**

L'âge moyen des mères de nos patients était de 37.96 ans avec une médiane à 37 ans et des extrêmes d'âge allant de 23 ans à 46 ans.

### **2.2. Répartition en fonction de la profession**

33 patientes sont des femmes aux foyers (97,05%) avec une seule fonctionnaire.

### **2.3. Répartition en fonction de la primiparité, la gestité, la parité et la génullarité**

La primiparité a été observée dans 52,94% des cas. Les caractéristiques de la gestité et de la parité sont similaires, avec une moyenne de 3, un minimum de 1, et un maximum de 8. Aucun cas de grossesse génullaire n'a été enregistré dans notre série.

### **2.4. Répartition en fonction de la consanguinité**

Seules 6 de nos malades présentaient une consanguinité de premier degré.

### **2.5. Déroulement de la grossesse**

Le déroulement de la grossesse a été normal dans 97,05 % des cas, avec un seul cas enregistré de diabète gestationnel.

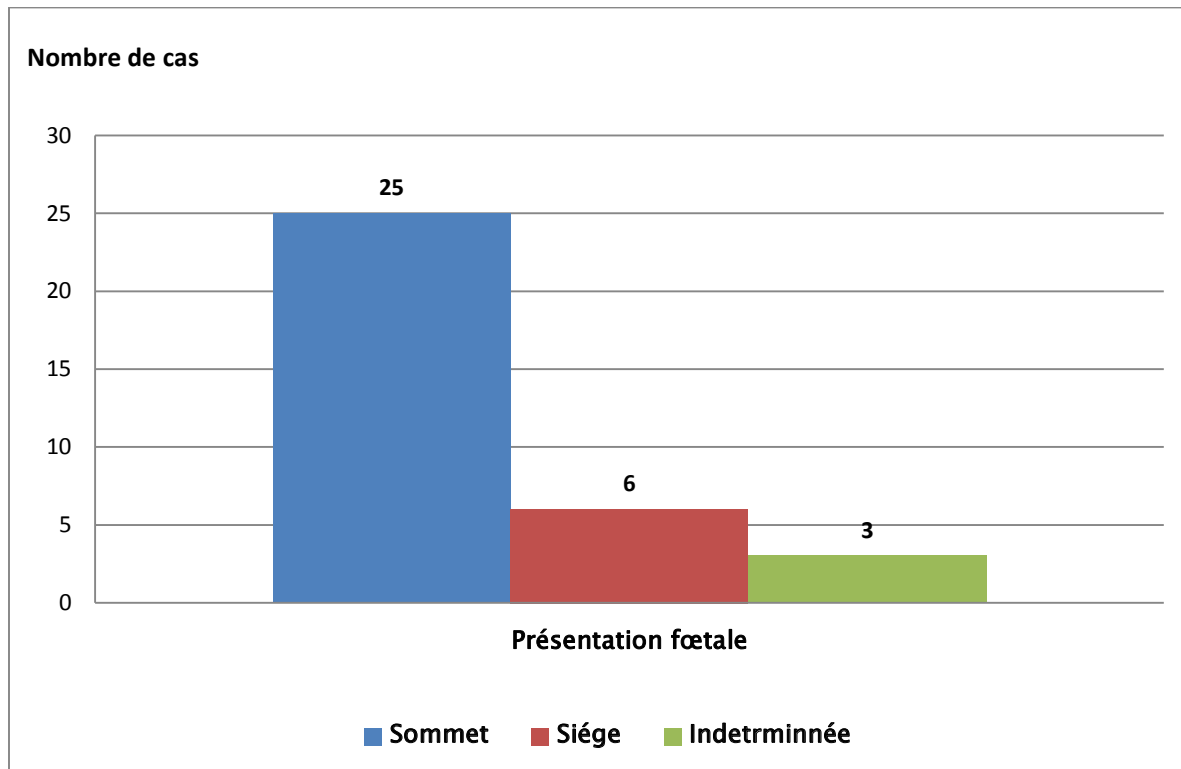
### **2.6. Déroulement de l'accouchement**

#### **a. Terme de la grossesse au moment de l'accouchement**

L'accouchement s'est déroulé à terme pour la majorité des patients de notre étude avec deux cas de prématurité. Alors que le terme de la grossesse au moment de l'accouchement reste indéterminé pour 7 cas.

#### **b. Présentation fœtale**

La répartition des patients selon leurs présentations fœtales est dominée par la présentation de sommet à 73,52%, suivie de la présentation de siège à 14,70 %, alors qu'elle reste indéterminée chez 11,76 %.



**Graphique 3 : Répartition des patients en fonction de la présentation fœtale**

**c. Accouchement**

L'accouchement a été dystocique chez 79,41% des patients (27 cas). Il a été réalisé avec intervention chez 47,05% des mères (16 cas) , l'épisiotomie avec forceps a été le type d'intervention utilisé.

**d. Poids de naissance**

La macrosomie a été observée chez 76,74% de nos patients avec un poids moyen de naissance de 4,59 Kg, un minimum de 3,8kg ,et un maximum de 6kg, avec absence de précision du poids de naissance chez 20,58 % des patients (7 cas).

## **II. CARACTERISTIQUES CLINIQUES**

### **1. Antécédents**

Deux de nos patients ont eu une fracture associée de la clavicule à la naissance traitée orthopédiquement.

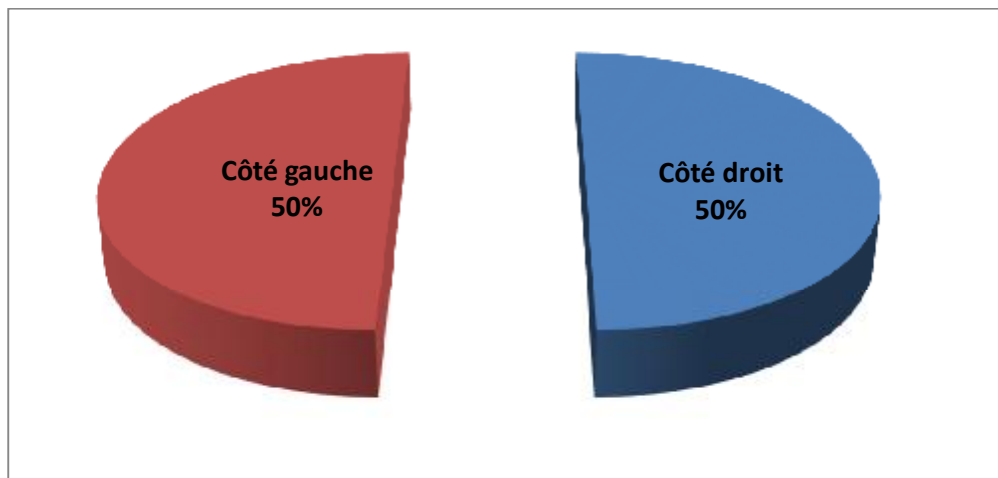
Un seul patient a eu, comme antécédent médical, une infection néonatale nécessitant une hospitalisation d'une semaine au service de néonatalogie du CHU de Fès. Aucun cas similaire dans la fratrie ou dans la famille n'a été enregistré, avec absence de malformations congénitales chez la quasi-totalité des patients.

### **2. Découverte de POPB**

Le diagnostic de la POPB a été fait à la naissance chez 61,76 % des cas (21 cas), alors qu'il a été posé après un délai moyen de 8 jours et un intervalle allant de J1 à J15 de vie chez 17,64 % des patients (6 cas). Le délai de découverte de POPB reste non précisé chez 20,58 % des patients (7 cas).

### **3. Côté atteint**

La POPB touchait aussi bien le membre supérieur droit que le gauche.

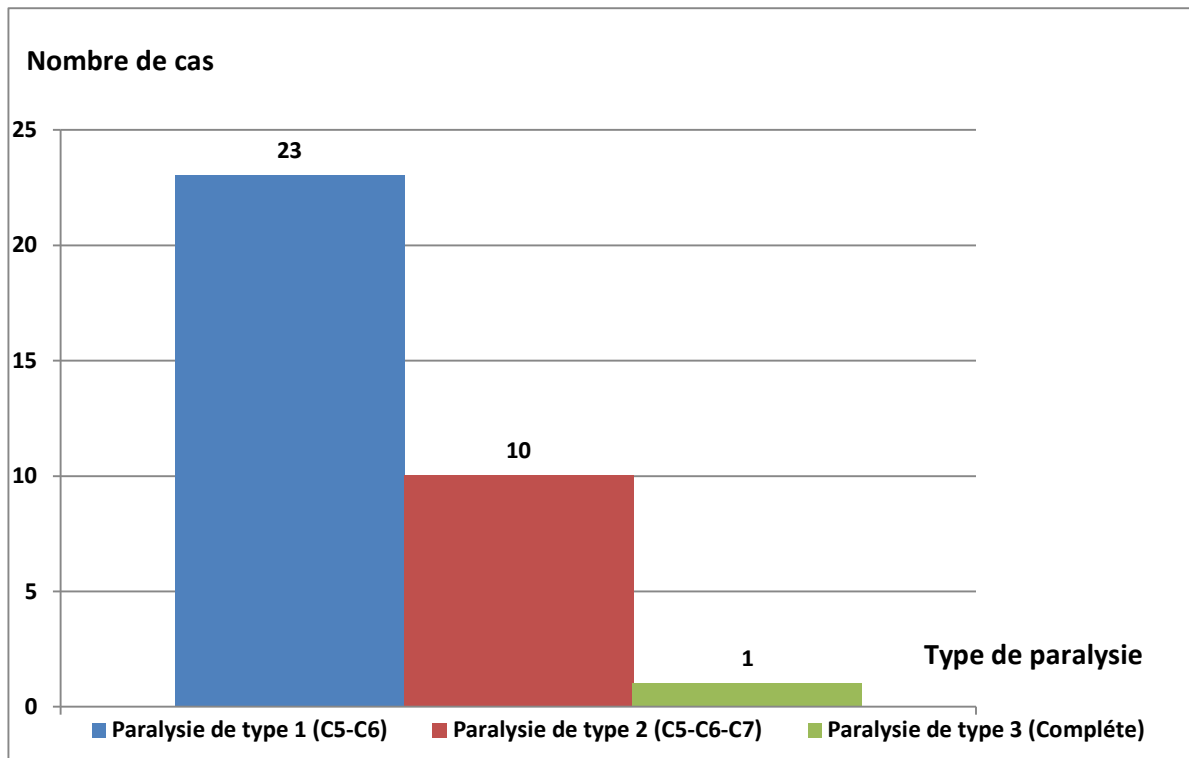


**Graphique 4 : Répartition en fonction du côté atteint**

#### **4.Type des lésions nerveuses**

Le type de paralysie obstétricale est classé en fonction du nombre de racines lésées. En reprenant la classification de Narakas :

- 23 enfants présentaient une paralysie de type 1 (C5 C6).
- 10 enfants présentaient une paralysie de type 2 (C5 C6 C7).
- 1 enfant présentait une paralysie de type 3 (Totale).



