

## 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)

### Isolated derotational humeral osteotomy in patients with brachial plexus birth palsy sequelae (about 60 cases)

Boughamoura H.<sup>1</sup>, Tka M.<sup>1</sup>, Zaoui A.<sup>2</sup>, Ben Maitig M.<sup>1</sup>, Abdesslem M.<sup>1</sup>, Bouattour K.<sup>1</sup>, Chaouech A.<sup>2</sup>, Mseddi M.<sup>1</sup>, Ben Ayeche M.L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Service d'Orthopédie et Traumatologie – Hôpital Sahloul. Sousse – Tunisie

<sup>2</sup> Service de Médecine Physique et de Rééducation Fonctionnelle – Hôpital Sahloul. Sousse – Tunisie

<sup>3</sup> Service d'Anesthésie Réanimation – Hôpital Sahloul. Sousse – Tunisie

CORRESPONDANCE: Dr. Hatem BOUGHAMMOURA

Service d'Orthopédie et Traumatologie – Hôpital Sahloul. Route ceinture, 4054 Sousse – Tunisie.

E-mail : hatem.boughammoura@rns.tn

#### RÉSUMÉ

Dans les séquelles de la paralysie obstétricale du plexus brachial, l'ostéotomie humérale de dérotation reste une technique séduisante, facile et de résultats satisfaisants.

Nous rapportons les résultats fonctionnels et anatomiques de 60 ostéotomies humérales de dérotation.

#### Matériels et Méthodes

Il s'agit d'une étude rétrospective mono-centrique avec 34 filles et 26 garçons ; l'âge moyen au moment de la chirurgie était de 6 ans et 9 mois. La topographie de l'atteinte était supérieure C5C6 dans 25 cas, supérieure et moyenne C5C6C7 dans 22 cas. L'abduction active préopératoire était en moyenne de 63,52° et la rotation externe préopératoire de -4,59°. Il existait une anomalie de la tête humérale dans 53 cas.

#### Résultats

La consolidation de l'ostéotomie a été obtenue en 2 mois en moyenne. Au dernier recul, la moyenne de l'abduction active était de 46°, soit un gain global sur l'abduction active de 28,33° en moyenne, et la moyenne de rotation externe était de 41,97°.

#### Discussion

Le dysfonctionnement de la balance musculaire en faveur des rotateurs internes, aboutit à une rétraction de l'épaule en adduction rotation interne. L'amélioration de la fonction de l'épaule peut être assurée soit par un transfert musculaire, soit par une ostéotomie humérale de dérotation. Nous réservons l'ostéotomie de dérotation isolée aux enfants âgés de plus de 5 ans et qui présentent une déformation gléno-humérale nette à l'imagerie. Les facteurs influençant le résultat fonctionnel final de l'épaule n'ont jamais été clairement établis.

#### Conclusion

L'ostéotomie humérale de dérotation trouve une place de choix dans le traitement des séquelles de la paralysie obstétricale du plexus brachial.

#### ABSTRACT

The shoulder external rotation defect stays the most frequent and annoying aftereffect of the brachial plexus birth palsy as regarding older children. The external rotation osteotomy of the humerus remains an attractive and easy technique with both good anatomical and functional results. We report the functional and anatomical results of 60 isolated humeral derotational osteotomy.

#### Materials and Methods:

This is a retrospective review of 60 children who underwent humeral derotational osteotomy for shoulder external rotation defect following obstetric brachial plexus palsy. There were 34 girls and 26 boys and the average age at the time of the surgery was 6 years and 9 months. Plexus Topographic lesion was C5C6 in 25 cases and C5C6C7 in 22 cases.

#### Results

The consolidation was obtained in 2 months, on average. At the most recent follow-up, the average of the active abduction was 46° and the average of external rotation was 41.97°.

#### Discussion

The improvement of shoulder function in Erb's birth palsy sequelae can be assured by muscle transfer or by a humeral derotational osteotomy. We reserve the isolated derotational osteotomy to children aged more than 5 years and who present shrinkage of the internal rotators with a gleno-humeral deformity. Factors influencing the final functional result on shoulder were never clearly established.

