



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

Année 2019

Thèse N°128

**Prise en charge chirurgicale chez l'enfant portant une diplégie
spastique : Expérience du service d'orthopédie traumatologie
pédiatrique au CHU de Marrakech**

THESE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 28/05/2019

PAR

Mlle **LALLA OUMAYMA EL IDRISI TOURANE**

Née le 11/06/1993 à EL KELAA DES SRAGHNA

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Enfant-Diplégie spastique-Chirurgie

JURY

Mr	R.EL FEZZAZI		PRESIDENT
	Professeur de Chirurgie pédiatrique		
Mr.	T.SALAMA		RAPPORTEUR
	Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique		
Mr.	E.AGHOUTANE	}	JUGES
	Professeur de Chirurgie pédiatrique		
Mr.	M.BOUROUSS		
	Professeur de Pédiatrie		
Mr.	N.RADA		
	Professeur de Pédiatrie		

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي
أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ
صَالِحاً تَرْضَاهُ وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي
عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ."

صدق الله العظيم

سورة النمل الآية 19



Serment d'hippocrate

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

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

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

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

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

Les médecins seront mes frères.

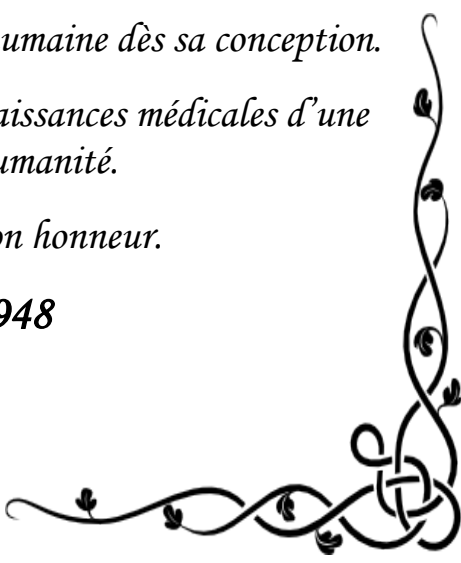
Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

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

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

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948





Liste des Professeurs



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoraires

: Pr. BadieAzzaman MEHADJI

: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogiques

: Pr.Redouane EL FEZZAZI

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

I. Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato- orthopédie	FINECH Benasser	Chirurgie – générale
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- réanimation	FOURAIJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chirmaxillo faciale	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	GHOUNDALE Omar	Urologie
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	HOCAR Ouafa	Dermatologie
ADMOU Brahim	Immunologie	JALAL Hicham	Radiologie
AGHOUTANE ElMouhtadi	Chirurgie pédiatrique	KAMILI ElOuafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	KHATOURI Ali	Cardiologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KISSANI Najib	Neurologie
AKHDARI Nadia	Dermatologie	KOULALI IDRISSEI Khalid	Traumato- orthopédie
ALAOUI Mustapha	Chirurgie- vasculaire	KRATI Khadija	Gastro- entérologie

	périphérique		
AMAL Said	Dermatologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
AMINE Mohamed	Epidémiologie– clinique	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
AMMAR Haddou	Oto–rhino–laryngologie	LAKMICHI Mohamed Amine	Urologie
AMRO Lamyae	Pneumo– phtisiologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie –Virologie	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale
ASMOUKI Hamid	Gynécologie– obstétrique	MADHAR Si Mohamed	Traumato– orthopédie
ASRI Fatima	Psychiatrie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chirumaxillo faciale
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BENELKHAIAT BENOMARRidouan	Chirurgie – générale	MOUFID Kamal	Urologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUAITY Brahim	Oto–rhino– laryngologie	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo– phtisiologie	NAJEB Youssef	Traumato– orthopédie
BOUGHALEM Mohamed	Anesthésie – réanimation	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie – chimie	NEJMI Hicham	Anesthésie– réanimation
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio– Vasculaire	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
BOURROUS Monir	Pédiatrie	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
CHAFIK Rachid	Traumato– orthopédie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHAKOUR Mohamed	Hématologie Biologique	QACIF Hassan	Médecine interne
CHELLAK Saliha	Biochimie– chimie	QAMOUSS Youssef	Anésthésie– réanimation
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RAFIK Redda	Neurologie

DAHAMI Zakaria	Urologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie
EL ADIB AhmedRhassane	Anesthésie- réanimation	SAIDI Halim	Traumato- orthopédie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SARF Ismail	Urologie
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chirmaxillo faciale	SORAA Nabila	Microbiologie - Virologie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique
EL HAOURY Hanane	Traumato- orthopédie	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZOUHAIR Said	Microbiologie
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	ZYANI Mohammed	Médecine interne
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne		

II. Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	GHAZI Mirieme	Rhumatologie
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie - Embryologie - Cytogénétique
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses

ALJ Soumaya	Radiologie	KADDOURI Said	Médecine interne
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BASRAOUI Dounia	Radiologie	MAOULAININE Fadlmrabihrabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BASSIR Ahlam	Gynécologie–obstétrique	MARGAD Omar	Traumatologie –orthopédie
BELBACHIR Anass	Anatomie–pathologique	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MEJDANE Abdelhadi	Chirurgie Générale
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto–Rhino – Laryngologie
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie – orthopédie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie – réanimation
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo– phtisiologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BENLAI Abdeslam	Psychiatrie	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	NADER Youssef	Traumatologie – orthopédie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie–obstétrique	OUBAHA Sofia	Physiologie
BOURRAHOUAT Aicha	Pédiatrie	RADA Noureddine	Pédiatrie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
CHRAA Mohamed	Physiologie	RBAIBI Aziz	Cardiologie
DAROUASSI Youssef	Oto–Rhino – Laryngologie	ROCHDI Youssef	Oto–rhino– laryngologie
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	SAJIAI Hafsa	Pneumo– phtisiologie
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardio–vasculaire	SEDDIKI Rachid	Anesthésie – Réanimation
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	SERGHINI Issam	Anesthésie – Réanimation
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	TAZI Mohamed Illias	Hématologie– clinique

EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie – virologie
EL MGHARI TABIBGhizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	ZARROUKI Youssef	Anesthésie – Réanimation
FADILI Wafaa	Néphrologie	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
FAKHIR Bouchra	Gynécologie–obstétrique	ZIADI Amra	Anesthésie – réanimation
FAKHRI Anass	Histologie– embyologie cytogénétique	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie Thoracique

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	ELOUARDI Youssef	Anesthésie réanimation
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	ELQATNI Mohamed	Médecine interne
AIT ERRAMI Adil	Gastro–entérologie	ESSADI Ismail	Oncologie Médicale
AKKA Rachid	Gastro – entérologie	FDIL Naima	Chimie de Coordination Bioorganique
ALAOUI Hassan	Anesthésie – Réanimation	FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique
AMINE Abdellah	Cardiologie	GHOZLANI Imad	Rhumatologie
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	HAJJI Fouad	Urologie
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	HAMMI Salah Eddine	Médecine interne
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	Hammoune Nabil	Radiologie
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	JALLAL Hamid	Cardiologie
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	JANAH Hicham	Pneumo– phtisiologie
BABA Hicham	Chirurgie générale	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie

BELARBI Marouane	Néphrologie	LAHLIMI FatimaEzzahra	Hématologie clinique
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	LALYA Issam	Radiothérapie
BELGHMAIDI Sarah	OPhtalmologie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BELHADJ Ayoub	Anesthésie – Réanimation	MAHFOUD Tarik	Oncologie médicale
BELLASRI Salah	Radiologie	MILOUDI Mohcine	Microbiologie – Virologie
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	MOUNACH Aziza	Rhumatologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	NAOUI Hafida	Parasitologie Mycologie
BOUCHENTOUF Sidi Mohammed	Chirurgie générale	NASSIH Houda	Pédiatrie
BOUKHRIS Jalal	Traumatologie – orthopédie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	NYA Fouad	Chirurgie Cardio – Vasculaire
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	OUERIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	OUMERZOUK Jawad	Neurologie
CHETTATI Mariam	Néphrologie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
DAMI Abdallah	Médecine Légale	REBAHI Houssam	Anesthésie – Réanimation
DOUIREK Fouzia	Anesthésie–réanimation	RHARRASSI Isam	Anatomie–patologique
EL– AKHIRI Mohammed	Oto– rhino– laryngologie	SAOUAB Rachida	Radiologie
EL AMIRI My Ahmed	Chimie de Coordination bio–organnique	SAYAGH Sanae	Hématologie
EL FAKIRI Karima	Pédiatrie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie mycologie	TAMZAOURTE Mouna	Gastro – entérologie
EL HAMZAOUI Hamza	Anesthésie réanimation	WARDA Karima	Microbiologie
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	ELOUARDI Youssef	Anesthésie réanimation

LISTE ARRÊTÉE LE 22/04/2019



Dédicaces



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

Marcel Proust.



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

Je dédie cette thèse ...





*Au bon Dieu,
Tout puissant qui m'a inspiré et m'a guidé dans le bon chemin.
Je vous dois ce que je suis devenue.
Louanges et remerciements pour votre clémence et miséricorde.*

A La mémoire de mes grand-parents paternels My EL Ouali EL Idrissi Tourane et fatima Abbidi.

A La mémoire de mes grand-parents maternels El haj Mouha Bagho et El hajja Itto Ibrou qui ont marqués mon enfance et qui m'ont comblé d'amour et de tendresse tout au long de leur vie.

*A la mémoire de mon oncle maternel Mohammed Bagho
Je vous dédie aujourd'hui ce travail. Que Dieu, le miséricordieux, vous accueille dans son éternel paradis*

A ma raison de vivre : Ma très chère maman Naima bagho

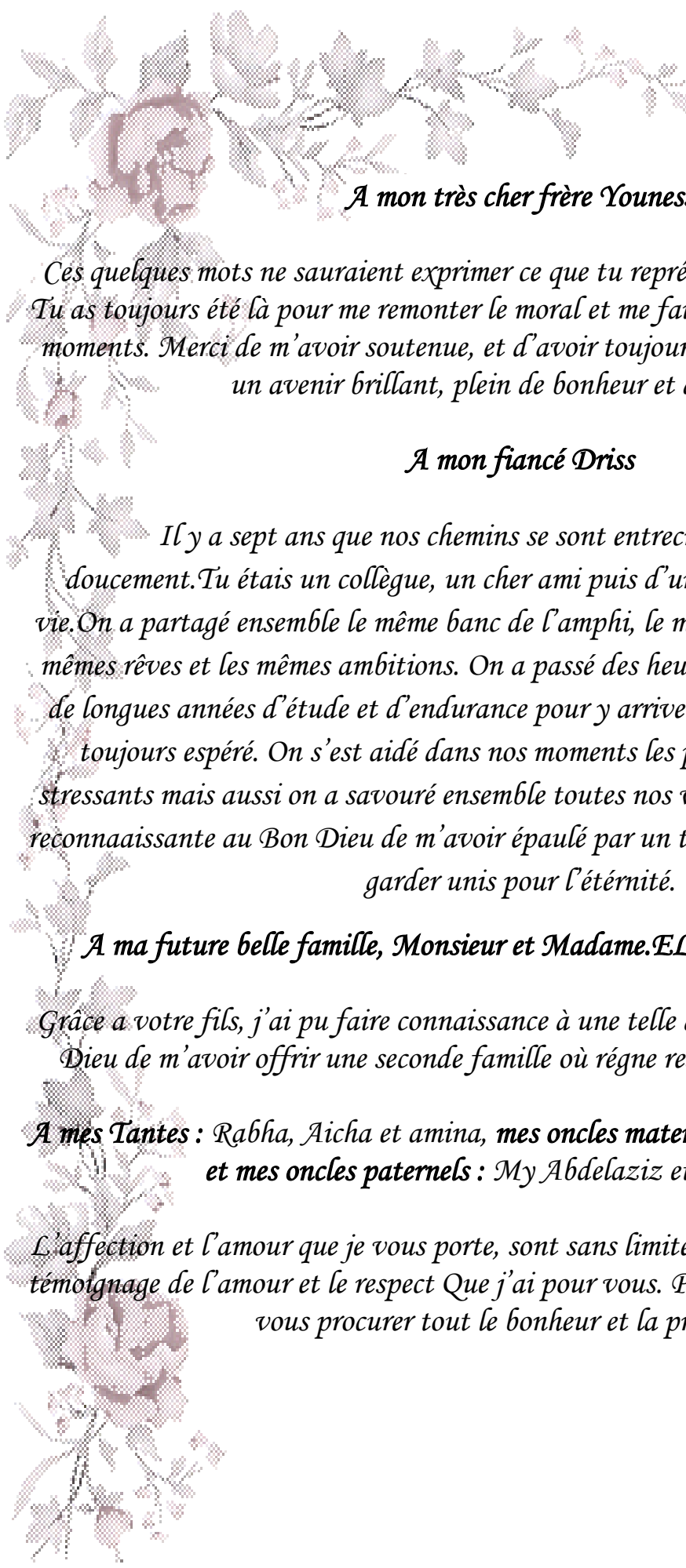
A la femme qui m'a élevé toute petite, qui a tant sacrifié pour mon bonheur et qui était à mes côtés, m'accueillant toujours avec le même beau sourire qui ne me quitte pas chaque fois je pense à toi. Envers une mère exceptionnelle dont j'ai la fierté d'être sa fille.

Autant de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour toi. Tu m'as comblé avec ta tendresse et affection tout au long de mon parcours. Tu n'as cessé de me soutenir et de m'encourager durant toutes les années de mes études, tu as toujours été présente à mes cotés pour me consoler quand il fallait. En ce jour mémorable, pour moi ainsi que pour toi, reçoit ce travail en signe de ma vive reconnaissance et ma profonde estime.

*Puisse le tout puissant te donne santé, bonheur et longue vie afin que je puisse te combler à mon tour... **Je t'aime maman***

A mon magnifique père : My EL Hassan EL Idrissi Tourane

Autant de phrases et d'expressions aussi éloquentes soit-elles ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance. Tu as su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie. Tes conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite. Ta patience sans fin, ta compréhension et ton encouragement sont pour moi le soutien indispensable que tu as toujours su m'apporter. Je te dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai toujours de mon mieux pour rester ta fierté et ne jamais te décevoir. Que Dieu le tout puissant te préserve, t'accorde santé, bonheur, quiétude de l'esprit et te protège de tout mal.



A mon très cher frère Youness

Ces quelques mots ne sauraient exprimer ce que tu représentes pour moi petit frère. Tu as toujours été là pour me remonter le moral et me faire rire, même dans mes pires moments. Merci de m'avoir soutenue, et d'avoir toujours cru en moi. Je te souhaite un avenir brillant, plein de bonheur et de réussite.

A mon fiancé Driss

Il y a sept ans que nos chemins se sont entrecroisés, tout a commencé doucement. Tu étais un collègue, un cher ami puis d'un coup le partenaire de la vie. On a partagé ensemble le même banc de l'amphi, le même objectif dans la vie, les mêmes rêves et les mêmes ambitions. On a passé des heures et des heures de travail, de longues années d'étude et d'endurance pour y arriver à ce grand jour dont on a toujours espéré. On s'est aidé dans nos moments les plus difficiles et les plus stressants mais aussi on a savouré ensemble toutes nos victoires et nos joies. Je suis reconnaissante au Bon Dieu de m'avoir épaulé par un tel Homme. Puisse Dieu nous garder unis pour l'éternité.

A ma future belle famille, Monsieur et Madame. EL idrissi et leurs enfants

Grâce à votre fils, j'ai pu faire connaissance à une telle adorable famille. Je remercie Dieu de m'avoir offert une seconde famille où règne respect, amour et tendresse.

A mes Tantes : Rabha, Aicha et amina, mes oncles maternels : Mbarek et Mustapha et mes oncles paternels : My Abdelaziz et Mohammed

L'affection et l'amour que je vous porte, sont sans limite. Je vous dédie ce travail en témoignage de l'amour et le respect Que j'ai pour vous. Puisse Dieu vous préserver et vous procurer tout le bonheur et la prospérité.

A ma cousine et ma sœur : Raja, son mari et ses petits : Jad, Rania et Inasse
Cette humble dédicace ne saurait exprimer mon grand respect et ma profonde estime.
Merci pour votre soutien, merci pour tout ce que vous avez fait pour moi.

A tous mes cousins et cousines, Aux membres de ma famille, petit et grand
J'aurai aimé pouvoir citer chacun par son nom. Un grand merci pour votre soutien
tout au long de ces années. Je vous dédie ce travail.

A mes très chères amies, Hala Aouroud et Salma El Amrani
Vous êtes l'incarnation des meilleures amies que tout le monde rêve d'avoir. Vous
étiez là pour essuyer mes larmes et me prendre par la main dans les moments les plus
difficiles de la vie. Je vous remercie pour tous les bons moments qu'on a partagé
ensemble, pour chaque souvenir et chaque joie vécue avec vous mes chéries. Vous
resterez toujours une source de bonheur. Je vous adore.

A ma chère amie Hajar Douma
Une belle rencontre comme on en fait peu. A tous ces bons moments passés ensemble,
à tous nos éclats de rire, à toutes nos folies, à nos souvenirs.

A tous mes amis(e) et mes collègues
Sara El malhi, Fatemzzehra Elkhetab, Younes Echafi, Khawla El Alaoui, Bouchra
El Brehichi, Hajar El marmouk, Abderrahim El hakkioui, Khalil EL baz, Kenza El
bazi, Amine El boukhti, Soukain El Aziz,...

A Mes maitres de l'école primaire EL FOURAT OUARZAZATE
A mes maitres du Collège SALAM, spécialement mes maitres : Samir El khellouki et
Said Amounass.

A mes maitres du Lycée MOHAMMED VI, OUARZAZATE, spécialement mes
maitres : Abdesslam Oulbaz, Aziz Feghoula, Mr. Farid...

A mes maitres de LA FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
DE MARRAKECH

A tous ceux ou celles qui me sont cher(e)s et que j'ai omis involontairement de citer
Je vous dis merci, et je vous dédie ce modeste travail.



Remerciements



A

NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR EL FEZZAZI REDOUANE

Vice Doyen de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech et chef de service de Traumatologie - Orthopédie Pédiatrique du CHU Mohammed VI de Marrakech.

Nous sommes très honorés que vous nous avez fait en acceptant la présidence de notre jury de thèse. Nous vous remercions pour le temps que vous y avez consacré malgré tous vos engagements. De votre enseignement brillant et précieux, nous gardons les meilleurs souvenirs. Vos qualités humaines, mais encore plus votre sympathie et votre modestie nous ont toujours profondément marqués. Vos compétences professionnelles nous inspirent une grande admiration et un profond respect. Nous tenons à vous remercier pour le meilleur accueil que vous nous avez réservé.

Veuillez trouver, cher maître, à travers ce modeste travail la manifestation de notre plus haute estime et de nos sentiments les plus respectueux.

A

NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE

Monsieur le professeur TARIK SALAMA Professeur agrégé de chirurgie pédiatrique à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.

Il m'est impossible de dire en quelques mots ce que je vous dois. Par votre rigueur, votre dynamisme et votre passion dans l'exercice de votre métier, vous avez su me communiquer le désir d'offrir le meilleur de moi même.

Vous m'avez fait un grand honneur en acceptant de me confier la responsabilité de ce travail. Je vous en remercie profondément. Je vous suis très reconnaissante pour tout le temps et les sacrifices que vous avez dû faire aux dépens de votre travail et de vos obligations, pour tous vos efforts incomparables, pour toutes ces informations si précieuses, gratuitement livrées, ainsi que pour vos encouragements inlassables, vos conseils judicieux, et vos remarques hors-paires.

Veuillez trouver ici, cher maître, le témoignage de ma vive gratitude, de mes sentiments les plus distingués et de ma plus haute considération.

A

NOTRE MAÎTRE JUGE DE THESE PROFESSEUR:
AGHOUTANE EL MOUHTADI Professeur agrégé de chirurgie pédiatrique à la
faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.

Aucune expression ne saurait témoigner de notre gratitude et de la grande estime que nous portons à votre personne. Nous sommes très touchés par l'honneur que vous nous faites en acceptant de siéger parmi ce jury. Vos encouragements, votre disponibilité et votre gentillesse, ne peuvent que solliciter de notre part sincère reconnaissance et admiration.

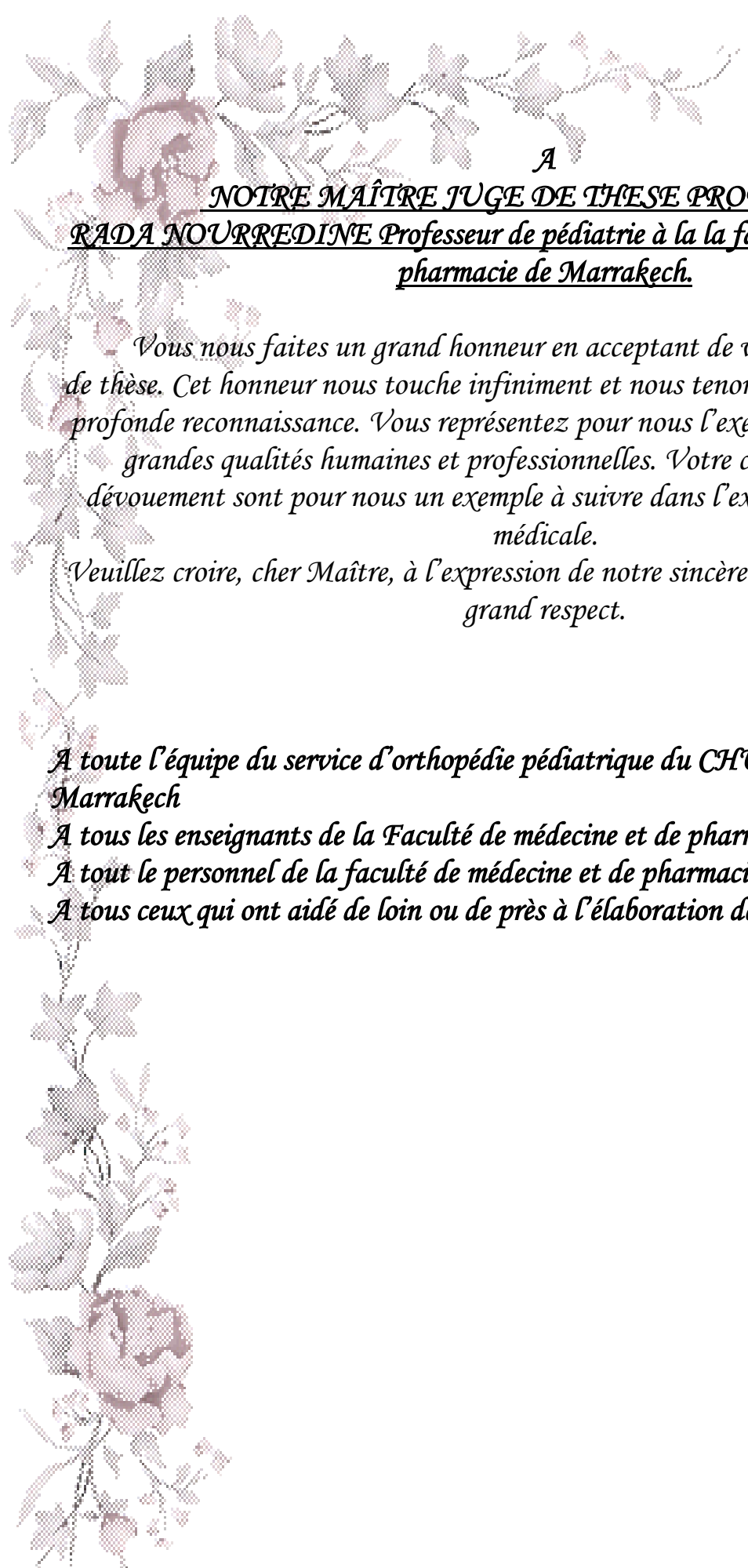
Veillez trouver dans ce travail l'expression de notre profond respect.