**Graphique 5 : Répartition en fonction du type des lésions nerveuses**

## **5.Examen clinique préopératoire**

L'examen clinique était difficile chez la plupart de nos patients, vu le manque de coopération en rapport avec le jeune âge, on s'est basée sur la classification de Mallet dans l'évaluation clinique de l'épaule plexique réalisée avant et après l'intervention chirurgicale et mesurant les gammes de mouvement des articulations et les rotations externes et internes de l'épaule.

### **5.1. Inspection**

L'attitude vicieuse du membre supérieur atteint de POPB varie d'un patient à l'autre, mais elle a été majoritairement dominée par la contraction en rotation interne (tableau n°2). Aucun de nos patients n'a présenté le signe de Claude-Bernard-Horner ni de paralysie diaphragmatique.

**Tableau 2 : Effectif des différents types d'attitude vicieuse**

	<b>Type de l'attitude vicieuse</b>	<b>Effectif</b>
<b>Aspect du membre</b>	tombant et flasque	1
	Raccourci	7
	collé au tronc	11
<b>Epaule</b>	en rotation interne	34
	en pronation	3
	en adduction	26
<b>Coude</b>	Flexion du coude	9
	Abduction du coude	2
<b>Poignet</b>	En Flexion	5
	En Abduction	1
<b>Main</b>	Fermée	1

Tous les patients ainsi que leurs parents étaient mécontents de l'apparence de leur membre atteint et aucune personne ne pouvait utiliser sa main d'une manière autonome pour accomplir de telles activités de la vie quotidienne comme manger, s'habiller, brosser les cheveux et faire soi-même sa toilette.

## **5.2. Limitation de la rotation externe**

La mesure de la rotation externe a été réalisée avec l'humérus maintenu le long du corps de façon bilatérale et comparative. Tous nos patients n'avaient pas de rotation externe active.

- 24 patients avaient une rotation externe inférieure à 0° (70,58%) grade II de Mallet.
- La rotation externe était comprise entre 0 et 20° chez 10 patients (29,41%) : grade III de Mallet.

Le degré moyen de la rotation externe était de -6,47° (grade II de Mallet).

## **5.3. Limitation de l'abduction**

L'abduction active a été :

- Comprise entre 30 et 90° chez 22 patients (64,70%) : grade III de Mallet.
- Supérieure à 90° chez 12 patients (35,29 %) : grade IV de Mallet.

Le degré moyen de l'abduction active était de 90,29° (grade IV de Mallet).

## **5.4. Manœuvre main– bouche**

La manœuvre main–bouche a été :

- Positive avec signe de Clairon très marqué chez 21 cas (61,76 %) : grade II de Mallet.
- Positive avec un petit Clairon chez 13 cas (38,23 %) : grade III de Mallet.

## **5.5. Manœuvre main–nuque**

La manœuvre main–nuque a été :

- Impossible chez 24 patients (70,58%) : grade II de Mallet.
- Difficile avec exagération de la flexion de la tête chez 10 patients (29,41%) : grade III de Mallet.

### **5.6. Manœuvre main-dos**

La manœuvre main-dos a été :

- Impossible chez 24 patients (70,58 %) : grade II de Mallet.
- Elle atteint la première vertèbre sacrée chez 10 patients (29,41 %) grade III de Mallet.

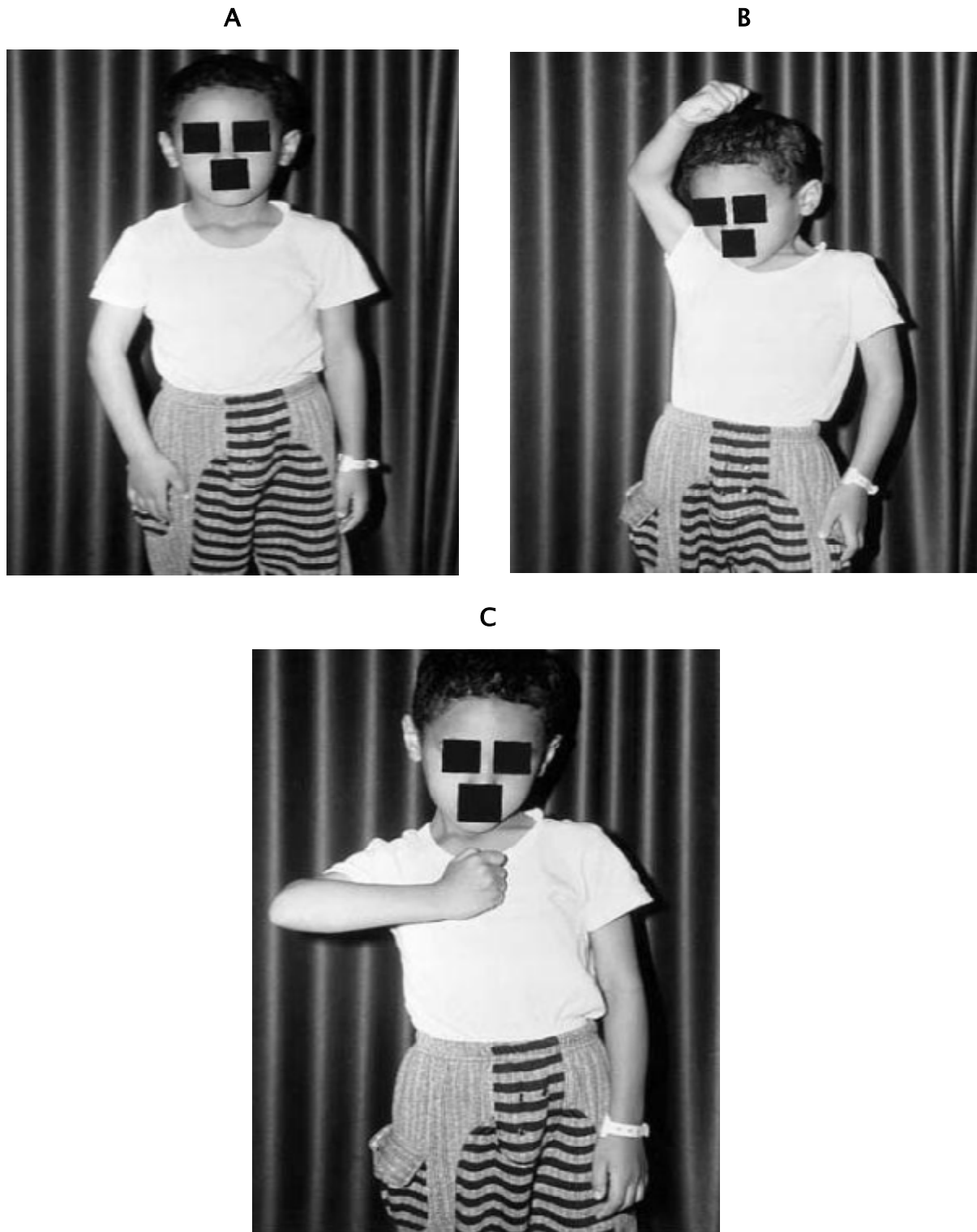
### **5.7. Score de Mallet**

Selon la classification de Mallet, nos patients se répartissent comme suit :

- 24 patients : grade II (70,58 %).
- 10 patients : grade III (29,41%).

### **5.8. Atteinte de la ligne médiane**

- L'atteinte de la ligne médiane a été impossible chez 14 patients (41,17%)
- Elle a été possible au dépend d'une flexion du poignet chez 20 patients (58,82%).



**Figure 18 :** Enfant de six ans atteint d'une paralysie obstétricale du plexus brachial du côté droit .A : attitude du membre au repos ; B : abduction C : manœuvre main—bouche [41]

### **III. BILAN RADIOLOGIQUE**

L'évaluation radiologique était basée sur la radiographie standard de l'épaule, en incidence de face et de profil axillaire.

### **IV. INDICATIONS**

Les indications adoptées pour sélectionner les malades candidats à l'ostéotomie de dérotation humérale dans notre série, sont les suivantes :

- Patients vus tardivement sans déformations articulaires ou avec déformation articulaire minime à modérée avec déficit fonctionnel du membre atteint et qu'aucun remodelage n'est possible.
- Echec ou résultats insuffisants des traitements antérieurs : début de déformation de la tête humérale à la radiographie standard, associée ou non à une perte de la congruence de la cavité glénoïde, malgré un bon programme de rééducation et/ou de la microchirurgie nerveuse et/ou de désinsertion du muscle sous scapulaire, et/ou de transfert musculaire, et/ou d'arthrolyse arthroscopique.
- Tissus mous et musculature du membre atteint de POPB relativement atrophiques et insuffisants, empêchant les transferts musculaires.

