



HAL
open science

Réanimation du déficit de supination de l'avant-bras par neurotisation du muscle supinateur dans les atteintes du plexus brachial obstétrical : étude anatomique préliminaire

Hugo Maschino

► **To cite this version:**

Hugo Maschino. Réanimation du déficit de supination de l'avant-bras par neurotisation du muscle supinateur dans les atteintes du plexus brachial obstétrical : étude anatomique préliminaire. Médecine humaine et pathologie. 2018. hal-03297444

HAL Id: hal-03297444

<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03297444v1>

Submitted on 23 Jul 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

THESE

Pour obtenir le grade de
DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement
Dans le cadre du troisième cycle de Médecine spécialisée

Par

Hugo MASCHINO

Le 15 octobre 2018 à Nancy

**Réanimation du déficit de supination de l'avant-bras
par neurotisation du muscle supinateur dans les
atteintes du plexus brachial obstétrical : étude
anatomique préliminaire.**

Examineurs de la thèse :

M. le Professeur Gilles DAUTEL	Président
M. le Professeur François DAP	Juge
M. le Professeur Pierre JOURNEAU	Juge
Mme le Docteur Juliette LOMBARD	Juge
M. le Docteur Lionel ATHLANI	Juge

**Président de l'Université de Lorraine :
Professeur Pierre MUTZENHARDT**

**Doyen de la Faculté de médecine :
Professeur Marc BRAUN**

Vice-doyens

Pr Karine ANGIOI-DUPREZ, Vice-Doyen

Pr Marc DEBOUVERIE, Vice-Doyen

Assesseurs :

Premier cycle : Dr Julien SCALA-BERTOLA

Deuxième cycle : Pr Marie-Reine LOSSER

Troisième cycle : Pr Marc DEBOUVERIE

Président de Conseil Pédagogique : Pr Bruno CHENUÉL

Formation à la recherche : Dr Nelly AGRINIER

SIDES : Pr Laure JOLY

Relations Grande Région : Pr Thomas FUCHS-BUDER

CUESIM : Pr Stéphane ZUILY

Chargés de mission

Bureau de docimologie : Dr Guillaume VOGIN

Commission de prospective facultaire : Pr Karine ANGIOI-DUPREZ

Orthophonie : Pr Cécile PARIETTI-WINKLER

PACES : Dr Mathias POUSSEL

Plan Campus : Pr Bruno LEHEUP

International : Pr Jacques HUBERT

=====

DOYENS HONORAIRES

Professeur Jean-Bernard DUREUX - Professeur Jacques ROLAND - Professeur Patrick NETTER - Professeur Henry COUDANE

=====

PROFESSEURS HONORAIRES

Etienne ALIOT - Jean-Marie ANDRE - Alain AUBREGE - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND - Pierre BEY - Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL - Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE - Jean-Louis BOUTROY - Serge BRIANÇON - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL - Claude CHARDOT - Jean-François CHASSAGNE - François CHERRIER - Jean-Pierre CRANCE - Emile de LAVERGNE

Jean-Pierre DESCHAMPS - Jean DUHEILLE - Jean-Bernard DUREUX - Gilbert FAURE - Gérard FIEVE - Bernard FOLIGUET - Jean FLOQUET - Robert FRISCH - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER - Professeur Jean-Luc GEORGE - Alain GERARD - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ - Gilles GROSDIDIER - Oliéro GUERCI

Philippe HARTEMANN - Gérard HUBERT - Claude HURIET - Michèle KESSLER - François KOHLER

Jacques LACOSTE - Henri LAMBERT - Pierre LANDES - Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Alain LE FAOU - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS - Jean-Pierre MALLIÉ - Philippe MANGIN - Jean-Claude MARCHAL - Yves MARTINET - Pierre MATHIEU - Michel MERLE - Pierre MONIN - Pierre NABET - Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS - Pierre PAYSANT - Francis PENIN - Claude PERRIN - Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Marie POLU - Jacques POUREL - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER - Denis REGENT - Jacques ROLAND - Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER - Daniel SIBERTIN-BLANC - Claude SIMON - Danièle SOMMELET - Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT - Gérard VAILLANT - Paul VERT

Hervé VESPIGNANI - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Jean-Pierre VILLEMOT - Michel WEBER

=====

PROFESSEURS ÉMÉRITES

Professeur Etienne ALIOT - Professeur Gérard BARROCHE – Professeur Pierre BEY - Professeur Serge BRIANÇON - Professeur Jean-Pierre CRANCÉ^{ISEP} - Professeur Gilbert FAURE - Professeur Bernard FOLIGUET – Professeur Alain GERARD – Professeur Jean-Marie GILGENKRANTZ - Professeure Simone GILGENKRANTZ - Professeur Gilles GROSDIDIER
Professeur Philippe HARTEMANN - Professeur Michèle KESSLER - Professeur François KOHLER - Professeur Alain LE FAOU Professeur Jacques LECLERE - Professeur Yves MARTINET – Professeur Patrick NETTER - Professeur Jean-Pierre NICOLAS
Professeur Luc PICARD - Professeur François PLENAT - Professeur Jean-François STOLTZ

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

42^{ème} Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{ère} sous-section : (*Anatomie*)

Professeur Marc BRAUN – Professeure Manuela PEREZ

2^{ème} sous-section : (*Histologie, embryologie et cytogénétique*)

Professeur Christo CHRISTOV

3^{ème} sous-section : (*Anatomie et cytologie pathologiques*)

Professeur Jean-Michel VIGNAUD – Professeur Guillaume GAUCHOTTE

43^{ème} Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

1^{ère} sous-section : (*Biophysique et médecine nucléaire*)

Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER

2^{ème} sous-section : (*Radiologie et imagerie médicale*)

Professeur René ANXIONNAT - Professeur Alain BLUM - Professeur Serge BRACARD - Professeur Michel CLAUDON Professeure Valérie CROISÉ-LAURENT - Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur Pedro GONDIM TEIXEIRA

44^{ème} Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{ère} sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)

Professeur Jean-Louis GUEANT - Professeur Bernard NAMOUR - Professeur Jean-Luc OLIVIER

2^{ème} sous-section : (*Physiologie*)

Professeur Christian BEYAERT - Professeur Bruno CHENUÉL - Professeur François MARCHAL

4^{ème} sous-section : (*Nutrition*)

Professeur Didier QUILLIOT - Professeure Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT - Professeur Olivier ZIEGLER

45^{ème} Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{ère} sous-section : (*Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière*)

Professeur Alain LOZNIÉWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

2^{ème} sous-section : (*Parasitologie et Mycologie*)

Professeure Marie MACHOUART

3^{ème} sous-section : (*Maladies infectieuses ; maladies tropicales*)

Professeur Thierry MAY - Professeure Céline PULCINI - Professeur Christian RABAUD

46^{ème} Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{ère} sous-section : (*Épidémiologie, économie de la santé et prévention*)

Professeure Nelly AGRINIER - Professeur Francis GUILLEMIN

3^{ème} sous-section : (*Médecine légale et droit de la santé*)

Professeur Henry COUDANE

4^{ème} sous-section : (*Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication*)

Professeure Eliane ALBUISSON - Professeur Nicolas JAY

47^{ème} Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1^{ère} sous-section : (*Hématologie ; transfusion*)

Professeur Pierre FEUGIER

2^{ème} sous-section : (*Cancérologie ; radiothérapie*)

Professeur Thierry CONROY - Professeur François GUILLEMIN - Professeur Didier PEIFFERT - Professeur Frédéric MARCHAL

3^{ème} sous-section : (*Immunologie*)

Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT - Professeure Marie-Thérèse RUBIO

4^{ème} sous-section : (*Génétique*)

Professeur Philippe JONVEAUX - Professeur Bruno LEHEUP

48^{ème} Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,

PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE

1^{ère} sous-section : (Anesthésiologie-réanimation)

Professeur Gérard AUDIBERT - Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Thomas FUCHS-BUDER
Professeure Marie-Reine LOSSER - Professeur Claude MEISTELMAN

2^{ème} sous-section : (Réanimation)

Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Sébastien GIBOT - Professeur Bruno LÉVY

3^{ème} sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)

Professeur Pierre GILLET - Professeur Jean-Yves JOUZEAU

4^{ème} sous-section : (Thérapeutique ; addictologie)

Professeur François PAILLE - Professeur Patrick ROSSIGNOL – Professeur Faiez ZANNAD

49^{ème} Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION

1^{ère} sous-section : (Neurologie)

Professeur Marc DEBOUVERIE - Professeur Louis MAILLARD - Professeur Luc TAILLANDIER - Professeure Louise TYVAERT

2^{ème} sous-section : (Neurochirurgie)

Professeur Jean AUQUE - Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS - Professeur Olivier KLEIN

3^{ème} sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)

Professeur Jean-Pierre KAHN - Professeur Raymund SCHWAN

4^{ème} sous-section : (Pédopsychiatrie ; addictologie)

Professeur Bernard KABUTH

5^{ème} sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)

Professeur Jean PAYSANT

50^{ème} Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE

1^{ère} sous-section : (Rhumatologie)

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE - Professeur Damien LOEUILLE

2^{ème} sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)

Professeur Laurent GALOIS - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX

3^{ème} sous-section : (Dermato-vénéréologie)

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ

4^{ème} sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

51^{ème} Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

1^{ère} sous-section : (Pneumologie ; addictologie)

Professeur Jean-François CHABOT - Professeur Ari CHAOUAT

2^{ème} sous-section : (Cardiologie)

Professeur Edoardo CAMENZIND - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET - Professeur Yves JUILLIERE

Professeur Nicolas SADOUL

3^{ème} sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)

Professeur Thierry FOLLIGUET - Professeur Juan-Pablo MAUREIRA

4^{ème} sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)

Professeur Sergueï MALIKOV - Professeur Denis WAHL – Professeur Stéphane ZUILY

52^{ème} Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE

1^{ère} sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI - Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

3^{ème} sous-section : (Néphrologie)

Professeur Luc FRIMAT - Professeure Dominique HESTIN

4^{ème} sous-section : (Urologie)

Professeur Pascal ESCHWEGE - Professeur Jacques HUBERT

53^{ème} Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE, CHIRURGIE GÉNÉRALE ET MÉDECINE GÉNÉRALE

1^{ère} sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie)

Professeur Athanase BENETOS - Professeur Jean-Dominique DE KORWIN - Professeure Gisèle KANNY
Professeure Christine PERRET-GUILLAUME – Professeur Roland JAUSSAUD – Professeure Laure JOLY

2^{ème} sous-section : (Chirurgie générale)

Professeur Ahmet AYAV - Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD

3^{ème} sous-section : (Médecine générale)

Professeur Jean-Marc BOIVIN – Professeur Paolo DI PATRIZIO

54^{ème} Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION

1^{ère} sous-section : (Pédiatrie)

Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET - Professeur Jean-Michel HASCOET
Professeur Emmanuel RAFFO - Professeur Cyril SCHWEITZER

2^{ème} sous-section : (Chirurgie infantile)

Professeur Pierre JOURNEAU - Professeur Jean-Louis LEMELLE

3^{ème} sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)

Professeur Philippe JUDLIN - Professeur Olivier MOREL

4^{ème} sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)

Professeur Bruno GUERCI - Professeur Marc KLEIN - Professeur Georges WERYHA

55^{ème} Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU

1^{ère} sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)

Professeur Roger JANKOWSKI - Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

2^{ème} sous-section : (Ophtalmologie)

Professeure Karine ANGIOI - Professeur Jean-Paul BERROD

3^{ème} sous-section : (Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)

Professeure Muriel BRIX

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

61^{ème} Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL

Professeur Walter BLONDEL

64^{ème} Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER - Professeur Pascal REBOUL

65^{ème} Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Professeure Céline HUSELSTEIN

=====

PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Professeur associé Sophie SIEGRIST

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

42^{ème} Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{ère} sous-section : (Anatomie)

Docteur Bruno GRIGNON

2^{ème} sous-section : (Histologie, embryologie et cytogénétique)

Docteure Chantal KOHLER

43^{ème} Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

1^{ère} sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)

Docteur Antoine VERGER (stagiaire)

2^{ème} sous-section : (Radiologie et imagerie médicale)

Docteur Damien MANDRY

44^{ème} Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{ère} sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)

Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA - Docteure Sophie FREMONT - Docteure Isabelle AIMONE-GASTIN

Docteure Catherine MALAPLATE-ARMAND - Docteur Marc MERTEN - Docteur Abderrahim OUSSALAH

2^{ème} sous-section : (Physiologie)

Docteure Silvia DEMOULIN-ALEXIKOVA - Docteur Mathias POUSSEL – Docteur Jacques JONAS (stagiaire)

3^{ème} sous-section : (Biologie Cellulaire)

Docteure Véronique DECOT-MAILLERET

45^{ème} Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{ère} sous-section : (Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière)

Docteure Corentine ALAUZET - Docteure Hélène JEULIN - Docteure Véronique VENARD

2^{ème} sous-section : (Parasitologie et mycologie)

Docteure Anne DEBOURGOGNE

46^{ème} Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{ère} sous-section : (Epidémiologie, économie de la santé et prévention)

Docteur Cédric BAUMANN - Docteure Frédérique CLAUDOT - Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE

2^{ème} sous-section (Médecine et Santé au Travail)

Docteure Isabelle THAON

3^{ème} sous-section (Médecine légale et droit de la santé)

Docteur Laurent MARTRILLE

47^{ème} Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1^{ère} sous-section : (Hématologie ; transfusion)

Docteure Aurore PERROT – Docteur Julien BROSEUS

2^{ème} sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie)

Docteure Lina BOLOTINE – Docteur Guillaume VOGIN

4^{ème} sous-section : (Génétique)

Docteure Céline BONNET

48^{ème} Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE

2^{ème} sous-section : (Réanimation ; Médecine d'urgence)

Docteur Antoine KIMMOUN

3^{ème} sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)

Docteur Nicolas GAMBIER - Docteure Françoise LAPICQUE - Docteur Julien SCALA-BERTOLA

4^{ème} sous-section : (Thérapeutique ; Médecine d'urgence ; addictologie)

Docteur Nicolas GIRERD

50^{ème} Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE

1^{ère} sous-section : (Rhumatologie)

Docteure Anne-Christine RAT

3^{ème} sous-section : (Dermato-vénéréologie)

Docteure Anne-Claire BURSZTEJN

4^{ème} sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

51^{ème} Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

3^{ème} sous-section : (Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire)

Docteur Fabrice VANHUYSE

52^{ème} Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE

1^{ère} sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)

Docteur Jean-Baptiste CHEVAUX – Docteur Anthony LOPEZ (stagiaire)

53^{ème} Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE, CHIRURGIE GÉNÉRALE ET MÉDECINE GÉNÉRALE

2^{ème} sous-section : (Chirurgie générale)

Docteur Cyril PERRENOT (stagiaire)

3^{ème} sous-section : (Médecine générale)

Docteure Elisabeth STEYER

54^{ème} Section : DEVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION

5^{ème} sous-section : (Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale)

Docteure Isabelle KOSCINSKI

55^{ème} Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU

1^{ère} sous-section : (Oto-Rhino-Laryngologie)

Docteur Patrice GALLET

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

5^{ème} Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES

Monsieur Vincent LHUILLIER

7^{ème} Section : SCIENCES DU LANGAGE : LINGUISTIQUE ET PHONETIQUE GENERALES

Madame Christine DA SILVA-GENEST

19^{ème} Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE

Madame Joëlle KIVITS

64^{ème} Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Madame Marie-Claire LANHERS - Monsieur Nick RAMALANJAONA

65^{ème} Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Madame Nathalie AUCHET - Madame Natalia DE ISLA-MARTINEZ - Monsieur Jean-Louis GELLY - Madame Ketsia HESS - Monsieur Christophe NEMOS

66^{ème} Section : PHYSIOLOGIE

Monsieur Nguyen TRAN

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Docteur Pascal BOUCHE – Docteur Olivier BOUCHY - Docteur Cédric BERBE - Docteur Jean-Michel MARTY

=====

DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Charles A. BERRY (1982)
Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)
Brown University, Providence (U.S.A)
Professeure Mildred T. STAHLMAN (1982)
Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)
Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)
Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)
Université de Pennsylvanie (U.S.A)
Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)
Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)

Professeure Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996)
Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)
Université d'Helsinki (FINLANDE)
Professeur Duong Quang TRUNG (1997)
Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIËTNAM)
Professeur Daniel G. BICHET (2001)
Université de Montréal (Canada)
Professeur Marc LEVENSTON (2005)
Institute of Technology, Atlanta (USA)

Professeur Brian BURCHELL (2007)
Université de Dundee (Royaume-Uni)
Professeur Yunfeng ZHOU (2009)
Université de Wuhan (CHINE)
Professeur David ALPERS (2011)
Université de Washington (U.S.A)
Professeur Martin EXNER (2012)
Université de Bonn (ALLEMAGNE)

REMERCIEMENTS

A notre Maître et Président de Thèse,

Monsieur le Professeur Gilles DAUTEL,

Professeur de Chirurgie Plastique, Reconstructrice et Esthétique.

