

UNIVERSITE MOHAMMED V - RABAT

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT-

ANNEE: 2015

THESE N°: 171

**PRISE EN CHARGE DES ATTITUDES EN ROTATION INTERNE  
DE L'ÉPAULE DANS LES SEQUELLES DE PARALYSIE  
OBSTETRICALE DU PLEXUS BRACHIAL**

**A PROPOS DE 42 CAS**

**THESE**

*Présentée et soutenue publiquement le : .....*

**PAR**

**Mr. Taib LACHGUER**

*Né le 06 Octobre 1987 à Ait Abdellah Taroudant*

**Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine**

**MOTS CLES** : Paralysie obstétricale du plexus brachial – Rotation interne – Epaule – Chirurgie.

**JURY**

**Mr. T. EL MADHI**

Professeur de Traumatologie Orthopédie Pédiatrique  
Et Chirurgie Réparatrice

**PRESIDENT &  
RAPPORTEUR**

**Mr. F.Z. EL ALAMI**

Professeur de Chirurgie Orthopédique Pédiatrique

**Mr. M. KISRA**

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

**Mr. M. ERRAJI**

Professeur Agrégé de Chirurgie Pédiatrique

**Mr. H. ZERHOUNI**

Professeur Agrégé de Chirurgie Pédiatrique

**Mme. H. OUBEJJA NEBAOUI**

Professeur Agrégé de Chirurgie Pédiatrique

**JUGES**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا

إنك أنت العليم الحكيم

سورة البقرة الآية 31

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمَ



**UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT**

**DOYENS HONORAIRES :**

1962 – 1969 : Professeur Abdelmalek FARAJ  
1969 – 1974 : Professeur Abdellatif BERBICH  
1974 – 1981 : Professeur Bachir LAZRAK  
1981 – 1989 : Professeur Taieb CHKILI  
1989 – 1997 : Professeur Mohamed Tahar ALAOUI  
1997 – 2003 : Professeur Abdelmajid BELMAHI  
2003 – 2013 : Professeur Najia HAJJAJ - HASSOUNI

**ADMINISTRATION :**

**Doyen** : Professeur Mohamed ADNAOUI  
**Vice Doyen chargé des Affaires Académiques et étudiantes**  
Professeur Mohammed AHALLAT  
**Vice Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération**  
Professeur Taoufiq DAKKA  
**Vice Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie**  
Professeur Jamal TAOUFIK  
**Secrétaire Général** : Mr. El Hassane AHALLAT

**1- ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS  
ET  
PHARMACIENS**

**PROFESSEURS :**

**Mai et Octobre 1981**

Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajih	Chirurgie Cardio-Vasculaire
Pr. TAOBANE Hamid*	Chirurgie Thoracique

**Mai et Novembre 1982**

Pr. BENOSMAN Abdellatif	Chirurgie Thoracique
-------------------------	----------------------

**Novembre 1983**

Pr. HAJJAJ Najia ép. HASSOUNI	Rhumatologie
-------------------------------	--------------

**Décembre 1984**

Pr. MAAOUNI Abdelaziz	Médecine Interne – <i>Clinique Royale</i>
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi	Anesthésie -Réanimation
Pr. SETTAF Abdellatif	pathologie Chirurgicale

**Novembre et Décembre 1985**

Pr. BENJELLOUN Halima	Cardiologie
Pr. BENS Aid Younes	Pathologie Chirurgicale
Pr. EL ALAOUI Faris Moulay El Mostafa	Neurologie

**Janvier, Février et Décembre 1987**

Pr. AJANA Ali  
Pr. CHAHED OUAZZANI Houria  
Pr. EL YAACOUBI Moradh  
Pr. ESSAID EL FEYDI Abdellah  
Pr. LACHKAR Hassan  
Pr. YAHYAOUI Mohamed

Radiologie  
Gastro-Entérologie  
Traumatologie Orthopédie  
Gastro-Entérologie  
Médecine Interne  
Neurologie

**Décembre 1988**

Pr. BENHAMAMOUCHE Mohamed Najib  
Pr. DAFIRI Rachida  
Pr. HERMAS Mohamed

Chirurgie Pédiatrique  
Radiologie  
Traumatologie Orthopédie

**Décembre 1989**

Pr. ADNAOUI Mohamed  
Pr. BOUKILI MAKHOUKHI Abdelali\*  
Pr. CHAD Bouziane  
Pr. OUAZZANI Taïbi Mohamed Réda

Médecine Interne – **Doyen de la FMPR**  
Cardiologie  
Pathologie Chirurgicale  
Neurologie

**Janvier et Novembre 1990**

Pr. CHKOFF Rachid  
Pr. HACHIM Mohammed\*  
Pr. KHARBACH Aïcha  
Pr. MANSOURI Fatima  
Pr. TAZI Saoud Anas

Pathologie Chirurgicale  
Médecine-Interne  
Gynécologie -Obstétrique  
Anatomie-Pathologique  
Anesthésie Réanimation

**Février Avril Juillet et Décembre 1991**

Pr. AL HAMANY Zaïtounia  
Pr. AZZOUZI Abderrahim  
Pr. BAYAHIA Rabéa  
Pr. BELKOUCHI Abdelkader  
Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif  
Pr. BENSOUA Yahia  
Pr. BERRAHO Amina  
Pr. BEZZAD Rachid  
Pr. CHABRAOUI Layachi  
Pr. CHERRAH Yahia  
Pr. CHOKAIRI Omar  
Pr. KHATTAB Mohamed  
Pr. SOULAYMANI Rachida  
Pr. TAOUFIK Jamal

Anatomie-Pathologique  
Anesthésie Réanimation – **Doyen de la FMPO**  
Néphrologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Pharmacie galénique  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique  
Biochimie et Chimie  
Pharmacologie  
Histologie Embryologie  
Pédiatrie  
Pharmacologie – **Dir. du Centre National PV**  
Chimie thérapeutique

**Décembre 1992**

Pr. AHALLAT Mohamed  
Pr. BENSOUA Adil  
Pr. BOUJIDA Mohamed Najib  
Pr. CHAHED OUAZZANI Laaziza  
Pr. CHRAIBI Chafiq  
Pr. DAOUDI Rajae  
Pr. DEHAYNI Mohamed\*  
Pr. EL OUAHABI Abdessamad  
Pr. FELLAT Rokaya  
Pr. GHAFIR Driss\*

Chirurgie Générale  
Anesthésie Réanimation  
Radiologie  
Gastro-Entérologie  
Gynécologie Obstétrique  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique  
Neurochirurgie  
Cardiologie  
Médecine Interne

Pr. JIDDANE Mohamed  
Pr. TAGHY Ahmed  
Pr. ZOUHDI Mimoun

Anatomie  
Chirurgie Générale  
Microbiologie

#### **Mars 1994**

Pr. BENJAAFAR Noureddine  
Pr. BEN RAIS Nozha  
Pr. CAOUI Malika  
Pr. CHRAIBI Abdelmjid  
Pr. EL AMRANI Sabah  
Pr. EL AOUAD Rajae  
Pr. EL BARDOUNI Ahmed  
Pr. EL HASSANI My Rachid  
Pr. ERROUGANI Abdelkader  
Pr. ESSAKALI Malika  
Pr. ETTAYEBI Fouad  
Pr. HADRI Larbi\*  
Pr. HASSAM Badredine  
Pr. IFRINE Lahssan  
Pr. JELTHI Ahmed  
Pr. MAHFOUD Mustapha  
Pr. MOUDENE Ahmed\*  
Pr. RHRAB Brahim  
Pr. SENOUCI Karima

Radiothérapie  
Biophysique  
Biophysique  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Gynécologie Obstétrique  
Immunologie  
Traumato-Orthopédie  
Radiologie  
Chirurgie Générale- **Directeur CHIS**  
Immunologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Médecine Interne  
Dermatologie  
Chirurgie Générale  
Anatomie Pathologique  
Traumatologie – Orthopédie  
Traumatologie- Orthopédie **Inspecteur du SS**  
Gynécologie –Obstétrique  
Dermatologie

#### **Mars 1994**

Pr. ABBAR Mohamed\*  
Pr. ABDELHAK M'barek  
Pr. BELAIDI Halima  
Pr. BRAHMI Rida Slimane  
Pr. BENTAHILA Abdelali  
Pr. BENYAHIA Mohammed Ali  
Pr. BERRADA Mohamed Saleh  
Pr. CHAMI Ilham  
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae  
Pr. EL ABBADI Najia  
Pr. HANINE Ahmed\*  
Pr. JALIL Abdelouahed  
Pr. LAKHDAR Amina  
Pr. MOUANE Nezha

Urologie  
Chirurgie – Pédiatrique  
Neurologie  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie  
Gynécologie – Obstétrique  
Traumatologie – Orthopédie  
Radiologie  
Ophtalmologie  
Neurochirurgie  
Radiologie  
Chirurgie Générale  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie

#### **Mars 1995**

Pr. ABOUQUAL Redouane  
Pr. AMRAOUI Mohamed  
Pr. BAIDADA Abdelaziz  
Pr. BARGACH Samir  
Pr. CHAARI Jilali\*  
Pr. DIMOU M'barek\*  
Pr. DRISSI KAMILI Med Nordine\*  
Pr. EL MESNAOUI Abbes  
Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila  
Pr. HDA Abdelhamid\*  
Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed  
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia

Réanimation Médicale  
Chirurgie Générale  
Gynécologie Obstétrique  
Gynécologie Obstétrique  
Médecine Interne  
Anesthésie Réanimation – **Dir. HMIM**  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Cardiologie - **Directeur ERSM**  
Urologie  
Ophtalmologie

Pr. SEFIANI Abdelaziz  
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Génétique  
Réanimation Médicale

**Décembre 1996**

Pr. AMIL Touriya\*  
Pr. BELKACEM Rachid  
Pr. BOULANOUAR Abdelkrim  
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan  
Pr. GAOUZI Ahmed  
Pr. MAHFOUDI M'barek\*  
Pr. MOHAMMADI Mohamed  
Pr. OUADGHIRI Mohamed  
Pr. OUZEDDOUN Naima  
Pr. ZBIR EL Mehdi\*

Radiologie  
Chirurgie Pédiatrie  
Ophtalmologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Radiologie  
Médecine Interne  
Traumatologie-Orthopédie  
Néphrologie  
Cardiologie

**Novembre 1997**

Pr. ALAMI Mohamed Hassan  
Pr. BEN SLIMANE Lounis  
Pr. BIROUK Nazha  
Pr. CHAOUIR Souad\*  
Pr. ERREIMI Naima  
Pr. FELLAT Nadia  
Pr. HAIMEUR Charki\*  
Pr. KADDOURI Nouredine  
Pr. KOUTANI Abdellatif  
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid  
Pr. MAHRAOUI CHAFIQ  
Pr. OUAHABI Hamid\*  
Pr. TAOUFIQ Jallal  
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Gynécologie-Obstétrique  
Urologie  
Neurologie  
Radiologie  
Pédiatrie  
Cardiologie  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Pédiatrique  
Urologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Neurologie  
Psychiatrie  
Gynécologie Obstétrique

**Novembre 1998**

Pr. AFIFI RAJAA  
Pr. BENOMAR ALI  
Pr. BOUGTAB Abdesslam  
Pr. ER RIHANI Hassan  
Pr. EZZAITOUNI Fatima  
Pr. LAZRAK Khalid \*  
Pr. BENKIRANE Majid\*  
Pr. KHATOURI ALI\*  
Pr. LABRAIMI Ahmed\*

Gastro-Entérologie  
Neurologie – *Doyen Abulcassis*  
Chirurgie Générale  
Oncologie Médicale  
Néphrologie  
Traumatologie Orthopédie  
Hématologie  
Cardiologie  
Anatomie Pathologique

**Janvier 2000**

Pr. ABID Ahmed\*  
Pr. AIT OUMAR Hassan  
Pr. BENJELLOUN Dakhama Badr.Sououd  
Pr. BOURKADI Jamal-Eddine  
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer  
Pr. ECHARRAB El Mahjoub  
Pr. EL FTOUH Mustapha  
Pr. EL MOSTARCHID Brahim\*  
Pr. ISMAILI Hassane\*  
Pr. MAHMOUDI Abdelkrim\*

Pneumophtisiologie  
Pédiatrie  
Pédiatrie  
Pneumo-phtisiologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Pneumo-phtisiologie  
Neurochirurgie  
Traumatologie Orthopédie  
Anesthésie-Réanimation

Pr. TACHINANTE Rajae  
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Anesthésie-Réanimation  
Médecine Interne

**Novembre 2000**

Pr. AIDI Saadia  
Pr. AIT OURHROUI Mohamed  
Pr. AJANA Fatima Zohra  
Pr. BENAMR Said  
Pr. CHERTI Mohammed  
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma  
Pr. EL HASSANI Amine  
Pr. EL KHADER Khalid  
Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah\*  
Pr. GHARBI Mohamed El Hassan  
Pr. HSSAIDA Rachid\*  
Pr. LAHLOU Abdou  
Pr. MAFTAH Mohamed\*  
Pr. MAHASSINI Najat  
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae  
Pr. NASSIH Mohamed\*  
Pr. ROUIMI Abdelhadi\*

Neurologie  
Dermatologie  
Gastro-Entérologie  
Chirurgie Générale  
Cardiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Pédiatrie  
Urologie  
Rhumatologie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Anesthésie-Réanimation  
Traumatologie Orthopédie  
Neurochirurgie  
Anatomie Pathologique  
Pédiatrie  
Stomatologie Et Chirurgie Maxillo-Faciale  
Neurologie

**Décembre 2000**

Pr. ZOHAIR ABDELAH\*

ORL

**Décembre 2001**

Pr. ABABOU Adil  
Pr. BALKHI Hicham\*  
Pr. BENABDELJLIL Maria  
Pr. BENAMAR Loubna  
Pr. BENAMOR Jouda  
Pr. BENELBARHDADI Imane  
Pr. BENNANI Rajae  
Pr. BENOACHANE Thami  
Pr. BEZZA Ahmed\*  
Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi  
Pr. BOUMDIN El Hassane\*  
Pr. CHAT Latifa  
Pr. DAALI Mustapha\*  
Pr. DRISSI Sidi Mourad\*  
Pr. EL HIJRI Ahmed  
Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid  
Pr. EL MADHI Tarik  
Pr. EL OUNANI Mohamed  
Pr. ETTAIR Said  
Pr. GAZZAZ Miloudi\*  
Pr. HRORA Abdelmalek  
Pr. KABBAJ Saad  
Pr. KABIRI EL Hassane\*  
Pr. LAMRANI Moulay Omar  
Pr. LEKEHAL Brahim  
Pr. MAHASSIN Fattouma\*  
Pr. MEDARHRI Jalil

Anesthésie-Réanimation  
Anesthésie-Réanimation  
Neurologie  
Néphrologie  
Pneumo-phtisiologie  
Gastro-Entérologie  
Cardiologie  
Pédiatrie  
Rhumatologie  
Anatomie  
Radiologie  
Radiologie  
Chirurgie Générale  
Radiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Neuro-Chirurgie  
Chirurgie-Pédiatrique  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Neuro-Chirurgie  
Chirurgie Générale  
Anesthésie-Réanimation  
Chirurgie Thoracique  
Traumatologie Orthopédie  
Chirurgie Vasculaire Périphérique  
Médecine Interne  
Chirurgie Générale

Pr. MIKDAME Mohammed\*  
Pr. MOHSINE Raouf  
Pr. NOUINI Yassine  
Pr. SABBAAH Farid  
Pr. SEFIANI Yasser  
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Hématologie Clinique  
Chirurgie Générale  
Urologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Vasculaire Périphérique  
Pédiatrie

### **Décembre 2002**

Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane\*  
Pr. AMEUR Ahmed \*  
Pr. AMRI Rachida  
Pr. AOURARH Aziz\*  
Pr. BAMOU Youssef \*  
Pr. BELMEJDOUB Ghizlene\*  
Pr. BENZEKRI Laila  
Pr. BENZZOUBEIR Nadia  
Pr. BERNOUSSI Zakiya  
Pr. BICHA Mohamed Zakariya\*  
Pr. CHOHO Abdelkrim \*  
Pr. CHKIRATE Bouchra  
Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair  
Pr. EL HAOURI Mohamed \*  
Pr. EL MANSARI Omar\*  
Pr. FILALI ADIB Abdelhai  
Pr. HAJJI Zakia  
Pr. IKEN Ali  
Pr. JAAFAR Abdeloihab\*  
Pr. KRIOUILE Yamina  
Pr. LAGHMARI Mina  
Pr. MABROUK Hfid\*  
Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss\*  
Pr. MOUSTAGHFIR Abdelhamid\*  
Pr. NAITLHO Abdelhamid\*  
Pr. OUJILAL Abdelilah  
Pr. RACHID Khalid \*  
Pr. RAISS Mohamed  
Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha\*  
Pr. RHOU Hakima  
Pr. SIAH Samir \*  
Pr. THIMOU Amal  
Pr. ZENTAR Aziz\*

Anatomie Pathologique  
Urologie  
Cardiologie  
Gastro-Entérologie  
Biochimie-Chimie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Dermatologie  
Gastro-Entérologie  
Anatomie Pathologique  
Psychiatrie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Chirurgie Pédiatrique  
Dermatologie  
Chirurgie Générale  
Gynécologie Obstétrique  
Ophtalmologie  
Urologie  
Traumatologie Orthopédie  
Pédiatrie  
Ophtalmologie  
Traumatologie Orthopédie  
Gynécologie Obstétrique  
Cardiologie  
Médecine Interne  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Traumatologie Orthopédie  
Chirurgie Générale  
Pneumophtisiologie  
Néphrologie  
Anesthésie Réanimation  
Pédiatrie  
Chirurgie Générale

### **Janvier 2004**

Pr. ABDELLAH El Hassan  
Pr. AMRANI Mariam  
Pr. BENBOUZID Mohammed Anas  
Pr. BENKIRANE Ahmed\*  
Pr. BOUGHALEM Mohamed\*  
Pr. BOULAADAS Malik  
Pr. BOURAZZA Ahmed\*  
Pr. CHAGAR Belkacem\*

Ophtalmologie  
Anatomie Pathologique  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Gastro-Entérologie  
Anesthésie Réanimation  
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale  
Neurologie  
Traumatologie Orthopédie

Pr. CHERRADI Nadia  
Pr. EL FENNI Jamal\*  
Pr. EL HANCHI ZAKI  
Pr. EL KHORASSANI Mohamed  
Pr. EL YOUNASSI Badreddine\*  
Pr. HACHI Hafid  
Pr. JABOURIK Fatima  
Pr. KHABOUZE Samira  
Pr. KHARMAZ Mohamed  
Pr. LEZREK Mohammed\*  
Pr. MOUGHIL Said  
Pr. OUBAAZ Abdelbarre\*  
Pr. TARIB Abdelilah\*  
Pr. TIJAMI Fouad  
Pr. ZARZUR Jamila

Anatomie Pathologique  
Radiologie  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie  
Cardiologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Gynécologie Obstétrique  
Traumatologie Orthopédie  
Urologie  
Chirurgie Cardio-Vasculaire  
Ophtalmologie  
Pharmacie Clinique  
Chirurgie Générale  
Cardiologie

### **Janvier 2005**

Pr. ABBASSI Abdellah  
Pr. AL KANDRY Sif Eddine\*  
Pr. ALAOUI Ahmed Essaid  
Pr. ALLALI Fadoua  
Pr. AMAZOUZI Abdellah  
Pr. AZIZ Nouredine\*  
Pr. BAHIRI Rachid  
Pr. BARKAT Amina  
Pr. BENHALIMA Hanane  
Pr. BENYASS Aatif  
Pr. BERNOUSSI Abdelghani  
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Mohamed  
Pr. DOUDOUH Abderrahim\*  
Pr. EL HAMZA OUI Sakina\*  
Pr. HAJJI Leila  
Pr. HESSISSEN Leila  
Pr. JIDAL Mohamed\*  
Pr. LAAROUSSI Mohamed  
Pr. LYAGOUBI Mohammed  
Pr. NIAMANE Radouane\*  
Pr. RAGALA Abdelhak  
Pr. SBIHI Souad  
Pr. ZERAIDI Najia

Chirurgie Réparatrice et Plastique  
Chirurgie Générale  
Microbiologie  
Rhumatologie  
Ophtalmologie  
Radiologie  
Rhumatologie  
Pédiatrie  
Stomatologie et Chirurgie Maxillo Faciale  
Cardiologie  
Ophtalmologie  
Ophtalmologie  
Biophysique  
Microbiologie  
Cardiologie (mise en disponibilité)  
Pédiatrie  
Radiologie  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
Parasitologie  
Rhumatologie  
Gynécologie Obstétrique  
Histo-Embryologie Cytogénétique  
Gynécologie Obstétrique

### **Décembre 2005**

Pr. CHANI Mohamed

Anesthésie Réanimation

### **Avril 2006**

Pr. ACHEMLAL Lahsen\*  
Pr. AKJOUJ Said\*  
Pr. BELMEKKI Abdelkader\*  
Pr. BENCHEIKH Razika  
Pr. BIYI Abdelhamid\*

Rhumatologie  
Radiologie  
Hématologie  
O.R.L  
Biophysique

Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine  
 Pr. BOULAHYA Abdellatif\*  
 Pr. CHENGUETI ANSARI Anas  
 Pr. DOGHMI Nawal  
 Pr. ESSAMRI Wafaa  
 Pr. FELLAT Ibtissam  
 Pr. FAROUDY Mamoun  
 Pr. GHADOUANE Mohammed\*  
 Pr. HARMOUCHE Hicham  
 Pr. HANAFI Sidi Mohamed\*  
 Pr. IDRIS LAHLOU Amine\*  
 Pr. JROUNDI Laila  
 Pr. KARMOUNI Tariq  
 Pr. KILI Amina  
 Pr. KISRA Hassan  
 Pr. KISRA Mounir  
 Pr. LAATIRIS Abdelkader\*  
 Pr. LMIMOUNI Badreddine\*  
 Pr. MANSOURI Hamid\*  
 Pr. OUANASS Abderrazzak  
 Pr. SAFI Soumaya\*  
 Pr. SEKKAT Fatima Zahra  
 Pr. SOUALHI Mouna  
 Pr. TELLAL Saïda\*  
 Pr. ZAHRAOUI Rachida

Chirurgie - Pédiatrique  
 Chirurgie Cardio – Vasculaire  
 Gynécologie Obstétrique  
 Cardiologie  
 Gastro-entérologie  
 Cardiologie  
 Anesthésie Réanimation  
 Urologie  
 Médecine Interne  
 Anesthésie Réanimation  
 Microbiologie  
 Radiologie  
 Urologie  
 Pédiatrie  
 Psychiatrie  
 Chirurgie – Pédiatrique  
 Pharmacie Galénique  
 Parasitologie  
 Radiothérapie  
 Psychiatrie  
 Endocrinologie  
 Psychiatrie  
 Pneumo – Phtisiologie  
 Biochimie  
 Pneumo – Phtisiologie

### **Octobre 2007**

Pr. ABIDI Khalid  
 Pr. ACHACHI Leïla  
 Pr. ACHOUR Abdessamad\*  
 Pr. AIT HOUSSA Mahdi\*  
 Pr. AMHAJJI Larbi\*  
 Pr. AMMAR Haddou\*  
 Pr. AOUI Sarra  
 Pr. BAITE Abdelouahed\*  
 Pr. BALOUCH Lhousaine\*  
 Pr. BENZIANE Hamid\*  
 Pr. BOUTIMZINE Nourdine  
 Pr. CHARKAOUI Naoual\*  
 Pr. EHIRCHIOU Abdelkader\*  
 Pr. ELABSI Mohamed  
 Pr. EL MOUSSAOUI Rachid  
 Pr. EL OMARI Fatima  
 Pr. GANA Rachid  
 Pr. GHARIB Noureddine  
 Pr. HADADI Khalid\*  
 Pr. ICHOU Mohamed\*  
 Pr. ISMAILI Nadia

Réanimation médicale  
 Pneumo phtisiologie  
 Chirurgie générale  
 Chirurgie cardio vasculaire  
 Traumatologie orthopédie  
 ORL  
 Parasitologie  
 Anesthésie réanimation  
 Biochimie-chimie  
 Pharmacie clinique  
 Ophtalmologie  
 Pharmacie galénique  
 Chirurgie générale  
 Chirurgie générale  
 Anesthésie réanimation  
 Psychiatrie  
 Neuro chirurgie  
 Chirurgie plastique et réparatrice  
 Radiothérapie  
 Oncologie médicale  
 Dermatologie

Pr. KEBDANI Tayeb  
Pr. LALAOUI SALIM Jaafar\*  
Pr. LOUZI Lhoussain\*  
Pr. MADANI Naoufel  
Pr. MAHI Mohamed\*  
Pr. MARC Karima  
Pr. MASRAR Azlarab  
Pr. MOUTAJ Redouane \*  
Pr. MRABET Mustapha\*  
Pr. MRANI Saad\*  
Pr. OUZZIF Ez zohra\*  
Pr. RABHI Monsef\*  
Pr. RADOUANE Bouchaib\*  
Pr. SEFFAR Myriame  
Pr. SEKHSOKH Yessine\*  
Pr. SIFAT Hassan\*  
Pr. TABERKANET Mustafa\*  
Pr. TACHFOUTI Samira  
Pr. TAJDINE Mohammed Tariq\*  
Pr. TANANE Mansour\*  
Pr. TLIGUI Houssain  
Pr. TOUATI Zakia

#### **Décembre 2007**

Pr. DOUHAL ABDERRAHMAN

#### **Décembre 2008**

Pr ZOUBIR Mohamed\*  
Pr TAHIRI My El Hassan\*

#### **Mars 2009**

Pr. ABOUZAHIR Ali\*  
Pr. AGDR Aomar\*  
Pr. AIT ALI Abdelmounaim\*  
Pr. AIT BENHADDOU El hachmia  
Pr. AKHADDAR Ali\*  
Pr. ALLALI Nazik  
Pr. AMAHZOUNE Brahim\*  
Pr. AMINE Bouchra  
Pr. ARKHA Yassir  
Pr. AZENDOUR Hicham\*  
Pr. BELYAMANI Lahcen\*  
Pr. BIIJOU Younes  
Pr. BOUHSAIN Sanae\*  
Pr. BOUI Mohammed\*  
Pr. BOUNAIM Ahmed\*  
Pr. BOUSSOUGA Mostapha\*  
Pr. CHAKOUR Mohammed \*  
Pr. CHTATA Hassan Toufik\*

Radiothérapie  
Anesthésie réanimation  
Microbiologie  
Réanimation médicale  
Radiologie  
Pneumo phtisiologie  
Hématologique  
Parasitologie  
Médecine préventive santé publique et hygiène  
Virologie  
Biochimie-chimie  
Médecine interne  
Radiologie  
Microbiologie  
Microbiologie  
Radiothérapie  
Chirurgie vasculaire périphérique  
Ophtalmologie  
Chirurgie générale  
Traumatologie orthopédie  
Parasitologie  
Cardiologie

Ophtalmologie

Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale

Médecine interne  
Pédiatre  
Chirurgie Générale  
Neurologie  
Neuro-chirurgie  
Radiologie  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
Rhumatologie  
Neuro-chirurgie  
Anesthésie Réanimation  
Anesthésie Réanimation  
Anatomie  
Biochimie-chimie  
Dermatologie  
Chirurgie Générale  
Traumatologie orthopédique  
Hématologie biologique  
Chirurgie vasculaire périphérique

Pr. DOGHMI Kamal\*  
Pr. EL MALKI Hadj Omar  
Pr. EL OUENASS Mostapha\*  
Pr. ENNIBI Khalid\*  
Pr. FATHI Khalid  
Pr. HASSIKOU Hasna \*  
Pr. KABBAJ Nawal  
Pr. KABIRI Meryem  
Pr. KARBOUBI Lamya  
Pr. L'KASSIMI Hachemi\*  
Pr. LAMSAOURI Jamal\*  
Pr. MARMADÉ Lahcen  
Pr. MESKINI Toufik  
Pr. MESSAOUDI Nezha \*  
Pr. MSSROURI Rahal  
Pr. NASSAR Ittimade  
Pr. OUKERRAJ Latifa  
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani \*  
Pr. ZOUHAIR Said\*

Hématologie clinique  
Chirurgie Générale  
Microbiologie  
Médecine interne  
Gynécologie obstétrique  
Rhumatologie  
Gastro-entérologie  
Pédiatrie  
Pédiatrie  
Microbiologie  
Chimie Thérapeutique  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
Pédiatrie  
Hématologie biologique  
Chirurgie Générale  
Radiologie  
Cardiologie  
Pneumo-phtisiologie  
Microbiologie

**PROFESSEURS AGREGES :**

**Octobre 2010**

Pr. ALILOU Mustapha  
Pr. AMEZIANE Taoufiq\*  
Pr. BELAGUID Abdelaziz  
Pr. BOUAITY Brahim\*  
Pr. CHADLI Mariama\*  
Pr. CHEMSI Mohamed\*  
Pr. DAMI Abdellah\*  
Pr. DARBI Abdellatif\*  
Pr. DENDANE Mohammed Anouar  
Pr. EL HAFIDI Naima  
Pr. EL KHARRAS Abdennasser\*  
Pr. EL MAZOUZ Samir  
Pr. EL SAYEGH Hachem  
Pr. ERRABIH Ikram  
Pr. LAMALMI Najat  
Pr. LEZREK Mounir  
Pr. MALIH Mohamed\*  
Pr. MOSADIK Ahlam  
Pr. MOUJAHID Mountassir\*  
Pr. NAZIH Mouna\*  
Pr. ZOUAIDIA Fouad