A

NOTRE MAÎTRE JUGE DE THESE PROFESSEUR:
BOUROUS MOUNIR Professeur de pédiatrie à la la faculté de médecine et de
pharmacie de Marrakech et chef de service des urgences pédiatriques au CHU
Mohammed VI de Marrakech.

Votre présence au sein de notre jury représente pour nous un grand honneur. Par votre modestie, vous nous avez fait preuve de la parfaite alliance entre compétence professionnelle et éthique du travail. Vous nous avez transmis, au cours de notre passage au sein de votre honorable service, l'amour de la spécialité pédiatrique. Nous avons appris à considérer la vulnérabilité de la croissance d'un enfant et l'importance de la qualité de son développement. Avec vous, j'ai eu l'occasion de participer à plusieurs expériences qui m'ont permis d'élargir mes visions professionnelles et personnelles.

Veillez, Professeur, croire à ma grande estime et reconnaissance.



A

***NOTRE MAÎTRE JUGE DE THÈSE PROFESSEUR:**
RADA NOURREDINE *Professeur de pédiatrie à la la faculté de médecine et de
pharmacie de Marrakech.**

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de vous associer à notre jury de thèse. Cet honneur nous touche infiniment et nous tenons à vous exprimer notre profonde reconnaissance. Vous représentez pour nous l'exemple du professeur aux grandes qualités humaines et professionnelles. Votre compétence et votre dévouement sont pour nous un exemple à suivre dans l'exercice de la profession médicale.

Veillez croire, cher Maître, à l'expression de notre sincère reconnaissance et notre grand respect.

A toute l'équipe du service d'orthopédie pédiatrique du CHU MED VI de Marrakech

A tous les enseignants de la Faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech,

A tout le personnel de la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech

A tous ceux qui ont aidé de loin ou de près à l'élaboration de ce travail



Liste des abréviations



Liste des abréviations

AH	: Abduction de la Hanche
AMM	: Autorisation de Mise sur le Marché
AIMP	: Allongement Intra-Musculaire du Psoas
AQM	: Analyse Quantifiée de la Marche
ATA	: Allongement du Tendon d'Achille
DA	: Droit Antérieur
GABA	: Gamma- Aminobutyrique Acide
GGI	: Indice de Gillette
GMFCS	: Gross Motor Fonction Classification System
GR	: Genu Recurvatum
IMC	: Infirmité Motrice Cérébrale
IMOC	: Infirmité Motrice d'Origine Cérébrale
NEM	: Niveau d'Evolution Motrice
ODF	: Ostéotomie de Dérotation Fémorale
OFV	: Ostéotomie Fémorale de Varisation
PC	: Paralysie Cérébrale
TGPP	: Ténotomie Percutanée Proximale du Gracile
SEMLS	: Single Event Multilevel Surgery
TB	: Toxine Botulique



Liste des Figures et Tableaux.



Liste des figures :

- Figure 1** : Les niveaux de la classification GMFCS.
- Figure 2** : Nombre de patients en fonction de la tranche d'âge.
- Figure 3** : Représentation graphique de la répartition des antécédents.
- Figure 4** : Représentation graphique du Statut de la marche.
- Figure 5** : Répartition des différentes déformations au niveau du membre inférieur.
- Figure 6** : Histogramme montrant les niveaux de la classification GMFCS avant et après chirurgie.
- Figure 7** : Manœuvre de Netter.
- Figure 8** : Test de Thomas.
- Figure 9** : mesure de l'abduction de hanche.
- Figure 10** : Schéma montrant l'Angle de dorsiflexion du pied.
- Figure 11** : Flessum du genou gauche chez un enfant diplégique du service.
- Figure 12** : Genu recurvatum.
- Figure 13** : Genu valgum.
- Figure 14** : Pied équin droit.
- Figure 15** : Pied plat bilatéral avec hallux valgus du côté droit
- Figure 16** : Pied creux.
- Figure 17** : Orthèses de postures et orthèses de fonctions de l'enfant diplégique, photos tirées de la marche pathologie de l'enfant paralysé cérébral, G.F. PENEOT (2009).
- Figure 18** : Eléments placés sur des orthèses plantaires d'un enfant diplégique spastique, images tirées de l'orthèse podologique et éléments de semelle orthopédique de P. ABADIE.
- Figure 19** : Coque à 3 buttées, (1) et (2) images de C. BERARD la paralysie cérébrale de l'enfant guide de la consultation (2010) ; (3) photo issue de l'entretien avec J. CHAUVEAU.
- Figure 20** : Chaussures orthopédiques d'un enfant diplégique spastique, photos issues de l'entretien avec J. CHAUVEAU en 2017.
- Figure 21** : Les différentes aides techniques

- Figure 22** : Cuisse droite. Petite voie en regard du long adducteur, que l'on découvre avec le muscle gracile médialement
- Figure 23** : Illustration des différentes étapes de la libération des adducteurs
- Figure 24** : Dérotation fémorale à droite. Les deux broches permettent de calculer l'importance de la correction quand l'ostéotomie va être réalisée.
- Figure 25** : Obliquité acétabulaire. A. Avant correction. B. Correction après ostéotomie de Dega.
- Figure 26** : Illustration de la technique de Dega.
- Figure 27** : Allongement des ischiojambiers médiaux 1. Gracile ; 2. Semi-membraneux ; 3. Semi-tendineux.
- Figure 28** : Ténotomie des ischiojambiers du côté droit.
- Figure 29** : Aponévrotomie-allongement des ischiojambiers du côté gauche.
- Figure 30** : Illustration de l'allongement des ischiojambiers.
- Figure 31** : Les muscles semitendinosus (a) et semi-membraneux (b) sectionnés par PHL. Des dommages importants à la partie musculaire sont notés.
- Figure 32** : Premier chirurgien réalisant le PHL : palpation des ischio-jambiers internes serrés suivie d'une coupe transversale percutanée à l'aide d'une lame de scalpel
- Figure 33** : Aponévrotomie et Allongement du biceps fémoral.
- Figure 34** : Ténotomies du droit fémoral
- Figure 35** : Ostéotomie fémorale du récurvatum. Positionnement de l'implant
- Figure 36** : Correction de l'équin en fléchissant le genou.
- Figure 37** : Cavalier et arthrodèse de Grice.
- Figure 38** : Pied talus grave.
- Figure 39** : L'enfant est installé en décubitus dorsal strict pour conserver des repères orthonormés.

Liste des tableaux :

- Tableau I** : La répartition des patients en fonction du geste chirurgical
- Tableau II** : La répartition des patients ayant bénéficié d'une chirurgie multi-sites en fonction des gestes chirurgicaux.



Plan



INTRODCUTION	1
MATERIELS ET METHODES	4
I. Type d'étude	5
II. Méthodes	5
1. Critères d'inclusion	5
2. Critères d'exclusion	5
3. Recueil des données	5
4. Variables étudiées	5
5. Analyse des données	6
6. Considérations éthiques	6
RÉSULTATS	8
I. Données épidémiologiques	9
1. L'âge	9
2. Le sexe	10
II. Motif de consultation	10
III. Antécédents	10
IV. Statut de la marche	11
V. Types de déformations	12
VI. Traitement	13
1. Traitement médical	13
2. Traitement orthopédique	13
3. Traitement chirurgical	14
VII. Evaluation post-opératoire	17
1. Classification GMFCS	17
2. Satisfaction des parents	18
DISCUSSION	19
I. Historique	20
II. Définition	22
III. Epidemiologie	22
IV. Physiopathologie	23
V. Evaluation clinique	24
1. Antécédents et histoire du patient	24
2. Bilan neurologique	26
3. Bilan orthopédique	26
3.1 Bilan musculaire	26
3.2 Bilan articulaire	26
VI. Evaluation paraclinique	31
1. La radiographie standard	31
2. L'étude des empreintes	31
3. L'analyse posturographique	31
4. Analyse quantifiée de la marche (AQM)	31

VII. Analyse des déformations	33
1. Au niveau de la hanche	33
2. Au niveau du genou	34
3. Au niveau du pied	37
VIII. Prise en charge de la diplégie spastique	39
1. Traitement médical	39
1.1 La toxine botulique	39
1.2 Diazépam	42
1.3 Baclofène	42
1.4 Dantrolène	43
1.5 Alcol	43
2. Traitement orthopédique	43
2.1 La rééducation	43
2.2 L'appareillage	46
2.3 Les aides techniques	53
3. Traitement chirurgical	54
3.1 Généralités	54
3.2 La chirurgie de la hanche spastique	54
a.La chirurgie musculo-tendineuse	54
a.1 La chirurgie du Psoas	54
a.2 La chirurgie des Adducteurs	54
b.La chirurgie ostéo-articulaire	62
b.1 Ostéotomies fémorales	62
b.2 Ostéotomie pelvienne	66
3.3 La chirurgie du genou spastique	69
a.La chirurgie du Genu flectum	69
a.1 La chirurgie musculo-tendineuse	69
a. 2 La chirurgie ostéo-articulaire	80
b.La chirurgie du Genu recurvatum	83
3.4 La chirurgie du pied spastique	84
a.La chirurgie musculo-tendineuse	84
b.La chirurgie ostéo-articulaire	87
3.5 La chirurgie nerveuse	90
3.6 La chirurgie multi-sites	92
CONCLUSION	96
ANNEXES	98
RESUMES	105
BIBLIOGRAPHIE	109



Introduction



La diplégie spastique ou syndrome de Little représente la forme d'IMC la plus fréquemment retrouvée chez l'ancien prématuré, secondaire à une lésion cérébrale pré, per ou postnatale non évolutive et non héréditaire. Les enfants atteints de ce type de pathologie présentent un handicap moteur de léger à sévère, essentiellement au niveau des membres inférieurs, responsable d'une démarche difficile. Ces enfants associent fréquemment des troubles des fonctions supérieures, et en particulier une dyspraxie visuo-spatiale, ces difficultés d'ordre praxique, visuel et spatial, émergeant au moment des premiers apprentissages scolaires.

Le terme infirmité motrice d'origine cérébrale IMOC, a été introduit pour représenter les formes d'IMC associées à un retard mental [1]. Quant aux Anglo-Saxons ils n'utilisent pas les termes IMC ni IMOC, mais celui de cerebral palsy (CP) ou « paralysie cérébrale ».

Selon le réseau Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE) l'IMC touche environ 2 enfants pour 1 000 naissances, soit chaque année 1500 enfants atteints en plus dans la population générale des pays développés. Elle constitue ainsi le handicap moteur le plus fréquent chez les enfants [2].

Les séquelles de prématurité, première cause de diplégie spastique, sont retrouvées dans près de 80% des cas. Par conséquent, avec le progrès des centres de réanimation néonatale qui permettent de plus en plus la survie des grands prématurés et l'augmentation du nombre de grossesses à risque notamment du fait des grossesses multiples, on est en droit d'attendre, dans les années à venir, une hausse de la prévalence du syndrome de Little.[3]

Les éléments de diagnostic sont d'une part, le retard des acquisitions motrices et d'autre part les attitudes et les mouvements anormaux au repos et/ou à l'activité. Le diagnostic se fait en général avant l'âge de deux ans.

A un stade précoce la prise en charge consiste essentiellement à lutter contre la spasticité en utilisant des moyens médicaux qui s'accompagne selon le cas d'une kinésithérapie régulière et d'un appareillage adapté.

Plus tard au début des complications orthopédiques et à un âge tardif, la chirurgie sera discutée, cependant elle ne peut se suffire à elle-même. Elle doit être suivie par une rééducation postopératoire pérennisant les résultats obtenus. L'évaluation de ces résultats est indispensable pour préciser et affiner les indications.

Les options chirurgicales sont diverses incluant des gestes ostéo-articulaires, musculo-tendineuses et même nerveuses. Ces gestes seront discutés cas par cas selon le tableau clinique du patient dans le cadre d'une prise en charge personnalisée et pluridisciplinaire.

Actuellement, la tendance penche vers l'association des ces différents gestes en même temps opératoire. Cette nouvelle technique constitue un progrès dans la prise en charge chirurgicale de la diplégie spastique offrant ainsi des meilleurs résultats à court et à long terme.

Les objectifs de notre travail sont de faire connaître les aspects orthopédiques du membre inférieur chez l'enfant portant une diplégie spastique, de montrer l'intérêt du traitement orthopédique ainsi que les avancées du traitement médical, et principalement de préciser la place de la chirurgie, ainsi que ses indications à travers l'analyse et la discussion d'une série rétrospective de 47 cas.



Matériels et Méthodes



I. Type d'étude :

Il s'agit d'une étude rétrospective incluant 47 cas d'enfants atteints de diplégie spastique. Cette étude a été réalisée sur une série d'enfants hospitalisés au service de traumatologie-orthopédie pédiatrique au CHU Mohammed VI de Marrakech entre janvier 2013 et mars 2018.

II. Méthodes:

1. Critères d'inclusion :

Nous avons inclus dans cette étude :

- les enfants présentant des anomalies du membre inférieur dans le cadre de la diplégie spastique avec un recul minimum de 1 an et un recul maximal de 6 ans.
- Les dossiers complets.

2. Critères d'exclusion :

Nous avons exclu :

- l'atteinte du membre supérieur.
- Age supérieur à 16 ans.
- Les dossiers incomplets et inexploitable.

3. Recueil des données :

La collecte des données a été faite à partir des dossiers des malades hospitalisés pour déformations des membres inférieurs dans le cadre de la diplégie spastique pendant la période précitée.

4. Variables étudiées :

Pour mener ce travail, nous avons procédé à l'analyse de plusieurs paramètres que nous avons regroupés dans une fiche d'exploitation (Voir annexe 1).

5. Analyse des données :

L'analyse des données a été faite en utilisant le logiciel Microsoft Office Excel 2010. Nous avons effectué une analyse descriptive des caractéristiques épidémiologiques, cliniques, thérapeutiques et évolutives des patients. Les variables qualitatives ont été exprimées en pourcentage et les variables quantitatives en moyenne.

6. Considérations éthiques :

L'analyse des dossiers de manière rétrospective ne nécessite pas un consentement des patients et ce type de travail ne demande pas de soumission formelle à une commission d'éthique. Toutefois, pour le respect du secret médical, nous avons gardé l'anonymat des patients dans les fiches d'exploitation.

7. Evaluation des résultats :

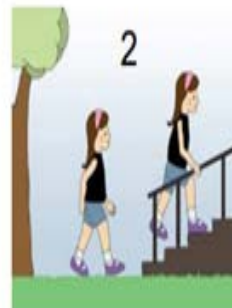
Pour tous nos patients, nous avons opté pour la correction de la déformation et le degré d'autonomie acquis afin d'évaluer nos résultats thérapeutiques.

A ces résultats globaux, nous avons ajouté une échelle d'évaluation GMFCS (Gross Motor Function Classification System) qui a été appliquée que pour 18 patients qui se sont présentes à une consultation faite au sein du service pour vérifier cette échelle.

Niveau 1 Marche à l'intérieur et à l'extérieur, monte les escaliers sans limitation. Peut courir, sauter, mais avec une limitation de la vitesse et de la coordination.



Niveau 2 Marche à l'intérieur et à l'extérieur, monte un escalier en s'aidant d'une rampe, mais la marche est limitée en terrain accidenté ou incliné, dans la foule. La course et le saut sont limités.



Niveau 3 La marche à l'intérieur et à l'extérieur, en terrain plat est assistée. Monter un escalier est possible en s'aidant d'une rampe. Suivant les fonctions supérieures, il est possible de se déplacer en fauteuil roulant manuel, les longs déplacements à l'extérieur ou en terrain accidenté nécessitent un transport aidé.



Niveau 4 Les déplacements sont possibles en fauteuil roulant à l'intérieur et à l'extérieur pour les parcours connus.



Niveau 5 Le maintien de la posture est difficile, toutes les fonctions motrices sont limitées et incomplètement compensées par des aides, les déplacements autonomes en fauteuil sont pratiquement .



Figure 1 : Les niveaux de la classification GMFCS [4]



Résultats



Nous avons obtenu les résultats suivants :

I. Données épidémiologiques

1. L'âge :

L'âge de nos patients varie entre 3 et 16 ans, avec une moyenne de 8,4 ans.

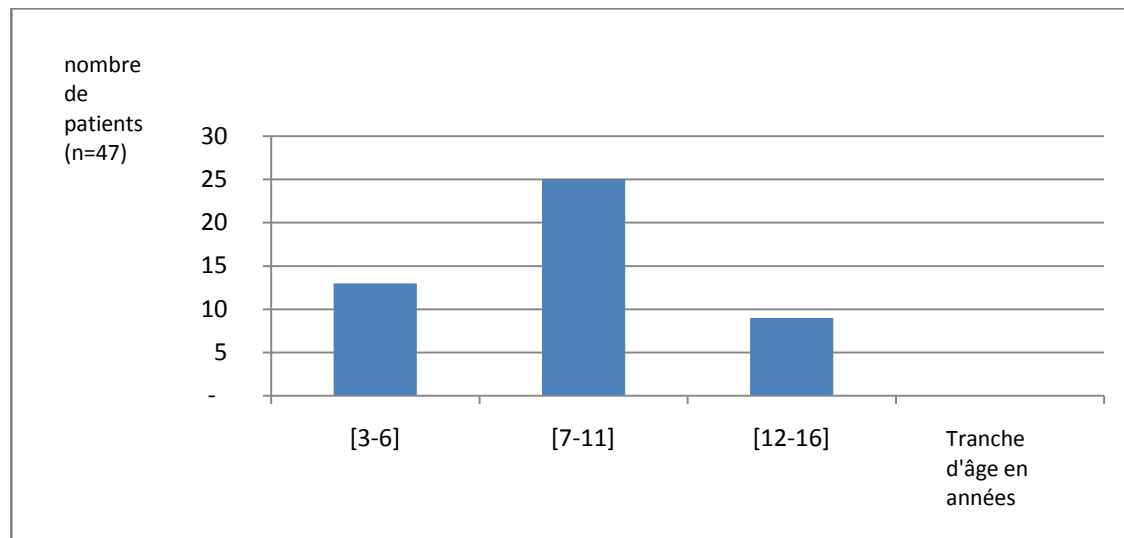


Figure 2: Nombre de patients en fonction de la tranche d'âge

53.20% de Nos patients avaient un âge entre 7 et 11 ans.

27.65% de nos patients avaient un âge entre 3 et 6 ans.

19,15% de nos patients avaient un âge entre 12 et 16 ans.

2. Le sexe :

On note une légère prédominance masculine : 26 garçons (55%) et 21 filles (45%)

II. Motif de consultation:

Nous avons constaté que le motif de consultation le plus fréquent est les troubles de la marche : 25 cas (53%) il s'agissait d'une boiterie ou d'une marche anormale le plus souvent en triple flexion.

Le deuxième motif en terme de fréquence de consultation était le retard des acquisitions psychomotrices : 12 cas (26%) (Retard de marche, de station debout ou assise).

Le dernier motif de consultation rapporté par les parents était la déformation des membres inférieurs: 10cas (21%).

III. Antécédents

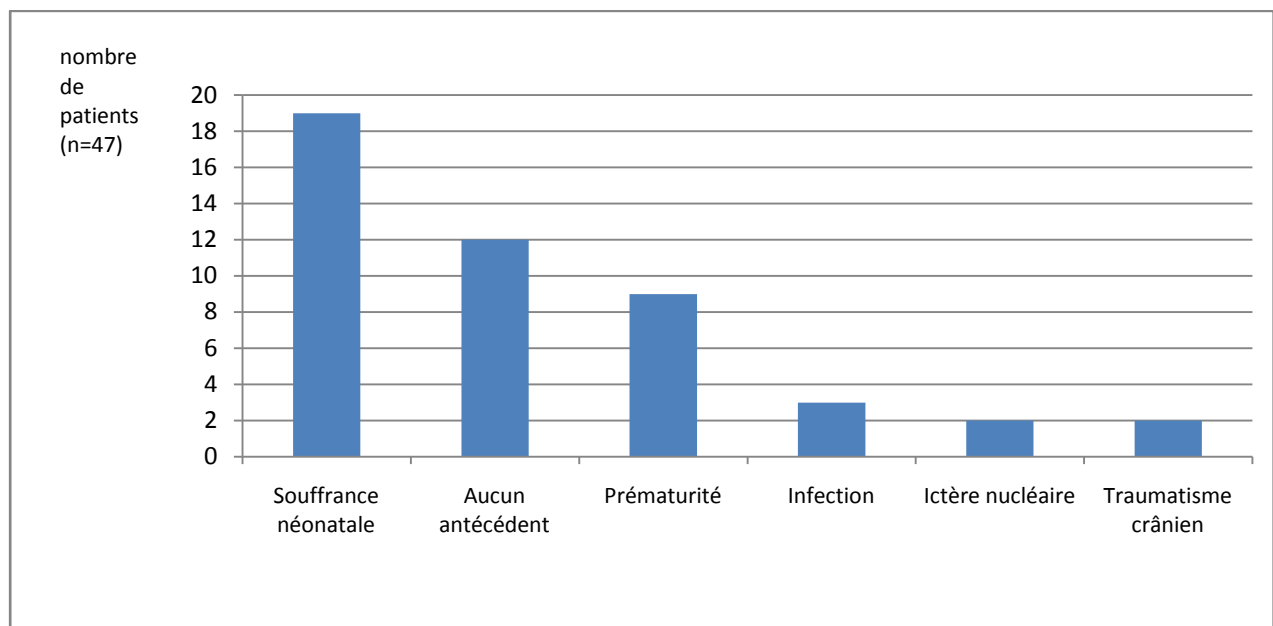


Figure 3: Représentation graphique de la répartition des antécédents

Le facteur le plus fréquent était la souffrance néonatale présente chez 19 cas (40.4%), alors que pour 12 cas (25.50%) aucun antécédent n'est démontré.

La prématurité était révélée chez 9 cas (19,20%) dont 2 cas associés à une souffrance néonatale.

Ensuite viennent infection à 6,3%, ictère à 4,2% et le traumatisme crânien à 4,2%.