## **V. MOYENS THERAPEUTIQUES**

Il est parfaitement illusoire de prétendre restaurer une fonction tout à fait normale, car le nombre de fibres nerveuses disponibles pour acheminer la commande centrale au membre supérieur sera toujours insuffisant. Le but ultime de la prise en charge de la POPB est l'amélioration de la fonction du membre supérieur, à travers de différentes interventions développées pour restaurer la balance musculaire et améliorer l'amplitude des mouvements articulaires. Le choix thérapeutique du type d'intervention dépend de l'âge, de la présence ou l'absence de rétractions et de déformations osseuses. Pour optimiser le capital moteur restant, les traitements utilisés, quels qu'ils soient, devront assurer certaines priorités (la flexion du coude et la rotation externe de l'épaule en particulier).

### **1. Prise en charge thérapeutiques avant l'ostéotomie de dérotation humérale**

#### **1.1. Kinésithérapie et rééducation** [42,43]

24 patients ont bénéficié d'un programme de rééducation précoce et approprié, dont le but est de préserver les amplitudes et les mobilités articulaires les plus normales possibles et d'entretenir des articulations libres en évitant les rétractions musculaires et leurs conséquences. Alors que 10 patients référés tardivement vers notre service n'ont pas bénéficié de kinésithérapie.

La rééducation est axée sur l'association d'un travail passif, actif et des postures.

### **1.2. Reconstruction microchirurgicale (Neurotisation) [44,45]**

La neurotisation ou transfert nerveux est une méthode de réanimation d'un territoire sensitif ou moteur dont le nerf est détruit irréparablement dans son parcours proximal ou encore arraché à la moelle. Dans ce transfert, le chirurgien utilise un nerf sain, de moindre valeur, constitué de fibres analogues.

Trois patients ont bénéficié d'une reconstruction microchirurgicale primaire de la paralysie obstétricale du plexus brachial avec des résultats jugés moyennement satisfaisants.

### **1.3. Réanimation de la rotation externe (Transfert musculaire) [46]**

Le but du transfert musculaire est de restaurer une fonction paralysée en déplaçant l'application d'un muscle afin de modifier son action.

L'articulation à réanimer doit être libre et stable.

Aucun de nos patients n'a bénéficié d'un transfert musculaire.

## **2. Ostéotomie de dérotation humérale [47]**

La conséquence fonctionnelle des POPB est une limitation de l'abduction globale et de la rotation externe de l'épaule ainsi qu'une difficulté pour porter la main à la bouche qui se manifeste par le signe du clairon, c'est-à-dire la compensation de la rotation externe par une abduction. La seule possibilité pour redonner un secteur de rotation externe est alors l'ostéotomie de dérotation humérale, qui tend à équilibrer le secteur de mobilité existant.

Il s'agit d'un geste palliatif qui permet de déplacer latéralement le secteur de rotation de l'épaule en améliorant le positionnement de la main à la bouche ainsi que l'abduction globale, et en diminuant d'autant l'amplitude de la rotation interne. Cela peut diminuer le signe du clairon mais ne crée pas de rotation externe active.

### **1.1. Matériel d'ostéosynthèse nécessaire**

Le matériel utilisé comprend une scie oscillante, une plaque d'ostéosynthèse à quatre ou cinq trous, dont la taille est adaptée à celle de l'os, quatre vis, deux écarteurs, une rugine et deux broches.

### **1.2. Temps opératoires**

La technique d'ostéotomie de dérotation humérale comprend plusieurs temps opératoires.

#### **a. Installation**

Sous anesthésie générale, tous nos malades ont été installés en décubitus dorsal avec désinfection cutanée à la Bétadine dermique de tout le membre supérieur atteint qui sera entièrement mis dans le champ opératoire sur une table à bras. L'installation est parfois malaisée, en raison de l'absence de rotation externe de l'épaule.

**b. Voie d'abord**

La voie d'abord est en regard du sillon delto-pectoral. Elle est légèrement décalée distalement, de manière à pouvoir visualiser le tendon terminal du muscle grand pectoral.



**Figure 19 : Voie d'abord delto-pectorale [37]**

### c. Technique chirurgicale

La technique chirurgicale comprend plusieurs étapes qui sont comme suit :

- Incision cutanée longitudinale au tiers distal du sillon delto-pectoral. Elle part de la pointe de l'apophyse coracoïde, et descend obliquement distalement et latéralement, en suivant l'interstice entre les muscles deltoïde et grand pectoral.



**Figure 20 : Incision cutanée suivant le sillon delto-pectoral avec dissection sous cutanée [37]**

- Dissection sous cutanée, puis la veine céphalique et l'artère acromio-thoracique sont réclinées médialement, avec écartement du muscle deltoïde en latéral et du muscle coraco-brachial en médial.

- Incision en Z du tendon du muscle grand pectoral afin de donner l'accès à la diaphyse humérale, en réclinant médialement le tendon de la longue portion du biceps. Cette incision en Z permet aussi d'obtenir un effet d'allongement une fois la dérotation réalisée.
- Abord sous-périosté de l'humérus à travers une incision longitudinale antérieure du périoste, entre le bord médial de l'insertion du deltoïde et le bord latéral de l'insertion du brachial, avec ruginage de l'os.
- Protection du nerf radial qui se trouve juste en arrière de l'humérus par deux écarteurs contre-coudés strictement sous-périostés.



**Figure 21** : Incision longitudinale antérieure du périoste, ruginage de l'os puis protection du nerf radial [37]

- Positionnement de la plaque d'ostéosynthèse, choisie en fonction de la taille de l'humérus, en avant et le plus haut possible mais sans atteindre le niveau du cartilage de croissance proximal. Elle est fixée dans la région proximale par deux vis bicorticales.
- Mise en place de deux broches repères de rotation : une à l'extrémité distale de la plaque, perpendiculaire au plan de celle-ci, et l'autre à la partie proximale de l'os, juste sous le cartilage de croissance.



**Figure 22 :** Positionnement de la plaque d'ostéosynthèse avec mise en place de deux broches repères de rotation [37]

- Retrait provisoire de la plaque après repérage du niveau de l'ostéotomie, qui se trouve juste en dessous de l'insertion du muscle deltoïde.
- Réalisation de l'ostéotomie à la scie oscillante, strictement perpendiculaire à la diaphyse, sous la protection des écarteurs, mais de manière incomplète : On conserve ainsi une partie osseuse intacte, sur sa partie latérale.



**Figure 23** : Ostéotomie perpendiculaire à l'axe de la diaphyse humérale, après avoir mis en place deux broches repères de rotation, de part et d'autre de la zone d'ostéotomie [37]

- Le repositionnement de la plaque et sa fixation sur la portion proximale de l'os, avant d'appliquer au bras une rotation latérale de 20 à 45°, avec fixation temporaire par un davier solidarissant la partie distale de la plaque à la diaphyse humérale.



**Figure 24** : Fixation de la plaque d'ostéosynthèse sur la portion proximale de l'humérus, avec fixation temporaire par un davier solidarissant la partie distale de la plaque à la diaphyse humérale [37]

- Mesure de l'angulation à l'aide de l'orientation de la broche distale, avec mobilisation du membre qui permet d'évaluer les nouvelles amplitudes de rotation latérale et médiale, d'abduction. Chez tous les patients, on a pris soin de s'assurer que la main pourrait facilement être placée dans la bouche et l'occiput. Mais, il est indispensable de conserver un secteur de rotation médiale qui permet d'amener la main sur le périnée et la ligne médiane (ombilic) afin d'éviter une surcorrection.
- Fixation des vis distales réalisée une fois la dérotation effectuée à la valeur angulaire souhaitée.



**Figure 25:** Fixation de la plaque d'ostéosynthèse sur la partie distale de l'humérus lorsque les valeurs de rotation sont satisfaisantes [37]

- Suture du tendon du muscle grand pectoral, avec un effet d'allongement grâce à la plastie en Z, rendu nécessaire par la dérotation humérale.

#### **d. Fin d'intervention**

En fin d'intervention, La suture du périoste est réalisée, l'hémostase est assurée, puis la fermeture plan par plan avec un drain de Redon aspiratif, qui sera enlevé après 24h, sur une contention par bandage coude au corps portée pendant trois semaines.

#### **1.3. Soins postopératoires et rééducation**

Tous nos patients ont bénéficié d'un traitement médical standard postopératoire avec une surveillance régulière. Le début de la rééducation se fait à partir de la 6ème semaine, après confirmation radiographique de la consolidation osseuse.



**Figure 26: Radiographie standard du bras montrant le foyer d'ostéotomie avec ostéosynthèse par plaque vissée à 5 trous [37]**

La rééducation est faite d'exercices de rotation latérale passive puis active, coude au corps et en abduction ainsi que des mouvements main-bouche avec le coude aussi proche du corps que possible.

## **VI. RESULTAS POSTOPERATOIRES**

### **1. Critères d'évaluation**

Pour juger les résultats postopératoires chez nos patients, une évaluation objective de l'amélioration fonctionnelle du membre supérieur opéré, basée sur la comparaison de l'examen clinique après l'ostéotomie avec celui réalisé en préopératoire, a été adoptée. Cette évaluation apprécie :

- Le degré de dérotation obtenue.
- Le gain de la rotation externe.
- La manœuvre main bouche et le signe de clairon.
- La manœuvre main–nuque.
- Le gain de l'abduction.
- Le score de Mallet modifié.

### **2. Résultats fonctionnels**

#### **2.1. Gain de la rotation externe**

Le gain moyen de rotation externe passive était de 52,05° (grade IV de Mallet).

