



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2017Thèse N° 168

Ostéotomie de dérotation humérale dans la paralysie obstétricale du plexus brachial chez l'enfant

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT Le 05/07/2017

PAR

Mlle : Khadija SAADI

Née le 27 Mars 1990 à Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

Paralysie obstétricale du plexus brachial-ostéotomie de dérotation humérale-
articulation gléno humérale- séquelles - chirurgie - rotation externe - enfant

JURY

Mr. H.SAIDI

Professeur de Traumato-Orthopédie

PRESIDENT

Mr. R. EL FEZZAZI

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

RAPPORTEUR

Mr. E .AGHOUTANE

Professeur agrégé de Chirurgie Pédiatrique

Mr. E.E. KAMILI

Professeur agrégé de Chirurgie Pédiatrique

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"رب أوزعني أن أشكر نعمتك
التي أنعمت علي وعلى والدي
وأن أعمل صالحا ترضاه
وأصلح لي في ذريتي إني تبت
إليك وإني من المسلمين"
صدق الله العظيم

سورة الأحقاف الآية 15



Serment d'Hippocrate

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.

Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

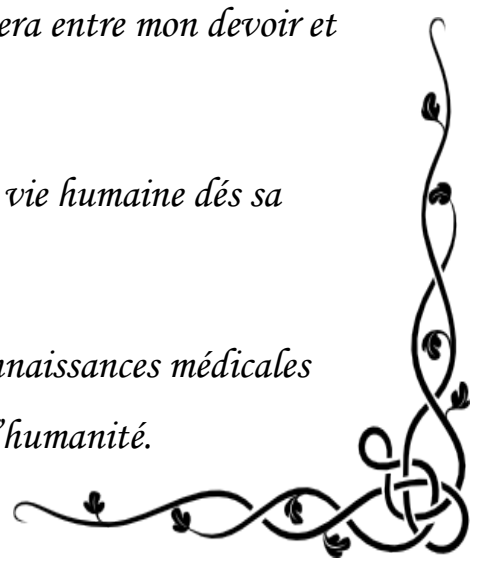
Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.





LISTE DES

PROFESSEURS



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoraires : Pr. Badie Azzaman MEHADJI
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen : Pr. Mohammed BOUSKRAOUI
Vice doyen à la Recherche et la Coopération : Pr. Mohamed AMINE
Vice doyen aux Affaires Pédagogiques : Pr. Redouane EL FEZZAZI
Secrétaire Générale : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	ETTALBI Saloua	Chirurgie réparatrice et plastique
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	FINECH Benasser	Chirurgie – générale
ADMOU Brahim	Immunologie	FOURAJI Karima	Chirurgie pédiatrique B
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KHATOURI Ali	Cardiologie
AKHDARI Nadia	Dermatologie	KISSANI Najib	Neurologie
AMAL Said	Dermatologie	KOULALI IDRISSEI Khalid	Traumato- orthopédie
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMMAR Haddou	Oto-rhino-laryngologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie -Virologie	LMEJJATI Mohamed	Neurochirurgie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique B	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale
ASRI Fatima	Psychiatrie	MAHMAL Lahoucine	Hématologie - clinique

BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BOUAÏTY Brahim	Oto-rhino- laryngologie	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BOUGHALEM Mohamed	Anesthésie - réanimation	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie - chimie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio-Vasculaire	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOURROUS Monir	Pédiatrie A	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie A	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
CHABAA Laila	Biochimie	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
CHAKOUR Mohamed	Hématologie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	SAIDI Halim	Traumato- orthopédie
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
DAHAMI Zakaria	Urologie	SARF Ismail	Urologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie- réanimation	SBIHI Mohamed	Pédiatrie B
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique A/B
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie B	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	ZOUHAIR Said	Microbiologie
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne		

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato- orthopédie B	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- réanimation	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique A
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	GHOUNDALE Omar	Urologie
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADALI Imane	Psychiatrie	HADEF Rachid	Immunologie

ADALI Nawal	Neurologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AGHOUTANE EI Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique A	HAOUACH Khalil	Hématologie biologique
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HAROU Karam	Gynécologie-obstétrique B
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie-obstétrique A	JALAL Hicham	Radiologie
ALAOUI Mustapha	Chirurgie- vasculaire périphérique	KAMILI EI Ouafi EI Aouni	Chirurgie pédiatrique B
ALJ Soumaya	Radiologie	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie-réanimation
AMRO Lamyae	Pneumo- ptisiologie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
ATMANE EI Mehdi	Radiologie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
BAHA ALI Tarik	Ophtalmologie	LAKMICHY Mohamed Amine	Urologie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BASRAOUI Dounia	Radiologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie A
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique A	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MEJDANE Abdelhadi	Chirurgie Générale
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MOUFID Kamal	Urologie
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie B	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BENJILALI Laila	Médecine interne	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BENLAI Abdeslam	Psychiatrie	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo- ptisiologie	OUBAHA Sofia	Physiologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique B	QACIF Hassan	Médecine interne
BOURRAHOUEAT Aicha	Pédiatrie B	QAMOUSS Youssef	Anesthésie-réanimation
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	RABBANI Khalid	Chirurgie générale

CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie A	RADA Nouredine	Pédiatrie A
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	RBAIBI Aziz	Cardiologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	ROCHDI Youssef	Oto-rhino-laryngologie
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SORAA Nabila	Microbiologie - virologie
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL HAOUATI Rachid	Chiru Cardio vasculaire	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL HAOURY Hanane	Traumato- orthopédie A	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZYANI Mohammed	Médecine interne
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	RAFIK Redda	Neurologie

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie – Embryologie - Cytogénétique
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	KADDOURI Said	Médecine interne
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
ALAOUI Hassan	Anesthésie - Réanimation	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
AMINE Abdellah	Cardiologie	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	LALYA Issam	Radiothérapie
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale

ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	MAHFOUD Tarik	Oncologie médicale
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	MARGAD Omar	Traumatologie - orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie -Réanimation	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino - Laryngologie
BENHADDOU Rajaa	Ophthalmologie	MOUHADI Khalid	Psychiatrie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo- phtisiologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie (Neonatalogie)	MOUNACH Aziza	Rhumatologie
BOUCHAMA Rachid	Chirurgie générale	MOUZARI Yassine	Ophthalmologie
BOUCHENTOUF Sidi Mohammed	Chirurgie générale	NADER Youssef	Traumatologie - orthopédie
BOUKHRIS Jalal	Traumatologie - orthopédie	NADOUR Karim	Oto-Rhino - Laryngologie
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	NAOUI Hafida	Parasitologie Mycologie
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
CHRAA Mohamed	Physiologie	OUEIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino - Laryngologie	REBAHI Houssam	Anesthésie - Réanimation
DIFFAA Azeddine	Gastro- entérologie	RHARRASSI Isam	Anatomie-pathologique
EL HARRECH Youness	Urologie	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	SAOUAB Rachida	Radiologie
EL MEZOUARI EI Moustafa	Parasitologie Mycologie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	SEDDIKI Rachid	Anesthésie - Réanimation
ELQATNI Mohamed	Médecine interne	SERGHINI Issam	Anesthésie - Réanimation
ESSADI Ismail	Oncologie Médicale	SERHANE Hind	Pneumo- phtisiologie
FAKHRI Anass	Histologie- embryologie cytogénétique	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
FDIL Naima	Chimie de Coordination Bio-organique	YASSIR Zakaria	Pneumo- phtisiologie
FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique	ZARROUKI Youssef	Anesthésie - Réanimation
GHAZI Mirieme	Rhumatologie	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
GHOZLANI Imad	Rhumatologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie Thoracique
Hammoune Nabil	Radiologie	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio-Vasculaire



DÉDICACES



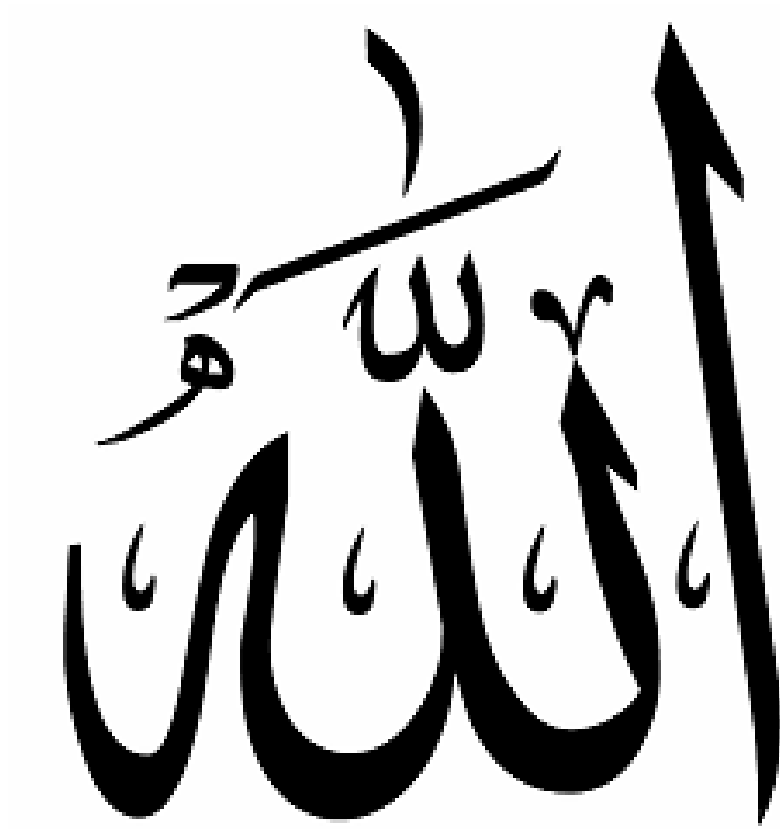
« Soyons reconnaissants aux personnes qui nous donnent du bonheur ; elles sont les charmants jardiniers par qui nos âmes sont fleuries »

Marcel Proust.



Je me dois d'avouer pleinement ma reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont soutenu durant mon parcours, qui ont su me hisser vers le haut pour atteindre mon objectif. C'est avec amour, respect et gratitude que

Je dédie cette thèse ... 



*Louange à Dieu tout puissant,
Qui m'a permis de voir ce jour tant attendu.*



A ma très chère mère :

ZAKIA EL AAKIB

Aucune phrase ni expression aussi éloquente soit-elle ne saurait exprimer ma gratitude et mon amour. Affable, honorable, aimable, tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement... merci pour ton soutien, ton amour, ta générosité, ton altruisme, ta bonté, ton affection... et tes prières qui m'ont comblé tout au long de mes années d'étude, tu étais tout le temps présente à mes côtés, et tu n'as jamais cessé de donner... J'aimerais pouvoir te rendre une partie de la dévotion que tu nous as offerte, mais une vie entière n'y suffirait pas.

Puisse Dieu, le tout puissant, te récompenser, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur. Je te dédie ce modeste travail qui est le fruit de tes efforts et tes sacrifices.

Tu es tellement chère à mon cœur...

A mon très cher père :

MY AHMED SAADI

Merci pour ton soutien durant ces longues années d'étude. Je te dédie ce modeste travail en espérant être à la hauteur de tes espérances et ne jamais te décevoir. Qu'Allah le tout Puissant te protège et te procure santé, bonheur et prospérité.



A mes très chères tantes « Mes deuxièmes mères » :

KENZA EL AAKIB

HAFSA EL AAKIB

AZIZA AYMEN

J'ai une chance inestimable d'être née dans une famille si aimante et si généreuse. Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, et la reconnaissance sincère que j'ai pour vous. Vos encouragements m'ont été d'un grand soutien. Vous m'avez donné de bons conseils et vous avez toujours été présentes à mes côtés, vous avez partagé avec moi les moments de stress et de joies. En témoignage de mon amour et mon respect je vous dédie cette thèse. Que ce travail traduise toute mon affection et mes souhaits de bonheur, de santé et de longue vie. Je vous aime Yaya, Tati, khalti

A ma chère sœur Zahira SAADI,

Mon cher frère Tayeb SAADI

Je vous dédie ce travail en témoignage de l'amour et du soutien que vous m'avez toujours donné. Je vous remercie énormément pour votre soutien et j'espère que vous trouverez dans cette thèse l'expression de mon affection pour vous. Je vous souhaite un avenir fleurissant et une Vie pleine de bonheur, de santé et de prospérité

A mes chers cousins:

Driss BOUCHTIA,

Asmaa BOUCHTIA, Meriem BOUCHTIA

Je vous dédie ce travail en témoignage de ma profonde affection, mon attachement, et mon amour. Je vous remercie pour tous les moments inoubliables que nous avons partagés, et pour tout le bonheur que vous me procurez. Vous êtes ce que la vie offre de meilleur : des complices, des amis, et d'irremplaçables frères et sœurs

A mes très chers oncles :

Youssef EL AAKIB & Zakaria EL AAKIB

Veillez accepter l'expression de ma profonde gratitude pour votre soutien, encouragement et affection. J'espère que vous retrouvez dans la dédicace de ce travail, le témoignage de mes sentiments sincères et de mes vœux de santé et de bonheur

A mon cher oncle

Mohammed BOUCHTIA

Tu es un symbole de sagesse et de bonté. Je te dédie ce travail avec mes sincères sentiments d'estime et de respect.

A la mémoire de ma tante :

Fatima SAADI

Tu es partie trop tôt mais l'image que tu m'as laissée de toi est impérissable. Je te dédie ce travail et toute mon affection.

A mes chères tantes et oncles paternel

Zoubida, Aisha, Souad, Nezha, Habiba et My hassen SAADI,

À leurs familles et leurs enfants : My rachid, Kamal, Mouad, Imane, M. Arif, Imad, Rabii, Yahya, Hiba

Avec toute mon affection et mon respect.

A toute la famille

EL AAKIB et Alaoui

Avec toute mon affection et mon respect



A

Mes très chères amies

Khaoukha, Lamitta, Mounmoun, M. Ranib, I. yafi, A. el Alaoui, S. ait Malek, FZ. ait mensour, F.Z Chargi, S. Ait ami, G. Beddou, N. Benothman, M. Tarmidi, M. Touraif, S. Moutaki, I. soti, L. Talibi, A. ouayad, H. Joulal, Y. Timouyass, N. ouakil, H. Sak

En souvenir des moments merveilleux que nous avons passés et aux liens solides qui nous unissent. Un grand merci pour votre soutien, vos encouragements, votre aide. J'ai reconnu en vous une sincérité et un amour fraternel authentique. Aucun mot ne saurait décrire à quel point je suis fière de vous. Avec toute mon affection et estime, je vous souhaite beaucoup de réussite et de bonheur, autant dans votre vie professionnelle que privée. Je prie Dieu pour que notre amitié et fraternité soient éternelles

A

Mes frères et amis

A. Fares, M. Assamadi, K. Boukhalef, Y. Labani, Y. Chaouqui, W. El harich, O. Assem, B. Draï, R. Ait ben addi, A. Agnaou, M. Ouha

Merci d'avoir toujours été présents, et de m'avoir très souvent aidé à faire face à toutes les épreuves imposées par ce long parcours. Merci de me comprendre autant et de partager mes soucis, mes craintes, et mes ambitions. Je vous remercie pour tout ce que vous m'avez apporté. Je vous souhaite le meilleur dans la vie



A

TOUS MES COLLEGUES :

J'aurais aimé vous rendre hommage un par un mais hélas le nombre limité de pages m'en empêche. En souvenir de tous les moments que nous avons passés sur les bancs de notre Faculté, et dans les couloirs du CHU. Je vous dis merci, tout simplement, d'avoir été là et de m'avoir soutenue.

Avec tout mon respect et toute mon affection.

A

Tous mes professeurs

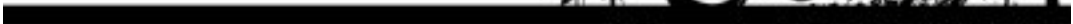
De l'école primaire, du collège, du lycée et de la faculté de médecine de Marrakech.

A Tous ceux

Qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

À Tous ceux

Dont l'oubli du nom n'est pas celui du cœur.



REMERCIEMENTS



A

NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR H.SAIDI

Chef de service de Traumato-Orthopédie

Au CHU Mohammed VI de Marrakech

Nous sommes très touchés par l'honneur que vous nous avez fait en acceptant la présidence de notre jury de thèse. Nous vous remercions pour le temps que vous y avez consacré malgré tous vos engagements. Vos qualités humaines, votre vigueur et votre modestie nous ont toujours profondément marqués. Vos compétences professionnelles nous inspirent admiration et respect. Nous tenons à vous remercier pour vos conseils et la richesse de votre enseignement. Veuillez trouver, cher maître, à travers ce modeste travail la manifestation de notre plus haute estime et de nos sentiments les plus respectueux,

A

NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR R. EL FEZZAZI

Chef de service de Chirurgie pédiatrique A

Au CHU Mohammed VI de Marrakech

Vous nous avez fait un grand honneur en acceptant de nous confier la responsabilité de ce travail. Nous vous en remercions profondément. Toute notre gratitude s'adresse à vous cher professeur pour tout ce que nous vous devons. Par votre esprit consciencieux, votre dynamisme et votre passion pour ce métier, vous avez su nous communiquer le désir d'offrir le meilleur de nous-mêmes. Nous vous sommes très reconnaissants pour tout le temps et les sacrifices que vous avez dû faire aux dépens de votre travail et de vos obligations, ainsi que pour vos encouragements inlassables, vos conseils judicieux, et vos remarques hors-paires. Votre professionnalisme, vos compétences et votre dévouement sont pour nous un exemple à suivre dans l'exercice de la profession médicale. Nous espérons avoir été à la hauteur de votre confiance et de vos attentes. Veuillez trouver ici, cher maître, le témoignage de notre vive gratitude, de nos sentiments les plus distingués et de notre haute considération.



A

NOTRE MAITRE ET JUGE DE THESE

Monsieur le Professeur A. EL MOUHTADI

Professeur Agrégé de Chirurgie Pédiatrique

Nous sommes infiniment sensibles à l'insigne honneur que vous nous avez fait en acceptant de juger notre thèse. Votre sérieux, votre rigueur de travail, ainsi que votre dévouement professionnel sans limites, sont pour nous un objet d'admiration et un exemple dans l'exercice de la profession. Veuillez accepter, cher Maître, l'expression de notre reconnaissance et notre profonde estime

A

NOTRE MAITRE ET JUGE DE THESE

Monsieur le Professeur E.E.KAMILI

Professeur Agrégé de Chirurgie pédiatrique

Nous avons été très touchés par l'extrême gentillesse avec laquelle vous avez accepté de siéger parmi les membres de notre Jury. Nous vous remercions de nous avoir honorés de votre présence. Votre modestie et votre courtoisie demeurent pour nous des qualités exemplaires. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de notre gratitude et de notre grande estime.



A

NOTRE MAITRE

Monsieur le Professeur T.SALAMA

Professeur Assistant de Chirurgie Pédiatrique

*Aucune expression ne saurait témoigner de notre gratitude et de la profonde estime que nous portons à votre personne. Votre aide à la réalisation de ce travail était d'un grand apport.
Veuillez accepter l'expression de nos remerciements les plus distingués*

A

Dr.ML.TOURE, Dr. D.TRAORE, Dr A.EL MOULOVA

On vous remercie infiniment pour l'aide précieuse que vous avez fournie dans la réalisation de ce travail.

A tout le personnel du Service de Chirurgie Infantile du CHU Mohamed VI de Marrakech



ABBREVIATIONS



Liste des abréviations

POPB : paralysie obstétricale du plexus brachial.

PB : plexus brachial

ODH : ostéotomie de dérotation humérale.

RE : rotation externe.

RI : rotation interne.

TDM : tomодensitométrie.

PDN : poids de naissance

FDR : facteurs de risque



PLAN



INTRODUCTION	1
MATERIELS ET METHODES	3
I. Type d'étude	4
II. Population étudiée	4
1. Critères d'inclusion	4
2. Critères d'exclusion	4
3. Variables étudiées	4
III. Collecte des données	5
IV. Analyse statistique	5
V. Ethique	5
VI. Méthode d'évaluation clinique	5
VII. Evaluation radiologique	7
VIII. Technique thérapeutique	7
IX. Critères d'évaluation	11
RESULTATS	12
I. Données épidémiologiques :	13
1. Répartition de l'effectif en fonction de l'âge	13
2. Répartition de l'effectif en fonction du sexe	13
3. Coté atteint	13
4. Déroulement de l'accouchement	13
5. Facteurs de risque de POPB	14
6. Type de lésion neurologique	15
II. Evaluation clinique :	16
1. Rotation externe	16
2. Abduction	17
3. Manœuvre main bouche	18
III. Evaluation para clinique :	19
IV. Prise en charge thérapeutique	20
1. Technique chirurgicale	21
2. Immobilisation :	21
3. Ablation de plâtre	22
4. Suivi et kinésithérapie postopératoire	22
V. Analyse des résultats :	23
1. Rotation externe :	23
2. La main bouche et le signe de Clairon	23
3. L'abduction	25
4. Evaluation de la ligne médiane	26
5. Evolution et complications	27
6. Evaluation globale	29

DISCUSSION	31
I. Généralités :	32
1. Articulation gléno humérale	32
2. Muscles de l'épaule	32
3. Amplitude des mouvements	34
II. Anatomie pathologique	35
1. Traumatisme :	35
2. Période des séquelles	36
3. Classification des séquelles	38
III. Physiopathologie de la rétraction et des déformations articulaires	38
1. Hypothèse du traumatisme musculaire	39
2. Hypothèse de la rétraction capsulaire	39
3. Hypothèse du déséquilibre musculaire	40
IV. Epidémiologie	40
1. L'incidence	40
2. L'âge moyen de chirurgie	41
3. Le sexe	41
4. Le coté atteint	42
5. Le type de lésion	42
6. Les facteurs de risque	46
V. Aspect clinique :	46
1. Examen clinique	49
2. Les scores fonctionnels :	50
VI. Examens complémentaires :	50
1. Les radiographies standards de l'épaule	51
2. La Tomodensitométrie :	55
3. L'imagerie par résonance magnétique	55
4. L'échographie de l'articulation gléno humérale	56
5. L'arthrographie de l'articulation gléno humérale	56
VII. Prise en charge thérapeutique des séquelles	56
1. L'ostéotomie de derotation humérale	71
2. Les autres techniques chirurgicales	78
VIII. Résultats thérapeutiques	81
CONCLUSION	83
RECOMMANDATIONS	85
RESUMES	89
BIBLIOGRAPHIE	92



INTRODUCTION



Ostéotomie de dérotation humérale dans le paralysie obstétricale du plexus brachial chez l'enfant

La paralysie obstétricale du plexus brachial (POPB) définit l'ensemble des lésions d'une ou de plusieurs racines du plexus brachial(PB) survenant lors d'un accouchement difficile.