IV. Statut de la marche:

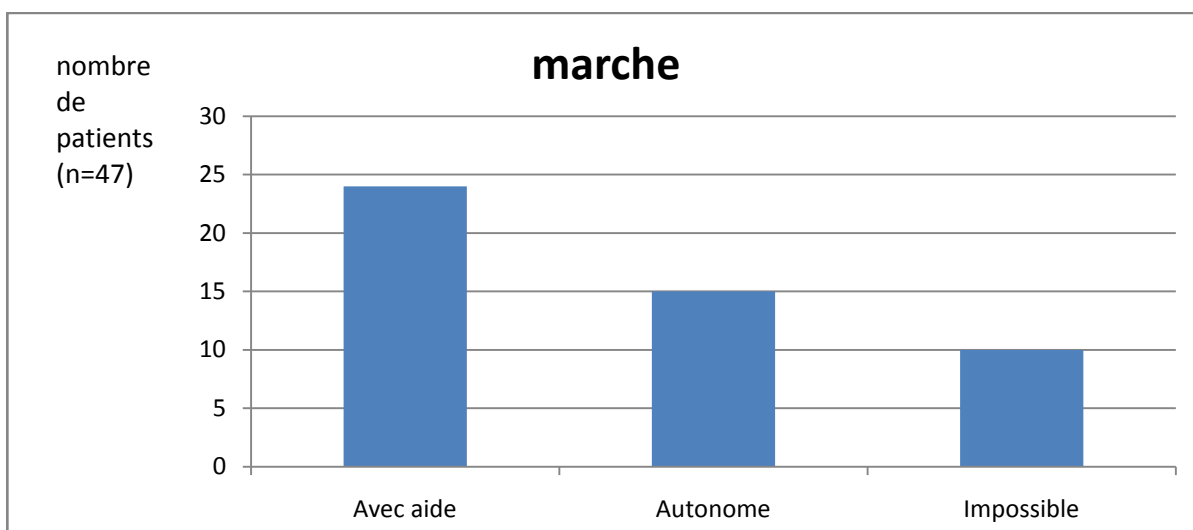


Figure 4: Représentation graphique du Statut de la marche

On note une marche avec aide chez 24 cas (51%), la marche autonome est retrouvée chez 15 cas (31%) alors que 10 cas (18%) sont incapables de marcher.

V. Types de déformations :

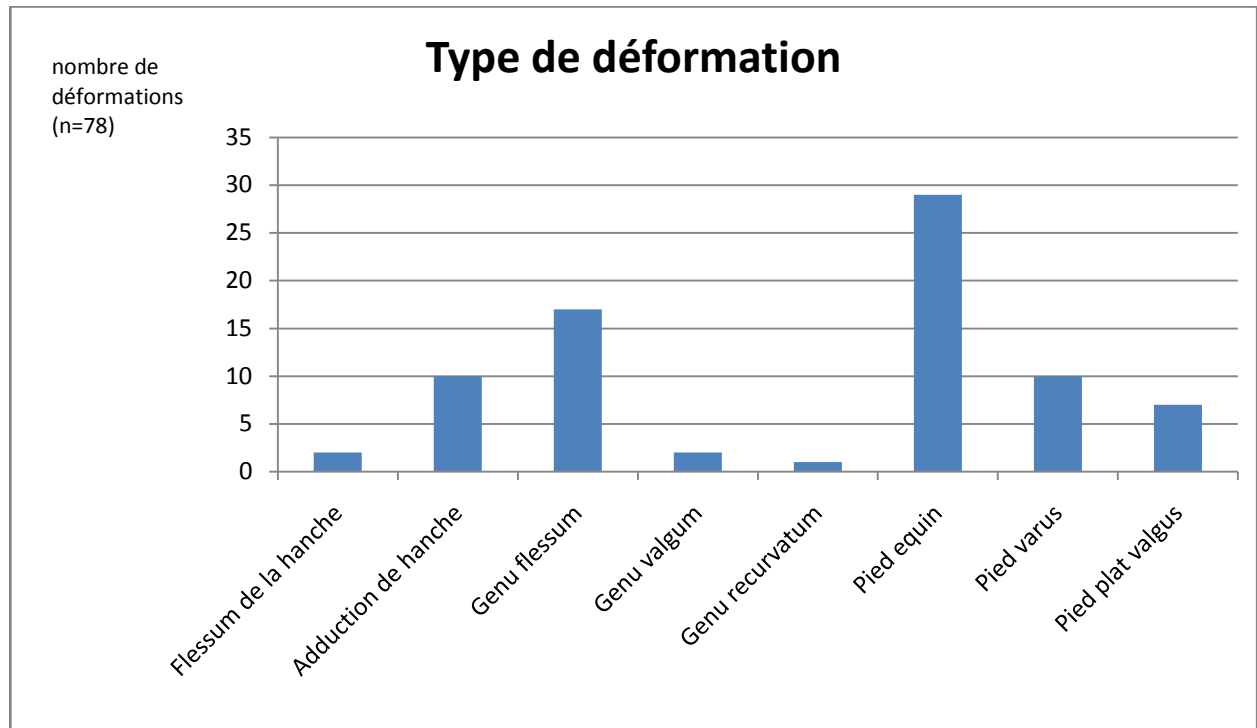


Figure 5 : Répartition des différentes déformations au niveau du membre inférieur.

Dans notre série, certains patients sont porteurs de nombreuses déformations à la fois, pour cela le nombre de déformations est chiffré à 78 déformations pour 47 patients.

Au niveau de la hanche, la première déformation constatée est l'adduction de la hanche retrouvée chez 10 cas (13%) suivie du flessum de hanche chez 2 patients (2,4%), aucun cas de luxation de hanche noté dans notre série.

Au niveau du genou, la déformation la plus fréquente est le genu flessum retrouvée chez 17 cas (22%) suivie du genu valgum chez 2 cas (2,4%) puis du genu recurvatum chez un seul patient (1,2%).

Au niveau du pied, le pied équin est la déformation la plus fréquente constatée chez 29 cas (37%) suivi du pied varus chez 10cas (13%) et pied plat valgus chez 7cas (9%).

VI. Traitement :

1. Traitement médical

Dans notre série, le traitement médical a été basé sur la toxine botulique. Les injections de toxine botulique ont été réalisées uniquement chez un seul patient présentant un pied équin afin d'agir sur la spasticité à ce niveau. Le patient a reçu 3 injections espacées d'un an d'intervalle. La dose n'a pas été mentionnée sur le dossier. Les résultats étaient décevants avec echec dans les trois tentatives.

2. Traitement orthopédique

Tous nos patients ont bénéficié d'un traitement orthopédique comprenant la rééducation et l'appareillage.

Les séances de rééducation ont été indiquées et faites chez tous nos patients avec arrêt chez certains au cours du suivi.

Les appareillages sont de différents types. Dans notre série, les appareillages indiqués et utilisés par nos patients sont : le déambulatoire, le rollator, les atelles tibio-pédieuses, les semelles et les orthèses plantaires.

Ce traitement orthopédique a été associé à la chirurgie chez tous nos patients.

3. Traitement chirurgical

Tous nos patients ont été opérés soit (100%), dont 12 patients ont bénéficié d'une chirurgie multi-sites.

Tableau I : La répartition des patients en fonction du geste chirurgical

Gestes chirurgicaux isolés	Nombre de patients
Allongement du tendon d Achille seul	9
Allongement du tendon d Achille+aponévrotomie des jumeaux	4
Aponévrotomie des jumeaux seule	2
Allongement du tendon d'Achille+ostéotomie d'allongement calcanéen	1
Ténotomie des ischiojambiers+ténotomie du psoas et droit antérieur	1
Ténotomie des ischiojambiers seule	3
Ténotomie des adducteurs seule	2
Ténotomie des adducteurs+ Allongement du tendon d Achille	1
Technique de cavalier	2
Libération des Parties molles par voie postéro interne	4
Ostéotomie de dérotation fémorale seule	2
Allongement du tendon d'Achille+ténotomie des adducteurs	1
Ténotomie des ischiojambiers+aponévrotomie des jumeaux	1
Allongement du tendon d'Achille+transfert du jambier sur le péronier	2

Dans notre série, la chirurgie a été faite pour tous nos malades dont le but de corriger les déformations du membre inférieur et d'essayer de restituer le plus possible la fonctionnalité du membre et l'autonomie de nos malades.

Cette chirurgie comprenait plusieurs gestes opératoires répartis en deux catégories :

- Gestes musculo-tendineux : à type d'allongement, ténotomie, aponévrotomie et transfert.

-L'allongement du tendon d'Achille a été fait chez 17 patients âgés de plus de 5 ans avec pied équin irréductible.

-L'aponévrotomie des jumeaux a été réalisé que pour 6 malades pour corriger un équin du pied réductible.

-Ténotomie et allongement des ischio-jambiers ont été faits chez 5 patients ayant un flessum du genou.

-Ténotomie du droit antérieur faite chez un seul patient pour corriger une fléxion excessive du genou.

-Ténotomie du psoas a été faite chez un seul malade âgé de 8 ans présentant un flessum de hanche.

-Ténotomie des adducteurs a été faite chez 4 patients pour corriger l'adductus de hanche. Un cas était grabataire et cette ténotomie a été indiquée dans le cadre du nursing.

-Transfert du tibial sur le péronier a été fait pour 2 patients pour corriger un pied varus.

- Les gestes ostéoarticulaires ont inclus l'ostéotomie de dérotation fémorale qui a été faite chez 2 patients âgés de plus de 7ans pour corriger l'antéversion fémorale. La technique de Cavalier a été faite pour 2 patients pour corriger un pied plat valgus. Une ostéotomie d'allongement calcanéen a été faite pour un seul malade pour un pied plat valgus.

Tableau II : La répartition des patients ayant bénéficié d'une chirurgie multi-sites en fonction des gestes chirurgicaux.

Chirurgie multi-sites	Nombre de patients
Allongement du tendon d'Achille+aponévrotomie des jumeaux+ténotomie des ischio jambiers	2
Allongement du tendon d'Achille+ténotomie des adducteurs+allongement des ischiojambiers	1
Ténotomie des ischiojambiers+ Allongement du tendon d'Achille+ténotomie du biceps fémoral	1
Ténotomie des adducteurs +ténotomie des ischiojambiers+ténotomie du biceps fémoral	1
Ténotomie des adducteurs+aponévrotomie des ischiojambiers + Allongement du tendon d'Achille	2
Technique de cavalier+ Allongement du tendon d'Achille	1
Ostéotomie de dérotation fémorale +aponévrotomie des jumeaux+ Allongement du tendon d'Achille	1
Ténotomie des adducteurs+ Allongement du tendon d'Achille+ténotomie du biceps fémoral+ténotomie des ischiojambiers	1
Allongement du tendon d'Achille+double arthrodèse+ Allongement du tendon d'Achille+ténotomie des ischiojambiers+transfert du jambier sur	1
Allongement du tendon d'Achille+ténotomie des ischiojambiers+transfert du jambier sur le péronier	1

Dans notre série, 12 patients ont eu une chirurgie multi-sites associant en un seul temps deux gestes ou plus précédemment décrits.

A noter que les 2 cas du genu valgum et le cas de genu recurvatum avaient d'autres déformations associées au niveau du pied pour lesquelles ils ont été opérés. Cependant, aucun traitement n'a été mentionné sur le dossier concernant les déformations du genou.

VII. Evaluation post-opératoire

1. Classification GMFCS :

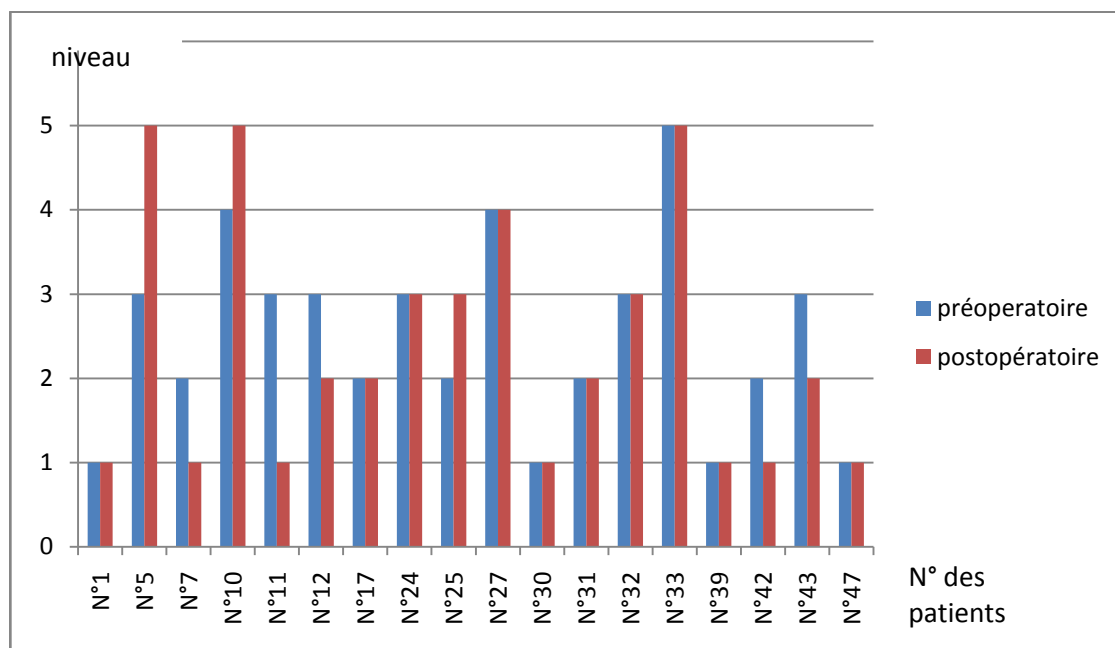


Figure 6 : Histogramme montrant les niveaux de la classification GMFCS avant et après chirurgie.

La classification GMFCS n'a été appliquée que pour 18 patients (seuls ces patients se sont présentés à une consultation faite au service afin de vérifier cette échelle), 5 cas ont eu une évolution favorable, 10 cas ont gardé leur niveau initial et 3 cas ont eu une aggravation.

-Pour les 5 patients qui ont présenté une amélioration les niveaux ont passé :

- Du Niveau 2 au Niveau 1 pour le patient N°7.
- Du Niveau 3 au Niveau 1 pour le patient N° 11.
- Du Niveau 3 au Niveau 2 pour le patient N° 12.
- Du Niveau 2 au Niveau 1 pour le patient N° 42.
- Du Niveau 3 au Niveau 2 pour le patient N° 43.

-10 patients ont gardé le même niveau en pré et post-opératoire.

Chez tous ces patients, la rééducation a été bien observée en post-opératoire.

-Pour les patients ayant présentés une aggravation les niveaux ont passé :

- Du Niveau 2 au Niveau 3 pour le patient N° 25.
- Du Niveau 4 au Niveau 5 pour le patient N° 10.
- Du Niveau 3 au Niveau 5 pour le patient N°5.

Chez ces patients, nous avons noté des arrêts de la rééducation.

2. Satisfaction des parents :

Sur 47 cas, les parents ont rapporté une amélioration satisfaisante pour 22cas, une légère amélioration pour 7 cas, tandis que l'aggravation a été constatée chez 8 cas. Pour le reste des cas au nombre de 10 nous n'avons pas eu le retour des parents.

A noter que tous nos patients n'ont pas bénéficié d'un suivi psychologique au cours de toutes les étapes du traitement. Ainsi, les parents n'ont également pas eu des séances de coaching et de soutien psychologique afin de bien gérer la situation de leurs enfants.



Discussion



I. Historique : [5] [6]

Les premières publications ayant traité l'infirmité motrice cérébrale remontent à 1862 lorsque William Little décrivait la diplégie spastique comme une asphyxie du post-partum associée à un dommage cérébral. En effet, souffrant de troubles consécutifs à une poliomyélite qui avait paralysé sa jambe gauche, il entreprend des études médicales et comprit vite qu'il présentait une incoordination neuromusculaire. Ainsi il commence à s'intéresser au traitement chirurgical de cette affection. Par la suite il effectue lui-même avec succès de nombreuses interventions de ténotomie sous cutanée du tendon d'Achille et deviendra spécialiste du pied bot.

Selon lui ce trouble affecte les jeunes enfants et se manifeste par une raideur excessive des muscles des jambes, et parfois des bras. Il notait que leur situation ne s'aggrave pas avec les années. Les enfants conservent le même contrôle de leurs membres au cours du temps (à la différence des myopathies par exemple). Les difficultés ne s'améliorent pas spontanément, et la contracture des muscles peut entraîner des déformations des os au cours de la croissance de l'enfant. Ces enfants ont du mal à prendre des objets, à se tenir debout ou à marcher. Ils ont parfois aussi du mal à parler, à manger ou à écrire.

C'est après avoir effectué de nombreuses études publiées en 1844 puis en 1862 sur la diplégie spastique que l'on nomma maladie de Little la rigidité spastique des membres du nourrisson.

Plus tard et en 1893 [5] Freud, pensait que l'anoxie liée à l'accouchement n'était pas la seule cause de l'IMC mais qu'il pouvait y avoir d'autres facteurs prédisposant anténataux. Pour lui, également, les paralysies cérébrales infantiles qu'il a décrites à partir des travaux de Little pouvaient guérir par un traitement médicamenteux.

Le terme de l'infirmité Motrice Cérébrale (IMC) a été utilisé pour la première fois en 1950 par le Professeur Tardieu [5]. Selon lui cette pathologie neuromusculaire correspond à des troubles permanents du développement, du mouvement et de la posture dûs à des lésions non progressives non héréditaires survenues sur un cerveau en développement.

Cette définition s'est focalisée sur l'atteinte purement motrice en négligeant les signes associés de types cognitifs ou comportementaux qui évoluent de façon concomitante avec l'atteinte motrice. Devant ce constat, Tardieu (1969) a redéfini l'infirmité motrice cérébrale en ajoutant une autre entité dite infirmité motrice d'origine cérébrale (IMOC) incluant les enfants atteints de trouble moteur avec composante cognitive ou comportementale.

Bobath (1952 – 1975) un neurologue et sa femme s'étant fixé comme but de clarifier les rapports des troubles de l'IMC avec le tableau clinique de cette affection, ainsi que les possibilités thérapeutiques [5]. Ces travaux du couple Bobath ont permis aux pédiatres une prise de conscience de la possibilité de traiter cette affection au cours de la petite enfance. Ce fut le début de nombreuses recherches sur le problème du diagnostic et du traitement de l'IMC.

Peiper (1964), Mc Graw (1963), Illuig Worth (1966) et André Thomas(1952) en coopération avec Saint – Anne Dargassier (1972), ont tous mené des recherches sur le problème de diagnostic et du traitement de l'IMC.

Les travaux de Prechtl et Beintema (1964) sur l'examen neurologique du nouveau né de moins 15 jours ont fourni la base de la séquence systématique des examens que le praticien peut suivre [6].

Jean Ayres (1979) et son équipe ont expliqué le terme de sensitivo– motricité qui a permis une amélioration des traitements.

II. Définition : [7]

La diplégie spastique est la forme la plus répandue de l'infirmité motrice cérébrale caractérisée par une atteinte spastique prédominant nettement aux membres inférieurs.

L'infirmité motrice cérébrale ou paralysie cérébrale (PC), la récente appellation, a été récemment redéfinie comme un syndrome clinique caractérisé par des troubles du développement du mouvement et de la posture attribués à des processus pathologiques non progressifs affectant le cerveau immature du fœtus ou du jeune enfant. Les troubles moteurs de l'infirmité motrice cérébrale s'accompagnent souvent de troubles sensoriels, perceptifs, cognitifs, de troubles de la communication et du comportement, d'épilepsie et de problèmes musculo-squelettiques secondaires (Bax et al. 2005). [7]

III. Epidémiologie : [8] [9] [10] [11]

La diplégie spastique représente 35% des IMC [8], la prévalence de cette dernière chez l'enfant, ne diminue pas comme on aurait pu s'y attendre en vu des progrès dans la prise en charge périnatale, et notamment des progrès dans la survie des grands prématurés. Elle touche environ 2 enfants pour 1 000 naissances, soit chaque année 1 500 enfants atteints. Dans la population générale des pays développés la prévalence s'élève jusqu'à 5 à 8 % des enfants parmi les enfants de très petits poids de naissance ou les enfants nés très grands prématurés. Dans 85% des cas ; il s'agit des formes cliniques où la spasticité prédomine, de façon bilatérale ou unilatérale.

En France, les données disponibles montrent que la prévalence de l'IMC est entre 1,15 et 1,25 pour 1000 [9]. Cette prévalence a peu varié depuis 10 ans avec une tendance à la hausse malgré l'amélioration de la qualité des soins obstétricaux et périnataux. Ceci est attribué au fait de la survie des grands prématurés et des nouveaux nés au petit poids de naissance [10].

Au Maroc l'IMC constitue un problème de santé publique, sa prévalence est estimée à 2,5 pour 1000 naissances vivantes [11].

IV. Physiopathologie : [12] [13] [14]

L'appareil ostéo-articulaire du nourrisson dont l'atteinte cérébrale est récente n'est pas déformé quelle que soit l'étendue de l'atteinte. Ce n'est qu'avec le temps, la croissance, l'installation du déséquilibre musculaire et de positions vicieuses que les déformations vont progressivement apparaître. Alors que la lésion cérébrale est fixée, les conséquences des troubles du tonus et du déséquilibre musculaire vont retentir sur le potentiel fonctionnel de l'enfant, voire l'aggraver.

- Les anomalies primaires: liées à la spasticité, sont les conséquences directes de la lésion cérébrale. Elles se traduisent par un déséquilibre entre muscles agonistes et muscles antagonistes.
- Les anomalies secondaires: sont la conséquence de ce déséquilibre sur la croissance musculaire et ostéoarticulaire. Les muscles dominants, trop contractés, deviennent trop courts et leurs aponévroses se rétractent. La conjonction de la spasticité et des troubles musculaires qu'elle engendre perturbe progressivement le programme de croissance osseuse de l'enfant.
- Les anomalies tertiaires: sont des mécanismes d'adaptation visant à compenser les déformations secondaires pour permettre la marche et la rendre plus efficace. Il peut s'agir d'une rotation du bassin pour allonger le pas, d'un fauchage du membre inférieur lors de la phase oscillante ou d'une activité prolongée du quadriceps pour lutter contre la flexion excessive des genoux. Ces anomalies sont préoccupantes lors de la poussée de croissance pubertaire, car elles entraînent une aggravation orthopédique et fonctionnelle pouvant compromettre les possibilités de marche.

V. Evaluation clinique :

1. Antécédents et histoire du patient :

L'anamnèse doit être détaillée, portant sur : L'étude des antécédents : Condition de la naissance (la grossesse et l'accouchement) ; la consanguinité ; cas familiaux similaires ; la période périnatale: réanimation, convulsions, infection, ictère, traumatisme...; les examens complémentaires réalisés à cette période ; le développement psychomoteur et l'état des acquisitions (tenue de la tête , la position assise, niveau intellectuel..) ; l'état moteur actuel (marche, déambule) ; la date de la révélation du diagnostic de l'atteinte neurologique ; le motif de consultation ; l'état de la croissance: taille, poids et courbes; les acquis et les problèmes non orthopédiques.