## I. INTRODUCTION

La paralysie obstétricale du plexus brachial (POPB) est une paralysie traumatique du plexus brachial survenant au cours de l'accouchement. Elle concerne 0,1 à 0,4 % des naissances [1] P.M. Waters, *Obstetric brachial plexus injuries: evaluation and management*, J Am Acad Orthop Surg 5 (1997), pp. 205–214.[1]. Dans de nombreux cas, la récupération est rapide et spontanée expliquée par une simple sidération radiculaire. Dans d'autres cas, les lésions initiales sont importantes et les séquelles sont considérables, marquées surtout par un défaut de rotation externe. La prévention de la limitation de l'amplitude de la rotation externe d'épaule (RE) peut être assurée de façon préventive, par la rééducation et l'utilisation des attelles nocturnes. Une fois installées, la prise en charge de ces séquelles est résolument chirurgicale. Il existe deux types de technique chirurgicale : les libérations avec transfert tendineux (des réanimations) et les gestes palliatifs osseux. Les indications dépendent surtout de l'âge de l'enfant et de la fixité des déformations ostéo-articulaires. Le but de ce travail est d'apprécier les résultats cliniques et radiologiques à moyen et long terme de l'ostéotomie humérale de dérotation isolée.

## II. PATIENTS ET MÉTHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective mono-centrique portant sur 60 malades opérés et suivis au service d'orthopédie de Sousse durant la période allant de 1985 à 2001. Notre série comportait 34 filles et 26 garçons soit un sexe ratio de 1,3. L'atteinte était prédominante du côté droit dans 33 cas (55%) et un seul enfant présentait une atteinte bilatérale. L'âge moyen au moment de la chirurgie était de 6 ans et 9 mois avec des extrêmes allant de 6 à 20 ans.

Certains facteurs favorisants ont été recherchés lors de la collecte des données ; un diabète maternel a été retrouvé chez 7 mères (11,7%), un accouchement par voie basse a été noté chez 47 mères (78,3%), le forceps a été utilisé dans 11 accouchements et le poids de naissance était en moyenne de 4,420 Kg avec des extrêmes allant de 3,200Kg à 6Kg. La majorité des enfants ont consulté à un âge inférieur à 1 mois (85%). Quatre vingt pour cent (48 cas) des nos enfants avaient bénéficié d'une rééducation et aucun n'a eu de chirurgie nerveuse. Six enfants (10%) avaient bénéficié d'une chirurgie palliative : une libération du sous scapulaire et transfert musculaire du grand rond grand dorsal.

La topographiques de l'atteinte du plexus brachial était supérieure C5C6 dans 25 cas (41%), supérieure et moyenne C5C6C7 dans 22 cas (36,1%), supérieur et inférieur C5C6-C8D1 dans 1 cas (1,6%) et totale C5-D1 dans 13 cas (21,3%).

L'abduction active préopératoire était en moyenne de 63,52° avec des extrêmes de 15° et 160°. L'abduction était entre 30 et 90° dans 40 épaules, inférieures à 30° dans 17 épaules et supérieures à 90° dans 3 épaules (Tableau I). La rotation externe préopératoire était de -4,59° en moyenne avec des extrêmes de -45° et 30° (Tableau I).

**Tableau I :** Répartition des épaules en fonction du degré de rotation externe et de l'abduction

Intervalles	Abduction active			Rotation externe		
	< 30°	30- 90°	> 90°	< 0°	<20°	>20°
Avant chirurgie	17	41	3	49	10	2
Après chirurgie	4	45	12	3	3	55

En préopératoire, la manœuvre main-nuque était impossible dans 18 cas (29,5%), difficile dans 40 cas (65,6%) et facile dans 3 cas (4,9%). La manœuvre main-dos était impossible (S1) dans 45 cas (73,8%), atteint S1/D12 dans 15 cas (24,6%) et atteint D12/D9 dans 1 cas. Le signe du clairon était positif dans 49 cas (80,3%) et intermédiaire dans 12 cas (19,7%). Ainsi, 35 cas étaient classés en stade II (57,4%) et 26 en stade III (42,6%) selon la classification de Mallet [2].