Dans les atteintes du plexus brachial, il se produit très fréquemment un déséquilibre des muscles rotateurs de l'épaule avec faiblesse des rotateurs externes et rétraction des rotateurs internes. En l'absence de récupération précoce ou de réanimation chirurgicale des rotateurs externes, 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 (ABD) et de la rotation externe (RE) de l'épaule ainsi qu'une difficulté pour porter la main à la bouche. L'enfant subit alors un handicap majeur qui retentit sur sa vie courante et sur son autonomie, il lui sera difficile de s'alimenter ou de déboutonner ses vêtements.

L'une des possibilités qui visent à redonner un secteur de rotation latérale est alors l'ostéotomie humérale de dérotation (ODH), qui tend à équilibrer le secteur de mobilité existant au dépend de la rotation interne.

L'ODH est une technique de deuxième intention qui vise à corriger les séquelles et la déformation osseuse dans un stade où les autres techniques de réanimation de RE telles les transferts musculaires ou la désinsertion du sous- scapulaire sont dépassées.

Nous présentons une série rétrospective de 42 cas qui présentent une POPB compliquée d'une attitude vicieuse en rotation interne de l'épaule , et qui ont bénéficiés d'une prise en charge chirurgicale basée sur une ODH.

Le but de ce travail est de mettre en évidence l'intérêt de l'ODH dans la prise en charge des séquelles, et d'établir une comparaison entre la technique de l'ODH et les autres techniques



*MATÉRIELS ET
MÉTODES*



I. Type de l'étude :

Notre travail consiste en une étude rétrospective, concernant une série de 42 patients ayant une paralysie obstétricale du plexus brachial, traités par ostéotomie de dérotation humérale.

Il s'agit d'une série colligée au service de chirurgie orthopédie pédiatrique du centre hospitalier universitaire Mohammed VI sur une période de 5 ans étalée de Janvier 2011 à Janvier 2016.

II. Population étudiée :

1. Critères d'inclusion :

Dans cette étude nous avons inclus les enfants suivis pour POPB ayant :

- Un age inférieur à 15 ans
- un recul minimal de 6 mois
- Patients opérés dans le service de traumatologie orthopédie pédiatrique de l'hôpital Mohammed VI de Marrakech

2. Critères d'exclusion :

- Les patients ayant un recul insuffisant : < 6 mois
- Les patients ayant été opérés par d'autres médecins
- Les dossiers non exploitables

3. Les variables étudiées

- Les données épidémiologiques
- Les renseignements cliniques
- Les renseignements radiologiques
- Les données thérapeutiques
- L'évolution

III. Collecte de données

Une fiche d'exploitation (annexe 1) réalisée à cet effet a permis le recueil des différentes données épidémiologiques , cliniques , thérapeutiques , et évolutives à partir des dossiers des malades , des registres du bloc opératoire et des données de suivi en consultation.

IV. Analyse statistique :

L'analyse statistique des données a été réalisée à l'aide du Microsoft Office Excel.

L'analyse était descriptive et bi variée, les variables qualitatives ont été exprimées en pourcentage et les variables quantitatives exprimées par moyenne et limites.

V. Ethique :

L'analyse des dossiers de manière rétrospective ne nécessite pas un consentement du patient, ce type de travail ne demande pas de soumission formelle à une commission d'éthique.

Pourtant pour respecter le secret médical, on a gardé l'anonymat dans les fiches d'exploitation.

VI. Méthode d'évaluation clinique :

Concernant les données de l'examen clinique, nous nous sommes basés sur le score fonctionnel de **Mallet modifié** qui est le plus pratique et le plus répandu (figure1).

Ce score nécessite un enfant âgé et coopérant. Il faut noter que le très jeune âge de certains de nos patients implique que l'examen clinique présente une part d'imprécision qu'il faut minimiser au maximum.

Il étudie les items suivants :

- La rotation externe coude au corps
- L'abduction globale.
- La manœuvre main bouche et le degré du signe du clairon.
- La manœuvre main dos

Ostéotomie de dérotation humérale dans le paralysie obstétricale du plexus brachial chez l'enfant

- La manœuvre main nuque
- La rotation interne avec évaluation de la ligne médiane.

Le grade global est coté de I à V selon les résultats obtenus. Le grade I correspond à l'épaule gelée en attitude vicieuse ou l'épaule ballante. L'épaule avec une fonction normale est cotée grade V.

Dans notre étude, les manœuvres main-dos et main nuque n'ont pas pu être rapportées par manque de données. Pour l'évaluation clinique, on s'est basés essentiellement sur les valeurs de l'abduction, de la rotation externe, de la manœuvre main bouche, et de la rotation interne.



















Modified Mallet classification (grade I = no function, Grade V = normal function)					
	Grade I	Grade II	Grade III	Grade IV	Grade V
Global Abduction	No function	 <math><30^\circ</math>	 $30^\circ \text{ to } 90^\circ$	 $>90^\circ$	Normal
Global External Rotation	No function	 <math><0^\circ</math>	 $0^\circ \text{ to } 20^\circ$	 $>20^\circ$	Normal
Hand to neck	No function	 Not possible	 Difficult	 Easy	Normal
Hand on spine	No function	 Not possible	 S1	 T12	Normal
Hand to mouth	No function	 Marked trumpet sign	 Partial trumpet sign	 <math><40^\circ</math> of abduction	Normal
Internal Rotation	No function	 Cannot touch	 Can touch with wrist flexion	 Palm on belly, no wrist flex	Normal

Figure 1: Score de Mallet modifié[1]

VII. Evaluation radiologique :

L'évaluation radiologique s'est basée sur La présence ou non de congruence de l'articulation gléno-humérale ainsi que d'autres déformations osseuses.

Cette évaluation s'est faite par radiographie standard de l'épaule face et profil.

VIII. Technique chirurgicale utilisée :

Dans notre étude, la technique chirurgicale utilisée pour nos patients a été l'ostéotomie de dérotation humérale (ODH).

L'enfant est installé en décubitus dorsal, la voie d'abord étant latérale sous deltoïdienne, l'ostéotomie est réalisée à la scie oscillante strictement perpendiculaire à la diaphyse, puis une dérotation de 35 à 40° est effectuée, puis maintenue par une plaque vissée le temps de la consolidation osseuse qui est de 6mois. L'immobilisation post opératoire est systématique et se fait grâce à une attelle de protection avec bondage coude au corps pendant 3 semaines. (Figure 2, 3, 4, 5, 6,7).



Figure 2: Installation du patient en décubitus dorsal, le membre supérieur reposant sur une table à bras.

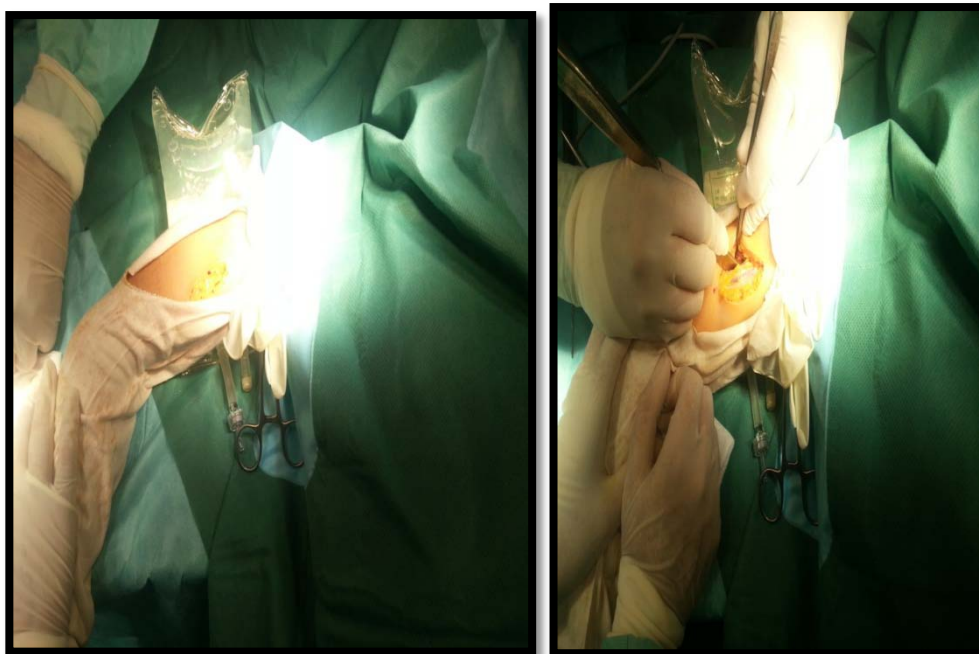


Figure3: Abord antéro latéral sous deltoïdien

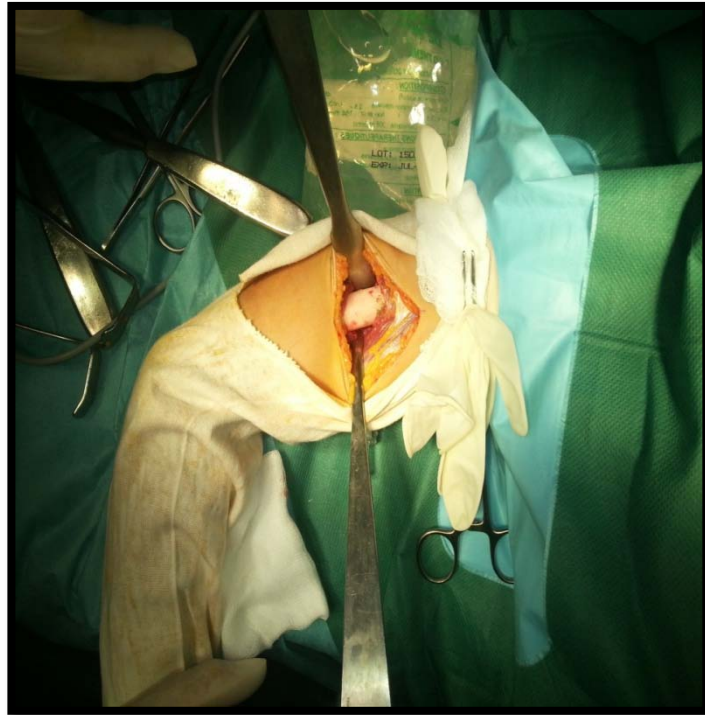


Figure4: Protection du nerf radial par deux écarteurs contre coudé

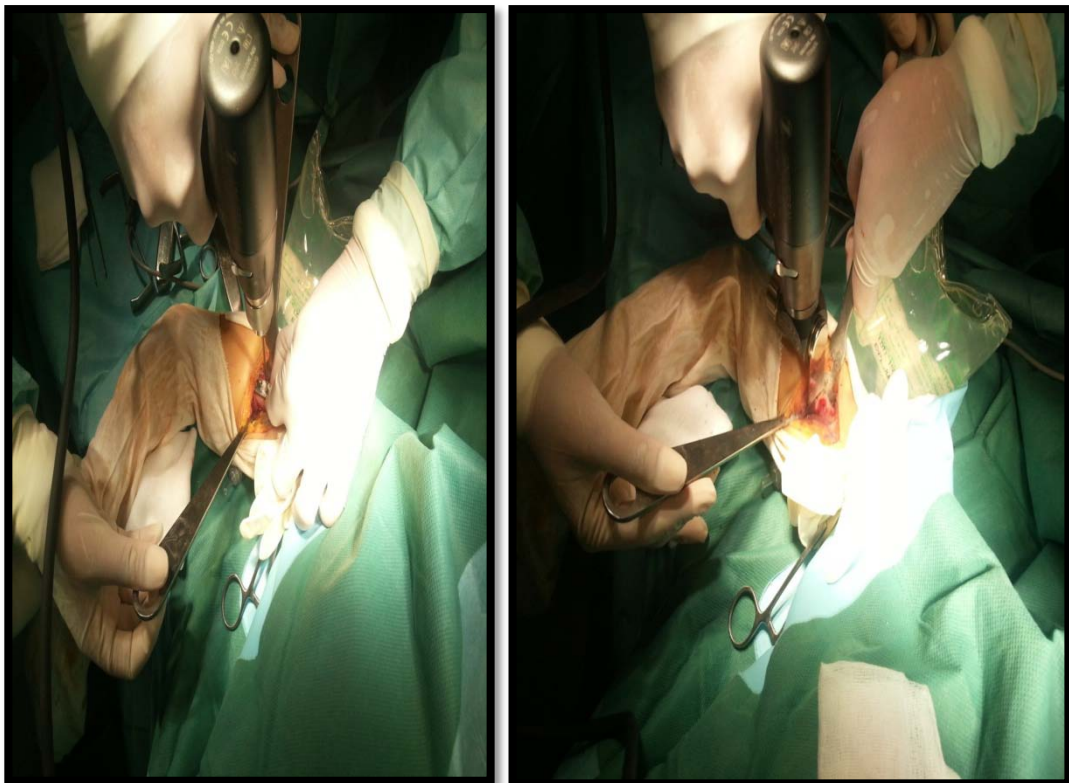


Figure5:Ostéotomie à la scie oscillanteperpendiculaire a la diaphyse

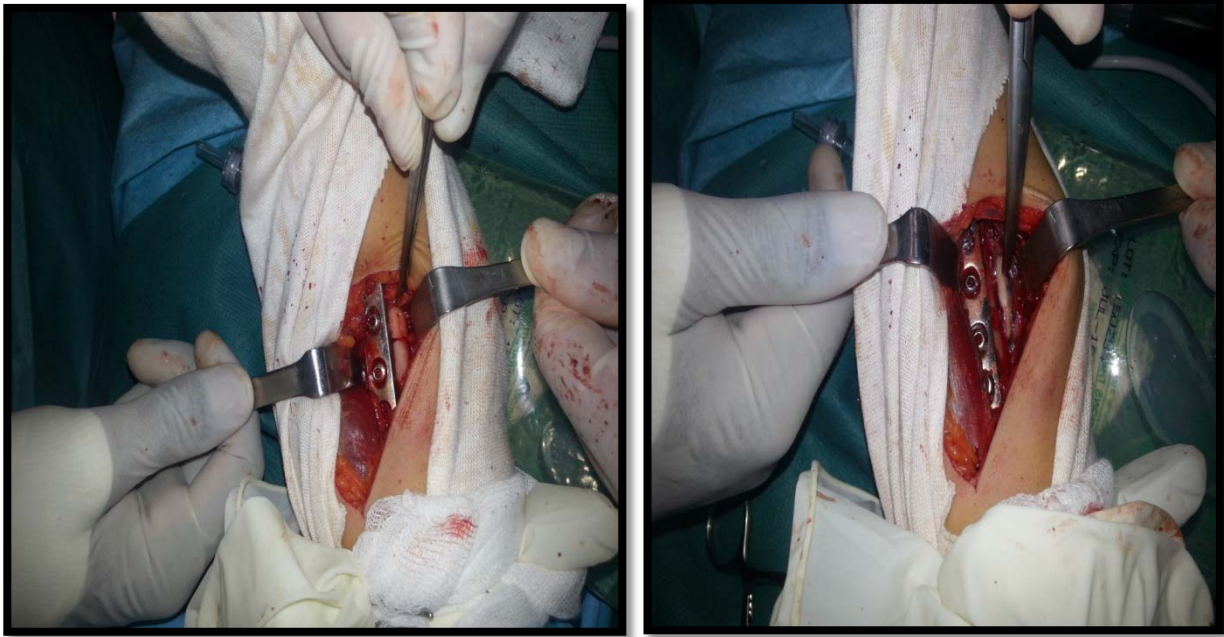


Figure6: Fixation de la plaque d'ostéosynthèse après dérotation



Figure 7: Vérification des amplitudes des rotations externe et interne en per opératoire

IX. Critères d'évaluation :

Pour juger les résultats chez nos patients, nous nous sommes basés sur l'amélioration fonctionnelle appréciée par :

- La manœuvre main bouche et l'atténuation du signe de clairon
- La possibilité de ramener la main à la ligne médiane

On a jugé (tableau I):

Tableau I: Critères d'évaluation des résultats selon les critères de MALLET modifiés

	Main bouche	Ligne médiane
Bon résultat	Grade IV	Grade IV
Moyen résultat	Grade III	Grade III
Mauvais résultat	Grade II	Grade II



RESULTATS



I. Données épidémiologiques :

1. Répartition de l'effectif en fonction de l'âge :

L'âge de nos patients varie entre 18 mois et 14 ans avec un âge moyen de 6,83 ans et un écart-type de 3,49.

Pour une analyse en fonction de l'âge nous avons repartit l'effectif en 2 tranches d'âge (en prenant en considération que la capacité de remodelage gleno humérale diminue après 4ans), ainsi :

- 26 enfants avaient un âge <5 ans soit 62%
- 16 enfants avaient un âge > ou = a 5 ans soit 38%

2. Répartition de l'effectif en fonction du sexe :

L'effectif représente 20 filles (47,61%) et 22 garçons (52,38%) avec un sexe ratio H/F de 1,1.

3. Coté atteint :

La paralysie intéresse dans 12 cas l'épaule gauche (28,57%) et dans 30 cas l'épaule droite (71,43%). On ne note aucune atteinte bilatérale.

4. déroulement de l'accouchement :

Tous les accouchements ont été effectués par voie basse.

La présentation du sommet était retrouvée chez 40 patients (95,23%), dont 10 d'entre eux présentaient une macrosomie (25% des présentations sommet).

Deux patients étaient nés en présentation de siège (4,76 %) (Figure 8,9).

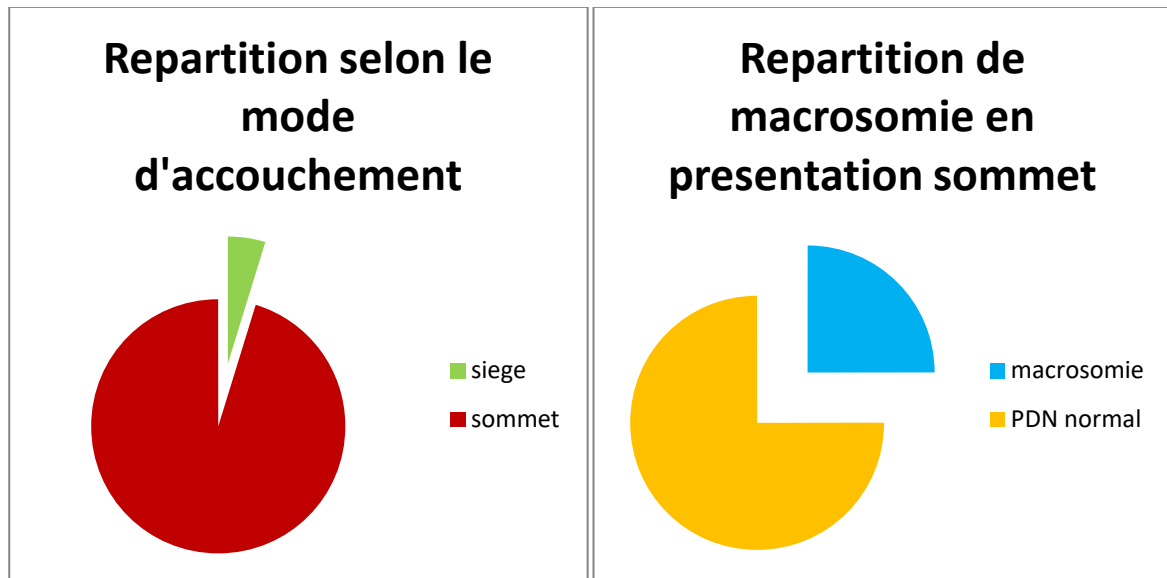


Figure 8: Répartition selon le mode d'accouchement (n=42)

Figure 9: Répartition de la macrosomie en présentation sommet (n=40)

4. Facteurs de risque de la POPB

L'Accouchement a été dystocique chez 24 de nos patients (57,14%), avec notion de macrosomie chez 10 patients de l'ensemble de l'effectif (23,8%).

L'accouchement a été traumatique chez 3 de nos patients soit (7,14%) : On a eu recours aux méthodes instrumentales chez 2 patients (forceps - ventouse), 1 patient a été tiré par le bras lors de l'extraction.

Deux nouveau-nés ont présenté une souffrance néonatale (4,76%).

On a retrouvé 2 patients avec des antécédents familiaux de diabète gestationnel (4,76%), et un patient avec un antécédent familial de POPB chez un frère (2,38%) (Figure 10).

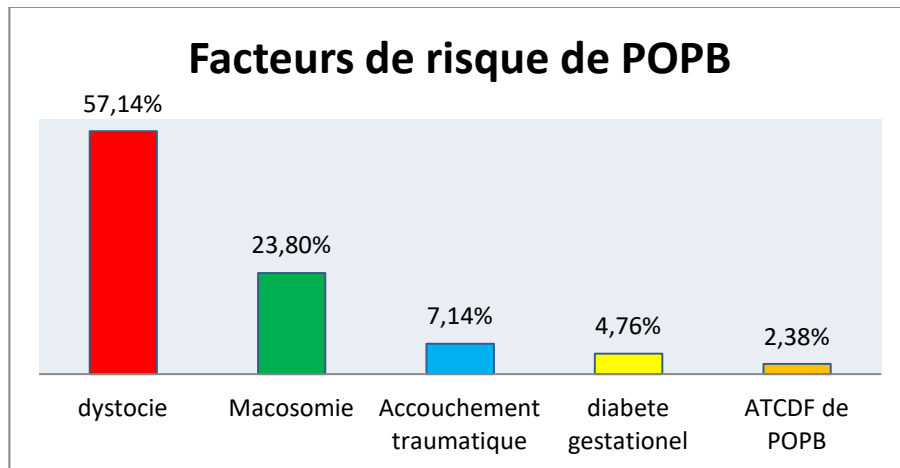


Figure10: Répartition selon les facteurs de risque de POPB (n=42)

5. Type de lésion neurologique :

Le type de paralysie obstétricale est classé en fonction du nombre de racines atteintes.

On a retrouvé : (figure 11)

- 31 enfants présentant une paralysie de type 1 (C5 C6) soit 73,81%%
- 11 enfants présentant une paralysie de type 2 (C5 C6 C7) soit 26,19%

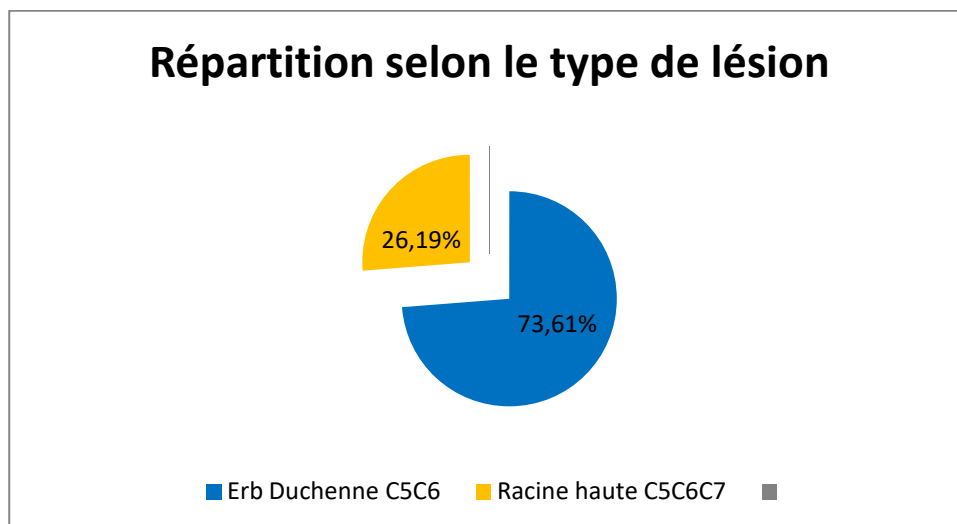


Figure11: Répartition selon le type de lésion (n=42)

II. Evaluation clinique :

L'évaluation clinique s'est basée surtout sur le score de **MALLET modifié**, on a évalué chaque paramètre à part.