Anesthésie réanimation  
Médecine interne  
Physiologie  
ORL  
Microbiologie  
Médecine aéronautique  
Biochimie chimie  
Radiologie  
Chirurgie pédiatrique  
Pédiatrie  
Radiologie  
Chirurgie plastique et réparatrice  
Urologie  
Gastro entérologie  
Anatomie pathologique  
Ophtalmologie  
Pédiatrie  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie générale  
Hématologie  
Anatomie pathologique

**Mai 2012**

Pr. AMRANI Abdelouahed  
Pr. ABOUELALAA Khalil\*  
Pr. BELAIZI Mohamed\*  
Pr. BENCHEBBA Driss\*

Chirurgie Pédiatrique  
Anesthésie Réanimation  
Psychiatrie  
Traumatologie Orthopédique

Pr. DRISSI Mohamed\*  
Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna  
Pr. EL KHATTABI Abdessadek\*  
Pr. EL OUAZZANI Hanane\*  
Pr. ER-RAJI Mounir  
Pr. JAHID Ahmed  
Pr. MEHSSANI Jamal\*  
Pr. RAISSOUNI Maha\*

Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale  
Médecine Interne  
Pneumophtisiologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Anatomie pathologique  
Psychiatrie  
Cardiologie

### **Février 2013**

Pr. AHID Samir  
Pr. AIT EL CADI Mina  
Pr. AMRANI HANCHI Laila  
Pr. AMOUR Mourad  
Pr. AWAB Almahdi  
Pr. BELAYACHI Jihane  
Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain  
Pr. BENCHEKROUN Laila  
Pr. BENKIRANE Souad  
Pr. BENNANA Ahmed\*  
Pr. BENSEFFAJ Nadia  
Pr. BENSghIR Mustapha\*  
Pr. BENYAHIA Mohammed\*  
Pr. BOUATIA Mustapha  
Pr. BOUABID Ahmed Salim\*  
Pr. BOUTARBOUCH Mahjoub  
Pr. CHAIB Ali\*  
Pr. DENDANE Tarek  
Pr. DINI Nouzha\*  
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali  
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa  
Pr. ELFATEMI Nizare  
Pr. EL GUERROUJ Hasnae  
Pr. EL HARTI Jaouad  
Pr. EL JOUDI Rachid\*  
Pr. EL KABABRI Maria  
Pr. EL KHANNOUSSI Basma  
Pr. EL KHLOUFI Samir  
Pr. EL KORAICHI Alae  
Pr. EN-NOUALI Hassane\*  
Pr. ERRGUIG Laila  
Pr. FIKRI Meryim  
Pr. GHANIMI Zineb  
Pr. GHFIR Imade  
Pr. IMANE Zineb  
Pr. IRAQI Hind  
Pr. KABBAJ Hakima  
Pr. KADIRI Mohamed\*  
Pr. LATIB Rachida

Pharmacologie – Chimie  
Toxicologie  
Gastro-Entérologie  
Anesthésie Réanimation  
Anesthésie Réanimation  
Réanimation Médicale  
Anesthésie Réanimation  
Biochimie-Chimie  
Hématologie  
Informatique Pharmaceutique  
Immunologie  
Anesthésie Réanimation  
Néphrologie  
Chimie Analytique  
Traumatologie Orthopédie  
Anatomie  
Cardiologie  
Réanimation Médicale  
Pédiatrie  
Anesthésie Réanimation  
Radiologie  
Neuro-Chirurgie  
Médecine Nucléaire  
Chimie Thérapeutique  
Toxicologie  
Pédiatrie  
Anatomie Pathologie  
Anatomie  
Anesthésie Réanimation  
Radiologie  
Physiologie  
Radiologie  
Pédiatrie  
Médecine Nucléaire  
Pédiatrie  
Endocrinologie et maladies métaboliques  
Microbiologie  
Psychiatrie  
Radiologie

Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra  
 Pr. MEDDAH Bouchra  
 Pr. MELHAOUI Adyl  
 Pr. MRABTI Hind  
 Pr. NEJJARI Rachid  
 Pr. OUBEJJA Houda  
 Pr. OUKABLI Mohamed\*  
 Pr. RAHALI Younes  
 Pr. RATBI Ilham  
 Pr. RAHMANI Mounia  
 Pr. REDA Karim\*  
 Pr. REGRAGUI Wafa  
 Pr. RKAIN Hanan  
 Pr. ROSTOM Samira  
 Pr. ROUAS Lamiaa  
 Pr. ROUIBAA Fedoua\*  
 Pr. SALIHOUN Mouna  
 Pr. SAYAH Rochde  
 Pr. SEDDIK Hassan\*  
 Pr. ZERHOUNI Hicham  
 Pr. ZINE Ali\*

Médecine Interne  
 Pharmacologie  
 Neuro-chirurgie  
 Oncologie Médicale  
 Pharmacognosie  
 Chirurgie Pédiatrique  
 Anatomie Pathologique  
 Pharmacie Galénique  
 Génétique  
 Neurologie  
 Ophtalmologie  
 Neurologie  
 Physiologie  
 Rhumatologie  
 Anatomie Pathologique  
 Gastro-Entérologie  
 Gastro-Entérologie  
 Chirurgie Cardio-Vasculaire  
 Gastro-Entérologie  
 Chirurgie Pédiatrique  
 Traumatologie Orthopédie

#### **Avril 2013**

Pr. EL KHATIB Mohamed Karim\*  
 Pr. GHOUNDALE Omar\*  
 Pr. ZYANI Mohammad\*

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale  
 Urologie  
 Médecine Interne

*\*Enseignants Militaires*

## **2- ENSEIGNANTS – CHERCHEURS SCIENTIFIQUES**

### **PROFESSEURS / PRs. HABILITES**

Pr. ABOUDRAR Saadia  
 Pr. ALAMI OUHABI Naima  
 Pr. ALAOUI KATIM  
 Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma  
 Pr. ANSAR M'hammed  
 Pr. BOUHOUCHE Ahmed  
 Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz  
 Pr. BOURJOUANE Mohamed  
 Pr. BARKYOU Malika  
 Pr. CHAHED OUZZANI Lalla Chadia  
 Pr. DAKKA Taoufiq  
 Pr. DRAOUI Mustapha  
 Pr. EL GUESSABI Lahcen

Physiologie  
 Biochimie – chimie  
 Pharmacologie  
 Histologie-Embryologie  
 Chimie Organique et Pharmacie Chimique  
 Génétique Humaine  
 Applications Pharmaceutiques  
 Microbiologie  
 Histologie-Embryologie  
 Biochimie – chimie  
 Physiologie  
 Chimie Analytique  
 Pharmacognosie

Pr. ETTAIB Abdelkader  
Pr. FAOUZI Moulay El Abbas  
Pr. HAMZAOUI Laila  
Pr. HMAMOUCHE Mohamed  
Pr. IBRAHIMI Azeddine  
Pr. KHANFRI Jamal Eddine  
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med  
Pr. REDHA Ahlam  
Pr. TOUATI Driss  
Pr. ZAHIDI Ahmed  
Pr. ZELLOU Amina

Zootchnie  
Pharmacologie  
Biophysique  
Chimie Organique  
Biologie moléculaire  
Biologie  
Chimie Organique  
Chimie  
Pharmacognosie  
Pharmacologie  
Chimie Organique

*Mise à jour le 09/01/2015 par le  
Service des Ressources Humaines*

- 9 JAN 2015



# *Dédicaces*

## ***A Mes très chers parents***

*A mon très cher père, merci pour votre amour, pour tout l'enseignement que vous m'avez transmis, pour avoir toujours cru en moi et m'avoir toujours soutenu, pour vos sacrifices, vos prières et pour l'encouragement sans limites que vous ne cessez de m'offrir...*

*A ma très chère mère, merci pour vous être sacrifiée pour que vos enfants grandissent et prospèrent, merci de trimer sans relâche, malgré les péripéties de la vie, au bien être de vos enfants, merci pour vos prières, votre soutien dans les moments difficiles, pour votre courage et patience...*

*Mes chers parents, aucun mot ne se pourra exprimer mon amour pour vous et mon immense reconnaissance.*

*Veillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mes sentiments les plus forts, mon profond respect et ma plus grande gratitude.*

*Que Dieu vous bénisse et vous prête bonne santé et longue vie.*

***A mes très chères sœurs et frère***

***Fatima, Kawtar, Abderrahim et Mohammed.***

*Vous avoir tous à mes côtés est le baume de mon existence..*

*Je vous dédie ce travail en témoignage de l'amour et de la gratitude pour l'épaule inconditionnelle que vous représentez pour moi.*

*Je ne saurais exprimer mes sentiments fraternels et chers que j'éprouve pour vous tous.*

*Que dieu vous protège et consolide les liens sacrés qui nous unissent.*

***A ma grand-mère fatima et mon grand-père sidi lhaj  
mhamed,  
que dieu vous protège.***

***A la mémoire de mes grands-parents,  
Que Dieu vous accorde sa miséricorde.***

***A MES CHERS ONCLES, TANTES  
COUSINS ET COUSINES,***

*En gage de témoignage de mes sentiments et nos souvenirs partagés, je  
vous dédie ce travail et vous souhaite beaucoup de bonheur.*

***A tous mes amis et mes collègues,***

*Mohammed , Essaid, Nabil, Mohamedou, Fatima Zahra, Mehdi,  
Mounir, yassine, Samir, Hamid, Koné, Abir, Hind, Ghizlan, Hicham,  
Amina, Imad, Sofia,...*

*En guise de reconnaissance et d'amitié pure, je vous dédie ce  
modeste travail.*

***A tout ceux qui ont contribué de près ou de loin à la  
réalisation de ce travail.***



***Remerciements***

***A Notre Maître Président et Rapporteur de Thèse***

***Monsieur Le Professeur EL HAJ EL MADEHI***

***Tarik***

***Chef de Service et Professeur de Chirurgie***

***Pédiatrique.***

*C'est tout à notre honneur que vous soyez à la fois notre Président du jury, et notre rapporteur de cette thèse.*

*Votre aptitude intellectuelle, votre compétence professionnelle, ainsi que votre modestie, ont bien marqué notre parcours.*

*Nous gardons de vous un souvenir d'un enseignant remarquable par sa modestie, sa rigueur, et son sérieux dans l'exercice de sa profession.*

*A travers cette dédicace, nous espérons vivement pouvoir exprimer nos respects les plus profonds, ainsi que notre vive reconnaissance.*

***A Notre Maître et Juge de Thèse***

***MONSIEUR le Professeur EL ALAMI Fellousse***

***Zouhir***

***Professeur de Chirurgie Pédiatrique.***

*C'est un grand honneur que vous nous accordiez en acceptant de juger notre travail.*

*Vos qualités humaines et vos compétences forment un tout que nous avons toujours apprécié au cours de nos études.*

*Nous voudrions vous transmettre, à travers cette dédicace, l'expression de nos respects les plus dévoués.*

***A Notre Maître et Juge de Thèse***  
***MONSIEUR le Professeur KISRA Mounir.***  
***Professeur de Chirurgie Pédiatrique.***

*Nous vous remercions pour la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger cette thèse.*

*Vous nous faites un très bon exemple à suivre par vos compétences et vos qualités morales.*

*Nous vous prions de recevoir ici l'expression de nos respects les plus considérables.*

***A Notre Maître et Juge de Thèse***

***Monsieur le Professeur ZERHOUNI Hicham***

***Professeur de Chirurgie Pédiatrique.***

*Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous accordez en acceptant de juger notre thèse.*

*Votre compétence et votre dynamisme ont suscité en nous une grande admiration et sont pour vos élèves un exemple à suivre.*

*Veillez agréer, Monsieur, l'expression de nos respects les plus distingués.*

***A Notre Maître et Juge de Thèse***

***Monsieur le Professeur ER-RAJI Mounir***

***Professeur de Chirurgie Pédiatrique.***

*Nous sommes profondément touché par votre gentillesse, votre accueil et vos remarquables qualités humaines et professionnelles qui méritent toute admiration et tout respect.*

*Veillez accepter, l'expression de notre profond respect et notre reconnaissance.*

***A Notre Maître et Juge de Thèse***

***Madame le Professeur H.OUBEJJA Nebaoui***

***Professeur de Chirurgie Pédiatrique***

*Nous vous remercions vivement pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de siéger parmi le jury de notre thèse.*

*Vos grandes qualités humaines et professionnelles ont toujours suscité notre admiration.*

*Veillez accepter l'assurance de notre profond respect et notre sincère reconnaissance.*



***Liste des illustrations***

## Liste des abréviations :

---

ASS : Allongement du sous scapulaire.

AGD : Allongement du grand dorsal.

DSS : Désinsertion du du sous scapulaire.

IRM : Imagerie par résonance magnétique.

POPB : Paralysie obstétricale du plexus brachial.

TGD : Transfert du grand dorsal.

TGR : Transfert du grand rond.

TDM : Tomodensitométrie.

TTS : Triangle tilt surgery (chirurgie d'inclinaison du triangle).

## Liste des figures :

---

Figure 1 <sup>63</sup>: évaluation de l'atteinte de la ligne médiane.

Figure 2: Répartition de l'effectif en fonction de l'âge.

Figure 3 : Répartition de l'effectif en fonction du sexe.

Figure 4 : Répartition de l'effectif en fonction du cote atteint.

Figure 5 : Répartition de l'effectif en fonction du type des lésions neurologiques.

Figure 6 : Défaut de rotation interne avec impossibilité d'atteindre la ligne médiane.

Figure 7: Bon résultat avec atteinte de la ligne médiane.

Figure 6: Valeurs moyennes de la rotation externe avant et après l'intervention selon l'âge

Figure 9 : Résultats main bouche selon l'âge

Figure 10 : Résultat ligne médiane selon l'âge

Figure 11: Rotation externe en fonction du traitement

Figure 12: Main bouche selon le traitement

Figure 13 : Ligne médiane en fonction du traitement

Figure 14 : Résultat après Mod Quad : Amélioration de la main bouche avec atténuation du signe du clairon (A-B) gain important en abduction(C-D).

Figure 15: Atténuation du signe du clairon (A-B) avec gain important en abduction (C-D) après transfert de type Hoffer.

Figure 16: Atténuation spectaculaire du signe du clairon : (A) main bouche impossible (B) clairon minime après ostéotomie de dérotation humérale sans effet notable sur l'abduction (C-D).

Figure 17 <sup>1</sup>: Constitution du plexus brachial, avec les nerfs des muscles rotateurs internes (rouge) et externes (bleu).

Figure 18 : « coiffe » des rotateurs (vue supérieure)

Figure 19 : Muscles rotateurs médiaux (A) et latéraux (B) (coupe transversale de l'articulation scapulo-humérale gauche)

Figure 20: Mécanisme de la POPB<sup>34</sup>

Figure 21: Physiopathologie de la raideur et de la dysplasie gléno-humérale selon Mallet

Figure 22: Classification de la SHEAR selon Nath<sup>46</sup>

Figure 23 : Stabilisation de l'omoplate contre le thorax

Figure 24: Score fonctionnel de Mallet<sup>38</sup>.

Figure 25: Signe de Putti.

Figure 26 <sup>66</sup> : Schéma illustrant la technique de détermination de la rétroversion glénoïdienne et de la tête humérale subluxation

Figure 27 <sup>67</sup> : Déformation type V

Figure 28 : Libération du sous scapulaire.

Figure 29 : installation et voie d'abord

Figure 30: Dissection du grand dorsal, et maintien de la pointe de l'omoplate par un fil.

Figure 31 : Libération extra-périostée du muscle sous-scapulaire à l'aide d'une rugine de Cobb.

Figure 32: Confection d'un plâtre thoraco-brachial en rotation externe maximale d'épaule, coude au corps, de manière à laisser la réinsertion du muscle sous scapulaire se faire dans cette nouvelle position.

Figure 33 : (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.

Figure 34 : Installation de l'enfant et dessin de l'incision.

Figure 35: Tendons du grand dorsal et du grand rond après libération.

Figure 35: vue opératoire des tendons du grand dorsal et du grand rond après libération.

Figure 36 : vue opératoire de la dissection du trajet du transplant.

Figure 37 : vue opératoire de la suture des tendons sur la coiffe des rotateurs.

Figure 38 : Immobilisation post-opératoire en position 90° d'abduction, et 90° de rotation externe.

Figure 39: voie d'abord antérieure.

Figure 40 : vue opératoire de la protection du nerf radial.

Figure 41: ostéotomie à la scie oscillante, avec raccourcissement humérale.

Figure 42: matériel d'ostéosynthèse.

Figure 43: vérification des amplitudes des rotations externe et interne en per opératoire.

Figure 44: Arbre décisionnel de prise en charge de l'attitude en rotation externe dans les séquelles de POPB.

## Liste des Tableaux:

---

Tableau I : Fiche d'exploitation.

Tableau II: synthèse de résultats.

Tableau III: Résumé des 42 observations

Tableau IV: Classification de Zancolli

Tableau V: classification de Birch<sup>55</sup>.

Tableau VI : score modifié de la manœuvre main bouche.

Tableau VII: Score fonctionnel de Gilbert<sup>48</sup>.

Tableau VIII : « The active movement scale ».

Tableau IX: classification de Waters<sup>67</sup>

Tableau X: comparaison de nos résultats du groupe 1 aux différentes études publiées.

Tableau XI: comparaison des résultats de la rotation externe.



# *Sommaire*

Introduction.....	1
Matériels et méthodes.....	3
I. Sujets de l'échantillon: .....	4
A. Critères d'inclusion: .....	4
B. Critères d'exclusion :.....	4
II. Données recueillies et mode de recueil : .....	5
II. Présentation de la série :.....	8
A. Données épidémiologique: .....	8
1. Répartition de l'effectif en fonction de l'âge :.....	8
2. Répartition de l'effectif en fonction du sexe :.....	9
3. Coté atteint : .....	9
4. Type des lésions neurologiques :.....	10
B. Evaluation de la fonction de l'épaule : .....	11
C. L'évaluation radiologique de l'épaule :.....	12
D. Prise en charge thérapeutique : .....	12
1. Technique chirurgicale.....	13
2. L'immobilisation et suivi post-opératoire:.....	14
Résultats.....	16
I. Résultats globaux :.....	17
A. Rotation externe : .....	18
B. La main bouche et signe de clairon :.....	18
C. L'abduction globale:.....	19
D. Evaluation de la ligne médiane : .....	19
II. Analyse des résultats :.....	21
A. En fonction de l'âge : .....	21
B. En fonction de l'intervention : .....	23
III. Résultats évolutifs : .....	25
Discussion.....	34
I. Anatomie du plexus brachial <sup>41</sup> .....	35
II. Anatomie de l'épaule.....	37

A.	Articulation scapulo-humérale :	38
B.	Anatomie fonctionnelle de la rotation de l'épaule <sup>34</sup> :	40
1.	Musculaires rotateurs interne du bras : <sup>4</sup>	42
2.	Muscle rotateurs externe du bras : <sup>4</sup>	43
III.	Paralysie obstétricale du plexus brachial <sup>2, 41</sup>	44
A.	Epidémiologie :	44
1.	Incidence :	44
2.	Facteurs de risque :	44
B.	Mécanisme :	45
C.	Anatomopathologie	45
1.	Nature de lésions : <sup>18</sup>	45
2.	Siège des lésions : <sup>18</sup>	46
IV.	Aspects cliniques et histoire naturelle :	47
A.	Le traumatisme :	47
B.	La récupération : <sup>41</sup>	49
C.	Les séquelles :	49
1.	Classification des séquelles : <sup>9</sup>	50
V.	Physiopathologie de la rétraction et des déformations articulaire :	52
A.	L'hypothèse du traumatisme musculaire :	53
B.	L'hypothèse de la rétraction capsulaire :	53
C.	L'hypothèse du déséquilibre musculaire :	53
D.	La difformité « SHEAR »	56
VI.	Examen clinique de l'épaule	59
A.	Généralités:	59
B.	Scores fonctionnels :	60
1.	Le score fonctionnel de Mallet : <sup>38</sup>	61
2.	Autres scores :	63
C.	Signes de subluxation de la tête humérale :	65
VII.	Radiologie :	67
A.	Les radiographies standard :	67

B.	La TDM :	68
C.	Autres examen :	70
VIII.	Prise en charge :	71
A.	Traitement préventif :	71
1.	Rééducation et kinésithérapie : <sup>56</sup>	71
2.	Reconstruction microchirurgicale :	73
3.	Injection de neurotoxine botulique A : <sup>25, 54</sup>	73
B.	Traitement des séquelles :	74
1.	La libération des parties molles :	74
a.	Intervention de Fairbanks <sup>21</sup> :	75
b.	Intervention de Sever <sup>58</sup> :	75
c.	Intervention de Carlnoz <sup>14</sup> :	75
d.	Arthrolyse arthroscopique : <sup>39</sup>	81
2.	Réanimation de la rotation externe :	82
a.	Intervention de L'Episcopo <sup>36</sup> :	82
b.	Intervention de Hoffer <sup>31</sup> :	83
3.	Gestes osseux :	93
a.	Ostéotomie de dérotation humérale :	93
b.	«Triangle tilt Surgery» :	98
IX.	Indications est programme thérapeutique :	100
	Conclusion .....	103
	Résumés .....	105
	Référence .....	109



# ***Introduction***

La paralysie obstétricale du plexus brachial est une lésion nerveuse traumatique du membre supérieur. Elle est due à une traction ou une élongation des racines plexique par abaissement exagéré du moignon de l'épaule au cours d'un accouchement difficile. Bien que rare cette pathologie est loin de disparaître malgré les progrès majeurs de l'obstétrique moderne.

L'évolution spontanée se fait vers la récupération dans la majorité des cas. Cependant les raideurs et attitudes vicieuses ostéo-articulaires sont malheureusement une séquelle habituelle, notamment au niveau de l'épaule. L'attitude vicieuse la plus fréquente est la raideur en rotation interne de l'épaule, en raison des déséquilibres musculaires. Cette raideur est invalidante et entraîne surtout à terme des déformations articulaires au cours de la croissance.

Bien qu'il y ait maintenant presque un accord universel que les déséquilibres de la balance musculaire sont à l'origine de la contracture et doivent être traités, il y a peu de consensus sur comment accomplir ce but. Depuis plus d'un siècle de nombreuses interventions chirurgicales ont été proposées. Mais à l'opposé du traitement microchirurgicale, les indications des interventions séquellaires ne sont pas codifiées.

Nous présentons une série rétrospective de 42 cas qui présentaient une paralysie obstétricale compliquée d'une attitude vicieuse en rotation interne de l'épaule. Ils ont bénéficié d'une prise en charge chirurgicale et rééducation entre 2008 et 2014. Le principal but de ce travail est d'essayer à la lumière des résultats de dégager un arbre décisionnel pour la prise en charge de ses séquelles.



## ***Matériels et méthodes***

Cette étude a été réalisée au sein du service de traumatologie-orthopédie pédiatrique de l'hôpital d'enfants du Centre Hospitalier Universitaire Ibn Sina de Rabat.

Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive d'une série de 42 patients pris en charge pour une attitude en rotation interne de l'épaule lors de séquelles de paralysie obstétricale du plexus brachial, entre juin 2008 et octobre 2014.

### **I. Sujets de l'échantillon:**

Cette étude a concerné les sujets ayant été opérés pour séquelles de POBP au niveau de l'épaule, et qui présente une attitude vicieuse en rotation interne.

#### **A. Critères d'inclusion:**

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

- Age inférieur à 15 ans
- Patients ayant un recul minimal de 6 mois
- Patients opérés dans le service de chirurgie B.

#### **B. Critères d'exclusion :**

Pour les objectifs de cette étude nous avons exclu :

- Les patients ayant bénéficiés d'une reconstruction nerveuse microchirurgicale.
- les patients qui nous ont été adressés et ayant été opérés dans d'autres structures.
- Les patients ayant un recul insuffisant : < 6 mois

## II. Données recueillies et mode de recueil :

L'étude des dossiers a été basée sur les observations des chirurgiens du service à partir du 1er contact avec le patient au centre du diagnostic, et à chaque contrôle durant son suivi. Le recueil des données cliniques, radiologiques et des éléments per et postopératoires a été facilité par la constitution d'une fiche d'exploitation, dressée sous forme d'un tableau (tableau I).

La description de la population a été faite à l'aide des paramètres épidémiologiques suivants :

- L'âge.
- Le sexe.
- Le coté atteint.
- La topographie de l'atteinte nerveuse.

Les données de l'examen clinique ; nous avons recueilli les éléments pré et postopératoires suivant :

- La rotation externe passive, et active.
- L'abduction globale.
- La manœuvre main bouche et le degré du signe du clairon.
- La possibilité de ramener la main à la ligne médiane en post opératoire.  
(figure 1)



Figure 1 <sup>63</sup>: évaluation de l'atteinte de la ligne médiane.

Les données de l'évaluation radiologique : l'étude de la congruence articulaire, la présence ou non de déformations, et la SHEAR (hypoplasie scapulaire, élévation, rotation antérieure).

Les données opératoire : obtenues à partir des comptes rendus opératoires précisant ; la technique chirurgicale, l'état articulaire et musculaire.

Les données évolutive : les complications immédiates et à long terme.

**Tableau I : Fiche d'exploitation.**

Cas N°	Age	Sexe	Côté atteint	Forme	Rotation externe en °			Main bouche et clairon		Abd en °		RI Ligne médiante		Radiologie	Chirurgie	Evolution et complications	Recul
					Pré		Post	Pré	Post	Pré	Post	Pré	Post				
					Act	Pas											

Abd. : Abduction.

RI : Rotation interne.

Défor. : Déformations articulaires.

Pré. : En préopératoire.

Post. : En postopératoire.

Act. : Active.

Pas. : Passive.

## II. Présentation de la série :

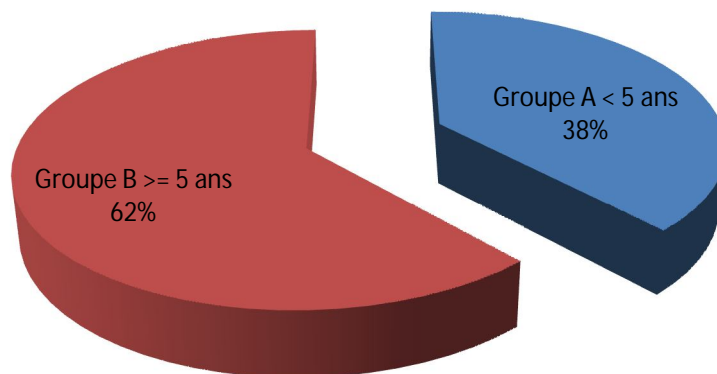
### A. Données épidémiologique:

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

L'âge de nos patients varie entre 8 mois et 14 ans avec un âge moyen de 6,11 ans et un écart-type de 3,81. Pour une analyse des résultats en fonction de l'âge nous avons réparti l'effectif en 2 tranches d'âge (figure 2):

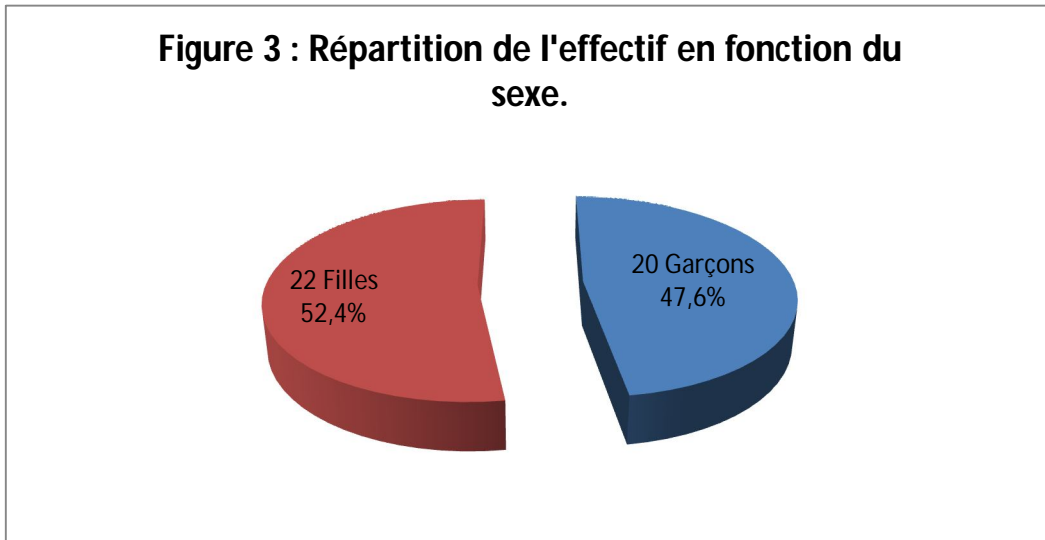
- **Groupe A** : patients âgés de <5 ans : 16 cas.
- **Groupe B** : patients âgés de 5 ans ou plus : 26 cas.

