



**HAL**  
open science

# Radicotomies sélectives postérieures et troubles vésico-sphinctériens chez l'enfant diplégique spastique : bénéfices et risques de la section de la racine S2

Magali Olive

## ► To cite this version:

Magali Olive. Radicotomies sélectives postérieures et troubles vésico-sphinctériens chez l'enfant diplégique spastique : bénéfices et risques de la section de la racine S2. Médecine humaine et pathologie. 2020. hal-04791387

**HAL Id: hal-04791387**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-04791387v1>**

Submitted on 19 Nov 2024

**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.



**UNIVERSITÉ  
DE LORRAINE**

**BIBLIOTHÈQUES  
UNIVERSITAIRES**

## 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 bibliothèque : [ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr)  
(Cette adresse ne permet pas de contacter les auteurs)

## 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.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

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

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY  
2020

**THÈSE**  
Pour obtenir le grade de  
**DOCTEUR EN MÉDECINE**

présentée et soutenue publiquement  
dans le cadre du troisième cycle de Médecine Spécialisée  
par

**Magali OLIVE**

le 23 septembre 2020

**RADICOTOMIES SÉLECTIVES POSTÉRIEURES ET  
TROUBLES VÉSICO-SPHINCTÉRIENS CHEZ L'ENFANT  
DIPLÉGIQUE SPASTIQUE**

**BÉNÉFICES ET RISQUES DE LA SECTION DE LA RACINE S2**

Examineurs de la thèse :

M. le Professeur PAYSANT Jean	<i>Président</i>
M. le Professeur SINDOU Marc	<i>Juge</i>
M. le Professeur LEMELLE Jean-Louis	<i>Juge</i>
M. le Professeur KLEIN Olivier	<i>Juge</i>
M. le Docteur JOUD Anthony	<i>Juge</i>
Me. le Docteur BASTIEN Jennifer	<i>Directeur</i>



**UNIVERSITÉ  
DE LORRAINE**



FACULTÉ de MÉDECINE  
NANCY

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

**Doyen de la Faculté de Médecine  
Professeur Marc BRAUN**

**Vice-doyenne :  
Professeure Laure JOLY**

#### **Assesseurs :**

*Premier cycle* : Dr Nicolas GAMBIER  
*Deuxième cycle* : Dr Antoine KIMMOUN  
*Troisième cycle* : Pr Laure JOLY  
*Formation à la recherche* : Pr Nelly AGRINIER  
*Relations Grande Région* : Pr Thomas FUCHS-BUDER  
*CUESIM* : Pr Stéphane ZUILY  
*SIDES* : Dr Julien BROSEUS  
*Vie Facultaire* : Dr Philippe GUERCI  
*Etudiant* : Mme Audrey MOUGEL

#### **Chargés de mission**

*Docimologie* : Dr Jacques JONAS  
*Orthophonie* : Pr Cécile PARIETTI-WINKLER  
*PACES* : Pr Mathias POUSSEL  
*Relations internationales* : Pr Jacques HUBERT  
  
*Présidente du Conseil de la Pédagogie* : Pr Louise TYVAERT  
*Président du Conseil Scientifique* : Pr Jean-Michel HASCOET

=====

#### **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 - Henry COUDANE - Jean-Pierre CRANCE - Jean-Pierre DESCHAMPS - Jean-Bernard DUREUX - Gilbert FAURE - Gérard FIEVE - Bernard FOLIGUET - Jean FLOQUET - Robert FRISCH - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER - Jean-Luc GEORGE - Alain GERARD - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ - Gilles GROSDIDIER - François GUILLEMIN - Philippe HARTEMANN - Gérard HUBERT - Claude HURIET - Michèle KESSLER - François KOHLER - Henri LAMBERT - Pierre LANDES - Pierre LASCOMBES - Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Alain LE FAOU - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS - Jean-Pierre MALLIÉ - Philippe MANGIN - François MARCHAL - Jean-Claude MARCHAL - Yves MARTINET - Pierre MATHIEU - Michel MERLE - Daniel MOLÉ - Pierre MONIN - Pierre NABET - Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS - 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 - Paul VERT - Hervé VESPIGNANI - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Jean-Pierre VILLEMOT - Michel WEBER - Denis ZMIROU - Faïez ZANNAD

=====

## PROFESSEURS ÉMÉRITES

Etienne ALIOT - Pierre BEY - Henry COUDANE - Serge BRIANÇON - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ - Michèle KESSLER - Alain LE FAOU - Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS - Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Pierre VILLEMOT - Faiez ZANNAD

=====

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

*(Disciplines du Conseil National des Universités)*

### 42e Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

#### 1 re sous-section : *(Anatomie)*

Professeur Marc BRAUN – Professeure Manuela PEREZ

#### 2 e sous-section : *(Histologie, embryologie et cytogénétique)*

Professeur Christo CHRISTOV

#### 3 e sous-section : *(Anatomie et cytologie pathologiques)*

Professeur Guillaume GAUCHOTTE

### 43e Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

#### 1 re sous-section : *(Biophysique et médecine nucléaire)*

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

#### 2 e sous-section : *(Radiologie et imagerie médicale)*

Professeur René ANXIONNAT - Professeur Alain BLUM - Professeur Serge BRACARD - Professeure Valérie CROISÉ - Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur Benjamin GORY - Professeur Damien MANDRY - Professeur Pedro GONDIM TEIXEIRA

### 44e Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

#### 1 re sous-section : *(Biochimie et biologie moléculaire)*

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

#### 2 e sous-section : *(Physiologie)*

Professeur Christian BEYAERT - Professeur Bruno CHENUÉL - Professeur Mathias POUSSEL

#### 3 e sous-section *(Biologie cellulaire)*

Professeure Véronique DECOT-MAILLERET

#### 4 e sous-section : *(Nutrition)*

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

### 45e Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

#### 1 re sous-section : *(Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière)*

Professeur Alain LOZNIEWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

#### 2 e sous-section : *(Parasitologie et Mycologie)*

Professeure Marie MACHOUART

#### 3 e sous-section : *(Maladies infectieuses ; maladies tropicales)*

Professeur Bruno HOEN - Professeur Thierry MAY - Professeure Céline PULCINI - Professeur Christian RABAUD

### 46e Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

#### 1 re sous-section : *(Épidémiologie, économie de la santé et prévention)*

Professeure Nelly AGRINIER - Professeur Francis GUILLEMIN

#### 4 e sous-section : *(Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)*

Professeure Eliane ALBUISSON - Professeur Nicolas JAY

### 47e Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

#### 1 re sous-section : *(Hématologie ; transfusion)*

Professeur Pierre FEUGIER

#### 2 e sous-section : *(Cancérologie ; radiothérapie)*

Professeur Thierry CONROY - Professeur Frédéric MARCHAL - Professeur Didier PEIFFERT - Professeur Guillaume VOGIN

#### 3 e sous-section : *(Immunologie)*

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

**4 e sous-section : (Génétique)**

Professeur Philippe JONVEAUX - Professeur Bruno LEHEUP

**48e Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**1 re sous-section : (Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)**

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

**2 e sous-section : (Médecine intensive-réanimation)**

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

**3 e sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)**

Professeur Pierre GILLET - Professeur Jean-Yves JOUZEAU

**4 e sous-section : (Thérapeutique-médecine de la douleur ; addictologie)**

Professeur Nicolas GIRERD - Professeur François PAILLE - Professeur Patrick ROSSIGNO

**49e Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION**

**1 re sous-section : (Neurologie)**

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

**2 e sous-section : (Neurochirurgie)**

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

**3 e sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)**

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Vincent LAPREVOTE - Professeur Raymund SCHWAN

**4 e sous-section : (Pédopsychiatrie ; addictologie)**

Professeur Bernard KABUTH

**5 e sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)**

Professeur Jean PAYSANT

**50e Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

**1 re sous-section : (Rhumatologie)**

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE - Professeur Damien LOEUILLE

**2 e sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)**

Professeur Laurent GALOIS - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX

**3 e sous-section : (Dermato-vénéréologie)**

Professeure Anne-Claire BURSZTEJN - Professeur Jean-Luc SCHMUTZ

**4 e sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)**

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

**51e Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

**1 re sous-section : (Pneumologie ; addictologie)**

Professeur Jean-François CHABOT - Professeur Ari CHAOUAT

**2 e sous-section : (Cardiologie)**

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

**3 e sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)**

Professeur Juan-Pablo MAUREIRA - Professeur Stéphane RENAUD

**4 e sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)**

Professeur Sergueï MALIKOV - Professeur Denis WAHL – Professeur Stéphane ZUILY

**52 e Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

**1 re sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)**

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI - Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

**2 e sous-section : (Chirurgie viscérale et digestive)**

Professeur Ahmet AYAV - Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD – Professeure Adeline GERMAIN

**3 e sous-section : (Néphrologie)**

Professeur Luc FRIMAT - Professeure Dominique HESTIN

**4 e sous-section : (Urologie)**

Professeur Pascal ESCHWEGE - Professeur Jacques HUBERT

### **53 e Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET MÉDECINE GÉNÉRALE**

#### **1 re 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

#### **3 e sous-section : (*Médecine générale*)**

Professeur Jean-Marc BOIVIN – Professeur Paolo DI PATRIZIO

### **54e Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

#### **1 re sous-section : (*Pédiatrie*)**

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

#### **2 e sous-section : (*Chirurgie infantile*)**

Professeur Pierre JOURNEAU - Professeur Jean-Louis LEMELLE

#### **3 e sous-section : (*Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale*)**

Professeur Philippe JUDLIN - Professeur Olivier MOREL

#### **4 e sous-section : (*Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale*)**

Professeur Bruno GUERCI - Professeur Marc KLEIN - Professeur Georges WERYHA

### **55e Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

#### **1 re sous-section : (*Oto-rhino-laryngologie*)**

Professeur Roger JANKOWSKI - Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

#### **2 e sous-section : (*Ophthalmologie*)**

Professeure Karine ANGIOI - Professeur Jean-Paul BERROD

#### **3 e sous-section : (*Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie*)**

Professeure Muriel BRIX

=====

### **PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS**

#### **61e Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL**

Professeur Walter BLONDEL

#### **64e Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER - Professeur Pascal REBOUL

#### **65e Section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Professeure Céline HUSELSTEIN

=====

### **PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Professeure associée Sophie SIEGRIST Professeur associé Olivier BOUCHY

=====

### **MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

#### **42 e Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

##### **1 re sous-section : (*Anatomie*)**

Docteur Bruno GRIGNON

##### **2 e sous-section : (*Histologie, embryologie, et cytogénétique*)**

Docteure Isabelle KOSCINSKI

#### **44e Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

##### **1 re sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)**

Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA - Docteure Sophie FREMONT - Docteure Catherine MALAPLATE - Docteur Marc MERTEN - Docteur Abderrahim OUSSALAH

##### **2 e sous-section : (*Physiologie*)**

Docteure Silvia DEMOULIN-ALEXIKOVA - Docteur Jacques JONAS

#### **45e Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

##### **1 re sous-section : (*Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière*)**

Docteure Corentine ALAUZET - Docteure Hélène JEULIN - Docteure Véronique VENARD

**2 e sous-section : (Parasitologie et mycologie)**

Docteure Anne DEBOURGOGNE

**46e Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

**1 re sous-section : (Epidémiologie, économie de la santé et prévention)**

Docteur Cédric BAUMANN - Docteure Frédérique CLAUDOT - Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE Docteur Arnaud FLORENTIN (stagiaire)

**2 e sous-section (Médecine et Santé au Travail)**

Docteure Isabelle THAON 3 e sous-section (Médecine légale et droit de la santé) Docteur Laurent MARTRILLE

**47e Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

**1 re sous-section : (Hématologie ; transfusion)**

Docteur Julien BROSEUS – Docteure Maud D'AVENI

**2 e sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie)**

Docteure Lina BOLOTINE

**3 e sous-section : (Immunologie)**

Docteure Alice AARNINK (stagiaire)

**4 e sous-section : (Génétique)**

Docteure Céline BONNET

**48e Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**1 e sous-section : (Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)**

Docteur Philippe GUERCI

**2 e sous-section : (Médecine intensive-réanimation)**

Docteur Antoine KIMMOUN

**3 e sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)**

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

**49e Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION**

**2 e sous-section : (Neurochirurgie)**

Docteur Fabien RECH (stagiaire)

**3 e sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)**

Docteur Thomas SCHWITZER (stagiaire)

**50e Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

**4 e sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)**

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

**51e Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

**3 e sous-section : (Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire)**

Docteur Fabrice VANHUYSE

**4 e sous-section : (Chirurgie vasculaire ; Médecine vasculaire)**

Docteure Nicla SETTEMBRE

**52 e Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

**1 re sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)**

Docteur Anthony LOPEZ

**2 e sous-section : (Chirurgie viscérale et digestive)**

Docteur Cyril PERRENOT

**53e Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET MÉDECINE GÉNÉRALE**

**3 e sous-section : (Médecine générale)**

Docteure Kénora CHAU (stagiaire)

**54e Section : DEVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**4 e sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; Gynécologie médicale)**

Docteure Eva FEIGERLOVA

**5 e sous-section : (Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale)**

Docteur Mikaël AGOPIANTZ (stagiaire)



**55e Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1 re sous-section : (Oto-Rhino-Laryngologie)**

Docteur Patrice GALLET

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES**

**5 e Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES**

Monsieur Vincent LHUILLIER

**7 e Section : SCIENCES DU LANGAGE : LINGUISTIQUE ET PHONETIQUE GENERALES**

Madame Christine DA SILVA-GENEST

**19e Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE**

Madame Joëlle KIVITS

**64e Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Madame Marie-Claire LANHERS - Monsieur Nick RAMALANJAONA

**65e Section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Madame Nathalie AUCHET - Madame Natalia DE ISLA-MARTINEZ - Monsieur Christophe NEMOS

**66e Section : PHYSIOLOGIE**

Monsieur Nguyen TRAN

**69 e Section : NEUROSCIENCES**

Madame Sylvie MULTON

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Docteur Cédric BERBE

=====

**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)  
Professeur Mashaki KASHIWARA*

*(1996)  
Research Institute for Mathematical  
Sciences de Kyoto (JAPON)  
Professeure Maria DELIVORIA-  
PAPADOPOULOS (1996)  
Université de Pennsylvanie (U.S.A)  
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)*

À mon Maître et Président du Jury,

Monsieur le Professeur PAYSANT Jean,

Professeur Universitaire – Praticien hospitalier de Médecine Physique et de Réadaptation,

Vous me faites l'honneur de présider ce jury de thèse. Merci pour vos précieux conseils pour la rédaction de cette thèse et tout au long de mon internat.