Les radiographies standard de l'épaule atteinte de face et de profil montraient une anomalie de la tête humérale à type de dysplasie ou de déformation dans 53 cas (86,9%), une subluxation postérieure de la tête humérale dans 8 cas soit 13,3%. Dans 7 cas (11,6 %), la glène présentait une déformation à type d'émoussement de la cavité glénoïdienne, mis en évidence sur l'incidence de profil axillaire lorsqu'il était disponible et interprétable.

L'abord chirurgical était antéro-externe entre le bord antérieur du deltoïde et le biceps brachial, le niveau de l'ostéotomie était médian dans 82% des cas et proximal à la jonction de 1/3 moyen - 1/3 supérieur dans 18% des cas. Le degré de dérotation externe était en moyenne de 54,84° avec des extrêmes de 25° et 90°. Toutes les ostéotomies ont été stabilisées par une plaque vissée. L'immobilisation postopératoire durait en moyenne 1 mois ; elle était faite par un Mayo Clinic dans la majorité des cas. Une rééducation postopératoire a été faite chez 29 enfants.

L'évaluation fonctionnelle de l'épaule s'est basée sur la classification de MALLETT [2] qui tient compte de abduction active, de la rotation externe coude au corps, de la possibilité de porter la main à la nuque, de la faciliter de porter la main dans le dos et de la faciliter de porter la main à la bouche en bonne position (signe du clairon). Cette classification comporte cinq stades allant de l'épaule gelée en attitude vicieuse à l'épaule normale (Tableau II).

**Tableau II :** Répartition en fonction de la classification fonctionnelle de MALLETT

Stades Critères	Stade I	Stade II	Stade III	Stade IV	Stade V		
Abduction Active		< 30°	30° à 90°	>90°			
Rotation Externe coude au corps		< 0°	< 20°	>20°			
Main nuque	Epaule gelée en attitude vicieuse	Impossible	Difficile	Facile	Epaule Normale		
Main dos		Impossible S1	S1/D12	D12/D9			
Main Bouche		Clairon +	Clairon +/-	Clairon -			
Préopératoire		0	35	26		0	0
Postopératoire		0	1	19		41	0

Les résultats ont été exprimés en moyenne ± écart-type pour les variables quantitatives et pourcentage pour les variables qualitatives.

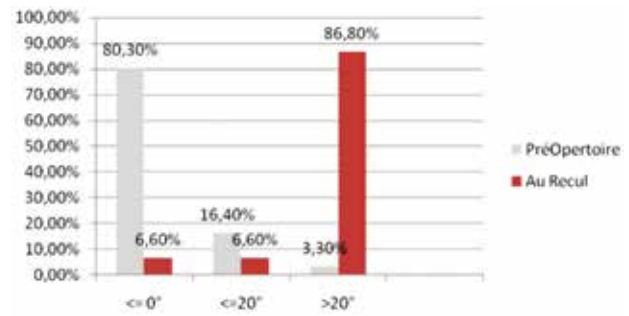


### III. RÉSULTATS

Nos résultats ont été analysés à un recul moyen de 4 ans et 2 mois avec des extrêmes allant de 1 an à 13 ans.

La consolidation de l'ostéotomie a été obtenue en 2 mois en moyenne (1 et 3 mois). Deux cas de paralysie radiale spontanément résolue ont été notés. Deux cas de démontage de la plaque ont été notés et ont nécessité une reprise de la synthèse. Dans 4 cas, une deuxième ostéotomie était nécessaire pour perte importante de la rotation externe suite à un démontage du matériel une fois, à une ostéite une fois et deux fois suite à une dérotation insuffisante pour des déficits importants.

Au dernier recul, la moyenne de l'abduction active était de  $46^\circ$  avec des extrêmes de  $30^\circ$  et  $140^\circ$  (Tableau I) soit un gain global sur l'abduction active de  $28,33^\circ$  en moyenne avec des extrêmes de  $0^\circ$  et  $75^\circ$ . La moyenne de rotation externe était de  $41,97^\circ$  avec des extrêmes de  $-10^\circ$  et  $90^\circ$  (Tableau I) soit un gain global de  $46,56^\circ$  avec des extrêmes de 0 et  $100^\circ$  (Figure 2).