**Figure 2: Répartition de l'effectif en fonction de l'âge .**



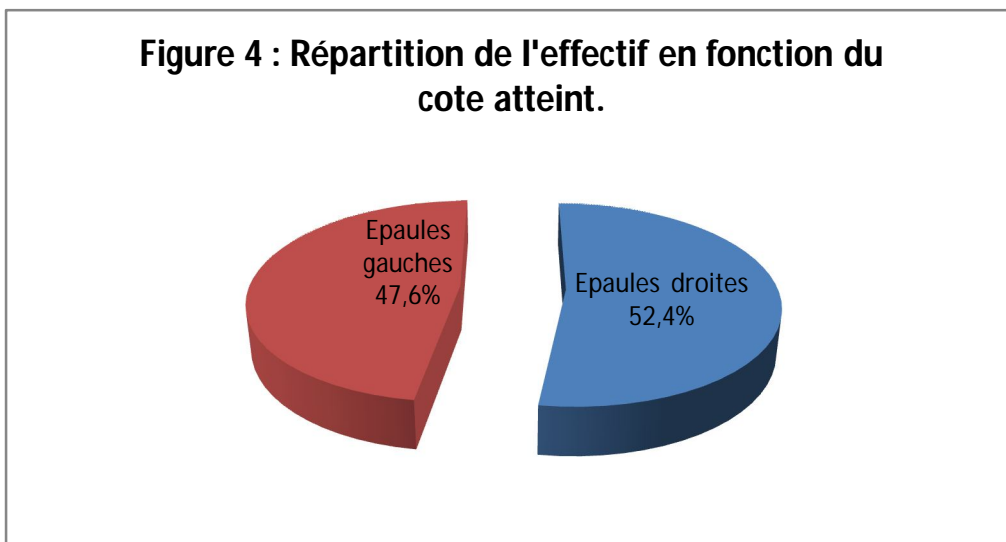
## 2. Répartition de l'effectif en fonction du sexe :

L'effectif représente 22 filles et 20 garçons soit 52,4 % de filles (Figure 3).



## 3. Coté atteint :

La paralysie touchait dans 20 cas l'épaule gauche et dans 22 cas l'épaule droite soit 47,6 % d'épaules gauches (Figure 4). On ne note aucune atteinte bilatérale.

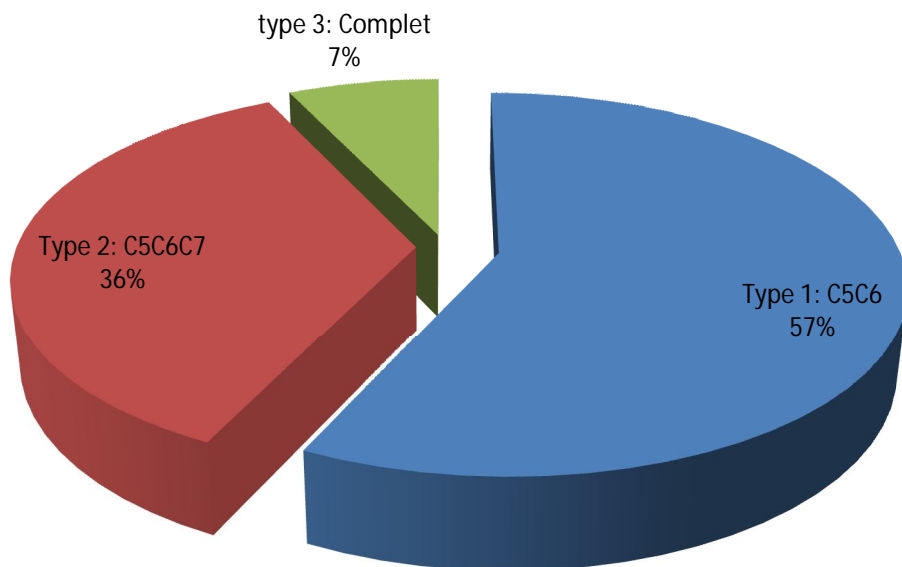


#### 4. Type des lésions neurologiques :

Le type de paralysie obstétricale est classé en fonction du nombre de racines (Figure 5) atteintes en reprenant la classification de Narakas, on a retrouvé :

- 24 enfants présentaient une paralysie de type 1 (C5 C6),
- 15 enfants présentaient une paralysie de type 2 (C5 C6 C7),
- 3 enfants présentaient une paralysie de type 3 (Complète).

Figure 5 : Répartition de l'effectif en fonction du type des lésions neurologiques.



## **B. Evaluation de la fonction de l'épaule :**

L'évaluation clinique de l'épaule pléxique s'est basée sur la classification de Mallet qui est la plus répandue. Il faut noter que le très jeune âge de certains de nos patients, implique que l'examen clinique présente toujours une part aléatoire et d'imprécision qu'il faut tenter de minimiser au maximum.

La rotation externe passive et active évaluée en adduction complète, coude au corps de façon bilatérale et comparative. La rotation externe passive avant l'intervention avait une moyenne de  $0,59^\circ$  avec des extrêmes allant de  $-20$  à  $30^\circ$ .

Tous nos patients n'avaient pas de rotation externe active, avec des valeurs moyennes de  $-19,28^\circ$  ( $-45$  à  $0^\circ$ ). Ce qui correspond au grade II la classification de Mallet.

Tous nos patients atteignaient la ligne médiane avec exagération de la rotation interne surtout chez les patients ayant une luxation ou subluxation de la tête humérale.

L'abduction active complète est mesurée, avec des valeurs moyennes de  $88,92^\circ$  ( $45^\circ$  à  $120^\circ$ ).

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

- 29 cas de grade III.
- 13 cas de grade IV.

La récupération d'une flexion du coude et d'une mobilité active des doigts est observée chez tous nos patients. Mais ne fait pas l'objet de notre étude.

La manœuvre main bouche en préopératoire était comme suite :

- Négative chez 16 cas → Grade I de Mallet.
- Positive avec signe de clairon très marqué chez 11 cas → Grade II de Mallet.

- Positive avec un petit clairon chez 13 cas → Grade III de Mallet.
- Positive avec une abduction  $<40^\circ$  chez 2 cas → Grade IV de Mallet.

Des signes de déformation articulaire : saillie de la tête humérale, signe de Putti sont recherchés.

### **C. L'évaluation radiologique de l'épaule :**

L'évaluation para clinique était essentiellement basée sur la radiographie standard de l'épaule de face et un profil axillaire, qui cherchait à apprécier l'état de l'articulation humérale ainsi que l'évaluation de la SHEAR.

La TDM ou l'IRM ont été réalisés chez certains patients pour une meilleure appréciation de ses déformations osseuses: luxation ou subluxation de la tête humérale et déformations de la glène.

La radiologie standard a objectivée des incongruences articulaires chez 24 cas, dont 16 cas ont bénéficié d'une TDM ou IRM.

### **D. Prise en charge thérapeutique :**

Tous les cas étudiés ont été confiés dès leur naissance à la kinésithérapie pour une rééducation intensive durant leur première année de vie.

Dans notre série on distingue plusieurs groupes selon le type d'intervention, afin de simplifier ; les cas ayant plusieurs gestes sont classés selon le dernier geste dont ils ont bénéficié :

•**Groupe I** : 17 patients ayant bénéficié de gestes sur les parties molles, contient 4 sous-groupes :

- **Groupe I.a** : 6 désinsertions du muscle sous scapulaire.
- **Groupe I.b** : 5 désinsertions du muscle sous scapulaire, avec un transfert de type Hoffer.
- **Groupe I.c** : 2 ténotomies du muscle sous scapulaire.

- **Groupe I.d** : 4 interventions Quad modifiées.
  - **Groupe II** : 17 patients ayant bénéficié d'une ostéotomie de dérotation humérale seule ou après gestes sur les parties molles, 2 sous-groupe :
  - **Groupe II.a** : 12 cas ont eu une ostéotomie de dérotation humérale seule.
  - **Groupe II.b** : 3 patients après transfert de type Hoffer, et 2 patients avec en plus une désinsertion du muscle sous scapulaire.
- **Groupe III** : 8 patients ayant bénéficié d'une TTS (Triangle Tilt Surgery), 2 sous-groupes :
  - **Groupe III.a** : 2 cas de TTS seule.
  - **Groupe III.b** : 6 cas après autres gestes; 2 cas après intervention Quad modifiée et 1 cas après désinsertion du muscle sous scapulaire, avec un transfert de type Hoffer, ainsi que 3 après ostéotomie de dérotation humérale.

### 1. Technique chirurgicale

- ⇒ La désinsertion du muscle sous scapulaire : La libération du muscle subscapulaire de la fosse dans laquelle se fait son insertion proximale, décrite par Carlioz.
- ⇒ le transfert du muscle grand dorsal et grand rond sur la coiffe des rotateurs, selon la technique de Hoffer.
- ⇒ La ténotomie du muscle sous scapulaire consiste en une section du tendon du muscle en laissant la capsule intacte.
- ⇒ L'ostéotomie de dérotation humérale proximale par une voie antérieure entre le deltoïde et le biceps.
- ⇒ L'intervention Quad modifiée : consiste en quatre gestes :
  - Un transfert de type Hoffer; grand dorsal et grand rond (2 gestes).

- Une libération du muscle sous scapulaire par une ténotomie.
  - Une décompression et neurolyse du nerf sous axillaire, qu'on n'a pas réalisée: pour nous ce geste est sans intérêt.
  - On associe à la demande une ténotomie intramusculaire du grand pectorale.
- ⇒ La « Triangle tilt surgery » TTS ; chirurgie d'inclinaison du triangle selon Nath. Qui consiste en une ostéotomie acromio-claviculaire avec ostéotomie de l'angle supéro-médial de l'omoplate.

## **2. L'immobilisation et suivi post-opératoire:**

L'immobilisation post-opératoire se fait en position adaptée au type de l'intervention :

- ⇒ Libération musculaire: plâtre thoraco-antébrachial coude au corps en rotation externe de 90° pendant 8 semaines. En suite le plâtre est bivalvé, et appliqué nuit et jour pendant un mois et n'est retiré que lors des séances de rééducation. Après il n'est porté que la nuit pendant 2 mois supplémentaires.
- ⇒ Transfert musculaire : plâtre en « salut militaire » ; abduction 90° et rotation externe de 90° pendant 6 semaines, et on garde après une attèle d'abduction portée nuit et jour pendant 1 mois retiré par le rééducateur, cette dernière est portée seulement la nuit pour une durée supplémentaire d'un mois.
- ⇒ Ostéotomie de dérotation humérale : Attèle systématique de protection pendant 3 semaines afin d'éviter les débricolages.
- ⇒ TTS : plâtre thoraco-brachio-palmaire ; avant-bras en supination, épaule en 15° d'abduction et rotation externe de 5° pendant 45 jours ensuite on garde

une attèle portée nuit et jours pendant un mois et seulement la nuit pendant 2 autres mois.

Les patients sont suivis en rééducation, et revue en consultation à intervalle régulier. La rééducation est basée sur un protocole préétablie avec les rééducateurs. L'implication des parents trouve tout son intérêt pour un bon suivi.



## *Résultats*

Les principaux résultats sont détaillés comme suivant :

### **I. Résultats globaux :**

Tous les patients ainsi que leurs parents étaient satisfaits du résultat final des interventions, sur le plan fonctionnel ainsi que sur le plan esthétique.

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 du clairon.
- La possibilité de ramener la main à la ligne médiane.

On a jugé :

- ◆ Bon :
  - Main bouche : grade IV.
  - Ligne médiane : grade IV.
- ◆ Moyen :
  - Main bouche : grade IV
  - Ligne médiane : grade III.
- ◆ Mauvais :
  - Main bouche : grade III ou II.
  - Ligne médiane : grade II.

On a ainsi retrouvé :

Tableau II: synthèse de résultats.

Groupe		Bons résultats	Résultats moyen	Mauvais résultats
Ensemble de la série		23 → 54,76%	12 → 28,57%	7 → 16,16%
Selon l'âge	Groupe A	11 → 68,75%	5 → 31,25%	-
	Groupe B	12 → 46,15%	7 → 26,92%	7 → 26,92%
Selon l'intervention	Groupe 1	13 → 76,47%	4 → 23,52%	-
	Groupe 2	6 → 35,29%	5 → 29,41%	6 → 35,29%
	Groupe 3	4 → 50%	3 → 37,5%	1 → 12,5%

### A. Rotation externe :

Un gain de la rotation externe active de l'épaule a été retrouvé chez tous les patients, passant d'une valeur préopératoire moyenne de  $-19,28^{\circ}$  ( $-45$  à  $0^{\circ}$ ) à une moyenne de  $49,16^{\circ}$  ( $30$  à  $90^{\circ}$ ) avec un gain globale de  $68,45^{\circ}$ .

Selon la classification de Mallet, tous les patients sont passés du grade II au grade IV.

### B. La main bouche et signe de clairon :

Les résultats post opératoires se répartissent comme suit :

- Grade II de Mallet chez 1 cas → qui est pour nous un mauvais.
- Grade III de Mallet chez 6 cas → qui est pour nous un résultat moyen.
- Grade IV de Mallet chez 35 cas → qui est pour nous un bon résultat.

Ce qui correspond à 83% de bons résultats si on considère seulement la manœuvre main bouche, donc c'est la possibilité d'atteindre la ligne médiane qui réduit la qualité des résultats.

### **C. L'abduction globale:**

L'abduction moyenne de l'épaule s'est améliorée également, passant d'une moyenne préopératoire de 88,92° (45° à 120°) à des valeurs moyennes de 101,54° (45° à 125°).

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

- 29 cas de grade III.
- 13 cas de grade IV.

Après l'intervention :

- 13 grades III de Mallet.
- 29 grades IV de Mallet.

### **D. Evaluation de la ligne médiane :**

La rotation interne était exagérée en préopératoire chez tous nos patients, en poste opératoire l'atteinte de la ligne médiane était comme suite :

- Négative chez 7 cas → mauvais résultat. (Fig. 6)
- Positive au dépend d'une flexion du poignet chez 12 cas → résultat moyen.
- Positive sans flexion du poignet chez 23 cas → bon résultat. (Fig. 7)



Figure 6 : Défaut de rotation interne avec impossibilité d'atteindre la ligne médiane.



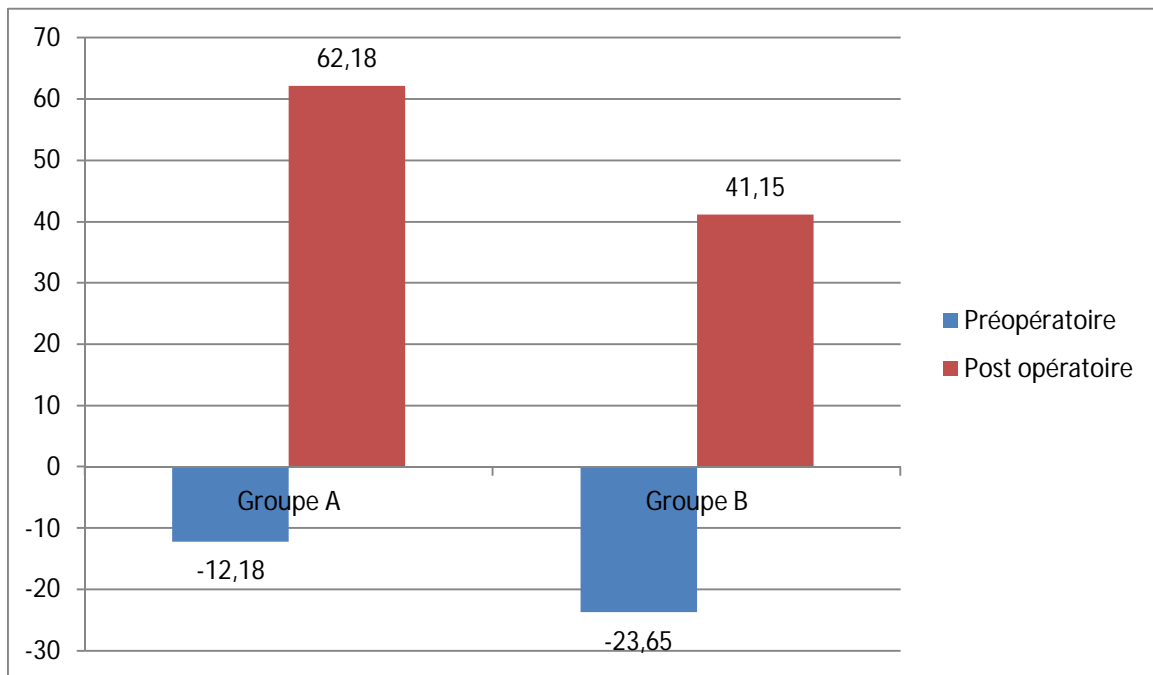
Figure 7: Bon résultat avec atteinte de la ligne médiane.

## II. Analyse des résultats :

La comparaison des différents groupes a été réalisée par test Anova sur le logiciel SPSS.

### A. En fonction de l'âge :

On a constaté un gain significatif ( $p < 0,01$ ) de la rotation externe chez les patient pris en charge avant 5 ans, (Figure 8)



**Figure 8: Valeurs moyennes de la rotation externe avant et après l'intervention selon l'âge**

Tous les patients du groupe A ont amélioré leur grade de la manœuvre main bouche en grade IV ce qui est un bon voire très bon résultat. (figure 9)

Les résultats selon l'atteinte de la ligne médiane se répartissent comme suit (fig. 10) :

✦ Groupe A :

- Positive au dépend d'une flexion du poignet chez 5 cas → bon résultat.
- Positive sans flexion du poignet chez 11 cas → Grade III de Mallet.

✦ Groupe B :

- Négative chez 7 cas → mauvais résultat.
- Positive au dépend d'une flexion du poignet chez 7 cas → résultat moyen.

Positive sans flexion du poignet chez 12 cas → Bon résultat.

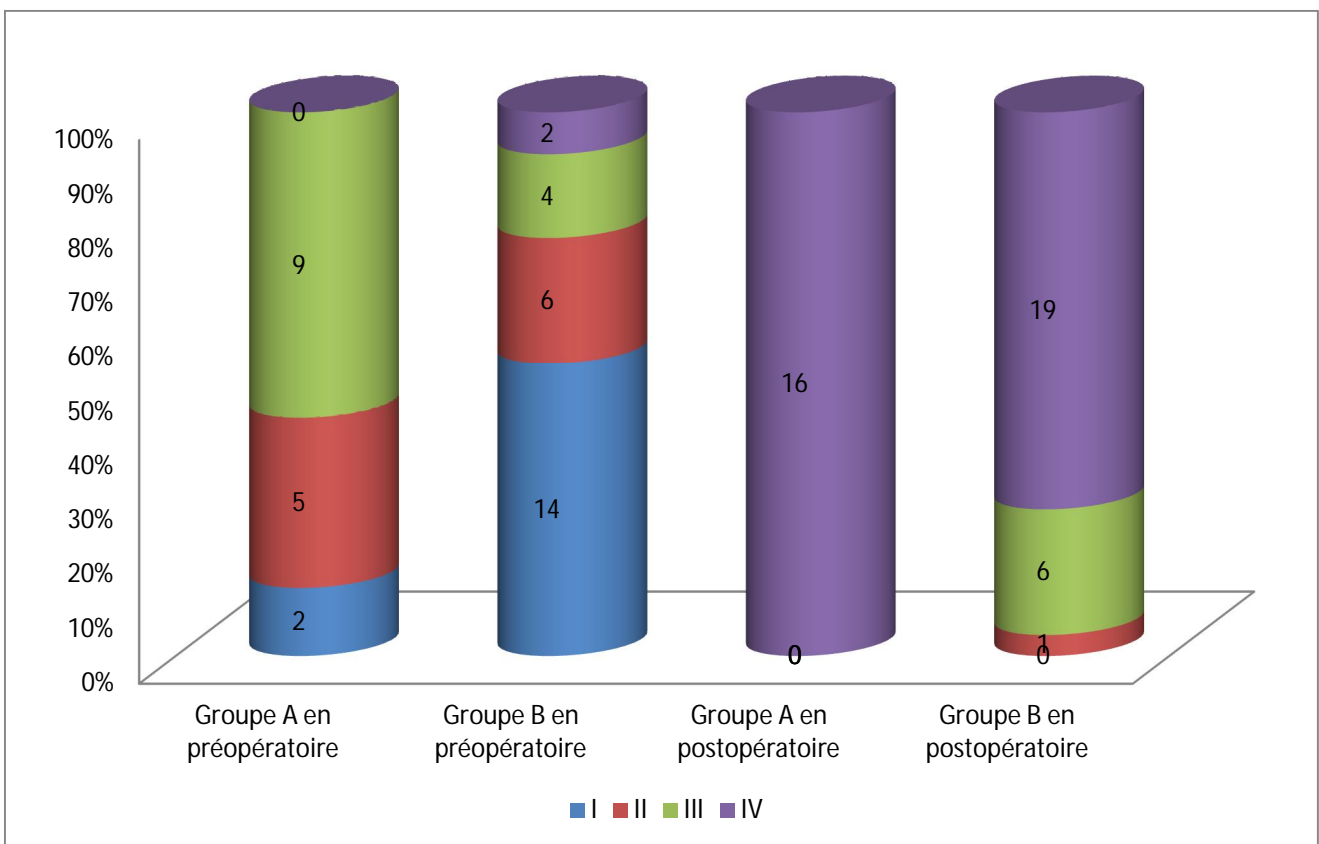
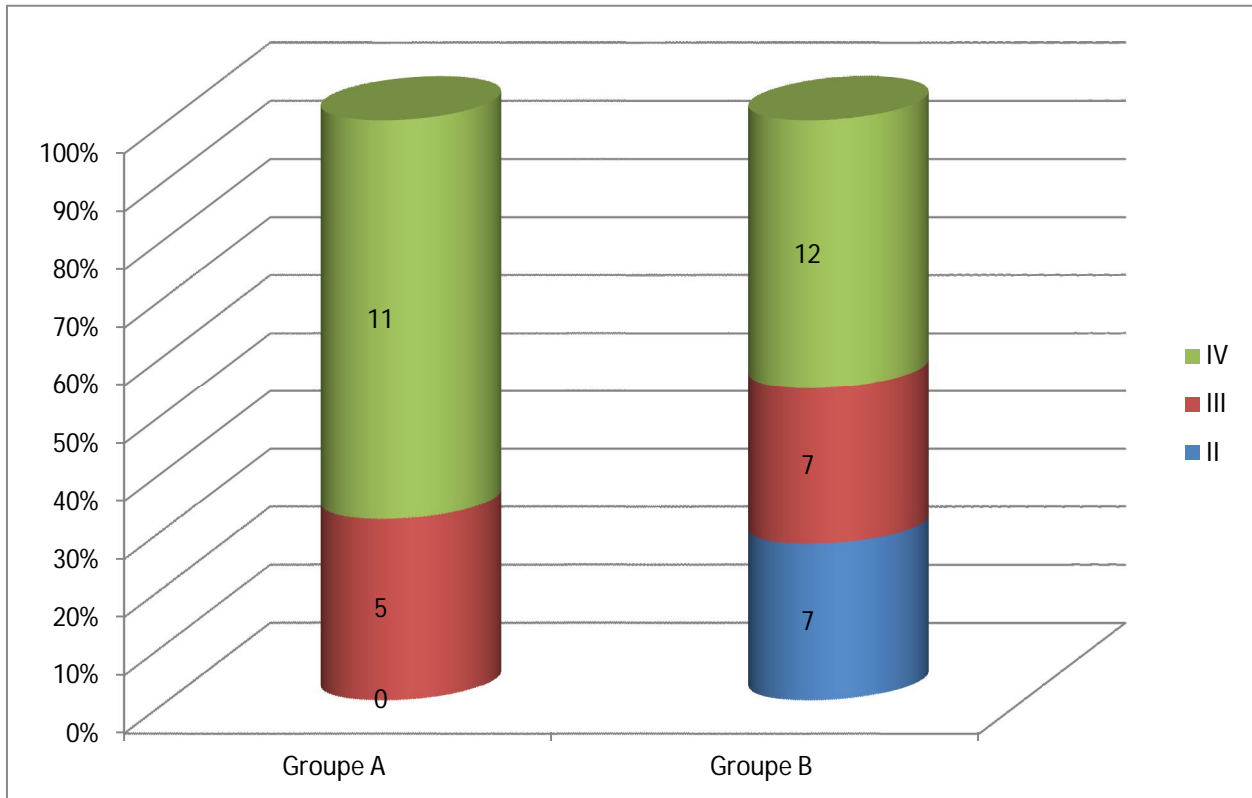


Figure 9 : Résultats main bouche selon l'âge



**Figure 10 : Résultat ligne médiane selon l'âge**

**B. En fonction de l'intervention :**

La comparaison des différents groupes établis selon le traitement reçu, a retrouvé un gain significatifs ( $p < 0,05$ ) pour les interventions sur les parties molles (groupe 1) par rapport aux interventions osseuses, et ce pour la rotation externe, la main bouche et la ligne médiane. Le test n'a pas retrouvé une différence significative pour l'abduction ( $p = 0,286$ ).

Ces résultats sont illustrés par les figures suivantes.