- La rotation externe était comprise entre 0 et 20° chez 4 patients (11,76% grade III de Mallet).
- 30 patients présentaient une rotation externe supérieure à 20° (88,23% grade IV de Mallet).

**Tableau 3 : Comparaison de la rotation externe pré et postopératoire**

	Rotation externe			Degré moyen (°)
	Score de Mallet			
	Grade II	Grade III	Grade IV	
<b>Préopératoire</b>	<b>24</b> (70,58%)	<b>10</b> (29,41%)	-	<b>-6,47</b>
<b>Postopératoire</b>	-	<b>4</b> (11,76%)	<b>30</b> (88,23%)	<b>45,58</b>

## 2.2. Abduction

L'abduction active postopératoire a été :

- comprise entre 30 et 90° chez 5 patients (14,70% grade III de Mallet).
- supérieure à 90° chez 29 patients (85,29 % grade IV de Mallet).

Le degré moyen de l'abduction active était de 106,76° : Grade IV de Mallet.

**Tableau 4** : Comparaison de l'abduction active pré et postopératoire

	Abduction active			
	Score de Mallet			Degré moyen (°)
	Grade II	Grade III	Grade IV	
Préopératoire	22 (64,70%)	12 (35,29%)	-	90,29
Postopératoire	-	5 (14,70%)	29 (85,29%)	106,76

## 2.3. Manœuvre main- bouche

L'évaluation de la manœuvre main-bouche postopératoire était comme suite:

- Positive avec un signe de clairon très marqué chez 3 patients (8,82%) : Grade II de Mallet.
- Positive avec un petit clairon chez 5 patients (14,70%) :Grade III de Mallet.
- Positive avec une abduction <40° chez 26 patients (76,47%) : Grade IV de Mallet.

**Tableau 5** : Comparaison de la Manœuvre main-bouche pré et postopératoire selon

le score de Mallet

	Manœuvre main-bouche		
	Grade II	Grade III	Grade IV
Préopératoire	21 (61,76)	13 (38,23%)	-
Postopératoire	3 (8,82%)	5 (14,70%)	26 (76,47%)

#### 2.4. Manœuvre main–nuque

La manœuvre main–nuque postopératoire a été :

- Impossible chez 1 patient (2,94%) : Grade II de Mallet.
- Difficile chez 10 patients (29,41%) :Grade III de Mallet.
- Facile chez 23 patients (67,64%) : Grade IV de Mallet.

**Tableau 6** : Comparaison de la Manœuvre main–nuque pré et postopératoire selon le score de Mallet

	Manœuvre main–nuque		
	Grade II	Grade III	Grade IV
Préopératoire	24 (70,58%)	10 (29,41%)	–
Postopératoire	1 (2,94%)	10 (29,41%)	23 (67,64%)

#### 2.5. Manœuvre main–dos

La manœuvre main–dos postopératoire :

- a été impossible chez deux patients (5,88%) : Grade II de Mallet.
- atteint la première vertèbre sacrée (S1) chez 11 patients (32,35%) : Grade III de Mallet.
- atteint la douzième vertèbre dorsale (T12) chez 21 patients (61,76%) : Grade IV de Mallet.

**Tableau 7** : Comparaison de la Manœuvre main–dos pré et postopératoire selon le score de Mallet

	Manœuvre main–dos		
	Grade II	Grade III	Grade IV
Préopératoire	23 (67,64%)	11 (32,35%)	–
Postopératoire	2 (5,88%)	11 (32,35%)	21 (61,76%)

## 2.6. Score de Mallet postopératoire

Selon la classification de Mallet, nos patients se répartissent comme suite :

- 3 cas de grade II (8,82%).
- 10 cas de grade III (29,41%).
- 21 cas de grade IV (61,76 %).

**Tableau 8** : Comparaison du Score de Mallet pré et postopératoire

	Score de Mallet					
	Préopératoire			Postopératoire		
	Grade II	Grade III	Grade IV	Grade II	Grade III	Grade IV
Rotation externe	24	10	–	–	4	30
Abduction active	22	12	–	–	5	29
Main–bouche	21	13	–	3	5	26
Main–nuque	24	10	–	1	10	23
Main–dos	23	11	–	2	11	21
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>–</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>21</b>

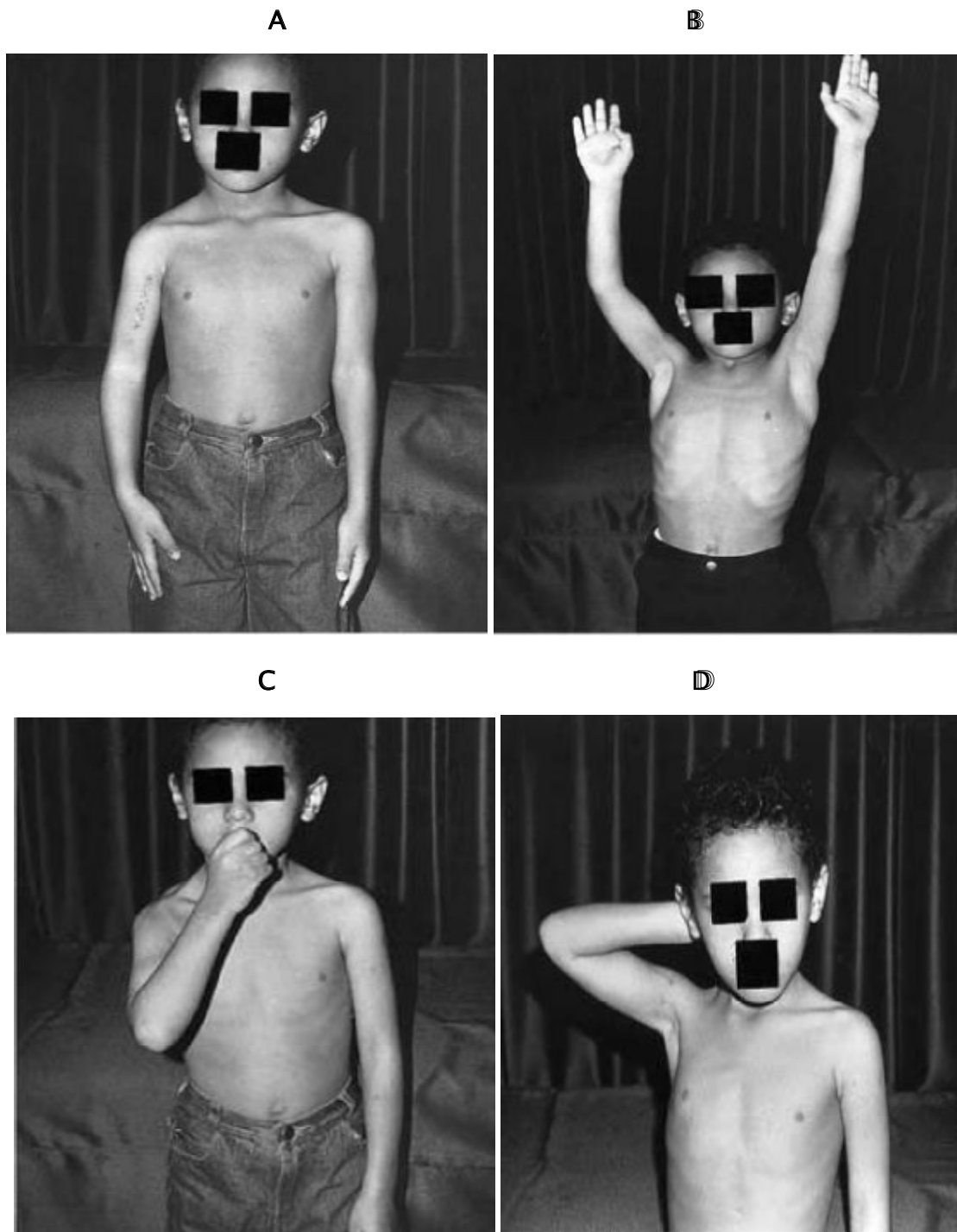
## 2.7. Atteinte de la ligne médiane

L'atteinte de la ligne médiane postopératoire était :

- Possible au dépend d'une flexion du poignet chez 8 patients (23,52 %).
- Possible sans flexion du poignet chez 26 patients (76,47 %).

**Tableau 9** : Comparaison de l'atteinte de la ligne médiane pré et postopératoire

	Atteinte de la ligne médiane		
	Impossible	Possible avec flexion du poignet	Possible
Préopératoire	14 (41,17%)	20 (58,82%)	–
Postopératoire	–	8 (23,52%)	26 (76,47%)



**Figure 27** : 1 an après l'ostéotomie de dérotation humérale, **A** : aspect du membre au repos, **B** : Abduction **C** : manœuvre main-bouche, **D** : manœuvre main derrière la tête [41]

## **VII. COMPLICATIONS POSTOPERATOIRES**

### **1. Complications postopératoires précoces**

Aucune complication postopératoire immédiate, type d'infection de la plaie opératoire, hématome ou paralysie de nerf radial, n'a été enregistrée dans notre série.

### **2. Complications postopératoires tardives**

Un seul patient a présenté une fracture au niveau du site d'ostéosynthèse suite à une chute traumatique. Cette fracture est réduite orthopédiquement sans reprise chirurgicale avec un résultat satisfaisant.

Aucune complication retardée ; type de non union, cicatrices hypertrophiques résultant d'une tension excessive de la peau ou luxation de l'épaule n'a eu lieu pendant la période de suivi.

## **VIII. ABLATION DU MATERIEL D'OSTEOSYNTHESE**

L'ablation du matériel d'ostéosynthèse, utilisé pour la réalisation de l'ostéotomie de dérotation humérale, est facultative. Son délai moyen, dans notre série, est de 9,55 mois avec un intervalle allant de 5 à 29 mois. Ce délai n'a pas été précisé chez 5 patients (21.73%).