À mon Maître et Juge,

Monsieur le Professeur SINDOU Marc,

Professeur Universitaire – Praticien hospitalier de Neurochirurgie,

Vous me faites l'honneur de juger ce travail, veuillez trouver ici mes sincères remerciements et l'assurance de ma profonde estime à votre égard.

À mon Maître et Juge,

Monsieur le Professeur LEMELLE Jean-Louis,

Professeur Universitaire – Praticien hospitalier de Chirurgie Infantile,

Je vous adresse mes sincères remerciements pour l'intérêt que vous avez porté à ce travail de thèse, soyez assuré de ma gratitude et de mon profond respect à votre égard.

À mon Maître et Juge,

Monsieur le Professeur KLEIN Olivier,

Professeur Universitaire – Praticien hospitalier de Neurochirurgie,

Je vous adresse mes sincères remerciements pour l'intérêt que vous avez porté à ce travail de thèse, soyez assuré de ma gratitude et de mon profond respect à votre égard. Merci d'avoir permis cette collaboration entre votre service de neurochirurgie et le CMPRE de Flavigny.

À mon Maître et Juge,

Monsieur le Docteur JOUD Anthony,

Praticien hospitalier en Neurochirurgie,

Merci pour votre implication et votre disponibilité pour mener à bien ce travail de thèse.

À mon Maître et Juge,

Madame le Docteur BASTIEN Jennifer,

Docteur en Médecine Physique et de Réadaptation,

Merci pour la proposition de ce sujet de thèse complexe et passionnant.

## **Remerciements**

Un remerciement particulier au Professeur Juvin du service de Rhumatologie du CHU de Grenoble. Merci pour ce merveilleux semestre en tant qu'externe. Vous m'avez permis de confirmer ma vocation pour la médecine. Merci pour vos précieux conseils, sans vous il n'y aurait probablement jamais eu de Dr OLIVE.

### **Aux équipes hospitalières qui ont accompagné ma formation tout à long de cet internat de médecine physique et réadaptation.**

A l'équipe de rééducation de Centre Hospitalier de Verdun. Dr Finance qui m'a fait découvrir la MPR et m'a donné les premières armes pour réussir ce début d'internat.

A l'équipe du Service de Rééducation Post-Réanimation des Dr Dieffenbron et Dr Carpentier-Blanc. Bien que certain puisse penser que notre service est un service fantôme, il n'en reste pas moins plein de gens fantastiques.

Au service de neurologie du CHR Metz-Thionville des Dr Renckes, Dr Enea, Dr Wagner, Dr Ducrocq, Dr Guaragna, Dr Baillot, Dr Badiu, Dr Braban, Dr Ducrocq. Un semestre parfois compliqué, mais très enrichissant et qui m'a permis d'acquérir une autonomie pour la prise en charge des patients et des familles.

A l'équipe du CMPRE de Flavigny sur Moselle. Dr Cristina Colteu, Dr Jennifer Bastien, Dr Emilie Rumilly, Dr Séverine Baiardy, merci pour ces 6 mois à la découverte de la MPR pédiatrique.

A l'équipe du Centre de Rééducation Louis Pierquin. Dr Frenay pour votre disponibilité et votre accompagnement pour la prise en charge de nos patients parfois difficile. Dr Loiret pour votre encadrement lors du mémoire du DUAHM et vos connaissances en appareillage. Merci également aux Dr Touillet, Dr Martinet, Dr Claudon, Dr Datié, Dr Foisneau.

A toute l'équipe du Centre de Rééducation de Lay Saint Christophe. Dr Khalil, Dr Fraser, Dr Guesdon, Dr Bertoni, Dr Badin Dr Le Chapelin et Dr Beis, merci pour votre formation en MPR neurologique. Un semestre formidable !

Au service de rééducation de l'Hôpital Belle Isle des Dr Gayibor, Dr Bichon et Dr Bourdoncle. Merci pour ce semestre passerelle entre l'internat et le saut dans le grand bain du métier de Docteur.

### **A ma famille, mes amis sans qui je ne serais pas là aujourd'hui.**

A Quentin, pour ton soutien tout au long de la rédaction de cette thèse. Pour ta présence au quotidien. Pour m'avoir remonté le moral quand j'étais débordée par le travail. Merci de tout cœur d'être à mes côtés, maintenant et pour toujours !

A mes parents Vincent et Catherine pour leur soutien indéfectible dès le début de ses longues études médicales. Merci de m'avoir encouragée dans cette voie qui était faite pour moi.



A mes sœurs Clara et Eva. Chaque moment de retrouvaille et un bonheur bien que nous soyons éloignées géographiquement. Finalement ce groupe FB c'était une bonne idée ;)

A Julien, mon tout premier « co-interne » de MPR.

A Margaux, Jeanne, Audrey, Aude et Marie, groupe Grenoblois traversant la France pour un vin chaud. Merci pour ces six années d'externat.

A Lucie, pour ta folie, ton humour et ta maladresse qui continue de rendre nos soirées exceptionnelles.

A Anne-Laure, petit ananas au cœur en or. Merci pour ce surnom qui me suis encore aujourd'hui.

A la team Verdun qui m'a fait découvrir la Lorraine et ces formidables habitants. Aux moments inoubliables qui ont rythmés notre semestre meusien !

A Vincent et Fabien, co-internes de la première heure.

A Bouchra, Marina et Marion sans qui ce semestre n'aurait pas eu la même saveur.

A Pauline, Arthur et Fabien qui ont joué les Valérie Damido pour amener un certain confort à la pause thé/café. A nos escape game, tournoi de mario kart et autres divertissements improbables qui ont rendu ce semestre inoubliable.

A Dorian, ou Conan, ou Florian, probablement que Mr B ne connaîtra jamais ton vrai prénom. Pour ce semestre particulier, entre confinement, restructuration de service, échange d'infirmières et dégustation de gâteaux.

A Professeur Patoch pour ton organisation sans pareil des restos MPR. Merci de nous avoir supportés et supportés pendant ces répartitions de stage et d'avoir su faire entendre nos souhaits.

Et à tous ceux qui ont partagés ses 10 longues années d'études, merci pour tout.

## **LISTE DES ABRÉVIATIONS**

EMFG : Evaluation motrice fonctionnelle globale

EMG : Electromyogramme

GMFCS : Gross Motor Function Classification System

IMC : Indice de masse corporelle

MPR : Médecine Physique et de Réadaptation

MRC : Medical Research Council

RPM : Résidu post-mictionnel

TVS : Troubles vésico-sphinctériens

## SERMENT

« Au moment d'être admise 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.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçue 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 déshonorée et méprisée si j'y manque ».

## TABLE DES MATIERES

<b>I. PRESENTATION DU SUJET</b> .....	20
a. <b>Radicotomie sélective postérieure</b> .....	20
b. <b>Physiologie de la miction</b> .....	23
c. <b>Questionnement autour des troubles vésico-sphinctériens et de la radicotomie sélective postérieure</b> .....	24
<b>II. ARTICLE</b> .....	27
a. <b>Introduction</b> .....	27
b. <b>Matériel et méthode :</b> .....	27
c. <b>Résultats :</b> .....	28
d. <b>Discussion</b> .....	44
e. <b>Conclusion</b> .....	45
<b>III. CONCLUSION ET PERSPECTIVES</b> .....	47
a. <b>Conclusion</b> .....	47
b. <b>Perspectives</b> .....	47
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	49
<b>ANNEXES</b> .....	51

# **PRÉSENTATION DU SUJET**

# **I. PRESENTATION DU SUJET**

La pathologie paralysie cérébrale est à l'origine d'un trouble permanent du développement du mouvement et de la posture. Elle fait suite à des atteintes non progressives survenues lors du développement du cerveau chez le fœtus ou le nourrisson. L'expression clinique est multiple : motrice, sensitive, trouble du tonus, sensorielle, perceptive, cognitive, troubles vésico-sphinctériens, troubles de la communication et du comportement (1). Le tableau moteur prend la forme d'une quadriplégie, d'une diplégie ou d'une hémiplégie qui peuvent être spastiques, dyscinétiques, ataxiques ou mixtes (2).

Les formes spastiques de paralysie cérébrale sont les plus fréquentes (89%). L'étiologie est essentiellement une atteinte péri-ventriculaire avec leucomalacie en lien avec une prématurité ou un AVC anténatal. La spasticité des membres inférieurs entraîne des déformations neuromusculaires, une limitation d'activité, d'équilibre et de marche ainsi que des douleurs secondaires. Cette spasticité peut être focale sur un ou quelques muscles des membres inférieurs, ou globale avec une atteinte motrice des quatre membres.

Les possibilités de traitement de cette spasticité dépendent de l'expression clinique. Pour la spasticité focale on utilise la toxine botulique dans un but fonctionnel ou la neurotomie pour les hémiplégies très localisées. Pour la spasticité diffuse les possibilités de traitement sont :

- le Baclofène per os : peu efficace chez les enfants du fait de posologie administrées très faible car adaptée au poids. L'AMM est valable uniquement pour les enfants de plus de 6 ans.
- La pompe à Baclofène : efficace, mais comporte des risques infectieux lors du geste chirurgical et nécessite un réglage initial, une adaptation régulière de la posologie et un remplissage de la pompe tous les 3 à 6 mois, et plus efficace sur les dystonies.

Il existe une prise en charge chirurgicale pour la spasticité diffuse des membres inférieurs : la radicotomie sélective postérieure. Elle consiste à sectionner partiellement les racines nerveuses de L2 à S2. La proportion de fibres coupées est guidée par la clinique et par le monitoring par neurostimulation en per-opératoire.

## **a. Radicotomie sélective postérieure**

La radicotomie sélective postérieure a été mise au point par Foerster en 1913 puis développée par Gros et Fasano. Le mode opératoire a évolué. Initialement les neurochirurgiens réalisaient une laminectomie étendue sur l'ensemble des vertèbres lombaires. Cela était à risque d'instabilité du rachis et nécessitait une immobilisation prolongée en post-opératoire. Ensuite se sont développées les laminectomies sélectives sur un, deux ou trois niveaux vertébraux. Dans ce type de chirurgie, l'identification des racines nerveuses était plus difficile, notamment au niveau sacré. Le monitoring électrophysiologique était également moins performant. Une nouvelle technique neurochirurgicale a été développée par l'équipe des Dr Sindou et Dr Georgoulis. Elle consiste à respecter les structures osseuses et ligamentaires de

la colonne vertébrale. L'accès aux racines nerveuses s'effectue à travers les lames vertébrales. Il se fait au niveau L1-L2 pour les racines L2 et L3, niveau L3-L4 pour les racines L4-L5 et niveau L5-S1 pour les racines S1 et S2 (Figure 2).

Le déroulement de la chirurgie est détaillé dans l'article de Sindou M et Georgoulis G. : Keyhole interlaminar dorsal rhizotomy for spastic diplegia in cerebral palsy (3).

La radicotomie sélective postérieure a plusieurs indications (4):

- Pour les enfants marchants :
  - o Améliorer la déambulation et le schéma de marche, notamment lorsque l'enfant présente une dégradation fonctionnelle liée à la majoration de la spasticité des membres inférieurs ou à une diminution de l'efficacité de la toxine botulique.
  - o Prévenir les rétractions musculaires.
- Pour les enfants non marchants :
  - o Faciliter les soins de nursing.
  - o Améliorer l'installation au fauteuil ou dans le standing.
  - o Prévenir les déformations neuro-orthopédiques liées à la spasticité des membres inférieurs.