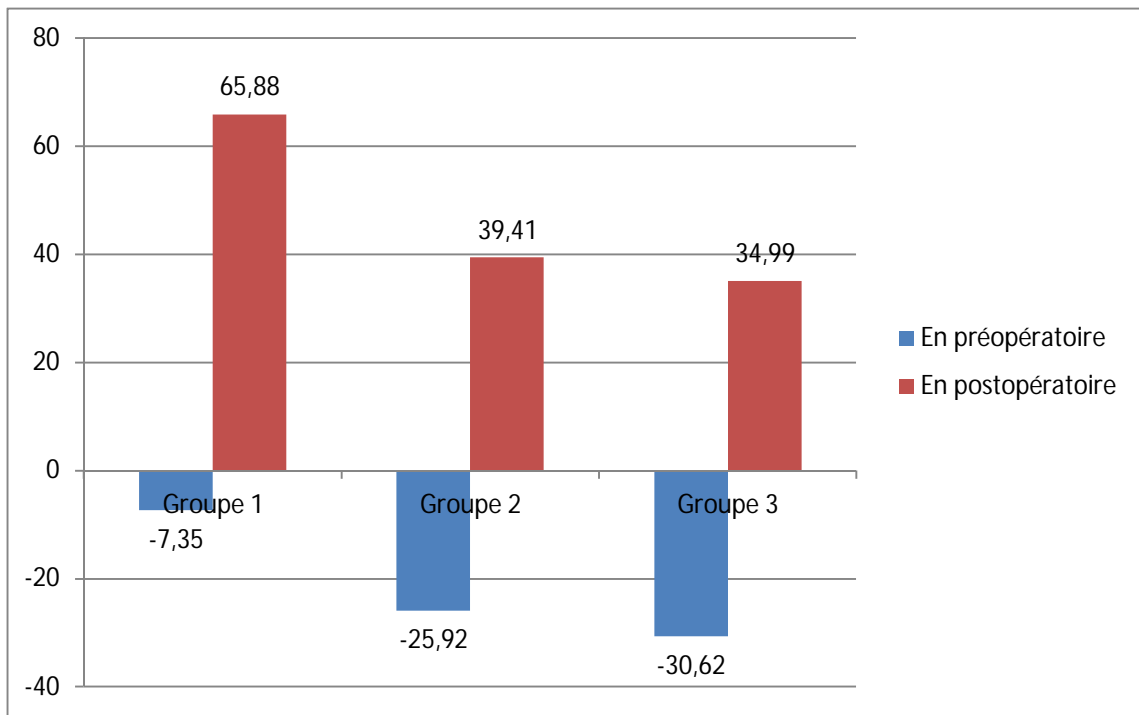


Figure 11: Rotation externe en fonction du traitement

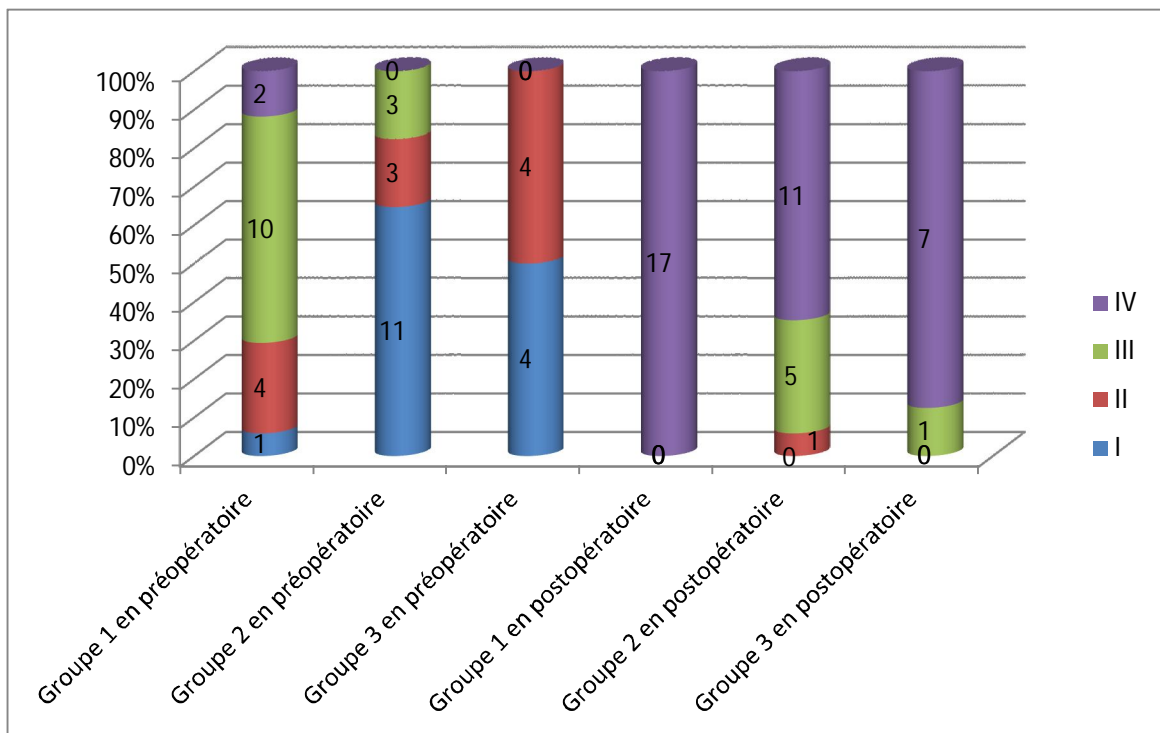
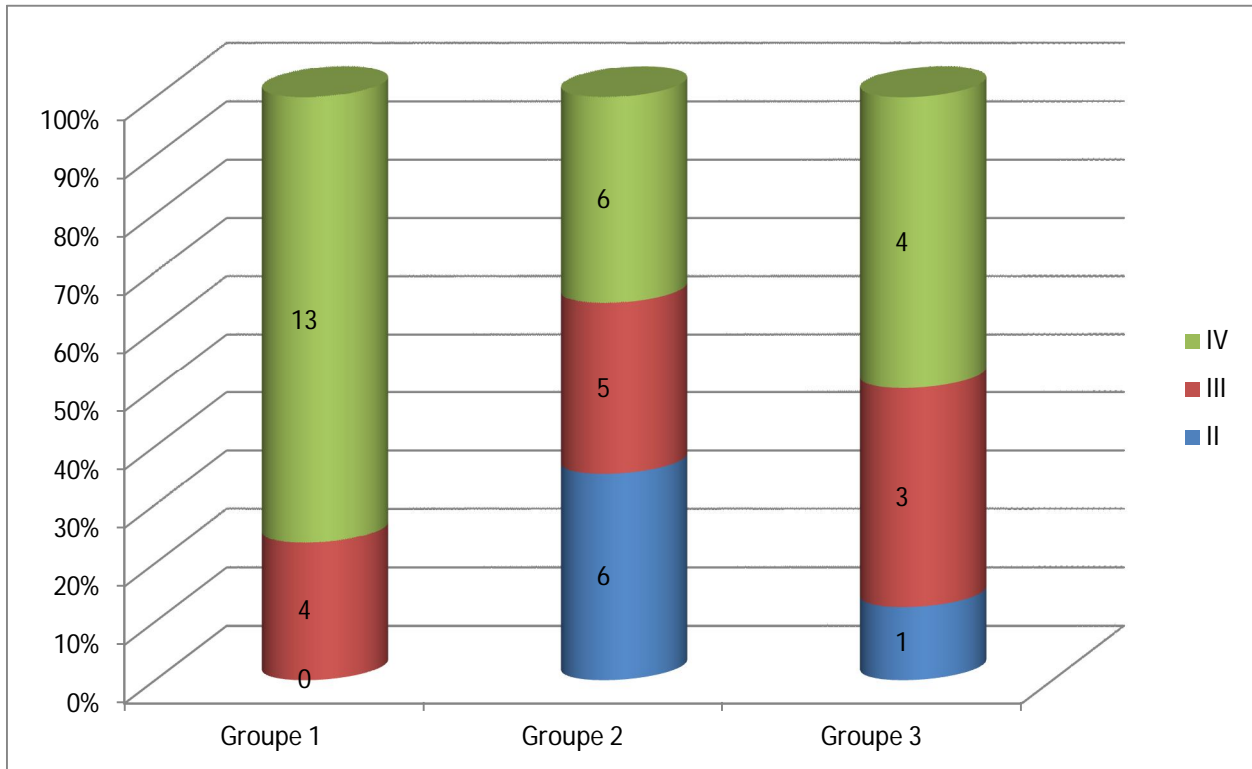


Figure 12: Main bouche selon le traitement



**Figure 13 : Ligne médiane en fonction du traitement**

Les résultats sont d'autant plus meilleurs que l'âge des patients est jeune, et l'amélioration après les interventions sur les parties molles est supérieure aux interventions osseuses.

### III. Résultats évolutifs :

Le recul post-opératoire moyen est de 2,67 ans (6 mois à 6 ans). Nous avons noté les complications suivantes :

- 4 cas d'aggravation du flexum du coude, et de diminution de l'extension du coude.
- 2 cas d'aggravation de l'ascension de l'omoplate.
- 2 cas de débricolage, dont un avec une pseudarthrose chez une patiente diabétique.

## Iconographie

---



Avant l'intervention

Après l'intervention

**Figure 14 : Résultat apres Mod Quad : Amélioration de la main bouche avec atténuation du signe du clairon (A-B) gai imporatant en abduction(C-D).**



Avant l'intervention

Après l'intervention

**Figure 15: Atténuation du signe du clavier (A-B) avec gain important en abduction (C-D) après transfert de type Hoffer.**



Avant l'intervention

Après l'intervention

**Figure 16: Atténuation spectaculaire du signe du clairon : (A) main bouche impossible (B) clairon minime après ostéotomie de dérotation humérale sans effet notable sur l'abduction (C-D).**

**Tableau III : Résumé des 42 observations**

Cas N°	Age	Sexe	Côté atteint	Forme	Rotation externe en °		Main bouche et clairon		Abd en °		Atteinte de la ligne médiane en Post-op	Radiologie (congruence)	Chirurgie	Evolution et complications	Recul	
					Pré	Post	Pré	Post	Pré	Post						
					Pass	Acti										
1	1 ans	Garçon	Gauche	C5C6	0	-25	40	+C++	+C-	110	120	-	+	DSS	-	6 mois
2	8 mois	Garçon	Gauche	C5C6	0	-25	40	+C++	+C-	110	120	±	+	DSS	-	9 mois
3	14 mois	Fille	Droit	C5C6	-10	-40	45	+C++	+C+	120	120	+	+	DSS	Aggravation de l'ascension de l'omoplate	3 ans
4	1 ans	Fille	Gauche	C5C6C7	-10	-45	40	+C++	+C-	80	120	-	+	DSS	-	2 ans
5	16 mois	Garçon	Droit	C5C6C7	-10	-40	35	+C++	+C-	90	110	+	+	DSS	Aggravation de l'ascension de l'omoplate	1 ans et demi
6	1 ans	Fille	Droit	C5C6	0	-35	35	+C++	+C+	100	120	±	+	DSS	-	2 ans
7	3 ans	Fille	Gauche	C5C6C7	20	0	85	+C++	+C-	80	80	+	+	DSS + TH	-	2 ans
8	4 ans	Garçon	Droit	C5C6	10	0	90	+C++	+C+	90	90	+	+	DSS + TH	-	15 mois
9	6 ans	Fille	Droit	C5C6C7	30	0	80	+C+	+C-	80	100	±	+	DSS + TH	-	3 ans

**Prise en charge des attitudes en rotation interne de l'épaule dans les séquelles de paralysie obstétricale du plexus brachial**

<b>10</b>	4 ans	Garçon	Droit	C5C6C7	0	-20	60	+C++	+C+	85	85	+	+	DSS + TH	-	4 ans
<b>11</b>	4 ans	Fille	Droit	C5C6	0	-30	30	-	+C-	90	120	+	+	DSS + TH	-	3 ans et demi
<b>12</b>	7 ans	Fille	Gauche	C5C6	0	-20	60	+C++	+C-	90	90	+	+	M.Q	-	6 ans
<b>13</b>	8 ans	Fille	Droit	C5C6C7	0	-35	35	+C+	+C-	80	110	+	+	M.Q	-	2 ans
<b>14</b>	4 ans	Fille	Droit	C5C6	-20	-30	30	+C++	+C+	85	100	-	+	M.Q	-	1 an
<b>15</b>	3 ans	Garçon	Gauche	C5C6C7	0	-30	45	+C++	+C+	100	100	-	+	M.Q	-	3 ans
<b>16</b>	1 ans	Fille	Gauche	C5C6C7	0	-20	45	+C++	+C-	90	90	+	+	TSS	-	2 ans
<b>17</b>	1,5 ans	Garçon	Gauche	Totale	0	-10	30	+C++	+C-	60	60	+	+	TSS	-	2 ans
<b>18</b>	8 ans	Garçon	Droit	C5C6C7	0	0	45	+C++	+C++	80	100	+	-	ODH	Débricolage	1 an et demi
<b>19</b>	6 ans	Garçon	Gauche	Totale	0	0	80	-	+C-	45	45	±	-	ODH	-	2 ans
<b>20</b>	6 ans	Fille	Gauche	Totale	10	0	45	-	+C-	50	80	+	-	ODH	-	3 ans
<b>21</b>	8 ans	Garçon	Gauche	C5C6	0	0	50	-	+C+	100	100	±	-	ODH	-	5 ans
<b>22</b>	7 ans	Garçon	Droit	C5C6C7	0	-30	45	+C++	+C+	80	80	±	-	ODH	Débricolage avec pseudarthrose septique (diabétique)	3 ans

**Prise en charge des attitudes en rotation interne de l'épaule dans les séquelles de paralysie obstétricale du plexus brachial**

<b>33</b>	12 ans	Fille	Droit	C5C6	0	-10	30	+C++	+C+	90	90	+	-	ODH	Aggravation du flexum du coude	4 ans
<b>24</b>	14 ans	Fille	Gauche	C5C6C7	0	-20	40	-	+C+	110	110	±	-	ODH	-	2 ans
<b>25</b>	7 ans	Fille	Droit	C5C6C7	-10	-20	40	+C++	+C+	80	110	-	-	ODH	Aggravation du flexum du coude	3 ans
<b>26</b>	10 ans	Garçon	Droit	C5C6	0	-30	45	-	+C+	110	110	+	-	ODH	-	4 ans
<b>27</b>	5 ans	Garçon	Droit	C5C6	-10	-35	35	-	+C++	100	100	+	-	ODH	-	4 ans et demi
<b>28</b>	14 ans	Garçon	Droit	C5C6C7	-10	-40	30	-	+C-	110	110	+	-	ODH	-	4 ans
<b>29</b>	12 ans	Garçon	Gauche	C5C6C7	0	-30	40	-	+C++	120	120	+	-	ODH	Aggravation du flexum du coude	1 an
<b>30</b>	10 ans	Fille	Droit	C5C6	10	0	80	-	+C++	125	125	+	-	ODH+TH	-	5 ans
<b>31</b>	6 ans	Garçon	Droit	C5C6	10	0	80	+C++	+C-	120	120	+	-	ODH+TH	-	6 ans
<b>32</b>	6 ans	Fille	Gauche	C5C6C7	10	0	45	-	+C-	120	120	+	-	ODH+TH	-	4 ans
<b>33</b>	6 ans	Garçon	Droit	C5C6	20	0	80	-	+C++	120	120	±	-	ODH+DS S+TH	-	3 ans
<b>34</b>	5 ans	Fille	Gauche	C5C6	25	0	70	+C++	+C++	110	110	±	-	ODH+DS S+TH	Aggravation du flexum du coude	4 ans
<b>35</b>	6 ans	Garçon	Gauche	C5C6	0	-20	60	-	+C-	80	80	+	-	TTS	-	1 an
<b>36</b>	4 ans	Fille	Gauche	C5C6	0	0	80	-	+C-	100	100	±	-	TTS	-	1 an

**Prise en charge des attitudes en rotation interne de l'épaule dans les séquelles de paralysie obstétricale du plexus brachial**

<b>37</b>	6 ans	Fille	Gauche	C5C6	0	-20	35	+C++ +	+C-	10 0	110	±	-	M.Q + TTS	-	2 ans et demi
<b>38</b>	12 ans	Fille	Gauche	C5C6	-10	-30	40	+C++ +	+C-	80	80	-	-	M.Q + TTS	-	2 ans
<b>39</b>	4 ans	Fille	Droit	C5C6	0	-30	30	+C++ +	+C-	80	110	±	-	DSS + TH + TTS	-	2 ans
<b>40</b>	9 ans	Garçon	Droit	C5C6	0	-30	45	-	+C-	80	80	+	-	ODH+TTS	-	2 ans
<b>41</b>	8 ans	Fille	Droit	C5C6	-20	-30	35	+C++ +	+C+	12 0	120	-	-	ODH + TTS	-	2 ans
<b>42</b>	14 ans	Garçon	Gauche	C5C6	-10	-30	35	-	+C++	10 0	100	+	-	ODH + TTS	-	16 mois

DSS : Désinsertion du sous scapulaire.

TSS : Ténotomie du sous scapulaire.

ODH : Ostéotomie de dérotation humérale.

TH : Transfert de Hoffer.

M.Q : Mod Quad.

TTS : Triangle tilt surgery.



# *Discussion*

La rétraction en rotation interne de l'épaule constitue la séquelle la plus fréquente auxquelles est confronté tout orthopédiste lors de la prise en charge des enfants atteints de POPB.

Les méthodes de prise en charge décrites dans la littérature sont nombreuses. Malgré que les premières datent de plus d'un siècle, on constate à travers les différentes études que les indications changent d'une école à l'autre.

Le principal but de ce travail est d'essayer à la lumière d'une étude rétrospective portant sur 42 cas de dégager un arbre décisionnel pour la prise en charge de ces séquelles.

Avant d'analyser et discuter les résultats des différentes techniques chirurgicales utilisées lors de notre travail, et vue la nature de la question des rappels s'imposent.

### **I. Anatomie du plexus brachial <sup>41</sup>**

L'anatomie du plexus brachial est complexe et sujette à de nombreuses variations anatomiques. Néanmoins un rappel anatomique est indispensable pour comprendre la paralysie obstétricale, ses séquelles et sa prise en charge. On détaillera la constitution du plexus brachial, ainsi que l'origine radiculaire de l'innervation des muscles rotateurs de l'épaule.

Le plexus brachial est un réseau de nerfs (Fig. 17) qui se prolonge depuis le cou à l'aisselle et alimente membre supérieur en fibres nerveuses motrices, sensibles et sympathiques. Il est formé par la réunion des branches ventrales des 5e, 6e, 7e et 8e nerfs cervicaux et par la branche ventrale du 1er nerf thoracique.

Ces 5 racines s'anastomosent entre elles pour former :

- **Le tronc primaire supérieur:** union des branches antérieures de C5 et C6,
- **Le tronc primaire moyen:** formé par la branche antérieure de C7 seule,
- **Le tronc primaire inférieur:** union des branches antérieures de C8 et D1.

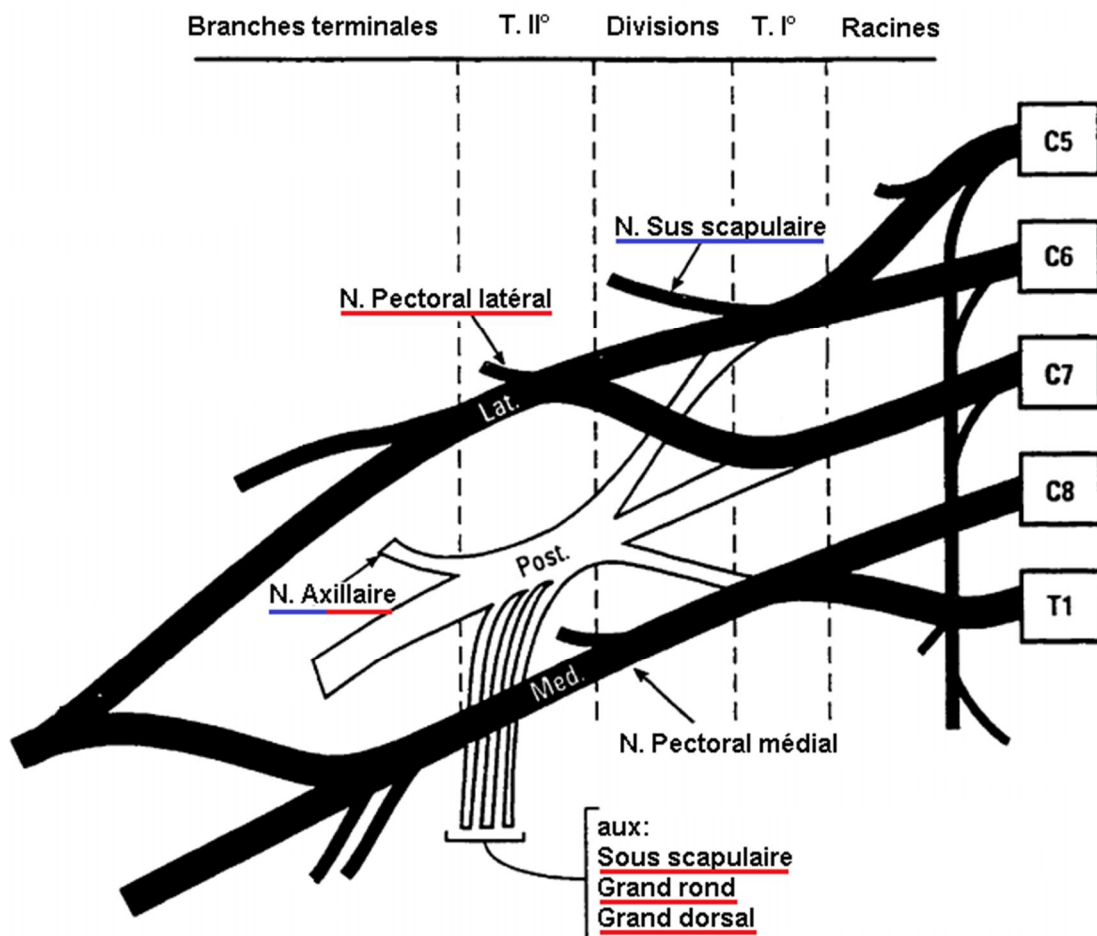


Figure 17 1: Constitution du plexus brachial, avec les nerfs des muscles rotateurs internes (rouge) et externes (bleu).

Chaque tronc primaire bifurque en deux branches antérieure et postérieure, qui cheminent sous la clavicule et la première cote et qui, en atteignant la région axillaire se réunissent à nouveau pour former:

- **Le tronc secondaire antéro-externe:** union de branches antérieures des troncs primaires supérieur et moyen.
- **Le tronc secondaire antéro interne:** formé par la branche antérieure du tronc primaire inférieur.
- **Le tronc secondaire postérieur:** union de branches postérieures issues des trois troncs primaires.

Ces trois troncs secondaires, vont donner par la suite les branches terminales qui parcourent le membre supérieur.

## **II. Anatomie de l'épaule**

Le complexe de l'épaule, articulation proximale du membre supérieur, est inscrit dans le cadre de la ceinture scapulaire, élément de jonction entre le squelette appendiculaire et le squelette axial. L'organisation générale de l'épaule comporte trois éléments :

- **Élément osseux :** trois pièces osseuses sont en présence : la clavicule, l'omoplate ou scapula et l'humérus.
- **Élément articulaire :** trois articulations véritables : sténo-claviculaire, acromio-claviculaire et scapulo-humérale ou gléno-humérale. Ainsi que deux espaces de glissement majeurs : scapulo-thoracique et subacromial. En plus d'une sixième articulation « cachée » : le complexe coraco-claviculaire.

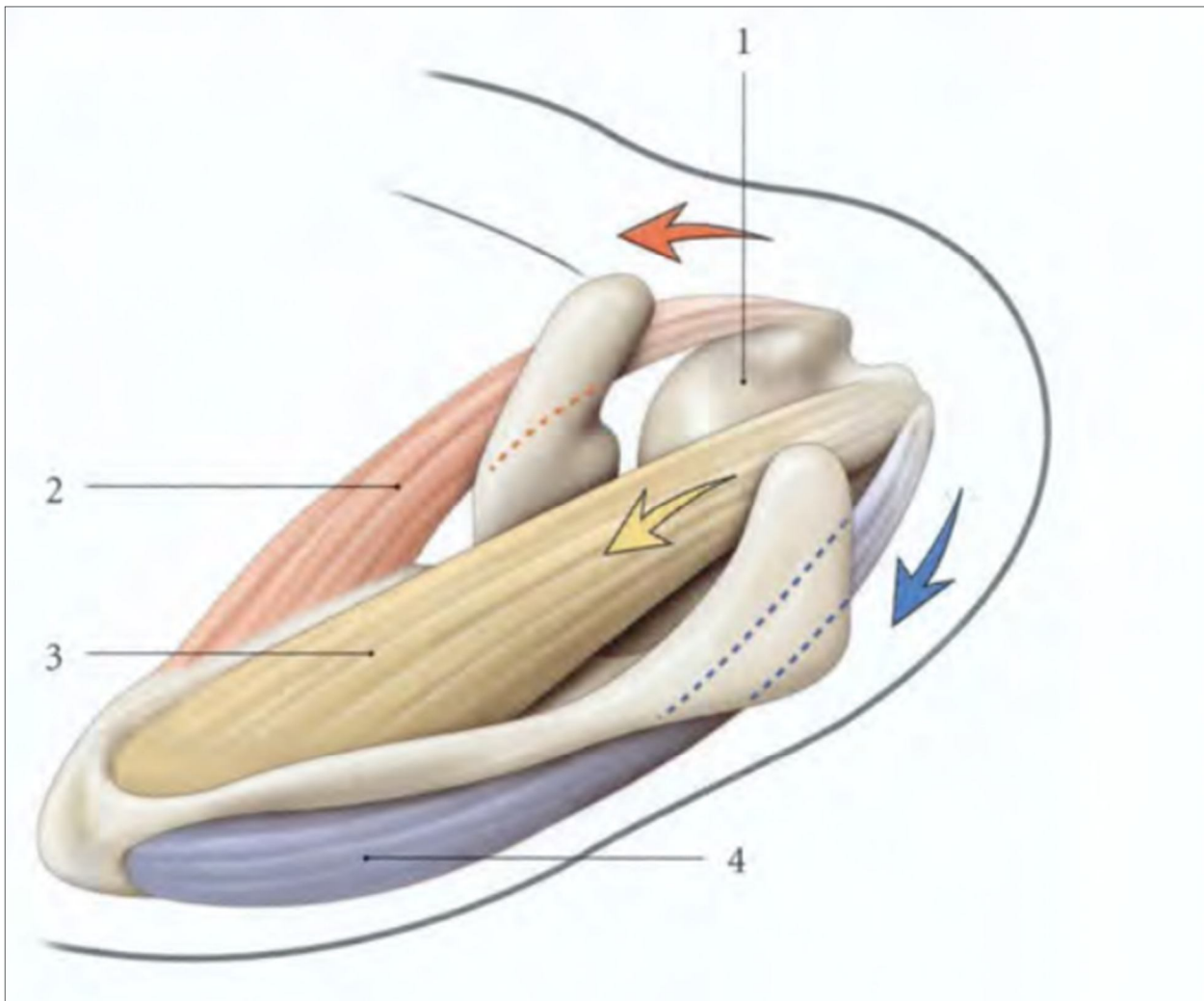
- Élément musculaire et ligamentaire: Sur les 54 muscles du membre supérieur, le complexe articulaire de l'épaule en nécessite 18 pour son seul fonctionnement.<sup>12</sup>

Nous nous attarderons surtout sur l'articulation gléno-humérale, lieu de déformation articulaire, ainsi que les différents plans musculaires rotateurs en insistant sur leurs innervation.

### **A. Articulation scapulo-humérale :**

L'articulation scapulo-humérale ou gléno-humérale est une articulation synoviale sphéroïde extrêmement mobile.

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 (figure 18 ), ce sont les fameux TISS en anglais : teres minor ou petit rond, infra-épineux, supra-épineux, sous-scapulaire.



**Figure 18 : « coiffe » des rotateurs (vue supérieure)**

1. Tête humérale
2. M. subscapulaire
3. M. supra-épineux
4. M. infra-épineux.

## B. Anatomie fonctionnelle de la rotation de l'épaule<sup>34</sup> :

L'articulation scapulo-humérale est une articulation à trois degrés de liberté, ce qui lui permet de réaliser des mouvements dans les trois plans de l'espace. On va s'intéresser ici aux rotations interne et externe du bras.

L'étude des mouvements suppose la scapula fixe afin d'éliminer les mouvements associés de la ceinture du membre supérieur. (Manœuvre de Desault)

**Centre des mouvements :** Situé dans la tête humérale, il est défini par son rayon de courbure.

**Axe des mouvements :** La rotation s'exécute autour de l'axe vertical de l'humérus.

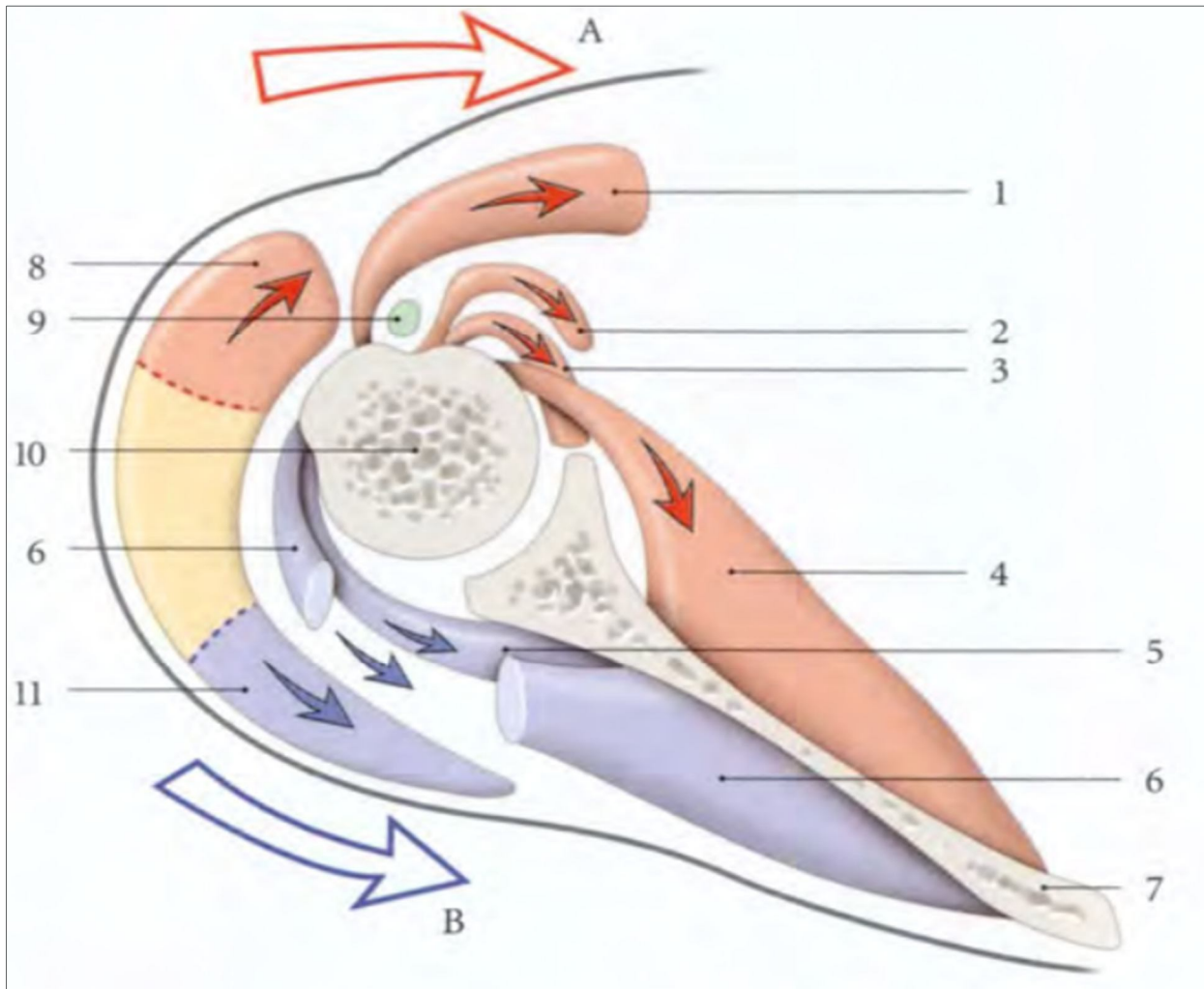
**Amplitude des mouvements :** La mesure s'effectue bras collé au corps, coude fléchi à 90°; l'angle fait par l'avant-bras avec le plan sagittal indique l'amplitude articulaire :

- la rotation latérale est de 35°;
- la rotation médiale est de 95° (la rotation médiale extrême est obtenue en plaquant l'avant-bras derrière le dos).

### **Muscles moteurs : (figure 19)**

- Les muscles rotateurs externes:
  - ✦ Les muscles rotateurs latéraux principaux sont : les muscles sous-épineux et petit rond.
  - ✦ Le muscle rotateur latéral accessoire est le muscle deltoïde (faisceau épineux).
- Les muscles rotateurs internes:
  - ✦ Le muscle rotateur médial principal est le muscle sous scapulaire.