**Tableau 10 : résumé des 34 observations**

Cas	Sexe	Côté atteint	Lésion nerveuse	Âge d'intervention (ans)	Degré de dérotation	Type de chirurgie	Rotation externe		Abduction active		Main-bouche		Main-dos		Main-nuque		Score de Mallet		Atteinte de la ligne médiane	
							Pré-op	Post-op	Pré-op	Post-op	Pré-op	Post-op	Pré-op	Post-op	Pré-op	Post-op	Pré-op	Post-op	Pré-op	Post-op
1	M	G	C5-6	3	50	ODH	-10	40	80	110	C	A	I	T12	I	F	II	IV	F	P
2	F	D	C5-6	6	55	ODH	5	60	100	100	PC	A	S1	T12	D	F	III	IV	I	P
3	M	G	C5-6	4	55	N-ODH	-20	35	90	120	C	A	I	S1	I	D	II	III	F	P
4	M	G	C5-6	6	70	ODH	-10	80	85	110	PC	A	S1	T12	I	F	III	IV	I	P
5	F	G	C5-6-7	8	50	ODH	-35	15	80	80	C	C	I	I	I	D	II	II	F	F
6	F	D	C5-6	5	45	ODH	-10	35	90	120	C	A	I	S1	I	D	II	III	F	P
7	F	D	C5-6-7	5	45	ODH	0	45	100	110	C	PC	I	S1	I	F	II	III	F	F
8	F	G	C5-6	5	55	ODH	15	70	85	120	PC	A	S1	T12	D	F	III	IV	I	P
9	F	G	C5-6	6	45	ODH	-10	35	90	110	C	A	I	T12	I	F	II	IV	F	P
10	M	G	C5-6	9	55	ODH	-20	35	100	100	C	A	I	S1	I	D	II	III	F	P
11	F	D	Totale	3	40	N-ODH	-20	20	50	80	C	C	I	I	I	I	II	II	I	F
12	F	D	C5-6-7	3	55	ODH	-15	40	80	80	C	PC	I	S1	I	F	II	III	F	P
13	M	D	C5-6-7	3	60	ODH	0	60	100	110	PC	A	I	T12	I	F	II	IV	F	P
14	F	D	C5-6	3	60	ODH	10	70	100	120	PC	A	S1	T12	D	F	III	IV	I	P
15	F	D	C5-6	8	55	ODH	-10	45	110	110	C	A	I	T12	I	F	II	IV	F	P
16	F	G	C5-6-7	3	50	ODH	-10	40	80	110	C	A	I	T12	I	F	II	IV	F	P
17	M	D	C5-6	4	60	ODH	0	60	90	120	C	A	S1	T12	D	F	II	IV	F	P
18	M	G	C5-6-7	6	60	ODH	-20	40	80	100	C	C	I	S1	I	D	II	III	F	F
19	F	G	C5-6	3	50	ODH	0	50	90	120	PC	A	I	T12	I	F	II	IV	F	P
20	M	D	C5-6	6	50	ODH	10	60	80	110	PC	A	S1	T12	D	F	III	IV	I	P
21	M	D	C5-6	5	50	ODH	-20	30	110	110	C	A	I	S1	I	D	II	III	F	P
22	F	D	C5-6-7	9	45	ODH	-10	35	80	100	C	A	I	S1	I	D	II	III	F	P
23	F	G	C5-6	8	50	ODH	20	70	100	100	PC	A	S1	T12	D	F	III	IV	I	P
24	M	G	C5-6	11	45	ODH	0	45	100	120	PC	A	I	T12	I	F	II	IV	F	P
25	M	G	C5-6-7	4	55	ODH	-25	30	90	100	C	PC	I	S1	I	D	II	III	I	F
26	M	D	C5-6	5	40	ODH	10	50	90	90	PC	A	S1	T12	D	F	III	IV	I	P

27	F	G	C5-6	4,5	50	ODH	20	70	90	120	PC	A	S1	T12	D	F	III	IV	I	P
28	M	D	C5-6	4	60	N-ODH	-10	50	90	90	C	A	I	T12	I	F	II	IV	F	P
29	M	G	C5-6	5	60	ODH	-20	40	100	100	C	A	I	T12	I	F	II	IV	F	P
30	F	G	C5-6-7	5	50	ODH	-30	20	85	120	C	PC	I	S1	I	D	II	II	I	F
31	M	D	C5-6-7	7	45	ODH	-30	15	100	110	C	PC	I	S1	I	D	II	III	I	F
32	F	D	C5-6	5	50	ODH	10	60	85	110	PC	A	S1	T12	D	F	III	IV	I	P
33	F	D	C5-6	9	55	ODH	-15	40	90	120	C	A	I	T12	I	F	II	IV	F	P
34	F	G	C5-6	8	50	ODH	10	60	100	100	PC	A	S1	T12	D	F	III	IV	I	P

- **Sexe** : - **M** : Masculin      - **F** : Féminin
- **Côté atteint** :- **D** : Droit      - **G** : Gauche
- **Type de chirurgie** : - **N** : Neurotisation      - **ODH** : Ostéotomie de dérotation humérale      - **TM** : Transfert musculaire
- **Main-bouche** :- **C** : Clairon      - **PC** : Petit Clairon      - **A** : <40° d'abduction
- **Main-dos** :- **I** : Impossible      - **S1** : 1ère vertèbre sacrée      - **T12** : Douzième vertèbre thoracique
- **Main-nuque** :- **I** : Impossible      - **D** : Difficile      - **F** : Facile
- **Atteinte de la ligne médiane** :- **I** : Impossible      - **F** : Possible au dépend d'une flexion du poignet      - **P** : Possible

# DISCUSSION

## I. CARACTERISTIQUES DE L'ETUDE

### 1. Durée de l'étude

La durée de l'étude de la série de Boughamour et al est de 16 ans. Alors que dans notre étude, cette durée est de l'ordre de 7 ans et 8 mois allant de janvier 2010 à aout 2017, ce qui concorde pratiquement avec celle de l'étude de Lachguer (7 ans), d'Al-Qattan (6 ans) et de Waters (9ans).

**Tableau 11 : Durée de notre étude par rapport aux séries de la littérature**

Série	Durée de l'étude (ans)
Waters [48]	9 (1996 - 2004)
Al Zahrani [49]	5 (1987 - 1991)
Al-Qattan [50]	6 (1994 - 1999)
Boughamour et al. (Tunisie) [51]	16 (1985 - 2001)
Kirkos et Papadopoul [52]	-
T.Lachguer (Rabat) [53]	7 (2008 - 2014)
Notre étude	7,6 (2010 - 2017)

### 2. Nombre des cas étudiés

Le nombre des cas étudiés dans la série de Boughamour et al est de 60 cas. Ce chiffre est largement supérieur à celui des autres séries. Ainsi que celui de notre série ou le nombre de cas était 34 patients.

**Tableau 12 : Nombre des cas étudiés dans différentes séries**

Série	Nombre des cas étudiés
Waters [48]	27
Al Zahrani [49]	10
Al-Qattan [50]	15
Boughamour et al. (Tunisie)[51]	60
Kirkos et Papadopoul [52]	22
T.Lachguer (Rabat) [53]	17
Notre étude	34

### **3. Période de suivi clinique**

La période moyenne de suivie clinique des patients de la série de Kirkos et Papadopoul est de 14 ans. Alors que la moyenne de notre série est de 4,1 ans, ce qui concorde avec celles des séries de Waters, Al Zahrani et Al-Qattan qui sont respectivement de 3,7, 3,5 et 3 ans.

**Tableau 13 : Période moyenne de suivi clinique dans différentes séries**

<b>Série</b>	<b>Période moyenne de suivie clinique</b>
Waters [48]	3,7 (2 - 7,3)
Al Zahrani [49]	3,5 (1 - 5)
Al-Qattan [50]	3 (1 - 5)
Bouhamour et al. (Tunisie)[51]	-
Kirkos et Papadopoul [52]	14 (2 - 31)
T.Lachguer (Rabat) [53]	-
Notre étude	4,1 (0,83 - 6,5)

## II. CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION DE L'ETUDE

### 1. Caractéristiques des patients

#### 1.1. Sexe

Une nette prédominance masculine a été rapportée dans les séries d'Al Zahrani, de Waters et de Lachguer avec des sex-ratios (H /F) de 9, 1,7 et 1,42 respectivement. Alors qu'une prédominance féminine a été observée dans notre étude (15 garçons contre 19 filles avec un sexe ratio de 0,78). Ce ratio est approximativement proche de celui de la série d'Al-Qattan : 0.87.

**Tableau 14 :Sex-ratio dans les différentes séries de la littérature**

<u>Série</u>	<u>Sexe-ratio</u>
Waters [48]	1,7 (17M/10F)
Al Zahrani [49]	9 (9M/1F)
Al-Qattan [50]	0,87 (7M / 8F)
Boughamour et al. (Tunisie)[51]	-
Kirkos et Papadopoul [52]	-
T.Lachguer (Rabat) [53]	1,42 (10M / 7F)
Notre étude	0,78 (15 M /19 F)

## 1.2. Âge de l'intervention

La moyenne d'âge d'intervention de nos patients est de 5,53 ans. Cette moyenne concorde relativement avec celles des séries d'Al-Qattan et de Waters qui sont respectivement 6,5 et 7,6 ans. Alors que les moyennes d'âge de l'intervention d'ostéotomie de dérotation humérale rapportées dans les séries de Kirkos et Papadopoul, d'Al Zahrani et celle de Lachguer sont respectivement 10,3/ 10,2/ et 8,35 ans respectivement.