Vous nous faites le grand honneur de présider et de juger ce travail,

Vous nous avez accueilli et fait profiter de votre immense expérience au cours de ces dernières années, en mettant un point d'honneur à toujours associer l'enseignement à la pratique chirurgicale, au bloc opératoire et en consultation, aussi bien à l'Hôpital d'Enfants que chez les adultes,

Votre service, école de rigueur, de sérénité et de partage, est à votre image.

Votre aisance chirurgicale et la finesse de votre geste sont un modèle pour nous. L'ouverture dont vous faites preuve vis-à-vis des nouvelles techniques a permis le développement de nombreux travaux dont celui-ci.

Nous espérons toujours pouvoir être digne de votre enseignement.

A notre Maître et Juge,

Monsieur le Professeur François DAP

Professeur de Chirurgie Plastique, Reconstructrice et Esthétique,

Vous nous faites l'honneur de juger ce travail,

Votre sympathie et votre bienveillance nous ont accompagné au quotidien, tout au long de notre parcours.

Nous admirons votre dextérité, et la rapidité de votre geste chirurgical, toujours orienté vers l'efficacité. Nous avons toujours pu bénéficier de votre grande expérience et de l'ensemble impressionnant de vos connaissances lors de la gestion des cas les plus complexes.

Nous sommes fiers de pouvoir continuer à travailler à vos côtés et d'être votre élève.

A notre Maître et Juge,

Monsieur le Professeur Pierre JOURNEAU
Professeur de Chirurgie Infantile Orthopédique,

Vous nous faites l'honneur de juger ce travail,

Notre passage dans votre service au début de notre internat nous a permis de profiter de vos connaissances tout au long du temps passé à vos côtés. L'apprentissage de la clinique chirurgicale et de la pathologie chirurgicale pédiatrique constitue pour nous un bagage inestimable acquis grâce à vous.

Nous admirons votre aisance chirurgicale, la rigueur de votre enseignement et votre patience inébranlable, lorsque vous nous avez accompagné au cours de la réalisation de nos premières interventions chirurgicales, parfois au milieu de la nuit.

Veillez trouver ici l'expression de notre gratitude.

A notre Juge,

Madame le Docteur Juliette LOMBARD,

C'est pour nous un honneur que tu puisses relire et juger ce travail.

Ton dynamisme, ta gentillesse, et ton dévouement à tes patients sont pour nous exemplaires. Au cours des années passées à tes côtés comme co-interne puis comme interne, nous avons toujours pu profiter de ton expérience au quotidien, apprendre la gestion de l'urgence, et de la chirurgie réglée toujours dans la bonne humeur.

Nous sommes heureux de pouvoir encore travailler en ta compagnie.

A notre Juge,

Monsieur le Docteur Lionel ATHLANI,

C'est pour nous un honneur que tu puisses juger ce travail.

Nous te connaissons depuis ton arrivée dans le service comme Chef de Clinique-Assistant, dès les premiers blocs, tu nous as fait profiter de ta volonté d'enseigner les nombreuses techniques que tu as acquies au fil des ans. Ton soutien et ta participation au cours de ce travail nous a permis de le mener à son terme, nous te remercions pour ta disponibilité et de ton accompagnement dans l'élaboration du travail universitaire ou au bloc opératoire dans les cas difficiles.

Nous avons beaucoup appris à tes côtés et nous sommes ravis de pouvoir continuer à le faire au cours des prochains mois.

A mes Maîtres d'Internat,

Monsieur le Professeur MALIKOV
Monsieur le Professeur SIMON
Madame le Professeur BRIX
Monsieur le Docteur CUNY
Monsieur le Docteur TALBI

A mes Chefs, Praticiens Hospitaliers du CHU et du CHR de Metz, pour leur patience et leur enseignement :

Monsieur le Docteur KHAIRALLAH
Monsieur le Docteur « Bob » BERRICHI
Monsieur le Docteur IRRAZI
Monsieur le Docteur ZREIQY
Monsieur le Docteur VINCELET
Monsieur le Docteur YOUNES

A mes Chefs de Clinique :

Monsieur le Docteur POIRCUITTE
Monsieur le Docteur NESPOLA
Madame le Docteur ASLAN
Madame le Docteur MULLER
Madame le Docteur PINEAU
Monsieur le Docteur CHEVROLLIER
Madame le Docteur STRUGAREK

Au Docteur Hicham MEZZINE pour sa gentillesse innée et les excellents moments au CHR et au CHU.

Aux Docteurs KOENIG et DEVECIOGLU pour leur gentillesse et l'ambiance « électrique » de l'endovasculaire.

A Sandrine pour sa bonne humeur communicative, les innombrables sujets de rigolade, et sa formation toujours dans de bonnes conditions.

A Germain pour son soutien et son aide, pour l'ambiance frisant la folie au bloc opératoire.

A Christina pour ta gentillesse, ton aide précieuse pour la rédaction des articles et ton enseignement au bloc opératoire.

A mes Amis et Collègues d'Internat,

A Valentin pour ton calme et ton jugement clair, tes conseils dépassant le cadre professionnel.

A David, pour les bons moments, les « chantiers » qui se déroulent toujours dans la bonne humeur, et la transmission orale des techniques, anecdotes et conseils précieux que je garderai en mémoire.

A Julien, Roman, Quentin, Mika mes amis plasticiens !

A Joffrey, Camille B., Lisa, Fayçal, Stéphane, mes collègues orthopédistes qui se sont intéressés aux « petits os » .

A Annabelle et Camille S. pour ce semestre de folie en Chirurgie Vasculaire.

A Colin, Olivier, Jonathan, Romain C, Agathe, Anaïs et à tous ceux qui partagent la passion de la Chirurgie de la Main.

A mes futurs co-chefs, je ne pouvais espérer mieux comme entourage pour le clinicat !

A Romain D, co-interne parfait depuis notre arrivée commune dans le service. Ravi de tourner la page Internat avec toi et de se retrouver de l'autre côté !

A Sophie, plein de bonnes choses à partager encore, à commencer par les blocs du mercredi !

A Yoan-Kim, en souvenir des dissections à Paris et à Nancy, tu feras un sacré bon enseignant d'anatomie.

Merci à toute l'équipe de la consultation, toujours soudée et géniale. Merci pour leur patience...souvent mise à l'épreuve !

Merci à toute l'équipe du bloc opératoire du CCEG et à l'équipe des secteurs 2A et 3B, ainsi qu'aux services ayant permis ma formation

Merci à Sabine pour son aide, et son soutien toujours dans la bonne humeur.

Merci à l'équipe du Laboratoire d'Anatomie de la Faculté de Nancy pour avoir pu mener à bien ce travail, en particulier à Marine et Jean-Michel pour leur grande disponibilité et leur accueil.

Merci à toute l'équipe de l'Ecole de Chirurgie de Nancy.

Merci aux personnes ayant fait don de leur corps à la science, dans l'espoir de faire avancer la Médecine.

A Aurélie et Romain, pour votre bienveillance et votre gentillesse. A bientôt dans les Alpes !
A ma famille,

A mes Parents, Astrid et Denis,

Pour leur présence permanente au cours de toutes ces années et leur soutien toujours disponible. Vous êtes un exemple de stabilité et d'écoute, votre éducation est ce qui m'a permis d'être là aujourd'hui. Vous êtes des Grands-Parents en or.

A Adrien et Zsofie,

Pour leur soutien et les bons moments malgré la distance. En souvenir de notre colocation à Nancy. Bientôt ce sera votre tour !

A Corinne, dans la vie et dans le travail, pour ton aide, le bonheur de vivre à tes côtés au quotidien, et de voir ensemble grandir notre petit.

A Leonard, le petit trésor.

SERMENT

« Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité. Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque. »

Tables des Matières

I) INTRODUCTION :	19
1) Généralités	19
a) Historique : Origine obstétricale des lésions du plexus brachial	21
b) Rappel anatomique (Schéma 2 et 3) :	22
c) Diagnostic, Pronostic et classifications :	26
2) Le déficit de supination	31
a) Définition et Anatomie :	32
b) Le déficit de supination dans la littérature	35
c) Analyse rétrospective au sein de notre centre (Tableau 4)	37
d) Interprétation des données :	39
e) Réanimation élective de la supination	40
II) ARTICLE :	41
Introduction :	42
Matériel et méthode :	44
Résultats	52
Conclusion :	55
III) DISCUSSION	59
a) Limites de l'étude	59
b) Points d'intérêt :	60
IV) Références :	61

I) INTRODUCTION

1) Généralités

La paralysie obstétricale du plexus brachial (*birth palsy*) est un motif fréquent de recours à la consultation chirurgicale pédiatrique, par l'observation précoce d'un défaut de position, une asymétrie du tonus et une diminution de mobilité du membre concerné. Motif d'inquiétude pour les parents et pour l'obstétricien ou le pédiatre effectuant le suivi à la naissance du nouveau-né le terme de « paralysie à la naissance » est préféré, notamment dans les pays anglo-saxons à celui de « paralysie obstétricale » afin de diminuer le poids porté par l'équipe obstétricale dans la survenue de cette lésion (1).

La posture initiale habituellement décrite en rotation interne de l'épaule, pronation et semi-flexion du coude associé ou non à l'observation de mouvements spontanés d'extension ou de flexion des doigts permet de situer le niveau d'atteinte au sein des racines du plexus brachial. Le suivi effectué au cours des premiers mois de vie va permettre selon la récupération observée de définir les cas de récupération spontanée nécessitant une surveillance régulière et parfois la réalisation de gestes complémentaires plus tardifs, et ceux nécessitant la réalisation d'un bilan complémentaire électromyographique et d'imagerie afin de programmer la reconstruction chirurgicale des racines lésées, ou le traitement palliatif des atteintes en l'absence de racines nerveuses exploitables pour une greffe. Anatomiquement, le potentiel de récupération spontanée des lésions et leur topographie est conditionnée par le type de lésion initiale selon les classifications de SEDDON (2) et de SUNDERLAND (3) (Schéma1). Cette classification descriptive permet de mieux comprendre les notions de récupération attendues : complète dans le cadre de simple bloc de conduction (type I ou neurapraxie de SEDDON), partielle dans le cas des lésions axonales pures (type II ou axonotmésis de SEDDON), ou pauvre dans le cadre des avulsions ou ruptures complètes (type V ou lésion de neurotmésis de SEDDON) ou de névrome en continuité (types III et IV de SUNDERLAND).

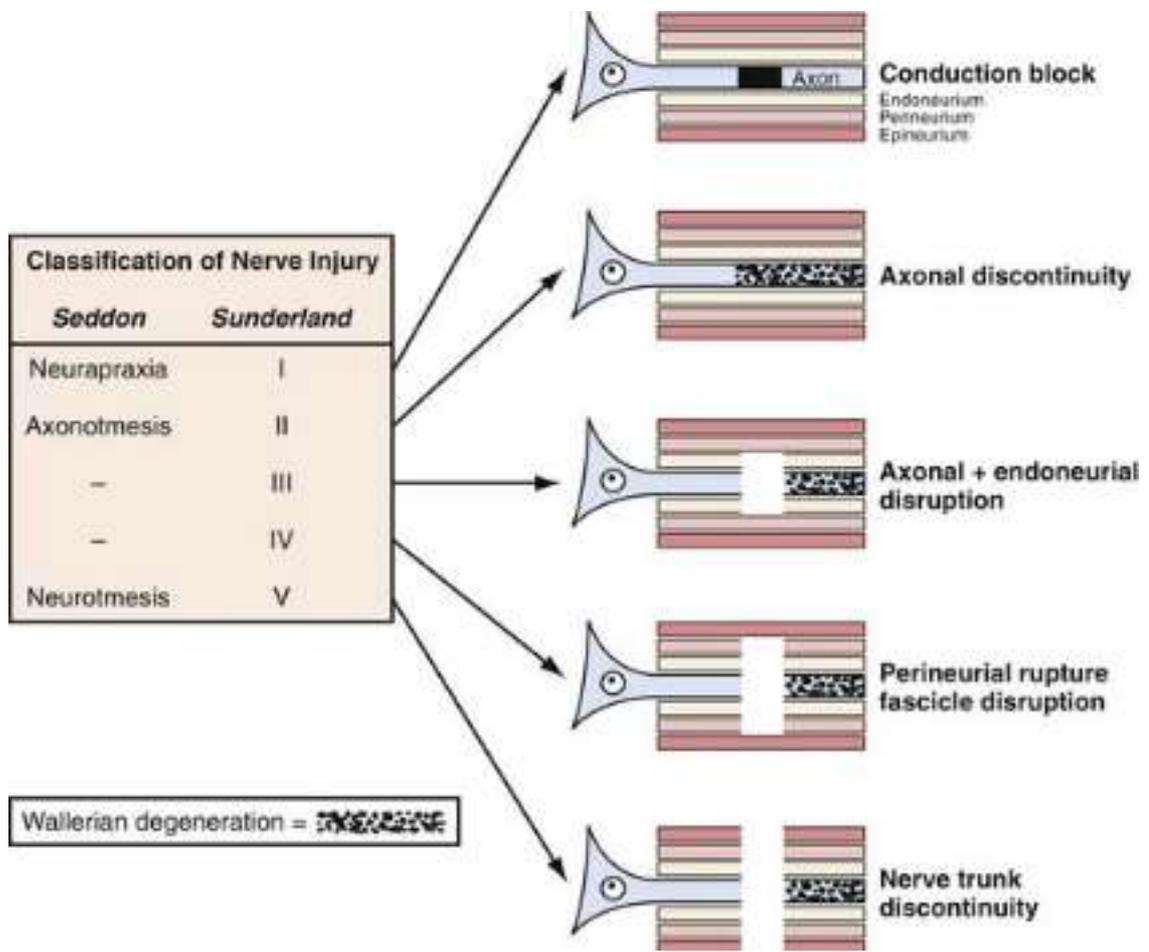


Schéma 1 : Classifications de SEDDON et de SUNDERLAND

a) Historique : Origine obstétricale des lésions du plexus brachial.