- ◆ Les muscles rotateurs médiaux accessoires sont : les muscles deltoïde (faisceau claviculaire), grand pectoral, grand dorsal et grand rond.



**Figure 19 : Muscles rotateurs médiaux (A) et latéraux (B) (coupe transversale de l'articulation scapulo-humérale gauche)**

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1. M. grand pectoral               | 2. M. grand dorsal                     |
| 3. M. grand rond                   | 4. M, subscapulaire                    |
| 5. M, petit rond                   | 6. M. infra-épineux                    |
| 7. Scapula                         | 8. M. deltoïde (faisceau claviculaire) |
| 9. long chef du biceps brachial    | 10. Humérus                            |
| 11. M. deltoïde (faisceau épineux) |  |

## 1. Musculaires rotateurs interne du bras :<sup>4</sup>

### ➔ Muscle grand pectoral :

Se compose de portion ; claviculaire, stérno-chondrale et abdominale. Le tendon du muscle s'attache latéralement sur la coulisse bicipitale de l'humérus.

Son innervation dépend des racines C5-C6-C7-C8-D1, il s'agit d'un muscle «poly-radriculaire».

### ➔ Muscle deltoïde : faisceau antérieur (claviculaire)

Se réunit avec le faisceau acromial et épineux, et se terminent sur le « V » deltoïdien de l'humérus.

Son innervation dépend des racines C5-C6.

### ➔ Muscle sous-scapulaire :

S'attache sur la face antérieur de l'omoplate et se termine sur le versant supérieur du tubercule mineur de l'humérus.

Son innervation dépend des racines C5-C6.

### ➔ Muscle grand dorsale :

Il s'attache sur :

- Les apophyses épineuses des dix dernières vertèbres dorsales.
- Les apophyses épineuses lombaires.
- La crête sacrée médiane postérieur.
- La crête iliaque.
- La face latérale des quatre dernières cotes.

Il se termine, sur la face antérieure du bras, par un tendon sur la coulisse bicipitale.

Son innervation dépend des racines C5-C6-C7.

➔ Muscle grand rond :

S'attache sur la face postérieure de l'omoplate et se termine au niveau de la coulisse bicipitale.

Son innervation dépend des racines C5-C6.

## **2. Muscle rotateurs externe du bras :<sup>4</sup>**

➔ Muscle deltoïde : faisceau postérieur (épineux) :

Se réunit avec le faisceau claviculaire et acromial, et se terminent sur le « V » deltoïdien de l'humérus.

Son innervation dépend des racines C5-C6.

➔ Muscle sous-épineux :

S'insère sur la fosse sous épineuse et se termine sur trochiter.

Son innervation dépend des racines C5-C6.

➔ Muscle petit rond :

S'inséré sur les deux tiers supérieurs de la face dorsale du bord latéral de la scapula, et se termine sur Face inférieure du trochiter, en arrière du muscle sous-épineux.

Son innervation dépend des racines C5-C6-C7.

### **III. Paralysie obstétricale du plexus brachial<sup>2, 41</sup>**

La paralysie obstétricale est une lésion nerveuse d'origine traumatique néonatale. Situation grave en raison de ses conséquences potentielles sur la fonction du membre supérieur. Son mécanisme et ses facteurs de risque sont connus, mais cette compréhension étiologique n'a pas suffi à la faire disparaître.

#### **A. Epidémiologie :**

##### **1. Incidence :**

Les paralysies obstétricales restent rares mais leur incidence ne semble pas diminuer dans les dernières décennies. Elle est estimée à entre 0,4 et 4 pour 1000 naissances vivantes.<sup>8, 51, 59</sup> La plus grande étude statistique, portant sur plus d'un million de naissances en Californie, a retrouvé une incidence proche de 1,5 pour 1000.<sup>24</sup> Elles sont deux fois plus fréquentes à droite qu'à gauche et rarement bilatérales. Enfin, il existe une atteinte légèrement prédominante chez les garçons (51%) dans la majorité des séries.<sup>23</sup>

##### **2. Facteurs de risque :**

Plusieurs facteurs corrélés à la survenue de la POPB :

➔ Facteurs maternels :

- La primiparité en cas de présentation du sommet.
- La prise pondérale importante durant la grossesse : supérieure à 20 kg.

➔ Facteurs fœtaux:

- Macrosomie en présentation céphalique.
- Prématuration en présentation de siège.

→ Facteurs obstétricaux:

- Dystocie des épaules.
- Recours au forceps ou aux manœuvres impliquant une hyper extension de la tête.

### B. Mécanisme :

Plus personne ne met en doute la nature traumatique décrite par Duchenne de Boulogne. Toutes les autres théories (malformatives, vasculaires) ne sont plus retenues actuellement. L'abaissement de l'épaule et de la flexion latérale du cou au cours de manœuvres obstétricales de dégagement fœtal soumettent les racines à une traction axiale responsable des lésions nerveuses.

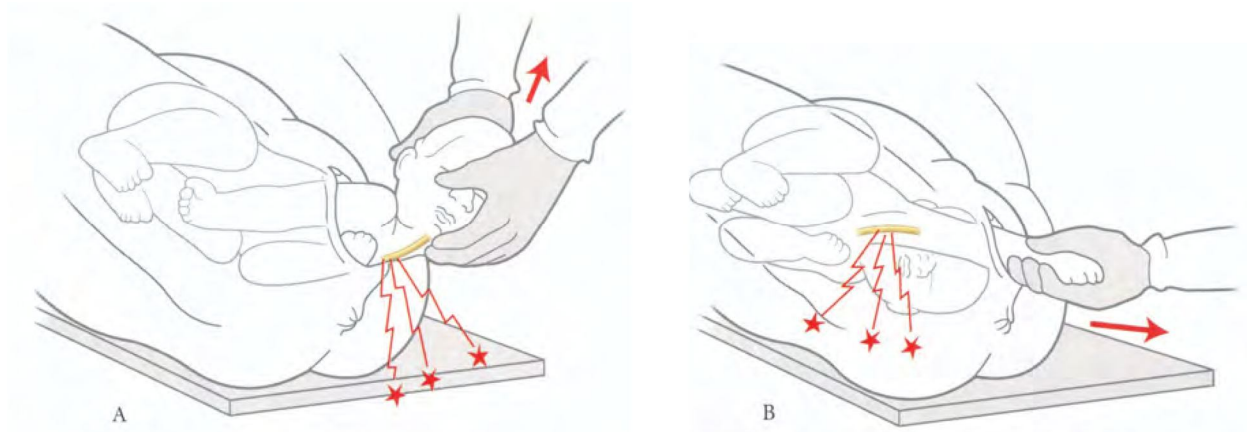


Figure 20: Mécanisme de la POPB<sup>34</sup>

### C. Anatomopathologie

#### 1. Nature de lésions :<sup>18</sup>

Les conséquences de cette traction axiale sur les structures nerveuses sont variables. La classification de Seddon (1943) répertoriant ces lésions selon leur gravité reste toujours valable :

**La neurapraxie** est un trouble purement fonctionnel. L'intégrité de la racine est préservée, seules ses capacités à véhiculer l'influx nerveux sont altérées. Le pronostic de ces lésions est favorable, avec récupération complète dans un délai de six semaines.

**L'axonotmesis** est une lésion affectant la continuité de la structure élémentaire du nerf périphérique qu'est le prolongement axonal. Cet axone est interrompu, mais les membranes basales sont respectées. Toute lésion de type axonotmesis déclenche une réponse de type repousse nerveuse, et la continuité des membranes basales est théoriquement le garant d'une réinnervation s'effectuant sans fausses routes ou erreurs d'aiguillage. Le pronostic est donc favorable, mais les délais de récupération sont longs, de 6 à 18 mois, étroitement corrélés à la distance à franchir entre le site lésionnel (la région du plexus brachial) et les effecteurs musculaires ou récepteurs sensitifs périphériques.

Enfin, **le neurotmesis** est le degré ultime de ces lésions nerveuses, correspondant à une rupture complète de la racine ou du tronc nerveux concerné. La conséquence est la constitution d'un névrome, cicatrice nerveuse de nature fibreuse. La repousse est néanmoins possible à travers cet obstacle fibreux à la régénération qu'est le névrome. Cependant, cette repousse sera limitée quantitativement, car le névrome constitue un obstacle fibreux difficile à franchir, et qualitativement, car en l'absence du guide que représentaient les membranes basales, les erreurs d'aiguillage seront nombreuses. Les délais sont comme dans le cas précédent ceux d'une repousse nerveuse.

## **2. Sièges des lésions :<sup>18</sup>**

Chaque racine émerge de la moelle épinière provenant de deux contingents radicellaires se réunissant avant de franchir le trou de conjugaison. C'est sur la

racine postérieure que se trouve le ganglion rachidien. Les lésions consécutives à l'étirement peuvent se situer en un point quelconque de ce trajet, depuis l'origine radicellaire jusqu'à une zone concernant le trajet interscalénique des racines ou les troncs primaires. On parle de lésion « pré ganglionnaire » pour désigner celles qui se situent en amont du ganglion rachidien. Il s'agit alors de lésions d'avulsion où la racine (ses radicelles) est arrachée de leur zone d'implantation médullaire. Dans l'état actuel des pratiques techniques, ces lésions d'avulsion radicaire ne peuvent faire l'objet d'aucune réparation chirurgicale directe. À l'inverse, on parlera de lésion post-ganglionnaire pour désigner les lésions concernant les structures radiculaires au-delà du ganglion rachidien.

Le cas le plus difficile du point de vue de la stratégie de réparation est représenté par les avulsions « intra-canalaires bloquées ». Dans ce type de situation une ou plusieurs racines sont arrachées de leur implantation médullaire mais elles restent bloquées à l'intérieur du canal médullaire, en amont du trou de conjugaison.

#### **IV. Aspects cliniques et histoire naturelle :**

Schématiquement l'histoire naturelle de la paralysie obstétricale peut être subdivisée en trois stades le traumatisme, puis la récupération et enfin les séquelles.

##### **A. Le traumatisme :**

Narakas<sup>3</sup> a classé les paralysies en 4 types, en fonction des racines lésées :

➔ Type 1, Paralysie de type C5 C6 ou Erb-Duchenne

Seules les racines supérieures sont touchées, l'enfant présente une paralysie de la racine du membre et de la flexion du coude. Le bras reste le long du corps, l'épaule est spontanément en rotation interne. Le coude est en extension du fait de la pesanteur et du tonus du triceps non compensé par un biceps paralysé. L'avant-bras est en pronation. Les doigts et le poignet présentent une mobilité volontaire en extension et en flexion.

C'est l'atteinte la plus fréquente, est cause des problèmes au niveau de l'épaule, qui se manifestent par une faiblesse de l'abduction et la rotation externe par atteinte du deltoïde et des muscles de la coiffe des rotateurs<sup>47</sup>.

→ Type 2, Paralysie de type C5 C6 C7 :

Au tableau précédent, s'ajoute une paralysie de l'extension du membre. Son intensité peut être variable allant de la paralysie isolée de l'extension du coude à la paralysie de l'extension du coude, du poignet et des doigts. L'enfant présente une épaule ballante, un coude en extension sans tonus tricipital ainsi qu'un poignet et des doigts en flexion spontanée.

→ 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'entre pas dans la problématique de ce travail ; la fonction de l'épaule étant conservée.

Nous avons retrouvé 24 cas d'atteinte de type 1 qui correspond à 57%, 15 cas de type 2 et 3 cas de type 3.

### **B. La récupération :<sup>41</sup>**

Dès le traumatisme passé, la récupération débute, elle dépend de la nature et l'extension des lésions nerveuse. Si elle est pauvre, le traitement chirurgical permet de redistribuer les sources de neurotisation privilégiant la main. Mais la récupération spontanée aussi bien que celle après chirurgie nerveuse continue à évoluer pendant 2 à 3 ans. Le traitement des séquelles n'est donc envisagé qu'après stagnation de cette récupération. Cette notion est discutée plus tard dans le travail.

### **C. Les séquelles :**

Si la plupart des patients récupèrent avec peu ou pas de séquelles fonctionnelles, quelques-uns ont une récupération insuffisante entraînant un handicap fonctionnel, des limitations et des déformations articulaires.

Les séquelles dépendent de la qualité de la récupération spontanée. On assiste à trois types principaux de séquelles :<sup>41</sup>

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

➔ L'atteinte de la fonction du membre supérieur a comme corollaire un trouble de croissance. Cette croissance déficiente par rapport à l'autre côté est

corrélée à l'étendue et à la gravité des lésions. Elle se traduit par une inégalité de longueur du membre supérieur atteint, peu visible dans les paralysies proximales mais importante dans les paralysies complètes où la main, si elle est peu fonctionnelle, est très hypotrophique ;

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

### **1. Classification des séquelles :<sup>9</sup>**

Zancolli<sup>69</sup> a proposé une classification des déformations séquellaires au niveau de l'épaule (tableau). Il a retrouvé qu'elles 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 : existence de déformation articulaire sur les radiographies standards.

Le groupe I, groupe de rétractions articulaires, 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 (a) rassemblant 63% des séquelles de l'épaule. Il le subdivise en :

- Sous groupe a.1 : correspondant aux épaules non déformées et centrées (31%)
- Type a.2 : 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 IV: Classification de Zancolli**

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

(En bleu : groupe correspondant à l'attitude vicieuse étudiée dans ce travail)

Birch<sup>55</sup> constatant que la déformation secondaire la plus fréquente et la plus importante est la raideur de la rotation interne. Il propose une classification (tableau), ou il a détaillé les diverses anomalies osseuses associées à cette contracture avec le traitement proposé dans chaque type.

**Tableau V: classification de Birch<sup>55</sup>.**

Type	Physiopathologie	Traitement
<b>I- Raideur en rotation interne avec articulation congruente</b>	Rétraction du sous scapulaire	Désinsertion postérieur du sous scapulaire
<b>II- Subluxation postérieur simple</b>	Type I avec pseudo glénoïde	Allongement antérieur du sous-scapulaire + réduction de la tête humérale
<b>III- Luxation postérieur simple</b>	Type I avec tête luxée	Idem type II
<b>IV- Subluxation postérieur complexe.</b>	Type II avec glénoïde biconcave et élongation de la coracoïde et de l'acromion	Idem type II avec raccourcissement de la coracoïde et ostéotomie de l'acromion
<b>V- Luxation postérieur complexe</b>	Type II avec déformation de la glénoïde et rétroversion de la tête.	Idem type IV. Après la chirurgie, il pourrait y avoir une perte de rotation interne active qui peut être corrigée par une ostéotomie de dérotation médiale de l'humérus

## **V. Physiopathologie de la rétraction et des déformations articulaire :**

La raideur en rotation interne est une limitation de la rotation externe passive, d'apparition progressive dès les premiers mois ou les premières années de la vie. Il se produit un déplacement de la position de rotation neutre de repos vers le secteur de rotation interne devenant une attitude vicieuse. Le membre supérieur se présente alors spontanément en position de rotation interne de l'humérus, ce qui projète le plan de flexion du coude en avant de l'abdomen voire dans le dos en cas de rétraction sévère.<sup>40</sup>

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

#### **A. L'hypothèse du traumatisme musculaire :**

Hypothèse la plus ancienne, les auteurs ont mis en cause un traumatisme néonatal musculaire et articulaire associé à la lésion plexique.

Zancolli<sup>70</sup> considère que les muscles péri-articulaires subissent des lésions dus 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<sup>60</sup> concernant le torticollis congénital.

#### **B. L'hypothèse de la rétraction capsulaire :**

Abid<sup>6</sup> considère pour sa part que la phase de rétraction capsulo-ligamentaire précède la phase de rétraction musculaire se basant sur les travaux d'Harryman<sup>29</sup> qui a montré dans une étude anatomique chez l'adulte que cette rétraction pouvait être à l'origine d'une limitation de la rotation externe.

Zancolli<sup>69</sup>, dans sa classification, associe la rétraction capsulaire aux cas où la raideur en rotation interne s'accompagne d'une subluxation postérieure de la tête humérale; la tête translatée en arrière, attire avec elle la capsule antérieure qui se retrouve mise en tension.

#### **C. L'hypothèse du déséquilibre musculaire :**

L'hypothèse selon laquelle la raideur aurait une origine capsulo-ligamentaire pour Mallet et al.<sup>37</sup> 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<sup>16</sup> et Carlnoz<sup>14</sup> 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.<sup>25, 52</sup>

La théorie rassemblant actuellement la majorité des auteurs 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.

Mallet et al.<sup>37</sup> Ont montré par une étude anatomique et biomécanique (figure 21) comment le déséquilibre musculaire des muscles de l'épaule était responsable de l'attitude en rotation interne du membre.

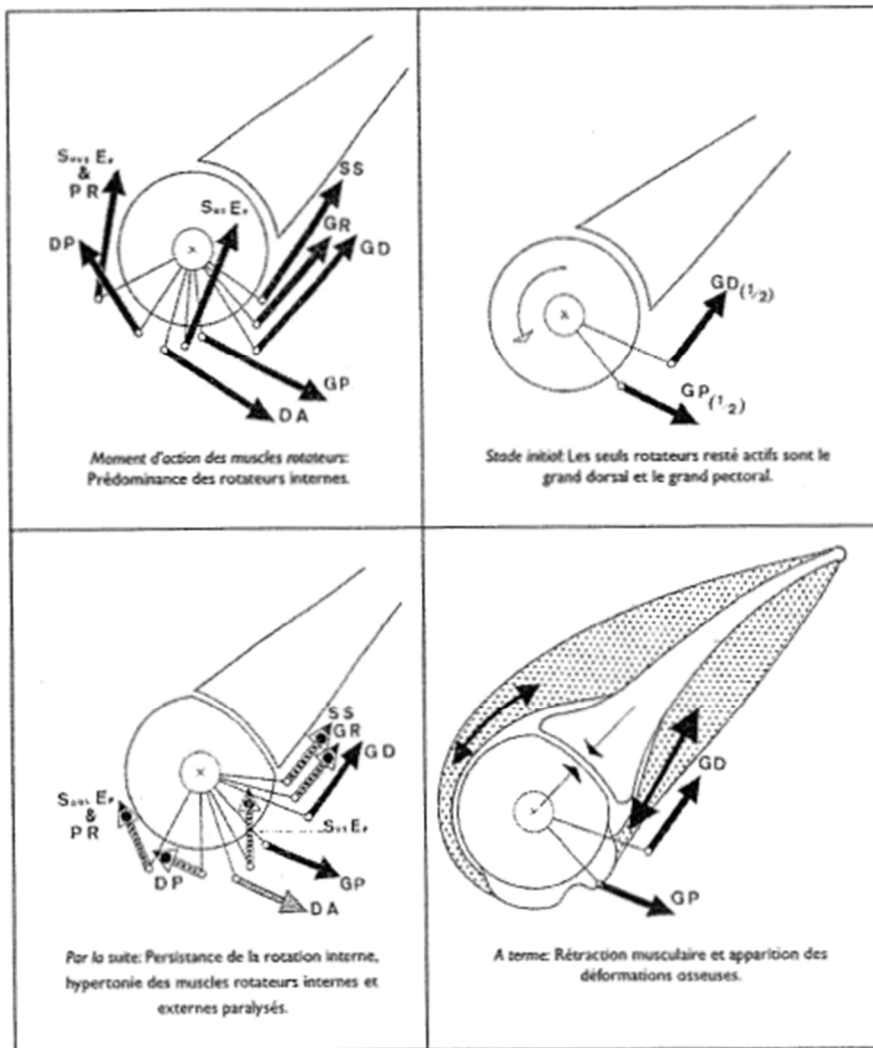


Figure 21<sup>40</sup> : Physiopathologie de la raideur et de la dysplasie gléno-humérale selon Mallet<sup>38</sup>

Comme a été déjà vue les rotateurs internes prédominent sur les rotateurs externes. Les premiers reçoivent une innervation de toutes les racines du plexus brachial.

Aux premiers temps de la paralysie en prenant comme exemple une paralysie C5 C6, 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 pas des rotateurs externes paralysés, l'humérus adopte spontanément une attitude vicieuse en rotation interne.

Par la suite, au terme de plusieurs semaines, L'attitude vicieuse commence à se fixer et les amplitudes articulaires passives diminuent, par l'apparition de rétractions et co-contraction musculaires.

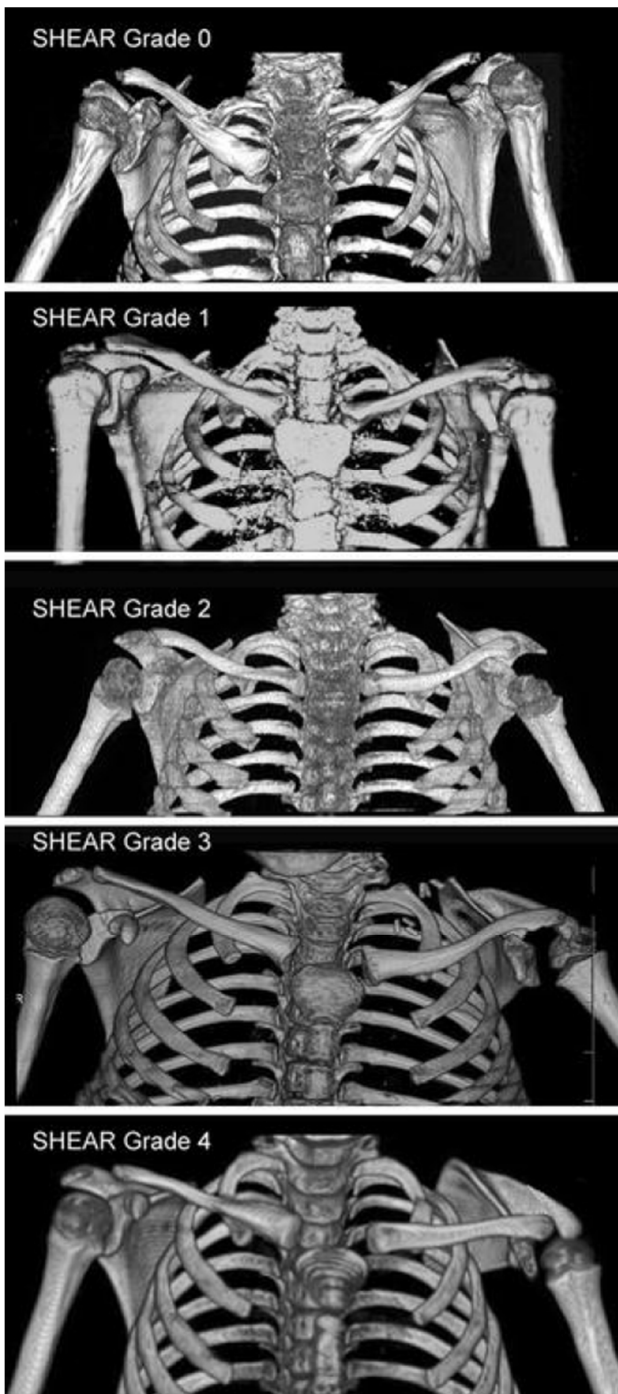
La tête se retrouve plaquée en permanence contre la glène. Il en résulte une déformation de la tête humérale dont la portion antérieure s'aplatit progressivement. La glène se remodèle progressivement formant une nouvelle facette articulaire regardant vers l'arrière et s'articulant avec la face antérieure de la tête humérale.

La tête glissant progressivement en arrière, le terme de subluxation ou de luxation est impropre puisque les surfaces articulaires resteront toujours en contact. Certains d'auteurs préfèrent actuellement utiliser le terme de dysplasie gléno-humérale en référence à la dysplasie de hanche dont le mécanisme de déformation progressive est similaire.<sup>42</sup>

#### **D. La difformité « SHEAR »**

« SHEAR » ou « hypoplasie scapulaire, l'élévation et rotation antérieure » est selon Nath et Paizi<sup>46</sup> une difformité importante, reconnu 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 impact alors sur la tête humérale. Ceci limite la rotation externe de l'épaule et contribue à la raideur scapulo-humérale antérieure des tissus mous.

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)<sup>46</sup>. En se basant sur les résultats ils proposent une classification (figure 22) pour le diagnostic et l'évaluation objective de ses déformations.



Grade 0 moins de 2% de l'omoplate, moins de 20% du bord supérieure et inférieure à 6,5% du bord interne sont visibles au-dessus de la clavicule.

Grade 1 de 2 à 3,6% de la superficie de l'omoplate, 20-45% du bord supérieure et de 6,5 à 16,5% du bord médiale sont visibles au-dessus de la clavicule.

Grade 2 de 3,6 à 20% de la superficie de l'omoplate, 45-58% du bord supérieure et de 16,5 à 28% du bord médiale sont visibles au-dessus de la clavicule.

Grade 3 20-45% de l'omoplate, 58-68% du bord supérieure et 28-50% du bord médiale sont visibles au-dessus de la clavicule.

Grade 4 plus de 42% de la superficie de l'omoplate, plus de 68,5% du bord supérieure et plus de 50% du bord médiale sont visibles au-dessus de la clavicule.

Figure 22: Classification de la SHEAR selon Nath<sup>46</sup>

## **VI. Examen clinique de l'épaule**

### **A. Généralités:**

L'examen clinique reste la pierre angulaire de l'analyse et la prise de décision pour les enfants atteints d'une paralysie obstétricale du plexus brachial. Variable selon l'âge de l'enfant, et doit s'effectuer dans un local calme.

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

L'évaluation de la fonction de l'épaule est difficile du fait du jeune âge des patients. Elle va dépendre du type de la paralysie, de la récupération et des éventuelles séquelles installées. Chez le nouveau-né, le bilan articulaire passif est normal. Mais, avec la croissance, il met en évidence des attitudes vicieuses qui sont le résultat d'une croissance osseuse soumise au manque de balance entre groupes musculaires agonistes et antagonistes.

On note aussi une amyotrophie du moignon de l'épaule, chez les patients plus âgés une hypotrophie globale du membre avec inégalité de longueur et une omoplate de petite taille.



**Figure 23 : Stabilisation de l'omoplate contre le thorax**

Les mobilités passives de l'articulation scapulo-humérale sont testées : l'abduction passive, la rotation externe coude au corps et en abduction 90°. Il est nécessaire de bloquer l'omoplate contre le thorax afin d'éliminer les mouvements de l'articulation scapulo-thoracique (figure 23).

Les patients ont également été examinés avant l'intervention pour s'assurer de l'absence de co-contractions entre les muscles.

### **B. Scores fonctionnels :**

Les scores fonctionnels permettent de simplifier et standardiser l'examen de l'épaule et l'évaluation de sa fonction.

Les mobilités actives sont recherchées. Difficiles à mettre en évidence chez les patient les plus jeunes et il est illusoire d'espérer réaliser un testing analytique de chaque secteur de mobilité. Le plus souvent le chirurgien se contente d'observer un mouvement global du membre qu'il interprète. Pour les plus jeunes on observe : l'activité spontanée, l'activité stimulée sans ou contre pesanteur.

## 1. Le score fonctionnel de Mallet :<sup>38</sup>

Est le score le plus utilisé, il étudie cinq items (tableau) :

- Abduction globale,
- Rotation externe coude au corps,
- Facilité de porter la main à la bouche,
- Facilité de porter la main dans le dos,
- Possibilité de porter la main à la nuque.

Le score global est coté de 1 à 5 selon les résultats obtenus. Le score 1 correspond à l'épaule gelée en attitude vicieuse ou l'épaule ballante. L'épaule avec une fonction normale est cotée à 5. La figure résume les différents tests correspondant à chaque stade intermédiaire. Il suffit qu'un test soit négatif pour rétrograder dans la cotation.

Pour porter la main à la bouche, l'enfant doit, du fait de la perte de la rotation externe active, associer une antépulsion et abduction de l'épaule : c'est le signe du clairon.



Figure 24: Score fonctionnel de Mallet<sup>38</sup>.

Al-Qattan<sup>11</sup> conclue que le score de Mallet n'est pas applicable dans 20% des cas du fait du désaccord entre le grade du déficit de rotation externe et de l'abduction, et conclue qu'il est préférable de les noter séparément en utilisant d'autre score d'évaluation.

Pour l'évaluation de nos patients nous avons modifié le score du Mallet (tableau VI), pour le faire correspondre aux notations utilisées sur les dossiers médicaux, nous avons gradé l'impossibilité d'amener la main à la bouche comme grade I, qui correspond chez Mallet à l'épaule ballante.

**Tableau VI : score modifié de la manœuvre main bouche.**

<b>Main bouche</b>	<b>Signe du clairon</b>	<b>Grade</b>
- (impossible)		I
+ (difficile)	+++ (important)	II
+ (difficulté moindre)	++ (intermédiaire)	III
+ (facile)	+ ou - (minime ou négatif)	IV

## 2. Autres scores :

⇒ **Le score fonctionnel de Gilbert<sup>48</sup> et Birch<sup>13</sup> :**

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 VII).

**Tableau VII: Score fonctionnel de Gilbert<sup>48</sup>.**

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

Birch<sup>13</sup> 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.

⇒ **Le score du British Medical Research Council (BMRC) :**

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.<sup>56</sup>

⇒ **« The active movement scale » :**

Proposé par Curtis<sup>17</sup> (tableau) pour le suivi de la récupération. Comporte huit points, et n'exige pas de geste particulier comme le score de Mallet.