**Tableau 15 : Âge de l'intervention dans différentes séries**

Série	Âge de l'intervention
Waters [48]	7,6 (2,3 - 17)
Al Zahrani [49]	10,2 (5 - 26)
Al-Qattan [50]	6,5 (5 - 10)
Bouhamour et al. (Tunisie)[51]	-
Kirkos et Papadopoul [52]	10,3 (4 - 17)
T.Lachguer (Rabat) [53]	8,35 (5 - 14)
Notre étude	5,53 (3 - 9)

## 2. Caractéristiques des mères

L'âge moyen des mères était de 37.47 ans (23 - 45 ans). 97,05% de ces mères sont des femmes aux foyers avec un niveau socio-économique bas à moyen. La primiparité a été observée chez 52,94% des cas.

La présentation de sommet a été enregistrée chez 73,52% des cas, alors que la présentation de siège a été enregistrée chez 14,70% des cas. L'accouchement a été dystocique chez 73,91 % des cas et a été réalisé avec forceps et épisiotomie chez 26.08 % des mères. Ces données renforcent la théorie incriminant l'origine obstétricale dans les paralysies obstétricales du plexus brachial, alors qu'elles n'ont pas été étudiées dans les autres séries de la littérature.

### III. CLINIQUES

#### 1. Côté atteint

Une nette prédominance du côté droit a été rapportée dans la littérature dans la série d'Al-Zahrani (90%), d'Al-Qattan (60%) et de Lachguer (85,82%). Alors que, dans notre série, la POPB touchait aussi bien le membre supérieur droit que le gauche.

**Tableau 16 : Côté atteint dans différentes séries**

Série	Côté atteint
Waters [48]	-
Al Zahrani [49]	9 atteintes droites / 1 atteinte gauche
Al-Qattan [50]	9 côté droit / 6 côté gauche
Bouhamour et al. (Tunisie)[51]	-
Kirkos et Papadopoul [52]	-
T.Lachguer (Rabat) [53]	10 atteintes droites / 7 atteintes gauches
Notre étude	17 côté droit / 17 côté gauche

## **2. Rotation externe**

Le gain moyen de rotation externe passive dans les séries de Lachguer et Waters est de 65,5° et 64° respectivement. Alors que, dans notre série, la rotation externe passive est passée d'une moyenne de -6,32° en préopératoire à une moyenne de 45,58° en postopératoire avec un gain moyen de rotation externe de 51,91°, ce qui concorde relativement avec celui de la série de Boughamour et al.

**Tableau 17 : Comparaison de la rotation externe dans différentes séries**

Séries	Rotation externe (°)		Gain de RE (°)
	Préopératoire	Postopératoire	
Waters [48]	-	-	64
Al Zahrani [49]	-	-	
Al-Qattan [50]	-	30	
Boughamour et al. (Tunisie)[51]	-4,59	41,97	46,56
Kirkos et Papadopoul [52]	-	-	43,2
T.Lachguer (Rabat) [53]	-41	24,5	65,5
Notre étude	-6,32	45,58	51,91

### **3. Abduction active**

Le gain moyen d'abduction active est de 27° dans la série de Lachguer. Alors que dans notre étude, l'abduction active est passée d'une moyenne de 90,29° en préopératoire à une moyenne de 106,76° en postopératoire avec un gain moyen d'abduction active de 16,47°, ce qui concorde avec celui de la série d'Al-Qattan.

**Tableau 18** : Comparaison de l'abduction active dans différentes séries

Séries	Abduction active (°)		Gain d'abduction (°)
	Préopératoire	Postopératoire	
Waters [48]	-	-	-
Al Zahrani [49]	-	-	-
Al-Qattan [50]	145	160	15
Boughamour et al. (Tunisie)[51]	-	-	-
Kirkos et Papadopoul[52]	-	-	-
T.Lachguer (Rabat) [53]	-	-	27
Notre étude	90,29	106,76	16,47

#### **4.Score de Mallet**

Le score de Mallet dans la série d'Al-Qattan est passé de 13 cas grade II et 2 cas grade III en préopératoire à 15 cas grade IV en postopératoire. Alors que tous nos patients ont montré une amélioration significative, à des degrés variables, de la fonction de l'épaule, jugée par la classification de Mallet qui est passée de 24 cas grade II, et 10 cas grade III en préopératoire, à 3 cas grade II ,10 cas grade III ,et 21 cas grade IV en postopératoire.

**Tableau 19 : Comparaison du score de Mallet dans différentes séries**

Séries	Score de Mallet					
	Préopératoire			Postopératoire		
	Grade II	Grade III	Grade IV	Grade II	Grade III	Grade IV
Waters [48]	-	-	-	-	-	-
Al Zahrani [49]	-	-	-	-	-	10
Al-Qattan [50]	13	2	-	-	-	15
Bouhamour et al. (Tunisie) [51]	-	-	-	-	-	-
Kirkos et Papadopoul [52]	-	-	-	-	-	-
T.Lachguer (Rabat) [53]	-	-	-	-	-	-
Notre étude	24	10	-	3	10	21

#### IV. BILAN RADIOLOGIQUE

Pour l'ensemble des patients de notre étude, le bilan radiologique a été fait d'une radiographie standard en incidence de face et de profil axillaire. Ce bilan radiologique ressemble à celui de l'étude d'Al Zahrani. Cependant, le bilan radiologique a été fait d'une TDM ou une IRM dans la série de Waters, et exclusivement d'une IRM dans la série d'Al-Qattan.

**Tableau 20 : Bilan radiologique dans différentes séries**

<u>Série</u>	<u>Bilan radiologique</u>
Waters [48]	TDM ou IRM
Al Zahrani [49]	Radiographie standard
Al-Qattan [50]	IRM
Boughamour et al. (Tunisie)[51]	-
Kirkos et Papadopoul [52]	-
T.Lachguer (Rabat) [53]	-
Notre étude	Radiographie standard

## **V. TECHNIQUE CHIRURGICALE**

Diverses techniques chirurgicales ont été utilisées pour la réalisation de l'ostéotomie de dérotation humérale. Zancolli EA et Zancolli ER Jr ont utilisé une incision axillaire inférieure. Ils ont divisé la partie distale du tendon du muscle grand pectoral et ont effectué l'ostéotomie au niveau de la bordure distale de ce tendon [54,55].

Cuesta et al et Goddard et Fixsen ont utilisé une incision delto-pectorale et ont effectué l'ostéotomie juste au-dessus de l'insertion du deltoïde [56,57]. Al Zahrani a effectué l'ostéotomie juste en dessous de l'insertion du deltoïde, ce qui permet aux fibres antérieures de continuer à agir comme un fléchisseur de l'épaule. Si l'ostéotomie est faite plus proximale, la rotation latérale transmettra efficacement l'insertion des fibres antérieures de sorte que leur fonction de fléchisseurs soit affaiblie. Al Zahrani a aussi retiré un coin antérieur du segment proximal de l'humérus, ce qui aide à amener la main plus loin en flexion vers le visage et la bouche [58,59].

L'ostéotomie a été réalisée dans notre série au-dessous de l'insertion du deltoïde, sans retrait du coin antérieur de l'humérus proximal et sans correction angulaire supplémentaire (aucun patient n'a présenté de varus du membre atteint). Aucun patient n'a nécessité une ostéotomie de dérotation de révision ni la reprise d'une cicatrice hypertrophique.

**Tableau 21 : Comparaison des données des différentes séries**

SERIES		Waters [48]	Al Zahrani [49]	Al-Qattan [50]	Boughamou r et al. (Tunisie) [51]	Kirkos et Papadopoulos [52]	T.Lachguer (Rabat) [53]	Notre série	
Durée de l'étude (ans)		9 (1996-2004)	5 (1987-1991)	6 (1994-1999)	16 (1985-2001)	-	7 (2008-2014)	7,66 (2010-2017)	
Nombre de cas		27	10	15	60	22	17	34	
Période de suivi clinique (ans)		3,7 (2 - 7,3)	3,5 (1 - 5)	3 (1 - 5)	-	14 (2 - 31)	-	4,1 (0,83 - 6,5)	
Sexe-ratio (M/F)		1,7	9	0,87	-	-	1,42	0,78	
Côté atteint		-	9 D / 1 G	9 D / 6 G	-	-	10D / 7G	17D / 17G	
Âge moyen d'intervention (ans)		7,6 (2,3 - 17)	10,2 (5 - 26)	6,5 (5 - 10)	-	10,3 (4 - 17)	8,35 (5 - 14)	5,55 (3 - 9)	
RE (°)	Préop	-	-	-	-4,59	-41	-25,92	- 6,32	
	Postop	-	-	30	41,97	24,5	39,41	45,58	
	Gain	64	-	-	46,56	65,5	65,33	51,91	
Abduction (°)	Préop	-	-	145	-	-	-	90,29	
	Postop	-	-	160	-	-	-	106,76	
	Gain	-	-	15	-	27	-	16,47	
Score de Mallet	Préop	II	-	-	13	-	-	24	
		II	-	-	2	-	-	10	
		I	-	-	-	-	-	-	
		V	-	-	-	-	-	-	
	Postop	II	-	-	-	-	-	-	3
		II	-	-	-	-	-	-	10
		I	-	-	-	-	-	-	-
		V	-	10	15	-	-	-	21

# CONCLUSION

L'attitude vicieuse en rotation interne de l'épaule, secondaire à un déséquilibre musculaire entre les muscles rotateurs internes polyradiculaires et puissants et muscles rotateurs externes paralysés, est la séquelle la plus fréquente dans les paralysies obstétricales du plexus brachial, qui entraîne au fil du temps des déformations articulaires irréversibles, condamnant la fonction du membre supérieur.