L'origine obstétricale de la paralysie brachiale présentée dans l'enfance était évoquée par SMELLIE en 1764, mais il fallut attendre 1872, la description de 4 cas de paralysie hautes du plexus brachial dans les suites de dystocie des épaules par DUCHENNE DE BOULOGNE pour pouvoir l'affirmer. La description classique effectuée par ERB des atteintes traumatiques du plexus brachial chez l'adulte en 1874 put être comparée aux résultats de DUCHENNE de BOULOGNE avec les mêmes caractéristiques. ERB en utilisant l'électro-stimulation décrivit dans la suite de ces travaux le classique « point d'ERB » zone de stimulation superficielle (électrique ou par percussion) des racines formant le 1^{er} tronc primaire à la réunion des racines C5 et C6. Il observait chez le sujet sain la stimulation de plusieurs groupes musculaires dont la fonction était absente chez les enfants atteints de paralysie.

La découverte de ce point de stimulation superficiel permis de donner une première explication à l'origine de l'atteinte du plexus brachial : la compression instrumentale ou manuelle au cours de l'accouchement.

Cette théorie fut par la suite remise en cause par la description de paralysies totales et de l'association au signe de Claude-Bernard-Horner (*Horner's syndrom*) témoignant d'anomalies proximales par rapport à l'union des racines C5 et C6.

L'explication de cette discordance fut apportée par Augusta KLUMPKE en 1885 par sa description des atteintes distales du plexus brachial incluant les racines dites « basses » du plexus (C8,T1) et l'atteinte concomitante de la chaîne ganglionnaire sympathique cervicale (ganglion sympathique cervical moyen et ganglion stellaire) au cours des mécanismes d'avulsion du plexus.

En 1903, THORNBURN affirma que l'étirement des racines du plexus brachial était à l'origine des lésions observées. L'étude cadavérique menée par ENGELHARD en 1906 confirmait

l'origine de ces lésions après dissection, comme la seule résultante d'une traction intense et non d'une compression extrinsèque. Il mettait en garde vis-à-vis des manœuvres de traction céphalique au cours du dégagement de l'épaule antérieure et des mouvements de traction latérale au cours des accouchements en siège. Ces résultats furent confirmés plus tard par les études de METAIZEAU et al. (1979) (4) et UBACHS et al (1995) (5).

b) Rappel anatomique (Schéma 2 et 3) :

Le plexus brachial est formé par l'union des racines antérieures de C5 à T1, parfois son origine peut inclure C4, dans l'innervation du membre supérieur on parle alors de plexus préfixé (22% des cas), dans ces cas la participation de la racine T1 au plexus est variable. Beaucoup plus rarement l'origine de la racine la plus distale provient de T2, l'on parle alors de plexus postfixé (1% des cas environ).

Après leur issue par les foramens de conjugaison, au sein du défilé inter-scalénique, les racines vont se réunir en troncs primaires :

-L'union des racines C5 et C6 forment le premier tronc primaire (TP)

-C7 forme le second tronc primaire.

-C8 et T1 forment le troisième tronc primaire ;

A ce stade émergent les premières branches nerveuses à destinée de l'épaule (Nerf supra-scapulaire). Il s'agit de la région élective de constitution du névrome dans le cadre des atteintes hautes du plexus brachial, celui-ci étant volontiers indissécable à ce niveau, la reconstruction par greffe devant comprendre des extrémités non lésionnelles, ce tronc primaire est souvent laissé en l'état ou réséqué en bloc au cours de l'excision du névrome, les greffes réalisant alors un shunt entre racines et troncs secondaires.

Ces troncs secondaires se forment par une zone de division antéro postérieure des 3 troncs primaires. Schématiquement C7 et le tronc primaire moyen fournit une grande partie du tronc secondaire postérieur (TSP) recevant une participation de l'ensemble des racines du plexus (C5-T1), le tronc secondaire antéro-externe accepte un contingent de C7 ajouté au tronc primaire (C5-C7), le tronc primaire inférieur ne participe pas à celui-ci. Le tronc secondaire antéro-inférieur (TSAI) est composé du même contingent originaire de C8 et T1 que le TPI, donnant une participation au TSP à ce niveau.

Les origines nerveuses au sein de ces troncs secondaires permettent de définir la participation des différentes racines participant aux branches de division terminales de ce plexus constituant les troncs nerveux du membre supérieur.

Ainsi, le nerf musculo-cutané originaire du TSAE provient des racines C5 et C6, il innerve entre autres le muscle biceps brachial, participant à la flexion du coude et à la supination de l'avant-bras. Le nerf médian issu de la réunion des TSAI et TSAE comporte une participation des racines C5 à T1, il procure l'innervation du muscle rond pronateur (Pronator Teres) (PT). Le TSP donne naissance à deux nerfs, le nerf axillaire (C5,C6) et le nerf radial comportant une participation des racines C5 à T1. Celui-ci est à l'origine de l'innervation de l'ensemble des muscles des loges postérieure du bras et de l'avant-bras, ainsi que des muscles épicondyliens latéraux de l'avant-bras (ou *mobile wad-pad* des anglo-saxons). Parmi ceux-ci le supinateur dont l'innervation provient de C6. Le nerf ulnaire est issu du TSAI, il comporte un contingent des racines C8 et T1.

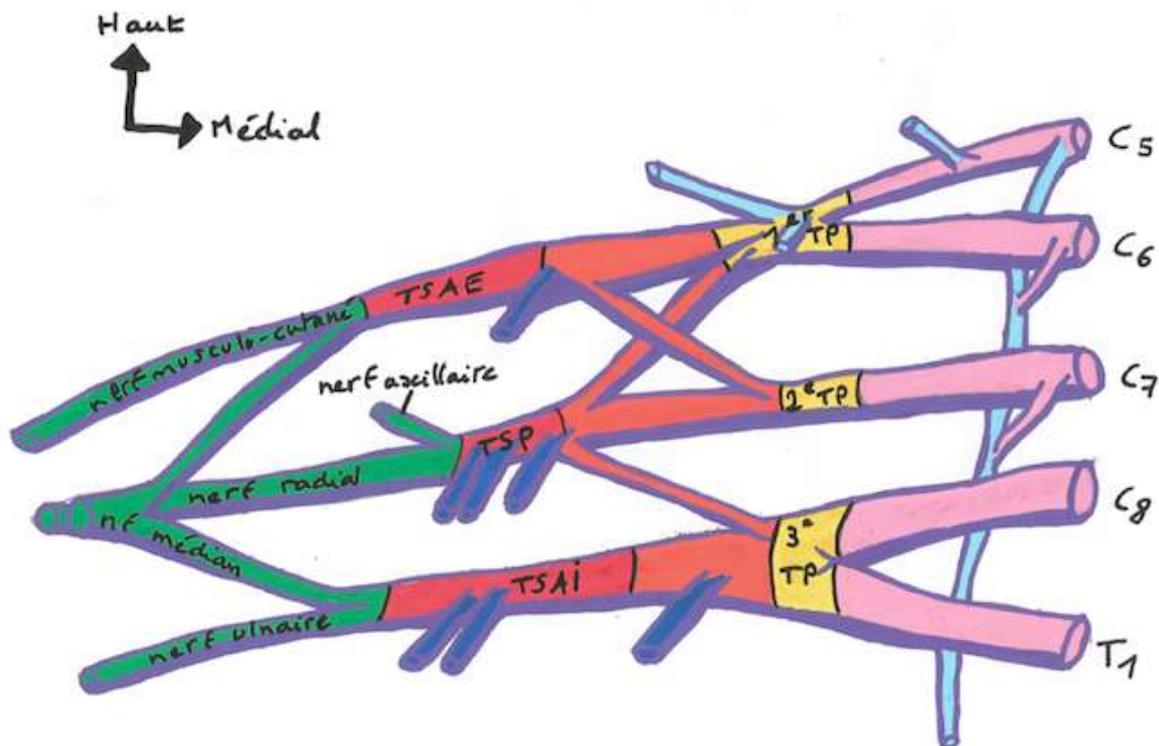


Schéma 2 : Topographie des divisions du plexus brachial :

Les racines (rose) se divisent en 3 troncs primaires (TP) (jaune) :

- Supérieur (1^{er} TP)
- Moyen (2^{ème} TP)
- Inférieur (3^{ème} TP)

La zone de division (orange) est le lieu d'échange fasciculaire entre les différents troncs primaires jusqu'au troncs secondaires (rouge) :

- Antéro-externe (TSAE)
- Postérieur (TSP)
- Antéro-interne (TSAI)

Les branches terminales du plexus brachial (vert) comprennent les nerfs :

- Musculo-cutané (C5,C6)
- Médian (C5-T1)
- Radial (C5-T1)
- Axillaire (C5,C6)
- Ulnaire (C8,T1)

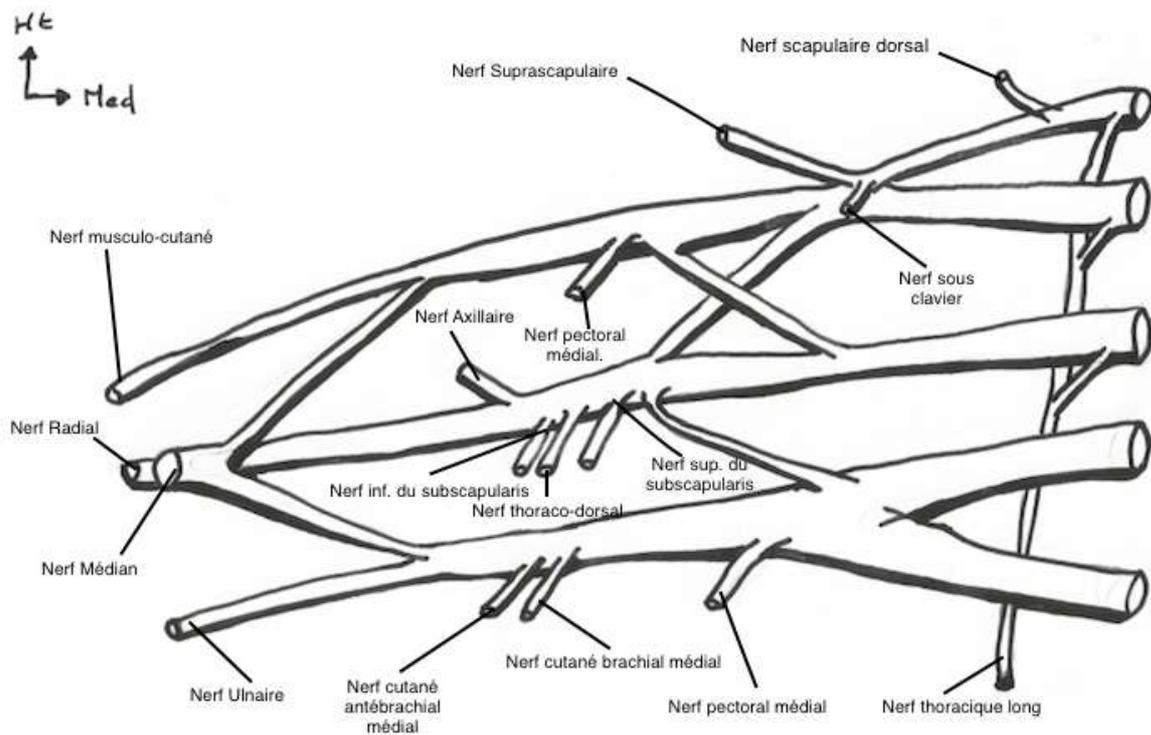


Schéma 3 : Plexus brachial et branches émergentes :

On distingue au sein du plexus les branches terminales des branches secondaires. Ces branches secondaires sont divisées en deux groupes selon leur émergence :

-Supra-claviculaires : nerf thoracique long, nerf scapulaire dorsal, nerf sous-clavier et nerf supra-scapulaire. Ce dernier, essentiel pour la mobilité de l'épaule en abduction et rotation externe, est fréquemment englobé au sein du névrome, et bénéficie souvent au cours des reconstructions par greffe d'un contingent (ou « câble ») spécifique.

-Infra-claviculaires : toutes autres branches appartenant aux branches de division, ou des troncs secondaires. A noter parmi ces branches, les nerfs pectoraux latéral et médial réunis au sein de « l'anse des pectoraux », réalisant une anastomose entre TSAE et TSAI, expliquant également la bonne fonction des pectoraux au cours des atteintes C5,C6 du plexus brachial.

c) Diagnostic, Pronostic et classifications :

Le diagnostic initial est porté devant l'asymétrie de tonus et de posture au cours des premiers jours de vie, la mobilité spontanée est restreinte, la tête est défléchie en rotation vers le côté opposé de la lésion (Photographie 1).



Photographie 1 : Posture spontanée d'une lésion haute du plexus brachial.

L'attitude spontanée du membre supérieur en rotation interne de l'épaule, en pronation et en extension du coude. Certains signes de gravité peuvent être associés en cas d'atteinte radiculaire pré-ganglionnaire foraminale ou intra-canalair : Signe de Claude-Bernard-Horner (association d'un ptosis, d'un myosis, et d'une enophtalmie) en cas d'atteinte de la chaîne ganglionnaire sympathique et des ganglions cervicaux et stellaires, jusqu'à la paralysie diaphragmatique dans certains cas étendus d'avulsion radiculaire. D'autres signes à valeur localisatrice peuvent être retrouvés tel que la présence d'un scapulum alatum par paralysie

du muscle serratus antérieur signant une atteinte radiculaire haute en amont de l'émergence du nerf thoracique long, associée ou non à celle des stabilisateurs accessoires innervés par le nerf scapulaire dorsal (6).

La topographique de l'atteinte est précisée par l'observation et la stimulation de la main et du poignet, l'extension du poignet et des doigts sont les éléments à rechercher dans le cadre d'atteintes hautes du plexus C5,C6 pour déterminer l'atteinte associée de la racine C7 ou l'absence de tonus en flexion digitale dans le cas d'atteintes complètes du plexus donnant un membre flasque de manière globale. Les mouvements de flexion et d'extension digitales et du poignet ainsi que l'extension du coude sont habituellement préservés au cours des atteintes des racines C5 et C6.

Les différents éléments du diagnostic initial sont relevés dans la classification de NARAKAS (7) (Tableau 2) qui permet également de définir les éléments pronostiques de cette pathologie en fonction de la localisation et du degré d'atteinte nerveuse de chaque racine selon SUNDERLAND.

Tableau 2 : Classification de NARAKAS.

	<i>Clinical picture</i>	<i>Pathology grades (Sunderland 1961)</i>	<i>Recovery</i>
Type I	C5-C6	1 & 2	Complete or almost in 1-8 weeks
Type II	C5-C6	Mixed 2 & 3	Elbow flexion: 1-4 weeks
Type III	C7	Mixed 1 & 2	Elbow extension: 1-8 weeks
	C5-C6	4 or 5	Limited shoulder: 6-30 weeks Poor shoulder: 10-40 weeks Elbow flexion: 16-40 weeks
Type IV	C7	2 or 3	Elbow extension: 16-20 weeks Wrist: 40-60 weeks
	C8-T1 (No Horner's sign)	1	Hand complete: 1-3 weeks
	C5-C7	4 and/or 5	Poor shoulder: 10-40 weeks Elbow flexion: 16-40 weeks Elbow extension incomplete, poor: 20-60 weeks or nil
Type V	C8 T1 (Temporary Horner's sign)	Mixed 2-3 1 and 2	Wrist: 40-60 weeks Hand complete: 20-60 weeks
	C5-C7	5	Shoulder and elbow as above
	C7	or avulsed	
	C8 T1	3 or avulsed 2 and 3	Wrist poor or only extension: poor flexion or none
	C8-T1 (Horner's sign usually present)	Avulsed	Very poor hand with no or weak flexors and extensors; no intrinsic

d'après Narakas AO. Obstetric brachial plexus injuries. In: Lamb DW (Ed.) The paralysed hand. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1987: 116-35.