L'âge est un élément qui doit être mentionné lors de l'interrogatoire .Chez nos patients la moyenne d'âge est de 8,4ans, ce qui est concordant avec les données de la littérature. Bottos et al [15] ont rapporté une moyenne d'âge de 8 ans, Dinah et al [16] ont rapporté une moyenne d'âge de 7 ans et 4 mois. Wichers et al [17] ont rapporté une moyenne d'âge au moment du diagnostic de 10 ans. Cet âge tardif peut être expliqué dans notre contexte par le retard de demande de soins et le bas niveau socio-économique.

Il est également indispensable de préciser les facteurs de risque de la diplégie spastique au cours de l'interrogatoire notamment le sexe. Dans notre série, les garçons sont plus touchés que les filles ce qui est concordant avec plusieurs auteurs (Motchie et al 60,54% de patients sont de sexe masculin, travaux de Djibo). Ces résultats nous mènent à nous poser des questions : N'existerait-il pas une corrélation entre l'infirmité motrice cérébrale et le sexe? Johnston MV et al [18] répond à cette question, en disant que les hormones sexuelles (oestrogènes) favoriseraient une protection contre les lésions anoxo-ischémiques. Le cerveau du fœtus et du nouveau-né serait également influencé par ces hormones. Il affirme dans son article que d'autres rapports indiquent qu'il existerait une différence neurobiologique entre les neurones des sujets de sexe

masculin et les sujets de sexe féminin, entraînant une différenciation des réponses lors de la survenue des lésions.

Dans les pays occidentaux l'amélioration du suivi obstétrical et périnatal a permis de diminuer radicalement les complications liées à l'accouchement, la fréquence des infections congénitales et les cas d'ictère nucléaire, mais parallèlement on a assisté à une augmentation du nombre de survivants de très faible poids de naissance et de grande prématurité.

En revanche, dans notre pays le contexte est différent : beaucoup de grossesses ne sont pas suivies et de nombreux accouchements ont encore lieu à domicile. Ceci explique que lors de notre étude, les causes les plus fréquentes sont représentées par la souffrance néonatale (40.4%), et la prématurité (19,2%).

Le motif de consultation doit être également recherché ; le plus fréquent dans notre étude était les troubles de la marche 53% de cas, ce qui explique que l'âge au moment du diagnostic est relativement élevé avec une moyenne de 8,4ans.

L'anamnèse apporte aussi une idée sur la marche, PA O'connell et al [19] ont retrouvé lors de leur étude que 60% d'enfants marchant de façon autonome, 14% avec aides et 26% de non marchant.

S. Dziri et A. Mrabet [20], ont trouvé durant leur étude concernant le développement psychomoteur des enfants spastiques que la marche avec aide était acquise dans 63,7 % des cas, la marche sans aide était acquise chez 41,2 % des enfants.

Nous avons trouvé au cours de notre étude, un potentiel de marche quasi similaire avec 82% d'enfants marchants mais répartis de façon différente : 51% avec aide, 31% autonome, Quant aux non marchant, ils ne présentaient que 18%.30.

2. Bilan neurologique :

On recherchera les signes cliniques d'une lésion du système pyramidal, tels que les réflexes ostéotendineux vifs, poly cinétiques et diffusés, le signe de Babinski, un certain degré d'hypertonie permanente et d'hyper réflexivité au niveau des membres supérieurs (l'examen des membres supérieurs pouvant être tout à fait normal), et un déséquilibre en faveur de l'extension lors de l'examen du tonus passif. Les pieds sont souvent froids, un peu cyanosés, du fait d'un contrôle vasomoteur souvent anormal dans les territoires pathologiques.

3. Bilan orthopédique :

3.1 Bilan Musculaire :

Le test de la force musculaire met en évidence des faiblesses musculaires. Ce Testing permet d'obtenir une cotation de la force musculaire comprise entre 0 et 5 de l'ensemble des muscles des membres inférieurs (Voir annexe 2). On analyse principalement le moyen fessier, le quadriceps et les releveurs de pied.

La spasticité doit être évaluée pour chaque groupe musculaire, en se référant à L'échelle d'ASHWORTH (1964) (Voir annexe 3) et l'échelle de TARDIEU (1982). (Voir annexe 4)

3.2 Bilan articulaire :

a. Au niveau de la hanche : [21]

✓ Manoeuvre de Netter :

Une mesure d'antéversion fémorale excessive témoignant d'une anomalie de torsion du fémur. Cette mesure se fait l'enfant sur le ventre, hanche étendue et genou fléchi à 90°. On implique un mouvement de rotation interne de la hanche afin d'amener le relief osseux du grand trochanter le plus externe possible. On mesure l'angle entre la verticale et l'axe de la jambe. Chez l'enfant sain, la torsion fémorale diminue graduellement et spontanément avec l'âge, passant de 40° à l'âge d'un an à 20° à 9 ans, pour atteindre entre 10° et 25° enfin de croissance.



Figure 7 : Manoeuvre de Netter

- ✓ Un test de Thomas positif :

Cette manœuvre permet de repérer un flectum de hanche. L'enfant est en décubitus dorsal, le bassin équilibré dans les 3 plans de l'espace, la hanche opposée est fléchie en respectant la lordose lombaire. La hanche examinée est en rotation neutre, on mesure l'angle entre l'axe de la table et l'axe du fémur.



Figure 8 : Test de Thomas

- ✓ Une asymétrie ou une limitation de l'abduction de hanche :

Mesure de l'abduction de hanche : hanche fléchie/genou fléchi (adductor longus), hanche tendue/genou fléchi (adductor magnus), hanche tendue/genou tendu (gracilis).

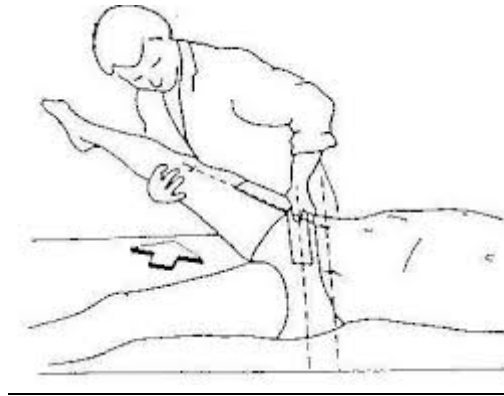


Figure 9: mesure de l'abduction de hanche [21]

b. Au niveau du genou :[22] [23] [24]

On regarde d'abord : Le degré de flectum des deux genoux, et leur réductibilité éventuelle, en appuyant doucement à la face antérieure de la patella, la position spontanée en rotation interne ou plus rarement externe, l'existence d'un genu valgum ou d'un genu varum que l'on chiffre en mesurant l'espace intermalléolaire ou l'espace intercondylien, patella au zenith. La flexion du genou est mesurée par l'angle cruro-jambier, ou la distance talon-fesse. L'importance d'un recurvatum passif quand il est notée.

La Longueur des ischio-jambiers est appréciée par l'angle poplité, déterminé comme l'angle tracé par la jambe en extension maximale sur la cuisse quand celle-ci est placée en flexion à 90°. Le 0 est défini quand la jambe est parallèle au plan de la table. Si on ne peut amener la jambe à ce niveau, on parle d'angle poplité négatif. Au-dessus, on chiffre l'angle obtenu au-delà de 90°.

Appréciation de l'extension du genou : par extension passive du genou, 03 situations :

✓ genou en rectitude :

- genou en recurvatum : La mesure du recurvatum est possible en position couchée. On note alors la distance entre le talon et le plan de la table (en travers de doigt ou en cm). Pour cela, on soulève le membre inférieur par le gros orteil jusqu'à décoller l'ensemble de la jambe ou on soulève le talon avec un contre-appui sus rotulien.
- genou flessum : Si le flessum se réduit en extension de hanche, il s'agit d'une rétraction des ischio jambiers. S'il ne se réduit pas c'est une raideur capsulaire.

L'extensibilité des ischio-jambiers se fait par :

La mesure de l'angle poplité : cela mesure surtout la rétraction des ischio-jambiers internes ; cette mesure se fait hanche à angle droit, en faisant une extension passive du genou.

La manœuvre de Backer : même position, mais hanche en abduction ; elle apprécie la rétraction propre du gracile.

La manœuvre de Lasègue qui apprécie le niveau de rétraction des ischio-jambiers consiste en une flexion de hanche-genou tendu. Elle permet de prévoir l'amplitude du pas antérieur au moment de la marche.

c. Au niveau du pied : [25]

Le bilan articulaire permet d'évaluer l'importance de l'équin du pied, du valgus d'arrière pied, de l'abduction de l'avant pied et des déviations des orteils.

Pour tester l'articulation tibio-tarsienne et le triceps sural, l'examineur utilise la flexion dorsale du pied. La jambe est maintenue en extension, pendant que l'examineur exerce une douce pression sur l'avant pied. On mesure alors l'angle minimal formé par le dos du pied et la face antérieure de la jambe. A mobilisation lente, cette manipulation permet d'évaluer la longueur et la visco élasticité du triceps, mais aussi la mobilité et l'amplitude de l'articulation tibio tarsienne. L'angle formé est normalement nul à la naissance à terme, puis il passe à 60-70° dans les mois qui suivent.

La dorsi-flexion rapide du pied permet, quant à elle, d'évaluer la spasticité du triceps. Cet angle est normalement identique au premier. Mais en cas de spasticité, une forte résistance arrête la mobilisation.

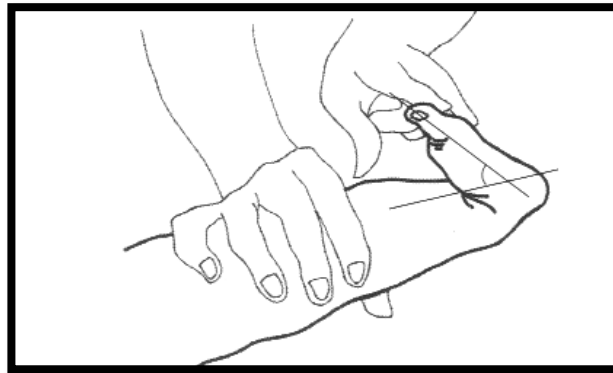


Figure 10 : schéma montrant l'Angle de dorsiflexion du pied (C. Amiel-Tison, 2005, p.87)

VI. Evaluation paraclinique :

1. La radiographie standard :

La radiographie n'est pas indispensable pour le diagnostic. Elle peut servir dans le suivi des enfants diplégiques.

On réalise une radiographie des hanches pour dépister ou surveiller l'évolution d'une excentration de hanche. La radiographie du genou permet de suivre l'évolution des ascensions des rotules. La radiologie du pied est utilisée afin de surveiller l'affaissement de l'arche médial. Cette imagerie quantifie les déformations des orteils et de l'abduction de l'avant pied.

2. L'étude des empreintes :

Se fait avant et après traitement, mais elle n'a plus une grande valeur de nos jours.

3. L'analyse posturographique :

Elle apprécie l'équilibre statique lors de l'appui mono ou bi-podal. Elle semble plus intéressante.

4. Analyse quantifiée de la marche (AQM) [26] [27]

Elle est actuellement l'examen complémentaire incontournable pour analyser de façon précise les troubles de la marche, aider dans le choix des indications thérapeutiques et évaluer objectivement l'évolution naturelle ou le résultat d'un traitement. Il reste malgré tout un examen complémentaire qui ne remplace pas l'examen clinique. L'AQM comprend l'analyse vidéographique de la marche et le recueil des données cinématiques, cinétiques et électromyographies pendant un cycle de marche.

L'AQM fournit des données objectives des membres inférieurs mais nécessite une confrontation à un examen clinique neuro-orthopédique soigneux, qui reste un des éléments de référence pour les décisions thérapeutiques et la surveillance orthopédique.

L'analyse quantifiée de la marche (AQM), donnant des renseignements sur la qualité de la marche de l'enfant diplégique, est maintenant devenue un examen complémentaire important pour orienter les choix thérapeutiques que pouvaient faire évoquer les données de l'examen clinique. C'est, de plus, un excellent témoin objectif pour comparer l'état fonctionnel du patient avant et après un traitement.

Dans notre étude, l'AQM n'a pas été faite vu l'indisponibilité de cette technique au sein du service.

VII. Analyse des déformations :

1. Au niveau de la hanche : [28]

–Le flessum de la hanche : dû à une rétraction /contraction des muscles fléchisseurs de hanche. Ces muscles responsables du flessum sont nombreux :

Il est assez aisé de faire la part entre le droit antérieur et le couturier grâce à leur insertion biarticulaire qui permet de rechercher la participation de chacun par l'effet ténodèse en fonction de la position du genou

Par contre, il est plus difficile d'évaluer la participation du psoas, en particulier de faire la part entre la composante iliaque et la composante lombaire. L'association du flessum à un adductum confirme la participation du moyen adducteur dans la composition du flessum ; l'association d'un flessum à un abductum oriente vers le rôle du tenseur du fascia lata, et celui du faisceau antérieur du moyen fessier ; dans ce cas une rotation interne apparaît en extension de hanche, mais se réduit en flexion.

–L'adduction de hanche : elle est due à des contractions des adducteurs de hanches courts et/ou longs. Elle entraîne la marche en ciseaux et prédispose à la dysplasie de hanche.

–La luxation de la hanche : La subluxation et la luxation de hanche sont un problème fréquent chez l'enfant atteint de PC, Elle est moindre chez le diplégique. Ce sont des complications liées à la spasticité et aux rétractions musculotendineuses.

–Hanche en rotation interne : résulte d'une persistance anormale d'antéversion excessive de l'extrémité supérieure du fémur. Elle peut être associée à une hyperactivité des rotateurs internes de la hanche.

Dans notre série, le flessum a été observé chez 2 de nos patients (2,4%), l'adduction de hanche chez 10 de nos patients (13%) et aucun cas de luxation de hanche n'a été retrouvé.

2. Au niveau du genou : [29]

-Le genu flessum : peut être dû à une hypertonie – rétraction des ischiojambiers, une hypertonie – rétraction des fléchisseurs de hanches compensée par un genu flessum (Figure 11), une faiblesse du muscle triceps imposant un genu flessum compensateur. Tous ces facteurs sont à considérer pour un traitement global en un temps de cette attitude en triple flexion du membre inférieur.

La persistance d'une démarche en flexion du genou conduit avec la croissance à l'apparition d'une patella alta, d'une élongation du tendon rotulien, de sur sollicitations sur la tubérosité tibiale antérieure ou la pointe de la rotule avec déficit de l'extension active du genou et apparition de douleurs.

Le flessum du genou peut être donc secondaire :

- ❖ À une cause haute: Par compensation de flessum de hanche ou d'une insuffisance posturale du moyen fessier.
- ❖ À une cause basse: équin ou talus du pied.
- ❖ Le flessum du genou peut être primitif .Dans ce cas, il est soit fonctionnel par insuffisance du quadriceps (réductible) soit fixé irréductible par rétraction capsulaire

-Le genu recurvatum : est défini comme une extension complète ou une hyperextension du genou lors de la démarche (Figure 12), peut causer des malformations des condyles du tibia en tant que produit de croissance et peut conduire à une forte instabilité du genou.

La paralysie initiale du quadriceps est à l'origine d'une attitude en recurvatum à la marche, indispensable au verrouillage du genou, ce qui tend à augmenter les pressions à la partie antérieure des plateaux tibiaux par l'excès de déroulement des condyles fémoraux.

Il s'ensuit une atteinte du cartilage de croissance tibiale, une diminution de la pente tibiale, et donc un recurvatum osseux. Parallèlement, la distension capsuloligamentaire postérieure s'aggrave, d'où l'augmentation du genu recurvatum.

-Le genu varum : se caractérise par l'existence d'un écart entre les genoux, le plus souvent est un faux genu valgum, réalisé par l'association flexion de hanche et de genou, adduction et rotation interne de hanche, projeté sur le plan frontal d'une radiographie.

La mesure du genu varum se fait par la mesure de la distance inter condylienne en charge.

- ❖ On peut faire la mesure pieds joints et parallèles (méthode de référence classique). Dans cette position, l'écart est en général de 1 à 3 centimètres.
- ❖ On peut aussi mesurer le genu varum dans une autre position, avec les genoux orientés de face.

Les pieds sont alors tournés vers l'extérieur, puisqu'il existe normalement une torsion tibiale externe, l'écart entre les genoux apparaît moins marqué dans cette position.

-Le genu valgum : s'exprime, cliniquement, par un écart entre les chevilles lorsque les genoux sont au contact (Figure 13). Il se définit, sur le squelette et sur les radiographies, par l'augmentation de l'angle que font entre eux l'axe mécanique du fémur et l'axe du tibia dans le plan frontal. La mesure clinique du genu valgum se fait en centimètres de la distance qui sépare les malléoles internes. L'examen est fait sur l'enfant debout et couché, les rotules strictement de face.

Dans notre étude, la déformation la plus fréquente est le genu flessum retrouvée chez 17 cas (22%), suivie du genu valgum chez 2 cas (2,4%) et du genu recurvatum chez un seul patient (1,2%).



Figure 11 : Flessum du genou gauche chez un enfant diplégique spastique du service.



Figure 12 : Genu recurvatum [29]

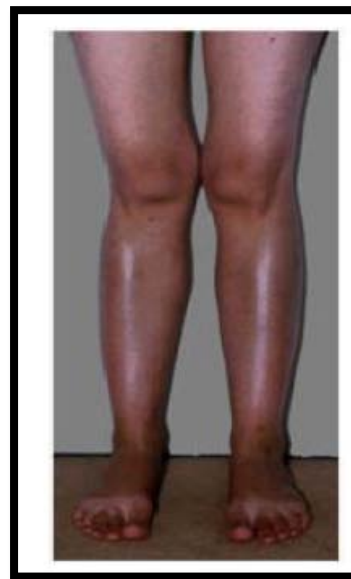


Figure 13 : Genu valgum [29]

3. Au niveau du pied : [30]

- Le pied équin : est défini comme une flexion plantaire excessive de la cheville. C'est la déformation la plus fréquente du pied de l'infirmes moteur cérébral. (Figure 14)
- Le pied plat valgus : secondaire à la faiblesse musculaire de la voûte plantaire .Il est défini par 3 éléments cliniques : effondrement de l'arche interne, valgus talonnier excessif en charge et disparition de la déformation en décharge. (Figure 15)
- Le pied varus : Dans cette déformation, il y a un déséquilibre entre les inverseurs et les éverseurs. Elle entraîne une instabilité du pied en charge, un steppage en phase oscillante de la marche.
- Le pied creux : se caractérise par une augmentation de la concavité plantaire du pied. (Figure 16)
- Le pied talus : se définit par une dorsiflexion excessive de la cheville.

Dans notre série, le pied équin est la déformation la plus fréquente retrouvée chez 29 cas (37%), suivi du pied varus chez 10cas (13%) et du pied plat valgus chez 7cas (9%). Aucun cas de pied talus et de pied creux n'a été retrouvé.



Figure 14 : Pied équin droit [30]



Figure 15 : Pied plat bilatéral avec hallux valgus droit



Figure 16 : Pied creux [30]

VIII. Prise en charge de la diplégie spastique :

L'évolutivité des complications orthopédiques de la diplégie spastique justifie très souvent des mesures thérapeutiques : traitements médicamenteux, rééducation, appareillage, chirurgie. Avant de faire le choix d'une méthode de traitement il faut bien connaître les moyens thérapeutiques, mais, avant tout bien préciser les buts à atteindre. [31]

La complexité des problèmes posés, la multiplicité des méthodes de traitement et le climat quelquefois passionnel dans lequel les décisions doivent être prises rendent difficile l'élaboration d'un projet thérapeutique adapté. [31]

Les buts à atteindre ne sont pas les mêmes en fonction de l'âge. Ils peuvent être orthopédiques (correction anatomique des déformations pour gérer au mieux la croissance), fonctionnels ou esthétiques. Leur priorité peut varier selon le spécialiste qui le propose. Ils doivent être présentés à l'enfant et à ses parents après discussion prenant en compte l'avis des divers membres de l'équipe thérapeutique. [31]

1. Traitement médical : [32-39]

1.1 La toxine botulique

La toxine botulique est la plus puissante des neurotoxines connues et elle agit au niveau de la plaque motrice, où elle entraîne un bloc neuromusculaire. Son utilisation sur le plan clinique chez les enfants spastiques a commencé au début des années 1990.

La posologie de la toxine botulique nécessaire pour une efficacité clinique varie selon la taille de muscle cible et du poids du patient.

Deux conditions seront nécessaires pour obtenir l'effet clinique recherché :

- L'injection d'un nombre suffisant d'unités de Toxine Botulique pour neutraliser l'activité des jonctions neuromusculaires (spasticité locale: 12 U /Kg, spasticité pluri focale: 20 à 25 U /Kg), sans dépasser 50 unités par site d'injection et 400 à 600 unités injectées lors d'une même séance.
- Les injections sont faites tous les 3 à 4 mois au minimum, en espaçant si possible les séances et en évitant les injections répétées et rapprochées afin de limiter le risque d'apparition d'anticorps anti-Toxine Botulique.

L'indication préconisée actuellement de la toxine botulique est la spasticité localisée, classiquement jusqu'à 4 groupes musculaires. Certains auteurs proposent des injections simultanées dans de nombreux sites et son utilisation chez des enfants jeunes (dès 2 ans) idéalement à partir de 6 ans. Le but étant de prévenir les désordres orthopédiques secondaires liés à la maladie. Elle trouve son indication aussi dans des tests thérapeutiques pré chirurgicaux.

Les injections de Toxine Botulique ont été indiquées en per-opératoire afin d'améliorer la tolérance de l'immobilisation, tant au niveau de la douleur qu'au niveau des lésions cutanées sous plâtre. Elles sont réalisées dans le corps du muscle opéré et/ou synergique. Elles facilitent la rééducation analytique du muscle opéré.

La Toxine peut être proposée à l'ouverture du plâtre en post opératoire, soit dans le muscle opéré si l'intensité de la spasticité vient gêner la rééducation analytique, soit surtout dans les autres muscles spastiques qui n'en avaient pas l'indication opératoire. L'objectif est alors de faciliter la rééducation fonctionnelle de la déambulation dans le cadre d'une prise en charge multi-sites.

La toxine botulique utilisée comme un traitement anti-spastique dans les suites d'une chirurgie orthopédique chez l'enfant IMC a été rapportée par Nolan et al. L'effet antalgique de la TB a été démontré cliniquement [Ward et al, Wissel et al, de Seze et al, Sheean] et de récentes études semblent devoir confirmer une action antalgique propre de la TB [Aoki, Arezzo]. [39]

Les injections de la toxine botulique ont peu d'effets secondaires : douleur et hématome à l'endroit d'injection, rares cas décrits d'incontinence, diminution trop importante de la force musculaire. Ces effets, comme ceux de la toxine, ne sont que temporaires.

L'étude de Pittock [34] en 2003 conclut qu'une dose globale de 500 UI dans un membre inférieur est insuffisante. B. Dohin et C. Garin [39] a utilisé une dose déterminée par muscle (1000 UI) dans les muscles de la jambe. Huit patients ont eu une diminution significative de la spasticité; il n'y a eu en revanche pas de modification des résultats des tests cliniques de l'évaluation de l'équilibre.