La prise en charge des paralysies obstétricales du plexus brachial doit être précoce associant une rééducation essentielle et prolongée et des interventions nerveuses, musculaires et osseuses dont les indications doivent être précises et modulées en fonction des lésions anatomopathologiques existantes.

L'ostéotomie de dérotation humérale est un geste palliatif qui améliore la fonction réanimée et permet de déplacer latéralement le secteur de rotation de l'épaule en améliorant le positionnement de la main à la bouche ainsi que l'abduction globale, et en diminuant d'autant l'amplitude de la rotation interne.

# RÉSUMÉS

## RÉSUMÉ

Parmi les différentes modalités chirurgicales du traitement des séquelles des POPB, l'ostéotomie de dérotation humérale est une procédure palliative qui a fait preuve d'efficacité, dans notre série ainsi que dans les différentes séries de la littérature, dans la correction de la raideur en rotation interne de l'épaule.

A travers cette étude rétrospective descriptive étalée sur une période de 7 ans et 8 mois (janvier 2010 – aout 2017), et incluant une série de 34 patients, nous avons rapporté l'expérience du Service de Traumato-Orthopédie Pédiatrique de l'Hôpital Mère / Enfant du Centre Hospitalier Universitaire Hassan II de Fès dans la prise en charge des enfants atteints de POPB et traités par la technique d'ostéotomie de dérotation humérale.

Conformément aux données de la littérature, l'origine obstétrical de ces POPB a été bien mis en évidence dans notre série.

la POPB touchait préférentiellement les filles que les garçons (15 garçons et 19 filles avec un sex-ratio de 0,78), et touchait d'une façon égalitaire aussi bien le côté droit que le côté gauche (17 POPB droites/ 17 POPB gauches).

Tous les patients ont bénéficié des évaluations cliniques pré et postopératoires exhaustives, comprenant des examens physiques détaillés, plus précisément, l'étude de la fonction globale de l'épaule qui a été classée, chez tous les patients, selon la classification Mallet.

Le bilan radiologique s'est basé sur des radiographies standards en incidence de face et de profil axillaire.

Tous nos patients ont montré une amélioration significative, à des degrés variables, de la fonction de l'épaule, jugée par la classification de Mallet qui est passée de 24 cas grade II et 10 cas grade III en préopératoire, à 3 cas grade II 10 cas

grade III et 21 cas grade IV en postopératoire : Une amélioration importante de la rotation externe avec une moyenne passant de  $-6,32^{\circ}$  en préopératoire à  $45,58^{\circ}$  en postopératoire.

Une amélioration de l'abduction active avec une moyenne passant de  $90,29^{\circ}$  en préopératoire à  $106,76^{\circ}$  en postopératoire. Par ailleurs, outre le gain esthétique, une nette amélioration fonctionnelle, des manœuvres main-bouche, main-nuque et main-dos ainsi que l'atteinte de la ligne médiane, a permis chez la quasi-totalité de nos patients une certaine autonomie dans l'exécution des activités de la vie quotidienne (se nourrir, s'habiller, se laver...).

## **ABSTRACT**

Among the various surgical modalities of treatment of the obstetrical brachial plexus palsy sequelae, humeral derotation osteotomy is a palliative procedure which has proved effective, in the correction of internal rotation stiffness of the shoulder, in our series and in the different series of the literature as well

Through a retrospective descriptive study carried out over a period of 7 years and 8 months (January 2010 – August 2017), of 34 patients, we reported the experience in the Pediatric Orthopedics and Traumatology Department of the Hospital of Mother and Child of Hassan II University Hospital in Fès in the management of children with obstetrical brachial plexus palsy and treated with the humeral derotation osteotomy technique.

According to the literature, the obstetrical origin of these obstetrical brachial plexus palsies has been well demonstrated in our series. In our study population, obstetrical brachial plexus palsy affected girls more than boys (15 boys and 19 girls with a sex ratio of 0.78), and touched equally both the right and left sides (17 right / 17 left).

All patients received extensive pre- and post-operative clinical assessments, including detailed physical examinations, especially the study of the global shoulder function which was classified amongst all our patients according to the Mallet's classification.

The radiological assessment was based on front and side's radiographs.

All our patients showed a significant improvement in variable degrees of the shoulder function, judged by the Mallet classification who went from 24 cases grade II, and 10 cases grade III preoperatively to 3 cases grade II, 10 cases grade III, and 21 cases grade IV postoperatively: A significant improvement in external

rotation with an average passing from  $-6.32^{\circ}$  preoperatively to  $45.58^{\circ}$  postoperatively.

Also an improvement in active abduction with an average passing from  $90,29^{\circ}$  preoperatively to  $106.76^{\circ}$  postoperatively. otherwiser, in addition to the aesthetic gain, a clear function improvement of; hand-to-mouth, hand-neck and hand-back maneuvers as well as reaching the median line, which allowed the most of our patients to be autonomous in performing everyday activities such as (feeding, dressing, washing...).

## ملخص

موقف الدوران الداخلي هو العقبول الأكثر شيوعا في شلل الضفيرة العضدية التوليدي، وسببه، وفقا لمعظم المؤلفين، راجع إلى فقدان التوازن بين العضلات الدورات الداخلية والخارجية للكتف.

العمليات الجراحية الموصوفة في إدارة هذا الوضع كثيرة ومتنوعة، دون توافق في الآراء بشأن اختيارها ولا سن إجرائها . من بين هذه الطرائق الجراحية المختلفة نجد تقنية قطع عظم العضد مع إجراء دوران خارجي لليد، وهي إجراء ملطف أثبتت فعاليته في تصحيح تصلب الدوران الداخلي للكتف في سلسلتنا وكذلك في مختلف سلاسل الأدب.

من خلال هذه الدراسة الوصفية بأثر رجعي على مدى 7 سنوات و 8 أشهر (يناير 2010 - أغسطس 2017)، شملت سلسلتنا مجموعة من 34 حالة عولجت جراحيا بتقنية قطع عظم العضد مع إجراء دوران خارجي لليد و ذلك في قسم جراحة العظام والكسور طب الأطفال في مستشفى الأم و الطفل بالمركز الاستشفائي الجامعي الحسن الثاني فاس.

في سلسلتنا، يصيب شلل الضفيرة العضدية التوليدي الفتيات أكثر من الأولاد (15 صبيا و 19 فتاة)، بينما يصيب على قدم المساواة الجانبين الأيمن و الأيسر.

جميع المرضى خضعوا لتقييمات سريرية واسعة قبل و بعد إجراء العملية الجراحية، خصوصا دراسة مختلف وظائف الكتف التي تم تصنيفها، لدى جميع المرضى، وفقا لتصنيف ماليت. كما استند التقييم الإشعاعي على الصور الإشعاعية القياسية. أظهر جميع المرضى تحسنا كبيرا و بدرجات متفاوتة في وظيفة الكتف، حيث انتقل تصنيف ماليت ما قبل الجراحة من 24 حالة من الدرجة الثانية و 10 حالات من الدرجة الثالثة إلى 3 حالات من الدرجة الثانية، 10 حالات من الدرجة الثالثة و 21 حالة من الدرجة الرابعة بعد العملية الجراحية : تحسن كبير في الدوران الخارجي مع متوسط انتقال من  $6,32^\circ$  قبل الجراحة إلى  $45,58^\circ$  درجة بعد العمل الجراحي.

تحسن في الاختطاف النشط مع متوسط انتقال من  $90,29^\circ$  قبل الجراحة إلى  $106,76^\circ$  بعد العمل الجراحي. علاوة على ذلك، و بالإضافة إلى المكاسب الجمالية، هناك تحسن ملحوظ من ناحية مناورة اليد إلى الفم، مناورة اليد إلى مؤخر العنق و مناورة اليد إلى الظهر و كذلك من ناحية وصول اليد إلى خط الوسط، مما سمح لجميع المرضى تقريبا بأداء الأنشطة اليومية بطريقة مستقلة مثل التغذية، خلع الملابس، الاستحمام...

# BIBLIOGRAPHIE

- [1] **Solennmilard**, université de Nantes, école de médecine, école de sages-femmes, diplôme d'état de sage-femme, la paralysie obstétricale du plexus brachial : prise en charge pédiatrique et recherche étiologique. *page 6*
- [2] **Metaizeau J.P.** les paralysies obstétricales du plexus brachial. *cahiers d'enseignement de la Sofcot. conférence d'enseignement* 1993 :109-24.
- [3] **Judy C. Colditz**, obstetrical brachial palsy, the hand therapist's role, chapter 25 : 199
- [4] **St Louis**, children's hospital, Washington university school of medicine, brachial plexus centre
- [5] **Ferrante MA.** Brachial plexopathies: classification, causes, and consequences. *Muscle Nerve.* 2004 Nov;30(5):547
- [6] **Maaref K.** Faculté de Médecine Ibn El Jazzar de Sousse, Laboratoire d'anatomie ; anatomie fonctionnelle et biomécanique de l'épaule p 39,40,
- [7] Wikipedia, les muscles de la coiffe des rotateurs
- [8] **Maaref Khaled**, faculté de médecine Ibn el Jazzar de Sousse, laboratoire d'anatomie ; anatomie fonctionnelle et biomécanique de l'épaule, p ;, 50, 51, 53
- [9] **Water PM**, ' Obstetric Brachial Plexus Injuries: Evaluation and Management. *J Am Acad Orthop Surg* 1997;5:205-214.
- [10] **Ibranim Adalbert Kapandji**, *Physiology of the Joints, Volume 1, Upper Limb, Annotated Diagrams of the Mechan\_2* page 9
- [11] **GILBERT A.** Paralysie obstétricale du membre supérieur. *Encycl Méd Chir, Pédiatrie*, 4-002-R- 05, 2000, 7 p
- [12] **OBERLIN C.** Manuel de chirurgie du membre supérieur, les lésions des nerfs périphériques. Elsevier 2000 ; 187-210