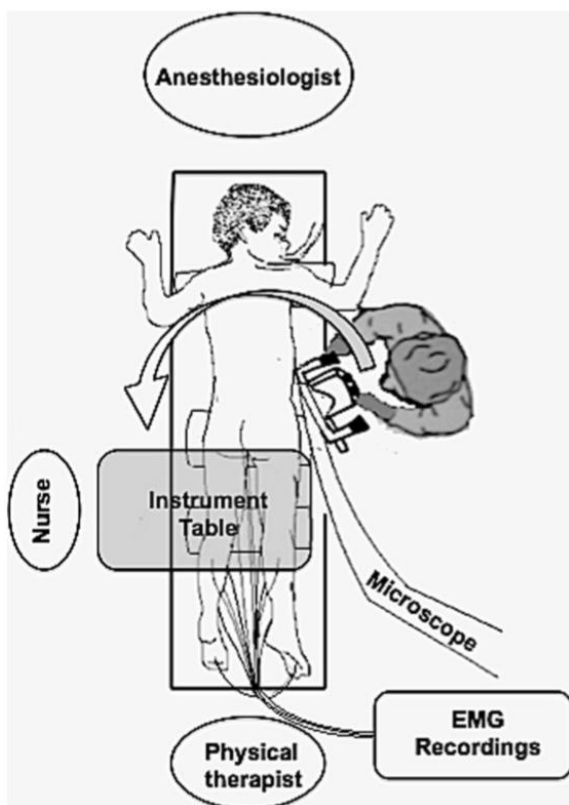


Figure 1 : Organisation du bloc opératoire et de l'équipe chirurgicale (3)

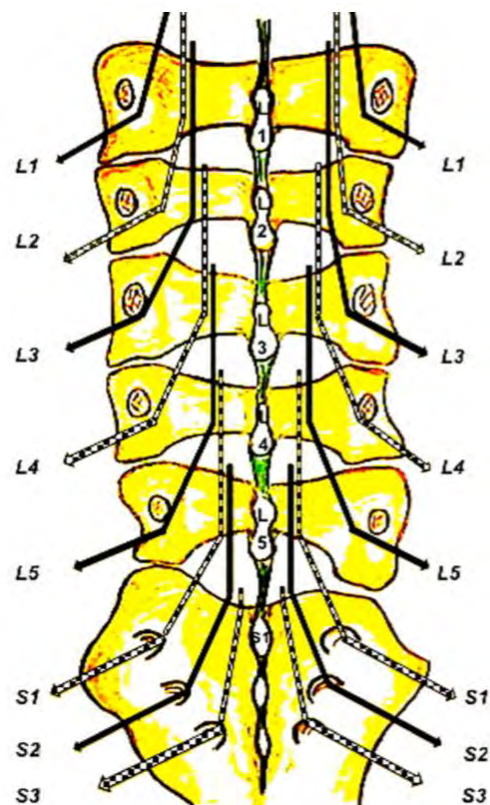


Figure 2 : Schéma des niveaux vertébraux inter-laminaires et des racines nerveuses correspondantes pour la radicotomie sélective postérieure(3)

Lors de la consultation neurochirurgicale, une charte pré-opératoire est établie. Cette charte est différente pour chaque patient en fonction des caractéristiques de l'examen clinique et des objectifs fixés. Elle comporte le détail des muscles ciblés ainsi que les racines nerveuses correspondantes, le pourcentage de section et les niveaux intervertébraux qui seront utilisés pour la chirurgie.

La procédure chirurgicale se divise en trois parties dans une approche neurochirurgicale à proprement parlé associée à une évaluation clinique et électro-physiologique per opératoire et la section de la racine postérieure.

- Approche neurochirurgicale :

Le patient est installé en décubitus ventral (Figure 1). Le neurochirurgien réalise une incision sur la ligne médiane au niveau intervertébral choisi. Il ôte le ligament jaune et augmente l'espace inter-laminaire en réséquant la partie inférieure de la lame supérieure et la partie supérieure de la lame inférieure.

L'opérateur visualise 2 racines à chaque espace inter-laminaire controlatéral en passant sous le ligament inter-épineux. Il incise la dure mère et l'arachnoïde puis individualise la partie ventrale et la partie dorsale de la racine nerveuse. La racine dorsale est elle-même composée de 4 à 5 faisceaux. La manipulation des racines nerveuses doit être réalisée avec précaution pour ne pas modifier leur conduction nerveuse.

Le chirurgien teste électriquement la racine dorsale puis sectionne le pourcentage déterminé en pré-opératoire.

Toutes les étapes sont répétées pour chaque racine, à droite, puis à gauche.

- Evaluation clinique et électro-physiologique per opératoire :

Cette évaluation permet tout d'abord de confirmer le niveau anatomique de la racine nerveuse en stimulant sa partie ventrale. On obtient une réponse électrophysiologique sur l'électromyogramme pour le muscle innervé par la racine concernée.

La deuxième utilité est d'évaluer la participation de la racine nerveuse dans la spasticité musculaire. Pour cela, on stimule sa partie dorsale. On estime que la racine nerveuse a un rôle dans l'hyper-excitabilité neuronale si :

- il persiste une réponse musculaire sur l'EMG après arrêt de la stimulation électrique,
- il existe une réponse diffuse sur les autres muscles homo ou controlatéraux, non innervés par la racine nerveuse stimulée.
- Il existe une réponse diffusée aux muscles des membres supérieurs évaluée de façon clinique.

L'évaluation électrophysiologique per opératoire permet d'adapter le schéma chirurgical pré-établi. Par exemple augmenter le pourcentage de section de la racine si celle-ci est très impliquée dans la spasticité des membres inférieurs.



- Section de la racine postérieure

La racine nerveuse postérieure est sectionnée à son entrée dans la corne postérieure de la moelle épinière. Les racines concernées par la chirurgie et la proportion de section de chaque racine sont personnalisées en fonction de l'examen clinique et des objectifs fixés en pré-opératoire. Ce programme est adapté en fonction des observations électrophysiologiques per-opératoires.

## **b. Physiologie de la miction**

Les troubles vésico-sphinctériens (TVS) sont présents chez 36.8% des enfants paralysés cérébraux spastiques (5). Ces troubles urinaires sont dans la majorité des cas une incontinence ou des urgencies. Cela a des conséquences somatiques : régimes de hautes pressions urinaires, atteintes rénales, infections urinaires à répétition, et des conséquences sur la qualité de vie de l'enfant et de son entourage. Un enfant présentant des fuites urinaires peut avoir une restriction de participation par exemple l'accès difficile à la scolarisation. Certaines écoles acceptent les enfants uniquement s'ils sont propres. Il peut également y avoir des conséquences psychologiques induites par le regard des autres en milieu familial comme scolaire. Cela peut limiter les déplacements familiaux dans le cercle amical ou réduire la participation de l'enfant aux activités quotidiennes (faire les courses, avoir une activité sportive ou artistique en club).

Le fonctionnement normal de la vessie repose sur un contrôle volontaire par le nerf pudendal, et involontaire par les nerfs pelviens et hypogastriques (6). Lors de la phase de remplissage de la vessie, les mécanorécepteurs envoient un stimulus par les afférences sensibles le long des nerfs hypogastriques et pudendaux jusqu'aux racines sacrées postérieures. Les inter-neurones médullaires inhibent les neurones parasympathiques (S2-S3) de la corne antérieure. Cela déclenche une contraction du detrusor. Les neurones sympathiques thoraco-lombaires (T11-L2) sont inhibés grâce aux connections neuronales sus-jacentes entre les niveaux médullaires. Cela permet un relâchement du sphincter lisse de la vessie et déclenche la miction (7). C'est le réflexe mictionnel.

Ce réflexe mictionnel médullaire est modulé par les connections supra-médullaires. Les centres pontiques et corticaux permettent de différer la miction et d'éviter les fuites urinaires. Cette commande volontaire de la miction permet de répondre aux habitudes de vie en société.

La racine antérieure de S2 véhicule une partie des efférences motrices de l'appareil urinaire. La voie parasympathique involontaire permet la miction par contraction du detrusor. La voie somatique volontaire innerve le sphincter strié externe et permet la miction ou la continence selon si le sphincter est contracté ou relâché.

La racine postérieure de S2 conduit les afférences sensibles de la vessie (sensation de remplissage et les stimuli douloureux ou irritatifs). Ces afférences sensibles déclenchent le réflexe mictionnel en activant les neurones parasympathiques au même niveau médullaire et en inhibant les neurones sympathiques en sus-segmentaire dans le plexus thoraco-lombaire.

### **c. Questionnement autour des troubles vésico-sphinctériens et de la radicotomie sélective postérieure**

Lors des consultations multidisciplinaires, nous avons remarqué que la décision d'indication neurochirurgicale reposait essentiellement sur des critères cliniques des membres inférieurs (force, tonus, amplitudes articulaires) et sur les capacités fonctionnelles mesurées par la GMFCS (Gross Motor Function Classification System) (8). Les objectifs étaient l'amélioration de la posture et du mouvement, toujours dans une finalité fonctionnelle et/ou situationnelle. La question des troubles vésico-sphinctériens liés à la paralysie cérébrale était peu abordée.

Différents résultats sur le plan vésico-sphinctérien ont été observés dans l'expérience lyonnaise du Pr SINDOU et depuis 2017 dans l'expérience conjointe au Centre de Médecine Physique et Réadaptation Enfant de Flavigny sur Moselle et au Centre Hospitalier Universitaire de Nancy. D'une part, nous avons remarqué que des rétentions aiguës d'urine survenaient en post-opératoire. D'autre part, certains enfants décrivaient une amélioration sur le plan urinaire après l'opération.

Nous nous posons donc la question de l'impact de la radicotomie dorsale sélective sur la sphère vésico-sphinctérienne. Tout d'abord une section même partielle de la racine S2 peut avoir des conséquences neurologiques directes sur l'innervation du détrusor et du sphincter vésical par diminution des afférences sensibles dans la corne postérieure de la moelle. Ensuite, une diminution de la spasticité des membres inférieurs (adducteurs, rotateurs de hanche) modifie les contraintes mécaniques sur le périnée et pourrait induire une modification du fonctionnement mictionnel de l'enfant. Enfin, la radicotomie permet une diminution de l'hypertonie de l'enfant, et diminue le facteur E en jouant sur le système multi-synaptique intra-médullaire des voies spinoréticulaires et réticulospinales. Le facteur E étant défini comme une hypertonie généralisée en réponse à un stimulus sensitif, sensoriel ou émotionnel. Une baisse de cette hypertonie pourrait améliorer l'installation de l'enfant sur les toilettes.

Notre principale interrogation est : est-il légitime de sectionner la racine S2 ?

Sur le plan moteur, la racine S2 innerve les ischio-jambiers et les fléchisseurs des orteils. Lors de la section de S2, on observe une diminution de la spasticité musculaire. Cela est utile pour les enfants présentant un fessum de genou ou un schéma de marche en triple flexion sur des ischio-jambiers spastiques, ou des griffes d'orteils par hyperactivité des fléchisseurs des orteils.

Sur le plan urinaire, l'effet de la section de la racine S2 est rapporté par Brindley dans la neurochirurgie à visée urologique chez les patients blessés médullaire (9). La racine postérieure de S2 véhicule les afférences sensibles de la vessie. La suppression de ses afférences sensibles entraîne d'une part une diminution de l'innervation parasympathique. Cela induit une diminution de l'hyperactivité vésicale et une augmentation de la capacité vésicale. D'autre part la section de S2 abolit le réflexe mictionnel. Cela entraîne une absence de relâchement du sphincter lisse de la vessie et majore le risque de rétention urinaire.

Actuellement, il n'y a pas de consensus sur l'indication d'une section de S2 lors d'une radicotomie sélective postérieure. Celle-ci est réalisée lorsque l'enfant présente des ischio-jambiers spastiques ou une hyperactivité vésicale à l'examen clinique préopératoire.

En per-opératoire, la section de S2 est portée sur des critères électrophysiologiques. Lors de la stimulation de la racine S2, si les réponses électriques obtenues sont diffusantes aux muscles adjacents voir au membre inférieur controlatéral ou aux membres supérieurs, cela est en faveur d'une section de S2.

De plus la bibliographie est pauvre sur ce sujet. (10) (11) (12). Sweetser en 1995 décrit les TVS après une radicotomie sélective postérieure comportant une laminectomie extensive de L1 à S1. La moitié des enfants diplégiques spastiques incontinents devenaient continent après la neurochirurgie. Il n'y avait pas de nouveau patient incontinent en post-opératoire. L'amélioration de la capacité vésicale cystomanométrique après une radicotomie postérieure est décrite par Houle en 1998. Ces deux études ne détaillent pas si la racine S2 était préservée ou non. L'impact de la section de S2 est évoqué par Chui. Il ne rapporte pas d'effet délétère que la section de S2 sur la sphère urinaire, mais ceci n'est pas le critère de jugement principal de son étude.

Ceci nous amène au travail scientifique d'évaluation et de recherche clinique sur les bénéfices et les risques d'une section de la racine S2 lors d'une radicotomie sélective postérieure chez les enfants paralysés cérébraux spastiques.

# **ARTICLE**

## **II. ARTICLE**

### **a. Introduction**

L'affection paralysie cérébrale est à l'origine d'un trouble permanent du développement du mouvement et de la posture. Le tableau moteur prend la forme d'une quadriplégie, d'une diplégie ou d'une hémiplégie qui peuvent être spastiques, dyscinétiques, ataxiques ou mixtes. Les formes spastiques sont les plus fréquentes. La spasticité diffuse des membres inférieurs peut être traitée avec le Baclofène (per os ou IV par pompe) ou avec une radicotomie sélective postérieure. L'objectif est d'améliorer la déambulation et le schéma de marche, faciliter le nursing et l'installation en position assise et prévenir les déformations neuro-orthopédiques.