Une étude faite par Gage [40] sur 17 enfants porteurs de PC et qui ont bénéficié d'une injection de toxine botulique a montré que presque 70.5% (12 enfants) avaient une bonne amélioration dont 4 ont eu une excellente amélioration et 8 une amélioration modérée.

Une étude faite à l'hôpital Raymond-Poincaré [41], ayant comme objectif d'évaluer l'efficacité des injections de toxine botulinique A en fonction de l'âge des enfants infirmes moteurs cérébraux, de la dose injectée, de la dilution, des sites injectés et de la méthode de repérage (clinique ou sous échographie). L'efficacité clinique globale est de 51 %. Elle est significativement meilleure chez les enfants de moins de six ans et plus de 12 ans, lorsque la dose est supérieure à 0,8 UI/kg par muscle, lorsque les muscles injectés sont les ischio-jambiers ou les gastrocnémiens et lorsque le repérage est réalisé sous échographie. La dilution du produit n'a pas d'effet sur l'efficacité clinique. La fonction est améliorée à un mois chez 24 % des enfants. L'amélioration fonctionnelle est significativement meilleure chez les moins de six ans, et lorsque le repérage s'est fait sous échographie.

Dans notre étude, Les injections de toxine botulique étaient réalisées uniquement chez un seul patient. 3 injections ont été réalisées à un an d'intervalle avec échec dans les trois tentatives. La dose et le site d'injection n'ont pas été mentionnés.

1.2 Le diazépam : [42] [43]

Le diazépam est fréquemment utilisé dans le traitement de la spasticité malgré l'absence d'AMM. C'est un tranquillisant de la famille des benzodiazépines, agoniste de l'acide aminobutyrique (GABA). Il augmente l'effet inhibiteur présynaptique de GABA et diminue par conséquence la spasticité. Il est absorbé plus rapidement que le Baclofène. Sa posologie doit être augmentée progressivement en débutant par 1 à 2mg/kg/j. La demi-vie est de 2 jours. Une accoutumance et une dépendance sont possibles. L'arrêt du traitement devra être très progressif.

Il peut être recommandé mais son effet GABAergique doit amener à une prudence d'utilisation.

Certains traitements n'ayant pas d'AMM sont utilisés en pratique courante : clonazépam, tétrazépam. Cependant, aucune preuve ne permet de les recommander sur les données de la littérature.

1.3 Le baclofène (LioréalQ) [44]

Le baclofène est un myorelaxant agoniste du GABA qui se fixe sur les récepteurs spinaux GABA B présynaptiques. Sa tolérance est en général bonne. Cependant des effets secondaires à type de somnolence modérée, de crise d'épilepsie ont été décrits. La posologie chez l'enfant est de 0,5 à 2 mg/kg/j et doit être augmentée progressivement en surveillant l'apparition des phénomènes sédatifs. Sa demi-vie est courte.

Le baclofène semble être particulièrement efficace dans la spasticité secondaire aux lésions médullaires. Son utilisation par voie orale donne des résultats irréguliers alors que son administration en intrathécal apparait donner de meilleurs résultats.

1.4 Le dantrolène sodique : [31]

Il inhibe la libération du calcium intracellulaire. Il est peu utilisé chez l'enfant et présente un risque d'hépatotoxicité qui nécessite une surveillance biologique. Il a moins d'effets indésirables que les agonistes du GABA mais il est responsable d'une plus grande faiblesse musculaire.

La dose initiale utilisée chez l'enfant est de 0,5 à 1 mg/kg une à deux fois par jour. Elle doit être augmentée très progressivement jusqu'à 3mg/kg/j trois à quatre fois par jour en restant à moins de 100mg/j. Sa demi-vie est de 8 heures.

1.5 L'alcool [45,46]

L'alcoolisation permet de lever temporairement la spasticité en paralysant le muscle correspondant. Son action est temporaire. L'injection intramusculaire de l'alcool est suivie d'une nécrose localisée. L'alcool présente certains effets secondaires : douleur au site d'injection, possibilité de complications vasculaires comme des phlébites, paralysies périphériques, lésions cutanées, effets systémiques et nécroses musculaires douloureuses en particulier pour des concentrations de l'ordre de 75%.

C'est un moyen abandonné depuis l'avènement de la toxine botulique.

2. Taitement orthopédique :

2.1 Rééducation: [47] [48] [49]

Les objectifs principaux de la rééducation ou physiothérapie sont d'améliorer :

- ✚ le contrôle postural,
- ✚ les amplitudes articulaires,
- ✚ le contrôle moteur,
- ✚ la force musculaire,
- ✚ la mobilité.

Toute physiothérapie se compose d'interventions conventionnelles et de procédés propres à certaines écoles thérapeutiques détaillées plus tard. Les méthodes conventionnelles comprennent la mobilisation articulaire passive et active qui vise à maintenir l'amplitude des mouvements et à éviter l'ankylose. Les étirements ont pour objectif de conserver la longueur musculo-tendineuse.

Sur la dernière décennie le renforcement musculaire a repris de l'importance en physiothérapie neurologique de l'enfant. Auparavant, il était déconseillé car on pensait aggraver l'hypertonie, mais on a maintenant démontré que l'augmentation de force s'accompagne d'une amélioration de la fonction sans augmentation concomitante de la spasticité [47].

Différentes méthodes (analytiques et globales) et différentes techniques sont utilisées :

❖ Le concept de Bobath :

Il repose sur le principe de l'évolution neuromotrice de l'automatique au volontaire.

L'accent est mis sur l'inhibition des attitudes normales de posture et de mouvement et sur la facilitation de la plus grande variété possible de « Pattern » moteurs innés et fondamentaux tels que le contrôle de la tête, le redressement de la tête et du tronc, l'appui sur les bras, la rotation et les réactions d'équilibration .La méthode de Bobath est composée des techniques de bases qui sont :

- ✚ Le handling (maniement) ;
- ✚ Le Placing et le holding (maintenir et placer) ;

Le tapping: tapping d'inhibition, tapping de pression, tapping d'effleurage, tapping alternatif.

❖ Le concept de Vojta :

Il se fonde sur le principe du déclenchement de la locomotion réflexe par des mouvements contre résistance. Cette méthode utilise les mouvements de rampe et de retournement réflexe.

❖ Le concept de Métayer :

Utilise les niveaux d'évolution motrice et se base sur le principe de déclencher et d'automatiser ces schémas moteurs qui sont la base de tout mouvement. La kinésithérapie sera entreprise sur le long terme.

❖ La méthode française de Tardieu et col [48]

Pour Tardieu, l'éducation des enfants atteints est fondée sur les possibilités de suppléances au niveau du cerveau (la plasticité ontogénique du cerveau). Elle insiste sur la précocité de la prise en charge. La méthode française se résume en quatre points :

- ✓ Evaluer le niveau de développement neurologique de l'IMC grâce au niveau d'évolution motrice ;
- ✓ Pour chaque enfant définir les schémas pathologiques dominants ;
- ✓ Rechercher les positions et les manipulations permettant d'obtenir un état de déconcentration complet ou le meilleur possible ;
- ✓ Guider l'enfant atteint en lui faisant parcourir les divers niveaux d'évolution motrice (NEM) fil conducteur de l'éducation thérapeutique.

❖ La méthode de Doman (Doman Delecatto) [48] [49]

La méthode s'inspire des travaux de TEMPLE-FAY autour de la boucle cybernétique :

L'information est véhiculée vers le cerveau par les voies sensorielles, repart par les voies motrices ; la lésion perturbe cette boucle, pour la reconstituer il faut court circuiter la lésion.

Pour cela, on fait appel à des stimulations selon le principe : « la fonction détermine la structure ». Le but est de reproduire les mouvements naturels dans l'espoir d'enseigner au cerveau lésé sa propre fonction.

DOMAN suppose que la lésion cérébrale (destruction cellulaire) met en silence la fonction cérébrale qu'il faut réveiller par des stimulations.

Dans notre étude, tous nos patients ont bénéficié d'une rééducation. Certains d'eux ont arrêté leurs séances de kinésithérapie. Cet arrêt peut être expliqué dans notre contexte par le bas niveau socio économique, l'éloignement et le manque de centres spécialisés. Chez ces patients nous avons noté une dégradation de leurs fonctionnalités rapportée par les parents et révélée également par l'examen clinique.

2.2 L'appareillage : [50] [51] [52]

Le but de l'appareillage est d'éviter la dégradation de l'état du patient, de gagner en amplitude articulaire et d'améliorer la marche. Les appareillages peuvent être classés en deux catégories : le petit appareillage comprenant les semelles orthopédiques ainsi que les coques moulées et le grand appareillage composé de chaussures orthopédiques et d'orthèses. L'enfant étant en pleine croissance, la surveillance et l'évolution de l'appareillage est effectuée environ tous les 6 mois.

Il existe un très grand nombre d'appareillages utilisés dans la prise en charge de la diplégie spastique. Les parties suivantes énumèrent les principaux dispositifs utilisés à ce jour.

❖ Les orthèses

Les orthèses sont divisées en deux catégories : les orthèses de posture et les orthèses de fonction.

Les orthèses de posture (figure17) ont pour but de maintenir ou d'améliorer l'état orthopédique et ainsi de lutter contre les déformations. Ces orthèses jouent un rôle de « tuteur » permettant aux articulations d'être correctement axées. Ces orthèses sont portées principalement la nuit. Les appareils d'abduction (*n°1*) permettent d'éviter les rétractions des muscles adducteurs. L'attelle cruro-jambière est utilisée pour maintenir le genou en extension pour limiter les rétractions des muscles ischio-jambiers. Afin de limiter l'équin, les attelles tibio-pédieuses (*n°2*) sont préconisées en plaçant le pied en angle droit limitant les rétractions du triceps sural. Il est important de souligner que ces attelles ne peuvent être portées si les déformations sont fixées ou trop importantes.

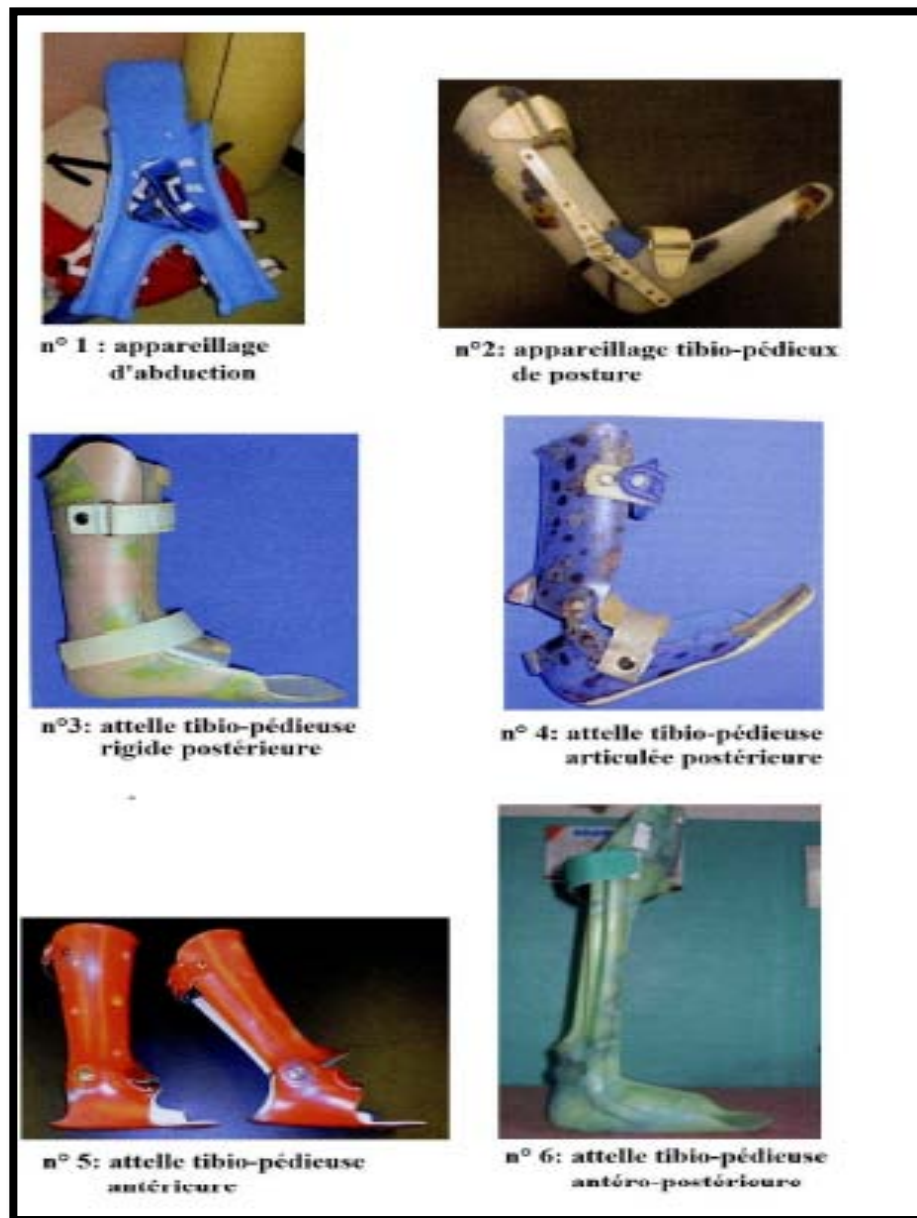


Figure 17 : Orthèses de postures et orthèses de fonctions de l'enfant diplégique, photos tirées de la marche pathologie de l'enfant paralysé cérébral, G.F. PENEOT (2009).

Il est possible d'avoir recourt à des plâtres successifs souvent associés à la toxine botulique afin de gagner un maximum d'amplitude articulaire.

Les orthèses de fonction ont pour objectif l'amélioration de la marche. Elles agissent sur le vecteur force de réaction au sol. Le but étant d'améliorer le bras de levier et d'apporter une force additionnelle. Les attelles tibio-pédieuses postérieures peuvent être rigides ou articulées. En étant rigides (n°3), elles limitent l'équin de pied en dynamique suite à la spasticité du triceps sural en maintenant le pied à 90°. Cette même attelle, en étant articulée (n°4), permet un meilleur déroulement du pas en accordant un léger mouvement de flexion dorsale. Elle est préconisée lorsque les releveurs du pied sont déficients. Les attelles tibio-pédieuses antérieures (n°5) autorisent une légère mobilité de la flexion plantaire mais interdisent la flexion dorsale. Elles sont utilisées lorsque la flexion dorsale est excessive lors de la marche, généralement suite à une hypercorrection de la spasticité du triceps sural. Les attelles tibio-pédieuses antéropostérieures (n°6) ont une double fonction. Elles limitent l'équin du pied tout en verrouillant le genou en extension afin de palier à l'insuffisance du triceps sural et des releveurs de pied. Les attelles tibio-latérales sont utiles dans le cas d'un valgus ou d'un varus d'arrière pied accompagné d'un équin ou d'un excès de flexion dorsale.

Il est important de hiérarchiser les objectifs thérapeutiques. Selon C. BERARD (2010), il est conseillé de privilégier les corrections des déformations dans le plan frontal avant les déformations dans le plan sagittal. Par exemple, le valgus d'arrière pied doit être pris en charge avant l'équin du pied. Le traitement des anomalies dans le plan horizontal est beaucoup plus difficile. Les troubles de torsions peuvent être traités grâce à des dérotateurs mais la chirurgie reste le traitement le plus efficace.

❖ Les semelles orthopédiques et les coques

Les objectifs des semelles orthopédiques (figure 18) sont de décharger, de soutenir, de stabiliser et d'amortir. Elles sont réalisées sur-mesure suite à un examen clinique complet de la statique et de la dynamique du corps dans son ensemble. Les éléments placés au niveau de la semelle diffèrent en fonction de chaque enfant. Les hauteurs et le type des matériaux utilisés sont choisis suivant l'action thérapeutique voulue. Les corrections sont efficaces uniquement si les déformations sont réductibles.

L'enfant atteint de diplégie spastique présente, dans la plupart des cas, une hyperpronation du pied responsable d'un affaissement de la voûte plantaire, d'un valgus de l'arrière pied et d'une abduction de l'avant pied. Pour pallier à ces déformations, la semelle est moulée au pied grâce à une technique de thermoformage afin de soutenir au plus près les courbes du pied et ainsi éviter son affaissement. Pour compléter cette action, un renfort est placé au niveau de l'arche interne (n°1). Le valgus de l'arrière pied est corrigé en plaçant un élément sous le calcaneum en interne appelé coin supinateur postérieur (n°2). Pour limiter l'hyperpronation de l'avant pied, on place un élément sous l'avant pied en interne (n°3).

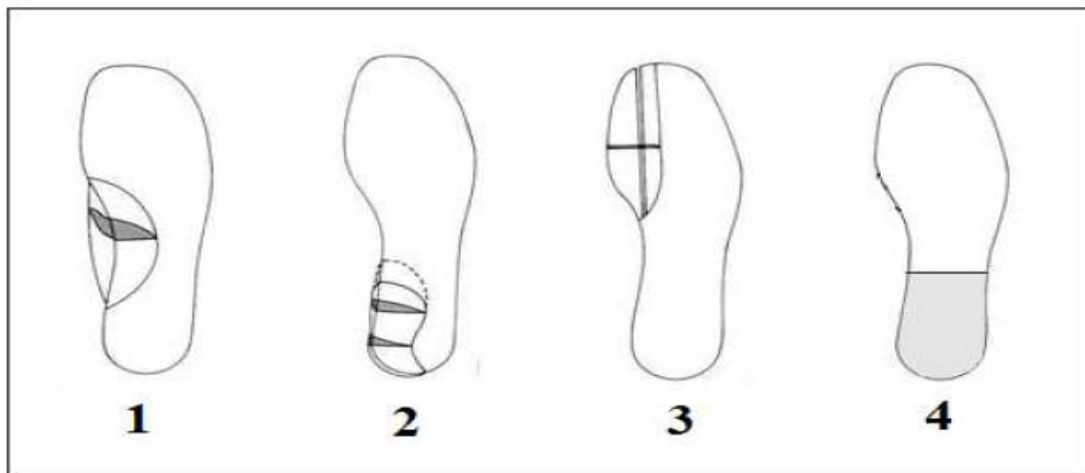


Figure 18 : éléments placés sur des orthèses plantaires d'un enfant diplégique spastique, images tirées de l'orthèse podologique et éléments de semelle orthopédique de P. ABADIE

D'après C. THEMAR-NOEL (2001), l'utilisation d'une talonnette aide à décrisper le triceps sural et ainsi à améliorer la marche et la prise en charge thérapeutique. La talonnette est un élément placé sous le calcaneus (n°4). Cet élément est également préconisé afin de compenser une inégalité de la longueur du membre inférieur pathologique en le plaçant sous le membre inférieur le plus court.

Lorsque la correction de la déviation de l'arrière pied est insuffisante une coque à 3 buttées est réalisée. On place une buttée en médiale, au niveau du naviculaire, et deux en latérales au niveau du 5ème métatarsien et du calcaneus (figure 19).

Les semelles orthopédiques ou les coques sont réalisées par un podologue ou un podorthésiste. Ces traitements peuvent être positionnés dans des chaussures du commerce, dans des chaussures orthopédiques et même à l'intérieur d'une attelle.



Figure 19 : Coque à 3 buttées, (1) et (2) images de C. BERARD la paralysie cérébrale de l'enfant : guide de la consultation (2010) ; (3) photo issue de l'entretien avec J. CHAUVEAU.

❖ Le chaussage

Les chaussures du commerce sont utilisées lorsque l'enfant ne présente pas beaucoup d'instabilités ou lorsque les déformations ne sont pas importantes.

Selon le podo-orthésiste J. CHAUVEAU, lors de notre entretien, les chaussures orthopédiques (figure20) sont réalisées lorsque la stabilité devient insuffisante et que les déformations orthopédiques rendent le chaussage ordinaire douloureux. La chaussure est réalisée sur-mesure suite à un moulage (n°1). La semelle est large (n°2) pour apporter un meilleur équilibre et la chaussure englobe généralement toute la cheville afin de la maintenir à 90° et lutter contre l'équin (n°3).

Les inconvénients selon G.F. PENNOCOT (2009) sont la lourdeur de la chaussure et le manque de souplesse limitant les mobilités articulaires.



Figure 20 : Chaussures orthopédiques d'un enfant diplégique spastique, photos issues de l'entretien avec J. CHAUVEAU en 2017.

2.3 Les aides techniques

La flèche est une aide technique de verticalisation et de déambulation qui permet l'apprentissage de la dissociation des membres inférieurs tout en améliorant le périmètre d'autonomie de l'enfant. Le déambulateur, le rolateur sont des aides techniques nécessaires à l'acquisition de la marche. Le tricycle permet une autonomie à l'enfant même quand la marche n'est pas acquise. Pour certains enfants, on peut avoir recours à un corset-siège fixé sur un fauteuil roulant normal.



La flèche

Rollator

Déambulateur inversé

Figure 21 : les différentes aides techniques.

Une étude faite par M Kraemer [53] sur 150 enfants spastiques d'âge moyen 9.6 plus ou moins 5 ans ont été traités 5 jours par semaine pendant 2 à 4 semaines en utilisant les techniques de rééducation déjà citées, 72 % des patients traités ont été incapables de marcher. Les méthodes d'évaluation ont été les mesures orthopédiques de mobilisation passive des membres inférieurs (amélioration d'environ 20 °sur la hanche, 17° sur le genou, 10° sur la cheville).

Au cours de notre étude, les appareillages ont été indiqués chez tous nos patients, mais la majorité ne pouvait pas avoir accès à ces appareillages du fait de leurs coûts élevés à l'exception de quelques cas.

3. Traitement chirurgical :

3.1 Généralités : [54] [55]

Le traitement chirurgical est un des moyens thérapeutiques utilisé pour corriger les déformations orthopédiques qui surviennent dans le cadre de la diplégie spastique. La spasticité génère des attitudes vicieuses, des rétractions musculo-tendineuses et des déformations ostéo-articulaires qu'ils deviennent nécessaire de corriger pour éviter l'aggravation fonctionnelle qui en découle habituellement. [54].