L'étude de la récupération spontanée des lésions plexiques chez l'enfant a permis la définition de critères d'indication à une intervention chirurgicale. Ainsi GILBERT et TASSIN (8) préconisent l'exploration du plexus brachial dans les cas de non récupération de la fonction du muscle biceps à 3 mois. Il s'agit d'une valeur seuil en pratique clinique. Selon ces auteurs l'absence de récupération du deltoïde et du biceps à ce délai permet de prédire un résultat pauvre de la ré-innervation au sein des muscles atteints. Pour d'autres auteurs (ENG(9), NEHME (10), DAUTEL(1)), ce délai fixé à 3 mois est trop court pour juger de l'évolution constatant parfois une récupération spontanée ayant lieu au-delà bien au-delà de celui-ci.

Le bilan complémentaire comprend la réalisation d'un EMG ou d'une IRM médullaire afin de visualiser d'éventuels signes d'avulsion radiculaires. Ces examens apportent des éléments permettant de conforter le diagnostic dans le cas de présentations sévères, de formes de localisation inhabituelles ou dont l'évolution spontanée montre une stagnation du résultat, ainsi qu'en préopératoire pour la cartographie des lésions et la programmation du geste chirurgical. Leur réalisation est difficile chez le nourrisson. Ils ne peuvent remplacer l'expérience et le suivi clinique des enfants, l'examen soigneux recherchant les mobilités actives en rotation externe et abduction de l'épaule et en flexion du coude dans les premiers mois. L'examen des mobilités passives renseigne sur l'asymétrie de tonus entre les rotateurs internes et externes de l'épaule et sur la rétraction éventuelle des groupes musculaires concernés. Celui-ci évalue également la qualité du suivi de la rééducation et du port des orthèses, la rééducation étant indissociable de la prise en charge pré ou post opératoire ainsi qu'au long cours.

L'évaluation en actif de ces éléments est à la base de la classification de MALLET (11) la plus utilisée au cours du suivi (Tableau 3). Celle-ci cote de I à IV les mouvements de l'épaule et le signe du clairon. L'examen musculaire selon la classification du MRC modifiée en 4 stades par GILBERT (12) évalue la force musculaire de chaque muscle ou groupe musculaire individuellement en complément de celle-ci (Tableau 4).

Cette classification largement utilisée en pratique évalue la mobilité de la racine du membre et la flexion du coude essentiellement et présente un intérêt dans le suivi des lésions dites hautes du plexus brachial impliquant les racines C5,C6 associées ou non à C7, permettant de suivre l'évolution clinique de la récupération en l'absence d'intervention chirurgicale ou après réparation du plexus brachial.

Les mobilités évaluées par ce test ne tiennent pas compte des mobilités plus distales en particulier de la supination qui peut être impliquée dans les atteintes hautes du plexus brachial.

Tableau 3 : Classification de MALLET :

	I	II	III	IV	V
Abduction active	Nulle	<30°	30°-90°	>90°	Normale
Position Main-nuque	Nulle	Impossible	Difficile	Facile	Normale
Position Main-bouche	Nulle	Clairon marqué	Clairon partiel	<40° d'abduction	Normale
Rotation externe	Nulle	<0°	0°-20°	>20°	Normale
Rotation Interne	Nulle	Impossible	Niveau S1	Niveau T12	Normale

D'après Mallet J. Paralyse obstétricale du plexus brachial. Traitement des séquelles. Rev Chir Orthop. 1972 ;55(suppl.) :8-166

Tableau 3 (suite) : Cotation des déficits dans la classification de MALLET.

	II	III	IV
ABDUCTION ACTIVE	< 30° 	30° - 90° 	> 90° 
POSITION MAIN-NUQUE	Impossible 	Difficile 	Facile 
POSITION MAIN-DOS	Impossible 	S1 	T12 
POSITION MAIN-BOUCHE (Signe du clairon)	Marqué 	Partiel 	Abd < 40° 
ROTATION EXTERNE RE1	0° 	< 20° 	> 20° 

(adapté de Waters PM, Bae DS, *Pediatric Hand and Upper Limb Surgery : A Practical Guide*)

2) Le déficit de supination.

Le déficit en supination est une constante dans l'atteinte proximale du plexus brachial. En effet, l'attitude spontanée en pronation traduit ce déficit de la même manière que l'attitude en rotation interne traduit la faiblesse de muscles de la coiffe des rotateurs et du muscle deltoïde. Il s'agit cependant d'un élément n'ayant souvent pas d'évaluation spécifique dans

la littérature, notamment au cours de publications sur l'évolution des atteintes hautes du plexus.

L'évaluation de la supination est difficile isolément chez le petit enfant en l'absence de réponse motrice à la demande car elle est difficilement observée de manière spontanée, son atteinte étant alors cliniquement plus discrète que celle de l'épaule ou du coude. De par son anatomie, étant sous le contrôle de deux muscles principaux cette fonction est souvent considérée comme associée à la récupération de la force motrice du biceps et de la flexion du coude.

a) Définition et Anatomie :

-La supination est la fonction permettant d'orienter la main paume vers de haut, permise par la rotation en dehors du radius sur lui-même au niveau de l'articulation radio-capitellaire et radio-ulnaire proximale et en avant de l'ulna au niveau de l'articulation radio-ulnaire distale, au-delà de la position dite « de fonction » de l'avant-bras jusqu'à rejoindre la position anatomique de référence ou les deux os de l'avant-bras sont juxtaposés. Au-delà de la symbolique de l'ouverture de la main ou de l'aspect esthétique de la gestuelle, il s'agit d'une fonction essentielle aux gestes de la vie courante et au besoin physiologique de l'alimentation ou de l'hygiène corporelle (13).

Les valeurs communément admises de pronation et de supination sont calculées à partir de la position de fonction de la main, elles représentent des valeurs de 85° de pronation et 90° de supination (13). MOOREY (14) en 1981 a défini les valeurs fonctionnelles dans la mobilité du coude et de la prono-supination, celles-ci étant définies à environ 50° de pronation et 55° de supination autour de la position de fonction de l'avant-bras. Ces valeurs théoriques ont l'avantage de pouvoir fournir un repère pour l'évaluation de la sévérité des déficits en prono-supination.

-La supination est sous le contrôle de deux muscles principaux, le biceps brachial et le supinateur. Associé à cette fonction le muscle brachioradialis (SOUBEYRAND et al.) (15) (ROUKOZ et al.) (16) lorsque l'avant-bras est pronation, qui pour d'autres auteurs n'a qu'une fonction de pronateur accessoire en plus d'une fonction de fléchisseur du coude (17).

Le biceps brachial (Schéma 4) est un muscle de loge antérieure du bras innervé par le nerf musculo-cutané d'origine C5. Son insertion proximale est double : sur le tubercule supraglénoidien, origine du chef long du biceps, le chef court du biceps s'insérant sur le processus coracoïde en dehors du muscle coraco-brachial. Son insertion distale sur la tubérosité bicipitale du radius décalée médialement par rapport à l'axe de celui-ci permet la réalisation du mouvement de supination au cours de la flexion du coude.

Le supinateur est un muscle large de la couche la plus profonde des muscles de l'avant-bras il est représenté par deux couches musculaires entre lesquelles passe le nerf interosseux postérieur (Schéma 4). L'orientation de ses fibres est transversale sa contraction entraînant un mouvement pur de supination. L'origine de la couche profonde est située sur la ligne oblique sur la crête postérieure de l'ulna il s'enroule autour du radius s'insérant en dehors de la tubérosité bicipitale du radius et sur le tiers proximal de sa diaphyse. La couche superficielle de ce muscle s'insère sur l'épicondyle latéral, et sur le ligament collatéral latéral du coude rejoint la même terminaison au niveau de la face antérieure du radius.

Son innervation est issue du nerf radial par son contingent provenant de C6 (16). L'origine haute de l'innervation de ce muscle au sein du plexus permet d'expliquer l'atteinte de la supination par la lésion conjointe de l'innervation du biceps brachial.

En d'autres termes, tous les enfants porteurs d'une paralysie obstétricale du plexus brachial présentent tous initialement une paralysie de la supination par atteinte conjointe du supinateur

et du biceps. Ce déficit persistera ensuite ou non selon la qualité de la ré-innervation, qu'elle soit spontanée ou post-chirurgicale.

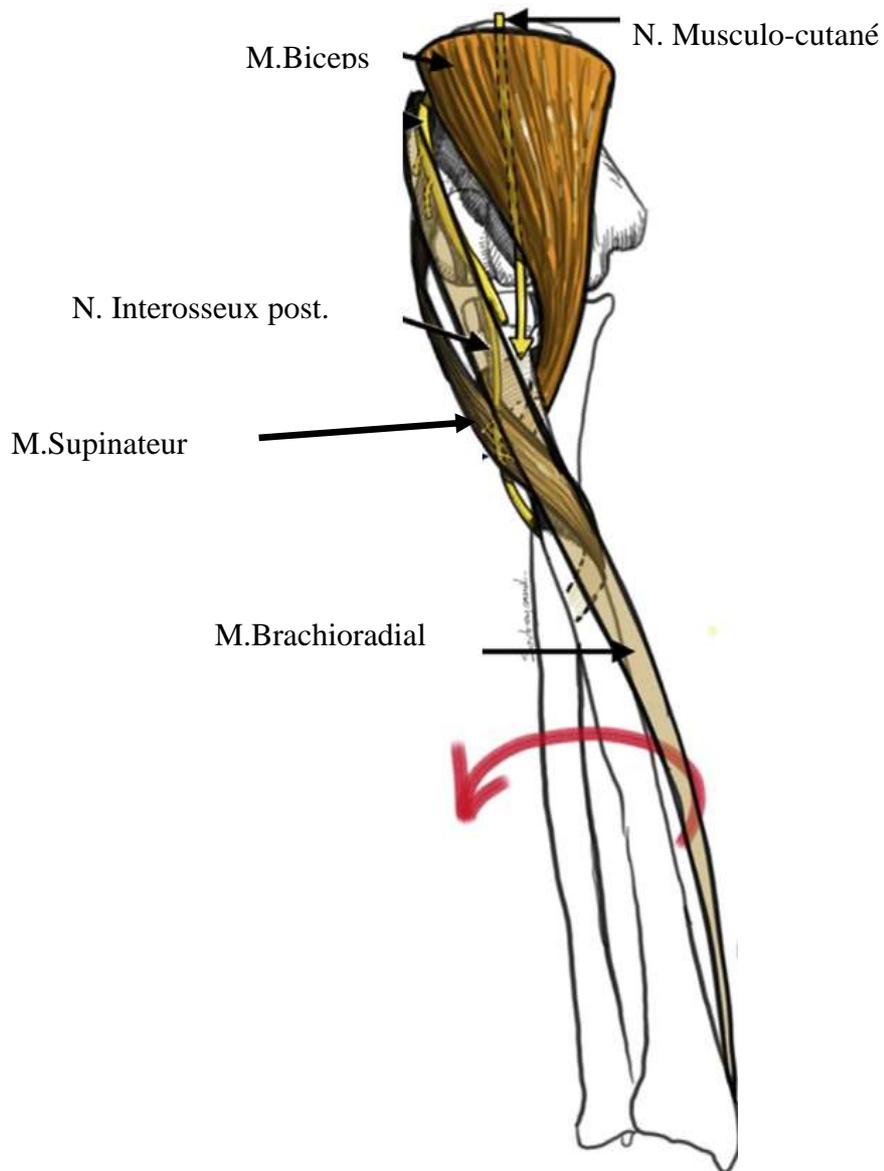


Schéma 4 : Muscles de la supination.

(d'après Soubeyrand M, Assabah B, Bégin M, Laemmel E, Dos Santos A, Crézé M. Pronation and supination of the hand: Anatomy and biomechanics. Hand Surg Rehabil. 2017 Feb;36(1):2–11.)

b) Le déficit de supination dans la littérature.

Seul quelques études semblent intégrer le déficit de supination dans l'évaluation initiale des lésions du plexus. Encore moins nombreux sont les auteurs ayant proposé une solution chirurgicale spécifique à ce type de séquelle.

-Pour MUHLIG et al. (18) ce déficit est fréquent en actif, la récupération doit être normale au niveau du biceps pour obtenir une supination active, Il souligne également dans cette la nécessité d'une fonction normale du supinateur pour l'obtention d'une supination active lorsque le coude est en extension.

-ENG et al en 1996 (9) au cours de leur étude descriptive sur la récupération spontanée des lésions du plexus brachial relèvent que même si la récupération complète est observée chez certains patients, certaines séquelles modérées sous la forme d'un scapulum alatum, d'une limitation de la flexion et de l'abduction, ou d'une limitation de supination de l'avant-bras sont la règle. Il n'existe pas de cotation du déficit au cours de leur travail même si l'absence de supination active représentait pour eux un critère péjoratif de l'évolution.

-LIGGIO et al. en 1999 (19) décrivent la perception de ce déficit par certains auteurs, citant GILBERT (1995) et AITKEN (1952), comme n'étant pas une situation justifiant un traitement.

Cette même équipe insiste par ailleurs dans son travail sur l'importance à la fois fonctionnelle et esthétique du déficit.

-SAVVA et al. (20) ont démontré au cours de leur étude le lien entre supination et rotation externe de l'épaule, apportant ainsi une explication possible à l'amélioration de cette fonction après libération de la rotation externe de l'épaule. Cette équipe comparait chez 35 volontaires sains la différence de force entre le mouvement de supination effectué coude au corps à 45° de rotation externe et 45° de rotation interne de l'épaule. Les résultats montraient une différence de force de 8,7% significative à l'avantage de la rotation externe. Cet effet est

décrit dans cette étude comme lié à l'allongement du muscle biceps brachial en rotation externe notamment par recentrage du tendon du chef long sur la tête humérale, améliorant ainsi le ratio de puissance/longueur du muscle. Ces résultats permettent selon cette étude, d'expliquer l'amélioration de la supination dans les cas de libération du muscle subscapularis pour libération de la rotation externe de l'épaule. Les auteurs de cette étude traduisent également ces résultats au point de vue de la rééducation, les exercices effectués en rotation externe de l'épaule améliorant la force et l'amplitude de la supination.

-Pour CHANG et al. en 2018 (21), le développement de la technique de neurotisation du muscle biceps selon la technique d'OBERLIN (22) au début des années 1990 permet d'améliorer la récupération de la supination comparativement aux greffes conventionnelles avec une différence significative entre les deux techniques. Pour ces auteurs cette différence est due à la présence d'une moins bonne récupération des fonctions du biceps au cours des greffes nerveuses proximales, la flexion du coude étant compensée par l'action des muscles environnants, notamment des épicondyliens, qui permettent une flexion du coude lorsque l'avant-bras est en pronation (effet STEINDLER). Cette compensation, empêchant le mouvement de supination, permet selon cette équipe d'obtenir des amplitudes comparables en flexion du coude dans les deux groupes. La supination de l'avant-bras serait donc le reflet de la récupération motrice du biceps brachial dans cette étude. A la lecture de ces résultats, il semble pour nous, que l'effet de la neurotisation du biceps, apportant une innervation au plus proche de l'effecteur musculaire permet ainsi une meilleure récupération de sa fonction dans des délais plus courts, limitant donc la dénervation et augmentant sa participation à la flexion du coude et à la supination.

-Pour LITTLE et al. (23) l'amélioration de la supination dans l'application de la technique de neurotisation selon OBERLIN était inférieure à la récupération de la force musculaire et de la fonction du biceps au cours de leur étude laissant malgré cette technique un déficit de la

supination. Le meilleur effet de cette technique sur la supination était observé sur les patients plus jeunes présentant des lésions par avulsion du plexus brachial.