1. Rotation externe

La rotation externe (figure 12) est évaluée en adduction complète coude au corps de façon bilatérale et comparative. On a ainsi retrouvé en préopératoire une valeur moyenne de rotation externe de -22,28 avec des extrêmes allant de -45 à 0°. Toutes les valeurs étaient inférieures à 0° ce qui correspond à MALLET grade II (tableau II).

Tableau II: Valeurs pré opératoires de la rotation externe (n=42)

	Moyenne pré op en degres°	Extrêmes en degres °	Grade MALLET (moyenne)
Rotation externe	-22,28	[-45, 0]	<u>Grade II</u> (42 CAS= 100%)



Figure12: Rotation externe limitée en pré op au niveau de l'épaule droite

2. Abduction

L'abduction active (figure 13) était limitée chez tous nos patients, avec une moyenne de 89,17° et des extrêmes allant de 45° à 120°. Avec 28 patients classés MALLETT grade III et 14 patients classés grade IV (Tableau III).

Tableau III: Valeurs pré opératoires de l'abduction (n=42)

	Moyenne en degres°	Extrêmes en degres°	Grade de MALLETT		Moyenne de Mallet
Abduction	89,17	[45,120]	<u>Grade III</u> (28 CAS) 66,66%	<u>Grade IV</u> (14 CAS) 33,33%	3,2



Figure13: Abduction limitée en pré-op

3. Manœuvre main bouche

La manœuvre main-bouche et le degré du clairon (figure 14) feront l'objet d'une évaluation. Le signe du clairon se définit par une élévation du coude au-dessus de l'horizontal pour porter la main à la bouche, prenant ainsi la position d'un joueur de clairon. Cette manœuvre est revenue positive chez tous nos patients (tableau IV).

Tableau IV: Evaluation pré opératoires de la manœuvre main bouche (n=42)

	Clairon	Grade de Mallet			Moyenne de Mallet
Manœuvre main bouche	+	<u>Garde I</u> (17 CAS) 40,47%	<u>Grade II</u> (14 CAS) 33,33%	<u>Grade III</u> (11 CAS) 26,19%	2



Figure14: Manœuvre main bouche limitée en pré op avec signe de clairon

III. Evaluation para clinique :

L'évaluation para clinique était essentiellement basée sur la radiographie standard de l'épaule de face et de profil afin d'apprécier l'état de l'articulation humérale (la congruence).

Les radiographies standards n'ont pas objectivé de luxation ou subluxation de l'articulation gleno humérale chez l'ensemble de nos patients (figure 15).

La TDM ou IRM n'ont pas été réalisées chez les patients de notre série.



Figure 15: Radiographie de l'épaule droite face/profil chez un patient présentant une POPB droite

IV. Prise en charge thérapeutique :

Parmi les cas étudiés, seul 20 patients (soit 47,61%) ont eu droit dès leur naissance à des séances de kinésithérapie pour une rééducation intensive durant leur première année de vie.

Dans notre série, l'ostéotomie de dérotation humérale a été soit réalisée seule soit après gestes sur les parties molles (figure 16).

- ODH seule chez 34 patients soit (80,95%).
- ODH en deuxième temps après transfert de type episcopo avec une désinsertion du muscle sous-scapulaire chez 3 patients soit (7,14%).
- ODH en deuxième temps après transfert musculaire du triceps sur biceps chez 3 patients soit (7,14%).

- ODH suivie en deuxième temps d'un transfert musculaire du fléchisseur ulnaire du carpe sur l'extenseur radial du carpe chez 2 patients soit (4,76%).

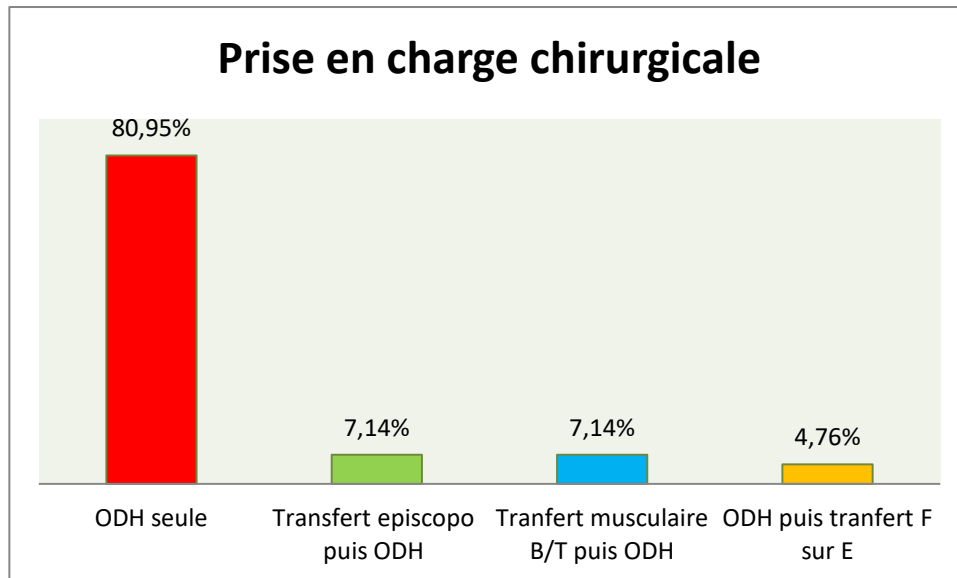


Figure16: Répartition selon la prise en charge chirurgicale(n=42)

1. Technique chirurgicale :

La technique chirurgicale utilisée est l'ostéotomie de dérotation humérale qu'on a déjà détaillée dans le chapitre « Matériels et Méthodes ».

2. Immobilisation :

L'immobilisation post opératoire est systématique et se fait grâce à une attèle de protection coude au corps pendant 3 semaines afin d'éviter les débricolages. (Figure 17)

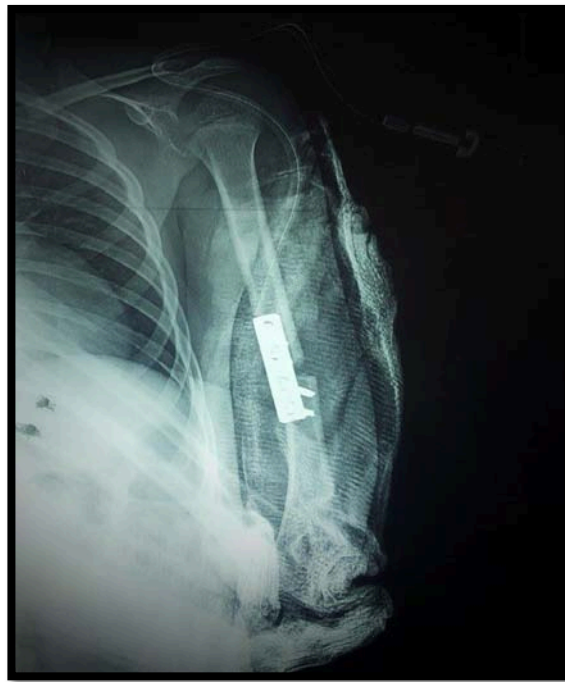


Figure 17: Radiographie humérale chez un patient opéré par ODH, avec immobilisation coude au corps

4. ablation de plaque :

L'ablation de plaque se fait 6 mois après l'acte chirurgical.

La plupart de nos patients n'ont pas pu respecter ce délai, ainsi le délai moyen pour l'ablation de plaque dans notre série est de 9,78 mois avec des extrêmes allant de 6mois à 15 mois.

5. Suivi et kinésithérapie postopératoire :

Les patients sont suivis en rééducation, et revus en consultation à intervalles réguliers, avec mesure systématique de la rotation externe passive et active coude au corps et de l'abduction active de l'épaule.

Ostéotomie de dérotation humérale dans le paralysie obstétricale du plexus brachial chez l'enfant

La rééducation est basée sur un protocole préétabli avec les rééducateurs. L'implication et l'information des parents trouvent tout leur intérêt pour un bon suivi.

V. Analyse des résultats :

Selon les patients et leurs parents, le résultat final des interventions est satisfaisant aussi bien sur le plan fonctionnel que sur le plan esthétique.

1. Rotation externe :

On a retrouvé chez tous les patients un gain de 64,44 ° au niveau de la rotation externe active de l'épaule, passant d'une valeur moyenne préopératoire de -22,28 (-45 à 0°) à une moyenne de 42,16 (30 à 90°).

Selon la classification de Mallet, les patients sont passés du grade II au grade IV (Tableau V)

Tableau V: Résultats post opératoires de la rotation externe (n=42)

	Moyenne en degrés°	extrêmes en degrés °	Grade de MALLET	Gain en degrés °
Pré op	-22,28	[-45,0]	II	64,44
Post op	42,16	[30, 90]	IV	

2. La main bouche et le signe de Clairon :

L'évaluation de la manœuvre main bouche en préopératoire a retrouvé que tous les patients de notre série présentaient un clairon positif. Les résultats du postopératoire (Figure 18) se présentent comme suit (Tableau VI) :

- 1 Patient grade I

Ostéotomie de dérotation humérale dans le paralysie obstétricale du plexus brachial chez l'enfant

- 5 patients grade III
- 36 patients grade IV

Tableau VI: Evaluation post opératoire de la manœuvre main bouche (n=42)

	grade I	grade II	grade III	grade IV	Moyenne de Mallet
Pré op	17 CAS	14 CAS	11 CAS	-	2
Post op	1 CAS	-	5 CAS	36 CAS	3,71



Figure 18: Amélioration de la manœuvre main bouche en post opératoire avec absence de signe de clairon chez ces deux filles opérées

3. L'abduction :

On note un gain de 13,46° au niveau de l'abduction globale étant donné que la moyenne est passée de 89,17° en préopératoire à 102,63 ° en postopératoire. (Figure 19)

Selon la classification de MALLET, nos patients se répartissent en postopératoire comme suit : (Tableau VII)

- 12 cas de grade III
- 30 cas de grade IV

Tableau VII: Evaluation post opératoire de l'abduction (n=42)

	Moyenne en degrés°	Grade MALLET		Moyenne de Mallet	Gain en degres
Pré op	89,17°	grade III (28 CAS)	grade IV (14 CAS)	3,2	13,46°
Post op	102,63	grade III (12 CAS)	grade IV (30 CAS)	3,6	



Figure19: Evaluation post opératoire de l'abduction

A: mallet grade IV B: Mallet grade III

4. Evaluation de la rotation interne(figure 20)

L'évaluation de la RI se fait par rapport à la ligne médiane .Après l'intervention, l'évaluation de la ligne médiane était comme suit: (Tableau VIII)

Tableau VIII: Evaluation post opératoire de la ligne médiane

	GRADE II	GRADE III	GRADE IV	Moyenne de Mallet
Ligne médiane	6 CAS	13 CAS	23 CAS	3,4



Figure20 : Evaluation de la Rotation interne chez un enfant opéré par ODH

5. Evolution et complications :

L'acte chirurgical s'est déroulé sans incidents ni complications chez 38 de nos patients (soit dans 90,47%), le reste de la série (4 patients = 9,52% des cas) ont eu des complications soit à court ou à moyen terme. (Figure 21)

- **Pour les complications à court terme on a noté :**

Un cas avec une section accidentelle du nerf radial suturée.

- **Pour les complications à long terme, on a retrouvé :**

Un cas de débricolage du matériel (figure 22).

Ostéotomie de dérotation humérale dans le paralysie obstétricale du plexus brachial chez l'enfant

Un cas de fracture du 1/3 distale d'humérus 15j après ablation du matériel (ostéotomie étant très basse) (figure 22).

Un cas de reprise chirurgicale après une dérotation insuffisante.

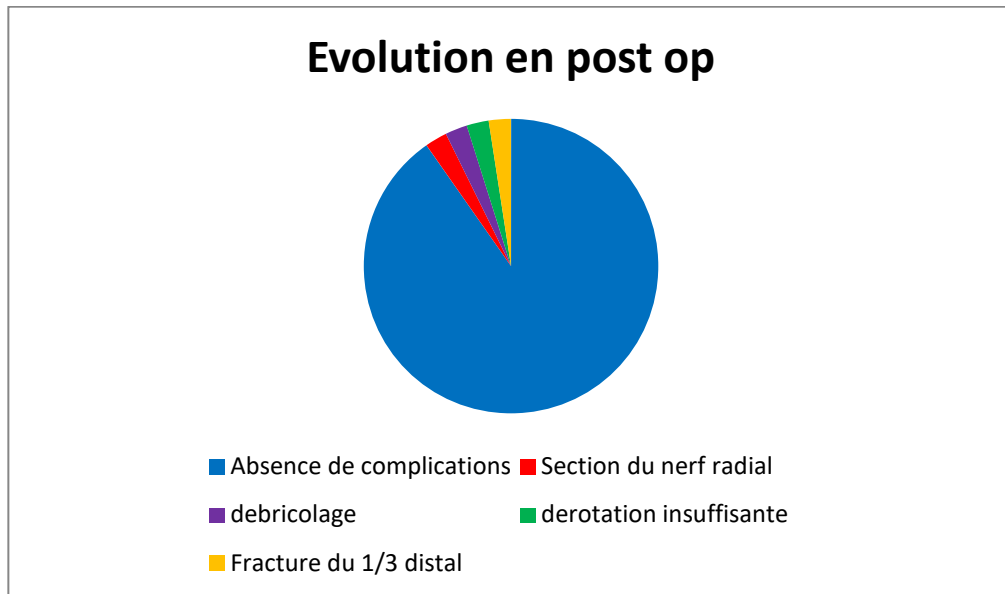


Figure21: Evolution et complications en post opératoire

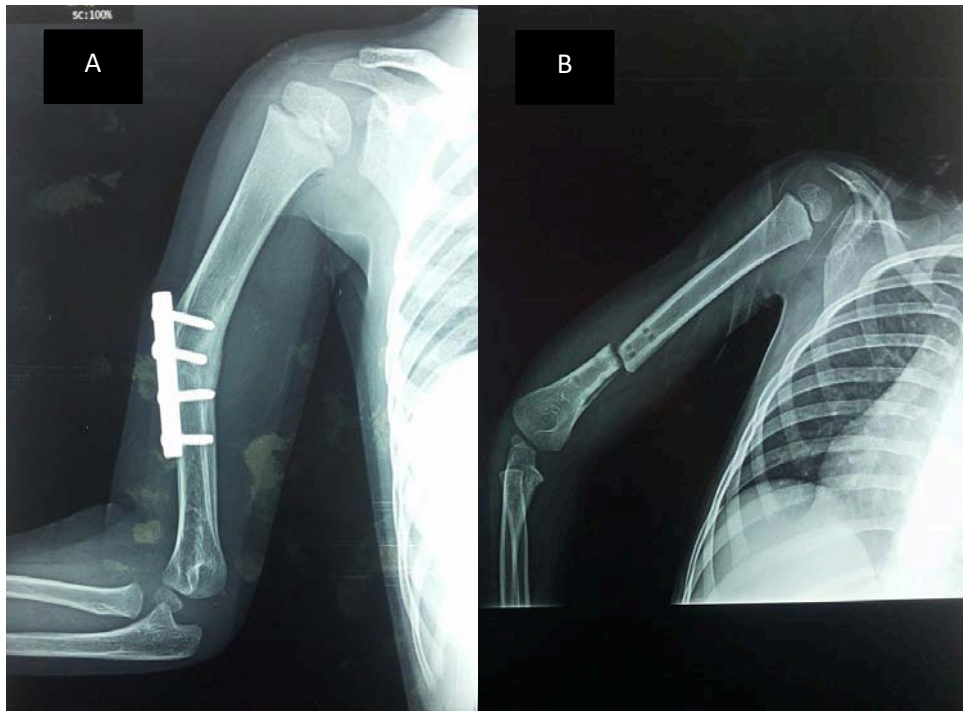


Figure 22 : Complications en post op. (A) : Radiographie montrant un débricolage de matériel avec une angulation diaphysaire. (B) : Fracture du 1/3 distale de l'humérus déplacée survenue 15j après ablation de plaque

6. Evaluation globale

Le recul postopératoire moyen est de **39 mois** allant de 18 mois à 6 ans.

Pour faciliter l'évaluation de l'amélioration fonctionnelle, nous avons procédé à une addition du grade de la manœuvre main bouche et celui de la ligne médiane :

On a jugé (figure 23)

- **Bon:** Une somme de 8 ou 7
- **Moyen:** Une somme de 6 ou 5
- **Mauvais:** Une somme de 4

Ostéotomie de dérotation humérale dans le paralysie obstétricale du plexus brachial chez l'enfant

Ainsi, on a retrouvé : (Tableau IX)

Tableau IX : Evaluation globale des résultats

	Bons résultats	Moyens résultats	Mauvais résultats
Nombre de cas	27	13	2
pourcentage	64,28%	30,95%	4,76%

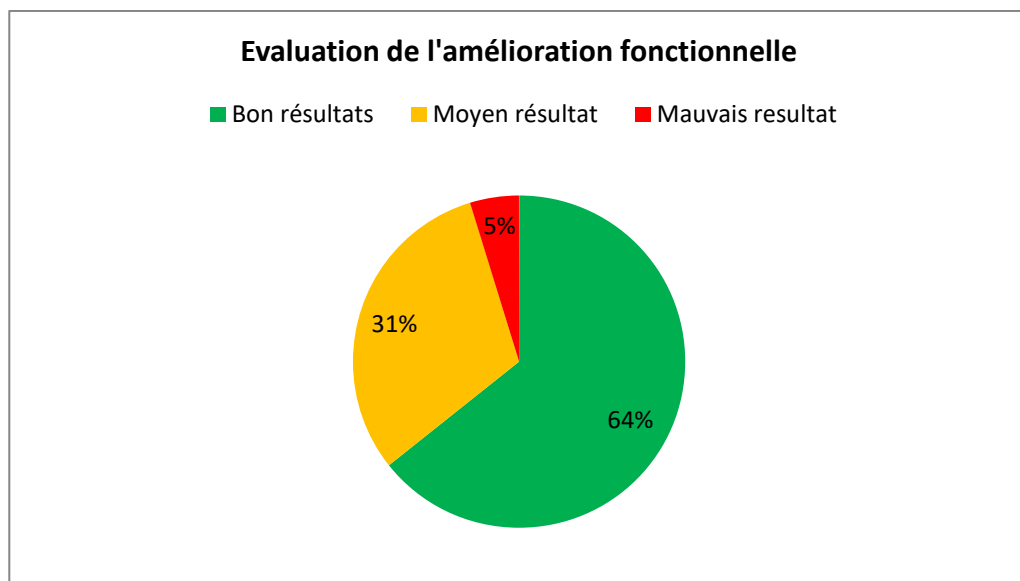


Figure23: Evaluation de l'amélioration fonctionnelle

A la fin de notre analyse, on a conclu que l'ostéotomie de dérotation humérale a permis une bonne amélioration fonctionnelle des séquelles chez **64,28%** de nos patients, une amélioration moyenne chez **30,95%** et mauvaise chez **4,76%** seulement de l'ensemble de l'effectif.



DISCUSSION



Pour une meilleure compréhension de la technique chirurgicale de l'ostéotomie de dérotation humérale et de ses indications, il semblerait qu'un rappel anatomique et physiopathologique s'impose. Nous nous attarderons surtout sur l'articulation gléno humérale, lieu de déformation articulaire, ainsi que les différents plans musculaires en insistant sur leur innervation.

I. Généralités :

1. Articulation gléno humérale : [2]

L'articulation gléno humérale est une articulation synoviale sphéroïde extrêmement mobile, c'est l'articulation la plus mobile du corps humain.

Cette grande mobilité est expliquée anatomiquement par une congruence faible et un emboitement imparfait des surfaces articulaires : la tête humérale et la cavité glénoïde entourée par le bourrelet glénoïdien. La faible stabilité qui en résulte, est cependant assurée par la coaptation musculaire. Cette coaptation qui permet le centrage de la tête humérale à l'intérieur de la glène, est donnée par les muscles de la coiffe des rotateurs, Ce sont les fameux TISS en anglais : teres minor ou petit rond, infra-épineux, supra-épineux, sous-scapulaire.