Sur le plan vésico-sphinctérien, différents résultats ont été observés dans l'expérience lyonnais du Pr SINDOU et depuis 2017 dans l'expérience conjointe au Centre de Médecine Physique et Réadaptation Enfant (CMPRE) de Flavigny sur Moselle et au CHU de Nancy. D'une part, des rétentions aiguës d'urines survenaient en post-opératoire. D'autre part, certains enfants décrivaient une amélioration sur le plan urinaire. Les afférences sensibles de la vessie sont véhiculées par les nerfs hypogastriques (T10-L2) et par les nerfs pelviens et pudendaux (S2-S4). La réduction de ces afférences diminue le réflexe mictionnel et augmente le risque de rétention aiguë d'urine et de dysurie par absence de relâchement du sphincter lisse en per-mictionnel.

Cela nous amène à la question du bénéfice – risque de la section de la racine S2 lors d'une radicotomie sélective postérieure chez l'enfant paralysé cérébral spastique.

### **b. Matériel et méthode :**

Cette étude est prospective, interventionnelle, monocentrique. Les inclusions se sont déroulées entre octobre 2018 et octobre 2019 au CMPRE. Sont inclus les enfants présentant une forme spastique de paralysie cérébrale avec indication de radicotomie sélective postérieure. L'indication chirurgicale était portée au cours d'une consultation multidisciplinaire sur le CMPRE de Flavigny sur Moselle en présence des neurochirurgiens et des médecins MPR pédiatriques.

La radicotomie sélective postérieure était réalisée au CHU de Nancy par une équipe de 2 neurochirurgiens. Elle consiste à sectionner partiellement la racine nerveuse postérieure à la sortie de la moelle épinière entre L2 et S2. Les niveaux médullaires et le pourcentage de section des racines nerveuses sont personnalisés en fonction du tableau clinique et des objectifs pré-opératoires de chaque enfant. Le monitoring électrophysiologique peropératoire permet d'adapter le pourcentage de section nerveuse en fonction de l'implication de la racine testée dans l'hyperactivité motrice des membres inférieurs.

Les évaluations motrices et urologiques étaient réalisées en consultation en pré-opératoire et entre 6 et 9 mois post-opératoires.

Elles comportent sur le plan moteur :

- Les amplitudes articulaires des hanches, des genoux et des chevilles, évaluées en degré (°) par rapport à la position anatomique de référence.
- La force motrice cotée selon l'échelle du MRC. *Annexe 2.*
- L'évaluation de la spasticité cotée selon d'échelle d'Ashworth. *Annexe 3.*
- L'Evaluation Motrice Fonctionnelle Globale (EMFG). *Annexe 4.*
- Le statut fonctionnel de l'enfant selon la GMFCS. *Annexe 1.*

Elles comportent sur le plan urologique :

- Un recueil des symptômes urinaires présentés par l'enfant (fuites, rétentions, dysuries, sensation de besoin, infections urinaires, traitements) d'après le Dysfonctionnal Voiding and Incontinence Symptoms Score Questionnaire (13). *Annexe 5.*
- une débitmétrie : forme de la courbe, débit maximal (millilitres par seconde (mL/s)), mesure de la contraction du sphincter externe mesuré par un EMG de surface avec des électrodes adhésives.
- l'évaluation de la capacité vésicale en millilitres (ml). La capacité vésicale normale est déterminée selon la formule suivante :  $(\text{âge} + 2) \times 30$  (14) (5).
- la mesure du résidu post-mictionnel (RPM) (en mL). Celui-ci était considéré comme pathologique s'il était supérieur à 20% de la capacité vésicale.
- un questionnaire de qualité de vie. *Annexe 6.* Lorsque l'enfant était assez grand pour lire et comprendre le questionnaire, il répondait seul, sinon le questionnaire était proposé aux parents.

Concernant les explorations urodynamiques : le choix s'est porté sur une débitmétrie sans cystomanométrie. Il nous paraissait difficile d'imposer un examen invasif à un enfant qui ne mentionnait pas de trouble vésico-sphinctérien.

L'analyse descriptive des résultats est réalisée en 2 groupes distincts : les enfants ayant bénéficié d'une section de la racine S2 et ceux pour lesquels la racine S2 a été préservée.

### **c. Résultats :**

Entre octobre 2018 et octobre 2019, 12 enfants ont bénéficié d'une radicotomie sélective postérieure. La section de la racine S2 concernait 4 enfants. Les enfants avaient entre 4 et 14 ans, moyenne d'âge de 9 ans. La moitié de la cohorte présentait une forme diplégique spastique et l'autre moitié une forme quadriplégique spastique. La débitmétrie a pu être réalisée pour 10 enfants en pré-opératoire et 5 enfants en post-opératoire (Figure 1). Le questionnaire de qualité de vie a été rempli par les 12 enfants en pré-opératoire et par 10 enfants en post-opératoire. Le suivi de notre cohorte après la chirurgie a été impacté par la

crise sanitaire liée au COVID-19. Le détail des résultats pour chaque enfant est présenté dans les fiches descriptives ci-après.

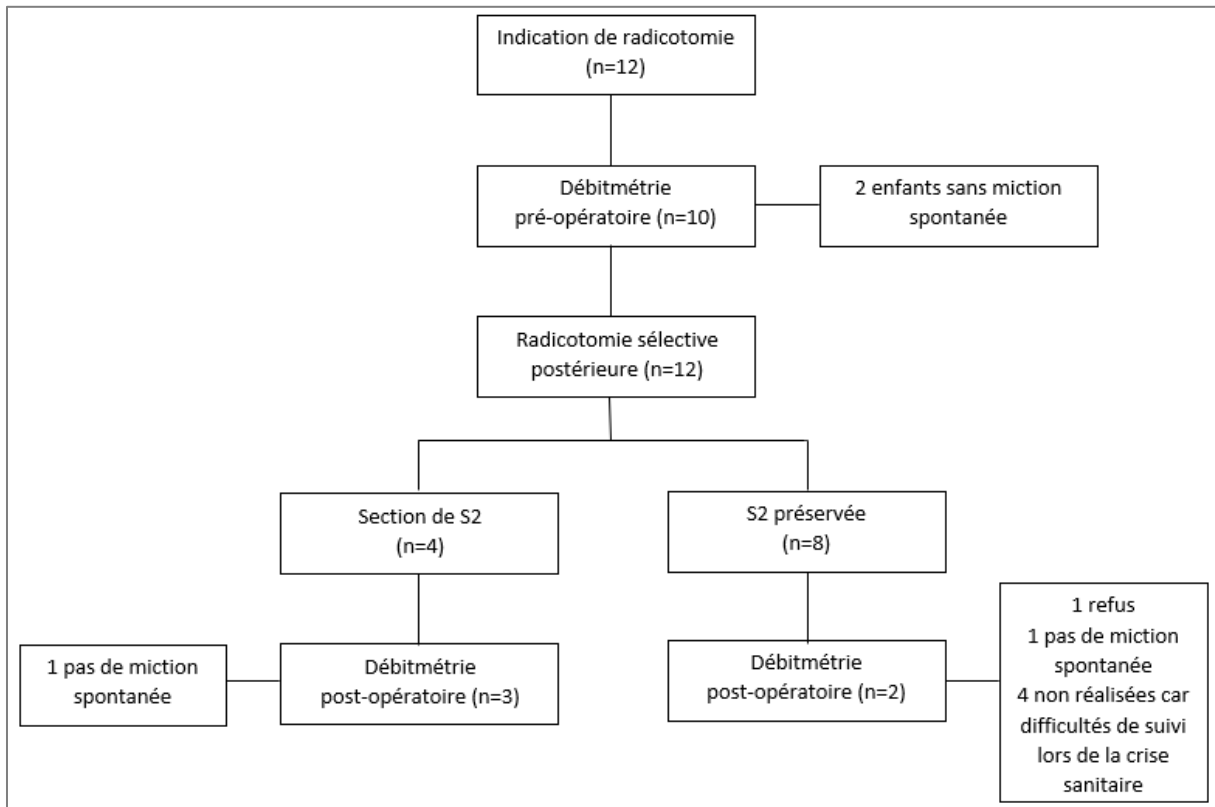


Figure 3 : Diagramme de flux de l'évaluation des troubles urinaires par débitmétrie

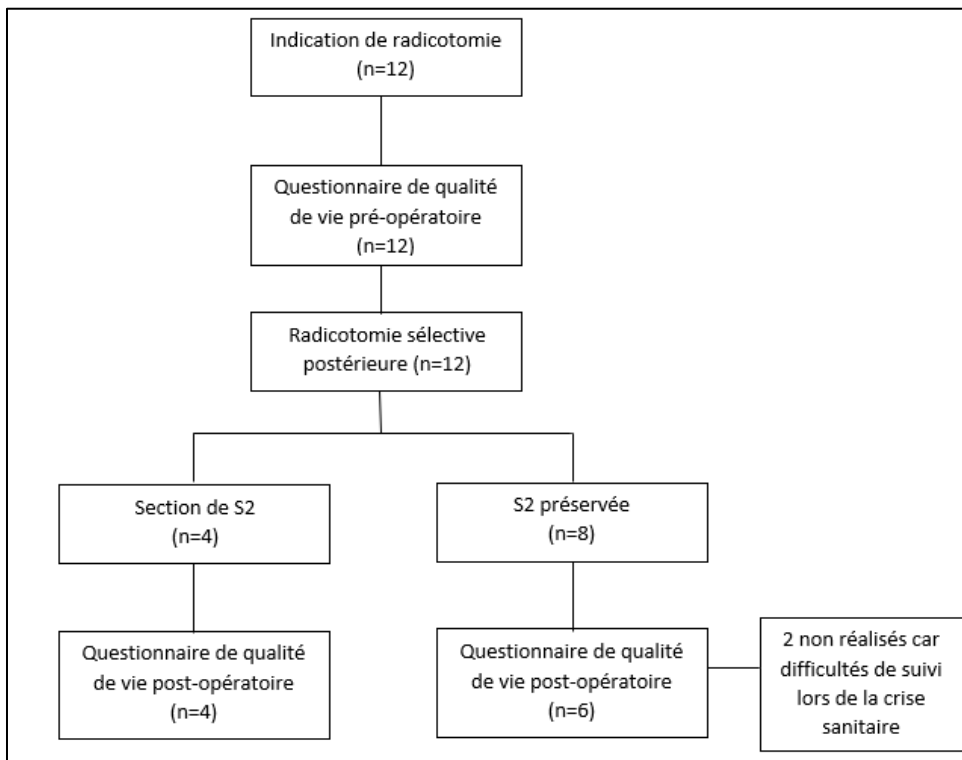


Figure 4 : Diagramme de flux de l'évaluation de la qualité de vie

- Résultats pour le groupe avec une section de S2 : n=4

Sur les 12 enfants opérés d'une radicotomie sélective postérieure, 4 enfants ont bénéficié d'une section de la racine. La débitmétrie n'a pas pu être réalisée chez 1 enfant (04 HS) car il n'avait pas de miction spontanée.

*Sur le plan urinaire :*

En pré-opératoire les 4 enfants avaient des symptômes urinaires : fuites urinaires chez 1 enfant, dysurie chez 2 enfants et 1 enfant incontinent. En post-opératoire, 2/4 enfants n'avaient plus de symptômes urinaires, 1 enfant avait une dysurie et 1 enfant avait des fuites urinaires. Aucun enfant n'était incontinent.

Concernant la débitmétrie (n=3) : 1 enfant a normalisé l'examen, 1 enfant présente une courbe aplatie mais sans RPM significatif dans un contexte de faible volume uriné et 1 enfant présente une courbe hachée avec un RPM supérieur à 20% de la capacité vésicale. Tableau 1.

*Tableau 1 : Analyse urologique des patients avec une section de S2.*

\* : RPM significatif ; RPM : résidu post-mictionnel ; NE : non évaluable

Patient	01 LC.		02 GE.		03 KE.		04 HU.	
	Pré-op	Post-op	Pré-op	Post-op	Pré-op	Post-op	Pré-op	Post-op
<b>Fuites</b>	Nocturne	Non	Non	Non	Non	Non	Incontinence	Oui
<b>Urgenturies</b>	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
<b>Dysurie</b>	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non
<b>Courbe débit/volume</b>	Cloche	Aplatie	Cloche	Hachée	Hachée et aplatie	Cloche	NE	NE
<b>Débit urinaire maximal (mL/min)</b>	14	12	18	NE	9	11	NE	NE
<b>Capacité vésicale (mL)</b>	100	100	123	130	100	124	NE	NE
<b>RPM en mL (% capacité vésicale)</b>	0	11 (11%)	0	70 (54%)*	0	0	NE	NE
<b>Sphincter externe de la vessie</b>	Relâché	Contraction per mictionnelle	Relâché	Contraction per mictionnelle	Relaxation non complète	Relâché	NE	NE

La qualité de vie urinaire a été améliorée pour 2 enfants sur 4, 1 enfant n'a pas décrit de différence et 1 enfant a dégradé sa qualité de vie à cause des fuites urinaires apparues en post-opératoire. Les bénéfices décrits par les enfants et les parents sont une disparition des fuites urinaires et l'apparition de sensations de besoin pour l'enfant qui était incontinent. Pour cet enfant, bien que les fuites urinaires soient toujours présentes, la perception du besoin mictionnel lui permet maintenant de prévenir son entourage.



*Sur le plan moteur :*

La spasticité sur les muscles ciblés par la radicotomie a diminué de 2,5 points en moyenne en post-opératoire.

Il n'y a pas eu d'amélioration significative de l'EMFG pour l'item C « position assise » et l'item E « marche » en post-opératoire à 6 mois. Tableau 2.