-L'une des rares études à proposer une étude spécifique du profil de pronosupination de l'avant-bras est celle de SIBINSKY en 2007 (24) les résultats de celle-ci montrent que le déficit de supination est corrélé à la sévérité des lésions initiales, cependant au cours du suivi la pronation montre une limitation plus fréquente de ses amplitudes. Leurs résultats ne retrouvent pas la différence significative de l'étude de SAVVA concernant l'amélioration de la supination apportée par les techniques améliorant la rotation externe de l'épaule.

c) Analyse rétrospective au sein de notre centre (Tableau 4).

Afin d'évaluer la prévalence et la sévérité du déficit en supination dans le cas des atteintes hautes du plexus brachial une analyse rétrospective préalable au travail anatomique a été menée dans notre centre.

Il s'agit d'une revue de dossiers rétrospective mono-opérateur depuis 1992 jusqu'à 2018 comprenant une prise en charge initiale dans notre centre dans le cas d'atteintes proximales (C5,C6) et moyennes (C5,C6,C7) du plexus brachial.

La notion de limitation de la supination, et la valeur en degré du déficit lorsqu'il était quantifié, ont été pris en compte à la dernière date de suivi connu, évaluant théoriquement le déficit post-opératoire chez les enfants ayant subi une intervention initiale en l'absence de récupération spontanée.

-324 patients ont été suivis dans notre centre, 177 patients présentaient des lésions C5,C6 ou C5,C6,C7 (54%), 14 ont été exclus au préalable car la prise en charge initiale n'était pas effectuée au sein de notre centre.

-146 patients présentaient une atteinte C5,C6 (45%), 31 une lésion des racines C5,C6,C7 (9%).

-L'âge moyen était de 5,12 mois ($\sigma=7,32$) à la première consultation, 5,33 mois ($\sigma=7,85$) pour le groupe C5,C6 et 4,17 mois ($\sigma=3,98$) pour le groupe C5,C6,C7

-Les durée moyennes de suivi étaient de 4,77 années ($\sigma=5,64$) pour le groupe C5,C6 ; 6,82 années ($\sigma=5,61$) pour le groupe C5,C6,C7 et 5,13 années ($\sigma=5,67$) pour les deux groupes.

-Un déficit de supination était constaté chez 99 patients, 80 dans le groupe C5,C6, et 19 dans le groupe C5,C6,C7 soit au total chez 55,9% des patients.

Ce déficit était constaté chez 54,7% des patients du groupe C5,C6, et 61,2% des enfants du groupe C5,C6,C7.

-Le déficit était quantifié chez 73 patients au total, 57 dans le groupe C5,C6 et 16 dans le groupe C5,C6,C7.

-La valeur du déficit moyen de supination était de 48,4° ($\sigma=25,37$) dans les 2 groupes, 47,1° ($\sigma=26,64$) dans le groupe C5,C6 et 55,6° ($\sigma=23,44$) dans le groupe C5,C6,C7. (Tableau 4)

-En ce qui concerne le suivi après intervention : chez les patients opérés pour un geste de reconstruction du plexus brachial comportant la réalisation de greffe nerveuse et/ou neurotisation initial (42 patients), le déficit moyen de supination était de 51,48° ($\sigma=26,12$) versus 47,5° ($\sigma=25,09$) chez les patients n'ayant pas nécessité de chirurgie. Ce déficit chez les patients ayant subi une intervention au cours des premiers mois était présent dans 32 cas.

d) Interprétation des données :

L'analyse de ces données, malgré les faiblesses inhérentes au type d'analyse rétrospective, notamment vis-à-vis du manque de données montre l'importance en effectif de ce déficit présent chez plus de 50% des patients. Les valeurs du déficit calculé chez ceux-ci approchent la limite fonctionnelle théorique de MORREY concernant la supination, la dépassant même pour la moyenne du déficit chez les patients présentant une atteinte C5,C6,C7. La valeur moyenne du déficit chez les patients ayant subi une intervention chirurgicale de reconstruction est supérieure à celle observés chez les patients pour lesquels la récupération était spontanée, ce qui pourrait s'expliquer par une récupération moindre, témoin de lésions nerveuses initiales plus sévères.

L'analyse numérique et le relevé des amplitudes, ne permettent pas l'évaluation par patient ou par le praticien de la gêne occasionnée par ce déficit sur les activités ou sur l'aspect esthétique. Chez les patients ayant le suivi le plus long allant parfois jusqu'au début de l'activité professionnelle, 4 cas identifiés étaient demandeurs d'une correction chirurgicale du déficit de supination. L'aspect esthétique n'était évoqué qu'une seule fois, les autres patients étant gênés lors de leur travail, dans le cas de la manutention d'objets lourds ou encombrants.

Type d'atteinte	C5,C6	C5,C6,C7	Total
Effectif	146 (45%)	31 (9%)	177 (54%)
Age moyen à la 1ère consultation (mois)	5,33 (7,85)	4,17 (3,98)	5,12 (7,32)
Effectif des patients déficitaires	80 (54,7%)	19 (61,2%)	99 (55,9%)
Valeur moyenne du déficit calculable au dernier contrôle (degrés)	47,1° (26,64°)	55,6° (23,44°)	48,4° (25,37°)
Durée moyenne de suivi (années)	4,77 (5,64)	6,82 (5,61)	5,13 (5,67)

(les valeurs entre parenthèses représentent les écarts-types calculés)

Tableau 4 : Résumé des valeurs principales obtenues par l'analyse rétrospective.

e) Réanimation élective de la supination.

La prévalence de ce déficit, chez plus de la moitié des patients dans notre série, malgré les difficultés à définir des valeurs précises de celui-ci, constituait un argument fort pour la recherche d'une solution chirurgicale de la réanimation de celui-ci. Si l'analyse comparée du déficit de la supination et de la récupération du biceps n'a pu être réalisée par manque de données, les situations cliniques multiples recueillies au fil des années, montraient de manière régulière la persistance de ce déficit, souvent de manière non chiffrée, en arrière-plan de la récupération de la flexion du coude ou de la rotation externe de l'épaule, très souvent sans option thérapeutique spécifique pour ce déficit, en particulier lors de l'obtention de bons résultats de la récupération de la fonction de la flexion du coude ou de la rotation externe de l'épaule.

II) ARTICLE : Réanimation du déficit de supination de l'avant-bras par neurotisation du muscle supinateur dans les atteintes du plexus brachial obstétrical : étude anatomique préliminaire.

Forearm Supination deficit treatment using supinator neurotization in birth brachial plexus palsy : a preliminary anatomic study

Résumé : Introduction : La paralysie obstétricale du plexus brachial est un motif fréquent de recours en consultation chirurgicale pédiatrique. Cette lésion s'associe fréquemment à un déficit actif de la supination, fonction sous le contrôle de deux groupes musculaires : le biceps brachial (C5) et le couple supinateur-brachioradialis (C6). Nous avons étudié anatomiquement dans cette étude les possibilités de neurotisation du muscle supinateur à l'avant-bras pour la réanimation de cette fonction par une branche du muscle Pronator Teres (PT). Matériel et méthode : La dissection utilisait 20 pièces anatomiques fraîches congelées. Les éléments relevés comprenaient le nombre, la disposition, la longueur et le diamètre des branches motrices donneuses et receveuses ; la nécessité ou non d'une intraneurodissection de la branche receveuse ; la tension au niveau du site de suture et la faisabilité de la technique. Résultats : La technique était réalisable dans tous les cas, Le nombre moyen de branches du PT était de 2,15, 1 branche était retrouvée pour le supinateur, une intraneurodissection était nécessaire dans 7 cas. Conclusion : Notre technique était réalisable dans l'ensemble des cas, pourrait venir compléter l'arsenal thérapeutique de la réanimation des fonctions motrices dans l'atteinte obstétricale du plexus brachial.

Introduction :

La paralysie à la naissance (*birth palsy*) du plexus brachial est une pathologie courante de diagnostic néonatal en consultation chirurgicale pédiatrique. Elle survient dans environ 0,4 à 2 pour 1000 naissances (25) et associe des éléments cliniquement évidents concernant le tonus la posture et l'absence de mobilité spontanée, à des signes plus frustes, cliniques et électromyographiques éclairant sur le niveau d'atteinte et l'évolution de la récupération des déficits.

Habituellement la posture spontanée en pronation dans les atteintes proximales (C5, C6) du plexus brachial témoigne de l'excès de tonus des muscles pronateurs par rapport aux supinateurs, réalisant le pendant de la situation fonctionnelle de l'épaule où la rotation interne prédomine sur les muscles rotateurs externes de par la différence de leur niveau d'innervation au sein du plexus.

Ce déficit de supination est un élément quasiment constant dans l'évolution du schéma fonctionnel des patients (9), que la récupération se fasse de manière spontanée ou après la réalisation de gestes de réparation directe (greffes nerveuses) ou de gestes palliatifs (neurotisations et transferts tendineux).

La supination est la fonction permettant d'orienter la paume de la main vers le haut, fonction essentielle pour la réalisation des gestes de la vie courante, et plus encore, nécessaire aux besoins physiologiques d'hygiène corporelle. Elle est sous le contrôle de deux muscles qui sont le biceps brachial et le supinateur. Certains auteurs (15,16) associent à ces deux muscles le brachioradialis, ce que démentent d'autres études (17). Habituellement la fonction du biceps est décrite comme prépondérante dans la supination cependant l'étude récente de la force musculaire relative de ces muscles en utilisant des blocs anesthésiques moteurs électifs montre en réalité une prédominance du couple supinateur et brachio-radialis dans cette fonction (ROUKOZ et al.) (16). Le muscle supinateur de par l'axe de ces fibres et de son

trajet exerce un effet pur sur la supination. Il s'agit d'un muscle profond, innervé par le nerf radial par son contingent originaire de C6 (14,15), qui est donc atteint conjointement avec le muscle biceps d'origine C5 dans les atteintes hautes du plexus brachial.

Les solutions proposées pour traiter ce déficit dans la littérature sont peu développées, consistant pour la plupart à la réalisation de libération (*release*) musculaire du PT, ou de transferts tendineux (16,26,27), décrits initialement dans le traitement des paralysies du membre supérieur d'origine centrale, ou consistent à aider la récupération de la fonction du muscle biceps après neurotisation (21,23). Malgré les techniques bien développées de neurotisation des muscles biceps associées ou non au brachial antérieur et l'obtention de résultats satisfaisants sur la flexion du coude, le déficit de supination peut parfois persister grevant le résultat parfois encourageant des mobilités du coude et de l'épaule (23).

Les développements récents de la chirurgie nerveuse dans le traitement des paralysies nerveuses du nerf radial et du nerf médian par l'utilisation de transfert de branches nerveuse (*nerve transfer*) ou neurotisation à l'avant-bras notamment par le travail de MACKINNON (28,29,30) nous ont mené étudier anatomiquement les possibilités techniques de neurotisation du muscle supinateur par une branche du muscle pronator teres (PT) pour la réanimation de la supination, pouvant être isolée ou associée à la réanimation de la flexion du coude dans les cas de plexus brachiaux obstétricaux. Le choix du donneur s'est effectué par l'analyse de la technique et des résultats de ces travaux anatomiques et cliniques dans le cadre des transferts nerveux médian-radial effectués notamment par pour la réanimation de l'extension du poignet et des doigts, ainsi que par les 4 premières dissections de notre étude.

Matériel et méthode :

Technique (Schéma 5 A et B) :

L'étude anatomique de faisabilité a été basée sur la dissection de 20 pièces anatomiques fraîches conservées par congélation. L'ensemble de celles-ci conservaient l'articulation du coude afin de ne pas omettre les branches nerveuses motrices proximales des muscles épitrochléens. Aucun abord préalable n'avait été pratiqué sur l'ensemble des pièces. Au total 9 bras droits et 11 bras gauches ont été disséqués.

L'incision était dessinée en « S » italique au quart supérieur de l'avant-bras, la première branche située sous le pli de flexion du coude à l'aplomb du relief des muscles épitrochléens, la seconde branche oblique franchissait la ligne médiane et la dernière branche suivait le relief palpable du muscle brachioradialis et son bord antérieur. Une fois la peau franchie les éléments sous cutanées comprenant les nerfs cutanés médial et latéral de l'avant-bras étaient protégés et la région anastomotique veineuse superficielle (M veineux) disséquée, le fascia antébrachial était incisé de même que le lacertus fibrosus (Photographie 1). Après avoir repéré le corps musculaire du muscle pronator teres (PT) celui-ci était éversé après mise en pronation de l'avant-bras afin de repérer les branches motrices d'émergence médiale au niveau du nerf médian. Les branches à destinée du PT étaient repérées (Photographie 2) ainsi que leurs divisions pour d'autres corps musculaires (Flexor carpi radialis (FCR)) lorsqu'elles étaient présentes.

Le repérage de la branche motrice du supinateur se faisait à la division du nerf radial entre contingent sensitif et moteur, par une dissection rétrograde de la branche sensitive superficielle sous le bord antérieur du muscle brachioradialis. Une fois la division nerveuse repérée, l'insertion du biceps, considérée comme un point de repère médian, servait à l'identification de l'arcade du muscle supinateur située latéralement.

Deux branches pouvaient être visibles sous l'arcade à ce niveau : Le nerf interosseux postérieur et la branche motrice du muscle supinateur identifiée par un diamètre inférieur (Photographie 3).

L'individualisation de celle-ci était effectuée de manière rétrograde jusqu'à son origine, une intraneurodissection au sein du nerf radial était parfois réalisée pour permettre l'obtention d'une longueur suffisante.

La sélection de la branche donneuse du PT était réalisée dans un but d'adéquation des diamètres avec la branche receveuse du supinateur,

Les éléments évalués au terme de la dissection étaient la longueur et le diamètre des branches du PT et du supinateur sélectionnées, la nécessité ou non d'une intraneurodissection, la notion de tension au niveau des branches nerveuse au niveau du site d'anastomose, ainsi que la faisabilité (Photographie 4)

Le maintien de l'accolement simple des extrémités nerveuses au cours du mouvement complet de pronosupination témoignait de l'absence de tension au niveau du site de suture.