2. Muscles de l'épaule : [3]

L'étude des différentes caractéristiques musculaires est primordiale à la compréhension des techniques chirurgicales, notamment celles de libération et de transfert musculaires .Ainsi on se réfère à l'insertion du sous scapulaire pour les techniques de libération tendineuses, on note la terminaison commune du grand dorsal et du grand rond, élément important dans la technique de transfert musculaire, et on s'intéresse à la fosse sous épineuse qu'on décolle lors de l'abord chirurgicale.(tableau X)

Tableau X: Cartographie des muscles de l'épaule

Muscles	Origine	Terminaison	Action	Innervation
Deltoïde antérieur	Devant de la clavicule	Tubérosité deltoïdienne de l'humérus	Flexion ADD horizontale RI	NERF AXILLAIRE (C5 C6)
Deltoïde moyen	Acromion	IDEM	Flexion ABD	IDEM
Deltoïde postérieur	Epine de la scapula	IDEM	Extension ABD horizontale RE	IDEM
Supra-épineux	Fosse supra épineuse de la scapula	Tubercule majeur de l'humérus	Flexion ABD ABD horizontale	NERF SUPRA SCAPULAIRE (C5 C6)
Grand dorsal	Vertèbres D6 a L5 Vertèbres sacrées Cotes de 9 à 12 Angle inferieur de la scapula Crête iliaque	Sillon inter tuberculaire	Extension RI ADD ADD, dépression et rotation inf de la scapula	NERF THORACO DORSAL (C6,C7, C8)
Grand rond	Angle inferieur de la scapula	IDEM	Extension RI ADD ABD horizontale	NERF SUB SCAPULAIRE (C5C6C7)
Grand pectoral	½ proximale de la clavicule Sternum Cartilage des cotes 1 à 7	Tubercule majeur de l'humérus	ADD horizontale RI flexion	NERFS PECTORAUX LATERAUX ET MEDIAUX : chef claviculaire (C5, C6) ; chef sterno-costal (C6 a T1)
Sous épineux	Fosse sous épineuse de la scapula	IDEM	RE ABD ABD horizontale	NERF SUPRA SCAPULAIRE (C5 C6)
Petit rond	Bord axillaire de la scapula	IDEM	RE ADD Extension ABD horizontale	NERF AXILLAIRE (C5 C6)
Sous scapulaire	Fosse sub scapulaire de la scapula	Tubercule mineur de l'humérus	RI ADD	NERFS SUB SCAPULAIRES SUP ET INF (C5 C6 C7)

3. Amplitude des mouvements : [3]

Les trois secteurs qui nous intéressent dans l'évaluation fonctionnelle de l'épaule sont la rotation externe, l'abduction et la rotation interne (tableau XI)

Tableau XI: Amplitudes des mouvements en degres

Mouvements	Amplitude (en °)	Muscles sollicités
Abduction	160 à 180°	Deltoïde moyen Supra-épineux, Sous épineux Sub scapulaire Petit rond Longue portion du biceps
Adduction	30°	Grand pectoral Grand dorsal ,Grand rond Sub scapulaire
Rotation externe	70 à 80°	Sous épineux Petit rond Deltoïde postérieur
Rotation interne	100°	Grand pectoral Grand dorsal Sub scapulaire Deltoïde antérieur Grand rond

II. Anatomie pathologique :

1. Traumatisme :

Narakas [4] a classé les paralysies en 4 types, en fonction des racines lésées [5] :

❖ Type 1, Paralysie de type C5 C6

Elle est appelée « Paralysie supérieure de type Erb Duchenne ». Retrouvée dans la majorité des cas, elle est caractérisée par le tableau suivant :

- **Paralysie des rotateurs externes** (sus-épineux, petit rond)
- l'humérus adopte spontanément une **attitude vicieuse en rotation interne**. Les seuls rotateurs restés actifs, au moins en partie, sont les muscles grand dorsal et grand pectoral ; puissant muscles poly-radiculaires. Leur action n'étant pas contre balancée par des rotateurs externes paralysés,
- **impossibilité d'abduction** (paralysie du deltoïde),
- **impossibilité de flexion du coude** (paralysie du biceps et du long supinateur)
- **impossibilité de supination de l'avant-bras** (paralysie du long et du court supinateur)
- la main et les doigts sont mobiles (fléchisseurs du poignet et des doigts actifs)
- souvent, la contraction du grand pectoral donne une apparence d'antéimpulsion

Les possibles lésions associées 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)

❖ Type 2, Paralysie de type C5 C6 C7:

Au tableau précédent, s'ajoute 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.

❖ ***Type 3, Paralysie complète:***

Toutes les racines sont lésées de C5 à D1.

- Le membre supérieur est complètement ballant
- aucun mouvement volontaire n'est constaté.

❖ ***Type 4, Paralysie complète avec signe de Claude Bernard-Horner :***

Ce signe oriente vers un mécanisme d'avulsion des racines.

Les paralysies atteignant uniquement les racines basses C8 D1 ou paralysie de Klumpke-Dejerine sont exceptionnelles et n'entrent pas dans la problématique de ce travail ; la fonction de l'épaule étant conservée.

2. Période de séquelles : [6]

Les séquelles de la récupération spontanée sont graves et fréquentes.

Le **déséquilibre** entre des muscles restés actifs et des muscles plus ou moins dénervés empêche certains mouvements actifs, alors que la mobilité passive est conservée. A cela s'ajoutent les Co contractions qui entraînent **un blocage fonctionnel de l'articulation** (notamment de l'épaule).

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 du clairon ».

Il se crée des **rétractions musculaires** et capsulo-ligamentaires qui entraînent des limitations d'amplitude articulaire, et fixent ainsi **des attitudes vicieuses**. Au bout de plusieurs

Ostéotomie de dérotation humérale dans le paralysie obstétricale du plexus brachial chez l'enfant

années, les surfaces articulaires vont se modifier créant **des déformations osseuses définitives** chez cet enfant en croissance :

L'épaule est la localisation la plus fréquente des déformations. Les séquelles sont surtout dues à **l'attitude vicieuse en adduction et rotation interne**, car les abducteurs et les rotateurs externes sont touchés les premiers. La tête humérale regarde en arrière, s'aplatit et écrase le rebord postérieur de la glène, puis **se luxe en arrière**. Ce qui rendra alors l'intervention sur les parties molles insuffisante posant ainsi l'indication d'ostéotomie de dérotation.

3. Classification des séquelles : [7]

Zancolli [8] a proposé une classification des déformations séquellaires au niveau de l'épaule (tableauXII).

Ces dernières représentent 53% des séquelles des paralysies obstétricales sur une série de 148 cas. Il se base sur des éléments cliniques : type de rétraction et mobilité de l'omoplate et sur des éléments radiologiques notamment l'existence de déformations articulaires sur les radiographies standards.

Le groupe I correspond au groupe des rétractions articulaires qui représente 82% de l'ensemble des séquelles de l'épaule. Le sous-groupe qui nous intéresse représentant les rétractions en rotation interne est le sous-groupe 1 rassemblant 63% des séquelles de l'épaule. Il le subdivise en

- ❖ Type 1a : correspondant aux épaules non déformées et centrées (31%)
- ❖ Type 1b : correspondant aux épaules déformées avec subluxation postérieure (69%).

Nous constatons donc que la raideur en rotation interne représente largement la séquelle la plus fréquemment rencontrée au niveau de l'épaule.

Tableau XII : Classification de Zancolli [8]

Groupe	Sous-groupe	Physiopathologie	Traitement chirurgical	
Groupe I Rétraction articulaire (épaule)	(a) Rétraction en rotation interne / Adduction	(1)Articulation libre (2)Articulation déformée	Rétraction du sous-scapulaire Subluxation postérieur de la tête humérale.	Libération antérieur de l'épaule et transfert musculaire Ostéotomie de dérotation externe de l'humérus
	(b) Rétraction en rotation externe / Abduction	(1)Articulation libre (2)Articulation déformée	Rétraction du sous-épineux et petit rond Subluxation postérieur de la tête humérale.	Libération postérieur de l'épaule ostéotomie de dérotation interne de l'humérus
	(c) Rétraction en rotation interne et en rotation externe	(a) + (b)		Libération antérieur et postérieur
	(d) Rétraction pure en abduction		Rétraction du sus-épineux	Allongement du sus-épineux
	Groupe II Paralysie flasque pure		Paralysie de tous les muscles.	Arthrodèse de l'épaule

III. Physiopathologie de la rétraction et des déformations articulaires :

Plusieurs hypothèses ont été avancées pour expliquer la genèse de l'attitude en RI. La majorité des auteurs l'attribue actuellement à un déséquilibre de la balance musculaire ente les rotateurs internes et externe de l'épaule.

1. L'hypothèse du traumatisme musculaire:

L'hypothèse la plus ancienne, les auteurs on mis en cause un traumatisme néonatal musculaire et articulaire associé à la lésion plexique.

Zancolli [9] considère que les muscles péri-articulaires subissent des lésions dues au même traumatisme obstétrical responsable des lésions nerveuses. Les lésions musculaires

obstétricales sont responsables d'une fibrose expliquant la raideur articulaire. Il se base sur des constatations similaires faites par Suzuki concernant le torticolis congénital.

2. L'hypothèse de la rétraction capsulaire:

Abid [10] considère pour sa part que la phase de rétraction capsulo-ligamentaire précède la phase de rétraction musculaire s'appuyant sur les travaux d'Hanyman [11] qui a montré dans une étude anatomique chez l'adulte qu'une rétraction de la capsule, de l'intervalle des rotateurs et des ligaments coraco huméraux pouvait être à l'origine d'une limitation de la rotation externe.

Zancolli [12] associe la rétraction capsulaire aux cas où la raideur en rotation interne s'accompagne d'une subluxation postérieure de la tête humérale. La tête étant translatée en arrière, elle attire avec elle la capsule antérieure qui se retrouve mise en tension.

3. L'hypothèse du déséquilibre musculaire:

L'hypothèse selon laquelle la raideur aurait une origine capsulo-ligamentaire pour Mallet et al [1] n'est pas recevable. En effet, une rétraction des ligaments gléno-huméraux moyens ou inférieurs serait responsable d'une limitation de la rotation externe mais aussi de l'abduction ce qui est rarement constaté. L'aspect d'une épaule de paralysie obstétricale n'est pas celui d'une épaule bloquée par une capsulite rétractile chez un adulte.

Coste [13] et Carlizoz [14] constatent que la libération de la rotation externe a lieu quand on libère le muscle sous-scapulaire sans avoir à sectionner la capsule.

L'utilisation avec succès de toxine botulinique, pour lutter contre la raideur en rotation interne n'est pas en faveur d'une origine capsulaire. [15] [16]

La théorie rassemblant actuellement la majorité des auteurs [17] [18] est celle du déséquilibre de la balance musculaire entre rotateurs externes paralysés et rotateurs internes actifs ou ayant récupéré plus rapidement. Le déséquilibre entraîne dans un premier temps une attitude vicieuse en rotation interne réductible, qui par la suite est responsable de raideur et de

déformation articulaire. Cette conception a l'avantage d'expliquer et de lier les deux phénomènes (raideur et dysplasie) par un seul mécanisme global.

IV. Epidémiologie :

1. L'incidence : [19]

Malgré les progrès dans le domaine obstétrical, l'incidence de la POPB est restée stable au cours de ces dernières décennies. Ceci peut être lié essentiellement à l'imprévisibilité de la dystocie des épaules et à l'augmentation du poids moyen de naissance. [20]

L'incidence de la POPB connaît une grande variabilité entre les séries et peut être estimée entre 0,04 et 0,4 % des naissances vivantes. [21] [22] [23]

La plus grande enquête épidémiologique, réalisée à l'échelle nationale aux États-Unis en 2008, rapporte un taux d'incidence de 0,15 % des naissances vivantes. [24]

2. L'Age moyen de la chirurgie

La moyenne d'âge chez nos patients était de 6,83 ans avec un écart type de 3,49 ce qui rejoint les données de littérature. (Tableau XIII)

TableauXIII: Comparaison selon l'Age moyen de chirurgie

ETUDE	AGE MOYEN DE CHIRURGIE ODH
Waters and bae[25]	7,6 ans
Kirkos [26]	10 ans 3 mois
Abzug et al. [27]	10 ,1 ans
P.R. Vilaça Jret al. [28]	3,6 ans
Benamirouche et al. [29]	10 ans
Notre série	6,83 ans

3. Le sexe

Il existe une atteinte légèrement prédominante chez les garçons dans la majorité des séries [30] Beaucoup d'auteurs estiment que le sexe n'est pas un facteur de risque, Notre sexe ratio est de 1.1 en faveur des garçons, celui-ci ne diffère pas statistiquement de ceux des autres auteurs (TableauXIV).

Tableau XIV: Comparaison selon le sexe

ETUDE	GARCONS %	FILLES %	SEXE RATIO
Cohen et al. [31]	53 ,12%	46,87%	1,13
Guermazi et al. [32]	51,16%	48,84%	1,04
Waters and bae[25]	62,96%	37,03%	1,7
Abzug et al. [27]	39,13%	60,86%	0,64
P.R. Vilaça Jret al. [28]	64,28%	35,71%	1,8
AMEZIANE L. et al.[33]	51%	49%	1,04
Nath et al. [34]	49%	51%	0,96
Notre serie	52,38%	47,61%	1,1

4. Le coté atteint

La fréquence de la présentation occipito-iliaque gauche antérieure, qui place l'épaule droite sous le pubis maternel, explique la prédominance des lésions du côté droit. Dans 4% des cas l'atteinte peut être bilatérale [20] (tableau XV).

Tableau XV: Comparaison selon le coté atteint

ETUDE	COTE DROIT	COTE GAUCHE	BILATERAL
Tchagbele et al. [35]	66%	33%	
Cohen et al. [31]	46,87%	53,12%	0%
Guermazi et al. [32]	65%	33,5%	1 ,5%
Al zahrani[36]	90%	10%	0%
Abzug et al. [27]	47,82%	52,17%	0%
P.R. Vilaça Jret al. [28]	57,14%	42,85%	0%
AMEZIANE L. et al.[33]	59%	39,5	1,5%
Notre série	71,43%	28,57%	0%

5. Le type de lésion

La paralysie proximale C5–C6 (Erb–Duchenne), de loin la plus fréquente, représente 50 à 60 % des cas. Dans environ 30 % des cas, l'atteinte proximale C5–C6 est étendue à la racine C7. La paralysie totale C5–T1, atteinte sévère laissant souvent de lourdes séquelles, est retrouvée dans 15 à 20 % des cas [37]. La paralysie distale C8–T1 (Klempke–Déjerine), survenant lors d'un accouchement par le siège, est exceptionnelle et représente moins de 2 % des cas. [20] (Tableau XVI)

Tableau XVI: Comparaison selon le type de lésion

ETUDE	C5C6	C5juC6C7	TOTALE
Guermazi et al. [32]	41%	49%	10%
Cohen et al. [31]	81,25%	6,25%	6,25%
Kirkos [26]	85,71%		19,04%
Abzug et al. [27]	65,21%	13,04%	21,73%
Benamirouche et al. [29]	70,83%	22,91%	6,25%
AMEZIANE L. et al.[33]	48%	29%	23%
Notre série	73,81%	26,19%	0%

6. Les facteurs de risque :

Plusieurs facteurs sont corrélés à la survenue de la POPB :

A. Facteurs maternels :

✚ La primiparité en cas de présentation du sommet.

La primiparité était retrouvée chez 24 des cas soit 57,14%. Tchagbele et al. avaient retrouvé 50,8 % des cas, [35] Mami et al. [38] en Italie avaient retrouvé des résultats similaires. Par ailleurs, Soni et al. [39] en Afghanistan avaient relevé une association significative de la multiparité dans la survenue de la POPB. Le rôle joué par la primiparité (facteur de dystocie) et la multiparité (facteur favorisant la macrosomie fœtale) dans la survenue des paralysies

Ostéotomie de dérotation humérale dans le paralysie obstétricale du plexus brachial chez l'enfant

obstétricales du plexus brachial était rapporté dans plusieurs études (Borna H et al. Moragianni et Al). [40] [41] (Tableau XVII)

Tableau XVII : Comparaison selon le nombre de parités

ETUDE	PRIMIPARITE
Tchagbele et al. [35]	50,8%
N'diaye et al. [42]	76,66%
Mami et al. [43]	50%
Keita et al. [44]	37%
Camus et al. [45]	39,4%
Notre série	57,14%.

✚ La prise pondérale importante durant la grossesse : supérieure à 20 kg et le diabète gestationnel.

Nous avons retrouvé 4,76% des patients ayant un antécédent maternel de diabète gestationnel. Tchagbele et al. [35] Avaient retrouvé 3,1 % de gestantes obèses et 4,6 % de gestantes diabétiques [35]. Samaké [46] avait rapporté 20 % de gestantes obèses et 10 % de diabétiques. Le diabète et l'obésité représentent des facteurs déterminants dans la survenue de la POPB, car ces facteurs sont bien connus de macrosomie fœtale et donc de dystocie des épaules. [47] [48] (tableau XVIII)

Tableau XVIII: Comparaison selon l'antécédent de diabète gestationnel

ETUDE	ANTECEDENT DE DIABETE GESTATIONNEL
Tchagbele et al. [35]	4,6%
Samake et al. [46]	10%
Camus et al. [45]	3%
Notre série	4, 76%

✚ Les antécédents de paralysie obstétricale lors des naissances précédentes.

Dans notre série, un patient avait un antécédent familial de POPB chez un frère soit 2,38%.

B. Facteurs fœtaux:

✚ Macrosomie en présentation céphalique

Les macrosomes représentaient 23,8%. Tchagbele et al. avaient retrouvé 22% [35].

L'accouchement d'un macrosome reste une préoccupation de l'obstétricien surtout quand il se déroule par voie basse. [49] [50] (Tableau XIX)

Tableau XIX: Comparaison selon la macrosomie

ETUDE	MACROSOMIE
Tchagbele et Al. [35]	26,15%
Raio L . et al. [51] Baskett T, allen et al. [49]	22%
Nath et al. [34]	18%
Notre série	23,8%

✚ Prématurité en présentation de siège.

Pour les nouveau-nés en présentation de siège, en général de petit poids de naissance, Le moment dangereux est l'extraction de la tête. Dans notre série, les lésions qui font suite à une présentation de siège sont plus sévères que les lésions observées lors de la présentation céphalique. Le degré d'élongation radiculaire est assez important, particulièrement parmi les racines supérieures. (Tableau XX)

Tableau XX: Comparaison selon le mode d'accouchement

ETUDE	PRESENTATION SIEGE	PRESENTATION CEPHATIQUE	CESARIENNE
AMEZIANE L. et al.[33]	6,5%	93,25%	0,25%
Guermazi et al. [32]	14,72%	85,27%	-
Tchagbele et Al. [35]	4,6%	95,4%	-
Notre serie	4,76%	95,23%	-

C. Facteurs obstétricaux:

✚ Dystocie des épaules.

La dystocie des épaules était retrouvée chez 57,14% de nos patients (Tableau XXI).

Tableau XXI: Comparaison selon la dystocie des épaules

ETUDE	DYSTOCIE
Guermazi et al. [32]	74,3%
Rebecca haddad[52]	48%
Notre série	57,14%

✚ Recours au forceps, ventouse ou aux manœuvres de traction impliquant une hyper extension de la tête.

Lors de ces manœuvres survient une tension dans l'axe du plexus, tension qui est à l'origine des lésions radiculaires.

Il est enfin établi que l'accouchement par césarienne ne protège pas totalement de la survenue d'une atteinte du plexus. (Tableau XXII)

Tableau XXII: Comparaison selon l'utilisation des manœuvres obstétricales

ETUDE	MANŒUVRES OBSTETRIQUES
Germazi et al. [32]	6,2%
Tchagbele et Al. [35]	8,6%
Alexander texas [53]	6,9%
Camus et al. [45]	45%
Nath et al. [34]	39%
Notre serie	7,14%

V. Aspect clinique :

1. Examen clinique : [54]

L'examen clinique joue un rôle primordial dans le choix de la prise en charge des enfants atteints de paralysie obstétricale du plexus brachial.

Il va dépendre du type de paralysie, de sa récupération et des éventuelles séquelles installées. L'épaule se présente spontanément en rotation interne. L'amyotrophie du moignon de l'épaule est visible. Si l'enfant est plus âgé, on constate une hypotrophie globale du membre avec inégalité de longueur et une scapula de plus petite taille.

Le diagnostic est évident dès la naissance, devant le tableau de monoplégie flasque, à la suite d'un accouchement dystocique, avec le plus souvent une attitude en rotation interne globale parfois en flexion du coude et en supination de l'avant-bras, main ballante pour les paralysies complètes du membre.

Les mobilités passives de l'articulation scapulo-humérale sont testées. L'abduction passive, la rotation externe coude au corps et en abduction à 90° sont notées.

Ostéotomie de dérotation humérale dans le paralysie obstétricale du plexus brachial chez l'enfant

On a recours à la manœuvre de Desault (Figure 25) qui consiste à bloquer d'une main l'omoplate afin que les mouvements de l'articulation scapulo-thoracique ne viennent pas parasiter l'examen.



Figure 25 : Manœuvre de Desault qui permet de bloquer d'une main l'omoplate afin que les mouvements de l'articulation scapulo-thoracique ne viennent pas parasiter l'examen [55]

Le testing musculaire, toujours effectué sur un enfant assis dans un premier temps, nécessite un certain apprentissage chez le nourrisson et le petit enfant jusqu'à 3 ou 4 ans, moment où l'enfant est capable de coopérer. Le score du British Medical Research Council (BMRC) [2] est le score classique pour le testing de la force musculaire. Il comporte six points :

- **0**: aucune contraction
- **1**: contraction perçue par la palpation ou ébauche de mouvement
- **2**: mouvement complet pour l'amplitude articulaire en apesanteur ou incomplet contre pesanteur
- **3**: mouvement complet contre pesanteur. La cotation à 3 chez l'enfant non coopérant englobe en réalité des possibilités de cotation 4 ou 5 chez l'enfant coopérant.

Chez le grand enfant, il est possible de coter :

- **4**: mouvement complet contre résistance
- **5**: mouvement symétrique par rapport à l'autre côté. [54]

Ostéotomie de dérotation humérale dans le paralysie obstétricale du plexus brachial chez l'enfant

Curtis [55] a proposé une nouvelle classification : l'«active movement scale» pour le suivi de la récupération des plexus obstétricaux. Afin d'obtenir une gradation plus fine. Elle comporte 8 points (tableau XXIII).

Tableau xxiii: The »active movement scale »

Observation	Cotation musculaire
Pesanteur éliminée	
Pas de contraction	0
Contraction, pas de mouvement	1
Mouvement \leq ½ amplitude	2
Mouvement $>$ ½ amplitude	3
Mouvement complet	4
Contre la pesanteur	
Mouvement \leq ½ amplitude	5
Mouvement $>$ ½ amplitude	6
Mouvement complet	7

La co-contraction entre les muscles est également à rechercher.

Il est tout aussi important de vérifier la présence ou non d'une subluxation de la tête humérale.

Cette dernière se manifeste cliniquement par :

- La perception de la tête humérale lors de la palpation comparative de la face postérieure de l'épaule.
- Le signe de Putti (figure 26) : correspond à l'élévation de la scapula lors de la mise en rotation externe coude au corps. [56]

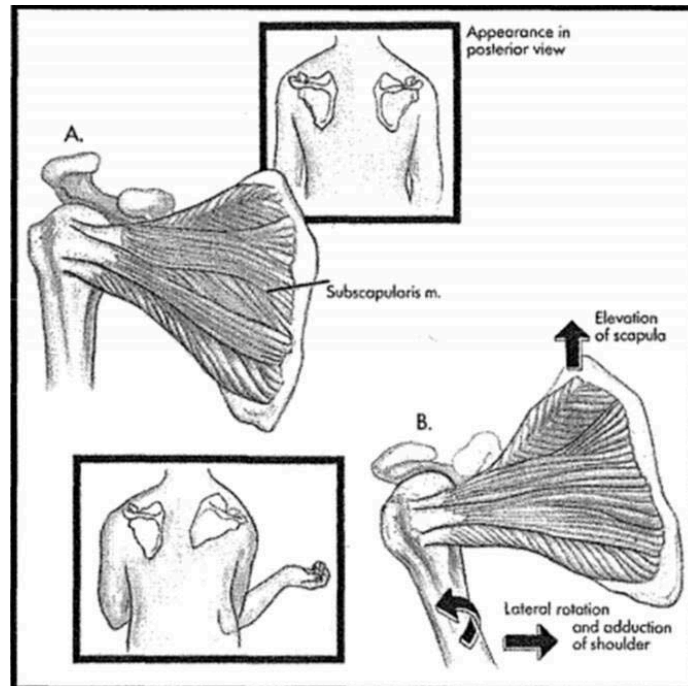


Figure 26: Signe de putti [57]

2. Les scores fonctionnels :

Les scores fonctionnels permettent de simplifier et standardiser l'examen de l'épaule et l'évaluation de sa fonction. Plusieurs scores ont été établis, mais celui qui paraît le plus simple, le plus adéquat pour l'évaluation clinique des patients est le score de MALLET modifié [1][25][27][93].