**Tableau VIII : « The active movement scale »**

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

### C. Signes de subluxation de la tête humérale :

Deux signes sémiologiques principaux :

⇒ la perception de la tête humérale lors de la palpation comparative de la face postérieure de l'épaule.

⇒ signe de Putti<sup>53</sup> (figure 25) : correspond à l'élévation de la scapula lors de la mise en rotation externe coude au corps,<sup>19</sup> est pour Zancolli le signe clinique d'une subluxation de la tête humérale.

Lors de notre étude le diagnostic des déformations articulaires s'est basé sur la radiologie, et la présence de ses signes n'a pas été mentionnée.

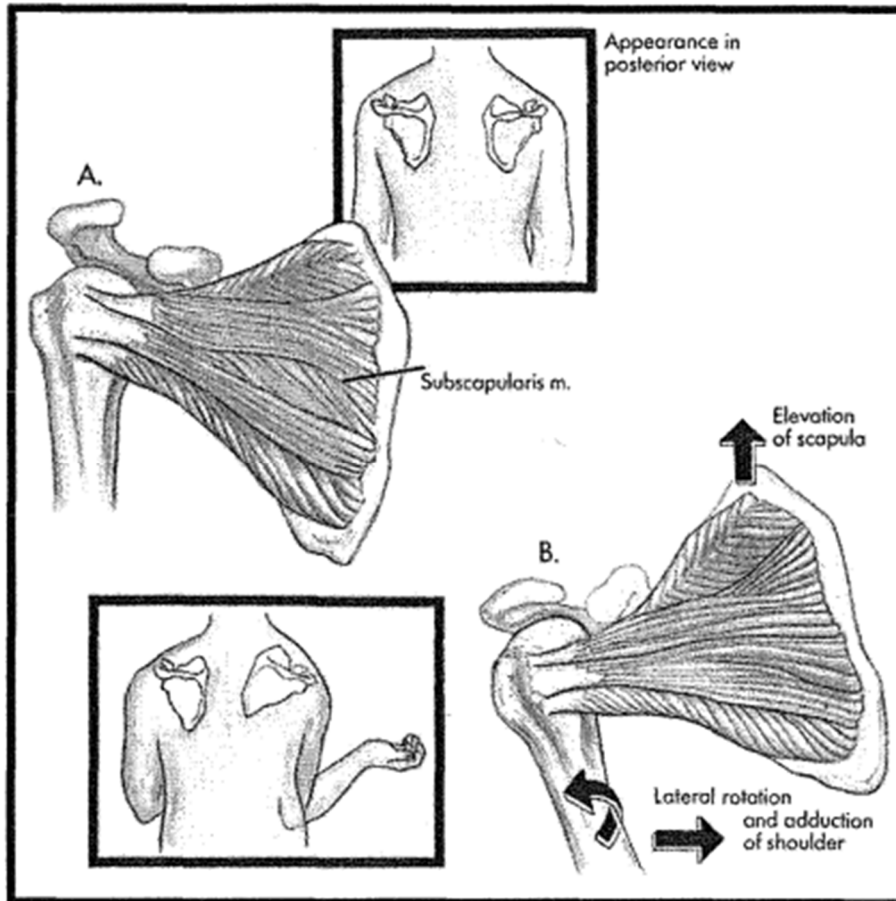


Figure 25<sup>40</sup> : Signe de Putti.

## **VII. Radiologie :**

L'exploration des déformations articulaires de l'épaule est primordiale pour orienter le choix de la technique opératoire la plus adaptée. Les différents examens doivent être bilatéraux et comparatifs.

### **A. Les radiographies standard :**

Trois incidences sont étudiées :

- Face : la plus facile à réaliser.
- Profil.
- Profil 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 signe des déformations avancées de l'articulation :

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

On retrouve aussi ; une clavicule anormale et hypoplasique, une homoplate hypoplasique, une apophyse coracoïde hypertrophique dirigée vers le bas, un acromion anormalement effilé.

## B. La TDM :

Examen largement utilisé pour l'imagerie de l'articulation gléno-humérale dans la paralysie obstétricale. Il permet d'étudier :

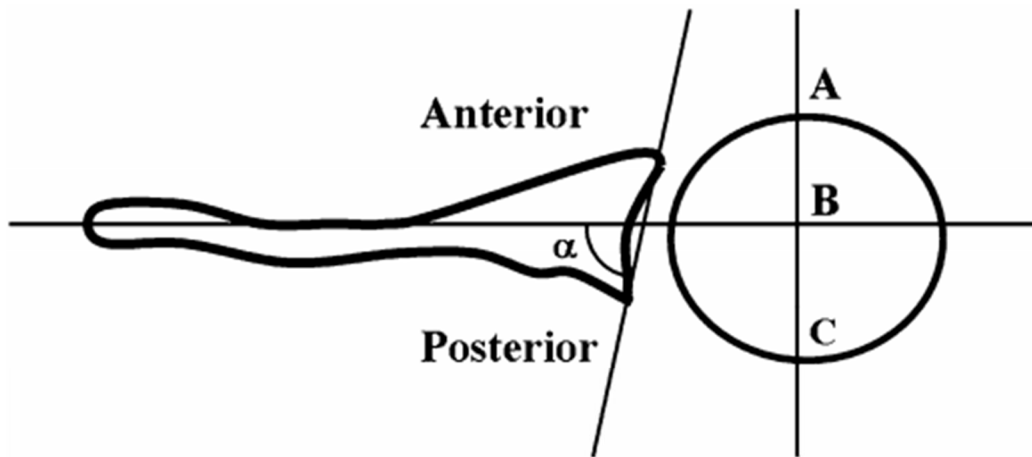
- La taille de la tête humérale hypoplasique en la comparant au coté sain.
- La rétroversion de la glène.
- Le degré de subluxation postérieur de la tête humérale.

Cependant il ne permet pas d'explorer précisément les structures cartilagineuses et capsulo-ligamentaires. Et nécessite une anesthésie générale chez le petit enfant.

Waters et al.<sup>67</sup> ont proposé une classification (Tableau IX) des déformations articulaires de l'épaule qui était basée sur les résultats radiologiques d'une série de 94 cas explorés par la TDM et l'IRM. La technique utilisée pour quantifier les déformations est illustrée par la figure. Ils ont également clairement démontré que la déformation est progressive et augmente avec l'âge.

La version de la glène est mesurée en degrés, avec des valeurs négatives correspondant à la rétroversion glénoïdienne.

Le pourcentage de la tête humérale antérieure à l'axe de l'épine scapulaire (PHHA) est mesuré par l'utilisation du plus grand diamètre de la tête humérale comme on le voit sur les images axiales.



$$\text{Glenoid version} = \alpha - 90 \text{ degrees}$$

$$\text{PHHA} = \text{AB/AC} \times 100 \text{ percent}$$

Figure 26: Schéma illustrant la technique de détermination de la rétroversion glénoïdienne et de la tête humérale subluxation<sup>66</sup>

Tableau: classification de Waters<sup>67</sup>

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.



**Figure 27 : Déformation type V<sup>67</sup>**

### **C. Autres examen :**

L'imagerie par résonance magnétique permet, en plus du même renseignement fournit par la TDM, de mettre en évidence les déformations cartilagineuse de la glène et d'étudier précisément les structure articulaires et péri articulaires. Cet examen et de plus en plus utilisé.

L'échographie a été récemment introduite pour l'exploration de ces déformations. C'est un examen : non invasif, non irradiant, rapide, ne nécessitant pas de sédation, reproductible à chaque consultation. Il est cependant opérateur dépendant.

L'arthrographie, introduite par Pearl, 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.

## **VIII. Prise en charge :**

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. La reconstruction microchirurgicale est réservée au plus jeune (entre 3 et 6 mois). En l'absence de prise en charge, avec la croissance, des séquelles se constituent. Face à cette situation, des procédures de libération et transfert musculaire ainsi que d'interventions osseuses ont été développées, pour restaurer la balance musculaire et améliorer l'amplitude des mouvements articulaires<sup>47</sup>.

### **A. Traitement préventif :**

#### **1. Rééducation et kinésithérapie :<sup>56</sup>**

Les principaux objectifs de la rééducation sont de préserver les mobilités articulaires afin de permettre la réalisation active des mouvements lorsque les muscles récupéreront. En évitant les rétractions musculaires et les déformations osseuses, et permet ainsi d'entretenir des articulations libres.

Pendant les trois premières semaines de vie, il n'est pas conseillé de débiter la rééducation car le risque de rétraction musculaire est faible. Pour diminuer la douleur, l'immobilisation en rotation interne de l'épaule, la manche épinglée sur le devant du vêtement est à conseiller.

Pendant la période de la récupération, qu'elle soit spontanée ou chirurgicale, elle est axée sur l'association d'un travail passif, actif et les postures :

**La mobilisation passive :** doit être prudente, évitant tout étirement intempestif et douloureux des tendons des muscles intéressés. Et doit être répétée plusieurs fois par jours, d'où l'intérêt de l'implication des parents. La mobilisation passive porte plus précisément sur l'abduction-rotation externe de l'épaule recherchée en position coude au corps, ce qui est la position d'étirement du muscle sous-scapulaire. En fonction du tableau clinique de la paralysie, les autres articulations seront traitées de la même manière.

Dans une étude récente, Justice et al.<sup>33</sup> ont démontré l'intérêt des mobilisations passives à domicile, démarrées précocement, dans la prévention de la subluxation postérieure de la tête humérale.

**La mobilisation active :** recherche surtout la contraction des muscles deltoïde, rotateurs externes d'épaule, fléchisseurs du coude, extenseurs du poignet et du pouce et supinateurs de l'avant-bras. Lorsqu'apparaît une récupération musculaire, des techniques plus globales avec des jeux dirigés sont adaptées, en particulier les activités bi-manuelles telles que ballon ou bâton.

**Les postures :** ont une grande importance tout au long de la croissance. Elles évitent la fixation des attitudes vicieuses engendrées par le déséquilibre musculaire et la croissance. L'articulation de l'épaule étant très vulnérable à l'enraidissement en rotation interne nécessite une bonne surveillance.

Les différents types d'attelles utilisées sont principalement :

- L'attelle en position de Serment : plâtre en abduction à 90° et rotation externe à 90°.

- L'attelle de Lérique : c'est une attelle d'extension continue, elle est de plus en plus abandonnée.

Certains auteurs préconisent la modification de la position du membre supérieur atteint entre différentes postures, au cours de la même journée, maintenues soit par une traction collée, soit par plusieurs attelles.

## **2. Reconstruction microchirurgicale :**

Le traitement chirurgical primaire de la paralysie obstétricale du plexus brachial consiste en une exploration et greffe nerveuse. L'indication opératoire est établie essentiellement par l'examen clinique. Dès lors que la récupération du biceps n'atteint pas une cotation à 3 à l'âge de trois mois, la chirurgie est nécessaire.

L'intervention est conduite sous anesthésie générale, sur un enfant en décubitus dorsale, le moignon de l'épaule surélevé par un petit coussin.

Pour l'épaule, une greffe nerveuse de l'ensemble des lésions hautes ou à défaut la neurotisation du nerf supra-scapulaire par la branche externe du nerf spinale est effectuée.

## **3. Injection de neurotoxine botulique A :<sup>25, 54</sup>**

Dans le traitement de la contracture de l'épaule en adduction rotation interne, l'injection de toxine est réalisée dans les muscles grands pectoraux souvent avec le muscle grand dorsal, et certaines équipes proposent une association avec les muscles sous-scapulaire, petit rond et grand rond. Dans la plupart des études, la stratégie de traitement inclut aussi une immobilisation par plâtre, ainsi que de la kinésithérapie et/ou de l'ergothérapie. L'âge des enfants est en général inférieur à 6 ans et le suivi de 3 à 24 mois. Des résultats positifs ont été rapportés dans la plupart des études. Les méthodes de mesure d'efficacité les plus utilisées sont les échelles de Gilbert et l'amplitude de l'épaule. Peu d'effets secondaires ont été décrits, tels qu'une faiblesse passagère durant une

dizaine de jours et des douleurs articulaires qui peuvent être dues au port de plâtre.

Grossman et al.<sup>27</sup> et Price et al.<sup>52</sup> ont injecté la toxine dans le grand pectoral comme traitement adjuvant de la chirurgie. Ils ont enregistré une amélioration fonctionnelle importante chez le groupe ayant reçu l'injection. Ils<sup>52</sup> suggèrent que par un affaiblissement temporaire de la puissance de rotation médiale, les signaux afférents au cerveau sont réduits et le recrutement cortical pour les nerfs blessés est amélioré.

## **B. Traitement des séquelles :**

La chirurgie palliative vise à pallier aux déficits fonctionnels créés par les séquelles de la POPB.

### **1. La libération des parties molles :**

Comme à été détaillé dans la physiopathologie l'attitude vicieuse est due à une rétraction des rotateur interne. Il est logique que la libération se fasse par la suppression de cette rétraction. Elle consiste en une section des tendons du sous-scapulaire, du grand pectoral associée parfois une ouverture de la capsule articulaire.

Mais il y a un risque d'induire une luxation antérieure de l'épaule et une hyper-corrrection en rotation externe, 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 antérieur.

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 antérieur de 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.

**a. Intervention de Fairbanks<sup>21</sup> :**

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

**b. Intervention de Sever<sup>58</sup> :**

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.

**c. Intervention de Carlioz<sup>14</sup> :**

C'est l'intervention majoritairement pratiquée dans notre service. Elle consiste en une désinsertion proximale de tout le corps charnu du muscle subscapulaire sur la face profonde de la scapula. Ce qui ne nécessite pas d'ouverture de la capsule articulaire, et respecte le tendon du muscle

subscapulaire. Cela ne fragiliseras le plan antérieur de l'articulation, évite les hypercorrections et préserve la rotation interne active après réinsertion : c'est la technique la plus physiologique (figure 28) en l'opposant à la ténocapsulomie de Fairbanks<sup>21</sup> ou la technique proposée par Coste<sup>16</sup> 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. Le terme anglais « subscapularis slide » décrit mieux la technique, en effet il se produit un glissement du sous scapulaire sur l'omplate.

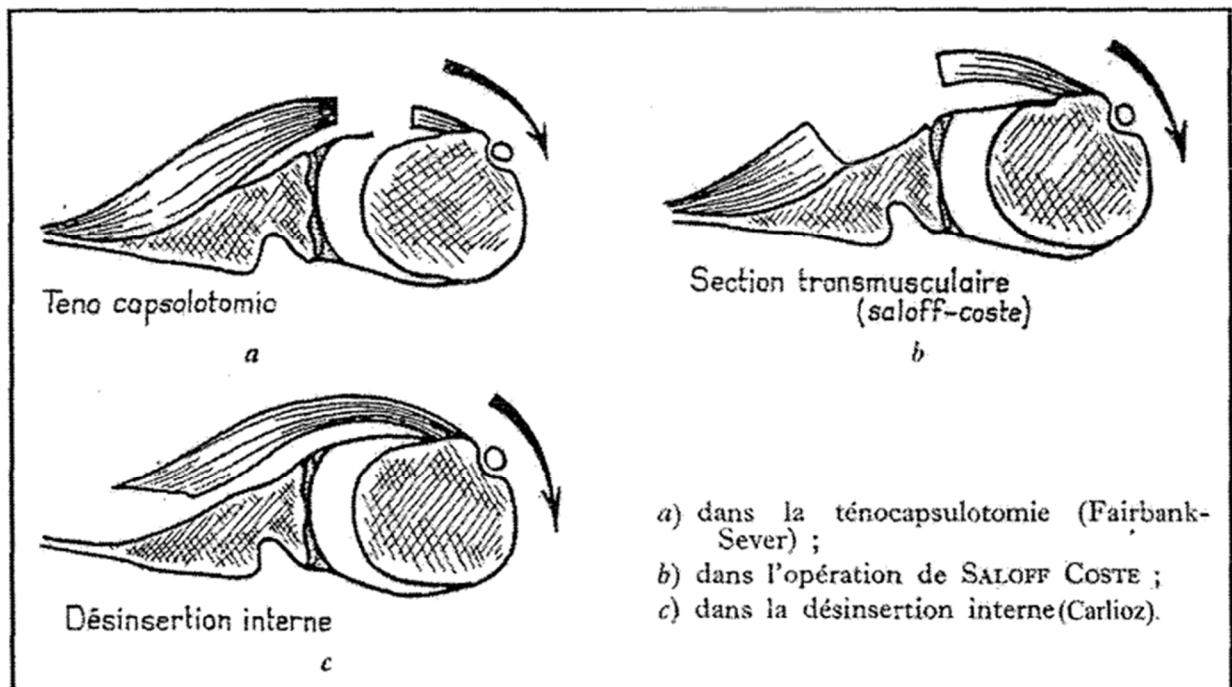


Figure 28: Libération du sous scapulaire.<sup>40</sup>

L'installation de l'enfant se fait en décubitus latéral, le membre supérieur atteint, étant en abduction, se trouvant entièrement dans le champ opératoire, y compris le relief de l'omoplate et l'hémothorax en arrière jusqu'aux épines vertébrales.(figure 29)

La voie d'abord est postérieure suivant le relief du bord axillaire de l'omoplate, jusqu'au plan musculaire.

La berge postérieure du muscle grand dorsal est disséquée (figure 30), celle-ci fait facilement issue de la plaie opératoire en manipulant le membre, en particulier en abduction et rotation externe d'épaule, laissant en avant la berge postérieure du muscle grand dorsal, sans inquiétude pour son pédicule. Il est aussi possible de passer en avant de ce muscle, mais alors l'accès à la fosse sous-scapulaire est barré par le pédicule, ce qui complique l'intervention.

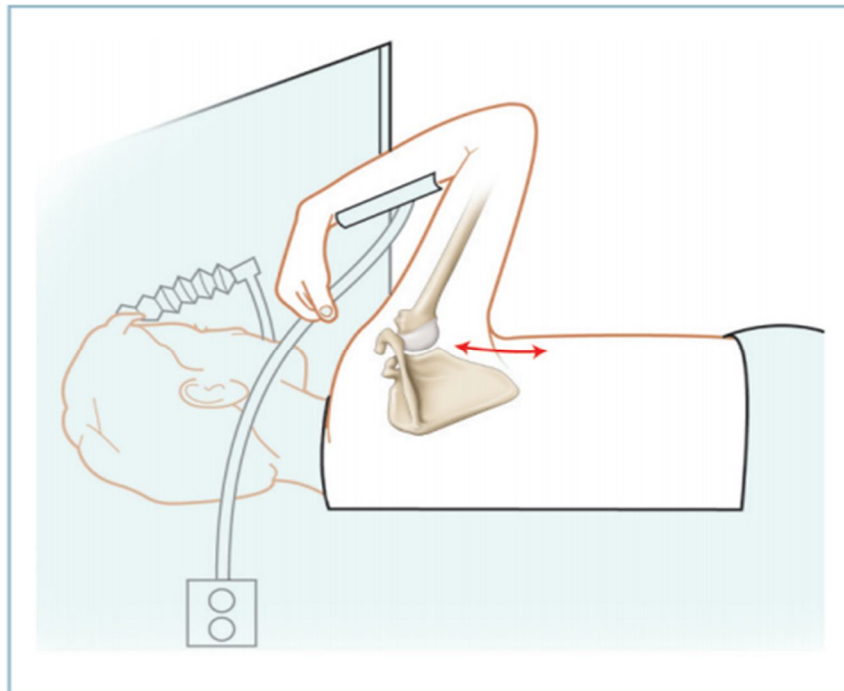
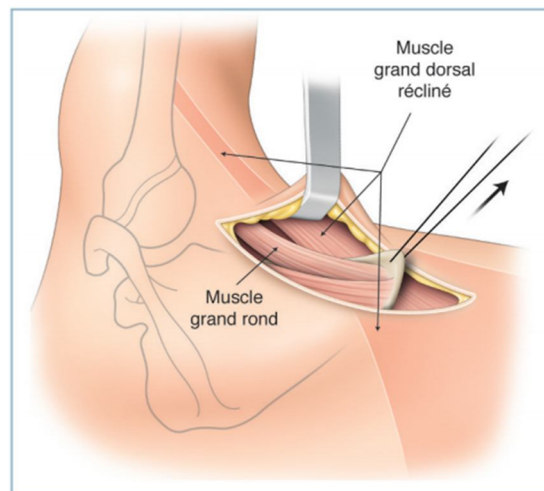


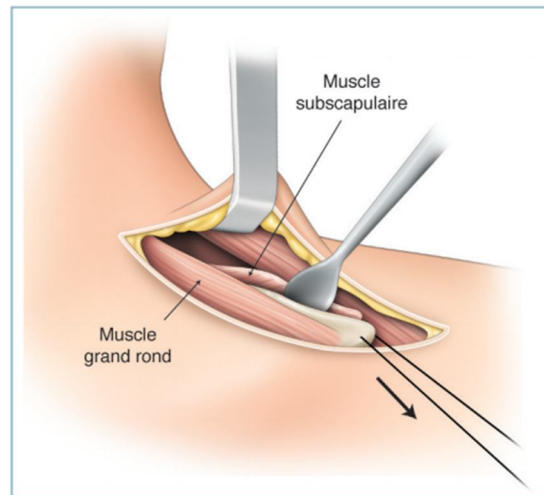
Figure 29: installation et voie d'abord<sup>57</sup>

La pointe de la scapula est exposée, et transfixée sur un fil solide qui permet la traction. Au bistouri, les fibres musculaires du muscle sous-scapulaire sont désinsérées du bord externe de l'omoplate, en avant de l'insertion du muscle grand rond. Puis la désinsertion de la fosse sous-scapulaire se poursuit à la spatule (figure 31) pour les fibres rouges et aux ciseaux de Mayo pour les attaches fibreuses, en veillant à rester en extra-périosté.

Prudente sur le bord interne et sur l'angle supérieur de l'omoplate, la désinsertion doit respecter l'insertion du muscle grand dentelé, du muscle angulaire et du pédicule supra-scapulaire, en restant strictement extra-périosté. Alors, la fosse sous-scapulaire est entièrement accessible au doigt, le muscle se rétractant en dehors et permettant d'obtenir facilement, et progressivement, une rotation externe de l'épaule, coude au corps.



**Figure 30: Dissection du grand dorsal, et maintien de la pointe de l'omoplate par un fil.<sup>57</sup>**

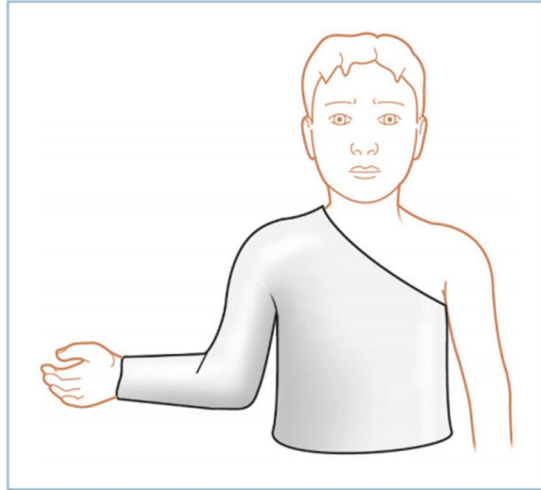


**Figure 31 : Libération extra-périostée du muscle sous-scapulaire à l'aide d'une rugine de Cobb.<sup>57</sup>**

La fermeture s'effectue en deux plans (après l'ablation du fil de traction qui était sur la pointe de l'omoplate) sur un drain de Redon pendant 24 heures.

Les soins post-opératoires débutent avant le réveil, l'enfant, toujours endormi profondément, est placé en décubitus dorsal, un plâtre thoraco-brachial (figure 32) est débuté dans cette position avec tout d'abord la confection de l'hémi valve antérieure, maintenant le bras coude au corps, et l'épaule immobilisée en rotation externe maximale. Puis l'enfant est retourné pour confectionner l'hémi valve postérieure. Ce plâtre est maintenu pendant trois semaines.<sup>57</sup>

Cette durée est insuffisante pour nous, nous recommandons de la prolonger à 6 voire 8 semaine, vu le risque de récurrence de l'attitude vicieuse.



**Figure 32: Confection d'un plâtre thoraco-brachial en rotation externe maximale d'épaule, coude au corps, de manière à laisser la réinsertion du muscle sous scapulaire se faire dans cette nouvelle position.<sup>57</sup>**

La rééducation débute dès le lendemain de l'ablation du plâtre, à un rythme journalier pendant le premier mois postopératoire. Elle consiste en une mobilisation passive et un travail actif en rotation externe, coude au corps, associée à des postures sur un plan dur, toujours coude au corps.

Dans notre pratique nous gardons la valve postérieure du plâtre comme attelle nocturne pendant quatre semaines supplémentaires. Au-delà du premier mois, la rééducation est réalisée à un rythme moins soutenu (deux à trois séances par semaine selon l'évolution), puis maintenue, ou non, en fonction de la récupération des muscles rotateurs externes.

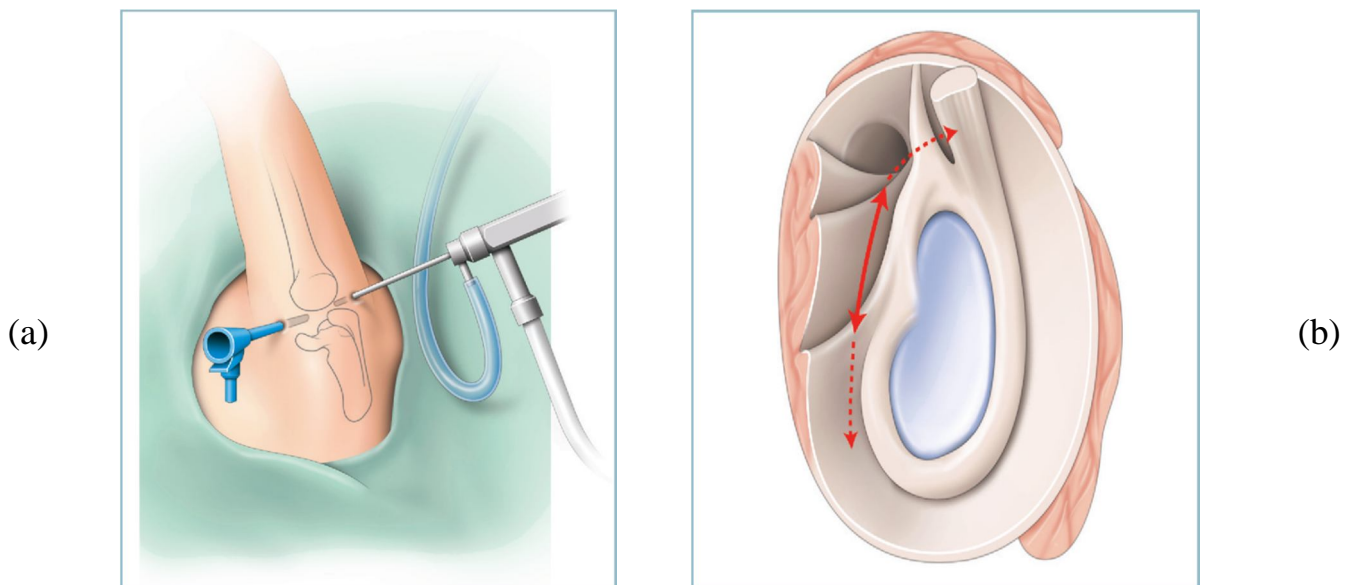
En effet, la restitution de la rotation externe passive de l'épaule permet parfois d'assister à une récupération de l'activité musculaire des muscles rotateurs externes qui étaient inhibés par l'attitude vicieuse. Si aucune activité

musculaire n'est obtenue, il est alors nécessaire d'envisager une réanimation de la rotation externe active de l'épaule par un transfert musculaire de type Hoffer.

#### **d. Arthrolyse arthroscopique :<sup>39</sup>**

Pearl<sup>49</sup>, en 2003, a proposé une technique inédite de libération précoce de la rotation externe par ténotomie du tendon du sous-scapulaire sous arthroscopie.

L'indication opératoire est posée lorsque le déficit de rotation externe de l'épaule est évolutif dans le temps, malgré une prise en charge en rééducation bien conduite. 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.



**Figure 33 : (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.<sup>39</sup>**

Procédure simple et peu invasive dont les premiers résultats sont encourageants. Pearl constate une récupération de la rotation externe passive mais aussi active avec ou sans transfert musculaire associé. Par ailleurs, les examens d'imagerie constatent une correction progressive de la dysplasie gléno-humérale. Ce pendant elle entraîne une réduction importante de la rotation interne, créant une attitude en rotation externe autant problématique que celle qu'on entend de corriger.

Nous ne disposons pas du matériel nécessaire pour la réalisation de cette technique, mais on réalise les différents gestes par une petite voie delto-pectoral de 2 cm, sans section de la capsule qui expose à l'instabilité antérieure.

## **2. Réanimation de la rotation externe :**

Consiste à restaurer une fonction paralysée, en déplaçant l'application d'un muscle, à fin de modifier son action. Avant la réalisation d'un transfert, les conditions suivantes doivent être remplies :

- L'articulation en question doit être libre et stable, d'où la nécessité d'un bilan radiologique bien conduit.
- La force intrinsèque et la longueur de la course du transplant doivent être proches de celles du muscle à remplacer.
- La force musculaire doit être suffisante car le transfert la réduit en partie.
- Le transfert doit apporter une amélioration fonctionnelle, et ne pas laisser un handicap supérieur à celui qu'il est censé réduire.