- [13] **ALNOT J-Y, NARAKAS A.** Les Paralysies du plexus brachial, société française de chirurgie de la main. 2ème éd. Expansion scientifique française 1995; 256 p
- [14] **Moran SL, Steinmann SP, Shin AY.** Adult brachial plexus injuries: mechanism, patterns of injury, and physical diagnosis. *Hand Clin.* 2005 Feb;21(1):13–24.
- [15] **Emmanuel MASMEJEAN.** Lésion traumatique des nerfs périphériques, Classification, Principes et indications des techniques de réparation nerveuse .page 10
- [16] **Jean kany.** Clinique de l'union, Toulouse, la paralysie obstétricale du plexus brachial,
- [17] **E. Maurice, G. Dautel,** Université Henri Poincaré–Nancy 1. Faculté de médecine, 'Traitement arthroscopique précoce des raideurs de la rotation externe de l'épaule dans les séquelles des lésions obstétricales du plexus brachial à propos de 13 cas ([s.n.], 2007).
- [18] **Romaña MC, and Goubier JN,** (Paralysie obstétricale du plexus brachial. *EncyclMédChir* (Editions scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Appareil locomoteur, 15–001–A–10, 2002, 9p.).
- [19] **Al-Qattan MM, El-Sayed AA, Al-Kharfy TM, al-Jurayyan NA.** Obstetrical brachial plexus injury in newborn babies delivered by caesarean section. *J Hand Surg Br* 1996 ; 21– 2 : 263–5.
- [20] **Michelow B-J. Clarke H-M. Curtis C-G. Zuker R-M. Seifu Y. Andrews D-F.**The natural history of obstetrical brachial plexus palsy.*Plast.Reconct. Surg.* 1994, 93 (4): 675–680; Discussion 681.
- [21] **Bae D-S. Waters P-M, Zurakowski D.** Reliability of three classification systems measuring active motion in brachial plexus birth palsy. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2003, 85–A '9): 1733–1738.

- [22] **J. Mallet**, '[Obstetrical Paralysis of the Brachial Plexus. Etiopathogenesis]', *Rev ChirOrthop Reparatrice Appar Mot*, 58 (1972), Suppl 1:119–23.
- [23] **Waters P.** the upper limb, pediatric orthopaedics. 5ème edlippincottwilliamsetwilkins 1996; 846–850
- [24] **V. Putti**, 'AnalisiDellaTriadaRadiasintomaticaDegliStati Di Prelussazione', *Chir. Oag.diMov.* (1932), 453–59.
- [25] **Dubousset J.** Paralysies obstétricales du plexus brachial. I. Diagnostic. Séquelles à l'épaule et à la main. *Rev. Chir. Orthop.* 1972, 58 (Suppl. 1) : 139–151.
- [26] **FORIN V, ROMANA C.** Paralysie obstétricale du plexus brachial, *EncyclMédChir, Kinésithérapie-rééducation fonctionnelle*, 26–73–A–10,1996, 9p.
- [27] **GILBERT A.** Paralysie obstétricale du membre supérieur. *EncyclMédChir, Pédiatrie*, 4–002–R– 05, 2000, 7 p
- [28] **ALNOT J–Y, NARAKAS A.** Les Paralysies du plexus brachial, société française de chirurgie de la main. 2ème éd. Expansion scientifique française 1995; 256 p
- [29] **METAIZEAU J–P.** Orthopédiatrie 3, une sélection des conférences d'enseignement de la SOFCOT. Ed. Expansion scientifique française Paris 1994 ; 97–112
- [30] **MALLET J, ARTHUIS M, DUBOUSSET J, et al.** Paralysie du plexus brachial symposium. SOFCOT 46ème réunion annuelle 1972 ; 204 p
- [31] **A Gilbert.***Faculté de Médecine Saint–Antoine Paris* ,mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie, 2010, p 32.33
- [32] **Solennmilard**, universite de nantesufr de medecineecole de sages–femmes, diplôme d'état de sage–femme, la paralysie obstetricale du plexus brachial : prise en charge pédiatrique et recherche étiologique.*p 8*
- [33] **Kristin L. Buterbaugh Apurva S. Shah**, The natural history and management of brachial plexus birth palsy, 2016, Volume 9, Issue 4, pp 418–426

- [34] **Nancy A. Chauvin, MDa, CamiloJaimés, MDa, TalLaor, MDb, Diego Jaramillo, MD,** MPha; Magnetic Resonance Imaging of the Pediatric Shoulder , p 329.
- [35] **Putti V.** Analisisidellatriadaradiasintomaticadeglistati di prelussazione. ChirOag di Mov. 1932(17(5)): 453–59.
- [36] **Scaglietti O.** The obstetrical shoulder trauma. Surg. Gynecol. Obstet., 65 : 868–77,1938.
- [37] Archives du service de Traumato–orthopediepediatrique,CHU Hassan II de Fes.
- [38] **Adamsbaum C, Seringe R, Girardot C, Rolland Y, Kalifa G.**  
TDM de l'épaule dans la paralysie obstétricale. Rev. Im. Med., 3: 725–728, 1991.
- [39] **Beischer AD, Simmons TD, Torode P.** Glenoid version in children with obstetric brachial plexus palsy.JpediatrOrthop, 19(3): 359–61, 1999.
- [40] **Torode I, Donnan L.** Posterior dislocation of the humeral head in association with obstetric paralysis. J PediatrOrthop, 18(5): 61 1–5, 1998.
- [41] **Mohammad M. Al-Qattan M.M.** Riyadh MD, Rotation Osteotomy of the Humerus for Erb's Palsy in Children With Humeral Head Deformity, J Hand Surg 2002;27A:479–483.
- [42] **Forin v, romana c.** paralysie obstétricale du plexus brachial, encyclmédchir, kinésithérapie–rééducation fonctionnelle, 26–73–A–10,1996, 13p.
- [43] **METAIZEAU J–P.** Orthopédiatrie 3, une sélection des conférences d'enseignement de la SOFCOT. Ed. Expansion scientifique française Paris 1994 ; 97–112
- [44] **OBERLIN C.** Manuel de chirurgie du membre supérieur, les lésions des nerfs périphériques. Elsevier 2000 ; 187–210
- [45] **ALNOT J–Y, NARAKAS A.** Les Paralysies du plexus brachial, société française de chirurgie de la main. 2ème éd. Expansion scientifique française 1995; 256 p

- [46] **DE COURTIVRON B, ROGEZ J-M, GUILLARD S, et al.** La main et le membre supérieur, 9ème séminaire paramédical d'enseignement en orthopédie pédiatrique, Ed Sauramps médical 2002; 231 p
- [47] **B. DE COURTIVRON.** Ostéotomie de dérotation humérale pour séquelle de paralysie obstétricale du plexus brachial. P. Journeau, J. Cattaloda. Orthopédie pédiatrique du membre supérieur. Chapitre 11, page 92–96.
- [48] **P. M. WATERS, AND D. S. BAE,** 'The Effect of Derotational Humeral Osteotomy on Global Shoulder Function in Brachial Plexus Birth Palsy', *J Bone Joint Surg Am*, 88 (2006), 1035–42.
- [49] **Al Zahrani S.** Modified rotational osteotomy of the humerus for Erb's palsy. *IntOrthop* 1993;17:202–204.
- [50] **Al-Qattan M.M. Riyadh MD,** Rotation Osteotomy of the Humerus for Erb's Palsy in Children With Humeral Head Deformity, *J Hand Surg* 2002;27A:479–483.
- [51] **BOUGHAMOURA H., TKA M., BEN MAITIG M., ABDESSALAM M., BOUATTOUR K, CHAOUECH A., MSEDDE M., AND BEN AYECH M.L.,** 'Résultats De L'ostéotomie Humérale De Dérotation Isolée Dans La Prise En Charge Des Séquelles De La Paralysie Obstétricale Du Plexus Brachial (À Propos De 60 Cas)', *Tunisie Orthopédique*, 5 (2012), 74–78.
- [52] **J. M. KIRKOS, AND I. A. PAPAPOPOULOS,** 'Late Treatment of Brachial Plexus Palsy Secondary to Birth Injuries: Rotational Osteotomy of the Proximal Part of the Humerus', *J Bone Joint Surg Am*, 80 (1998), 1477–83.
- [53] **T.LACHGHAR.** Prise en charge des attitudes en rotation interne de l'épaule dans les séquelles des paralysies obstétricales du plexus brachial. Faculté de Médecine et de Pharmacie de Rabat. Thèse N° 171/2015. Page 135.
- [54] **ZANCOLLI EA.** Classification and management of the shoulder in birth palsy. *OrthopClin North Am* 1981;12:433 457.

- [55] =ZANCOLLI EA, ZANCOLLI ER JR. Palliative surgical procedures in sequelae of obstetric palsy. *Hand Clin* 1988;4:643-669.
- [56] CUESTA FJG, PARTS FL, LOPEZ FJG, SITJA JB. The role of bone operations as palliative surgical treatment for the sequelae of obstetrical brachial paralysis in the shoulder. *ActaOrthopBelg* 1982;48:757-761.
- [57] GODDARD NJ, FIXSEN JA. Rotation osteotomy of the humerus for birth injuries of the brachial plexus. *J Bone Joint Surg* 1984;66B:257-259.
- [58] AL ZAHRANI S. Modified rotational osteotomy of the humerus for Erb's palsy. *IntOrthop* 1993;17:202-204.
- [59] AL-ZAHRANI S. Combined Sever's release of the shoulder and osteotomy of the humerus for Erb's palsy. *J Hand Surg* 1997;22B:591-593.