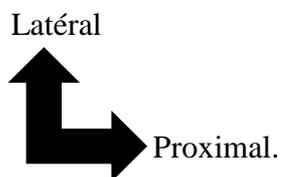
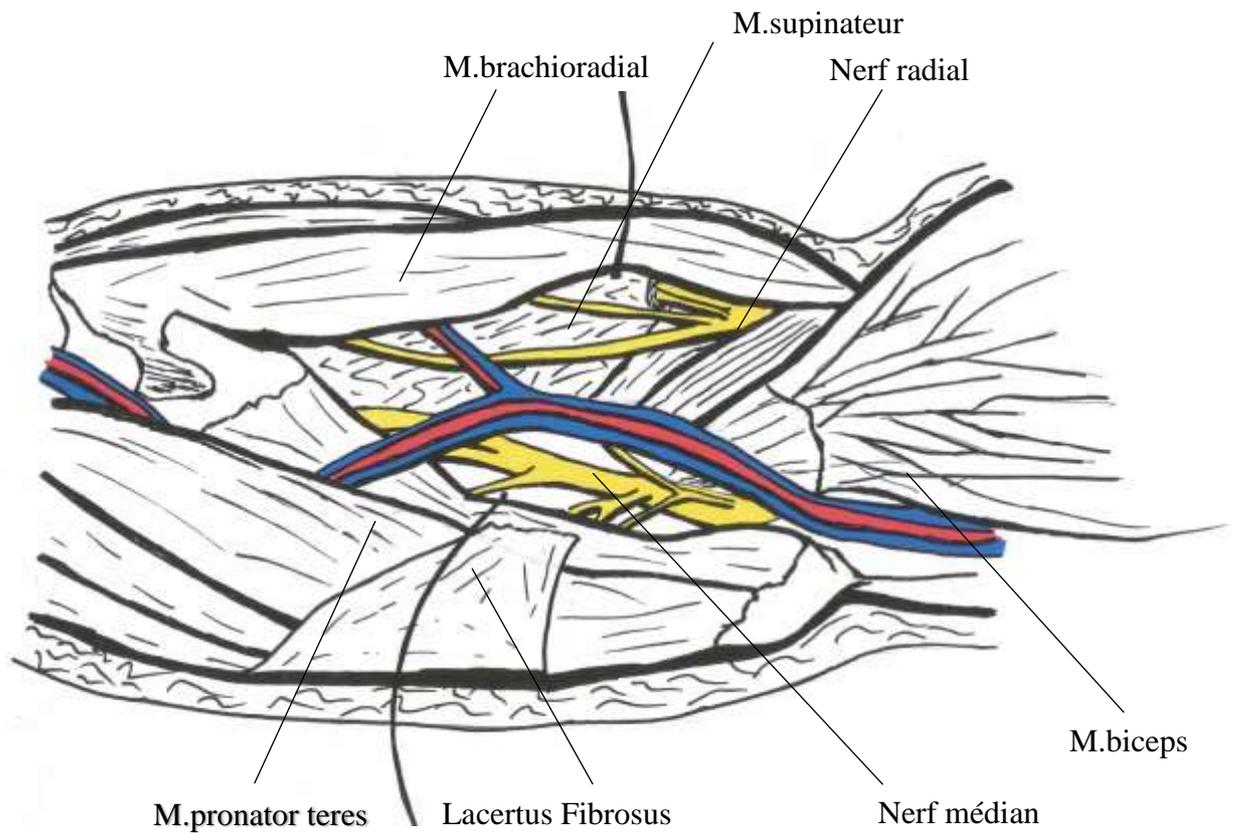


Schéma 5 A) et B) : Technique opératoire.

- A) Exposition. Les muscles brachioradialis et PT son réclinés, la visualisation du nerf médian et de ses branches est facilitée par mise en pronation de l'avant-bras. L'abord est centré par l'artère radiale et ses veines comitantes superficielle par rapport au plan nerveux. Afin de limiter la dissection la suture peut être réalisée en avant des vaisseaux.

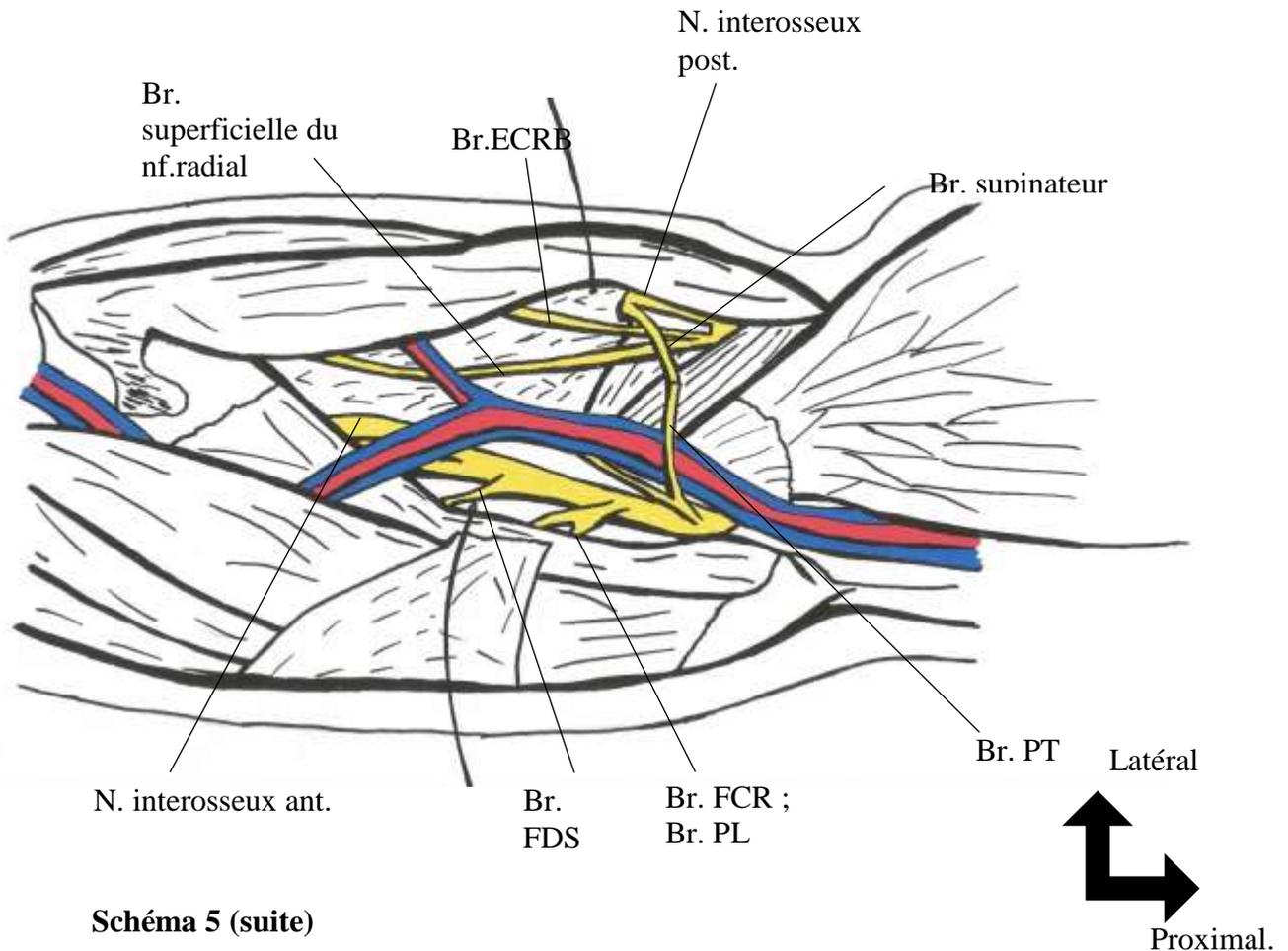


Schéma 5 (suite)

B) Disposition des branches et neurotisation. Celle-ci se fait en avant des vaisseaux, une intraneurodissection est parfois nécessaire au niveau de la division du nerf radial. La branche de l'Extensor carpi radialis brevis (ECRB) n'était pas toujours présente à ce niveau au cours de nos dissections.

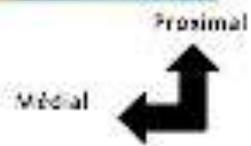
La disposition de branches présentée était la plus fréquemment retrouvée dans les dissections, l'origine de la branche commune au Flexor carpi radialis (FCR) et au Palmaris longus (PL) et la première branche du Flexor digitorum superficialis, sont peu visibles lors d'un abord plus restreint, pouvant également naître du Nerf interosseux antérieur.

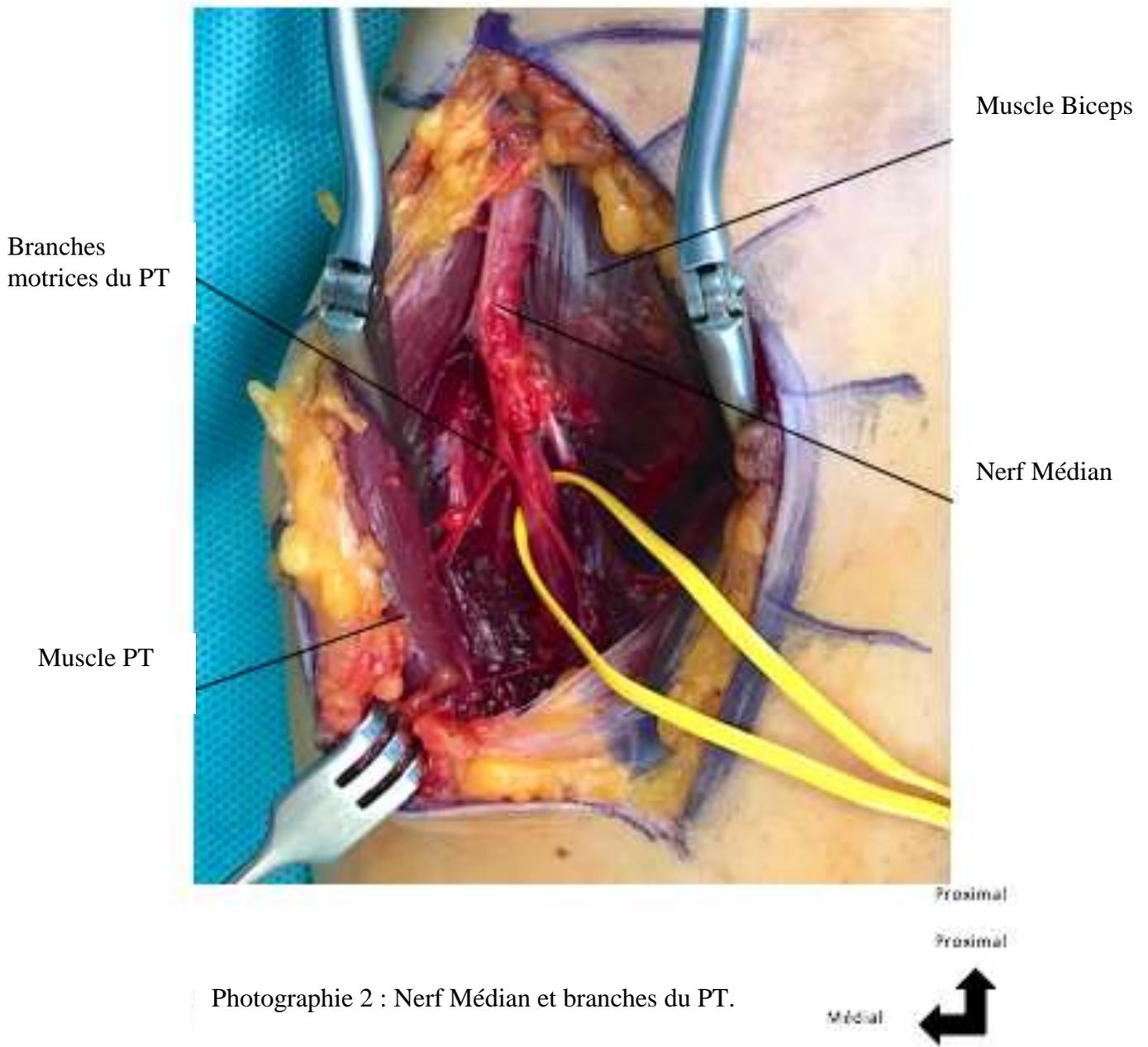


Lacertus Fibrosus

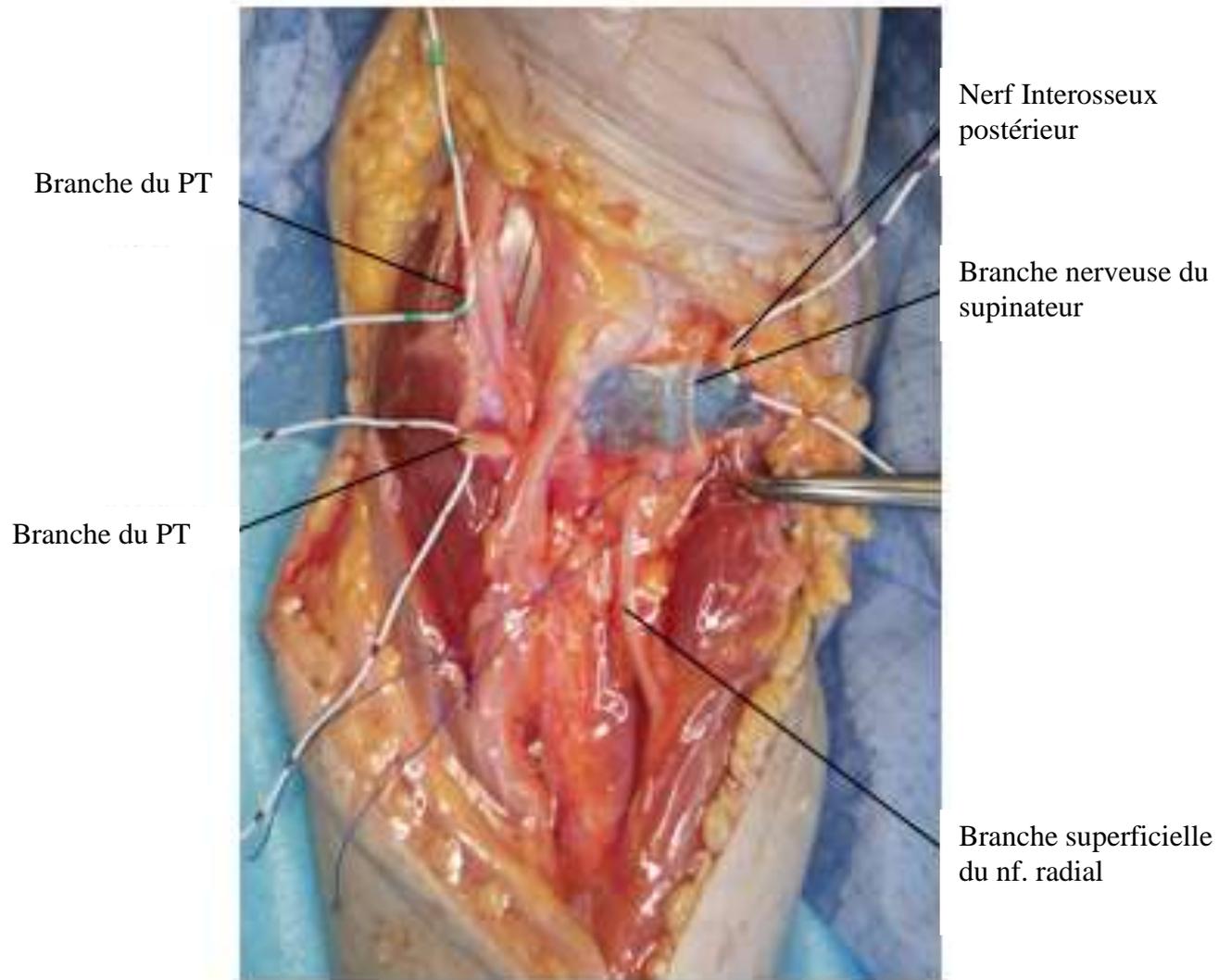
« M » veineux

Photographie 1 : Abord, ; Lacertus fibrosus.