Tableau 2 : Evaluation motrice et fonctionnelle globale des patients avec une section de S2.  
NE : non évaluable

Patient	Item C « Position assise » de l'EMFG		Item E « Marche » de l'EMFG	
	Pré-opératoire : Score (%)	Post-opératoire : Score (%)	Pré-opératoire : Score (%)	Post-opératoire : Score (%)
<b>01 LC.</b>	46 (77%)	48 (80%)	12 (16%)	12 (16%)
<b>02 GE.</b>	60 (100%)	59 (98%)	35 (48%)	31 (43%)
<b>03 KE.</b>	60 (100%)	60 (100%)	32 (44%)	33 (46%)
<b>04 HS.</b>	43 (71%)	45 (75%)	NE	NE

- Résultats pour le groupe dont la racine S2 a été préservée : n=8

8 enfants ont bénéficié d'une radicotomie sélective postérieure avec préservation de la racine S2. La débitmétrie post-opératoire a été réalisée chez 2 d'entre eux. Le suivi urologique post-opératoire a été difficile dans le contexte de la crise sanitaire liée au COVID 19.

*Sur le plan urinaire :*

En pré-opératoire, un enfant était suivi pour une dysurie traitée par Xatral. 2 enfants avaient des fuites en situation attentionnelle nécessitant le port de protection urinaire. Un enfant était incontinent.

En post-opératoire, la débitmétrie s'est normalisée chez 1 enfant. Le 2<sup>ème</sup> enfant présentait un tracé de débitmétrie similaire à celui pré-opératoire associant une vessie hyposensible et un sphincter hypertonique. Cet enfant était traité par Xatral. La radicotomie sélective postérieure n'a pas permis le sevrage de ce traitement.

On observe une amélioration de la qualité de vie urinaire pour 4 enfants après la chirurgie. Les bénéfices sont le sevrage des protections urinaires et la possibilité d'apprentissage de la propreté.

2 enfants décrivent une détérioration de la qualité de vie. Le premier a présenté une dysurie d'apparition tardive à 6 mois post-opératoires, imposant la réalisation d'hétéro-sondages. Le deuxième décrit toujours une dysurie en post-opératoire nécessitant la poursuite d'un traitement médicamenteux.

*Sur le plan moteur :*

On observe une efficacité de la radicotomie sélective postérieure sur les muscles concernés. La spasticité est diminuée de 2 points en moyenne.

- Comparaison du groupe « S2 sectionné » et du groupe « S2 préservée » :

Concernant la débitmétrie, on observe une amélioration du tracé ou une stabilité d'un tracé non pathologique pour 66% (n=2) du groupe « S2 sectionné » contre 50% (n=1) du groupe « S2 préservée ».

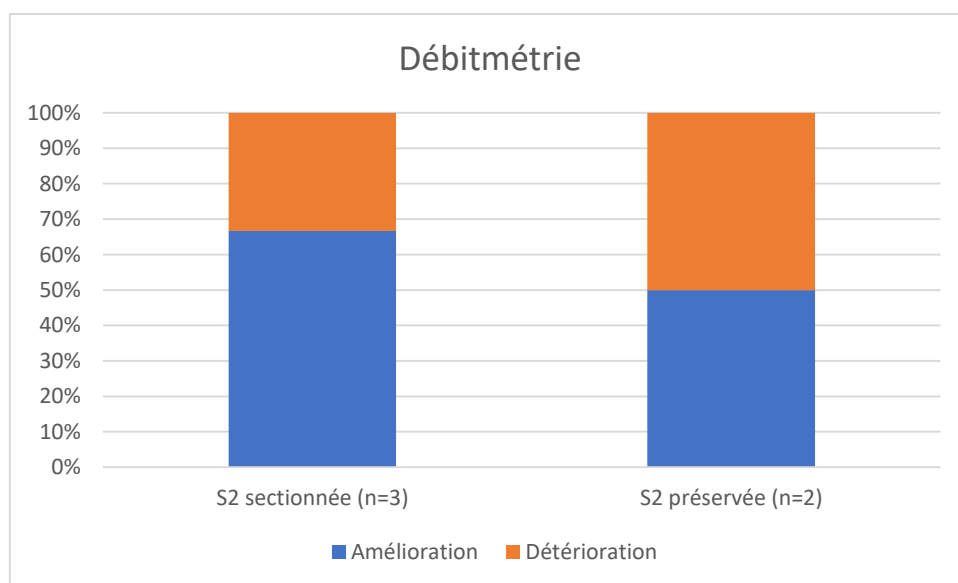


Figure 5 : Evolution de la débitmétrie en post-opératoire pour le groupe ayant bénéficié d'une section de la racine S2 par rapport au groupe pour qui la racine S2 a été préservée

Concernant le questionnaire de qualité de vie, seulement 1 enfant (25%) du groupe « S2 sectionnée » décrit une détérioration de leur qualité de vie, contre 2 enfants (33%) du groupe « S2 préservée ». L'amélioration de la qualité de vie urinaire est présente chez 75% du groupe « S2 sectionné » et 33% du groupe « S2 préservée ». Les 33% du groupe S2 préservée » qui déclarent une stabilité de la qualité de vie étaient des enfants sans problématiques urinaires.

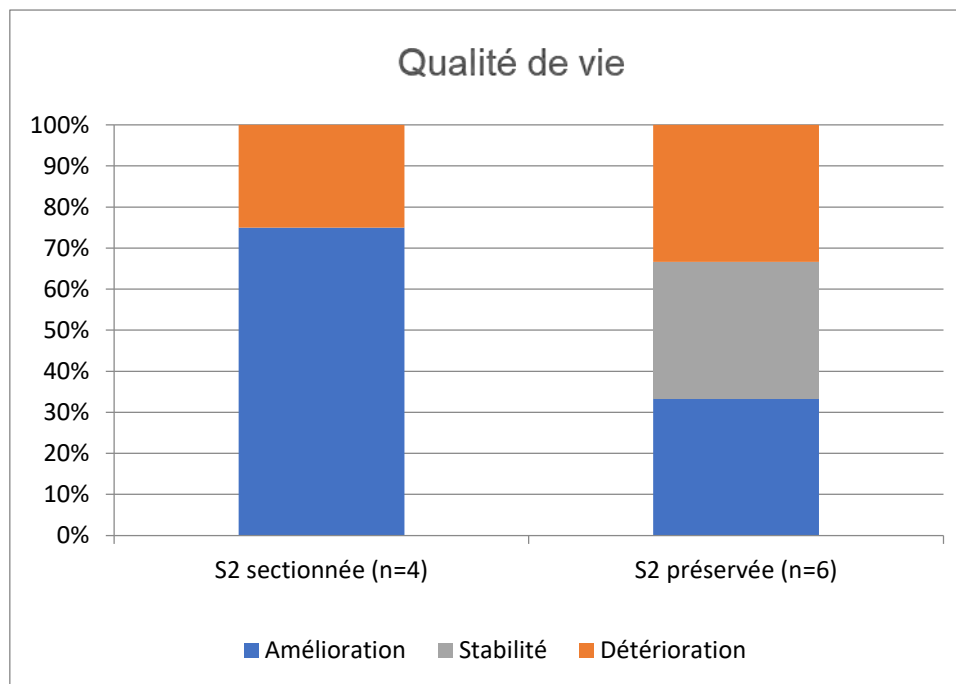


Figure 6 : Evolution des réponses au questionnaire de qualité de vie en post-opératoire pour le groupe ayant bénéficié d'une section de la racine S2 par rapport au groupe pour qui la racine S2 a été préservée

## FICHE DESCRIPTIVE : 01 LC.

Age : 4 ans      Sexe : Féminin      Poids : 13.6 kg      Taille : 94cm      IMC : 15.4

Type de paralysie cérébrale : Diplégie spastique

Etiologie : Hémorragie ventriculaire sur prématurité.  
Leucomalacie péri-ventriculaire. Hydrocéphalie valvée.

**GMFC : 3**

### **Objectif de la radicotomie sélective postérieure :**

Amélioration de la marche

Schéma de marche en triple flexion

Déambulation avec rollator en intérieur

### Détail de la chirurgie :

	<b>Droite</b>	<b>Gauche</b>
<b>L2</b>	2/3	2/3
<b>L3</b>	2/3	2/3
<b>L4</b>	1/ 2	1/ 2
<b>L5</b>	1/3	1/ 2
<b>S1</b>	3/ 4	3/ 4
<b>S2</b>	1/3	1/3

### **Evaluation urologique :**

Pré-opératoire : Fuites nocturnes

*Débitmétrie* : normale

Post-opératoire : Absence de fuite

*Débitmétrie* : courbe légèrement aplatie,  
RPM non significatif, mais petit volume  
uriné

### **Bilan neuro-orthopédique :**

Pré-opératoire :

Spasticité prédominante sur les adducteurs

Post-opératoire :

Disparition de la spasticité des courts et  
moyens adducteurs

### **Qualité de vie en post-opératoire :**

Amélioration de la déambulation en rollator en intérieur. Marche plus fluide.

Continence urinaire et fécale.

Disparition des douleurs des membres inférieurs.

Effet à distance : Diminution de l'hypertonie et des mouvements parasites des membres supérieurs.

Amélioration relationnelle : parle davantage, chante

## FICHE DESCRIPTIVE : 02 GE.

Age : 5 ans      Sexe : Féminin      Poids : 16 kg      Taille : 108 cm      IMC : 13,7

Type de paralysie cérébrale : Diplégie spastique

Etiologie : Prématurité sur grossesse gémellaire.  
Leucomalacie péri-ventriculaire.

**GMFC : 2**

### Objectif de la radicotomie sélective postérieure :

Amélioration de la marche

Déambulation avec rollator antérieur à domicile, rollator postérieur à l'école.

Observation per-opératoire :

Stimulation de S2 droit très diffusante au soléaire et aux ischiojambiers

### Détail de la chirurgie :

	<b>Droite</b>	<b>Gauche</b>
<b>L2</b>	2/3	2/3
<b>L3</b>	2/3	2/3
<b>L4</b>	1/2	1/2
<b>L5</b>	1/3	1/2
<b>S1</b>	3/4	3/4
<b>S2</b>	1/3	1/3

### **Evaluation urologique :**

#### Pré-opératoire :

Pas de symptômes urinaires  
Miction en 2 temps

*Débitmétrie* : normale

#### Post-opératoire : Dysurie

*Débitmétrie* : courbe hachée, RPM significatif à 54% de la capacité vésicale, capacité vésicale légèrement inférieure à celle attendue pour l'âge (130 vs 150mL)  
Contexte de constipation sévère avec fuites de selles

### **Bilan neuro-orthopédique :**

#### Pré-opératoire :

Equin de cheville bilatéral non fixé  
Spasticité prédominante sur le triceps sural (3) et les ischio-jambiers (1 à D, 2 à G)

#### Post-opératoire :

Disparition de la spasticité des ischio-jambiers.  
Triceps sural moins spastique (1 vs 3)

### **Qualité de vie en post-opératoire :**

Amélioration de la marche : Chaussures orthopédiques et releveur.

Diminution des douleurs.

Problématique d'un vécu difficile des auto-sondages nécessaires pendant une dizaine de jours en post-opératoire. Fuites de selle et dysurie impactant la qualité de vie. Amendement des symptômes urinaires à 1 an post-opératoire.

## FICHE DESCRIPTIVE : 03 KE.

Age : 6 ans      Sexe : Masculin      Poids : 22 kg      Taille : 116 cm      IMC : 16,3

Type de paralysie cérébrale : Diplégie spastique

Etiologie : Prématurité sur chorioamniotite.

**GMFC : 3**

### Objectif de la radicotomie sélective postérieure :

Amélioration de la marche

Prévention des déformations neuro-orthopédiques

Schéma de marche en triple flexion.

Déambulation avec rollator et chaussures orthopédiques

Observation per-opératoire :

Stimulation de S2 diffusante à droite motivant la section de la racine (non prévue en pré-op)

### Détail de la chirurgie :

	<b>Droite</b>	<b>Gauche</b>
<b>L2</b>	1/ 2	2/3
<b>L3</b>	1/3	3/ 4
<b>L4</b>	1/ 2	1/ 2
<b>L5</b>	1/3	1/ 2
<b>S1</b>	2/3	2/3
<b>S2</b>	1/3	0

### **Evaluation urologique :**

Pré-opératoire : Dysurie, impériosités

*Débitmétrie :* courbe hachée

Pas de RPM

Petite capacité vésicale à 100mL

Relaxation non complète du sphincter strié

Post-opératoire : Absence de dysurie

*Débitmétrie :* Normale

Capacité vésicale à 124 mL

Pas de dyssynergie vésico-sphinctérienne

### **Bilan neuro-orthopédique :**

Pré-opératoire :

Spasticité prédominante sur les adducteurs (3) et le triceps sural (1)

Post-opératoire :

Disparition complète de la spasticité

### **Qualité de vie en post-opératoire :**

Amélioration de la déambulation sans aide technique. Rollator utilisé uniquement pour les longues distances.

Pas de doléance sur le plan urinaire.

## FICHE DESCRIPTIVE : 04 HS.

Age : 9 ans      Sexe : Masculin      Poids : 18 kg      Taille : NC      IMC : NC

Type de paralysie cérébrale : Quadriplégie spastique

Etiologie : Prématurité. Leucomalacie péri-ventriculaire.