**Figure 2 :** Rotation externe en préopératoire et au recul  
**Figure 2:** Preoperative and last follow-up external rotation

La manœuvre main-nuque, au dernier recul, était impossible dans 5 cas (8,2%), difficile dans 42 cas (68,8%) et facile dans 14 cas (23%) (Figures 3 et 4). La manœuvre main-dos était impossible/S1 dans 4 cas (6,6%), atteint S1/D12 dans 8 cas (13,1%) et atteint D12/D9 dans 49 cas (80,3%). Le signe du clairon était positif dans un cas, intermédiaire dans 4 cas et négatif dans 56 cas (91,8%). En se basant sur la classification de MALLET [2], 41 étaient de stade IV (67,2%) (Tableau II). La perte de correction de la rotation externe au dernier recul était en moyenne de  $17,7^\circ$  avec des extrêmes de  $5^\circ$  et  $55^\circ$ ; elle était partielle dans 37 cas et totale dans 4 cas.



**Figure 3 :** Enfant de 5 ans (rotation externe préopératoire  $-5^\circ$ , stade II de Mallet). a) signe de clairon positif b) main tête difficile c & d) 3 mois postopératoire : signe de clairon négatif et main nuque facile

**Figure 3:** 5-year-old child (preoperative external rotation  $-5^\circ$ , Mallet rang II). a) reaching the mouth with a trumpet sign b) shoulder abduction c & d) at three months postoperatively: the hand is reaching the mouth without a trumpet sign & the hand can easily reach the occiput



**Figure 4 :** Résultat à un recul de 10 ans. a : signe de clairon négatif. b : main nuque facile. c : rotation externe de  $60^\circ$

**Figure 4:** At 10 years: a: trumpet sign negative. b: the hand can easily reach the occiput. c: external rotation:  $60^\circ$



#### IV. DISCUSSION

Classiquement, l'évolution d'une POPB se fait en trois périodes. Une période post-natale qui dure de quelques jours à 6 mois où la paralysie flasque est le reflet direct des lésions anatomiques. Il s'en suit une période intermédiaire caractérisée par un nouveau tableau neurologique en rapport avec la repousse axonale. Enfin, s'installent les séquelles au cours de la troisième période qui s'étend sur plusieurs années [1, 3-5]. Durant cette dernière période, la paralysie entraîne un dysfonctionnement de la balance musculaire au niveau de l'épaule en faveur des rotateurs internes. Le résultat est une rétraction du plan antérieur de l'épaule la mettant en adduction rotation interne, attitude réductible au départ mais qui se fixe avec la croissance. A cause d'une position vicieuse permanente, la tête humérale subit des pressions anormales entravant son remodelage et aboutissant à l'écrasement du bord postérieur de la glène et sa luxation en arrière [6-8].

L'amélioration de la fonction de l'épaule peut être assurée alors soit par une réanimation de l'abduction et de la rotation externe surtout par le transfert des muscles latissimus dorsi et major teres sur la coiffe des rotateurs [9], soit par une ostéotomie humérale de dérotation. Cette technique peut être isolée [4] ou associée à des transferts tendineux [10].

Comme Al-QATTAN [4], nous réservons l'ostéotomie de dérotation isolée aux enfants âgés de plus de 5 ans et qui présentent une rétraction des rotateurs internes avec une déformation gléno-humérale nette à l'imagerie.

Les voies d'abord externe et antéro-externe sont les plus utilisées [3-5] malgré le risque d'atteinte de nerf radial. Certains auteurs préconisent d'autres voies d'abord comme la voie axillaire basse [6] ou la voie delto-pectorale [7, 11].