### **a. Intervention de L'Episcopo<sup>36</sup> :**

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.

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 (Figure ).

Cette technique a fait l'objet de nombreuses modifications : Une seule voie d'abord était initialement utilisée puis Zachary<sup>68</sup> modifie et simplifie la technique en utilisant une deuxième voie d'abord postérieure pour le transfert musculaire et fixe le transfert par des points trans-osseux ou par des ancrés. Zancolli<sup>69, 70</sup> pour sa part ne réalise pas de capsulotomie (Figure 13). Par une seule voie d'abord delto-pectorale qui se prolonge pour rejoindre le bord postérieur du creux axillaire, il ne transfère que le muscle grand dorsal. Le tendon du grand dorsal est sectionné par une longue incision en Z. La branche tendineuse distale est passée autour de l'humérus sous le muscle deltoïde, émergeant en arrière à travers le trou carré de Velpeau puis re-suturée à la branche tendineuse proximale. Enfin pour préserver la rotation interne passive, il réinsère le grand pectoral sur le tendon distal du sous-scapulaire.

Green et Tachdjian<sup>26</sup> réalisent une section du grand pectoral par une incision en Z pour une plastie d'allongement en fin d'intervention. La capsule ne doit pas être ouverte pour limiter le risque d'instabilité antérieure de la tête humérale. Ils réinsèrent le coraco-brachial.

#### **b. Intervention de Hoffer<sup>31</sup> :**

Hoffer et al<sup>31</sup> 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 de réalisation de ce transfert sont :

- une épaule non luxée
- un deltoïde coté à 3 au Testing musculaire.
- une main à 2
- un grand dorsal à 4

L'installation de l'enfant se fait en décubitus latéral opposé au membre atteint. L'incision est longitudinale et elle suit le bord externe de l'omoplate et se brise en arrière en épaulette postérieure.

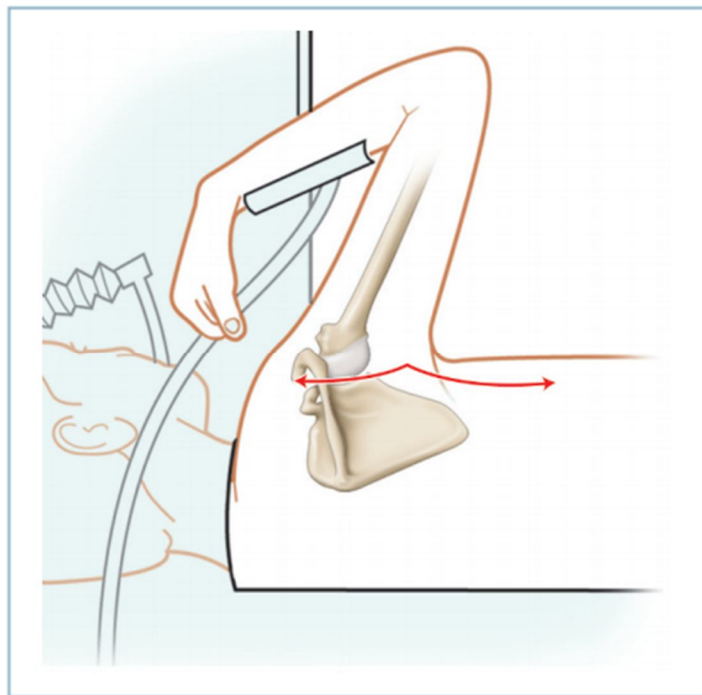
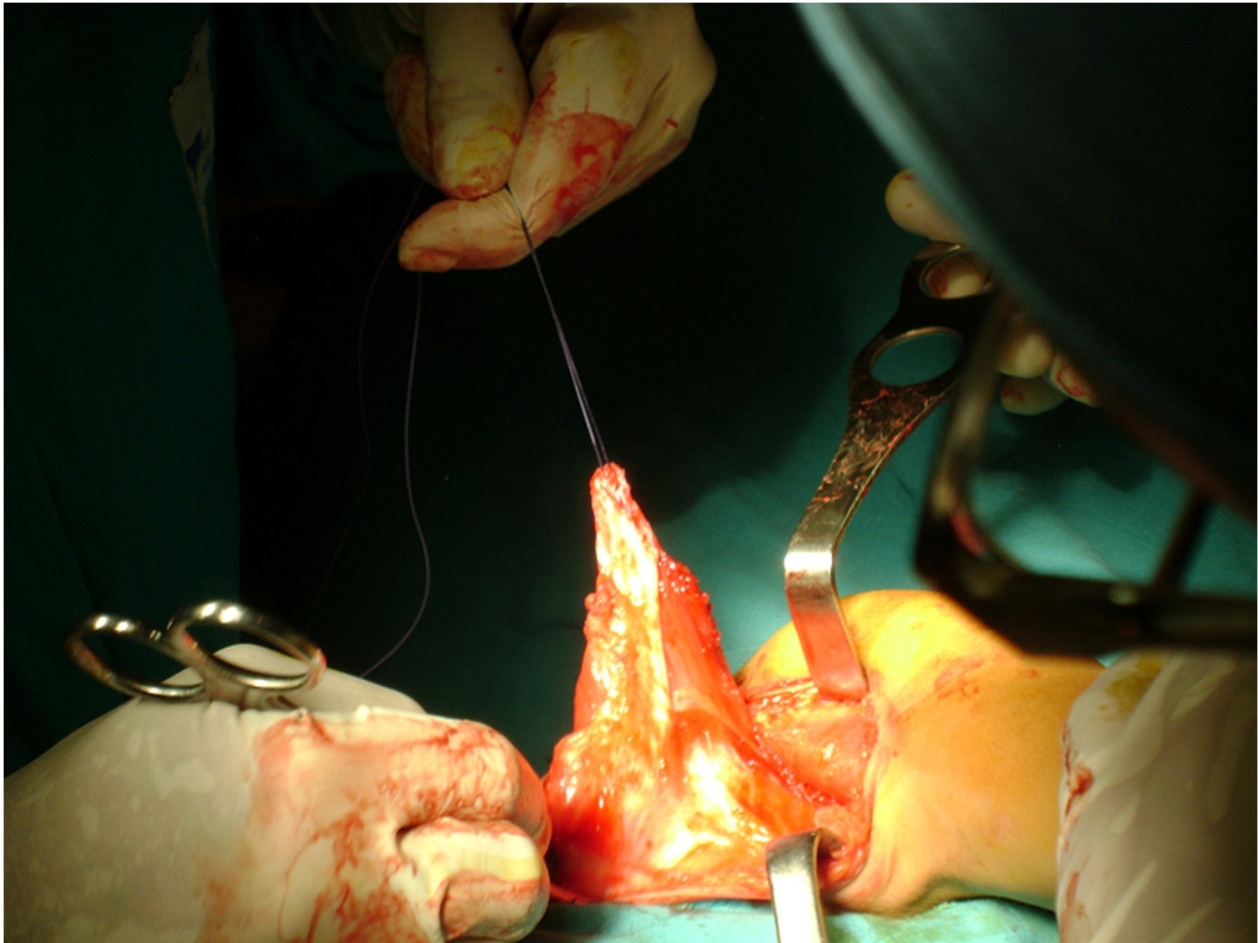


Figure 34 : Installation de l'enfant et dessin de l'incision<sup>57</sup>

La dissection des muscles débute dans leur partie moyenne, dans le creux de l'aisselle, où le tendon du muscle grand dorsal est isolé du corps musculaire du muscle grand rond. Mis sur un lac en tissu, il n'est pas décroché avant d'avoir disséqué le corps musculaire en avant, où se trouve son pédicule vasculo-nerveux. Celui-ci est mis sur un lac de type vasculaire après avoir été disséqué. Cette dissection pédiculaire indispensable permet de mobiliser en bloc tout le corps musculaire pour le faire monter jusqu'au niveau de la coiffe des rotateurs, sans risquer de l'étirer.

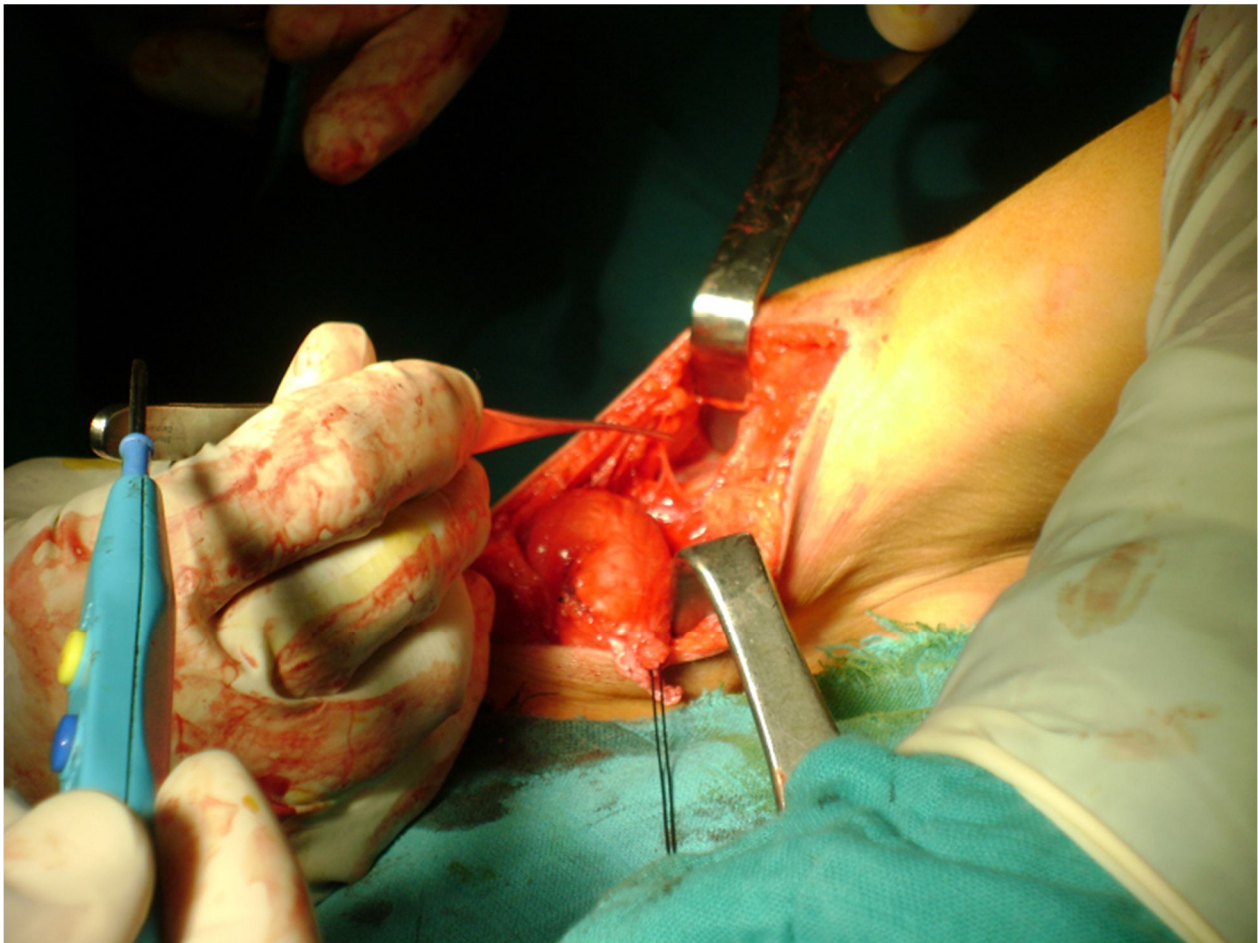
En arrière et distalement, il est indispensable de libérer le corps musculaire de façon étendue (figure 35) car la paralysie de la rotation externe de l'épaule entraîne une grande adhérence de celui-ci au fascia. Ces deux gestes en arrière et en avant permettent, après section prudente du tendon au niveau du trou carré de Velpeau, au ras de son insertion humérale, d'amener le tendon à la hauteur de la tête humérale, faufilé sur un fil de traction.



**Figure 35: vue opératoire du tendons du grand dorsal et du grand rond après libération.**

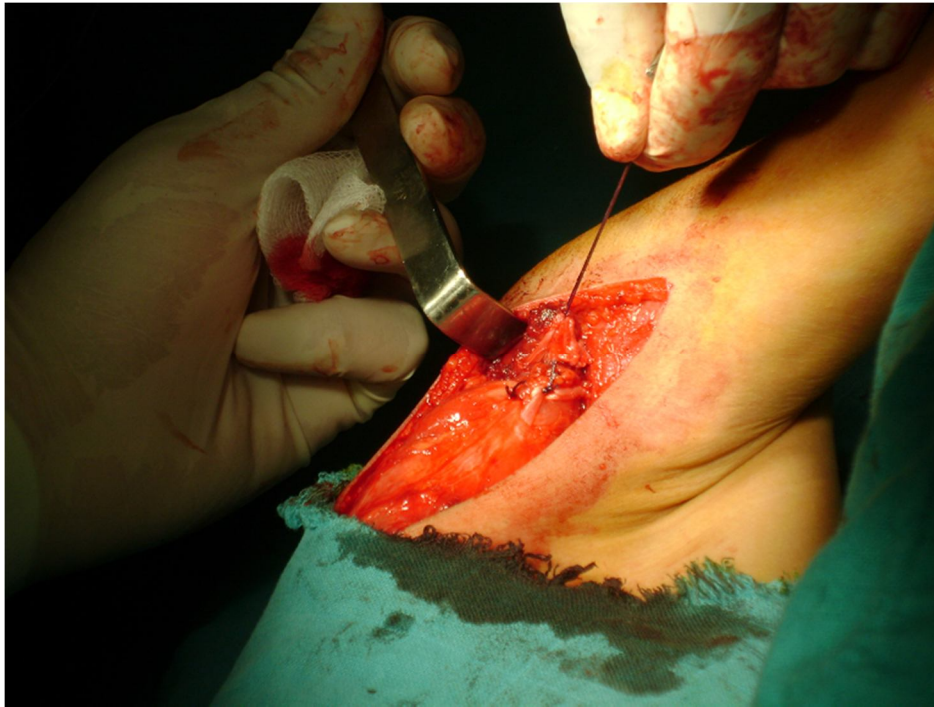
La dissection se poursuit alors à la partie proximale de l'incision, où le chef postérieur du deltoïde et l'interstice entre ce muscle et la longue portion du triceps sont disséqués (figure 36). Un ciseau de Mayo est introduit délicatement alors sous le chef postérieur du deltoïde en faisant attention à ne pas traumatiser le pédicule axillaire. Peu à peu le trajet du transfert est créé sous le chef postérieur du deltoïde jusqu'à rejoindre une incision transmusculaire dans le sens des fibres isolant le chef postérieur.

Puis le tendon du grand dorsal est faufile sous le chef postérieur du deltoïde, pour être fixé sur la coiffe des rotateurs. En ce moment difficile, l'aide opératoire mettant le membre supérieur en rotation externe maximum et en abduction de 90°, l'opérateur peut choisir entre deux méthodes : soit suturer directement le tendon du grand dorsal sur la coiffe des rotateurs par un fil non résorbable ; soit mettre en place une ancre qui permettra de faire la même suture plus aisément. (Figure 37)



**Figure 36 : vue opératoire de la dissection du trajet du transplant.**

À partir de ce moment-là, l'aide ne doit plus abaisser l'épaule et la fermeture s'effectue dans cette position sur un drain de Redon. L'enfant doit alors être installé dans une coquille postérieure thoraco-brachiale préalablement préparée, en rotation externe abduction 90°, toujours sous anesthésie générale. Ce plâtre est maintenu pendant six semaines. (Figure 38).



**Figure 37 : vue opératoire de la suture des tendons sur la coiffe des rotateurs.**



**Figure 38 : Immobilisation post-opératoire en position 90° d'abduction, et 90° de rotation externe.**

La rééducation débute avec un travail actif en rotation externe et abduction, de façon journalière pendant un mois puis trois fois par semaine pendant encore la même période.

Cette technique est actuellement la plus utilisée pour la réanimation de la rotation externe

L'association du transfert du grand dorsal et du grand rond à la désinsertion du sous scapulaire, améliore le gain en rotation externe et donne des résultats excellents. Cette attitude thérapeutique est devenue pour certains auteurs d'indication systématique.

Dans le même esprit Nath<sup>45</sup> a décrit l'intervention « Mod Quad » ou intervention Quad modifiée, dont ont bénéficié 8 de nos patients. Consiste en quatre gestes principaux, d'où le terme Quad :

- Transfert du muscle grand dorsal pour la rotation et l'abduction externe.
- Transfert du grand rond pour la stabilisation scapulaire. Pour nous un simple transfert de type Hoffer est meilleur.
- Libération du sous scapulaire.
- Décompression et neurolyse du nerf axillaire, qu'est pour nous sans intérêt.

Récemment Elhassan et Shin<sup>20</sup> ont décrit un transfert des segments moyen et inférieur du trapèze avec allogreffe du tendon d'Achille pour allongement du sous épineux pour la rotation externe chez les patients plus âgés victimes de traumatisme du plexus brachial. Cette technique offre une alternative aux transferts classiques.

### **Discussion et commentaire des interventions sur les parties molles :**

**La désinsertion du sous scapulaire** est pour nous, en plus d'être la plus physiologique, une intervention facile. Elle doit être réalisée au bon moment. Plus elle est réalisé précocement plus les résultats sont meilleurs.

Gilbert et Dumontier<sup>22</sup> ont recommandé de ne pas attendre que les déformations osseuses et articulaires se produisent, mais plutôt traiter le manque de rotation externe passive quand il devient inférieure à 20 °. Ils rapportent un gain en rotation externe supérieur chez les enfants âgés de moins de 2 ans.

Ce geste peut suffire si l'enfant récupère une rotation externe active. Dans le cas contraire un transfert musculaire réanimera la rotation externe.

**La libération antérieure** qui diffère d'un auteur à l'autre, doit à notre avis être réalisée « à la carte » et réservée pour les rétractions importantes sans déformations articulaires majeures (subluxation minime, tête sphérique). Les gestes réalisés lors de cette libération comportent :

- Section ou allongement du tendon du sous scapulaire.
- Ténotomie intramusculaire ou allongement du grand pectoral.
- Section du ligament coraco-humérale avec geste sur la coracoïde si celle-ci entre en conflit avec la tête humérale.

**Transfert de Hoffer** trouve ça meilleur indication en cas de limitation de l'abduction par co-contraction entre le deltoïde et le grand dorsal. Le Mod Quad et une association de la libération et le transfert.

Nos patients ayant bénéficié de ces interventions correspondent au groupe 1. Nous avons noté une amélioration importante de la fonction de l'épaule. On a observé 69% de bon résultats et aucun mauvais. Les résultats moyens sont dus principalement à une diminution de la rotation interne, observé lors d'une libération antérieure poussée rendue nécessaire par l'importance de la raideur. L'amélioration observée est d'autant meilleure que l'âge est jeune. Cette notion est discutée dans la littérature.

Le groupe de patients de la série de Terzis et Kokkalis<sup>61</sup> ayant bénéficié de libération et transfert musculaire a montré une amélioration significative chez les patients de moins de 4 ans pour la rotation externe.

Javid et Shahcheraghi<sup>32</sup> ont revu les résultats d'une série de 24 patients relativement âgés ; 8 ans et 11 mois. Et ayant reçu une libération et transfert musculaire en même temps opératoire. Une bonne amélioration fonctionnelle a

été notée, mais contrairement à leur postulat de départ ils n'ont pas retrouvé de différence significative de réponse selon l'âge.

Lors de l'association de la libération et le transfert, l'amélioration de l'abduction pourrait être expliquée par l'élimination des co-contractions entre le deltoïde et grand rond et grand dorsal.

Nos résultats rapport une amélioration très nette fonctionnelle et clinique. Il en atteste le gain observé en rotation externe active. Cela rejoint les études de la littérature (tableau).

**Tableau X: comparaison de nos résultats du groupe 1 aux différentes études publiées.**

Etude	Patients	Age (années)	Recul (mois)	Chirurgie	Rotation externe	Abduction
Ozben et al. <sup>47</sup>	26	6	43	AGP + GD + GR	35(0)	115(80)
Javid et al. <sup>32</sup>	46	8,9	80	AGP/ASS +T GD + TGR	46	114(49)
Julia et al. <sup>61</sup> (groupe III)	31	-	-	Libération transfert	63	124
Cohen et al. <sup>15</sup>	32	2,5	114	LSS ± TGD	13(-10)	120(113)
Abdel-Ghani et al. <sup>5</sup>	63	3,6	19	DSS + TGD± GR	97(-7)	152(90)
Al Qattan <sup>10</sup>	12	3,5	48	TGD	30	140(100)
Nath et Paizi <sup>45</sup>	98	2,5	4.8	Mod Quad	-	162(45)
Notre série	42	6.16	32	Variable	49 (-19)	101 (88)
	Groupe 1 =17	3.03	28	LSS±TGD+TGR	64 (-8)	97 (80)

LSS / DSS: Libération / désinsertion du sous scapulaire

AGP /ASS : Allongement du grand pectoral / du sous scapulaire

TGD : Transfert du grand dorsal.

TGR : Transfert du grand rond.

Les valeurs postopératoires sont comparées aux valeurs préopératoires entre parenthèses.

Bien que cela semble prometteur, une certaine prudence devrait être prise parce que l'étude Cohen et al.<sup>15</sup> avec le plus long recul a démontré une détérioration importante au fil du temps. Bien qu'ils aient démontré une amélioration de 62 °C en rotation externe à 1 an, cette dernière a chuté à 23°C à 10 ans. Cela met en évidence la nature dynamique de la déformation dans le squelette immature et la nécessité d'un examen attentif.

L'effet de ses interventions sur la réduction et le remodelage articulaire est controversé dans la littérature. Hoffer et Phipps<sup>30</sup> rapportent que les techniques extra-articulaires, libération du grand pectoral et transfert de Hoffer, peuvent suffire à restaurer la fonction et à maintenir une réduction appropriée de l'articulation de l'épaule. Cependant, les séries ultérieures, utilisant une technique similaire dans des articulations plus dysplasiques ont produit des résultats contradictoires, ce qui suggère que dans la présence d'une dysplasie gléno humérale considérable, des procédures extra-articulaires seuls ne suffisent pas pour la réduction ou le remodelage articulaire.<sup>50, 62, 65</sup>

### **3. Gestes osseux :**

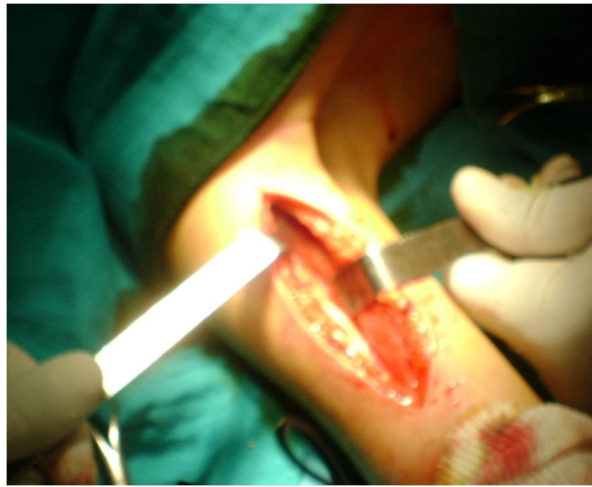
#### **a. Ostéotomie de dérotation humérale :**

Indiquée en cas de déformations gléno-humérale sévère et qu'aucun remodelage n'est possible, c'est souvent le cas des patients pour lesquels une première intervention a été un échec ou des patients vus tardivement présentant des déformations articulaires irréversibles. Elle comporte une ostéotomie de l'humérus au niveau du bord distale du tendon du grand pectorale et à proximité

du point d'insertion humérale du deltoïde. L'ostéotomie permet de donner au coude un plan de flexion optimal; celui qui passe par la bouche.

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.

Voie d'abord : Il existe différentes voies d'abord, nous avons utilisé une incision antérieure sur le tiers supérieur du bras.(figure 39)



**Figure 39: voie d'abord antérieure.**

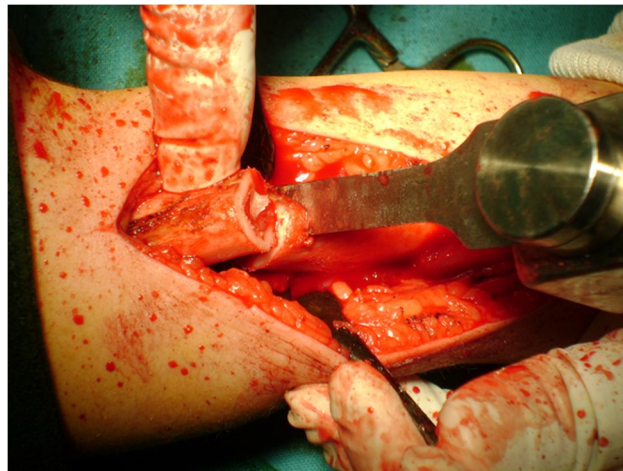
Le deltoïde est écarté latéralement et le coraco-biceps en médial. L'abord de l'humérus est sous-périosté, après incision longitudinale antérieure du périoste, entre le bord médial de l'insertion du deltoïde et le bord latéral de l'insertion du brachial.

Deux écarteurs contre-coudés strictement sous-périostés protègent le nerf radial qui se trouve juste en arrière de l'os.(figure 40)



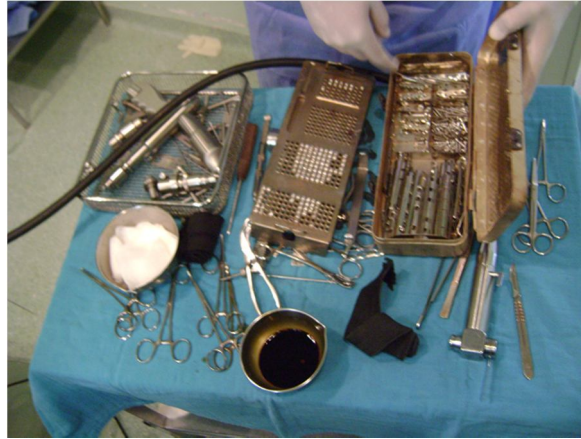
**Figure 40 : vue opératoire de la protection du nerf radial.**

L'ostéotomie est réalisée à la scie oscillante (figure 41), strictement perpendiculaire à la diaphyse, sous la protection des écarteurs. Au niveau du bord distal du tendon du grand pectoral et est proximale au point d'insertion huméral du deltoïde.



**Figure 41: ostéotomie à la scie oscillante, avec raccourcissement humérale.**

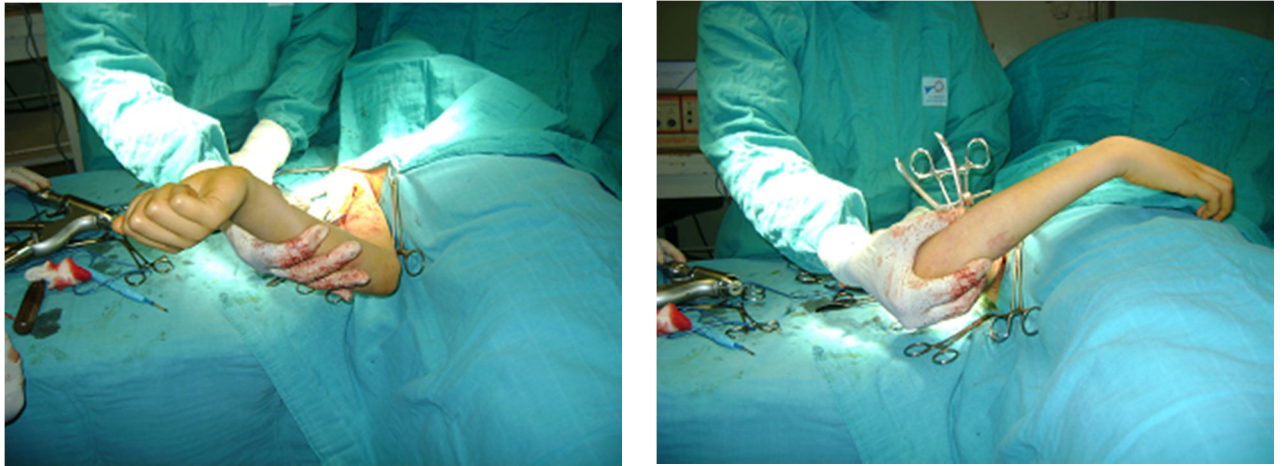
La plaque d'ostéosynthèse, choisie en fonction de la taille de l'humérus (figure 42), peut alors être fixée sur la portion proximale de l'os ; sans atteindre le niveau du cartilage de croissance.



**Figure 42: matériel d'ostéosynthèse.**

On applique au bras une rotation latérale de 20 à 45°, fixée temporairement par un davier solidarissant la partie distale de la plaque à la diaphyse.

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 (figure 43). Le périoste est ensuite suturé, puis la fermeture s'effectue plan par plan avec drainage.



**Figure 43: vérification des amplitudes des rotations externe et interne en per opératoire.**

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. Pour nous une attèle est utilisé pour une meilleur protection des débricolages.