La chirurgie doit être une chirurgie d'expérience et pas une chirurgie expérimentale. La chirurgie de l'IMC peut être très utile si elle intervient dans le cadre d'une prise en charge globale chez un enfant régulièrement suivi et rééduqué par une équipe spécialisée. La chirurgie doit être envisagée quand les traitements conservateurs ne sont plus efficaces. Une bonne indication, une bonne réalisation technique et une rééducation postopératoire peuvent alors laisser espérer un bon résultat. [55]

3.2 La chirurgie de la hanche spastique :

a. La chirurgie musculo-tendineuse : [56]

a.1 La chirurgie du Psoas

La ténotomie du psoas est le traitement chirurgical de choix du flectum de la hanche. Elle est retenue si le flectum de la hanche et l'antéversion pelvienne dépasse 20°, ou si l'amplitude d'extension de hanche est diminuée en phase d'appui initial. Cette indication ne comporte pas de risque majeur si la déambulation est autonome, par contre il convient d'être plus prudent si l'enfant utilise une aide de marche ou si la vitesse de déambulation est inférieure à 80cm/s. [31]

La ténotomie du psoas ne doit jamais être faite au petit trochanter, car la section de la totalité du tendon affaiblirait dangereusement le muscle ilio-psoas dans son rôle de fléchisseur de hanche. La ténotomie doit être réalisée dans la fosse iliaque, en ne sectionnant que le tendon intermédiaire du psoas major. Le malade est en décubitus dorsal. L'incision cutanée est faite à la partie moyenne de la crête iliaque. Il est procédé à la désinsertion au bistouri électrique des

muscles abdominaux à leur insertion sur la crête iliaque. La dissection du plan de clivage est réalisée au-dessus du muscle iliaque en repoussant en dedans, à l'aide d'une valve souple, le péritoine pariétal jusqu'à apercevoir le tendon du muscle psoas major, qui commence très haut dans l'épaisseur du muscle mais n'est bien visible que sur son bord antérolatéral qu'un peu au-dessus de la racine de la cuisse. C'est là qu'il faut l'individualiser en le dissociant bien du nerf fémoral situé un peu en dedans. Le tendon du psoas major est chargé délicatement sur un dissecteur et la ténotomie est réalisée au ciseau ou au bistouri froid (pas au bistouri électrique en raison de la proximité du nerf). Les muscles abdominaux sont réinsérés sur la crête iliaque avant la fermeture cutanée.

Une étude faite par A.-L. Simon et A. Presedo [57], dont le but était d'évaluer les effets de la ténotomie du psoas sur la statique et sur la marche, a concerné 12 patients diplégiques spastiques, classés GMFCS 2 ou 3, opérés entre 2005 et 2008 pour ténotomie du psoas bilatérale. Les résultats étaient significatifs sur le flessum de hanche avec un gain en extension moyen de $14,68^{\circ}-2,18^{\circ}$, pour le maximum d'extension de hanche avec un gain moyen de $6,218^{\circ}-1,558^{\circ}$. La vitesse et la longueur de pas étaient améliorées mais sans différence significative. L'amplitude d'inclinaison de bassin était diminuée, augmentée ou inchangée dans respectivement 46%, 33% et 21 % des cas.

La ténotomie du psoas améliore l'extension passive et cinématique de la hanche. Étant réalisée dans le cadre d'intervention multi-sites, cette amélioration ne peut être uniquement attribuée à ce geste. L'amplitude d'inclinaison du bassin était améliorée dans la moitié des cas mais résulte de l'action conjointe de la ténotomie du psoas et de l'allongement des ischiojambiers. La ténotomie du psoas a permis une amélioration des amplitudes cliniques et cinématiques. Ces résultats sont en concordance avec ceux de Truong et al. [57]

L'allongement intramusculaire du psoas (AIMP) pratiqué afin d'améliorer l'extension de hanche reste controversé dans la littérature.

L'objectif d'une étude faite par Cindy Mallet et Anne-laure Simon(2014) [58] était de déterminer l'impact de l'AIMP au cours de la chirurgie multi-site chez l'enfant diplégique spastique, sur les paramètres spatio-temporels et cinématiques de la marche et sur le flessum clinique de la hanche. Il s'agissait des enfants paralysés cérébraux marchants classés GMFCS 2 ou 3, ayant un flessum clinique et cinématique en fin de la phase d'appui $> 10^\circ$ et pour lesquels une chirurgie multisite a été réalisée entre 2004 et 2009. Deux groupes ont été comparés : un groupe témoin avec AIMP et un groupe contrôle sans AIMP. Le flessum clinique de la hanche, le maximum d'extension de hanche en fin de la phase d'appui, le Gillette Gait Index GGI (Voir annexe 5), la vitesse et la longueur du pas ont été étudiés en pré et à au moins 1 an en post-opératoire. Les variations de ces données pré- et post-opératoires ont été comparées entre les deux groupes qui étaient statistiquement comparables. Pour les deux groupes, une amélioration significative du flessum de hanche en fin de la phase d'appui et du GGI (Voir annexe 5) a été constatée. En revanche, ni la vitesse ni la longueur du pas n'ont évolué de manière significative dans aucun groupe. Une amélioration significative du flessum clinique de hanche a été mise en évidence dans le groupe avec AIMP. Enfin, il n'y avait pas de différence significative sur le gain d'extension cinématique de la hanche entre les deux groupes.

L'AIMP n'a qu'un intérêt limité et ne devrait être indiqué qu'aux patients présentant un flessum clinique et cinématique de hanche $> 10^\circ$ pour lesquels il est certain d'obtenir une correction suffisante des articulations sous-jacentes après chirurgie multisite. [58]

La littérature n'est pas claire sur les indications précises d'un geste d'AIMP. Pour certains, seule l'existence d'un flessum clinique de hanche $>15^\circ$ justifie sa réalisation [59]. Pour d'autres [60] [61] [62] les données cinématiques de la hanche doivent être prises en compte notamment un excès de bascule antérieure du bassin et un déficit d'extension de la hanche en fin de la phase d'appui [60] [62]. Davids et al. [62] précisent également que ces anomalies peuvent être tertiaires, compensatrices des anomalies secondaires et/ou primaires telles qu'une insuffisance de flexion plantaire de cheville ou une hyperactivité des fléchisseurs du genou et que seule la correction des anomalies primaires et secondaires permet de corriger la flexion de la hanche.

a.2 La chirurgie des Adducteurs : [56]

La limitation de l'abduction est liée à la rétraction des adducteurs au nombre de 4 dont l'atteinte se cherche :

- ✓ Pour le long et court adducteur : hanches fléchies et genoux fléchis à 90° .
- ✓ Pour le grand adducteur : hanches étendues et genoux fléchis.
- ✓ Pour le gracilis : hanches et genoux étendus. Le gracilis de plus a un rôle de rotateur interne du membre inférieur.

Plusieurs gestes chirurgicaux sont souvent réalisés dans le triangle fémoral: chirurgie de la branche antérieure du nerf obturateur et «allongement » des adducteurs dans le but de corriger l'adduction excessive de hanche gênant la fonctionnalité du membre.

- ❖ Voie d'abord: nous abordons les adducteurs par une incision longitudinale sur un centimètre le long du trajet du tendon du long adducteur. Après section de la peau et du tissu cellulaire sous cutané, le « blanc » du tendon du long adducteur est repéré.

❖ Chirurgie des adducteurs :

Chez le sujet marchant, l'allongement des adducteurs reste souvent limité au gracile et au long adducteur : juste assez pour redonner un volant d'abduction suffisant pour élargir le polygone de sustentation et l'équilibre debout lors de la marche, mais pas trop pour ne pas déséquilibrer le bassin. Une chirurgie plus extensive des adducteurs est réservée aux sujets grabataires.

❖ Ténomyotomie du gracile :

Le corps musculaire est repéré à la partie médiale de l'incision dans une gaine qui lui est propre (Figure22). Il faut inciser celle-ci pour bien reconnaître le muscle, corps musculaire cylindrique et tendon d'origine plat dans le plan sagittal. La ténomyotomie est réalisée, le plus haut possible, au bistouri électrique pour la partie superficielle, la partie la plus profonde étant sectionnée de proche en proche en chargeant le corps musculaire sur un dissecteur. Quand la section est complète, la cloison intermusculaire qui sépare les loges médiale et caudale de la cuisse est découverte. Le gain obtenu est surtout appréciable dans le secteur des rotations de hanche, comme en témoigne une rotation externe passive améliorée.

Il existe actuellement une tendance à la hausse pour le traitement percutané. Une étude faite en 2015 [63] afin d'évaluer l'efficacité et la sécurité de la ténotomie percutanée proximale du gracilis (TGPP) chez les enfants atteints de diplégie spastique. Au cours de la procédure percutanée, la partie musculaire du gracilis était coupée à une moyenne de 91,95%, une lésion partielle iatrogène de la branche antérieure du nerf obturateur a été rencontrée chez un patient bilatéralement avec contracture adductrice sévère, dûe à une anatomie trop variante médiale. Les chercheurs ne soutiennent pas la pratique de la voie percutanée comme un «traitement standard» chez les enfants atteints d'une adduction spastique de la hanche.

❖ Ténotomie du long adducteur

Si l'abduction de la hanche est insuffisante après la ténotomie du gracile, une ténotomie du long adducteur est réalisée en sectionnant le tendon blanc de celui-ci. Après flexion à 90°, une manoeuvre d'abduction est réalisée, permettant un glissement des fibres rouges jusqu'à obtenir le volant d'abduction souhaité. Si la correction de l'abduction est bilatérale, il faut s'efforcer d'être le plus symétrique possible.

❖ Fermeture :

Elle est réalisée en deux plans après une hémostase soigneuse:

- ✚ avec des points sous-cutanés au fil résorbable ;
- ✚ avec des points séparés sur la peau pour permettre l'évacuation d'un petit hématome, toujours possible dans cette région.

Il faut mettre l'enfant dans une posture postopératoire avec coussin d'abduction.



Figure 22 : Cuisse droite. Petite voie en regard du long adducteur, que l'on découvre avec le muscle gracile médialement.

1. Gracile ; 2. Long adducteur. [56]

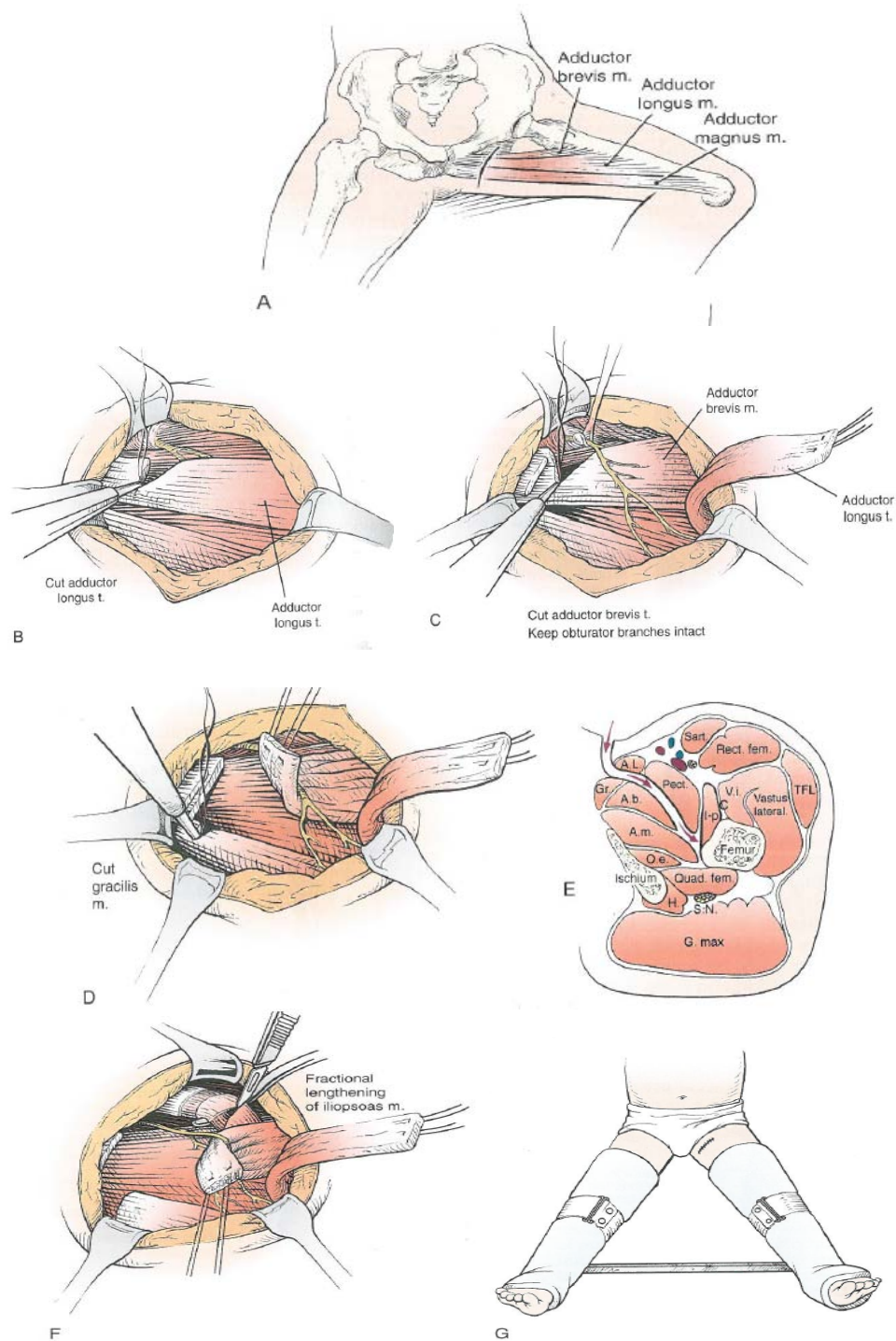


Figure 23 : Illustration des différentes étapes de la libération des adducteurs. [64]

❖ Ce qu'il ne faut pas faire :

- Une section très large des adducteurs qui affaiblirait trop ces derniers et pourrait lors de la marche déstabiliser le bassin compte tenu de la faiblesse très fréquente des moyens fessiers.
- Une neurotomie obturatrice associée : les adducteurs sont déjà faibles et certains enfants ont besoin de cette spasticité pour se tenir debout.

La ténotomie percutanée du long adducteur (PAT) est une procédure fréquemment utilisée, mais aucune étude n'a jamais comparé son efficacité et sa sécurité avec celles de la ténotomie ouverte du long adducteur (OAT). Raison pour laquelle une étude prospective récente menée par Samer El Hage [65] ayant pour but de décrire les effets de PAT et de les comparer avec ceux de OAT. Il s'agit d'un essai randomisé incluant 50 hanches de 27 patients atteints de paralysie cérébrale programmées pour ténotomie des adducteurs. Les résultats étaient évalués par la mesure de l'abduction de la hanche (AH). AH moyenne (hanches fléchies) mesurée à 40,36° en préopératoire est augmentée à 50,04° après PAT. Après OAT, AH était en moyenne de 53,32° sans gain statistique comparé à celui observé après PAT. La portion tendineuse du long adducteur a été réduite à une moyenne de 98% par PAT. Les résultats étaient indépendants des variantes anatomiques de l'origine du long adducteur. Aucune lésion iatrogène n'a été observée (nerf obturateur, vaisseaux principaux). [65]

Cette étude a conclu que la ténotomie percutanée de l'adducteur, lorsque elle est faite correctement, c'est une procédure rapide, simple, aussi fiable et efficace que le système ouvert sans aucun risque majeur. [65]

Dans notre étude, un seul patient a bénéficié d'une ténotomie du psoas qui a permis une amélioration significative de l'extension de la hanche. Une chirurgie portant sur les adducteurs a été faite pour 10 patients ,7 cas ont présenté une bonne amélioration, 2 cas ont eu une aggravation au fil du temps et un cas a été perdu de vue.

b. La chirurgie ostéo-articulaire :

b.1 Ostéotomies fémorales : [56]

- Dérotation

La rotation interne du membre inférieur, fréquemment observée chez le diplégique, est, en partie, la conséquence de l'excès d'antéversion fémorale, qui peut être mesurée cliniquement par la méthode de Netter. La correction de cette « antétorsion » peut se faire par une ostéotomie fémorale de dérotation.

La dérotation chirurgicale cherchera à obtenir en postopératoire des amplitudes de rotation symétriques en sachant qu'une dérotation un peu excessive est préférable à une dérotation insuffisante.

L'ostéotomie de dérotation fémorale est indiquée chez l'enfant de plus de 10 ans avec une rotation interne de hanche supérieure à 10° en appui et une amplitude de rotation externe de hanche inférieure à 10°. [31]

L'incision cutanée est sous-trochantérienne, longitudinalement à la face latérale de la cuisse, sur une longueur de 15 cm environ. Le tractus ilio tibial est sectionné dans le même sens que la voie d'abord. Le vaste latéral est désinséré avec le périoste et récliné en avant et en dedans. Une plaque à grands fragments à compression dynamique est mise en place sur la face latérale du fémur. Les deux premières vis corticales proximales sont mises en place. Deux broches verticales sont placées dans le même plan à la face antérieure du fémur (Figure24). L'ostéotomie est réalisée, à la scie de Gigli pour certains ou à la scie oscillante pour d'autres, au niveau du milieu du matériel d'ostéosynthèse. Un davier est mis en place sur le fragment distal, qui est tourné en dehors de façon à ramener l'antéversion du col à la valeur souhaitée. Le calcul de la rotation se fait avec un rapporteur mesurant l'angle formé par les deux broches après la manoeuvre de dérotation. La fixation de la plaque est terminée en faisant une compression dynamique du foyer d'ostéotomie. Quelle que soit la technique utilisée, le montage doit être

suffisamment solide pour autoriser une mise en charge précoce. La fermeture se fait plan par plan avec un drainage aspiratif de Redon.

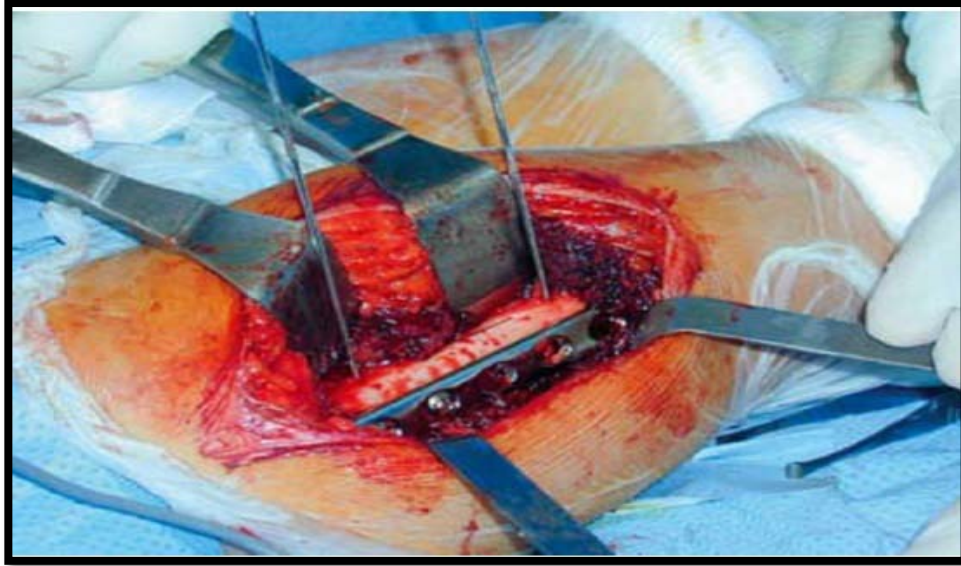


Figure 24 : Dérotation fémorale à droite. Les deux broches permettent de calculer l'importance de la correction quand l'ostéotomie va être réalisée [56].

Une étude récente en 2017 [66] visait à évaluer les résultats à long terme de la démarche après ODF portant sur vingt patients (27 hanches) atteints de paralysie cérébrale. Tous ces patients ont subi une analyse de la marche en préopératoire (P0), en postopératoire après un an (P1) et environ 11 ans après l'intervention chirurgicale (P2). L'examen de la hanche a montré une diminution significative de la rotation interne de la hanche en P1 maintenue à long terme. Cependant, 9% des patients ont présenté une récurrence de la rotation interne de la hanche supérieure à 15 ° après 11 ans. Les raisons de cette récurrence pourraient inclure l'âge, le site chirurgical et le processus de la maladie en cours, qui doivent tous être examinés plus en détails.

L'étude a conclu que l'ODF peut avoir des avantages cinématiques et fonctionnels à long terme lorsqu'elle est effectuée chez l'enfant pré pubère en tenant compte de la progression naturelle de la pathologie.

Une étude faite par Mark L. McMulkin en 2016 [67] ayant pour but d'évaluer les résultats fonctionnels chez deux groupes de sujets atteints de PC. Un groupe a subi une ODF et un autre groupe ayant des indications de dérotation mais qui n'a pas reçu d'ODF. Les deux groupes ont bénéficié d'une analyse de la marche en préopératoire et en post-opératoire. Des améliorations au plan transversal n'ont été observées que pour le groupe ODF. Les variables cinématiques de la démarche ont été significativement améliorées quand une ODF était incluse dans le programme chirurgical.

Malgré ses résultats satisfaisants à court et à long terme, des taux de récurrence allant jusqu'à 33% sont rapportés dans la littérature. Une étude allemande [68] a affirmé que l'âge plus jeune, l'impulsion de l'articulation de la hanche réduite, la flexion plantaire accrue et l'angle de progression postopératoire interne du pied pourraient être identifiés comme des facteurs de récurrence.

Selon une étude américaine [69], le taux de récurrence est plus faible ne dépassant pas 11% sur une période de 5 ans en postopératoire. Ainsi, elle a conclu que l'ODF est un moyen efficace pour corriger l'antéversion chez les enfants atteints de diplégie spastique.

La gravité de la spasticité au niveau des ischio-jambiers et des adducteurs et la vitesse de la marche semblent jouer un rôle dans la récurrence. Ces facteurs prédictifs peuvent être utilisés pour déterminer les enfants idéaux pour la chirurgie ainsi que les enfants à risque d'échec. [70]

- Varisation:

L'ostéotomie de varisation, n'a pas ou peu d'indications chez le diplégique. Cette technique est surtout utilisée chez le grabataire. Au-delà de 30 % d'excentration, on envisage la correction de la déformation ostéo-articulaire (coxa valga et antetorsa) par une ostéotomie de varisation de l'épiphyse fémorale supérieure avec dérotation dans le foyer d'ostéotomie si nécessaire.

Les principaux facteurs de reluxation après OFV malgré le respect du principe de symétrisation sont : l'insuffisance de varisation et la dysplasie acétabulaire non corrigée. Lorsque les indications d'association d'ostéotomie pelvienne et de réduction chirurgicale sont respectées, l'âge élevé ne semble pas intervenir. La stabilisation secondaire des hanches subluxées en postopératoire pourrait être le résultat du remodelage. Le risque de nécrose avasculaire après OFV est relativement élevé et dépend de la sévérité initiale de la luxation et de l'âge élevé au moment de l'intervention. [71]

Une ostéotomie de varisation fémorale prophylactique concomitante pour les hanches stables est de plus en plus pratiquée chez des patients atteints de paralysie cérébrale subissant une chirurgie de reconstruction pour la hanche déplacée controlatérale. Cette procédure a montré de bons résultats, sans risque de déplacement de la hanche au cours du suivi, tandis que la chirurgie de reconstruction de la hanche déplacée était associée à un risque accru de déplacement. [72]

Dans notre série, 3 patients ont bénéficié d'une ostéotomie fémorale de dérotation. L'évolution a été marquée par une bonne amélioration fonctionnelle avec atténuation voire disparition de la douleur.

b.2 Ostéotomie pelvienne [56]

L'ostéotomie pelvienne est plus réalisée chez le quadriplégique que le diplégique. Cependant, dans les formes sévères, il arrive que l'acétabulum soit dysplasique (Figure 25A), bien que la hanche ne soit pas luxée. La technique qui semble la plus efficace dans ce contexte pathologique est la technique de Dega, qui permet une bonne correction de l'obliquité acétabulaire (Figure 25B) et garant d'une meilleure stabilité du résultat opératoire à long terme.