Parmi les autres scores fonctionnels on trouve également :

✚ Le score fonctionnel de GILBERT [58] et BIRCH [59] :

La fonction de l'épaule est évaluée en prenant en compte l'abduction active et la rotation externe active. Il définit 6 stades de gravité décroissante (tableau XXIV).

Tableau XXIV: Score Fonctionnel de GILBERT [58]

Grade	Fonction
0	Epaule ballante
I	Abduction ou antépulsion à 45° + pas de rotation externe active.
II	Abduction <90° + pas de rotation externe active.
III	Abduction à 90° + rotation externe faible.
IV	Abduction < 120 + rotation externe incomplète.
V	Abduction > 120 + rotation externe active.
VI	Normale.

Birch [59] a modifié cette classification en ajoutant un "+" aux items 1 à 5 si la rotation interne permet d'atteindre l'épaule opposée. Par convention, il classe tous les enfants présentant une raideur en rotation interne dans le stade 1.

VI. Examens complémentaires :

1. Les radiographies standards de l'épaule :

On peut étudier trois incidences radiologiques :

- L'incidence de Face, incidence la plus simple à réaliser.
- L'incidence de profil.
- L'incidence axillaire : difficile à réaliser, c'est l'incidence la plus adaptée au diagnostic des luxations ou subluxations ; elle explore la relation entre la tête humérale et la glène.

Les images séquellaires typiques sont d'apparition tardive, et traduisent déjà des déformations avancées de l'articulation. Putti [60] et Scaglietti[61] ont constaté :

- Un retard de développement de la tête humérale, hypotrophique par rapport au côté sain
- Déplacement postérieur avec rétroversion de la tête sur l'incidence axillaire,
- Appositions périostées sur les radiographies ultérieures chez certains patients.

Ostéotomie de dérotation humérale dans le paralysie obstétricale du plexus brachial chez l'enfant

On peut par ailleurs constater : une clavicule anormale et hypoplasique, une scapula hypoplasique, une apophyse coracoïde hypertrophique dirigée vers le bas, un acromion anormalement effilé.

Zancolli [9] parle de déformation de l'épiphyse humérale en forme de poire. Dans des cas avancés de déformation avec subluxation postérieure, la tête humérale peut apparaître sur le cliché de face chevauchant la glène.

2. La Tomodensitométrie :

C'est un examen largement utilisé pour l'imagerie de l'articulation gléno-humérale dans la paralysie obstétricale surtout à la période des séquelles. [62] [63] [64]

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 de façon comparative avec l'épaule saine, celle-ci est fréquemment hypoplasique,
- La rétroversion de la glène
- Le degré de subluxation postérieure de la tête humérale.

Waters limite l'utilisation du scanner à l'étude de l'épaule d'enfants de plus de 5 ans.

a) L'angle de rétroversion :

La technique la plus répandue est celle de Friedmann [65] et Randelli [66] utilisée initialement chez l'adulte (figure 27).

Une ligne est tracée entre les rebords osseux antérieur et postérieur de la glène. Une deuxième ligne est tracée représentant l'axe de la scapula. Elle unit le bord médial de la scapula et le centre de la glène. L'auteur mesure l'angle du quadrant postéro-médial auquel on soustrait

90. L'angle obtenu correspond à l'angle de rétroversion de la glène. Si celui-ci est positif, la glène est antéversée et s'il est négatif, elle est rétro versée.



Figure 27 : Mesures du degré de rétroversion de la glène et du pourcentage de subluxation de la tête. [67]

b) Pourcentage de subluxation de la tête :

Ou le pourcentage de la tête humérale antérieure à l'axe de l'épine scapulaire (PHHA). Waters [68] propose une technique de mesure du degré de subluxation (figure). A partir de la ligne définissant l'axe de la scapula précédemment décrite, il mesure la distance restante avec le bord antérieure de la tête (AB) et le diamètre de la tête (AC). Le pourcentage de subluxation correspond à la formule : $AB/AC \times 100 = \%$

Ainsi une tête centrée a un pourcentage de subluxation de 50%. Van Der Sluijs [69] reprend la technique de Papillon utilisée chez l'adulte (figure 28).

Le degré de subluxation représente l'angle formé par la ligne axiale de la scapula et la ligne unissant le centre de la glène et le centre de la tête. Le centre de la tête est déterminé par les cercles de Mose. Une tête centrée a donc un angle proche de 180°.

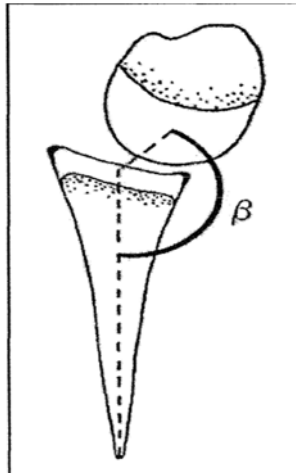


Figure 28 : Degré de rétroversion selon Van Der Sluijs.

Waters [68] a établi une classification qui se base sur l'angle de rétroversion et le degré de subluxation. (Tableau XXVI)

Tableau XXVI : Classification de waters.[68]

Type	Description
I	Glénoïde normale, à moins de 5° de différence en rétroversion glénoïdienne par rapport à au côté controlatéral normal
II	Déformation minimum: plus de 5° de différence en rétroversion glénoïdienne par rapport à celle sur le côté normal, sans subluxation postérieure de la tête humérale
III	Déformation modérée: subluxation postérieure de la tête humérale.
IV	Déformation sévère: une pseudo glénoïde. (figure)
V	Aplatissement sévère de la tête humérale et de la glène, avec luxation postérieure progressive ou complète de la tête.

c) **La « SHEAR » :**

La « SHEAR » ou « hypoplasie scapulaire, l'élévation et rotation antérieure » est selon Nath et Paizi [70] une difformité importante, reconnue cliniquement par l'élévation de l'omoplate au-dessus du niveau de la clavicule. La rotation antérieure anormale de la clavicule avec l'omoplate élevée incline le plan acromio-claviculaire en avant. L'acromion impacte alors sur la tête humérale. Ceci limite la rotation externe de l'épaule et contribue à la raideur scapulo-humérale antérieure des tissus mous.

Ostéotomie de dérotation humérale dans le paralysie obstétricale du plexus brachial chez l'enfant

Après analyse de plusieurs paramètres anatomiques, mesurés sur les images bilatérales de TDM après reconstruction tridimensionnelle de la ceinture scapulaire de 30 patients atteints de paralysie obstétricale (âgés de 10 mois à 10,6 ans), et en se basant sur les résultats ils proposent une classification (figure 29) pour le diagnostic et l'évaluation objective de ces déformations.

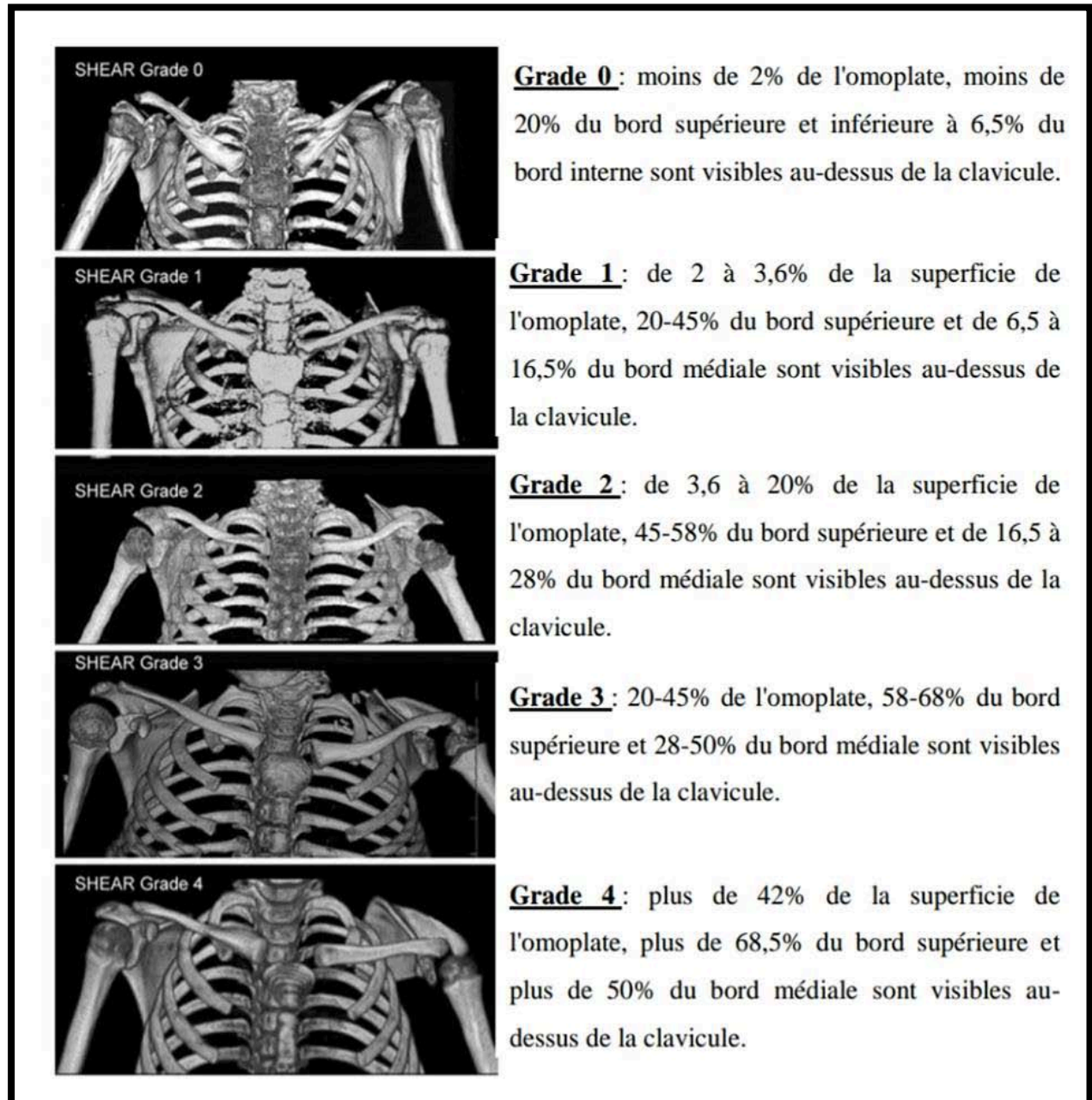


Figure 29 : Classification de le « SHEAR » selon Nath intéressant l'épaule gauche [70]

3. L'IRM :

L'IRM permet de mettre en évidence les déformations cartilagineuses de la glène. L'examen est réalisé sous sédation voire sous anesthésie générale chez les enfants de moins de sept ans.

En premier lieu, elle permet d'étudier précisément toutes les structures articulaires et péri articulaires de l'épaule. D'autre part, c'est un examen comparatif comme le scanner. Toutes les valeurs mesurées sur le scanner peuvent l'être sur l'IRM (angle de rétroversion, degré de dysplasie) avec la même méthode.

Pearl [71] a adapté et enrichi sa classification issue de l'arthrographie et introduit des éléments quantitatifs. Il y apporte la notion d'angle de rétroversion de la glène reprenant la technique de mesure décrite par Friedmann. Cela permet de distinguer un nouveau type de glène : le type concentrique rétro versé. Il subdivise par ailleurs le type pseudo-glénoïde en trois catégories, fonction du degré de déformation. Dans ce type, le degré de rétroversion est mesuré en ne prenant en compte que la pseudo-glène postérieure :

- **Minime:** la pseudo-glène présente un angle de rétroversion inférieur à 30°
- **Modéré:** l'angle de rétroversion se situe entre 30° et 60°
- **Sévère:** l'angle de rétroversion est supérieur à 60°.

4. L'échographie de l'articulation gléno-humérale :

L'échographie a été récemment introduite pour l'exploration de ces déformations [72] [73]. C'est un examen non invasif, non irradiant, rapide, ne nécessitant pas de sédation, reproductible à chaque consultation et permettant de visualiser les grandes structures de l'articulation. Il est cependant opérateur dépendant.

5. L'arthrographie de l'articulation gléno-humérale :

L'arthrographie, introduite par Pearl [71], réalisée en peropératoire à la fin de l'intervention, permet de visualiser la morphologie de la glène et son éventuelle déformation. Cet examen est toutefois d'interprétation difficile.

VII. Prise en charge thérapeutique des séquelles:

Le but ultime de la prise en charge de la POPB est l'amélioration de la fonction du membre supérieur. Dans le cas des atteintes des racines supérieures cela est obtenue par la restauration de la fonction de l'épaule. Le choix thérapeutique diffère selon l'âge, les rétractions et les déformations osseuses.

En l'absence de prise en charge, et avec la croissance, des séquelles se constituent. Face à cette situation, des procédures de libération et de transfert musculaire ainsi que des interventions osseuses ont été développées, pour restaurer la balance musculaire et améliorer l'amplitude des mouvements articulaires. [74]

1. L'ostéotomie humérale de dérotation :

A. Objectif : [75]

L'ostéotomie de dérotation se propose de déplacer latéralement le secteur de rotation de l'épaule, en diminuant d'autant l'amplitude de rotation médiale.

Cela peut diminuer le signe du clairon mais ne crée pas de rotation latérale active : il s'agit d'un geste palliatif qui ne remplace pas la réanimation de la rotation latérale active par transfert musculaire, possible seulement avant la déformation de l'épiphyse. Cette intervention permet d'améliorer le positionnement de la main à la bouche ainsi que l'abduction globale.

B. Indications : [75] [54] [97]

- ✚ Absence de rotation externe active et passive
- ✚ Attitude vicieuse permanente en rotation interne
- ✚ Epiphyse humérale déformée : cela est en général le cas après l'âge de 4 ou 5 ans et peut-être vérifié par imagerie par résonance magnétique (IRM)
- ✚ Lorsque les stades de la désinsertion du sous scapulaire et du transfert sont dépassés du fait d'une déformation de la tête humérale par l'attitude vicieuse

C. Technique opératoire : [75]

On va procéder à une description de la technique de l'ostéotomie telle qu'elle a été décrite dans la littérature.

L'enfant est installé en décubitus dorsal, le membre supérieur reposant sur une table à bras, sans garrot. L'installation est parfois malaisée, en raison de l'absence de rotation latérale de l'épaule. Le matériel utilisé comprend une scie oscillante, et une plaque d'ostéosynthèse à quatre ou cinq trous, dont la taille est adaptée à celle de l'os. (Figure 30)



Figure 30 : Matériel d'ostéosynthèse (scie oscillante -plaque-vis)

Ostéotomie de dérotation humérale dans le paralysie obstétricale du plexus brachial chez l'enfant

Voie d'abord :il existe différentes voies d'abord, l'incision longitudinale commence au tiers distal du sillon delto-pectoral (figures31-32). Le deltoïde est écarté latéralement et le coraco-biceps en médial, puis on réalise une incision en Z du tendon du muscle grand pectoral afin d'obtenir un effet d'allongement (figure33).

L'abord de l'humérus est sous-périosté, après incision longitudinale antérieure du périoste, entre le bord médiale de l'insertion du deltoïde et le bord latéral de l'insertion du brachial.

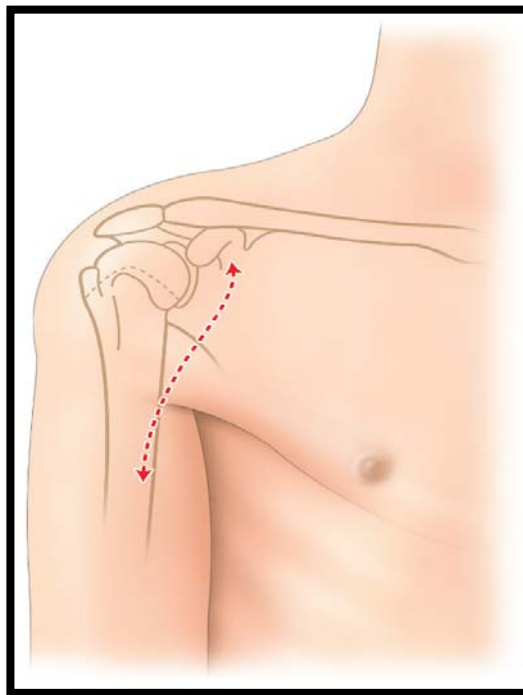


Figure 31 : Voie d'abord delto-pectorale, légèrement décalée distalement, de manière à pouvoir visualiser le tendon terminal du muscle grand pectoral.

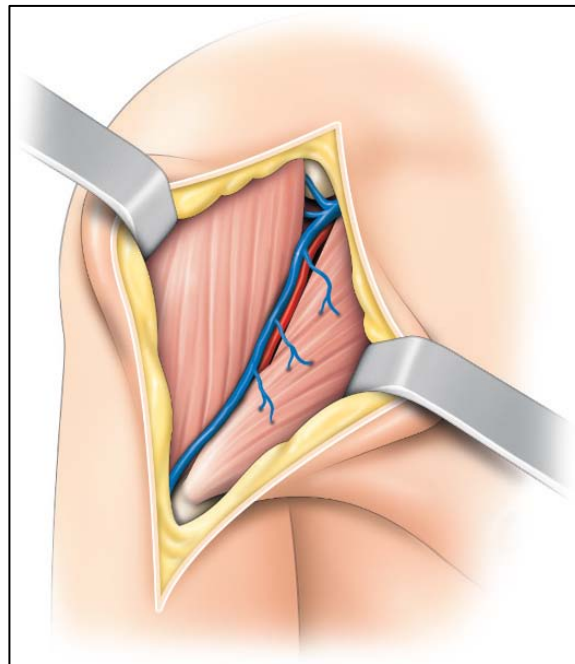


Figure 32: L'incision part de la pointe de l'apophyse coracoïde, et descend obliquement distalement et latéralement, en suivant l'interstice entre les muscles deltoïde et grand pectoral. La veine céphalique et l'artère acromio-thoracique sont réclinées médialement.

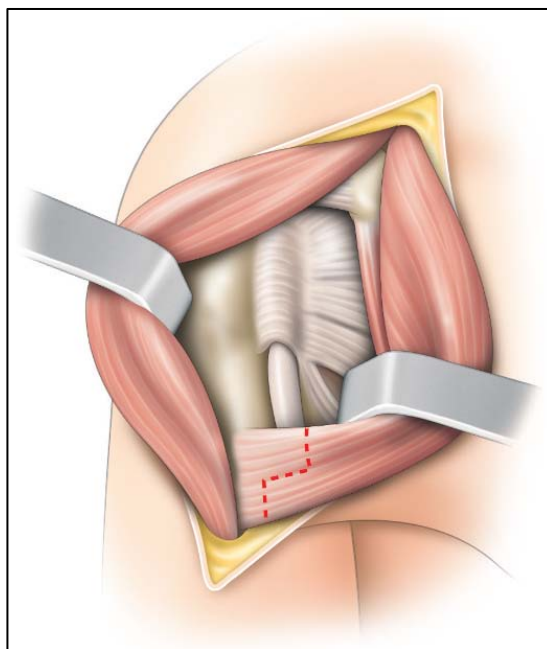


Figure 33: Le tendon du muscle grand pectoral est incisé en Z, de manière à obtenir un effet d'allongement une fois la dérotation réalisée.

Ostéotomie de dérotation humérale dans le paralysie obstétricale du plexus brachial chez l'enfant

Deux écarteurs contre-coudés strictement sous-périosté protègent le nerf radial qui se trouve juste en arrière de l'os. La plaque d'ostéosynthèse, choisie en fonction de la taille de l'humérus, est positionnée en avant, le plus haut possible mais sans atteindre le niveau du cartilage de croissance proximal. Elle est fixée dans la région proximale par deux vis bi corticales.

Une broche repère de rotation est mise en place, à l'extrémité distale de la plaque, perpendiculaire au plan de celle-ci, et une deuxième à la partie proximale de l'os, juste sous le cartilage de croissance.

La plaque est provisoirement retirée après repérage du niveau de l'ostéotomie, qui se trouve proximement par rapport à l'insertion du deltoïde.

L'ostéotomie est réalisée à la scie oscillante, strictement perpendiculaire à la diaphyse, sous la protection des écarteurs, mais de manière incomplète, de manière à ne perdre aucun critère. On conserve ainsi une partie osseuse intacte, sur sa partie latérale (figure 34).

La plaque peut alors être refixée sur la portion proximale de l'os, puis l'ostéotomie est complétée avant d'appliquer au bras une rotation latérale de 20 à 45°, fixée temporairement par un davier solidarissant la partie distale de la plaque à la diaphyse (figure 35). L'orientation de la broche distale permet de mesurer l'angulation, mais c'est surtout la mobilisation du membre qui permet d'évaluer les nouvelles amplitudes de rotation latérale et médiale, d'abduction et les possibilités d'amener la main à la bouche. Il est indispensable de conserver un secteur de rotation médiale qui permette d'amener la main sur l'ombilic.

Une fois la dérotation effectuée de la valeur angulaire souhaitée, la fixation des deux vis distales est réalisée (figure 36).

La fin de l'intervention consiste en la suture du tendon du grand pectoral, avec un effet d'allongement grâce à la plastie en Z, rendu nécessaire par la dérotation (figure 37). Le périoste

Ostéotomie de dérotation humérale dans le paralysie obstétricale du plexus brachial chez l'enfant

est ensuite suturé, puis la fermeture s'effectue plan par plan avec ou sans drainage selon les habitudes.

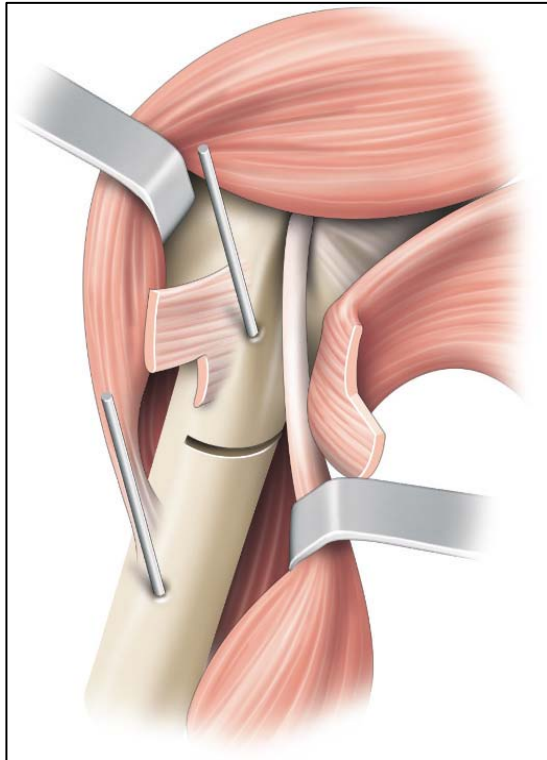


Figure 34 : Le tendon du muscle grand pectoral ayant été allongé en Z, cela donne l'accès à la diaphyse humérale, en réclinant médialement le tendon de la longue portion du biceps. Après avoir mis en place deux repères de rotation, sous forme de deux broches de part et d'autre de la zone d'ostéotomie, celle-ci est réalisée, perpendiculairement à l'axe de la diaphyse, mais de manière incomplète.