**GMFC : 5**

### Objectif de la radicotomie sélective postérieure :

Facilitation du nursing et de l'installation au fauteuil

Facteur E très important

Déambulation : FRM (fauteuil roulant manuel) poussé par une tierce personne

### Détail de la chirurgie :

	<b>Droite</b>	<b>Gauche</b>
<b>L2</b>	2/3	2/3
<b>L3</b>	1/3	2/3
<b>L4</b>	1/2	1/2
<b>L5</b>	1/3	1/3
<b>S1</b>	2/3	3/4
<b>S2</b>	1/2	1/2

### **Evaluation urologique :**

Pré-opératoire : Incontinence urinaire

Pas de sensation de besoin

*Débitmétrie* : Non réalisable

Post-opératoire : Fuites urinaires

Sensation de besoin permettant de prévenir l'entourage

Apprentissage de la propreté en cours

*Débitmétrie* : Non réalisable

### **Bilan neuro-orthopédique :**

Pré-opératoire :

Spasticité prédominante sur les adducteurs

Post-opératoire :

Disparition de la spasticité des adducteurs et des quadriceps.

Spasticité résiduelle sur les gastrocnémiens

### **Qualité de vie en post-opératoire :**

Diminution du Facteur E, amélioration de la motricité des bras et meilleure utilisation des membres supérieurs.

Capacité à se retourner sur le ventre. Meilleur tonus du tronc. Verticalisation sur le standing plus facile.

Amélioration de la mobilisation du FRM en autonomie.

## FICHE DESCRIPTIVE : 05 DT.

Age : 9 ans      Sexe : Masculin      Poids : 32 kg      Taille : 132 cm      IMC : 18,4

Type de paralysie cérébrale : Diplégie spastique D > G

Etiologie : Prématurité suite un à AVP maternel.

**GMFC : 2**

### Objectif de la radicotomie sélective postérieure :

Amélioration de la marche.

Contexte de perte d'efficacité des injections de toxine botulique

Déambulation sans aide technique. Attelle suro-pédieuse

### Détail de la chirurgie :

	<b>Droite</b>	<b>Gauche</b>
<b>L2</b>	2/3	2/3
<b>L3</b>	2/3	2/3
<b>L4</b>	1/3	1/3
<b>L5</b>	0	1/3
<b>S1</b>	3/4	3/4
<b>S2</b>	0	0

### **Evaluation urologique :**

Pré-opératoire : Vessie hyposensible  
Hypertonie sphinctérienne traitée par Xatral

*Débitmétrie :* normale sous Xatral

Post-opératoire : Pas de symptôme urinaire

*Débitmétrie :* inchangée  
Pas de possibilité de sevrage du Xatral

### **Bilan neuro-orthopédique :**

Pré-opératoire :

Spasticité prédominante sur les adducteurs

Post-opératoire :

Disparition complète de la spasticité des adducteurs

### **Qualité de vie en post-opératoire :**

Amélioration de la marche qui est plus fluide.

Pas de changement sur le plan urinaire.



## FICHE DESCRIPTIVE : 06 BR.

Age : 14 ans      Sexe : Masculin      Poids : 26 kg      Taille : NC      IMC : NC

Type de paralysie cérébrale : Quadriplégie spastique

**GMFC : 4**

Etiologie : Prématurité

### **Objectif de la radicotomie sélective postérieure :**

Contexte de perte d'efficacité des injections de toxine botulique

Diminuer la douleur sur luxation de hanche droite et  
subluxation de hanche gauche

Faciliter l'installation au fauteuil et les transferts, l'enfant  
étant porté par les parents

Déambulation avec FRE (fauteuil roulant électrique) et joystick

### Détail de la chirurgie :

	<b>Droite</b>	<b>Gauche</b>
<b>L2</b>	1/3	1/2
<b>L3</b>	1/3	2/3
<b>L4</b>	1/2	1/2
<b>L5</b>	0	0
<b>S1</b>	1/2	1/2
<b>S2</b>	0	0

### **Evaluation urologique :**

Pré-opératoire : Difficultés au  
déclenchement mictionnel en situation  
d'attention divisée.

Fuites urinaires

*Débitmétrie* : normale, pas de dysurie

Post-opératoire : Absence de fuite

Amélioration de la continence urinaire et  
fécale

Dysurie secondaire

*Débitmétrie* : Non réalisée

### **Bilan neuro-orthopédique :**

#### Pré-opératoire :

Spasticité globale prédominante en  
proximale, évaluée à 3 sur ADD et  
quadriceps.

Flessum de hanche et de genou.

#### Post-opératoire :

Disparition de la spasticité avec tendance à  
l'hypotonie.

Persistance d'une spasticité à 1 sur les  
soléaires

### **Qualité de vie en post-opératoire :**

Amélioration de l'installation au fauteuil. AVJ (activités de la vie journalières) facilitées  
(habillage, toilette). Diminution de la spasticité permettant une chirurgie de hanche droite  
dans de bonnes conditions. Hanche mobilisable facilement et sans douleur.

Effets à distance : Diminution du Facteur E. Plus de facilité dans l'ouverture de bouche pour  
la parole et l'alimentation.

Amélioration de la continence urinaire et fécale mais apparition d'une dysurie secondaire à 6  
mois post-opératoire nécessitant des sondages évacuateurs. Indication d'exploration par BUD.

## FICHE DESCRIPTIVE : 07 GY.

Age : 10 ans      Sexe : Masculin      Poids : 30 kg      Taille : NC      IMC : NC

Type de paralysie cérébrale : diplégie spastique

Etiologie : Prématurité

**GMFC : 3**

### **Objectif de la radicotomie sélective postérieure :**

Amélioration de la marche

Déambulation avec cannes anglaises en intérieur,  
rollator 4 roues en extérieur

Radicotomie limitée à L2 et L3 pour ne pas perdre la force des muscles anti-gravitaires qui sont globalement à 3/5

### Détail de la chirurgie :

	<b>Droite</b>	<b>Gauche</b>
<b>L2</b>	1/ 2	1/ 2
<b>L3</b>	3/ 4	3/ 4
<b>L4</b>	0	0
<b>L5</b>	0	0
<b>S1</b>	0	0
<b>S2</b>	0	0

### **Evaluation urologique :**

Pré-opératoire : Fuites en situation d'attention divisée. Protections

*Débitmétrie* : Courbe hachée

RPM 60mL

Capacité vésicale normale

Post-opératoire : Absence de fuite, pas de protection

*Débitmétrie* : Normale en dehors d'un sphincter légèrement hypertonique

### **Bilan neuro-orthopédique :**

#### Pré-opératoire :

Spasticité prédominante sur les adducteurs

#### Post-opératoire :

Disparition complète de la spasticité des adducteurs

### **Qualité de vie en post-opératoire :**

Amélioration de la déambulation à l'aide de cannes anglaises en extérieur.

Amélioration dans l'autonomie aux AVJ (habillage, toilette)

Diminution des douleurs

Effet à distance : amélioration du contrôle des MS, peu d'effet sur le Facteur E

Sevrage des protections urinaires

## FICHE DESCRIPTIVE : 09 LM.

Age : 14 ans      Sexe : Masculin      Poids : 48 kg      Taille : 168 cm      IMC : 17

Type de paralysie cérébrale : Diplégie spastique

Etiologie : Anoxie cérébrale sur prématurité. Hypersignaux de la substance blanche péri-ventriculaire

**GMFC : 2**

### **Objectif de la radicotomie sélective postérieure :**

Limiter la dégradation fonctionnelle à la marche  
Perte d'efficacité des injections de toxine botulique

Equin de cheville

Marche sans aide technique

### Détail de la chirurgie :

	<b>Droite</b>	<b>Gauche</b>
<b>L2</b>	2/3	1/3
<b>L3</b>	2/3	2/3
<b>L4</b>	1/2	1/2
<b>L5</b>	1/3	1/3
<b>S1</b>	2/3	3/4
<b>S2</b>	0	0

### **Evaluation urologique :**

#### Pré-opératoire :

Pas de symptôme urinaire

*Débitmétrie* : normale

Constipation chronique 2 selles/sem

#### Post-opératoire :

Pas de symptôme urinaire

*Débitmétrie* : Non réalisée

### **Bilan neuro-orthopédique :**

#### Pré-opératoire :

Spasticité sur le quadriceps, le triceps sural et les ischio-jambiers à 3 à gauche

#### Post-opératoire :

Disparition de la spasticité, sauf sur le triceps sural gauche (1)

### **Qualité de vie en post-opératoire :**

Amélioration de la marche plus fluide et harmonieuse.

Sensation d'être « libéré »

Equin de cheville G sur rétraction tendineuse et petite part d'hypertonie du triceps sural.  
Indication d'allongement du triceps, geste réalisé en juin 2020.

Pas de douleur urinaire.

## FICHE DESCRIPTIVE : 10 LK.

Age : 10 ans      Sexe : Masculin      Poids : 21 kg      Taille : 115 cm      IMC : 15.9

Type de paralysie cérébrale : Quadriplégie spastique

Etiologie : Prématurité

**GMFC : 2**

### **Objectif de la radicotomie sélective postérieure :**

Amélioration de la marche, limiter la dégradation fonctionnelle  
Contexte de diminution de l'efficacité des injections de toxines botulique

Déambulation avec cannes anglaises en intérieur,  
rollator 4 roues en extérieur

### Détail de la chirurgie :

	<b>Droite</b>	<b>Gauche</b>
<b>L2</b>	1/ 2	1/ 2
<b>L3</b>	2/3	2/3
<b>L4</b>	1/3	1/3
<b>L5</b>	0	0
<b>S1</b>	2/3	1/ 2
<b>S2</b>	0	0

### **Evaluation urologique :**

#### Pré-opératoire :

Pas de symptôme urinaire

*Débitmétrie* : Courbe hachée et aplatie

RPM 45mL

Capacité vésicale diminuée

Post-opératoire : Impériosités ponctuelles non gênantes

*Débitmétrie* : Refusée par la famille

Pas de résidu post-mictionnel

### **Bilan neuro-orthopédique :**

#### Pré-opératoire :

Spasticité prédominante sur les adducteurs

#### Post-opératoire :

Disparition complète de la spasticité des adducteurs

### **Qualité de vie en post-opératoire :**

Amélioration de la déambulation en CA en extérieur.

Amélioration dans l'autonomie aux AVJ (habillage, toilette)

Diminution des douleurs, meilleure qualité du sommeil

Effet à distance : diminution du bavage

Pas de doléance sur le plan urinaire.

## FICHE DESCRIPTIVE : 11 NK.

Age : 5 ans      Sexe : Masculin      Poids : 16.1 kg      Taille : 107      IMC : 14

Type de paralysie cérébrale : quadriplégie spastique

Etiologie : Prématurité. Leucomalacie péri-ventriculaire

**GMFC : 5**

### **Objectif de la radicotomie sélective postérieure :**

Faciliter le nursing et les mobilisations pour l'habillage et les transferts.

Diminuer les douleurs sur luxation de hanche droite

Prévenir les déformations neuro-orthopédiques

Déambulation FRM poussé par une tierce personne.

### Détail de la chirurgie :

	<b>Droite</b>	<b>Gauche</b>
<b>L2</b>	2/3	2/3
<b>L3</b>	2/3	3/4
<b>L4</b>	1/3	1/2
<b>L5</b>	1/4	1/3
<b>S1</b>	3/4	3/4
<b>S2</b>	0	0

### **Evaluation urologique :**

Pré-opératoire : Incontinence, protections urinaires jour et nuit

*Débitmétrie* : Non réalisable

Post-opératoire : Incontinence.

Apprentissage de la propreté en cours

*Débitmétrie* : Non réalisable

### **Bilan neuro-orthopédique :**

Pré-opératoire :

Spasticité prédominante sur les adducteurs

Post-opératoire :

Testing non réalisé

### **Qualité de vie en post-opératoire :**

Facilitation des AVJ (habillage, toilette). Mobilisations plus facile pour les transferts avec une tierce personne.

Début d'apprentissage de la propreté

Effet à distance : moins de mouvements parasites des membres supérieurs. Doigts plus déliés.

Amélioration sur le plan cognitif (communication, intérêt pour l'entourage)

## **d. Discussion**

Lors d'une section de la racine S2, nous pourrions nous attendre à une symptomatologie urinaire de type rétentionniste par diminution ou abolition des afférences sensitives vésicales et du réflexe mictionnel, comme le démontre Brindley chez les patients blessés médullaires ayant bénéficié d'une procédure chirurgicale de Brindley associant une stimulation des racines sacrées antérieures et une radicotomie postérieure des niveaux S2 et S3 (9).

Dans notre étude, nous observons que les enfants ayant bénéficié d'une section partielle de S2, présentent des résultats différents sur le plan urinaire. 50% présentent une dysurie à la débitmétrie, 75% ont amélioré leur qualité de vie.

Une seule enfant (02 GE.) présente à la fois des fuites urinaires, une courbe de débitmétrie pathologique et une détérioration de la qualité de vie en post-opératoire, alors qu'il n'y avait pas de problématique urinaire en pré-opératoire. Il est à noter qu'il existe également un contexte de constipation chronique sévère. Cela rend difficile l'interprétation de l'impact de la chirurgie sur le plan urinaire car la constipation en elle-même peut expliquer le tableau de dysurie, l'augmentation du RPM et la qualité de vie impactée par les fuites de selles. A un an post-opératoire, le transit est régulé et l'enfant présente une débitmétrie normale. Cela est plutôt en faveur d'une problématique urinaire en lien avec la constipation et non un effet secondaire de la radicotomie sélective postérieure.