Le malade est en décubitus dorsal et l'amplificateur de brillance est mis en place de façon à bien voir la hanche en totalité, en particulier la partie sus acétabulaire de l'os coxal et le cartilage triradié. L'incision cutanée est faite à 1 cm en dessous de la crête iliaque. Une dissection sous périostée de la face latérale de l'os coxal est pratiquée. Le tracé de l'ostéotomie va du bord antérieur au-dessus de l'insertion du tendon direct du muscle droit fémoral jusqu'à la grande incisure ischiatique, qu'il faut disséquer à l'aide de la rugine de Chiari pour protéger les vaisseaux glutéaux et le nerf sciatique.

L'ostéotomie est réalisée avec des ciseaux courbes depuis un point d'entrée situé à 15 mm environ au-dessus du toit de l'acétabulum jusqu'au cartilage triradié, qui est respecté. Le premier ciseau ayant été placé au-dessus du toit du cotyle, l'ostéotomie est poursuivie avec un autre ciseau courbe en avant, puis en arrière, selon une courbe péri-acétabulaire. Les parties antérieures et postérieures de l'ostéotomie doivent être terminées à l'aide d'une pince gouge fine. L'ouverture de l'ostéotomie est réalisée en faisant une manoeuvre de levier à l'aide du ciseau sus-cotyloïdien laissé en place. Cet abaissement du toit de l'acétabulum est complétée par l'écarteur de Méary jusqu'à obtenir l'horizontalisation souhaitée. Un ou deux greffons triangulaires, prélevés sur la crête iliaque, sont mis en place dans le hiatus d'ostéotomie, de façon à obtenir une bonne réorientation en dehors, et surtout en arrière. L'écarteur de Méary peut être enlevé. La mise en place des greffons dans l'ostéotomie apporte suffisamment de stabilité pour ne pas avoir à mettre de matériel d'ostéosynthèse.

La fermeture se fait plan par plan avec drainage aspiratif. Après ce type d'ostéotomie pelvienne, il est préférable de réaliser une immobilisation stabilisant le bassin.

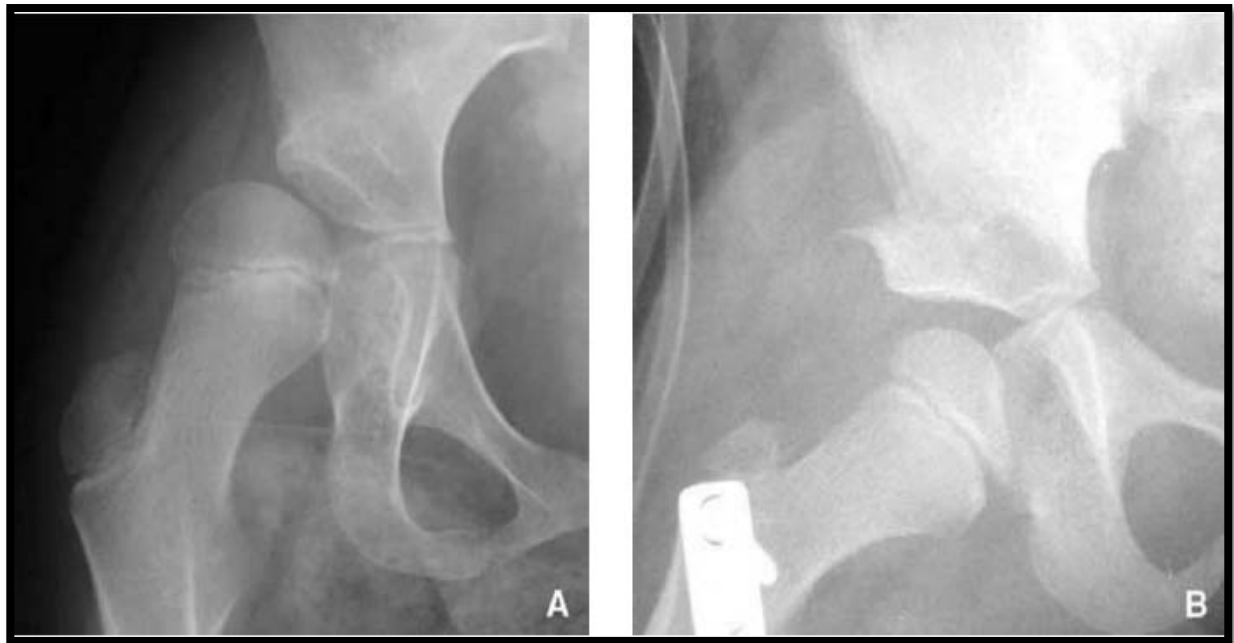


Figure 25 : Obliquité acétabulaire.

A. Avant correction.

B. Correction après ostéotomie de Dega. [56]

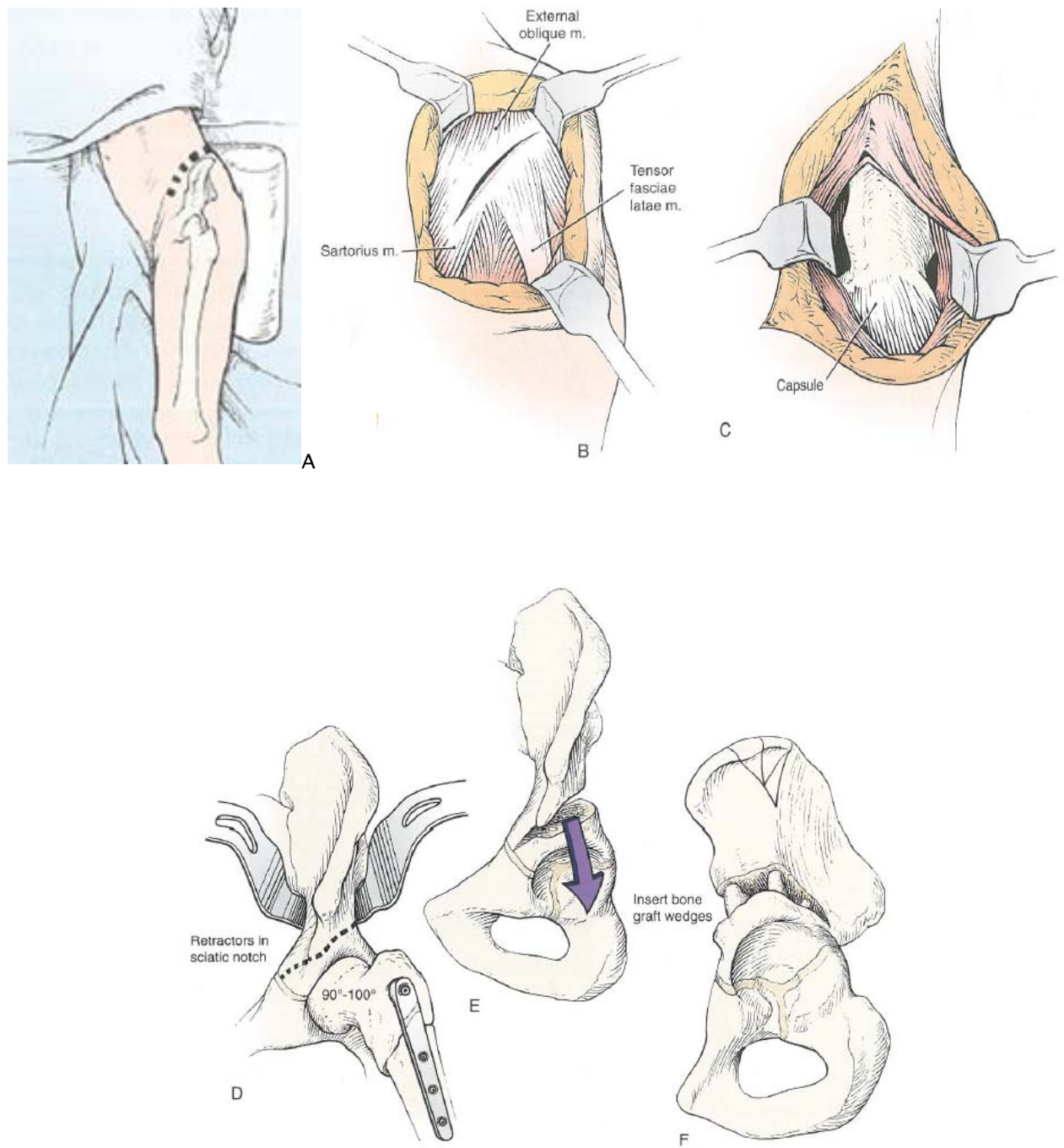


Figure 26 : Illustration de la technique de Dega [64]

Une étude récente faite en 2018 [73] a objectivé que l'ostéotomie pelvienne de Dega utilisant une allogreffe de la crête iliaque a été efficace pour corriger la dysplasie acétabulaire, sans complications liées à la greffe chez les patients atteints de PC. De plus, la correction de la dysplasie acétabulaire est restée stable pendant la période de suivi.

3.3 La chirurgie du genou spastique :

a. La chirurgie du genu flessum :

a.1 La chirurgie musculo-tendineuse : [74]

- ✓ Les ischiojambiers :

Cette chirurgie a pour avantages sa simplicité et sa rapidité permettant de l'associer en un même temps opératoire à d'autres gestes au niveau de la hanche, du genou et du pied, sans avoir à modifier la position de l'enfant sur la table.

Il faut réaliser un geste dosé, avec des interventions adaptées à l'importance de la déformation du genou, à l'âge et aux possibilités fonctionnelles du sujet à opérer. Allongement intramusculaire, ténotomie et transfert sont en fait plus ou moins associés pour corriger notamment le flessum et augmenter les possibilités d'extension passive du genou.

Chez l'enfant âgé entre 5 et 7 ans, l'allongement des ischiojambiers répond aux indications suivantes : [31]

- si l'angle poplité dépasse 60° et si la flexion du genou est supérieure à 40° au contact initial, mais avec un genou en extension complète à mi-appui, l'allongement doit concerner les demi-tendineux et demi-membraneux.
- si l'angle poplité est inférieur à 60° et si la flexion du genou en phase initiale d'appui est inférieure à 40°, avec une extension complète à mi-appui, seul le demi tendineux est allongé.

Chez le grand enfant et l'adolescent, l'allongement des ischiojambiers est indiqué si l'angle poplité dépasse 50°, ou si le genou est en flexion de plus de 25° au contact initial ou en mi-appui.

Les interventions ciblant les ischio-jambiers sont les suivantes :

- Allongement plus ténotomie des ischio jambiers médiaux :

Dans la région supéromédiale de la fosse poplitée, les ischiojambiers médiaux, et en particulier le semi-tendineux, qui est le plus saillant, sont repérés au doigt. Il est aussi possible de percevoir, plus médialement, le tendon distal du gracile, palpé sous la peau quand le sujet à opérer n'a pas un panicule adipeux trop épais. Le semi-membraneux est entre les deux.

L'incision cutanée est sur l'axe du semi-membraneux. Après l'hémostase du tissu sous cutané, on repère et on dissèque les trois tendons en les isolant un peu de leur graisse péri-tendineuse. Le gracile est sectionné distalement s'il ne doit pas être transféré sur le droit fémoral. Il doit au contraire être sectionné très haut (proximal) s'il doit être transféré pour avoir une longueur suffisante. Cela permet, lors du transfert, un bon chevauchement des tendons du gracile et du droit fémoral. Après section du tendon du gracile, le gain obtenu est vérifié sur la valeur de l'angle poplité. Le semi-tendineux est alors sectionné le plus distalement possible pour conserver une longueur suffisante du tendon, ce qui autorise un meilleur réglage de la tension du muscle transféré. Après section du tendon du semi-tendineux, le gain obtenu est vérifié en mesurant l'angle poplité. Si l'amplitude souhaitée est obtenue, le semi-membraneux n'est pas allongé. Le semi-tendineux est transféré sur le semi-membraneux avec une tension suffisante pour qu'il conserve une force d'extension du bassin dans son rôle de muscle biarticulaire. Le muscle transféré est suturé au semi-membraneux. Si le gain souhaité n'est pas obtenu, l'intervention est poursuivie par une section en chevron de l'aponévrose du semi-membraneux afin de permettre un allongement intramusculaire de ce muscle. Il ne faut pas faire cette

aponévrotomie trop distale pour éviter de faire une ténotomie, mais aussi pour conserver une longueur suffisante pour recevoir le transfert du semi-tendineux .L'angle poplité est mesuré.

Si celui-ci est suffisant, l'intervention est arrêtée là. Dans le cas contraire, le biceps fémoral doit être allongé.

On termine l'intervention en mettant la hanche en flexion à 90° puis en étendant progressivement le genou jusqu'à ce que l'on obtienne un angle poplité de 30°. Cette manœuvre va entraîner progressivement un allongement des fibres musculaires au niveau des différentes zones d'allongement. Attention, cette manœuvre doit être douce, progressive pour éviter des ruptures musculaires qui ne sont pas exceptionnels.



Figure 27 : Allongement des ischiojambiers médiaux [74]

G. Gracile ; 2. Semi-membraneux ; 3. Semi-tendineux

Pour certains, l'allongement à ciel ouvert est réservé à quelques cas particuliers : forme grave de flexum supérieur à 30°, nécessité d'un allongement proximal en cas de difficulté à plier la hanche, nécessité de neuroclaspie ou de transfert associé.

Il ne faut plus pratiquer de transfert des ischiojambiers tel qu'il a été décrit par Eggers (Transfert d'une partie des ischiojambiers sur les coques condyliennes), car cette technique entraîne un genu recurvatum iatrogène et une antéflexion du bassin par faiblesse des extenseurs de hanche.



Figure 28 : Ténotomie des ischijambiers du coté droit



Figure 29 : Aponévrotomie-allongement des ischiojambiers du coté gauche.

L'allongement des muscles ischiojambiers latéraux n'est réalisé qu'exceptionnellement afin d'éviter de trop affaiblir les muscles ischiojambiers dans leur totalité.

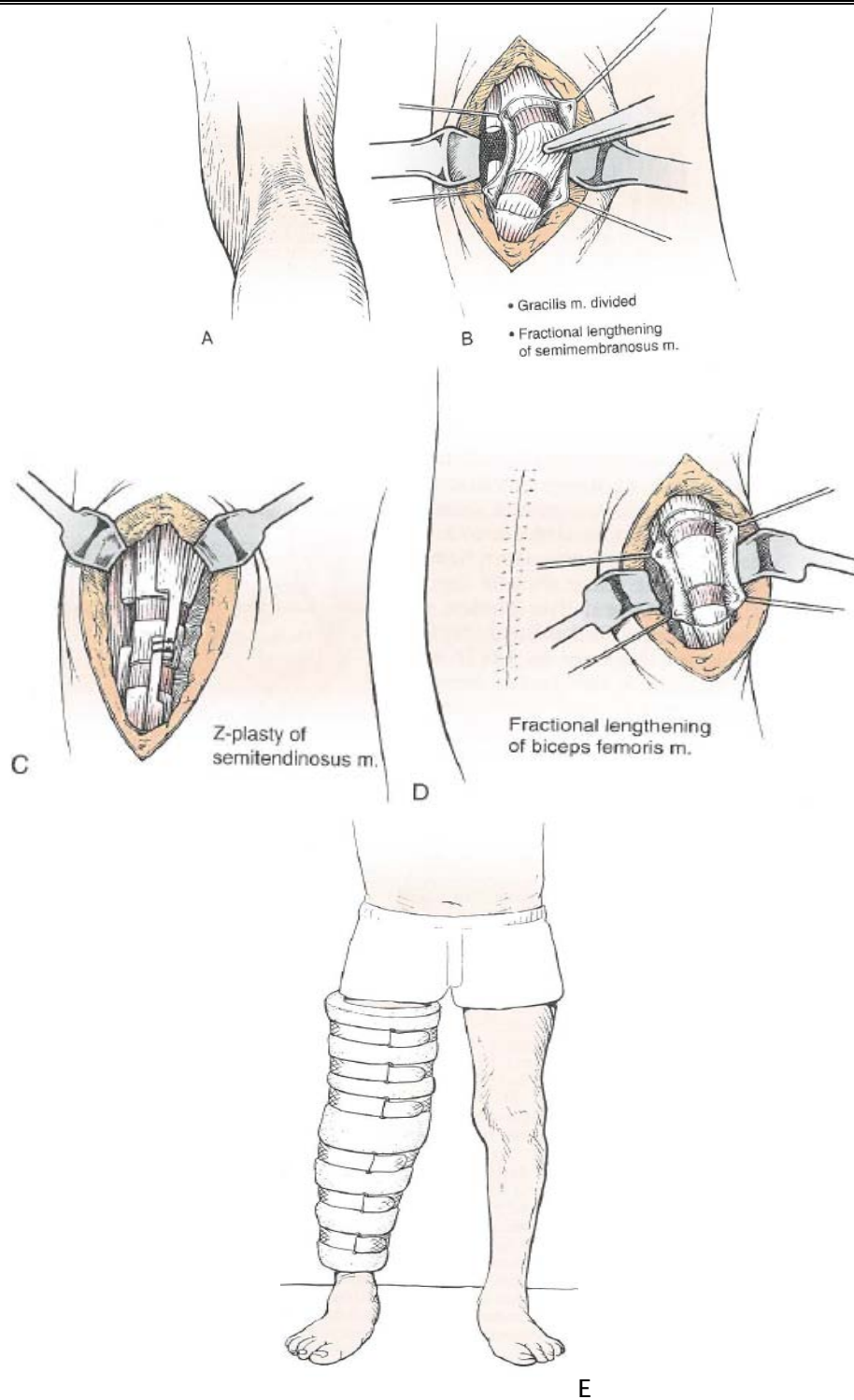


Figure 30 : Illustration de l'allongement des ischiojambiers [64]

J.-N. Martin [75] a effectué une étude sur une série de 37 patients traités par ténotomie distale des ischio-jambiers présentant un flessum du genou (22 cas le flessum du genou était bilatéral). Le geste comprenait des ténotomies simples du demi-tendineux et du gracile et des allongements du semi membraneux et du biceps. L'immobilisation postopératoire a été réalisée par attelle de Zimmer en cas de flessum modéré et par fixateur externe fémoro-tibial en cas de déformation importante. Une rééducation postopératoire pluriquotidienne était appliquée dans tous les cas. Après un recul moyen de 641 jours, le flessum a été réduit et tous les genoux étaient stables avec 90% de bons résultats ou très bon résultats.

Selon une étude allemande menée par FIROOZ SALAMI en 2018 [76], l'allongement des ischio-jambiers est une procédure efficace pour les ischio-jambiers courts et/ ou lents sur une période postopératoire limitée sans avoir modifier la vitesse de ces muscles. Les résultats à long terme ne peuvent pas être maintenus ou même peuvent s'aggraver au cours du suivi, à l'exception des ischio-jambiers courts mais non lents avant l'opération.

Au fur et à mesure que ces enfants atteignaient le résultat souhaité, l'allongement doit être considéré comme la thérapie de choix.

Une étude récente (2017) [77] portait sur 314 patients atteints de diplégie spastique, a été réalisée pour évaluer les résultats après allongement distal des ischiojambiers associé au transfert du semi-tendineux et pour analyser les facteurs qui influencent ces résultats. Des améliorations significatives de la flexion du genou ont été constatées au contact initial, une flexion minimale du genou à la phase de posture et une amélioration chez les patients niveaux 1 et 2 GMFCS. La cinématique du genou a été maintenue au cours du suivi. Les facteurs trouvés comme facteurs influençant les résultats et le pronostic sont : le sexe, l'âge au moment de la chirurgie et le niveau GMFCS. De plus, vu que l'allongement distal des ischiojambiers est généralement effectué dans le cadre de chirurgie multisites, les procédures concomitantes doivent être considérées comme des facteurs d'influence.

Une étude rétrospective [78] a été faite pour étudier les résultats à long terme de l'allongement distal des ischiojambiers, chez des patients atteints de diplégie spastique utilisant l'analyse 3D de la démarche. L'étude a conclu que l'allongement distal des ischiojambiers offre de meilleurs résultats 10 ans après l'opération.

Un essai prospectif randomisé publié par journal of children's orthopedics en 2017 [79] a été fait dans le but de déterminer l'efficacité et la sécurité de l'allongement percutané des ischio-jambiers. À la connaissance des auteurs, il s'agissait de la première étude concernant les effets de l'allongement percutané des ischio-jambiers. Bien que ce soit une procédure rapide, elle est souvent associée à une difficulté du chirurgien opérateur à identifier et à évaluer ce qui devrait être coupé par voie percutanée, menant à une blessure abusive du muscle lui-même plutôt que le fascia seul. En outre, le gain en Angle poplité est statistiquement moins par voie percutanée qu'après l'allongement à ciel ouvert. Cela peut être dû aux coupes multiples du fascia habituellement pratiqué à ciel ouvert.



Figure 31: Les muscles semitendinosus (a) et semi-membraneux (b) sectionnés par PHL. Des dommages importants à la partie musculaire sont notés. [79]



Figure 32: Premier chirurgien réalisant le PHL : palpation des ischio-jambiers internes serrés suivie d'une coupe transversale percutanée à l'aide d'une lame de scalpel [79].

Le but d'une étude faite en 2008 [80] était de déterminer l'efficacité de la ténotomie du semitendineux sur l'angle poplité chez les enfants présentant une spasticité en flexion du genou. Les angles poplités moyens ont diminué de 14,3° (30,1%) après la ténotomie du semi-tendineux.

✓ Allongement du biceps fémoral : [74]

Ce geste, moins fréquent, peut être pratiqué quand l'enfant est vu tardivement avec un flectum trop important qui n'a pas été suffisamment corrigé par l'allongement des ischiojambiers. Par un abord dans la région supérolatérale de la fosse poplitée en regard du tendon du biceps fémoral, palpé sous la peau, un allongement intramusculaire du biceps est réalisé à la carte, par section de l'aponévrose de celui-ci. L'aponévrotomie ne doit pas être trop distale, pour ne pas être une ténotomie et pour rester éloignée du nerf fibulaire commun.



Figure 33 : Aponévrotomie et Allongement du biceps fémoral [74]

✓ Ténotomies du droit fémoral : [74]

La ténotomie peut être nécessaire mais il faut en mesurer également les conséquences pour ne pas entraîner d'hypercorrection pouvant mettre en jeu la fonction.

La ténotomie du droit fémoral ne doit pas être réalisée à son origine en proximal pour ne pas affaiblir le muscle, particulièrement dans son rôle capital de fléchisseur de hanche avant la phase oscillante du pas. La ténotomie est faite en sus-rotulien sans être trop distale, car les quatre tendons distaux du quadriceps sont mal individualisables à leur terminaison sur la patella. L'incision cutanée est sus-patellaire, longitudinale. Le tendon quadricipital exposé est incisé longitudinalement au bistouri, à 3 cm au-dessus de la patella et à 2 ou 3 mm de son bord latéral, jusqu'à individualisation d'un plan de clivage entre le droit fémoral et le vaste intermédiaire. Quand ce plan est trouvé, le tendon du droit fémoral est disséqué et réséqué sur une longueur de 2 à 3 cm. Les tendons des vastes médial et latéral sont rapprochés par des points en X.