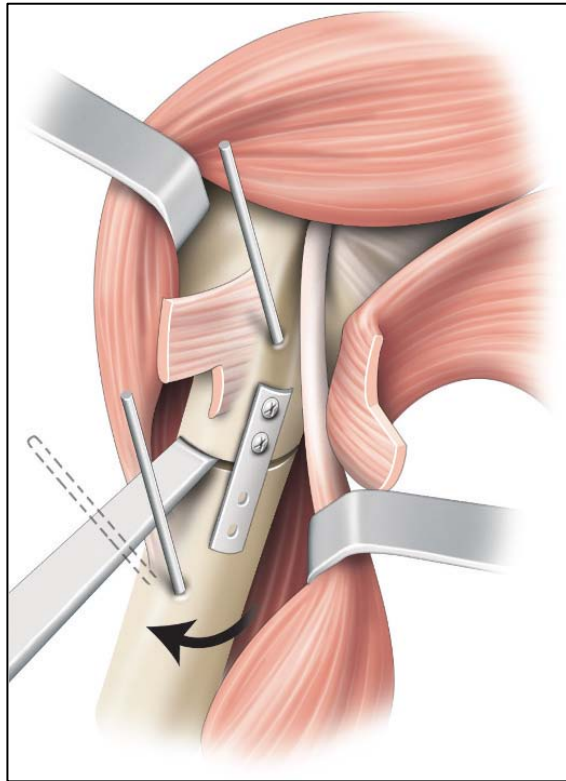


Figure 35: Une plaque d'ostéosynthèse est tout d'abord fixée sur la portion proximale de l'humérus, puis l'ostéotomie est complétée. On peut pratiquer ainsi la dérotation externe de la valeur angulaire nécessaire. Il est indispensable de conserver quelques degrés de rotation interne. (La main doit pouvoir atteindre l'ombilic au maximum de la rotation interne).

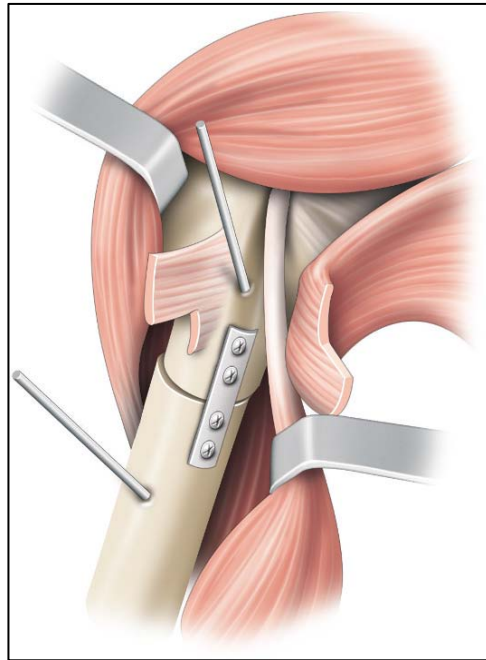


Figure 36: L'ostéosynthèse sur la partie distale de l'humérus est finalisée, lorsque les valeurs de rotation sont satisfaisantes.

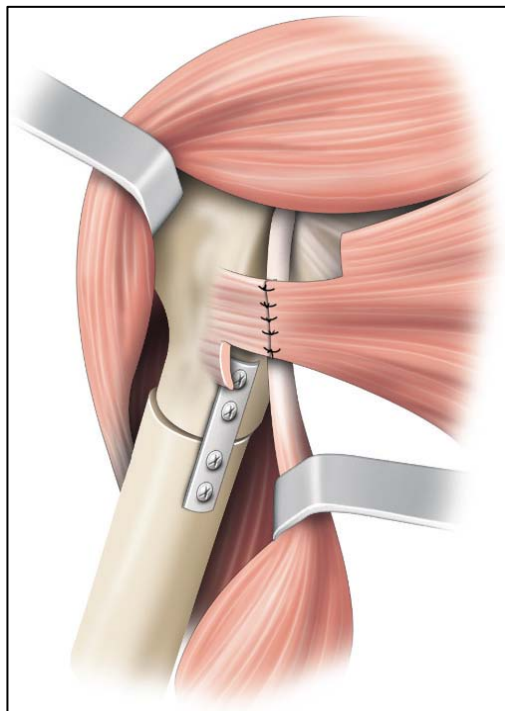


Figure 37 : Le tendon du muscle grand pectoral est ensuite suturé en pratiquant un effet d'allongement grâce à son incision initiale en Z.

Ostéotomie de dérotation humérale dans le paralysie obstétricale du plexus brachial chez l'enfant

L'effet d'allongement du tendon du grand pectoral par son incision rend la dérotation plus aisée.

Il est fondamental de mesurer les rotations latérales et médiales, coude au corps, en préopératoire immédiat, dans la position de l'intervention, afin d'avoir une appréciation aussi précise que possible de la dérotation.

En cas d'incertitude de réglage, il est possible d'utiliser un ECMES comme ostéosynthèse, car il a l'avantage de pouvoir modifier la rotation en postopératoire. En revanche, son utilisation impose l'emploi d'un plâtre thoraco-brachial afin de maintenir la correction.

D. Suites opératoires

Il est souhaitable de faire une contention par bandage coude au corps pour trois semaines, ou au minimum de soulager le membre supérieur par une écharpe.

Le début de la rééducation se fait à J21, avec des 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.

L'ablation du matériel est facultative.

E. Variantes :

❖ En fonction de la voie d'abord : [76]

Plusieurs voies d'abord sont possibles pour l'ostéotomie de dérotation humérale,

Classiquement, la voie d'abord la plus décrite dans la littérature est la voie antéro latérale haute, avec incision délto pectorale, et une ostéotomie au-dessus de l'insertion du deltoïde [25][76] [77] [78] [80],

Certains auteurs ont décrit la voie antéro latérale médio-diaphysaire [36] [79], C'est la voie la plus simple car l'ostéotomie est au-dessous de l'insertion deltoïdienne, mais le risque de

léser le nerf radial par cette voie n'est pas négligeable. C'est la voie chirurgicale utilisée dans notre étude.

La voie d'abord strictement médiale a été aussi décrite [27], mais elle présente des inconvénients majeurs par rapport à son bénéfice esthétique tels la proximité des vaisseaux et des éléments nerveux qui rend l'abord plus délicat

❖ En fonction du matériel d'ostéosynthèse :

Lors de l'ostéotomie humérale de dérotation, l'ostéosynthèse peut être assurée par des plaques vis, des fixateurs externes ou broches. Ces dernières assureront l'ostéosynthèse lors de l'ostéotomie humérale de dérotation percutanée.

La fixation externe se fait à travers une petite incision transversale au-dessous de l'insertion du deltoïde, permettant ainsi aux fibres antérieures de continuer à agir comme fléchisseurs de l'épaule, ce qui peut être affaibli si l'ostéotomie est plus proximale (Al-Qattan, 2002). Les cicatrices sont minimales, ne causant aucun problème esthétique. Les broches de fixation externes proximales sont placées dans la moitié distale du deltoïde, en évitant le risque de blessure iatrogène à la diaphyse humérale proximale ou du nerf axillaire, qui se trouve à équidistance de l'origine du deltoïde et de son insertion (Klepps et al. 2004). Les broches distales sont insérées en avant, loin du nerf radial. [81]

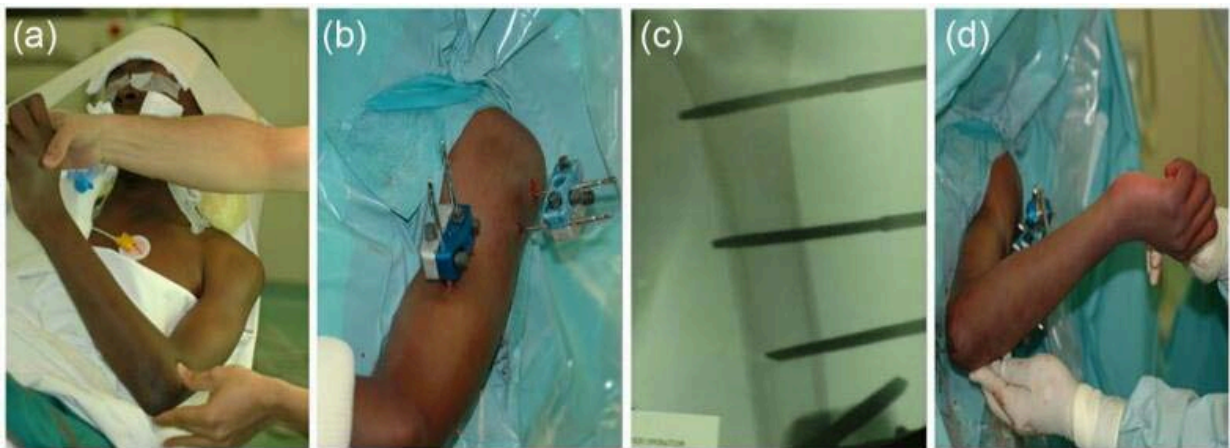


Figure 38 : Étapes chirurgicales de l'ostéotomie humérale de dérotation percutanée. (a) l'évaluation préopératoire de l'amplitude du mouvement de l'épaule (b) le placement de 2 × 2 des broches de fixation externe, proximale et distale de l'ostéotomie prévue (c) l'ostéotomie percutanée juste en aval de l'insertion du deltoïde; (d) l'évaluation peropératoire du degré de correction. [81]

Le contrôle de la rotation distal de l'humérus est généralement une étape difficile dans la technique ouverte avec placage. Toutefois, cette étape peut être facilement réalisée par positionnement des broches de fixation externe.

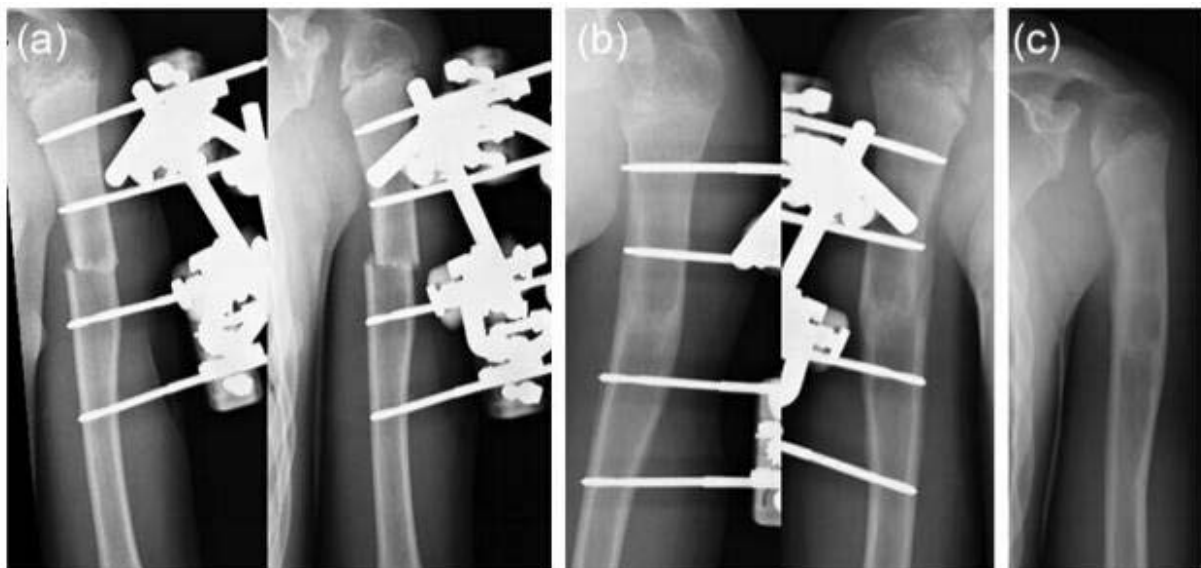


Figure39 : Radiographies postopératoires montrant : (a) l'alignement appropriée de l'humérus au niveau de l'ostéotomie (b) la guérison du site d'ostéotomie 7 semaines après l'ostéotomie ; (c) le remodelage humérale 8 mois après l'opération [81]

Ostéotomie de dérotation humérale dans le paralysie obstétricale du plexus brachial chez l'enfant

F. Complications :

Toutes ces techniques d'ostéotomie fournissent une satisfaction fonctionnelle et un meilleur positionnement du membre, mais sont associées à des complications ; Dans notre série, on a noté 4 cas avec des complications (Tableau XXVII)

- un cas de section accidentelle du nerf radial
- un cas de débricolage de matériel
- un cas de fracture du 1/3 distal de l'humérus après ablation de plaque
- une reprise de l'ODH pour derotation insuffisante

Tableau XXVII : Comparaison selon les complications a cours et à long terme

SERIES	ANNEE	Nombre de patients	Les complications		
			Nombre	Court terme	Long terme
Waters and Bae [25]	2006	43 patients	3		-Fracture diaphysaire distale à la plaque -reprise d'ODH pour dérotation insuffisante -reprise d'ODH pour cicatrice hypertrophique
Abzug et al. [27]	2010	23 patients	3	- neuropraxie transitoire du nerf ulnaire (2 cas)	-fracture humérale dur plaque
P.R Vilaca et al [28]	2012	14 patients	2		-reprise de la derotation (2 cas)
Benamirouche et al. [29]	2016	48 patients	4	- sidération du nerf radial (3 cas)	-démontage du matériel
Notre étude	2016	42 patients	4	- Section accidentelle du nerf radial	-débricolage de matériel - fracture 1/3 distal de l'humérus après ablation de plaque - reprise de l'ODH pour derotation insuffisante

Ostéotomie de dérotation humérale dans le paralysie obstétricale du plexus brachial chez l'enfant

En ce qui concerne l'ostéotomie humérale percutanée [81], l'inconvénient de cette technique est la possibilité d'infection des sites de sortie de la broche de la peau, une complication commune à toutes les techniques de fixation externe mais peu fréquente chez les enfants. L'infection peut généralement être évitée par des soins quotidiens des sites de sortie de la peau des broches.

G. Amélioration technique :

Afin de minimiser ces complications et améliorer ainsi les résultats, nous proposons quelques améliorations techniques :

- **Le niveau de l'ostéotomie :**

Le niveau de l'ostéotomie varie selon les écoles. Certaines sont partisans d'une ostéotomie médio-diaphysaire au niveau du tiers inférieur de l'humérus [36][79] mais la plupart sont pour une ostéotomie au niveau du tiers supérieur.[25][76][77][78]

Nous pensons que le meilleur site d'ostéotomie se trouve au-dessus de l'insertion du V deltoïdien permettant un bon résultat sur la dérotation avec une amélioration de l'abduction.

- **Le type de stabilisation :[82]**

En général, La fixation interne avec plaque vissée dans l'ODH est la règle, à moins que la restauration de l'écart de longueur soit prévue au même stade. Dans ce cas, un fixateur externe est placé de telle manière à ce que les vis proximales et distales, placées en deux plans, créent un angle identique à l'angle de dérotation souhaité, ensuite l'ostéogénèse procède en conséquence.

- **Degré de dérotation :[82]**

L'angle de dérotation dépend du degré de correction dont nous avons besoin, habituellement environ 45° mais il peut atteindre 90°.

Ostéotomie de dérotation humérale dans le paralysie obstétricale du plexus brachial chez l'enfant

La planification préopératoire pour déterminer le degré de dérotation est très importante, afin d'éviter une RE excessive qui réduirait la RI .le degré de RE ne doit pas dépasser la capacité de la main à atteindre la bouche.

- **Age de la chirurgie [82]**

Les auteurs [83] [68] préfèrent utiliser l'ODH chez les patients les plus âgés (>8-10ans), chez qui les déformations sont bien établies et ont évolué d'une manière qui implique habituellement une incongruence de la tête humérale.

- **L'aggravation du flessum :**

Chez certains patients, on assiste à une aggravation du flessum du coude après ostéotomie humérale de dérotation. Celle-ci peut s'expliquer par la mise sous tension des muscles fléchisseurs du coude en raison du cal vicieux rotatoire induit par l'ostéotomie.

C'est pour cette raison que certains auteurs proposent un raccourcissement osseux de 5 mm pour détendre cette tension et prévenir l'aggravation.

- **L'aggravation de l'ascension de l'omoplate :**

Cette aggravation s'observe chez certains patients qui présentent une luxation ou subluxation de la tête humérale en postérieur.

Elle s'explique par la modification du bras de levier du biceps ce qui fait qu'au moment de la contraction de ce dernier, l'absence de congruence entre la tête humérale et la cavité glénoïde fait que l'omoplate s'incline en avant et en externe faisant saillir l'angle spinal de l'omoplate.

L'ostéotomie de dérotation humérale est alors une mauvaise indication en cas de luxation ou subluxation de la tête humérale.

Dans ces cas-là, il vaudrait mieux s'orienter vers l'ostéotomie acromio-claviculaire ou TTS (inclinaison du triangle).

- **Débricolage :**

Le débricolage s'explique par l'instabilité du matériel d'ostéosynthèse du fait de l'ostéoporose de l'extrémité supérieure de l'humérus.

C'est pour cela qu'on préconise une attèle plâtrée pendant les trois premières semaines.

2. Les autres techniques chirurgicales :

A. La libération des parties molles [95] [96] [97][32]

Elle consiste en une section des tendons du sous-scapulaire, du grand pectoral associée parfois à une ouverture de la capsule articulaire, dans le but de supprimer la rétraction en rotation interne.

Les indications :

- ✚ Les enfants à partir de 1 an.
- ✚ Rétraction en RI
- ✚ Rotation externe passive <20°
- ✚ Tête non déformée, non luxée

Les contre-indications :

- ✚ déformation de la tête.

Les risques :

- ✚ Induire une luxation antérieure de l'épaule
- ✚ Une hyper-corrrection en rotation externe

Ostéotomie de dérotation humérale dans le paralysie obstétricale du plexus brachial chez l'enfant

Il est donc préférable de garder une possibilité de rotation interne active, pour cela le sous scapulaire est allongé par dédoublement frontal de son tendon ; en respectant la capsule antérieure.

Le tendon du grand pectoral peut être allongé par plastie en Z, ou transplanté sur la partie distale du sous scapulaire sectionné. La désinsertion du sous-scapulaire libère la rotation externe, en laissant en continuité le tendon du muscle avec la face antérieure de la capsule, évitant ainsi la déstabilisation de l'épaule. La réapparition de la rotation externe active est remarquée dans 75% des cas grâce à la désinsertion.

Les interventions :

- **Intervention de Fairbanks [84]**

C'est la première technique de libération formelle décrite en 1913. Par un abord delto-pectoral le tendon du grand pectoral est sectionné, le sub-scapulaire est désinséré complètement puis la capsule est ouverte et la tête est réduite par manœuvre externe et maintenue par une broche d'arthrodèse transitoire. (Figure 40)

- **Intervention de Sever [85]**

Cette intervention décrite en 1916 a connu depuis de nombreuses variantes. Elle s'adresse aux patients présentant une raideur de la rotation interne isolée sans déformation articulaire ni déficit complet des rotateurs externes.

Par une voie d'abord delto-pectorale les tendons des muscles grand pectoral et subscapulaire sont sectionnés, la capsule est laissée intacte. S'ils sont contracturés, les tendons du muscle coraco-brachial et de la courte portion du biceps brachial sont sectionnés. Enfin, on réalise une ostéotomie de l'apophyse coracoïde et/ou de l'acromion s'ils sont hypertrophiques et gênants.

Les principes de cette intervention sont repris par les autres auteurs lors du temps antérieur de libération articulaire avant d'y associer un autre geste. (Figure 40)

- **Intervention de Carlioz [86]**

L'intervention de Carlioz consiste en une désinsertion proximale de tout le corps charnu du muscle sub scapulaire sur la face profonde de la scapula. Ce qui ne nécessite pas d'ouverture de la capsule articulaire, et respecte le tendon du muscle sub scapulaire. C'est la technique la plus physiologique (figure 40) en l'opposant à la ténocapsulomie de Fairbanks [84] ou à la technique proposée par Coste qui réalise une désinsertion partielle du sous-scapulaire sans capsulotomie par voie axillaire en sectionnant le muscle sur toute sa hauteur sur la face profonde de la scapula à distance de l'articulation. (figure 40)

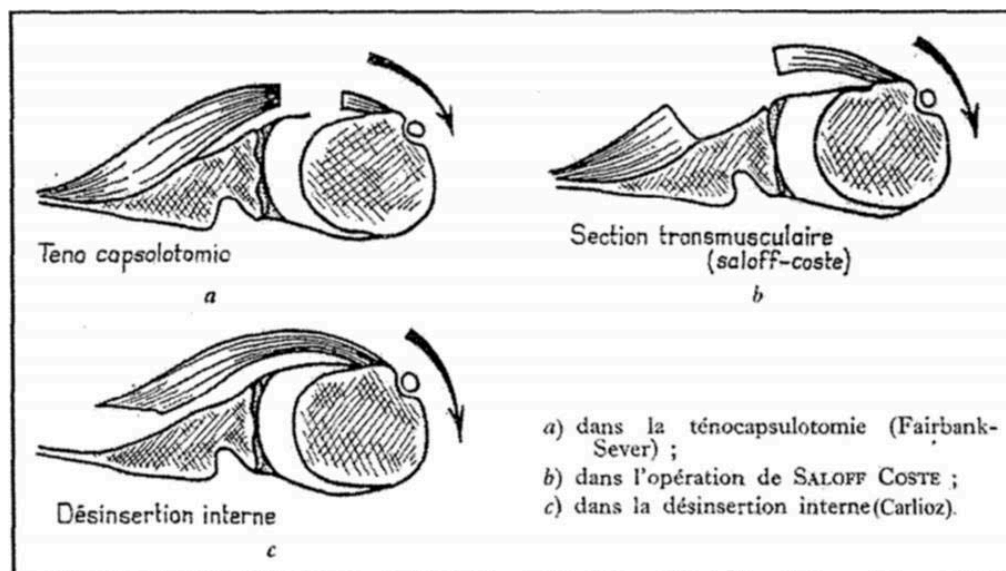


Figure 40 : Libération du sous scapulaire [87]

B. **Arthrolyse arthroscopie [88] [97][99]**

Pearl [89], en 2003, a proposé une technique inédite de libération précoce de la rotation externe par ténotomie du tendon du sous-scapulaire sous arthroscopie. (Figure 41)

C'est une procédure simple et peu invasive dont les premiers résultats sont encourageants. Pearl constate une récupération de la rotation externe passivement mais aussi active avec ou sans

Ostéotomie de dérotation humérale dans le paralysie obstétricale du plexus brachial chez l'enfant

transfert musculaire associé. Certains auteurs affirment que l'arthrolyse donne des résultats équivalents aux techniques traditionnelles. [10] [25] [98]

Un bilan d'imagerie doit toujours être réalisé avant l'intervention afin de déterminer quel type de déformation de l'articulation gléno-humérale est associé à la raideur. Ces examens sont une référence préopératoire afin de surveiller les corrections des déformations squelettiques après la restitution de la rotation externe.