Concernant l'enfant 01 LC., elle présente une courbe aplatie sur la débitmétrie associée à un renforcement per mictionnel de la contraction du sphincter strié externe. En revanche, cela n'impacte pas le RPM qui reste non significatif à 11% de la capacité vésicale attendue pour l'âge. Ces anomalies débitométriques ne sont pas ressenties par l'enfant qui ne décrit pas de difficulté ou de gêne lors de la miction. Le principal changement sur le plan urinaire est l'acquisition de la propreté nocturne. Cela peut être expliqué par un sphincter plus tonique suite à la chirurgie. Il faut également tenir compte de l'âge de 4 ans de l'enfant qui correspond à l'âge d'acquisition de la propreté indépendamment de la prise en charge chirurgicale.

L'enfant 03 KE. présentait une dysurie à la débitmétrie et un relâchement incomplet du sphincter externe en préopératoire. Cela s'est amendé en post-opératoire bien qu'il ait bénéficié d'une section de ½ des racines S2.

Dans le groupe « S2 préservé », on observe également une normalisation de la débitmétrie pour un enfant et une amélioration de la qualité de vie urinaire pour 2 enfants sur 6. Ces résultats ouvrent la discussion sur les autres facteurs qui auraient une action sur la physiologie urinaire.

Tout d'abord la spasticité des membres inférieurs et particulièrement des adducteurs peut jouer un rôle. Dans notre étude, la spasticité des adducteurs est diminuée ou abolie en post-opératoire chez tous les enfants. Cela permet un relâchement des muscles périnéaux et favorise la miction. Des adducteurs moins spastiques permettent également de faciliter la position assise et donc une meilleure installation sur les toilettes.

Ensuite, les enfants décrivent une amélioration de la marche, bien que cela ne ressorte pas sur les évaluations de l'EMFG. Cela facilite l'accessibilité aux toilettes.

Enfin les parents remarquent une amélioration relationnelle en post-opératoire : capacité à prévenir l'entourage, meilleur ressenti du besoin d'uriner. Nous pouvons penser qu'un enfant plus éveillé aura un meilleur contrôle de la miction du fait de l'intégration au niveau cortical de la sensation de besoin et des possibilités d'apprentissage de la propreté.

### **e. Conclusion**

En conclusion, la section de la racine S2 n'entraîne pas de retentissement négatif significatif sur le plan urinaire.

# **CONCLUSION ET PERSPECTIVES**



# **III. CONCLUSION ET PERSPECTIVES**

## **a. Conclusion**

Il est difficile de conclure compte tenu du caractère descriptif de notre étude mais ces résultats nous amène à penser que la section de la racine S2 n'entraîne pas de retentissement négatif significatif sur le plan urinaire.

Ce qui reste très positif est l'amélioration de la qualité de vie décrite par plusieurs patients.

De plus, nous observons une amélioration des symptômes urinaires et de la qualité de vie dans les deux groupes avec et sans section de S2. Il existe probablement d'autres facteurs entrant en ligne de compte dans la dynamique des troubles vésico-sphinctériens.

## **b. Perspectives**

La limite principale de notre étude est un faible nombre de sujet. Cela s'explique d'une part car notre étude s'intéresse à une population pédiatrique neurologique, et d'autre part car la radicotomie sélective postérieure est une chirurgie peu fréquente, entre 10 et 12 patients par an en moyenne au CHU de Nancy. Le travail de thèse impose également une date butoir pour la soutenance, cela a limité le nombre d'inclusion possible. Il serait intéressant de poursuivre les inclusions et le suivi urologique de notre cohorte pour savoir si nos observations se confirment pour un plus grand nombre d'enfant.

A l'image des modifications motrices, il semble exister une récupération de la fonction urinaire dans l'année suivant la radicotomie sélective postérieure. Une réévaluation trop précoce n'est pas révélatrice des conséquences à long terme. Certains enfants ont présenté des rétentions urinaires en post-opératoire immédiat, nécessitant des hétéro-sondages ou la pose d'une sonde urinaire à demeure. Cela peut avoir plusieurs explications, l'anesthésie générale, les traitements morphiniques, les conséquences psychologiques de l'intervention chirurgicale. On retrouve ces manifestations urinaires en post-opératoire indépendamment du type de chirurgie réalisée. Lors de la réévaluation urinaire à 6 mois, il existe également des problématiques urinaires qui s'amendent progressivement à un an post-opératoire. Cela nous

amène à proposer une réévaluation des troubles vésico-sphinctériens plus tardive à 1 an post-opératoire.

Proposition d'un protocole d'évaluation des troubles vésico-sphinctériens en pré et post-radicotomie : évaluation clinique des troubles vésico-sphinctériens, débitmétrie pré-opératoire si il existe des doléances sur le plan urinaire. Eventuellement repousser la neurochirurgie si des explorations urologiques sont nécessaires pour caractériser les troubles urinaires. Réévaluation post-opératoire seulement à 1 an pour la débitmétrie.

Nous avons une cohorte d'enfants bénéficiant d'une radicotomie sélective postérieure. Des études ont été menées sur le plan moteur et sur le plan urinaire. Il y a encore matière à explorer les effets de cette neurochirurgie. Plusieurs thématiques sont en cours de mise en place. Notamment l'étude des effets et bénéfices supra-segmentaires d'une radicotomie : diminution du facteur E, l'étude de la motricité des membres supérieurs et également une étude de positionnement en station assise (plateforme de force).

# **BIBLIOGRAPHIE**

1. Baxter P, Morris C, Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, et al. The definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2007;49(s109):1–44.
2. Stanley FJ, Blair E, Alberman E. *Cerebral palsies: epidemiology and causal pathways.* Cambridge University Press; 2000.
3. Sindou M, Georgoulis G. Keyhole interlaminar dorsal rhizotomy for spastic diplegia in cerebral palsy. *Acta Neurochir (Wien).* juill 2015;157(7):1187-96.
4. Georgoulis G, Brînzeu A, Sindou M. Dorsal rhizotomy for children with spastic diplegia of cerebral palsy origin: usefulness of intraoperative monitoring. *J Neurosurg Pediatr.* juill 2018;22(1):89-101.
5. McNeal DM, Hawtrey CE, Wolraich ML, Mapel JR. Symptomatic neurogenic bladder in a cerebral-palsied population. *Dev Med Child Neurol.* 1983;25(5):612–616.
6. Li L-F, Ka-Kit Leung G, Lui W-M. Sacral Nerve Stimulation for Neurogenic Bladder. *World Neurosurg.* juin 2016;90:236-43.
7. Fowler CJ, Griffiths D, De Groat WC. The neural control of micturition. *Nat Rev Neurosci.* 2008;9(6):453–466.
8. Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. Gross motor function classification system for cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1997;39(4):214–23.
9. Martens FMJ, Heesakkers JPFA. Clinical Results of a Brindley Procedure: Sacral Anterior Root Stimulation in Combination with a Rhizotomy of the Dorsal Roots. *Adv Urol.* 2011;2011:1-7.
10. Houle AM, Vernet O, Jednak R, Pippi Salle JL, Farmer JP. Bladder function before and after selective dorsal rhizotomy in children with cerebral palsy. *J Urol.* sept 1998;160(3 Pt 2):1088-91.
11. Chiu PK-F, Yam K-Y, Lam T-Y, Cheng C-H, Yu C, Li M-L, et al. Does selective dorsal rhizotomy improve bladder function in children with cerebral palsy? *Int Urol Nephrol.* oct 2014;46(10):1929-33.
12. Sweetser PM, Badell A, Schneider S, Badlani GH. Effects of sacral dorsal rhizotomy on bladder function in patients with spastic cerebral palsy. *Neurourol Urodyn.* 1995;14(1):57–64.
13. Akbal CEM, Genc Y, Burgu B, Ozden E, Tekgul S. Dysfunctional voiding and incontinence scoring system: quantitative evaluation of incontinence symptoms in pediatric population. *J Urol.* 2005;173(3):969–973.


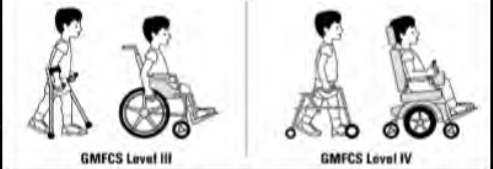

14. Berger RM, Maizels M, Moran GC, Conway JJ, Firlit CF. Bladder capacity (ounces) equals age (years) plus 2 predicts normal bladder capacity and aids in diagnosis of abnormal voiding patterns. *J Urol.* 1983;129(2):347–349.

# ANNEXES

## ANNEXE 1

Gross Motor Functionnal Classification System.

Source : <http://www.canchild.ca/>

Description et illustrations pour les enfants de 6 à 12 ans	
 <p>GMFCS Level I</p> <p>GMFCS Level II</p>	<p><b>Niveau I</b> Marche sans limitation ; difficultés dans les activités motrices globales plus évoluées.</p> <p>Les enfants marchent en intérieur et extérieur et montent les escaliers sans difficultés. Les enfants réalisent des activités motrices globales telles que courir et sauter mais avec une vitesse, un équilibre et une coordination altérés.</p>
 <p>GMFCS Level III</p> <p>GMFCS Level IV</p>	<p><b>Niveau II</b> Marche sans aide technique ; difficultés pour la marche à l'extérieur et dans les lieux publics.</p> <p>Les enfants marchent en intérieur et extérieur et montent les escaliers en se tenant à une rampe mais sont en difficulté lors des déplacements en terrains accidentés ou en pente, ainsi que dans la foule ou les espaces restreints.</p>
 <p>GMFCS Level V</p>	<p><b>Niveau III</b> Marche avec aide technique ; difficultés pour la marche à l'extérieur et dans les lieux publics.</p> <p>Les enfants marchent en intérieur et en extérieur sur terrain plat avec aide technique. Certains enfants peuvent monter les escaliers en se tenant à une rampe. Les enfants propulsent un fauteuil roulant manuel ou sont déplacés par une tierce personne pour les longues distances ou à l'extérieur en terrains accidentés.</p>

## ANNEXE 2

Echelle MRC pour l'évaluation de la force musculaire.

Medical Research Council. Aids to the examination of the peripheral nervous system.  
London: 1976.

<b>0</b>	Absence de contraction visible
<b>1</b>	Contraction visible sans mouvement de membres
<b>2</b>	Mouvements insuffisants pour vaincre la pesanteur
<b>3</b>	Mouvements permettant de vaincre la pesanteur
<b>4</b>	Mouvements contre la pesanteur et contre résistance
<b>5</b>	Force musculaire normale

Les cotations 4-, 4 et 4+ peuvent être utilisées pour indiquer respectivement un mouvement léger, modéré ou fort contre résistance

### ANNEXE 3

#### Echelle d'Ashworth modifiée

Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. Phys Ther 1987 ; 67 (2) : 206-7.

<b>0</b>	Pas d'augmentation du tonus musculaire
<b>1</b>	Augmentation discrète du tonus musculaire se manifestant par un ressaut suivi d'un relâchement ou par une résistance minime à la fin du mouvement
<b>1+</b>	Augmentation discrète du tonus musculaire se manifestant par un ressaut suivi d'une résistance minime perçus sur moins de la moitié de l'amplitude articulaire
<b>2</b>	Augmentation plus marquée du tonus musculaire touchant la majeure partie de l'amplitude articulaire, l'articulation pouvant être mobilisée facilement
<b>3</b>	Augmentation importante du tonus musculaire rendant la mobilisation passive difficile
<b>4</b>	Articulation concernée est fixée en flexion ou en extension (abduction ou adduction)

## ANNEXE 4

Evaluation motrice fonctionnelle globale (EMFG). Item C, D et E.

Gross Motor Function Measures décrite par Russel & Rosenbaum en 1989, traduite en français en 1997 par le Service de l'Escale à Lyon en 1997.