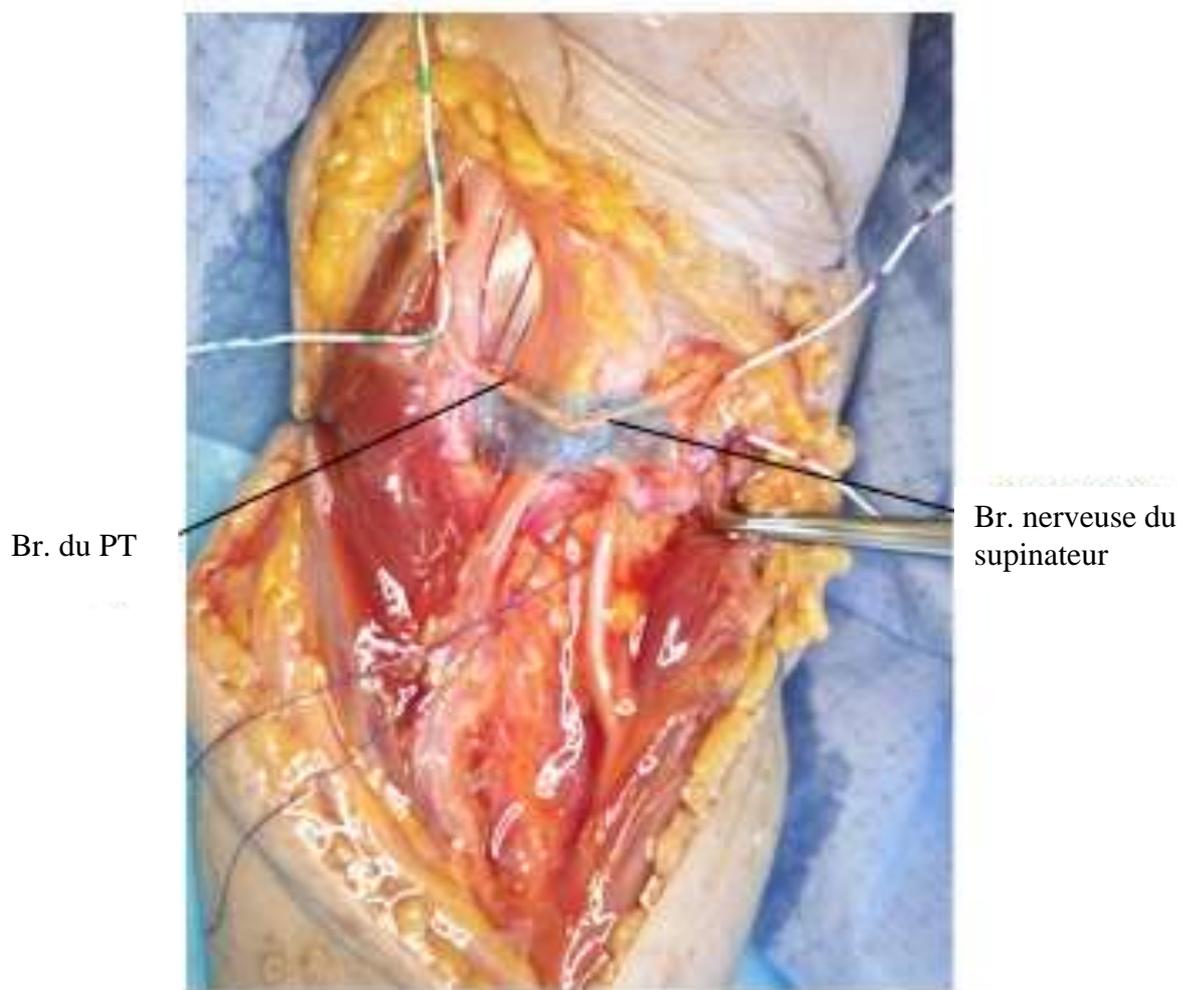


Photographie 2 : Nerf Médian et branches du PT.



Photographie 3 : Exposition de la branche du supinateur et du nerf médian.





Photographie 4 : Neurotisation de la branche du supinateur par une branche du PT.



Résultats (Tableau 1) :

Le diamètre moyen de la branche du supinateur était de 1,4 mm, celle-ci était unique dans tous les cas, Au niveau de la branche du PT sélectionnée le diamètre moyen était de 1,65 mm ((1 à 2,5 mm) ; 0,41). La longueur moyenne de la branche du supinateur était de 25,62 mm ((12 à 40mm) ; 7,39) Le nombre moyen de branches à destinée du PT était de 2,15, nous retrouvions 2 branches dans 17 cas et 3 branches dans 3 cas. Il existait une branche commune au FCR dans 3 cas (15%). Les différentes dispositions retrouvaient ainsi une branche proximale unique divisée en deux branches dans 8 cas (40%), une branche proximale et une distale dans 7 cas (35%) dont un cas comprenant une division de la branche proximale, deux branches distales et une seule proximale dans 3 cas (15%), dans 2 observations ce type une des deux branches distales était à destinée du FCR. Un tronc commun donnant deux branches pour le PT et une pour le FCR était observé dans 1 cas (5%), enfin trois branches distinctes pour le PT étaient retrouvées dans 1 cas (5%). (Schéma 3)

Une intraneurodissection était nécessaire sur la branche receveuse dans 7 cas (35%) pour réduire la tension au niveau du site de suture.

La technique était réalisable dans l'ensemble des cas, la tension appliquée au site d'anastomose du transfert permettait un mouvement complet de prono-supination dans l'ensemble des cas.

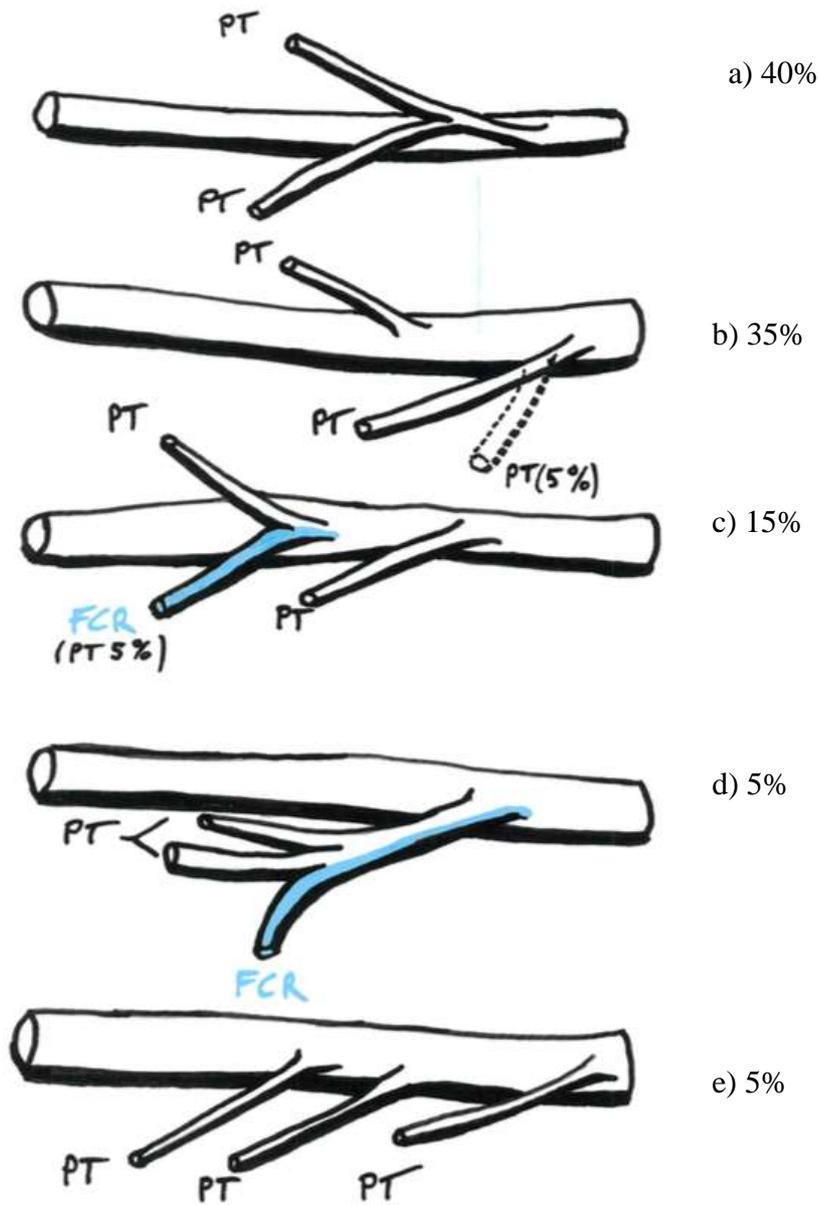


Schéma 3 : Distribution des branches du PT.

Tableau 1 : Récapitulatif des valeurs observées.

	<i>Diamètre S (mm)</i>	<i>Nb S</i>	<i>Diamètre PT (mm)</i>	<i>Nb PT</i>	<i>Longueur S (mm)</i>	<i>Longueur PT (mm)</i>	<i>Coté</i>	<i>Faisabilité</i>	<i>Tension</i>	<i>Intraneurodissection</i>
1	1,5	1	1,5	2	21,4	15	G	Oui	-	+
2	1,5	1	1,5	2	23	17	D	Oui	-	
3	1,5	1	2,3	2	12	20	G	Oui	-	+
4	1,5	1	2	2	17	21	G	Oui	-	
5	2	1	2	2	22	19	D	Oui	-	
6	1,5	1	2,5	2	31	28	D	Oui	-	+
7	1	1	1	2	40	23	D	Oui	-	
8	2	1	1,5	2	30	26	D	Oui	-	
9	1,5	1	2	2	24	35	G	Oui	-	
10	1	1	1,5	2	21	17	G	Oui	-	
11	1	1	1,5	2	33	23	D	Oui	-	
12	1,5	1	1,5	2	35	33	G	Oui	-	
13	1,5	1	1	2	19	25	G	Oui	-	
14	1	1	1,5	3	26	32	D	Oui	-	+
15	2	1	2	3	28	26	G	Oui	-	
16	1	1	1,5	2	23	18	G	Oui	-	+
17	2	1	1	2	25	20	D	Oui	-	+
18	1	1	1,7	3	15	35	G	Oui	-	
19	1	1	1,5	2	30	29	D	Oui	-	
20	1	1	2	2	37	20	G	Oui	-	+
	<i>m=1,4 (0,38)</i>	<i>m=1 (0)</i>	<i>m=1,65 (0,41)</i>	<i>m=2,15 (0,37)</i>	<i>m=25,62 (7,39)</i>	<i>m=24,1 (6,22)</i>		<i>T=100%</i>		<i>T=35%</i>

Conclusion :

La supination est une fonction peu étudiée au cours de la prise en charge de la pathologie du plexus brachial pédiatrique car la fonction principale du membre supérieur est souvent évaluée par l'action proximale des rotateurs, en particuliers externes de l'épaule de l'abduction de l'épaule par le muscle deltoïde et des muscles permettant la flexion du bras (biceps brachial). Il existe cependant des cas où la supination est par son degré d'atteinte au-devant de la scène notamment lors de l'excellente reprise de fonction en flexion du coude et/ou rotation externe de l'épaule permise par les techniques de reconstruction par greffe, de neurotisation (22,31,32) et de la récupération spontanée parfois spectaculaire chez ces patients.

Les options proposées habituellement pour pallier à ce déficit sont représentées par les gestes de transfert tendineux (26) ou de *release* du muscle PT (19) permettant le gain d'une supination passive, ou imposant le sacrifice complet de la fonction du muscle donneur.

Les travaux publiés ces dernières années concernant le traitement des paralysies motrices à l'avant-bras chez l'adulte permettent aujourd'hui l'utilisation de techniques moins agressives pour le capital fonctionnel de l'avant bras. Il est difficile de prédire par cette étude la qualité de la ré-innervation ou les séquelles au site donneur, cependant le prélèvement du contingent moteur du PT au cours de notre technique permet la préservation d'une branche motrice, et sa réalisation est envisageable dans l'ensemble des cas étudiés, la fonction de pronation étant sous le contrôle de deux muscles (pronator teres et pronator quadratus) dont l'innervation faisant participer C6 à T1 est habituellement préservée au cours des atteintes proximales du plexus brachial.

Les règles citées par MACKINNON (28) dans la réalisation de neurotisations au membre supérieur ne sont pas toutes applicables à cette technique. L'utilisation d'un muscle donneur synergique est impossible compte tenu de l'anatomie, le muscle supinateur étant atteint

conjointement avec les muscles synergiques de la supination (biceps brachial et brachioradialis).

Le choix du muscle PT comme donneur dans cette étude a été effectuée compte tenu de son innervation comportant plusieurs branches dans l'ensemble des cas, et de la longueur suffisante de celles-ci, les autres muscles donneurs potentiels comprenant le flexor carpi radialis (FCR), le flexor digitorum superficialis (FDS) ou le palmaris longus montrant une variabilité d'origine, une brièveté de leur branche nerveuse ou une branche motrice unique. Ces limites, notamment en ce qui concerne la brièveté de la branche motrice des autres donneurs potentiels sont pour nous confirmées dans la technique de neurotisation pour le traitement des paralysies radiales selon MACKINNON (29,30), par la nécessité du sacrifice volontaire de la branche du muscle supinateur afin de mobiliser médialement le nerf radial et ses branches de division pour pouvoir réaliser les sutures entre branches nerveuses donneuses (FDS,FCR) et receveuses (ECRB, EDC). Ce sacrifice acceptable dans le cadre d'une atteinte tronculaire isolée du nerf radial avec fonction préservée du biceps, ne peut pas être envisagé dans notre technique.

Notre étude retrouvait dans chaque cas 2 ou 3 branches à destinée du PT, permettant le prélèvement au site donneur sans séquelles attendues a priori du point de vue de sa fonction. La littérature à ce sujet montre des résultats discordants concernant cette innervation. LIU et al (34) retrouvent 2 à 3 branches dans 100% de leurs dissections (10 cas), TUNG et MACKINNON (35) une branche d'émergence unique dans 27 % des cas (20 cas), LEPAGE et al une branche unique dans 6,6% des cas (36), CHANTELOT et al. (37) retrouvaient au cours de leur travail d'anatomie une disposition extrêmement variable décrivant de nombreux troncs communs et une branche unique dans 56% des cas (50 cas). Ces chiffres mettent en exergue les limites des travaux anatomiques de par la qualité variable des pièces et des difficultés parfois rencontrées dans l'individualisation des branches et des corps musculaires.

L'utilisation clinique des transferts nerveux nous paraît indissociable de l'usage de la neurostimulation peropératoire afin de confirmer la cible musculaire de chaque branche et d'éviter le prélèvement d'une branche motrice « unique » entraînant une paralysie.

L'option proposée utilisant un antagoniste, les suites prévisibles en rééducation se voient complexifiées. Il ne s'agit cependant pas de la seule technique de transfert nerveux antagoniste comme le montre l'utilisation de branches motrices du nerf ulnaire pour la réinnervation de l'extension du coude (38) ou plus récemment l'utilisation du nerf radial pour pallier le déficit des intrinsèques de la main (39). De même l'utilisation de muscles antagonistes dans le cadre des transferts tendineux est une technique d'utilisation courante, en particulier dans le traitement de la paralysie radiale par transfert tendineux du fléchisseur superficiel des doigts pour la réanimation de l'extension des doigts longs et du pouce selon BOYES. S'agissant d'une intervention destinée à être pratiquée chez de jeunes enfants, il nous paraît réalisable de pouvoir tirer profit de la plasticité cérébrale de ces patients, capables si besoin d'une reprogrammation de leurs aires motrices cérébrales.

LEE et al. (40) dans leur étude anatomique de 150 dissections à l'avant-bras ont défini les possibilités de transfert partiel musculaire ou nerveux en sous unités fonctionnelles indépendantes. D'après les travaux d'auteurs avant eux (41) et de leur propre travail, leur classification permet de diviser les muscles de l'avant-bras en groupes pouvant ou non faire l'objet d'un transfert nerveux ou musculaire en sous unité. Dans leur étude, portant sur un grand nombre de dissections (150 cas), le PT comprend dans l'ensemble des cas 2 à 3 branches nerveuses, son innervation et son anatomie permet de définir deux sous unités fonctionnelles indépendantes. Le prélèvement de l'une permettrait donc la réalisation de la technique en réanimant une fonction propre tout en maintenant l'action initiale pronatrice du PT.