Les indications

- ✚ Le déficit de rotation externe de l'épaule est évolutif dans le temps, malgré une prise en charge en rééducation bien conduite.
- ✚ Epaule ballante douloureuse
- ✚ Dysplasie gléno humérale légère à modérée (water grade 1 à 4) selon les critères de l'IRM
- ✚ Le dentelé antérieur et le trapèze coté à 4

Les contre indications

- ✚ Dysplasie gléno humérale sévère (water grade >5)
- ✚ Infection active

Les inconvénients :

- ✚ elle entraîne une réduction importante de la rotation interne, créant une attitude en rotation externe autant problématique que celle qu'on entend de corriger.

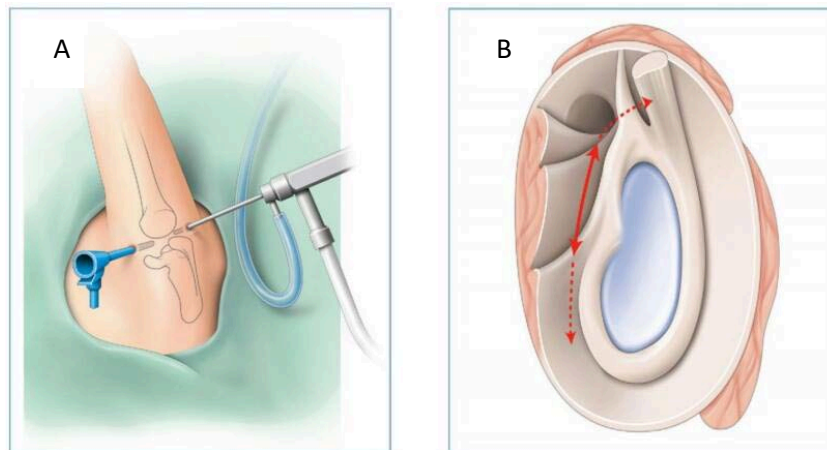


Figure 41 : (A) Vue extérieure de la voie postérieure d'introduction de l'optique, et antérieure pour l'instrumentation. (B) Schématisation de la libération antérieure à réaliser [88]

C. Les transferts musculaires

Consiste à restaurer une fonction paralysée, en déplaçant l'application d'un muscle, à fin de modifier son action.

Les indications [97]

- ✚ RE passive conservée
- ✚ Tête normale, articulation libre et stable
- ✚ Age > 2ans
- ✚ Muscle sain ou forces musculaires suffisantes > 3 au testing

Les interventions

- **Intervention de l'Episcopo [90]**

C'est une technique décrite en 1934 qui s'adresse aux épaules présentant à la fois une raideur de la rotation externe passive et une paralysie de la rotation externe et de l'abduction. La libération de l'articulation est menée de façon similaire à la technique de Sever. La capsule articulaire antérieure est ouverte.

Ostéotomie de dérotation humérale dans le paralysie obstétricale du plexus brachial chez l'enfant

Puis les tendons du muscle grand dorsal et grand rond sont désinsérés distalement et réinsérés sur une languette périostée sur le bord latéral de l'humérus en contournant l'humérus en arrière. Ces deux muscles devenant donc rotateurs externes.

- **Intervention de Hoffer [91]**

Cette technique est actuellement la plus utilisée pour la réanimation de RE.

Hoffer et al [91] ont décrit, en 1978, une amélioration importante de la technique qui consiste à transférer le grand dorsal et le grand rond, aussi haut que possible sur la coiffe des rotateurs, on les transforme ainsi en rotateurs externes. Ce geste permet d'augmenter l'effet stabilisateur de la coiffe des rotateurs, de redonner en moyenne 45° de rotation externe et d'augmenter l'abduction dans 90% des cas.

Les conditions

- ✚ Epaule non luxée
- ✚ Un deltoïde coté à 3 au testing musculaire
- ✚ Une main cotée à 2 au testing musculaire
- ✚ Un grand dorsal coté à 4 au testing musculaire

Indications :

- ✚ Limitation de l'abduction par co-contraction entre le deltoïde et le grand dorsal.

Inconvénients :

- ✚ la dégradation progressive des résultats.[31]

D. Autres gestes osseux [92],

La technique d'inclinaison du triangle ou « Triangle tilt surgery » était proposée par Nath [92], pour corriger l'élévation de l'omoplate, Elle permet de ramener le plan acromio-claviculaire à une position neutre avec bonne réduction de l'articulation.

Les indications :

- ✚ Les rétractions majeures
- ✚ Les subluxations ou luxations de la tête humérale
- ✚ Les déformations SHEAR objectivées par une bonne exploration radiologique

La procédure d'inclinaison du triangle se compose de

- ✚ l'ostéotomie de la clavicule à la jonction du tiers moyen et du tiers externe,
- ✚ l'ostéotomie de l'acromion à sa jonction avec l'épine de l'omoplate,
- ✚ l'ostectomie de l'angle supéro-médiale de l'omoplate
- ✚ une contention du membre en adduction, 5° de rotation externe (15°) et une supination complète de l'avant-bras. La contention doit être maintenue pendant six semaines, après quoi l'attelle est portée seulement la nuit pour trois à six autres mois.

Développée au début comme intervention de « sauvetage », après échecs des autres interventions. Nath [92] recommande sa technique à partir de l'âge de 9 mois pour la correction de la « SHEAR », et ce après éventuelles interventions sur les parties molles.

IX. Résultats thérapeutiques

A la fin de notre analyse , on a conclu que l'ostéotomie de derotation a permis une bonne amélioration fonctionnelle des séquelles chez 64,28% de nos patients , une amélioration moyenne chez 30,95% et mauvaise chez 4,76% .

1. Rotation externe :

On a retrouvé chez tous nos patients un gain au niveau de la RE de 64,44° passant d'une valeur moyenne préopératoire de -22,38° à une moyenne post opératoire de 42,16° (passant d'un MALLET II à un MALLET IV). (Tableau XXVIII)

Tableau XXVIII : Comparaison selon les valeurs de la RE en degrés

SERIES	recul	RE pré op	RE post op	Gain
Bouhamour et al.		-4,59°	41,97°	46,56°
Kirkos papadopoulos [26]	14 ans	-41°	24,5°	65,5°
Waters and bae[25]	3,7 ans			64°
Abzug et al. [27]	2,2 ans			43,2°
Amr A, Abdelgawad et al. [93]		-27°	28°	55°
W.Said et al. [94]	18 ans	-10°		40,7°
Notre série	3,25 ans	-22,38°	42,16°	64,44°

2. Abduction :

Les résultats post opératoires de l'abduction étaient peu satisfaisantes comparées aux valeurs de la rotation externe, on note également un gain de 13,46° étant donné que la moyenne est passée de 89,17° en préopératoire à 102,63° en postopératoire. (TableauXXIX)

Tableau XXIX : Comparaison selon les valeurs de l'ABD en degrés

SERIES	Recul /suivie	ABD pré op	ABD post op	Gain
Kirkos papadopoulos [26]	14 ans	93°	120°	27°
Akini turquie		80°	95,7°	
Abzug et al. [27]	2,2 ans	125°	118°	
Amr A, Abdelgawad et al. [93]		132°	140°	8°
W.Said et al. [94]	18 ans	60°		40,74°
Notre série	3,25 ans	89,17°	102,63°	13,46°

3. Manœuvre main bouche

Tous les patients de notre série présentaient en préopératoire un signe du clairon positif, en postopératoire le grade de Mallet est passé de 2 à 4, ce qui rejoint les données de la littérature.(Tableau XXX)

Tableau XXX : Comparaison selon la manœuvre main bouche

SERIES	Recul	MAIN BOUCHE pré op	MAIN BOUCHE post op
Waters and bae[25]	3,7 ans	3	4
Abzug et al. [27]	2,2 ans	2,6	3,6
Amr A, Abdelgawad et al. [93]		2	3,6
Notre série	3,25 ans	2	4

4. Résultats selon le score de Mallet (Tableau XXXI)

Tableau XXXI : Comparaison selon la moyenne de Mallet

SERIES	Pré opératoire			Post opératoire		
	abduction	Rotation externe	Main bouche	Abduction	Rotation externe	Main bouche
Waters et Bae [25]	-	2	3	-	4	4
Abzug et al. [27]	3,5	2,4	2,6	3,7	3,3	3,6
Amr A, Abdelgawad et al. [93]	4	1,1	2	4	3,1	3,6
Donald S .Bae et al.	3	2,1	2,3	3,8	3,8	3,6
Notre série	3,2	2	2	3,6	4	3,71



CONCLUSION



Ostéotomie de dérotation humérale dans le paralysie obstétricale du plexus brachial chez l'enfant

L'ostéotomie de dérotation humérale est un geste palliatif de deuxième intention utilisé en cas de déficit de la rotation externe lorsque les stades de la désinsertion du sous- scapulaire et du transfert sont dépassés du fait d'une déformation de la tête humérale par attitude vicieuse permanente, toujours en fin de croissance,

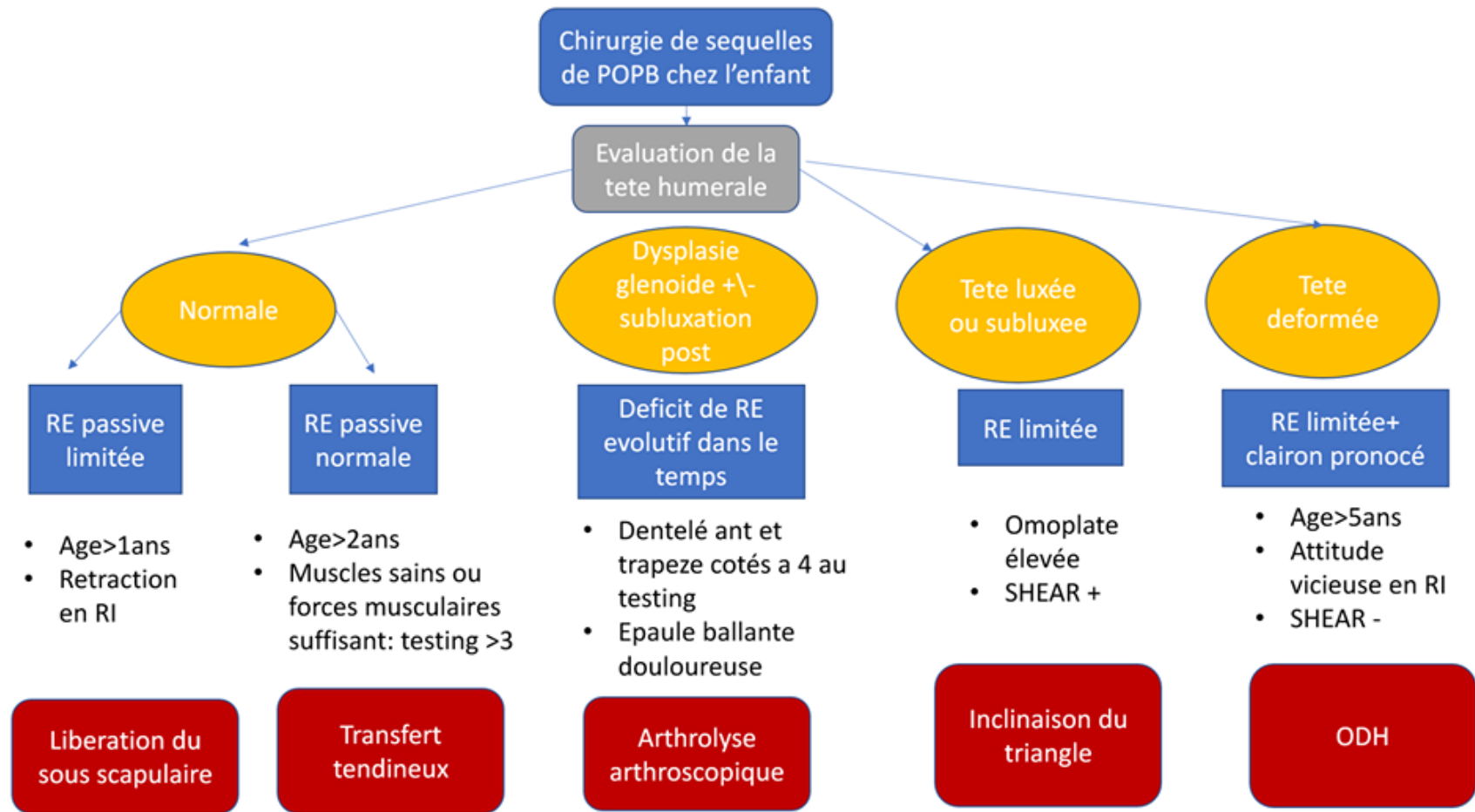
C'est une bonne technique qui donne de bons résultats fonctionnels, si on respecte ses indications et ses contres indications.

Les autres techniques chirurgicales sont complémentaires et trouve leur place dans la prise en charge des séquelles fonctionnelles.

Malgré les progrès réalisés ; la POPB reste une pathologie imprévisible, qu'on devrait prendre en charge correctement avant l'installation des séquelles.



Ostéotomie de dérotation humérale dans le paralysie obstétricale du plexus brachial chez l'enfant





RÉSUMÉS



RESUME

Titre : l'ostéotomie de dérotation humérale dans la paralysie obstétricale du plexus brachial chez l'enfant

Rapporteur : Professeur R.EL FEZZAZI

Auteur : Khadija SAADI

Mots clés : paralysie obstétricale du plexus brachial – ostéotomie de dérotation humérale – articulation gléno humérale – séquelles – chirurgie – rotation externe – enfant

Objectif : l'ostéotomie de dérotation humérale est une technique de deuxième intention qui vise à corriger les séquelles et la déformation osseuse dans un stade où les autres techniques de réanimation de rotation externe telles que les transferts musculaires et la désinsertion du sous scapulaire sont dépassées. Le but de ce travail est de mettre en évidence l'intérêt de l'ODH dans la prise en charge des séquelles, et d'établir une comparaison entre la technique de l'ODH et les autres techniques.

Matériels et méthodes : Il s'agit d'une étude rétrospective ayant porté sur 42 patients traités chirurgicalement par ODH associée ou non à d'autres gestes. Les patients sont colligés au service de chirurgie orthopédie pédiatrique du CHU Mohammed 6 Marrakech, Les ostéotomies ont été effectuées par voie antérolatérale sous deltoïdienne et ont été stabilisées avec des plaques vissées. La moyenne d'âge des patients au moment de la chirurgie était de 6,83 ans. L'évaluation fonctionnelle a été fondée sur les critères de classification de Mallet modifié.

Résultats : l'analyse des résultats globaux après un recul moyen de 39 mois avait montré un bon résultat fonctionnel chez 64% des patients, un résultat moyen chez 33% et un mauvais résultat chez 5% de l'ensemble d'effectif. L'analyse des éléments individuels avait démontré une amélioration de la RE avec un gain moyen de 64,44°, ainsi qu'une amélioration de l'ABD avec gain moyen de 13,46°, avec disparition du signe du clairon chez l'ensemble de l'effectif. Cependant, on note la survenue de certaines complications notamment une section accidentelle du nerf radial, un débricolage de matériel, une fracture du 1/3 distal de l'humérus après ablation de plaque, et une reprise chirurgicale pour dérotation insuffisante.

Conclusion : l'ODH est une bonne technique qui donne de bons résultats fonctionnels, si on respecte ses indications et ses contre indications. Les autres techniques chirurgicales sont complémentaires et trouvent leur place dans la prise en charge des séquelles fonctionnelles. Mais malgré les progrès réalisés ; la POPB reste une pathologie imprévisible, qu'on devrait prendre en charge correctement avant l'installation des séquelles

ABSTRACT

Title :Derotational humeral osteotomy in brachial plexus birth palsy in children

Thesis reporter :Professor R.EL FEZZAZI

Author : Khadija SAADI

Keywords: brachial plexus birth palsy –derotational humeral osteotomy – glenohumeral joint – sequelae – surgery –external rotation – children

Purpose ;Humeral derotation osteotomy is a second–line technique that aims to correct sequelae and bone deformity in a stage where other external rotation resuscitation techniques such as muscular transfers and dissemination of the under–scapular are outdated. The aim of this work is to highlight the interest of the ODH in the management of the sequelae and to make a comparison between the technique of the ODH and the other techniques.

Materials and Methods :This is a retrospective study of 42 patients treated surgically by ODH, associated or not with other gestures. Patients are collected at the pediatric orthopedic surgery department of CHU Mohammed 6 Marrakech. The osteotomies were performed anterolaterally under deltoid and stabilized with targeted plaques. The average age of patients at the time of surgery was 6.83 years. Functional assessment was based on the modified Mallet classification criteria.

Results: Analysis of the overall results after a mean follow–up of 39 months showed a good functional outcome in 64% of patients, an average score of 33% and a poor result in 5% of the total. Analysis of the individual elements showed an improvement in ER with an average gain of 64.44 °, as well as an improvement of the ABD with average gain of 13.46 °, with disappearance of the sign of clairon, However, we note the occurrence of certain complications including an accidental section of the radial nerve, a distal 1/3 fracture of the humerus after plaque ablation, and surgical recovery for insufficient derotation.

Conclusion :ODH is a good technique that gives good functional results if its indications and counter indications are respected. The other surgical techniques are complementary and finds their place in the management of the functional sequelae. But despite the progress made; POPB remains an unpredictable pathology, which should be adequately managed before the sequelae

ملخص

العنوان: خز عظمي تدويري للعضد في شلل الضفيرة العضدية التوليدي عند الأطفال

المؤلف: خديجة السعدي

كلمات البحث: شلل الضفيرة العضدية التوليدي ،خز عظمي تدويري، مفصل الكتف، عقابيل ، جراحة ، دوران خارجي، طفل

الهدف: الخزع العظمي التدويري للعضد هو تقنية ثانوية تستخدم لتصحيح العقابيل و التشوهات العظمية، في مرحلة تكون فيها تقنيات إنعاش الدوران الداخلي الأخرى متجاوزة، كالتحويل العضلي ... الهدف من هذا العمل هو تسليط الضوء على الغرض من تقنية الخزع العظمي التدويري في تصحيح العقابيل ، و المقارنة الموضوعية بين هاته التقنية و التقنيات الأخرى.

المواد و الطرق : شملت دراستنا مجموعة من 42 حالة عولجت جراحيا بالخزع العظمي التدويري و ذلك في قسم جراحة العظام و الكسور طب الأطفال بالمركز الإستشفائي الجامعي محمد السادس. أجريت الخزوعات العظمية من خلال النهج الأمامي و تم تثبيتها بلوحات مسمرة. كان متوسط عمر المرضى في وقت الجراحة 6،83 سنة . استند التقييم الوظيفي على معايير تصنيف مالميه المعدلة.

النتائج : تحليل النتائج الإجمالية بعد متوسط متابعة من 39 شهرا أظهر تحسنا وظيفيا جيدا عند 64% من المرضى، تحسنا متوسطا عند 33% و نتيجة سلبية عند 5% من مجموع العينة. و كان تحليل العناصر الفردية قد أظهر تحسنا في قيمة الدوران الخارجي بمكسب متوسط قيمته 64،44 درجة ، و تحسنا في قيمة الأبعاد مع متوسط كسب قيمته 13،46 درجة . وقد تمت ملاحظة مجموعة من المضاعفات بما في ذلك القسم الغير مقصود للعصب الكعبري ،خروج اللوحة عن مكانها، كسر في الثلث الأعلى لعظم العضد بعد إزالة اللوحة ، و مراجعة جراحية لتصحيح دوران غير كاف.

خلاصة : تقنية الخزع العظمي التدويري للعضد هي تقنية تعطي نتائج وظيفية جيدة ، شرط احترام شروطها و موانعها . يمكن اعتبار التقنيات الجراحية الأخرى كتقنيات مكملة ، لكل واحدة منها مكان خاص في تصحيح العقابيل و التشوهات العظمية . رغم كل التقدم الذي أحرزه العلم في مجال شلل الضفيرة العضدية التوليدي ، يبقى لحد الآن مرضا لا يمكن التنبؤ به، لذا يجب التعامل معه بشكل سريع و صحيح قبل ظهور العقابيل



ANNEXES



Fiche d'exploitation

Patient :

IP :

Age :

Tel :

Date d'hospitalisation :

Date de naissance :

Accouchement :

- Voie / Présentation
- Poids de naissance :
- Manœuvres obstétricales :
- Parité

Signes associés à la naissance :

- Doigt en griffe/Troubles vasomoteurs / Torticolis
- CBH/Paralysie diaphragmatique
- Fracture associée : clavicule – humérus

Antécédents

Coté atteint :

Forme :

- Erb duchenne (C5C6) / Racine haute (C5C6C7) / Totale (C5C6C7C8T1)

Testing musculaire

- Biceps
- Triceps
- Deltoïde

Ostéotomie de dérotation humérale dans le paralysie obstétricale du plexus brachial chez l'enfant

Score de MALLET modifié :

	RE	Main-bouche	ABD	RI
Pré-op				
Post-op				

Radiologie

- Subluxation/luxation /déformation

IRM / TDM

Traitement chirurgical

- Age de chirurgie
- Geste chirurgical
- Ablation de plaque

Evolution / complications :

- Lésion du nerf radial / Lésion vasculaire
- Infection du matériel / Fracture du matériel / Débricolage du matériel
- Fracture itérative
- Cal vicieux / pseudarthrose
- Reprise chirurgicale pour ODH insuffisante

Recul :

Kinésithérapie :

- Avant la chirurgie :
 - Durée
 - Date de début :

Ostéotomie de dérotation humérale dans le paralysie obstétricale du plexus brachial chez l'enfant

- Après la chirurgie :
 - Durée :
 - Date de début :

Evaluation subjective des parents :



BIBLIOGRAPHIE



1. **Mallet,**
[Obstetrical Paralysis of the Brachial Plexus.Etiopathogenesis]’, Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot, 58 (1972), Suppl 1:119–23.
2. **METAIZEAU J-P.**
Ortho pédiatrie 3, une sélection des conférences d’enseignement de la SOFCOT. Ed. Expansion scientifique française Paris 1994 ; 97–112
3. **Doiron, Yan**
Utilisation d’un modèle biomécanique pour quantifier les stratégies cinétiques d’un syndrome d’abutement de l’épaule. Maître ès sciences (M.Sc.) Université Laval Maîtrise en kinésiologie. 2007–08
4. **Narakas A**
Injuries to the Brachial Plexus’, in The Pediatric Upper Extremity: Diagnosis and Management, ed. By Bora FW Jr (Philadelphia: WB Saunders, 1986), pp. 247–58.
5. **G. Dautel**
Chapitre 8 – Paralysies obstétricales du plexus brachial. Orthopédie pédiatrique : Membre supérieur, (2009) 61–76.
6. **Romaña MC, and Goubier JN,**
(Paralysie obstétricale du plexus brachial. Encycl Méd Chir (Editions scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Appareil locomoteur, 15–001–A–10, 2002, 9p.).
7. **M. M. Al-Qattan,**
Classification of Secondary Shoulder Deformities in Obstetric Brachial Plexus Palsy’, J Hand Surg Br, 28 (2003), 483–6.
8. **Zancolli EA.**
Classification and management of the shoulder in birth palsy. The Orthopedic clinics of North America. 1981 ;12(2) :433–57.
9. **E. A. Zancolli, and E. R. Zancolli, Jr.**
Palliative Surgical Procedures in Sequelae of Obstetric Palsy’, in The Hand, ed. By R. Tubiana (1993), pp. 602–23.