10/05/17

Cocher (x) la cotation correspondante

Item	C: QUATRE PATTES ET À GENOUX	COTATION								
38.	D. VEN : RAVIÈRE EN AVANT SUR 1m 80	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	38.
39.	4 POINTS D'APPUI : MAINTIEN LE POIDS DU CORPS SUR LES MAINS ET LES GENOUX 10 SECONDES	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	39.
40.	4 POINTS D'APPUI : ATTEND LA POSITION ASSISE, SANS APPLI DES MEMBRES SUPERIEURS	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	40.
41.	D. VEN : ATTEND LA POSITION 4 POINTS D'APPUI, LE POIDS DU CORPS SUR LES MAINS ET LES GENOUX	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	41.
42.	4 POINTS D'APPUI : TEND LE MEMBRE SUPERIEUR D EN AVANT, LA MAIN AU DESSUS DU NIVEAU DE L'ÉPAULE	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	42.
43.	4 POINTS D'APPUI : TEND LE MEMBRE SUPERIEUR G EN AVANT, LA MAIN AU DESSUS DU NIVEAU DE L'ÉPAULE	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	43.
44.	4 POINTS D'APPUI : AVANCE À 4 PATTES OU PAR À-COUPS SUR 1m 80	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	44.
45.	4 POINTS D'APPUI : AVANCE À 4 PATTES AVEC MOUVEMENTS ALTERNÉS SUR 1m 80	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	45.
46.	4 POINTS D'APPUI : MONTE 4 MARCHES SUR LES MAINS ET LES GENOUX/PIEDS	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	46.
47.	4 POINTS D'APPUI : DESCEND EN ARRÈRE 4 MARCHES SUR LES MAINS ET LES GENOUX/PIEDS	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	47.
48.	ASSIS SUR LE TAPIS : SE MET À GENOUX EN S'ADAPTANT DES M.S. PLUS MAINTIEN LA POSITION, SANS APPLI DES M.S., 10 SECONDES	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	48.
49.	A GENOUX : ATTEND LE CHEVALIER SERVANT, GENOU G EN AVANT EN S'ADAPTANT DES M.S. PLUS MAINTIEN LA POSITION SANS APPLI DES M.S., 10 SECONDES	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	49.
50.	A GENOUX : ATTEND LE CHEVALIER SERVANT, GENOU D EN AVANT EN S'ADAPTANT DES M.S. PLUS MAINTIEN LA POSITION SANS APPLI DES M.S., 10 SECONDES	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	50.
51.	A GENOUX : AVANCE DE 10 PAS SUR LES GENOUX, SANS APPLI DES MEMBRES SUPERIEURS	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	51.
TOTAL RUBRIQUE C										<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">41/42</span> = 97,6%
Item	D: STATION DEBOUT	COTATION								
52.	AU SOL : SE HISSE DEBOUT EN SE TENANT À UN GRAND BANC	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	52.
53.	DEBOUT : MAINTIEN LA POSITION, SANS APPLI DES MEMBRES SUPERIEURS, 3 SECONDES	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	53.
54.	DEBOUT : EN SE TENANT AU GRAND BANC, D'UNE MAIN, LEVE LE PED D, 3 SECONDES	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	54.
55.	DEBOUT : EN SE TENANT AU GRAND BANC, D'UNE MAIN, LEVE LE PED G, 3 SECONDES	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	55.
56.	DEBOUT : MAINTIEN LA POSITION, SANS APPLI DES MEMBRES SUPERIEURS, 20 SECONDES	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	56.
57.	DEBOUT : LEVE LE PED G SANS APPLI DES MEMBRES SUPERIEURS, 10 SECONDES	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	57.
58.	S.DEB : LEVE LE PED D, SANS APPLI DES MEMBRES SUPERIEURS, 10 SECONDES	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	58.
59.	ASSIS SUR LE PETIT BANC : ATTEND LA STATION DEBOUT SANS S'ADAPTER DES MEMBRES SUPERIEURS	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	59.
60.	A GENOUX : ATTEND LA STATION DEBOUT EN PASSANT PAR LE CHEVALIER SERVANT, GENOU G EN AVANT, SANS S'ADAPTER DES M.S.	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	60.
61.	A GENOUX : ATTEND LA STATION DEBOUT EN PASSANT PAR LE CHEVALIER SERVANT, GENOU D EN AVANT, SANS S'ADAPTER DES M.S.	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	61.
62.	DEBOUT : SE BAISSE JUSQU'À LA POSITION ASSISE AU SOL AVEC CONTRÔLE DES MOUVEMENTS, SANS APPLI DES M.S.	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	62.
63.	DEBOUT : MAINTIEN LA POSITION, SANS APPLI DES MEMBRES SUPERIEURS 5 SECONDES	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	63.
64.	DEBOUT : RAVASSE UN OBJET AU SOL, SANS APPLI DES MEMBRES SUPERIEURS, REVIENT EN STATION DEBOUT	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	64.
TOTAL RUBRIQUE D										<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">35/39</span> = 89,7%

JL (mai 2018)



lier (x) la cotation correspondante

E : MARCHÉ, COURSE ET SAUT		COTATION				
65.	DEBOUT LES 2 MAINS SUR LE GRAND BANC : SE DEPLACE LATÉRALEMENT, 5 PAS SUR LA D	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	65.
66.	DEBOUT LES 2 MAINS SUR LE GRAND BANC : SE DEPLACE LATÉRALEMENT, 5 PAS SUR LA G	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	66.
67.	DEBOUT LES 2 MAINS TENUES : MARCHÉ 10 PAS EN AVANT	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	67.
68.	DEBOUT 1 MAIN TENUE : MARCHÉ 10 PAS EN AVANT	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	68.
69.	DEBOUT : MARCHÉ 10 PAS EN AVANT	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	69.
70.	DEBOUT : MARCHÉ 10 PAS EN AVANT, S'ARRÊTE, TOURNE DE 180°, REVIENT	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	70.
71.	DEBOUT : MARCHÉ 10 PAS EN ARRIÈRE	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	71.
72.	DEBOUT : MARCHÉ 10 PAS EN AVANT, PORTANT UN GROS OBJET DES 2 MAINS	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	72.
73.	DEBOUT : MARCHÉ EN AVANT 10 PAS ENCHAÎNÉS ENTRE 2 LIGNES PARALLÈLES ÉCARTÉES DE 20 cm	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	73.
74.	DEBOUT : MARCHÉ EN AVANT 10 PAS ENCHAÎNÉS SUR UNE LIGNE DROITE LARGE DE 2 cm	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	74.
75.	DEBOUT : ENLÈVE UN BATON À HAUTEUR DE GENOU EN COMMENÇANT PAR LE PIED D	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	75.
76.	DEBOUT : ENLÈVE UN BATON À HAUTEUR DE GENOU EN COMMENÇANT PAR LE PIED G	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	76.
77.	DEBOUT : COURT SUR 40 M, S'ARRÊTE PUIS REVIENT	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	77.
78.	DEBOUT : DONNE UN COUP DE PIED, AVEC LE PIED D DANS UN BALLON	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	78.
79.	DEBOUT : DONNE UN COUP DE PIED, AVEC LE PIED G DANS UN BALLON	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	79.
80.	DEBOUT : SAUTE 30 cm EN HAUTEUR, LES DEUX PIEDS SIMULTANÉMENT	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	80.
81.	DEBOUT : SAUTE 30 cm EN AVANT, LES DEUX PIEDS SIMULTANÉMENT	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	81.
82.	DEBOUT SUR LE PIED D : SAUTE À CLOCHE-PIED SUR LE PIED D 10 FOIS À L'INTÉRIEUR D'UN CERCLE DE 60 cm	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	82.
83.	DEBOUT SUR LE PIED G : SAUTE À CLOCHE-PIED SUR LE PIED G 10 FOIS À L'INTÉRIEUR D'UN CERCLE DE 60 cm	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	83.
84.	DEBOUT SE TENANT À UNE RAMPE : MÔTE 4 MARCHES, SE TENANT À UNE RAMPE EN ALTERNANT SES PAS	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	84.
85.	DEBOUT SE TENANT À UNE RAMPE : DESCEND 4 MARCHES, SE TENANT À UNE RAMPE EN ALTERNANT SES PAS	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	85.
86.	DEBOUT : MÔTE 4 MARCHES EN ALTERNANT SES PAS	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	86.
87.	DEBOUT : DESCEND 4 MARCHES EN ALTERNANT SES PAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	87.
88.	DEBOUT SUR UNE MARCHÉ DE 15 cm DE HAUT : SAUTE DE LA MARCHÉ, DES DEUX PIEDS SIMULTANÉMENT	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	88.

TOTAL RUBRIQUE E

4972

66,6%

## ANNEXE 5

### Dysfunctionnal Voiding and Incontinence Symptoms Score Questionnaire.

1	Does your child wet during the day ?	No (0)	Sometimes (3)	Always (5)
2	How wet is your child during the day ?	Damp underwear (0)	Damp pants (3)	Pants soaking wet (5)
3	Does he wet the bed ?	No (0)	1-2 (1)	3-5 (3)
			6-7 nights /week (5)	
4	How wet is your child during the night ?	No (0)	Damp underwear (1)	Damp/soak wet bed (4)
5	How many times does your child urinate ?	1-7 times/day (0)		More than 7 times/day (1)
6	My child strains during voiding	No (0)	Yes (4)	
7	My child feels pain during voiding	No (0)	Yes (1)	
8	My child voids intermittently	No (0)	Yes (2)	
9	My child needs to go back to the bathroom soon after he finishes	No (0)	Yes (2)	
10	My child has a sudden feeling of having to urinate	No (0)	Yes (1)	
11	My child holds by crossing his legs	No (0)	Yes (2)	
12	My child wets on the way to the toilet	No (0)	Yes (2)	
13	My child does not have a BM daily	No (0)	Yes (1)	



D'après vous, quelle est la cause des troubles urinaires de votre enfant ?

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> liée à sa pathologie                  | <input type="checkbox"/> difficultés d'accès aux toilettes    |
| <input type="checkbox"/> manque de volonté                     | <input type="checkbox"/> faiblesse musculaire pour se retenir |
| <input type="checkbox"/> manque d'autonomie                    | <input type="checkbox"/> absence de sensation de besoin       |
| <input type="checkbox"/> difficultés motrices pour se déplacer | <input type="checkbox"/> je ne sais pas                       |

Comment votre enfant se déplace-t-il ?

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> sans aide technique                 | <input type="checkbox"/> fauteuil roulant |
| <input type="checkbox"/> avec cannes / déambulateur / flèche | <input type="checkbox"/> autre            |
| <input type="checkbox"/> poussette                           |   |

En raison des problèmes de votre enfant, êtes-vous contraints :

	jamais	rarement	parfois	souvent	toujours
De planifier vos sorties et RDV ?					
De renoncer à certaines activités avec votre enfant ?					
De faire attention aux quantités que votre enfant boit ?					
D'inciter votre enfant à aller aux toilettes ?					

En raison des problèmes éventuels d'incontinence de votre enfant, êtes-vous soucieux ou craignez-vous :

	pas du tout	un petit peu	moyennement	beaucoup	énormément
Pour la santé de votre enfant					
Pour la scolarité de votre enfant					
Pour la qualité de vie de votre enfant					
Du regard des autres et des interrogations					
D'avoir des dépenses d'argent conséquentes					

Vous a-t-on déjà expliqué les différentes causes d'incontinence dans la pathologie de votre enfant ?

- Oui  
 Non

*Troubles vésico-sphinctériens chez les enfants paralysés cérébraux : proposition d'un questionnaire familial,  
 J. Langkust, C. Colteu, E. Rumilly, J. Paysant*

Merci de votre participation

# **Table des figures**

Figure 1 : Organisation du bloc opératoire et de l'équipe chirurgicale .....	Page 21
Figure 2 : Schéma des niveaux vertébraux inter-laminaires et des racines nerveuses correspondantes pour la radicotomie sélective postérieure .....	Page 21
Figure 3 : Diagramme de flux de l'évaluation des troubles urinaires par débitmétrie ...	Page 29
Figure 4 : Diagramme de flux de l'évaluation de la qualité de vie .....	Page 29
Figure 5 : Evolution de la débitmétrie en post-opératoire pour le groupe ayant bénéficié d'une section de la racine S2 par rapport au groupe pour qui la racine S2 a été préservée .....	Page 32
Figure 6 : Evolution des réponses au questionnaire de qualité de vie en post-opératoire pour le groupe ayant bénéficié d'une section de la racine S2 par rapport au groupe pour qui la racine S2 a été préservée .....	Page 33
Tableau 1 : Analyse urologique des patients avec une section de S2 .....	Page 30
Tableau 2 : Evaluation motrice et fonctionnelle globale des patients avec une section de S2 .....	Page 31

VU

NANCY, le 27 juillet  
Le Président de Thèse

NANCY, le 25 août 2020  
Le Doyen de la Faculté de Médecine

**Professeur Jean PAYSANT**

**Professeur Marc BRAUN**

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE/ 11291C

NANCY, le 1<sup>er</sup> septembre 2020

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE,

**Professeur Pierre MUTZENHARDT**

---

## **RÉSUMÉ DE LA THÈSE**

La radicotomie sélective postérieure est une approche neurochirurgicale de la prise en charge de la spasticité diffuse des membres inférieurs de l'enfant paralysé cérébral. Lors de cette chirurgie, la racine postérieure de S2 peut être sectionnée sur des critères moteurs cliniques en pré-opératoire et électromyographiques en per-opératoire. Cette racine S2 est également impliquée dans le contrôle mictionnel de l'enfant. Il n'existe pas à l'heure actuelle de consensus sur les critères rendant possible la section de la racine S2.

Cette étude prospective vise à déterminer les bénéfices et les risques d'une section de la racine S2 sur le plan vésico-sphinctérien, lors d'une radicotomie sélective postérieure chez l'enfant paralysé cérébral spastique.

Il ressort que la section de la racine S2 n'entraîne pas de détérioration sur le plan urinaire. Elle permet également une amélioration de la qualité de vie urinaire. L'amélioration de la marche, et du positionnement et la facilitation des soins de nursing avait déjà été démontré et sont confirmés par notre étude.

Ces résultats sont à pondérer compte tenu le faible nombre d'enfant inclus. Cela s'explique par le fait que la radicotomie sélective postérieure est une chirurgie peu fréquente et que la section de la racine S2 n'est pas systématique pour tous les patients. Les conclusions seront à confirmer avec la poursuite de l'étude et l'augmentation de la cohorte d'enfants suivis.

---

## **TITRE EN ANGLAIS:**

**Selective dorsal rhizotomy and dysfunction voiding system in children with spastic cerebrale palsy.**

---

THÈSE : MÉDECINE SPÉCIALISÉE – ANNÉE 2020

---

## **MOTS CLEFS :**

Troubles vésico-sphinctériens - Racine S2 – Paralysie cérébrale – Radicotomie sélective postérieure

---

## **INTITULÉ ET ADRESSE :**

**UNIVERSITÉ DE LORRAINE**

**Faculté de Médecine de Nancy**

9, avenue de la Forêt de Haye

54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex

---