Le niveau de l'ostéotomie peut être proximal, médian ou distal. Certains auteurs [7, 11, 12], préconisent une ostéotomie haute au dessus du V deltoïdien ; le but étant de renforcer l'action du deltoïde. Al-QATTAN [4] et AL-ZAHRANI [5] préfèrent une ostéotomie en sous deltoïdien et ils y associent une résection d'un coin externe pour entraîner une valgisation qui contribue à améliorer l'abduction de l'épaule.

Dans notre série, la dérotation externe en moyenne de 54,84°, était nettement supérieure à celles rapportées par FAYESSE [13] et BAYREM [14] qui étaient respectivement de 35° et de 43°. Pour Al-QATTAN[4], la dérotation idéale est celle qui permet d'apporter la main à la bouche coude fléchi et épaule en adductum.

La fixation peut être assurée par clou [11], agrafes [3] ou plaque vissée [4, 5]. Nous avons opté pour la plaque avec 6 trous (3 trous de part et d'autre de l'ostéotomie), car nous pensons que la solidité du montage est une garantie pour la consolidation et l'absence de perte de correction. Fréquemment, une immobilisation par Mayo Clinic est associée et elle est conservée pendant 4 semaines en moyenne [3-5, 11, 13, 14]. La rééducation postopératoire doit être prudente et elle vise à conserver la trophicité musculaire et la liberté articulaire.

La consolidation se faisait généralement vers la quatrième semaine postopératoire [3]. Elle était anatomique dans 95% des cas pour la majorité des auteurs sauf pour KIRKOS et al [3], qui rapportent 54,4% de résultats moyens à cause de la présence d'un cal vicieux à type de valgus expliqué par un défaut de stabilisation ; ces auteurs utilisent des agrafes pour la synthèse.

Sur le plan anatomique, nos résultats ont été jugés bons dans 96,6% des patients ; ces mêmes constatations étaient retrouvées dans d'autres séries [5-7, 11-13].

Sur le plan fonctionnel, nos résultats ont été jugés satisfaisants ; en effet l'abduction active a été nettement améliorée avec des valeurs supérieures à 110° pour la plupart des auteurs. Le gain global sur l'abduction active était nettement plus élevé dans le transfert tendineux [9, 12, 15, 16]. De même pour la rotation externe qui était en moyenne de 41,97° dans notre série, 30° pour Al-QATTAN [4] et 24° pour BAYRAM [14]. Le gain global sur la rotation externe au dernier recul était comparable à celui du transfert tendineux tel que rapporté dans les séries de WATERS [12, 15] et de COHEN [9]. Dans les rares cas où la rotation externe était inférieure ou égale à 0° au dernier recul, ceci était expliqué soit par une dérotation insuffisante pour une rotation externe préopératoire assez altéré, soit par la survenue de complication à type de démontage de matériel de synthèse associé ou non à une infection. Les manœuvres fonctionnelles main-dos et main-nuque étaient positives et le signe du clairon était négatif chez 92% des enfants opérés, un résultat confirmé par la majorité des auteurs [3-7, 11, 12]. Selon la classification fonctionnelle de MALLET, 67% des enfants étaient au stade IV.

Les facteurs influençant le résultat fonctionnel final de l'épaule n'ont jamais été clairement établis. La majorité des auteurs sont d'accord sur l'influence des mobilités actives préopératoires, de l'état fonctionnel de l'épaule en préopératoire, du degré de dérotation humérale et de la rééducation postopératoire sur le résultat final [1-4, 13, 14, 16]. Pour FAYESSE [13], l'âge de l'enfant au moment de la chirurgie intervient dans le résultat final. Il préconise de limiter au maximum les indications de l'ostéotomie avant 5 ans. Dans notre série, parmi les patients classés stade IV, 56,6% étaient d'un âge inférieur ou égal à 5 ans et 43,9% supérieur à 5 ans ; l'âge des patients lors de l'intervention ne semble pas alors influencer le résultat fonctionnel.

Au recul, la perte de la rotation externe était nulle. Celle de l'abduction était de 29° et elle a intéressé 11% des enfants. La perte de la correction était constante et modérée et il n'y a stabilisation des résultats qu'après 6 ans d'évolution [16].