Le rôle de la rééducation est capital au cours du suivi de cette pathologie quelle que soit le stade de la prise en charge, les exercices de posture et d'entretien des mobilités, ainsi que le port d'orthèses sont capitaux pour éviter les rétractions musculaires dans l'attente de l'efficacité thérapeutique des gestes de reconstruction ou de la récupération spontanée du déficit. Même en l'absence d'efficacité de la ré-innervation sur la motricité active, le maintien de l'innervation du supinateur pourrait limiter la rétraction musculaire et préserver la pronation passive, évitant la survenue d'une attitude fixée en supination par rétraction des muscles supinateurs (*beggar hand*) fonctionnellement handicapante et dont le traitement requiert parfois la réalisation d'ostéotomies de dérotation à visée pronatrice à l'avant-bras, en particulier quand survient une rétraction de la membrane interosseuse ou une luxation dorsale de la tête radiale .

III) DISCUSSION

a) Limites de l'étude

-Il est difficile de pouvoir extrapoler les résultats de notre étude état donné sa réalisation sur un modèle cadavérique adulte. En effet les éléments anatomiques retrouvés lors des dissections, peuvent être de calibre difficilement exploitable chez un jeune enfant. Même si un grand nombre de techniques de neurotisations ont été décrites et appliquées dans la réanimation du plexus brachial chez l'enfant de moins de 1 an par le passé, il s'agit d'une dissection plus distale que celles proposées jusqu'alors.

-L'abord chirurgical proposé aggrave encore la rançon cicatricielle du traitement de la paralysie, chez des enfants ayant déjà subi un abord parfois sus et sous-clavier pour l'exploration du plexus brachial, un ou plusieurs abords au niveau brachial pour la réalisation éventuelle d'une neurotisation du biceps et/ou du triceps. L'aspect esthétique défavorable ne peut qu'aggraver le poids d'une intervention, surtout lorsque celle-ci ne permet pas l'obtention de résultats satisfaisants. L'abord proposé dans notre étude situé en face antérieure de l'avant-bras est une localisation visible, la localisation anatomique de la technique ne permettant pas de proposer celle-ci au cours d'un geste de neurotisation du biceps brachial en face interne du bras, région d'intérêt chirurgical la plus proche, au niveau de laquelle la cicatrice est plus discrète.

-L'évolution de la récupération de la fonction de la supination est peu décrit dans la littérature. Le délai d'attente avant la réalisation d'une exploration et d'une réparation au niveau du plexus brachial, est encore pour l'heure un sujet débattu. Précoce ou tardif le geste de reconstruction au niveau du plexus brachial entraîne un nouveau délai de suivi et de surveillance au cours duquel sera évalué la récupération de la force musculaire. Le délai pour la réalisation d'une intervention à visée palliative complémentaire sur la supination est

encore inconnu de même que l'intérêt formel de sa réalisation en association avec une neurotisation du biceps brachial associé ou non au muscle brachial antérieur, les études réalisées montrant des résultats discordants sur l'effet de celle-ci sur la supination (21,23).

b) Points d'intérêt :

L'utilisation du muscle PT comme donneur dans notre étude, est un choix anatomique fiable cependant basé sur l'hypothèse d'une individualisation possible des sous unités neuromusculaires de ce muscle. Il ne s'agit pas du seul exemple d'application de ce principe dans la littérature, comme le montre les études de LIM et al. (42,43) qui ont réalisé une séparation fonctionnelle pour la réanimation individuelle de l'extension du pouce et de l'extension des doigts avec un seul muscle, utilisant pour cela le FCR ou le FCU. Les résultats montraient avec l'utilisation de ce type de transfert dédoublé une fonction indépendante du pouce et des doigts longs.

Si la réalisation de ce type de transfert nerveux montre à la fois une efficacité sur le muscle receveur et le maintien d'une bonne fonction du muscle donneur, le champ des possibilités techniques de ré-innervation musculaire à l'avant-bras serait théoriquement doublé, posant des difficultés de rééducation encore non connues, même si les techniques palliatives utilisant des muscles antagonistes sont utilisées depuis longtemps, depuis BOYES en 1959 dans le cadre des transferts tendineux par l'utilisation du fléchisseur superficiel des doigts pour la réanimation de l'extension des doigts.

IV) Références :

- 1) Dautel G. Paralysies obstétricales du plexus brachial. Orthopédie pédiatrique: membre supérieur. 2008;61.
- 2) Seddon HJ. A Classification of Nerve Injuries. Br Med J. 1942 Aug 29;2(4260):237–9.
- 3) Sunderland S. Observations on the treatment of traumatic injuries of peripheral nerves. Br J Surg. 1947 Jul;35(137):36–42.
- 4) Metaizeau JP, Gayet C, Plenat F. [Brachial plexus birth injuries. An experimental study (author's transl)]. Chir Pediatr. 1979;20(3):159–63.
- 5) Ubachs JM, Slooff AC, Peeters LL. Obstetric antecedents of surgically treated obstetric brachial plexus injuries. Br J Obstet Gynaecol. 1995 Oct;102(10):813–7.
- 6) Terzis JK, Papakonstantinou KC. Outcomes of scapula stabilization in obstetrical brachial plexus palsy: a novel dynamic procedure for correction of the winged scapula. Plast Reconstr Surg. 2002 Feb;109(2):548–61.
- 7) Narakas AO. Obstetric brachial plexus injuries. In: Lamb DW (Ed.) The paralysed hand. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1987: 116–35.
- 8) Gilbert A, Tassin JL. [Surgical repair of the brachial plexus in obstetric paralysis]. Chirurgie. 1984;110(1):70–5.
- 9) Eng GD, Binder H, Getson P, O'Donnell R. Obstetrical brachial plexus palsy (OBPP) outcome with conservative management. Muscle Nerve. 1996 Jul;19(7):884–91.
- 10) Nehme A, Kany J, Sales-De-Gauzy J, Charlet JP, Dautel G, Cahuzac JP. Obstetrical brachial plexus palsy. Prediction of outcome in upper root injuries. J Hand Surg Br. 2002 Feb;27(1):9–12.
- 11) Mallet J. [Obstetrical paralysis of the brachial plexus. Etiopathogenesis]. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot. 1972;58:Suppl 1:119-123.
- 12) Gilbert A, Tassin J-L. Obstetrical palsy: a clinical, pathologic, and surgical review. In: Terzis JK, ed. Microreconstruction of nerve injuries. Philadelphia: Saunders, 1987: 529.
- 13) Kapandji, I. A. (2014). *Anatomie fonctionnelle: Épaule, coude, prono-supination, poignet, main*. Maloine.
- 14) Morrey BF, Askew LJ, Chao EY. A biomechanical study of normal functional elbow motion. J Bone Joint Surg Am. 1981 Jul;63(6):872–7.

- 15) Soubeyrand M, Assabah B, Bégin M, Laemmel E, Dos Santos A, Crézé M. Pronation and supination of the hand: Anatomy and biomechanics. *Hand Surg Rehabil.* 2017 Feb;36(1):2–11.
- 16) Roukoz S, Naccache N, Sleilaty G. The role of the musculocutaneous and radial nerves in elbow flexion and forearm supination: a biomechanical study. *J Hand Surg Eur Vol.* 2008 Apr;33(2):201–4.
- 17) Boland MR, Spigelman T, Uhl TL. The function of brachioradialis. *J Hand Surg Am.* 2008 Dec;33(10):1853–9.
- 18) Muhlig, Robert S., et al. "Conservative treatment of obstetrical brachial plexus palsy (OBPP) and rehabilitation." *Brachial plexus injuries* (2001): 173-187.
- 19) Liggio FJ, Tham S, Price A, Ramos LE, Mulloy E, Grossman JA. Outcome of surgical treatment for forearm pronation deformities in children with obstetric brachial plexus injuries. *J Hand Surg Br.* 1999 Feb;24(1):43–5.
- 20) Savva N, McAllen CJP, Giddins GEB. The relationship between the strength of supination of the forearm and rotation of the shoulder. *J Bone Joint Surg Br.* 2003 Apr;85(3):406–7.
- 21) Chang KWC, Wilson TJ, Popadich M, Brown SH, Chung KC, Yang LJS. Oberlin transfer compared with nerve grafting for improving early supination in neonatal brachial plexus palsy. *J Neurosurg Pediatr.* 2018;21(2):178–84.
- 22) Oberlin C, Béal D, Leechavengvongs S, Salon A, Dauge MC, Sarcy JJ. Nerve transfer to biceps muscle using a part of ulnar nerve for C5-C6 avulsion of the brachial plexus: anatomical study and report of four cases. *J Hand Surg Am.* 1994 Mar;19(2):232–7.
- 23) Little KJ, Zlotolow DA, Soldado F, Cornwall R, Kozin SH. Early functional recovery of elbow flexion and supination following median and/or ulnar nerve fascicle transfer in upper neonatal brachial plexus palsy. *J Bone Joint Surg Am.* 2014 Feb 5;96(3):215–21.
- 24) Sibinski M, Sherlock DA, Hems TE, Sharma H. Forearm rotational profile in obstetric brachial plexus injury. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007 Dec;16(6):784–7.
- 25) Waters, P. M., & Bae, D. S. (2012). *Pediatric hand and upper limb surgery: a practical guide*. Lippincott Williams & Wilkins.
- 26) Cheema TA, Firoozbakhsh K, De Carvalho AF, Mercer D. Biomechanical comparison of 3 tendon transfers for supination of the forearm. *J Hand Surg Am.* 2006 Dec;31(10):1640–4.
- 27) Gschwind CR. Surgical management of forearm pronation. *Hand Clin.* 2003 Nov;19(4):649–55.

- 28) Brown JM, Tung THH, Mackinnon SE. Median to radial nerve transfer to restore wrist and finger extension: technical nuances. *Neurosurgery*. 2010 Mar;66(3 Suppl Operative):75–83; discussion 83.
- 29) Davidge KM, Yee A, Kahn LC, Mackinnon SE. Median to radial nerve transfers for restoration of wrist, finger, and thumb extension. *J Hand Surg Am*. 2013 Sep;38(9):1812–27.
- 30) Ray WZ, Mackinnon SE. Clinical outcomes following median to radial nerve transfers. *J Hand Surg Am*. 2011 Feb;36(2):201–8.
- 31) Leechavengvongs S, Witoonchart K, Uerpaiojkit C, Thuvasethakul P. Nerve transfer to deltoid muscle using the nerve to the long head of the triceps, part II: a report of 7 cases. *J Hand Surg Am*. 2003 Jul;28(4):633–8.
- 32) Kawabata H, Kawai H, Masatomi T, Yasui N. Accessory nerve neurotization in infants with brachial plexus birth palsy. *Microsurgery*. 1994;15(11):768–72.
- 33) Mackinnon SE. Donor Distal, Recipient Proximal and Other Personal Perspectives on Nerve Transfers. *Hand Clin*. 2016 May;32(2):141–51.
- 34) Liu J, Pho RW, Pereira BP, Lau HK, Kumar VP. Distribution of primary motor nerve branches and terminal nerve entry points to the forearm muscles. *Anat Rec*. 1997 Jul;248(3):456–63.
- 35) Tung TH, Mackinnon SE. Flexor digitorum superficialis nerve transfer to restore pronation: two case reports and anatomic study. *J Hand Surg Am*. 2001 Nov;26(6):1065–72.
- 36) Lepage D, Parratte B, Tatu L, Vuiller F, Monnier G. Extra- and intramuscular nerve supply of the muscles of the anterior antebrachial compartment: applications for selective neurotomy and for botulinum toxin injection. *Surg Radiol Anat*. 2005 Dec;27(5):420–30.
- 37) Chantelot C, Feugas C, Guillem P, Chapnikoff D, Rémy F, Fontaine C. Innervation of the medial epicondylar muscles: an anatomic study in 50 cases. *Surg Radiol Anat*. 1999;21(3):165–8.
- 38) Bertelli J, Soldado F, Ghizoni MF, Rodríguez-Baeza A. Transfer of a Terminal Motor Branch Nerve to the Flexor Carpi Ulnaris for Triceps Reinnervation: Anatomical Study and Clinical Cases. *J Hand Surg Am*. 2015 Nov;40(11):2229–2235.e2.
- 39) Tung TH, Barbour JR, Gontre G, Daliwal G, Mackinnon SE. Transfer of the extensor digiti minimi and extensor carpi ulnaris branches of the posterior interosseous nerve to restore intrinsic hand function: case report and anatomic study. *J Hand Surg Am*. 2013 Jan;38(1):98–103.

- 40) Lee EY, Sebastin SJ, Cheah A, Kumar VP, Lim AYT. Upper Extremity Innervation Patterns and Clinical Implications for Nerve and Tendon Transfer. *Plast Reconstr Surg.* 2017 Dec;140(6):1209–19.
- 41) Taylor GI, Gianoutsos MP, Morris SF. The neurovascular territories of the skin and muscles: anatomic study and clinical implications. *Plast Reconstr Surg.* 1994 Jul;94(1):1–36.
- 42) Lim AYT, Lahiri A, Pereira BP, Kumar VP, Tan L-L. Independent function in a split flexor carpi radialis transfer. *J Hand Surg Am.* 2004 Jan;29(1):28–31.
- 43) Lim AY, Kumar VP, Pereira BP, Hua J. Independent function in a tendon transfer of the split flexor carpi ulnaris. *Plast Reconstr Surg.* 1999 Nov;104(6):1739-1741; discussion 1742-1743.

VU

NANCY, le **11 septembre 2018**

Le Président de Thèse

Professeur Gilles DAUTEL

NANCY, le **1^{er} octobre 2018**

Le Doyen de la Faculté de Médecine

Professeur Marc BRAUN

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE/

NANCY, le **2 octobre 2018**

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE,

Professeur Pierre MUTZENHARDT

RESUME

Introduction : La paralysie obstétricale du plexus brachial est un motif fréquent de recours en consultation chirurgicale pédiatrique. Cette lésion s'associe fréquemment à un déficit actif de la supination, fonction sous le contrôle de deux groupes musculaires : le biceps brachial (C5) et le couple supinateur-brachioradialis (C6). Nous avons étudié anatomiquement dans cette étude les possibilités de neurotisation du muscle supinateur à l'avant-bras pour la réanimation de cette fonction par une branche du muscle Pronator Teres (PT).

Matériel et méthode : La dissection utilisait 20 pièces anatomiques fraîches congelées. Les éléments relevés comprenaient le nombre, la disposition, la longueur et le diamètre des branches motrices donneuses et receveuses ; la nécessité ou non d'une intraneurodissection de la branche receveuse ; la tension au niveau du site de suture et la faisabilité de la technique.

Résultats : La technique était réalisable dans tous les cas, Le nombre moyen de branches du PT était de 2,15, 1 branche était retrouvée pour le supinateur, une intraneurodissection était nécessaire dans 7 cas.

Conclusion : Notre technique était réalisable dans l'ensemble des cas, pourrait venir compléter l'arsenal thérapeutique de la réanimation des fonctions motrices dans l'atteinte obstétricale du plexus brachial.

TITRE EN ANGLAIS : Forearm Supination deficit treatment using supinator neurotization in birth brachial plexus palsy : a preliminary anatomic study

MOTS CLES : Birth palsy, Supination deficit, Obstetrical Brachial Plexus Palsy

THESE : MEDECINE SPECIALISEE – ANNÉE 2017-2018

INTITULÉ ET ADRESSE DE L'UFR

Université Lorraine Faculté de Médecine
9 avenue de la Forêt de Haye
54505 Vandœuvre-lès-Nancy