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.

Les séries publiées sur la dérotation humérale se font rares, du faite de la prise en charge précoce des patients.

### **Discussion des résultats de l'ostéotomie de dérotation humérale « Groupe 2 » :**

A notre avis cette intervention a été indiquée avec excès chez certain de nos patients. Cette intervention se limite a une amélioration fonctionnel sans s'adressé à « l'origine » de l'affection. Nous avons noté certain inconvénients :

- L'atténuation insuffisante du signe du clairon.
- L'aggravation de l'ascension de l'omoplate.
- L'aggravation du flexum du coude.

Cette intervention doit être réservée aux rétractions majeures, avec déformation de la glène et aplatissement sans luxation de la tête humérale chez des enfants d'âge avancé sans espoir de remodelage.

Une étude Tunisienne, réalisée par Boughamour et al.<sup>28</sup> de 1985 à 2001 et qui a intéressé 60 cas, tous traités par une ostéotomie de dérotation humérale dont 6 cas ont bénéficié d'une libération du sous scapulaire et transfert musculaire selon Hoffer. Cette étude a retrouvé une rotation externe post opératoire moyenne de 41,97°, ce qui concorde avec les valeurs moyennes du groupe 2 de notre étude qui est de 39,41°. Le tableau suivant compare nos résultats à d'autres séries de littérature.

**Tableau XI: comparaison des résultats de la rotation externe.**

Séries	R.E pré-op en °	R.E post-op en °	Gain en °
Boughamour et al. <sup>28</sup>	-4,59	41,97	46,56
Kirko et Papadopoulos <sup>35</sup>	-41	24,5	65,5
Waters et Bae <sup>64</sup>	-	-	64
Abzug et al. <sup>7</sup>	-	-	43,2
<b>Notre série (groupe 2)</b>	<b>-25.92</b>	<b>39.41</b>	<b>65,33</b>

**b. «Triangle tilt Surgery» :**

Proposée par Nath<sup>43</sup>, 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. 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,
- ostectomie de l'angle supéro-médiale de l'omoplate et
- d'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.

Les éléments mineurs de la procédure incluent une greffe osseuse du site d'ostéotomie acromiale, et une fixation semi-rigide de l'ostéotomie claviculaire pour éviter la pseudarthrose. Une capsulorrhaphie scapulo-humérale postérieure est indiquée chez les patients présentant une instabilité de l'épaule diagnostiquée par une TDM préopératoire ou une IRM fonctionnelle de position.

### **Discussion « Groupe 3 » :**

La chirurgie d'inclinaison du triangle est une technique nouvellement introduite dans notre service. Elle trouve sa meilleure indication dans :

- les rétractions majeures,
- les subluxations ou luxations de la tête humérale ; elle permet une bonne réduction.
- les déformations SHEAR objectivées par une bonne exploration radiologique.

Il permet une amélioration fonctionnelle importante, sur les 8 patients de notre série on a noté 4 bons résultats, 2 moyens et 1 mauvais.

Développée au début comme intervention de « sauvetage », après échecs des autres interventions. Nath<sup>44</sup> 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. Indications est programme thérapeutique :**

La kinésithérapie est débutée dès la troisième semaine. Il semble inutile de la commencer avant en raison des douleurs.

La rééducation est poursuivie tant que dure l'évolution, c'est à dire, jusqu'à ce que la récupération aura atteint son maximum.

La chirurgie réparatrice trouve son indication à l'âge de 3 mois, (pour certains auteurs à l'âge de 6 mois), devant l'absence de récupération du biceps dans les paralysies hautes, et bien avant au 2eme mois de vie dans les formes complètes associées au syndrome de Claude Bernard-Horner.

Il est classique d'attendre l'âge de 2 ans pour les interventions de libérations articulaires et de transferts musculaires. Vue les résultats meilleurs de nos patients les plus jeunes, en plus du fait que les déformations articulaires sont progressives : Il est nécessaire d'intervenir dès constatation d'un déficit de la rotation externe passive. Là est l'importance d'un suivi régulier en consultation chirurgicale durant la rééducation.

Le planning thérapeutique commence par un examen clinique minutieux comportant :

- Un scoring fonctionnel.
- Une recherche des signes de déformation articulaire.
- Une exploration radiologique poussée.

Lorsque l'articulation est libre, une simple libération de la rétraction par une désinsertion du sous scapulaire avec une rééducation fonctionnelle est suffisante. Et selon la récupération ou non des rotateurs externes, un transfert musculaire peut être associé.

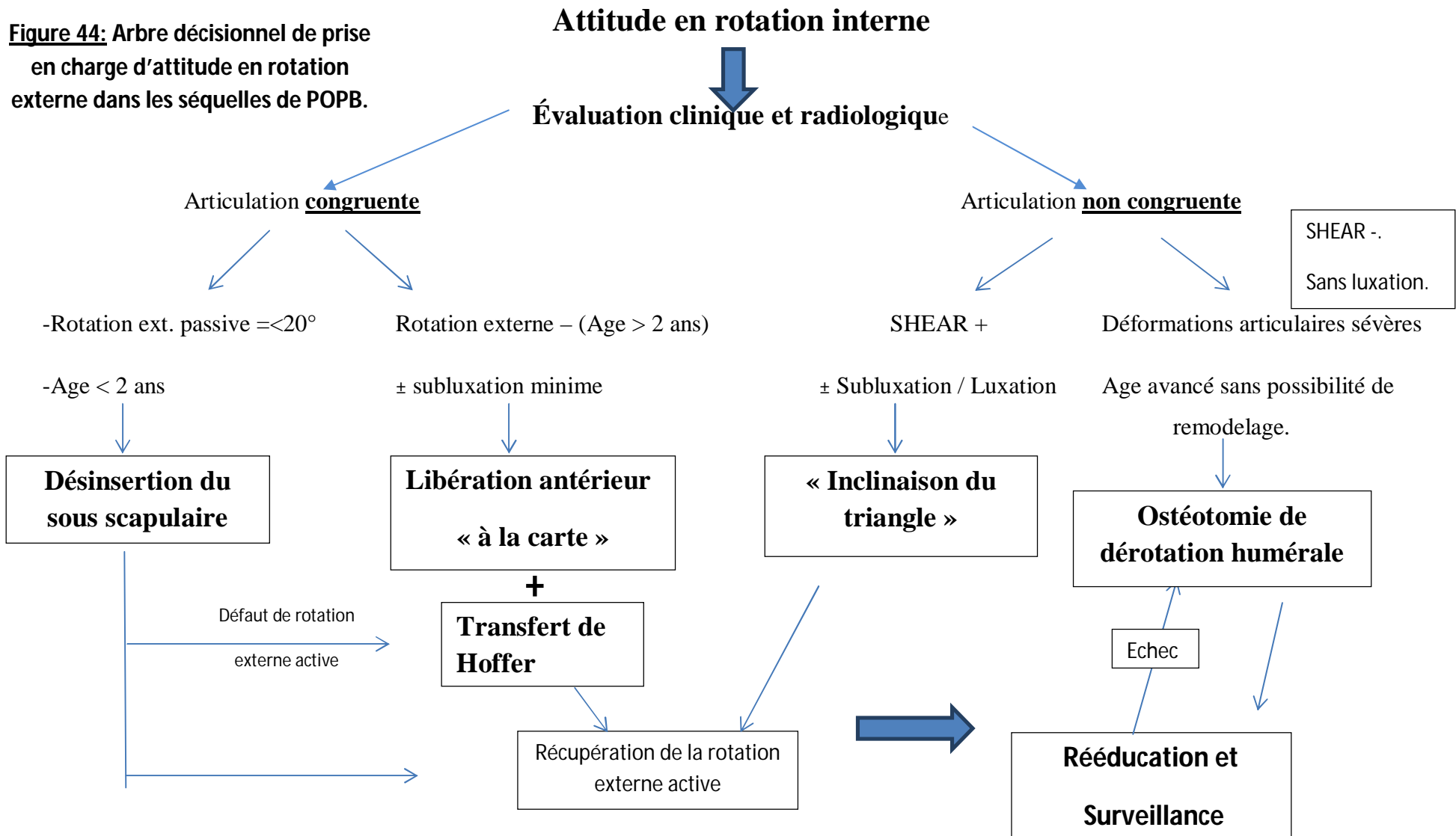
Les rétractions majeurs, avec subluxations minime, chez les enfants jeune, peuvent être traités par libérations antérieur avec transfert musculaire : le rééquilibre musculaire ainsi que la possibilité du remodelage articulaire permet d'espérer d'une réduction et recentrage de la tête humérale.

Dans les cas de luxation et déformation modérée, avec déformation SHEAR une TTS trouve tout son intérêt.

En cas de déformations avérées cliniquement et radiologiquement, sans luxation, et qu'aucun remodelage n'est possible, une ostéotomie de dérotation humérale est de dernier recours pour ramener le plan de la flexion du coude dans une position permettant une amélioration fonctionnelle.

Nous présentons un arbre décisionnel de prise en charge (figure 44) fruit des résultats de notre étude, ainsi que les différents travaux de littérature revus lors de la discussion.

**Figure 44:** Arbre décisionnel de prise en charge d'attitude en rotation externe dans les séquelles de POPB.



**Figure 44:** Arbre décisionnel de prise en charge de l'attitude en rotation externe dans les séquelles de POP



## *Conclusion*

L'attitude en rotation interne de l'épaule est la séquelle la plus fréquente dans les POPB. Secondaire à un déséquilibre musculaire entre rotateurs internes et externes de l'épaule. Elle entraîne des déformations articulaires, condamnant la fonction du membre supérieur.

Leur prise en charge et le traitement doivent être adapté à la présentation clinique et radiologique. Les développements récents dans les interventions sur les tissus mous ainsi que les gestes osseux ont conduit à de meilleurs résultats fonctionnels. Malgré ces progrès, le bon moment de l'intervention et le type d'intervention chirurgicale continuent à être des sujets controversés. La gestion optimale de ces séquelles avec BPBP ne peut être clarifiée que par des études prospectives multicentriques.

Enfin, dans notre contexte, l'intérêt d'une prévention au stade obstétricale ; par une couverture sanitaire large pour assurer un suivis régulier des femmes enceintes et dépistages des facteurs du risque de la POPB. Dans le but que La naissance d'un enfant reste un *événement heureux*.



## *Résumés*

## Résumé

**Titre :** Prise en charge des attitudes en rotation interne de l'épaule dans les séquelles de paralysie obstétricale du plexus brachial à propos de 42 cas.

**Auteur :** Taib LACHGUER.

**Mots clés :** Paralysie obstétricale du plexus brachial - Rotation interne – Epaule – Chirurgie.

**Objectif :** L'attitude en rotation interne est la séquelle la plus fréquente lors de paralysie obstétricale du plexus brachial. Elle est due, selon la majorité des auteurs, à un déséquilibre de la balance musculaire entre rotateur interne et externe de l'épaule. La littérature est riche en interventions décrites pour la prise en charge de cette attitude vicieuse, sans pour autant qu'il y ait un consensus sur le choix, ni l'âge d'intervenir. Notre propos est de critiquer les différentes interventions et de dresser un arbre décisionnel de prise en charge de ces séquelles. En se basant sur une synthèse des travaux de littérature concernant cette affection, ainsi qu'une étude rétrospective.

**Matériel et méthodes :** Notre étude inclue un groupe de 42 cas traités chirurgicalement par l'association de différentes procédures de libération, transfert musculaire ou gestes osseux. Ces patients sont colligés au sein du Service de Traumato-Orthopédie Pédiatrique de l'Hôpital d'Enfants du Centre Hospitalier Universitaire Ibn Sina de Rabat.

**Résultats :** Tous nos patients ont montré une amélioration significative de la fonction de l'épaule jugée par la manœuvre main bouche et l'atteinte de la ligne médiane. Le groupe des patients âgés de moins de 5 ans, ainsi que ceux ayant bénéficiés d'interventions sur les parties molles ont montré une meilleure amélioration. Ce qui suggère l'intérêt d'une prise en charge précoce dès le début de la rétraction par un rééquilibrage des forces musculaire par des gestes sur les parties molles. L'exploration radiologique (TDM et IRM) des déformations ostéo-articulaire occupe une place prépondérante dans l'indication chirurgicale.

## **Abstract**

**Title:** Management of internal rotation attitude of the shoulder in obstetric brachial plexus palsy sequelae about 42 cases.

**Author:** Taib LACHGUER.

**Keywords:** Obstetric brachial plexus palsy - Internal rotation - Shoulder - Surgery.

**Purpose:** The internal rotation attitude is the most common sequela in Erb's Palsy. It is due, according to most authors, to a muscle imbalance between internal and external rotators of the shoulder. Literature is rich in procedures described for the management of this vicious attitude, but there is no consensus on the choice nor the age to intervene. Our purpose is to criticize the different procedures and to develop a decision tree for the management of these sequelae. Based on a synthesis of the literature studies on this condition, and our retrospective study.

**Materials and Methods:** Our study included a group of 42 cases surgically treated with the combination of different releases, muscle transfers or bony procedures. These patients were treated in the Pediatric Orthopedics and Traumatology Department of the Hospital of Children of Ibn Sina University Hospital in Rabat.

**Results:** All patients showed significant improvement in shoulder function judged by mouth hand maneuver and reaching the midline. The group of patients aged less than 5 years and those who underwent soft tissue procedures showed better improvement. This suggests the importance of early management at the onset of the contracture by a rebalancing of muscular strength through gestures on the soft tissues. Radiological exploration (CT and MRI) of musculoskeletal deformities occupies a prominent place in the surgical indication.

## ملخص

**العنوان:** تدبير مواقف الدوران الداخلي للكتف في عقابيل شلل الضفيرة العضدية التوليدي بصدد 42 حالة.

**المؤلف:** الطيب لشكر.

**كلمات البحث:** شلل الضفيرة العضدية التوليدي - دوران الداخلي - كتف - جراحة.

**الهدف:** موقف الدوران الداخلي هو العقبول الأكثر شيوعا في شلل الضفيرة العضدية التوليدي. وسببه، وفقا لمعظم المؤلفين، راجع الى فقدان التوازن بين العضلات الدورات الداخلية والخارجية للكتف. العمليات الجراحية الموصوفة في إدارة هذا الوضع كثيرة، دون توافق في الآراء بشأن اختيار ولا سن إجراءاتها. هدفنا هو انتقاد التدخلات المختلفة ووضع شجرة القرار لرعاية هذه العقابيل. و ذلك استنادا إلى تجميع أعمال الأدب عن هذا الحالة ، ودراسة استعادية.

**المواد والطرق:** شملت دراستنا مجموعة من 42 حالة عولجت جراحيا بتحرير وتحويل عضلي أو خزع عظمي. و ذلك في قسم جراحة العظام والكسور طب الأطفال في مستشفى الأطفال بالمركز الاستشفائي الجامعي ابن سينا الرباط.

**النتيجة:** أظهر جميع المرضى تحسنا كبيرا في وظيفة الكتف، التي قيمت عن طريق حركة اليد الى الفم والوصول إلى خط الوسط. أظهرت مجموعة المرضى الذين تقل أعمارهم عن 5 سنوات والذين خضعوا لتدخلات على الأنسجة الرخوة تحسن أفضل. وهذا يشير إلى أهمية التدخل المبكر عند بداية الانكماش و ذلك بإعادة التوازن الى القوة العضلية من خلال عمليات على الأنسجة الرخوة. الاستكشاف الإشعاعي (تصوير مقطعي محوسب و الرنين المغناطيسي) لتشوهات العضلات والعظام يحتل مكانا بارزا في إرشدة اختيار العمليات الجراحية.



*Référence*

1. Moore K. L. (ed.), 'Clinically Oriented Anatomy', (1985), p. 650.
2. Gilbert A, 'Paralysie Obstétricale Du Membre Supérieur. Encycl Méd Chir (Editions Scientifique Et Médicales Elsevier Sas, Paris, Tous Droits Réservés), Pédiatrie, 4-002-R605, 200, 7 P.'.
3. 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.
4. Lahlaïdi A., *Anatomie Topographique: Applications Anatomochirurgicales, Tome I ; Les Membres, (1986), Livres Ibn Sina, P. 89-99.*
5. H. Abdel-Ghani, K. A. Hamdy, N. Basha, and Y. N. Tarraf, 'Tendon Transfer for Treatment of Internal Rotation Contracture of the Shoulder in Brachial Plexus Birth Palsy', *J Hand Surg Eur Vol*, 37 (2012), 781-6.
6. 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.
7. J. M. Abzug, R. S. Chafetz, J. P. Gaughan, S. Ashworth, and S. H. Kozin, 'Shoulder Function after Medial Approach and Derotational Humeral Osteotomy in Patients with Brachial Plexus Birth Palsy', *J Pediatr Orthop*, 30 (2010), 469-74.
8. 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.'.
9. M. M. Al-Qattan, 'Classification of Secondary Shoulder Deformities in Obstetric Brachial Plexus Palsy', *J Hand Surg Br*, 28 (2003), 483-6.
  10. Latissimus Dorsi Transfer for External Rotation Weakness of the Shoulder in Obstetric Brachial Plexus Palsy', *J Hand Surg Br*, 28 (2003), 487-90.
  11. M. M. Al-Qattan, and A. A. El-Sayed, 'Obstetric Brachial Plexus Palsy: The Mallet Grading System for Shoulder Function--Revisited', *Biomed Res Int*, 2014 (2014), 398121.
  12. Jean-Pierre Barral, and Alain Croibier, 'Chapitre 5 - Anatomie Fonctionnelle De L'épaule', in *Nouvelle Approche Manipulative. Membre Supérieur*, ed. by Jean-Pierre BarralAlain Croibier (Paris: Elsevier Masson, 2011), pp. 49-64.
  13. 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.
  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. G. Cohen, V. Rampal, F. Aubart-Cohen, R. Seringe, and P. Wicart, 'Brachial Plexus Birth Palsy Shoulder Deformity Treatment Using Subscapularis Release Combined to Tendons Transfer', *Orthop Traumatol Surg Res*, 96 (2010), 334-9.

16. J. S. Coste, '[Apropos of the Treatment of Obstetrical Paralyses of the Brachial Plexus: Disinsertion of the Sub-Scapular without Casulotomy]', *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*, 52 (1966), 395-400.
17. C. Curtis, D. Stephens, H. M. Clarke, and D. Andrews, 'The Active Movement Scale: An Evaluative Tool for Infants with Obstetrical Brachial Plexus Palsy', *J Hand Surg Am*, 27 (2002), 470-8.
18. G. Dautel, 'Chapitre 8 - Paralysies Obstétricales Du Plexus Brachial', in *Orthopédie Pédiatrique*, ed. by Pierre Journeau and Jérôme Cottalorda (Paris: Elsevier Masson, 2009), pp. 61-76.
19. 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.
20. B. Elhassan, A. Bishop, and A. Shin, 'Trapezius Transfer to Restore External Rotation in a Patient with a Brachial Plexus Injury. A Case Report', *J Bone Joint Surg Am*, 91 (2009), 939-44.
21. 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.
22. Dumontier C Gilbert A, 'Etude Clinique Et Évolution Spontanée Des Paralysies Obstétricales Du Plexus Brachial. In: Traité De Chirurgie De La Main, Tubiana R. Ed. Vol. 4. Masson Paris (1991) : 610–34.'.
23. A. Gilbert, 'Long-Term Evaluation of Brachial Plexus Surgery in Obstetrical Palsy', *Hand Clin*, 11 (1995), 583-94; discussion 94-5.

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. 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.
26. W. T. Green, and M. O. Tachdjian, 'Correction of Residual Deformity of the Shoulder in Obstetrical Palsy', *J Bone Joint Surg*. 45-A (1963).
27. J. A. Grossman, A. E. Price, M. A. Tidwell, L. E. Ramos, I. Alfonso, and I. Yaylali, 'Outcome after Later Combined Brachial Plexus and Shoulder Surgery after Birth Trauma', *J Bone Joint Surg Br*, 85 (2003), 1166-8.
28. Boughamoura H., Tka M., Ben Maitig M., Abdessalam M., Bouattour K., Chaouech A., Mseddi M., and Ben Ayeche M.L., 'Résultats De L'ostéotomie Humérale De Dérotation Isolée Dans La Prise En Charge Des Séquelles De La Paralysie Obstétricale Du Plexus Brachial (À Propos De 60 Cas)', *Tunisie Orthopédique*, 5 (2012), 74-78.
29. 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.
30. M. M. Hoffer, and G. J. Phipps, 'Closed Reduction and Tendon Transfer for Treatment of Dislocation of the Glenohumeral Joint Secondary to Brachial Plexus Birth Palsy', *J Bone Joint Surg Am*, 80 (1998), 997-1001.

31. 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.
32. M. Javid, and G. H. Shahcheraghi, 'Shoulder Reconstruction in Obstetric Brachial Plexus Palsy in Older Children Via a One-Stage Release and Tendon Transfers', *J Shoulder Elbow Surg*, 18 (2009), 107-13.
33. Denise Justice, Lynnette Rasmussen, Michael Di Pietro, Kate W. C. Chang, Susan L. Murphy, Virginia S. Nelson, and Lynda J. S. Yang, 'Prevalence of Posterior Shoulder Subluxation in Children with Neonatal Brachial Plexus Palsy after Early Full Passive Range of Motion Exercises', *PM&R*.
34. Pierre KAMINA, *Anatomie Clinique: Tome 1, Anatomie Générale, Membres* (2009), pp. 168-69.
35. 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.
36. J. B. L'Episcopo, 'Tendon Transplantation in Obstetrical Paralysis', *The American Journal of Surgery*, 25 (1934), 122-25.
37. J. Mallet, '[Obstetrical Paralysis of the Brachial Plexus. Etiopathogenesis]', *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*, 58 (1972), Suppl 1:119-23.
38. '[Obstetrical Paralysis of the Brachial Plexus. Ii. Therapeutics. Treatment of Sequelae. Priority for the Treatment of the Shoulder. Method for the Expression of Results]', *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*, 58 (1972), Suppl 1:166-8.

39. 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.
40. Eric Maurice, Gilles Dautel, Poincaré-Nancy Université Henri, and médecine Faculté de, '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).
41. 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.).
42. D. Moukoko, M. Ezaki, D. Wilkes, and P. Carter, 'Posterior Shoulder Dislocation in Infants with Neonatal Brachial Plexus Palsy', *J Bone Joint Surg Am*, 86-a (2004), 787-93.
43. 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.
44. R. K. Nath, P. Karicherla, and F. Mahmooduddin, 'Shoulder Function and Anatomy in Complete Obstetric Brachial Plexus Palsy: Long-Term Improvement after Triangle Tilt Surgery', *Childs Nerv Syst*, 26 (2010), 1009-19.
45. R. K. Nath, and M. Paizi, 'Improvement in Abduction of the Shoulder after Reconstructive Soft-Tissue Procedures in Obstetric Brachial Plexus Palsy', *J Bone Joint Surg Br*, 89 (2007), 620-6.

46. Scapular Deformity in Obstetric Brachial Plexus Palsy: A New Finding', *Surg Radiol Anat*, 29 (2007), 133-40.
47. 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.
48. 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.
49. M. L. Pearl, 'Arthroscopic Release of Shoulder Contracture Secondary to Birth Palsy: An Early Report on Findings and Surgical Technique', *Arthroscopy*, 19 (2003), 577-82.
50. M. L. Pearl, B. W. Edgerton, P. A. Kazimiroff, R. J. Burchette, and K. Wong, 'Arthroscopic Release and Latissimus Dorsi Transfer for Shoulder Internal Rotation Contractures and Glenohumeral Deformity Secondary to Brachial Plexus Birth Palsy', *J Bone Joint Surg Am*, 88 (2006), 564-74.
51. Water PM, ' Obstetric Brachial Plexus Injuries: Evaluation and Management. *J Am Acad Orthop Surg* 1997;5:205–214.'
52. 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.

53. V. Putti, 'Analisi Della Triada Radiasintomatica Degli Stati Di Prelussazione', *Chir. Oag. di Mov.* (1932), 453-59.
54. N. Quintero, F. Guillou, M. Alkandari, A. G. Py, D. Pilliard, and C. Romana, 'Traitement Du Déséquilibre Musculaire Du Plexus Brachial', in *Plexus Brachial Actualités Et Perspectives* (Springer Paris, 2012), pp. 77-85.
55. Birch R., 'Birch R. Medial Rotation Contracture, Posterior Dislocation of the Shoulder', in *Brachial Plexus Injuries*, ed. by Gilbert A ( Hampshire (UK): Taylor & Francis, 2001), pp. 249–59.
56. C. Romana, 'Paralysie Du Plexus Brachial Obstétrical. Actualités Et Perspectives', in *Plexus Brachial Actualités Et Perspectives* (Springer Paris, 2012), pp. 27-32.
57. M. C. Romana, and S. Valbuena, 'Chapitre 9 - Libération Du Muscle Sub-Scapulaire Et Transfert Du Muscle Grand Dorsal Dans Les Séquelles De Paralysie Plexique Obstétricale', in *Orthopédie Pédiatrique*, ed. by Pierre Journeau and Jérôme Cottalorda (Paris: Elsevier Masson, 2009), pp. 77-82.
58. J. Sever, '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.
59. 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.'

60. S. Suzuki, T. Yamamuro, and A. Fujita, 'The Aetiological Relationship between Congenital Torticollis and Obstetrical Paralysis', *Int Orthop*, 8 (1984), 175-81.
61. J. K. Terzis, and Z. T. Kokkalis, 'Primary and Secondary Shoulder Reconstruction in Obstetric Brachial Plexus Palsy', *Injury*, 39 Suppl 3 (2008), S5-14.
62. J. A. van der Sluijs, W. J. van Ouwerkerk, A. de Gast, P. I. Wuisman, F. Nollet, and R. A. Manoliu, 'Deformities of the Shoulder in Infants Younger Than 12 Months with an Obstetric Lesion of the Brachial Plexus', *J Bone Joint Surg Br*, 83 (2001), 551-5.
63. Kelly L. Vander Have, and Scott H. Kozin, 'Chapter 10 - Shoulder Sequelae in Children with Brachial Plexus Palsy', in *Practical Management of Pediatric and Adult Brachial Plexus Palsies*, ed. by Kevin C. ChungLynda J. S. YangJohn E. McGillicuddy (Philadelphia: W.B. Saunders, 2012), pp. 103-13.
64. P. M. Waters, and D. S. Bae, 'The Effect of Derotational Humeral Osteotomy on Global Shoulder Function in Brachial Plexus Birth Palsy', *J Bone Joint Surg Am*, 88 (2006), 1035-42.
65. Effect of Tendon Transfers and Extra-Articular Soft-Tissue Balancing on Glenohumeral Development in Brachial Plexus Birth Palsy', *J Bone Joint Surg Am*, 87 (2005), 320-5.
66. 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.
67. Peter M. Waters, Garth R. Smith, and Diego Jaramillo, 'Glenohumeral Deformity Secondary to Brachial Plexus Birth Palsy', *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 80 (1998), 668-77.
68. R. B. Zachary, 'Transplantation of Teres Major and Latissimus Dorsi for Loss of External Rotation at Shoulder', *Lancet*, 2 (1947), 757.
69. E. A. Zancolli, 'Classification and Management of the Shoulder in Birth Palsy', *Orthop Clin North Am*, 12 (1981), 433-57.
70. 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.

## 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 le respect de la vie humaine dès la conception.*
- *Même sous la menace, je n'userai pas de mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*
- *Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

# قسم أبقراط

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

في هذه اللحظة التي يتم فيها قبولي عضواً في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- ◀ بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية.
- ◀ وأن أحترم أسانذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه.
- ◀ وأن أمارس مهنتي بوانزع من ضميري وشر في جاعلا صحة مريض هدي في الأول.
- ◀ وأن لا أفشي الأسرار المعهودة إلي.
- ◀ وأن أحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب.
- ◀ وأن أعتبر سائر الأطباء إخوة لي.
- ◀ وأن أقوم بواجبي نحو مرضاي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي.
- ◀ وأن أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها.
- ◀ وأن لا أستعمل معلوماتي الطبية بطريق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد.
- ◀ بكل هذا أتعهد عن كامل اختيار ومقسما بشري في.

**تدبير مواقف الدوران الداخلي للكتف  
في عقابيل شلل الضفيرة العضدية  
بصدد 42 حالة**

**أطروحة**

قدمت ونوقشت علانية يوم : .....

من طرفه

**السيد: الطيب لشكر**

المزداد في 06 أكتوبر 1987 بأيت عبد الله تارودانت

**لنيل شهادة الدكتوراه في الطب**

**الكلمات الأساسية:** شلل الضفيرة العضدية التوليدي - دوران داخلي - كتف - جراحة.

**تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة**

رئيس و مشرف

أعضاء

السيد: طارق المدحي

أستاذ في جراحة المفاصل و العظام والتقويم عند الأطفال

السيد: زهير فلوس العلمي

أستاذ في جراحة المفاصل و العظام عند الأطفال

السيد: منير كسرى

أستاذ في جراحة الأطفال

السيد: منير الراجي

أستاذ مبرز في جراحة الأطفال

السيد: هشام زرهوني

أستاذ مبرز في جراحة الأطفال

السيدة: هدى أوبجي نبوي

أستاذة مبرزة في جراحة الأطفال