10. **A. Abid, J. Kany, F. Accadbled, P. Darodes, G. Knorr, J. Sales de Gauzy, and J. P. Cahuzac**
[Arthroscopic Anterior Capsular Release in Medial Contracture of the Shoulder Secondary to Brachial Plexus Birth Palsy. Preliminary Results]’, Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot, 94 (2008), 643–8.
11. **Harryman DT, 2nd, Sidles JA, Harris SL, Matsen FA, 3rd.**
The role of the rotator interval capsule in passive motion and stability of the shoulder. The Journal of bone and joint surgery American volume. 1992;74(1):53–66.
12. **D. T. Harryman, 2nd, J. A. Sidles, S. L. Harris, and F. A. Matsen, 3rd,**
‘The Role of the Rotator Interval Capsule in Passive Motion and Stability of the Shoulder’, J Bone Joint Surg Am, 74 (1992), 53–66.
13. **J. S. Coste**
[Apropos of the Treatment of Obstetrical Paralysis of the Brachial Plexus: Disinsertion of the Sub-Scapular without Casulotomy]’, Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot, 52 (1966), 395–400.
14. **H. Carlioz, and L. Brahim**
[Place of Internal Disinsertion of the Subscapularis Muscle in the Treatment of Obstetric Paralysis of the Upper Limb in Children]’, Ann Chir Infant, 12 (1971), 159–67.
15. **D. Gobets, H. Beckerman, V. de Groot, M. H. Van Doorn–Loogman, and J. G. Becher,**
Indications and Effects of Botulinum Toxin a for Obstetric Brachial Plexus Injury: A Systematic Literature Review’, Dev Med Child Neurol, 52 (2010), 517–28.
16. **A. E. Price, P. Ditaranto, I. Yaylali, M. A. Tidwell, and J. A. Grossman**
Botulinum Toxin Type a as an Adjunct to the Surgical Treatment of the Medial Rotation Deformity of the Shoulder in Birth Injuries of the Brachial Plexus’, J Bone Joint Surg Br, 89 (2007), 327–9.
17. **Haerle M, Gilbert A.**
Management of complete obstetric brachial plexus lesions. J Pediatr Orthop, 24(2): 194–200, 2004.
18. **Soldado F, Kozin SH.**
The relationship between the coracoid and glenoid after brachial plexus birth palsy. J Pediatr Orthop, 25(5): 056–70, 2005.

19. A. Abid.

Paralysie obstétricale du plexus brachial : conduite à tenir au cours de la première année. Conférences d'enseignement 2015, (2015) 157-167

20. Dunham EA.

Obstetrical brachial plexus palsy. Orthop Nurs 2003 ; 22 : 106-16

21. Hoeksma AF, ter Steeg AM, Nelissen RG, van Ouwkerk WJ, and de Jong BA. Lankhorst GJ

Neurological Recovery in Obstetric Brachial Plexus Injuries: An Historical Cohort Study. Dev Med Child Neurol 2004;46:76-83. '.

22. Water PM

Obstetric Brachial Plexus Injuries: Evaluation and Management. J Am Acad Orthop Surg 1997;5:205-214. '.

23. Foad SL, Mehlman CT, and Ying J.,

'The Epidemiology of Neonatal Brachial Plexus Palsy in the United States. J Bone Joint Surg 2008;90a:1258-1264. '.

24. W. M. Gilbert, T. S. Nesbitt, and B. Danielsen,

'Associated Factors in 1611 Cases of Brachial Plexus Injury', Obstet Gynecol, 93 (1999), 536-40.

25. Waters PM, Bae DS.

The effect of derotational humeral osteotomy on global shoulder function in brachial plexus birth palsy. J Bone Joint Surg Am. 2006;88(5):1035-42.

26. J. M. Kirkos, and I. A. Papadopoulos,

'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

27. Abzug JM, Chafetz RS, Gaughan JP, Ashworth S, Kozin SH.

Shoulder function after medial approach and derotational humeral osteotomy in patients with brachial plexus birth palsy. J Pediatr Orthop 2010 ; 30(5) : 469-74

28. P.R. Vilaça Jr; M.K. Uezumi; A. Zoppi Filho.

*Centering osteotomy for treatment of posterior shoulder dislocation in obstetrical palsy. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research, 98 (2012) 199-205.
10.1016/j.otsr.2011.09.019*

29. **Abdeslam Benamirouche , Sofiane Nouri, Smail Rezzik, Abderrahmane Benbouzid.**
Ostéotomie de dérotation humérale pour séquelles de paralysie obstétricale du plexus brachial. Congrès annuel de la Société française de chirurgie de la main / Hand Surgery and Rehabilitation 35 (2016) 423-491
30. **A. Gilbert,**
'Long-Term Evaluation of Brachial Plexus Surgery in Obstetrical Palsy', Hand Clin, 11 (1995), 583-94; discussion 94-5.
31. **G. Cohen ; V. Rampal ; F. Aubart-Cohen ; R. Seringe ; P. Wicart.**
Traitement des séquelles scapulaires de paralysie obstétricale du plexus brachial par arthrolyse et transfert tendineux. Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique (2010) 96, 397-403
32. **M. Guerhazi , S. Ghroubi , M. Mezghanni , F.E. Triki , M.H. Elleuch .**
Suivi à long terme des épaules paralytiques obstétricales (à propos de 129 cas). Annales de réadaptation et de médecine physique 47 (2004) 7-12
33. **AMEZIANE L., GILBERT A., EL MANOUAR M.**
Paralysie obstétricale du plexus brachial. Médecine du Maghreb 2001 n°87
34. **Rahul K. Nath, MD, Meera B. Avila, MD, Sonya E. Melcher, MLS, Devin K. Nath, BS, Mitchell G. Eichhorn, MD, and Chandra Somasundaram, PhD.**
BirthWeight and Incidence of Surgical Obstetric Brachial Plexus Injury. EPlasty VOLUME 15 . 2015
35. **O.B. Tchagbele ; K.A.R. Segbedji ; M. Belo ; B.M. Minoungou ; J.K. Guedenon ; K.D. Azoumah ; K.E. Djadou ; A.D. Agbèrè ; D.Y. Atakouma .**
Paralyse obstétricale du plexus brachial : aspects épidémiologique et thérapeutique à propos de 65 cas colligés en trois ans au CHU Sylvanus Olympio de Lomé (Togo) . Journal de pédiatrie et de puériculture, 26 (2013)
36. **S. Al Zahrani.**
Modified rotational osteotomy of the humerus for Erb's palsy. International Orthopaedics (SICOT) (1993) 17:202-204
37. **Kozin S.**
Brachial plexus microsurgical indications. J Pediatr Orthop 2010 ; 30 : S49-52.
38. **Mami C, Manganaro R, Paolata A, Lo Monaco I, Gemelli M.**

Brachial plexus paralysis: its incidence, predisposing factors and outcome. Minerva Ginecol 1997;49(5):203—6.

39. Soni L, Mir A, Kishan J, Faquih M, Elzouki Y.

Brachial plexus injuries in babies born in hospital: an appraisal of risk factors in a developing country. Ann Trop Paediatr 1985;5(2):69—71.

40. Borna H, Rad SM, Borna S, Mohseni SM.

Incidence of and risk factors for birth trauma in Iran. Taiwan J Obstet Gynecol 2010;49(2):1703.

41. Moragianni VA, Hacker MR, Craparo FJ.

The impact of length of second stage of labor on shoulder dystocia outcomes, a retrospective cohort study. J Perinat Med 2012;40(4):463—5.

42. Ndiaye O, Diouf L, Sylla A, Diallo R, Kuakuvi N, Fall M :

Lésions traumatiques du nouveau né après accouchement par forceps à la maternité de l'hôpital Abass Ndao. Dakar Medical, 2001, 46, 1, 36-38

43. Mami C, Manganaro R, Paolata A, Lo Monaco I, Gemelli M.

Brachial plexus paralysis: its incidence, predisposing factors and outcome. Minerva Ginecol 1997;49(5):203—6

44. Keita M.*, Radji M.*, Doumbouya N.*, Agbo-Panzo D.*, Diallo A.F.*, Barry O.*, TouréB. M.*, Keita AK* Baldé

Traumatismes d'origine Obstétricale. Fréquence et stratégies de prise en charge dans le service de chirurgie pédiatrique de l'hôpital national de Donka .en Guinée Konakry de Mars 2001 au Mars 2002

45. M. Camus, D.Vauthier, G.Lefebvre, P. Veron, Y.Darbois :

Etude rétrospective de 33 paralysies obstétricales du plexus brachial J. Gynécol. Obstet .Biol .Reprod. 1988, 17, 220-228

46. Samaké M.

Traumatisme obstétrical du nouveau-né dans le service de chirurgie pédiatrique du CHU Gabriel Toure ; Thèse Méd. Faculté de médecine de pharmacie et d'odontostomatologie de Bamako, Mali, 2008 :80 p.

47. Caughey A, Sandberg P, Zlatnik M, Thiet M, Parer J.

Forceps compared with vacuum: rates of neonatal and maternal morbidity. Obstet Gynecol 2005;106:908—12.

48. Golditch J, Kirkman K.
The large foetus management and outcome. Obstet Gynecol 1986 ;154 :546—50.
49. Baskett T, Allen V, O'connell C.
Foetal trauma in term pregnancy. Am J Obstet Gynecol 2007;197(5):1—7.
50. Raio L, Ghezzi F, Di Naro E, Buttarelli M.
Perinatal outcome of etuses with a birth weight greater than 4500 g: an analysis of 3356 cases. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 2003 ;109(2) :160—5.
51. Raio L, Ghezzi F, Di Naro E, Buttarelli M.
Perinatal outcome of etuses with a birth weight greater than 4500 g: an analysis of 3356 cases. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 2003;109(2):160—5
52. Rebecca Haddad.
Facteurs associés `a la survenue d'une paralysie obstétricale du plexus brachial grave. Etude de cohorte mono centrique. M´ médecine humaine et pathologie. 2015.
53. Alexander JM, Leveno KJ, Hauth J, Landon MB, Thom E, Spong CY, Varner MW, Moawad AH, Caritis SN, Harper M, Wapner RJ, Sorokin Y, Miodovnik M, O'sullivan MJ, Sibai BM, Langer O, Gabbe SG :
Fetal Injury Associated With Cesaran Delivery. Obstet Gynecol. 2006 Oct; 108(4): 885–890.
54. Romañña M, Goubier J.
Paralysie obstétricale du plexus brachial. Encycl Méd Chir (Editions scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Appareil locomoteur, 15–001–A–10, 2002, 9p.
55. Vander Have KL, Kozin SH.
CHAPTER 10 – Shoulder sequelae in children with brachial plexus palsy. In: McGillicuddy KCCJSYE, editor. Practical Management of Pediatric and Adult Brachial Plexus Palsies. Philadelphia: W.B. Saunders; 2012. P. 103–13.
56. Emily A. Eismann, Kevin J. Little, Tal Laor, and Roger Cornwall,
Glenohumeral Abduction Contracture in Children with Unresolved Neonatal Brachial Plexus Palsy', The Journal of Bone & Joint Surgery, 97 (2015), 112–18.
57. V. Putti,
'Analisi Della Triada Radiesintomatica Degli Stati Di Prelussazione', Chir. Oag. Di Mov. (1932), 453–59.
58. A. Pagnotta, M. Haerle, and A. Gilbert,

'Long-Term Results on Abduction and External Rotation of the Shoulder after Latissimus Dorsi Transfer for Sequelae of Obstetric Palsy', Clin Orthop Relat Res (2004), 199–205.

59. R. Birch,

'Obstetric Brachial Plexus Palsy', in The Growing Hand, ed. By A. Gupta, S. Kay and L. Schecker (London: Mosby, 2000), pp. 461–74.

60. Putti V.

Analisi della triada radiasintomatica degli stati di prelussazione. Chir Oag di Mov. 1932(17(5)): 453–59.

61. Scaglietti O.

The obstetrical shoulder trauma. Surg. Gynecol. Obstet., 65 : 868–77, 1938.

62. 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.

63. Beischer AD, Simmons TD, Torode P.

Glenoid version in children with obstetric brachial plexus palsy. Jpediatr Orthop, 19(3): 359–61, 1999.

64. Torode I, Donnan L.

Posterior dislocation of the humeral head in association with obstetric paralysis. J Pediatr Orthop, 18(5): 611–5, 1998.

65. Friedman RJ, Hawthorne KB, Genez BM.

The use of computerized tomography in the measurement of glenoid version. J Bone Joint Surg Am, 74(7): 1032–7, 1992.

66. Randelli M, Gambrioli PL.

Glenohumeral osteometry by computed tomography in normal and unstable shoulders. Clin Orthop Relat Res, (208): 151–6, 1986.

67. Peter M. Waters, and Donald S. Bae, '

The Early Effects of Tendon Transfers and Open Capsulorrhaphy on Glenohumeral Deformity in Brachial Plexus Birth Palsy', The Journal of Bone & Joint Surgery, 90 (2008), 2171–79.

68. Waters PM, Smith GR, Jaramillo D.

Glenohumeral deformity secondary to brachial plexus birth palsy. J Bone Joint Surg Am, 80(5): 668–77, 1998.

69. Van der Sluijs JA, Van der Meij M, Verbeke J, Manoliu RA, Wuisman Y. *Measuring secondary deformities of the shoulder in children with obstetric brachial plexus lesion: reliability of three methods. J Pediatr Orthop B, 12(3): 211-4, 2003.*
70. Scapular Deformity in Obstetric Brachial Plexus Palsy: A New Finding', *Surg Radiol Anat, 29 (2007), 133-40.*
71. Pearl ML, Edgerton BW, Kon DS, Darakjian AB, Kosco AE, Kazimiroff PB, et al. *Comparison of arthroscopic findings with magnetic resonance imaging and arthrography in children with glenohumeral deformities secondary to brachial plexus birth palsy. J Bone Joint Surg Am, 85-A(5): 890-8, 2003.*
72. Grissom LE, Harcke HT. *Infant shoulder sonography: technique, anatomy, and pathology. Pediatr Radiol, 31(12): 863-8, 2001.*
73. Saifuddin A, Heffernan G, Birch R. *Ultrasound diagnosis of shoulder congruity in chronic obstetric brachial plexus palsy. J Bone Joint Surg Br, 84(1): 100-3, 2002.*
74. Hakan Ozben, Ata Can Atalar, Kerem Bilsel, and Mehmet Demirhan, *'Transfer of Latissimus Dorsi and Teres Major Tendons without Subscapularis Release for the Treatment of Obstetrical Brachial Plexus Palsy Sequela', Journal of Shoulder and Elbow Surgery, 20 (2011), 1265-74.*
75. B. De Courtivron. *Chapitre 11 - Ostéotomie de dérotation humérale pour séquelle de paralysie obstétricale du plexus brachial. Orthopédie pédiatrique : Membre supérieur, (2009) 91-95*
76. Mohammad M. Al-Qattan *Humerus Osteotomy for Erb's Palsy. The Journal of Hand Surgery / Vol. 27A No. 3 May 2002*
77. 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. Acta Orthop Belg 1982;48:757-761*
78. Goddard NJ, Fixsen JA.

Rotation osteotomy of the humerus for birth injuries of the brachial plexus. J Bone Joint Surg 1984;66B:257-259.

79. 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.

80. Tiina Pöyhiä, Antti Lamminen, Jari Peltonen, Patrick Willamo & Yrjänä Nietosvaara

Treatment of shoulder sequelae in brachial plexus birth injury. Acta Orthopaedica 2011; 82 (4): 482-488

81. Aly A, Bahm J, Schuind F.

Percutaneous humeral derotational osteotomy in obstetrical brachial plexus palsy: a new technique. J Hand Surg Eur Vol. 2014;39(5):549-52.

82. Marios D. Vekris, M.D., John Kostas, M.D., and Panagiotis N. Soucacos, M.D.

SECOND SHOULDER AND ELBOW REANIMATION PROCEDURES IN LATE OBSTETRICAL PARALYSIS PATIENTS/SEMINARS IN PLASTIC SURGERY/VOLUME 19, NUMBER 1 2005

83. Terzis JK, Vekris MD, Okajima S, Soucacos PN.

Shoulder deformities in obstetric brachial plexus paralysis: a computed tomography study. J Pediatr Orthop 2003;23(2):254-260

84. H. A. T. Fairbanks,

'A Lecture on Birth Palsy : Subluxation of the Shoulder-Joint in Infants and Young Children', The Lancet, 181 (1913), 1217-23.

85. JSever,

Obstetric Paralysis: Its Etiology, Pathology, Clinical Aspects and Treatment, with a Report of Four Hundred and Seventy Cases', American Journal of Diseases of Children, XII (1916), 541-78.

86. H. Carlioz, and L. Brahim,

[Place of Internal Disinsertion of the Subscapularis Muscle in the Treatment of Obstetric Paralysis of the Upper Limb in Children]', Ann Chir Infant, 12 (1971), 159-67

87. Eric Maurice, Gilles Dautel,

'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).

88. E. Maurice, D. Molé, and G. Dautel, '

Chapitre 10 – Arthrolyse Arthroscopique Des Raideurs De L'épaule Plexique', in Orthopédie Pédiatrique, ed. by Pierre Journeau and Jérôme Cottalorda (Paris: Elsevier Masson, 2009), pp. 83–88.

89. Arthroscopic Release of Shoulder Contracture Secondary to Birth Palsy: An Early Report on Findings and Surgical Technique', Arthroscopy, 19 (2003), 577–82

90. J. B. L'Episcopo,

'Tendon Transplantation in Obstetrical Paralysis', The American Journal of Surgery, 25(1934), 122–25.

91. M. M. Hoffer, R. Wickenden, and B. Roper,

'Brachial Plexus Birth Palsies. Results of Tendon Transfers to the Rotator Cuff.', J Bone Joint Surg Am, 60 (1978), 691–5.

92. R. K. Nath, M. B. Avila, and P. Karicherla,

'Triangle Tilt Surgery as Salvage Procedure for Failed Shoulder Surgery in Obstetric Brachial Plexus Injury', Pediatr Surg Int, 26 (2010), 913–8

93. Amr A, Abdelgawad., Miguel A, Pirela–Cruz.

Humeral Rotational Osteotomy for Shoulder Deformity in Obstetric Brachial Plexus Palsy: Which Direction Should I Rotate? The Open Orthopaedics Journal, 2014, 8, 130–134.

94. W. Saied , S. Bouchoucha , M. Smida , M.N. Nessib , C. Ammar , M. Ben Ghachem.

L'ostéotomie humérale proximale de dérotation dans le traitement des séquelles de l'épaule paralytique obstétricale. Compte-rendu de Société. Hôpital des enfants Bab–Saadoun, Tunis, Tunisie, 2012

95. M.C. Romana

Obstetrical brachial plexus palsy. Archives de pédiatrie 12 (2005) 792–793

96. A. Gilbert

Paralysie obstétricale du membre supérieur. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Pédiatrie, 4–002–R–05, 2009.

97. M MAILLET

*La Paralysie Obstétricale du Plexus Brachial . DESC de Chirurgie Pédiatrique
Session de Septembre 2008 – PARIS*

98. Pedowitz DI, Gibson B, Williams GR, Kozin SH.

Arthroscopic treatment of posterior glenohumeral joint subluxation resulting from brachial plexus birth palsy. J Shoulder Elbow Surg 2007;16:6—13.

99. Sarah Ashworth OTR/L; Scott H. Kozin MD

Chapter 60 – Brachial Plexus Palsy Reconstruction: Tendon Transfers, Osteotomies, Capsular Release, and Arthrodesis. Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity, 6/e, Sixth Edition (2011) 792–812.e2.

أقسامِها العَظيم

أنارِ أقبالهفيمِهنّتي.

وأنأصونَ حياةَ الإنسانِ فكافةً أطوارها فيكالظروف

والأحوالِ الباذلةِ وسُعيها نقاذها منالهِلاكِ والمرَضِ

والألمِ والقتلِ.

وأنأحفظَ للناسِ كرامَتَهُم، وأسْتَر عَوْرَتَهُم، وأكْتَمَسِرَهُم.

وأنأكونَ نَعْلًا دَوَامِنًا وسائِرِ حمةِ الله،

بأذلةِ عَائِيَا طِبِيَّةِ الْقَرِيبِ وَالْبَعِيدِ، لِلصالحِ وَالطالِحِ، وَالصديقِ وَالعدوِ.

وأنأثابِرَ علِطِبَالِ الْعِلْمِ، وَأَسْخِرَ هَلِنَفْعِ الْإِنْسَانِ لِأَذَاهِ.

وأنأؤقِرَ مَنْعَلَمَنِي، وَأُعَلِّمَنِي صَغْرَنِي، وَأَكُونُ أَخْتًا لِكُلِّ مِثْلِي فِي الْمِهْنَةِ الطِّبِيَّةِ مُتَعَاوِنِينَ عُلَمَاءِ بَرِّ وَالتَّ

قوى.

وأنأكونَ حَيَاتِي مِصْدَقًا لِمَا نِيفِيسِرِيوِ عَلَانِيَتِي، نَقِيَّةً مِمَّا يُشِينُهَا تَجَاهَ

اللَّهُوَ رَسُولُهُو الْمُؤْمِنِينَ.

وَاللهِ عَلِيمًا أَقُولُ لِشَهِيدِ

خز عظمي تدويري للعضد في شلل الضفيرة العضدية التوليدي عند الأطفال

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 05 يوليوز 2017

من طرف

الآنسة: خديجة السعدي

المزداة في 27 مارس 1990 بمراكش

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

شلل الضفيرة العضدية التوليدي، خز عظمي تدويري، مفصلا الكتف، عقابيل، جراحة،

دوران خارجي، طفل

اللجنة

الرئيس

ح. سعدي

السيد

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل.

المشرف

ر. الفزاري

السيد

أستاذ في جراحة الأطفال.

السيد م. أغوتان

أستاذ مبرز في جراحة الأطفال

القضاة

السيد ا. ا. كميلي

أستاذ مبرز في جراحة الأطفال.