#### V. CONCLUSION

La prise en charge de paralysies obstétricales du plexus brachial est avant tout préventive et passe par un dépistage des dystocies des épaules et par des conduites obstétricales prudentes et adaptées. Une fois installée, c'est



la place de la rééducation, de la chirurgie nerveuse et des transferts tendineux. Au stade des séquelles et chez le jeune enfant, l'ostéotomie humérale de dérotation qui est une intervention de réalisation aisée et d'efficacité reconnue, trouve une place de choix. Elle permet une amélioration rapide de l'état fonctionnel du membre atteint malgré une correction imprécise.

## VI. RÉFÉRENCES

- 1) Waters P.M. Obstetric plexus brachial injuries: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg* 1997; 5:205-14.
- 2) Mallet J. Méthode d'expression des résultats. (Paralysie obstétricale du plexus brachial). *Rev Chir Orthop* 1972; 58(Suppl 1):166-8.
- 3) Kirkos J.M., Papadopoulos I.A. Late treatment of brachial plexus palsy secondary to birth injuries: Rotation osteotomy of the proximal part of the humerus. *J Bone Joint Surg* 1998; 80A:1477-83.
- 4) AL-Qattan M.M. Rotation osteotomy of the humerus for Erb's palsy in children with humeral head deformity. *J Hand Surg* 2002; 27A:479-83.
- 5) AL-Zahrani S. Modified rotationnel ostéotomie of the humerus for Erb's palsy. *Int Orthop* 1993; 17:202-4.
- 6) Zancolli E.A., Zancolli E.R. Chirurgie palliative dans les séquelles de paralysies obstétricales. *Hand Clin* 1988; 4:643-69.
- 7) Glez Cuesta F.J., Lopez Prats F., Glez Lopez F.J., et al. The role of bone operations as palliative surgical treatment for the sequelae of obstetrical brachial paralysis in the shoulder. *Acta Orthop Belg* 1982; 47:757-61.
- 8) Guermazi M., Ghroubi S., Mezghanni M., Triki F.E., Elleuch M.H. Suivi à long terme des épaules paralytiques obstétricales (à propos de 129 cas). *Ann Readapt Med Phys* 2004; 47:7-12.
- 9) Cohen G., Rampal V., Aubart-Cohen F., Seringe R., Wicart P. Traitement des séquelles scapulaires de paralysie obstétricale du plexus brachial par arthrolyse et transfert tendineux. *Rev Chir Orthop* 2010; 96:397-403.
- 10) Dridi M., Safi H., Jalel C., Nessib M., Ammar CH., Ben Ghachem M. L'ostéotomie humérale proximale associée au transfert du latissimus dorsi et teres major dans le traitement de certaines séquelles tardives de la paralysie obstétricale du plexus brachial. *Tun Med* 2007; 85:673-8.
- 11) Goddard N.J., Fixsen J.A. Rotation osteotomy of the humerus for birth injuries of the brachial plexus. *J Bone Joint Surg* 1984; 66B:257-9.
- 12) Waters P.M., Bae D.S. The effect of derotational osteotomy on global shoulder function in brachial plexus birth palsy. *J Bone Joint Surg* 2006; 88A:1035-42.
- 13) Faysse R. L'ostéotomie de dérotation de l'humérus dans les séquelles de paralysie obstétricale du plexus brachial (Paralysie obstétricale de plexus brachial). *Rev Chir Orthop* 1972; 58(Suppl 1):187-92.
- 14) Bayram H., Kalacy A., Herdem M. Results of humeral derotation osteotomy in the late treatment of birth palsy. *J Hand Surg* 2003; 28(Suppl 1):6-7.
- 15) Waters P.M., Bae D.S. Effect of tendon transfers and extra-articular soft-tissue balancing on glenohumeral development in brachial plexus birth palsy. *J Bone Joint Surg* 2005; 87A:320-5.
- 16) Al-Qattan M.M., Al-Hussainan H., Al-Otaibi A., El-Sharkawy M.S. Long-term results of low humeral osteotomy in children with Erb's obstetrical plexus palsy. *J Hand Surg Eur Vol* 2009; 34:486-92.