Figure 34 : Ténotomies du droit fémoral [74]

✓ Transfert du droit antérieur : [74]

Le transfert du droit antérieur chez l'enfant âgé entre 5 et 7 ans est indiqué si le muscle a une activité electromyographique prolongée en phase oscillante, avec une amplitude de flexion maximale du genou diminuée et retardée lors de cette phase, si la vitesse de déplacement est inférieure à 80cm/s avec accrochage de l'avant pied lors du passage du pas. Chez le grand enfant cette procédure n'est indiquée que si la flexion du genou est diminuée en phase oscillante ou si elle se prolonge en fin d'oscillation avec steppage.

Quand l'indication est justifiée, il est parfois nécessaire de transférer le droit antérieur sur le gracile. Le droit antérieur est disséqué comme précédemment décrit, mais non réséqué, son insertion proximale étant laissée en place. La dissection doit être suffisante en proximal pour permettre une bonne rotation en dedans et une suture en paletot avec le gracile qui doit, lui aussi, être disséqué sur une longueur suffisante pour les mêmes raisons. La suture tendineuse est faite après passage des tendons dans un tunnel sous-cutané à la face médiale du genou. La suture entre les muscles transférés se fait par un surjet solide autorisant une mobilisation précoce. Certaines équipes transfèrent le droit fémoral sur d'autres structures, le sartorius ou les ischiojambiers, par exemple.

De multiples techniques de transfert du droit fémoral ont été décrites et aucune n'a montré sa supériorité. Il est probable que c'est surtout la suppression de son action parasite qui est importante, plutôt que sa transformation en muscle fléchisseur. Ce transfert ne comporte pas de véritable risque de dégradation fonctionnelle chez le diplégique marchant car le droit antérieur n'intervient que pour 15% dans la force d'extension du genou et il est en principe inactif en mi-appui.

Une étude réalisée par Ana Presedo [81] dont le but était de comparer le transfert versus la ténotomie basse du droit antérieur (DA) pour le traitement de la marche type « genou raide » chez les enfants atteints d'une diplégie spastique. Entre les années 1995 et 2005, 93 patients ont subi une intervention sur le DA pour correction d'une flexion insuffisante du genou pendant la phase oscillante de la marche : 32 patients ont subi un transfert du DA sur le gracile et 61 patients ont subi une ténotomie basse. L'âge moyen au moment de l'intervention était de 12 ans. Tous les patients avaient eu une analyse quantifiée de la marche pré- et postopératoire. Afin d'évaluer les résultats, les patients ont été classés en trois groupes, en fonction des courbes de cinématique du genou en phase oscillante : normale, pic de flexion $< 50^\circ$ et pic de flexion au-delà du 77 % du cycle. Résultat était le suivant : Le transfert du DA a amélioré d'une façon significative l'amplitude de flexion du genou. Tous les patients qui avaient des rétractions et des douleurs ont expérimenté une diminution de la gêne fonctionnelle et une augmentation du périmètre de marche.

Au total le transfert du DA serait préférable pour les patients qui ont une flexion du genou très diminuée. Pour le reste, les deux procédures ont montré des résultats comparables. La ténotomie basse, étant plus simple techniquement, serait préférable, notamment dans les interventions qui comportent multiples gestes, afin de limiter le temps opératoire. [81]

Huit patients spastiques ont subi de septembre 1994 à février 1996 un transfert du droit fémoral, 5 garçons et 3 filles. Dans tous les cas opérés pour raideur, la désinsertion du droit fémoral du tendon quadricipital a permis brusquement de libérer la flexion du genou, qui est passée sur table de moins de 90° à plus de 120°. [82]

En 1997, Riewald et Delp constatent que par le transfert du droit fémoral l'évolution est marqué par une meilleure flexion des genoux, grâce à une diminution de la possibilité d'extension du droit fémoral. [83]

G. Thuilleux a réalisé une étude sur 20 patients porteurs de diplégie spastique et qui ont subi un transfert du droit fémoral, soit 32 transferts, 26 en dedans et 6 latéralement, plus ou moins associée à des procédures différentes sur le membre inférieur. Les résultats globaux étaient satisfaisants et seulement 2 patients ont eu de mauvais résultats.

Dans notre série, parmi les 13 ténotomies des ischio jambiers réalisées, 2 cas ne présentaient aucune amélioration significative. 2 allongements ont été faits. La ténotomie du biceps fémoral a concerné 3 cas tandis que la ténotomie du droit antérieur n'a intéressé qu'un seul cas avec de bons résultats pour les deux interventions.

a.2 La chirurgie ostéo-articulaire : [31]

✓ Ostéotomie fémorale basse de déflexion :

Son but est de corriger le flessum du genou en enlevant un coin osseux antérieur d'angle égal à celui du recurvatum.

Elle n'est indiquée que s'il existe un flessum irréductible du genou de plus de 25°. Elle est réalisée d'emblée lorsque le flessum est important (supérieur à 30°) et irréductible sous anesthésie générale. Plus souvent, elle n'est réalisée que secondairement quand il s'avère que la rééducation intensive ne permet pas de récupérer le flessum.

- Abord fémoral inférieur externe. Le vaste latéral est refoulé en avant et le fémur abordé en sous périoste.
- On utilise une lame plaque à 90°.
- Mise en place de la broche guide du défonceur, attention :
 - Dans le sens antéro-postérieur, le défonceur doit être positionné assez postérieur au niveau métaphysaire. Un positionnement antérieur entraîne lors de la coaptation du foyer d'ostéotomie une saillie en arrière de la corticale du fragment distal pouvant comprimer ou léser le nerf ischiatique.
 - Dans un sens vertical, si la croissance est terminée, positionner l'implant au niveau de la physe fermée, sinon, le mettre un peu plus haut, 1cm environ au dessus de celle-ci.
 - Dans le plan frontal, l'implant doit être parfaitement parallèle à l'interligne pour éviter toute déviation en valgus ou en varus.
- Le défonceur est alors mis en place, positionné perpendiculairement à l'axe du tibia, le genou étant en extension maximum.
- On résèque à la scie un coin osseux à base antérieure se terminant en arrière au niveau de la corticale postérieure. Le trait inférieur sera fait parallèle à la lame du défonceur, 1 à 2 cm au dessus d'elle, le trait supérieur lui, sera parfaitement perpendiculaire à l'axe du fémur.
- Le défonceur est enlevé et remplacé par la lame plaque dont la fixation sur la diaphyse s'accompagne de la fermeture du foyer d'ostéotomie. Attention lors de cette manœuvre de ne pas induire des troubles de rotation ; pour s'en assurer, mettre avant de faire l'ostéotomie deux broches intra-osseuses parallèles l'une en dessus de l'implant, l'autre en dessous au niveau des condyles. A l'opposé, si nécessaire, on pourra profiter de l'ostéotomie pour réaliser une dérotation sans dépasser 20° à 25° pour ne pas perturber la fonction du quadriceps.
- Cette ostéotomie a l'inconvénient d'entraîner une rotule haute, elle devra, lorsqu'elle est réalisée, s'accompagner d'un abaissement de la rotule.

- La rééducation du genou en flexion jusqu'à 60° débute dès le 3ème jour postopératoire, la reprise de l'appui est autorisée dès la 3ème semaine.
- Chez l'enfant plus jeune on peut avantageusement se contenter d'une ostéotomie percutanée.

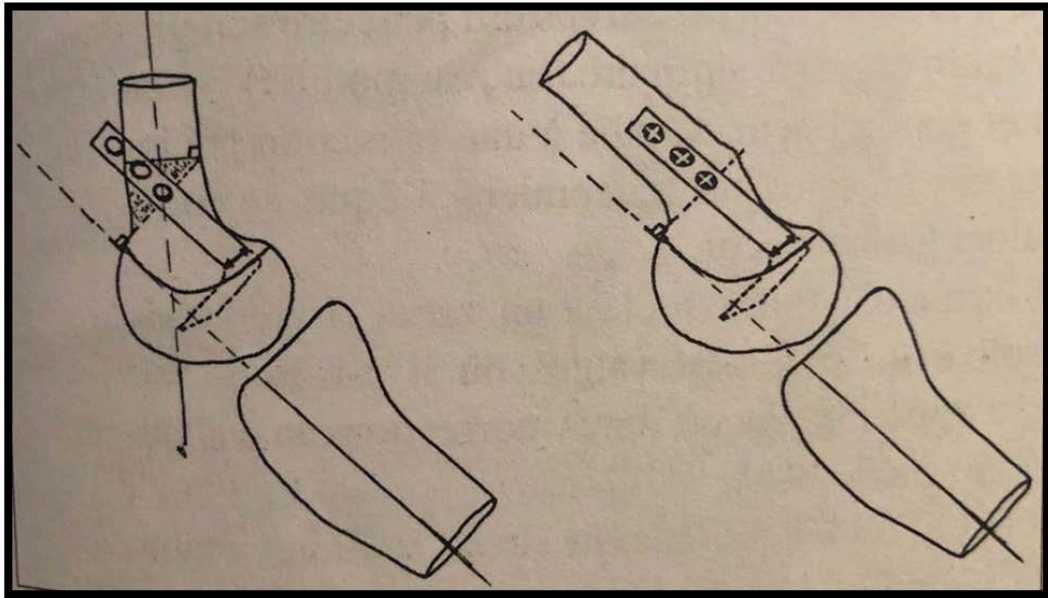


Figure 35 : Ostéotomie fémorale du récurvatum.
Positionnement de l'implant. [31]

Dans notre série, aucun patient n'a subi une ostéotomie basse de déflexion.

b. La chirurgie du genu recurvatum : [84]

Plusieurs options thérapeutiques sont possibles en fonction de l'origine du recurvatum. En cas de déficit de force des extenseurs de genou, il semble important que le patient puisse conserver un recurvatum lui permettant de passer le pas en sécurité à l'aide d'une orthèse cruropédieuse. En cas de faiblesse importante ou une souplesse excessive des ischiojambiers, un renforcement concentrique des ischiojambiers associé au port d'une orthèse suropédieuse peut aider le patient à contrôler son genou durant la phase d'appui. En cas de faiblesse des muscles fessiers, entraînant une flexion de hanche excessive et une hyperextension de genou compensatrice, un renforcement analytique des muscles fessiers associé à une prise en charge en stimulation électrique fonctionnelle peut aider le patient à modifier son schéma de marche.

La spasticité des muscles de la loge postérieure de la jambe responsable de la déformation du pied en équin est soupçonnée être l'un des principaux facteurs évoquant le genu recurvatum.

Lorsque cette spasticité est compliquée d'une rétraction irréductible des muscles de la loge postérieure, deux possibilités thérapeutiques peuvent être envisagées. La première consiste en un traitement chirurgical d'allongement musculo tendineux de la loge postérieure de la jambe (tendon d'Achille et fléchisseurs d'orteils), comme proposé par Pinzur et al. La seconde propose un traitement conservateur par chaussure orthopédique avec compensation de l'équin.

Une étude allemande menée en 2013 [85] ayant pour but de déterminer si l'allongement des muscles de la loge postérieure de la jambe pourrait diminuer le GR coexistant avec l'équin chez les enfants atteints de diplégie spastique. Dans cette étude, 19 patients atteints de GR primaire ont été inclus et étudiés en utilisant une analyse de la démarche en trois dimensions en pré et postopératoire. Après l'allongement des muscles de la loge postérieure de la jambe, une amélioration significative de la dorsiflexion de la cheville ($9,58^\circ$) et une réduction significative ($10,58^\circ$) de l'hyperextension du genou ont été retrouvées au milieu du cycle de la marche. Six membres (23%) n'ont montré aucune amélioration concernant l'hyperextension du genou

désignés comme non répondeurs. Chez ces patients aucune amélioration significative de la dorsiflexion de la cheville n'a été constatée après la chirurgie. L'amélioration de la dorsiflexion de la cheville et la réduction de l'hyperextension du genou en posture étaient significativement corrélées. L'étude a conclu que la déformation en équin est un facteur sous-jacent majeur du GR primaire et que l'allongement des muscles de la loge postérieure de la jambe peut réduire efficacement le GR chez les patients atteints de diplégie spastique.

3.4 La chirurgie du pied spastique :

a. La chirurgie musculo-tendineuse : [86]

La chirurgie musculotendineuse est la plus souvent utilisée pour la correction du pied spastique au point d'en devenir banale pour le non-spécialiste. Si le pied équin est « l'image d'Épinal » du pied spastique, l'allongement du tendon d'Achille en est son corollaire simpliste. La rééquilibration de la balance musculaire est plus facile à évoquer qu'à réaliser. Il faut insister sur la prudence des gestes à effectuer car un allongement excessif du tendon d'Achille peut induire un talus iatrogène compromettant définitivement la marche. Toute chirurgie musculo-tendineuse sera suivie d'une immobilisation de 3 à 4 semaines environ.

L'allongement du triceps peut se faire par allongement du tendon d'Achille ou par ténotomie basse des gastrocnémiens. C'est l'examen clinique qui permet de choisir entre ces deux méthodes. Si l'équin se corrige genou fléchi (gastrocnémiens détendus), on peut réaliser une ténotomie basse de ceux-ci (Figure 36). Si l'équin ne se corrige pas genou fléchi, il faut discuter l'allongement du triceps dans sa totalité, c'est-à-dire allonger le tendon d'Achille. L'allongement des gastrocnémiens peut se faire selon la technique de Vulpius [87] ou par ténotomie basse selon la technique de Strayer [88].

Cette technique permet de corriger l'équin sans risque d'excès car le soléaire sert de « garde-fou » contre le talus. L'allongement du tendon d'Achille est réalisé classiquement à ciel ouvert par dédoublement en conservant l'insertion distale valgisante. Certains préfèrent un allongement par ténotomie percutanée et glissement [89] sans craindre le risque d'hyper

allongement par mauvais réglage, toujours possible. Il faut toujours préférer l'allongement intramusculaire sélectif des gastrocnémiens à l'allongement global du triceps quand c'est possible, c'est-à-dire quand on voit l'enfant assez tôt [90]. Car, la même cause créant les mêmes effets, un allongement du tendon d'Achille pratiqué dans le tout jeune âge ne met pas à l'abri d'une récurrence tant que la croissance n'est pas terminée. Un nouvel allongement devenu nécessaire en fin de croissance risquerait de fragiliser le tendon et d'affaiblir définitivement le triceps. Devant une rétraction globale du triceps en fin de croissance, l'allongement du tendon d'Achille réalisé avec prudence peut permettre de retrouver une flexion dorsale efficace appréciable par les moyens modernes d'évaluation [91].

M. Tylkowski au cours de son étude [92] visant à évaluer les résultats de l'allongement des gastrocnémiens, a conclu que cette procédure lorsqu'elle est bien indiquée, permet d'obtenir un pied plantigrade sans risque de surcorrection.

Une étude faite par Eli Saleh [93] ayant pour but d'évaluer l'impact de l'allongement du tendon d'Achille sur la vie quotidienne des enfants infirmes moteurs cérébraux, a conclu l'efficacité de cette technique dans l'amélioration des performances de ces enfants.

White [94], précurseur de l'allongement, a préconisé la voie percutanée vu ses avantages : temps opératoire réduit, moins de complications et absence de surcorrection souvent observée avec les allongements à ciel ouvert.

Le consensus actuel [95] affirme que la meilleure option chirurgicale pour l'équin contracture chez la plupart des enfants atteints de diplégie spastique est l'aponévrotomie des jumeaux plutôt que d'allonger le tendon d'Achille surtout à un âge précoce (moins de 6ans).

Quelle que soit la technique d'allongement, un plâtre cruropédieux immobilisera le membre, avec le pied à 0° de flexion, pendant une durée de 3 à 4 semaines. À l'issue de cette période, la rééducation sera débutée pendant que l'on réalisera un sevrage progressif de l'immobilisation, ce qui permettra d'éviter les phénomènes douloureux que l'on peut observer chez les spastiques quand on supprime trop rapidement le plâtre. [86]



Figure 36 : Correction de l'équin en fléchissant le genou

La correction du varus peut se faire grâce à un transfert tendineux, total ou partiel, des muscles tibial postérieur ou tibial antérieur. Le transfert du tendon du muscle tibial postérieur à la face dorsale du pied après passage à travers la membrane interosseuse a l'avantage d'être efficace, mais on lui reproche d'être générateur de pied plat. Cela est un moindre mal car un pied plat est souvent mieux toléré qu'un varus et peut toujours être appareillé par une orthèse plantaire. L'hémitransfert du muscle tibial antérieur sur le bord externe du pied peut permettre de corriger ce qui est plus une supination de l'avant-pied qu'un varus réel. L'électromyographie dynamique peut aider à la décision chirurgicale et à la prévision de la qualité du résultat postopératoire [96]. L'association de cet hémitransfert avec une dérotation du tibia peut entraîner des hypercorrections avec un pied plat valgus sévère [97]. Quand les muscles fibulaires sont trop spastiques, ils provoquent une abduction et une pronation de l'avant-pied qui allonge

le bord interne et favorisent la marche en rotation externe et l'hallux valgus qui peut s'y associer. Un allongement de ceux-ci peut devenir nécessaire.

Une étude rétrospective [98] faite sur deux groupes de patients présentant un pied varus : groupe 1 a subi un transfert du tibial antérieur tandis que le groupe 2 a eu un transfert du tibial postérieur. Les résultats ont été jugés excellents pour 89% des patients et médiocres pour 11%. Les pieds avec des résultats médiocres présentaient une déformation en varus résiduelle due à des erreurs techniques peropératoires

Dans notre étude, 29 patients ont subi un allongement du tendon d'Achille : 19 cas présentaient une amélioration significative de l'équin et du contact plantaire au sol ,6 cas n'ont présenté aucun gain après la chirurgie,4 cas ont eu une aggravation au fil du temps.une aponévrotomie réussite des jumeaux chez 5 cas. 6 cas ont eu une ténotomie des gastrocnémiens dont 2 cas associée à une aponevrotomie correspondante.4 transferts du TP et/ou du TA avec de meilleurs résultats.

b. La chirurgie ostéo-articulaire : [86]

La chirurgie osseuse vise surtout à corriger les vices architecturaux de l'arrière-pied quand le pied n'est plus assez souple pour permettre la réduction de la déformation par la chirurgie tendineuse. L'ostéotomie calcanéenne de Dwyer permet la correction d'un varus ou d'un valgus calcanéen. L'ostéotomie d'allongement calcanéen corrige la dysharmonie de longueur entre les colonnes latérale et médiale en allongeant la colonne latérale, ce qui permet une correction du pied plat valgus souple dans son ensemble. Cette chirurgie est non enraidissante et peut être utilisée en cours de croissance.

Andreacchio et al. [99] ont affirmé que l'allongement calcanéen est un traitement efficace pour les déformations légères à modérées du pied plat valgus flexible chez les enfants atteints de diplégie spastique, et ils ont recommandé l'arthrodèse sous-talienne pour les cas plus graves.

Une étude rétrospective [100] entre 1996 et 2004, a conclu que l'allongement calcanéen était une procédure efficace pour corriger les déformations légères à modérées du pied plat valgus chez les enfants spastiques, tandis que chez les enfants présentant des déformations sévères du pied plat valgus, l'allongement calcanéen ne peut être recommandé en raison du taux élevé de récurrence chez ces patients. Dans ces cas, une triple arthrodèse doit être envisagée chez les patients âgés de plus de 11 ans pour corriger la déformation et maintenir la correction obtenue.

La chirurgie ostéoarticulaire a pour but la fixation du pied dans une position anatomique stable. L'intervention de Grice est une fixation extra-articulaire qui consiste à bloquer l'articulation sous-talienne en mettant en place un greffon osseux dans le sinus du tarse. L'intervention du « cavalier » consiste à remettre en selle le talus sur le calcaneus et à fixer cette correction par une vis talocalcanéenne.

Il est classiquement admis que l'association de ces deux techniques donne de meilleurs résultats que l'une ou l'autre réalisée séparément (Figure 37). En fin de croissance, si la déformation du pied est importante et non réductible, la double arthrodèse (talocalcanéenne et transverse du tarse) est sans doute l'intervention de choix comme pour beaucoup de déformations d'origine neurologique.

Yoon et al. [101] ont rapporté une correction efficace du valgus de l'arrière pied mais une amélioration moins constante de la supination ou de l'inclinaison calcanéenne lors de l'arthrodèse sous-talienne extra-articulaire (Grice) pour traiter la déformation du valgus chez les patients atteints de diplégie spastique.

En cas de talus grave et invalidant (Figure 38), certains auteurs [102] ont proposé une arthrodèse tibio-talo-calcanéenne qui rend un pied stable et freine l'avancée du tibia lors de la phase d'appui.



Figure 37 : Cavalier et arthrodèse de Grice. [86]



Figure 38 : Pied talus grave. [86]

La technique de Cavalier a été réalisée chez 5 de nos patients avec une bonne évolution constatée pour 3 cas tandis qu'une évolution médiocre a été remarquée chez 2 cas. la double arthrodèse est réalisée chez un seul patient qui a présenté une amélioration importante. 2 cas ont eu une ostéotomie calcanéenne réussite.

3.5 La chirurgie nerveuse :

- ✓ La neuroclaspie ou la neurotomie : [103]

Elles permettent par voie chirurgicale d'écraser le nerf moteur. On assiste secondairement en moyenne en 18 mois à une réapparition de la motricité du muscle et à un certain degré de spasticité.

Pour ces deux méthodes la paralysie temporaire du muscle doit permettre par la rééducation de gagner sur la longueur musculaire et de renforcer ses antagonistes.

Les neurotomies périphériques ont été introduites par Lorenz en 1887. Ces techniques efficaces ont été délaissées au moment de l'apparition des premiers médicaments antispastiques puis du développement des infiltrations des nerfs périphériques à la procaine, à l'alcool ou au phénol et plus récemment par l'apport des injections de toxine botulique. Les limites de ces méthodes ont conduit à un nouveau développement des neurotomies grâce aux travaux de Gros en 1976, dont l'essor se poursuit encore aujourd'hui.

Dans leur principe, les neurotomies périphériques consistent en une section partielle des collatérales musculaires de ou des muscles où siège une spasticité jugée excessive. Cette section partielle intéresse les fibres afférentes à la moelle et notamment les grosses fibres myélinisées là qui sont le support du réflexe myotatique et dont l'interruption fait disparaître la spasticité. En contrepartie, la section intéresse également les axones des motoneurones et réalise ainsi une dénervation importante du muscle correspondant. L'intérêt d'une section partielle est d'autoriser une repousse ultérieure des fibres motoneuronales permettant de retrouver une commande motrice très proche du niveau préopératoire. La réinnervation des fibres afférentes vers la moelle

est beaucoup plus aléatoire et ne permet pas de voir réapparaître la spasticité, expliquant le caractère durable du résultat obtenu par l'intervention.

Les neurotomies permettent donc de supprimer la spasticité du muscle intéressé sans paralysie de sa commande motrice à moyen et à long terme.

✓ La rhizotomie sélective :

Permet de sectionner un certain nombre de contingents moteurs au niveau des nerfs.

Son action est définitive, et le risque en dehors de non réversibilité est d'affaiblir de façon trop importante le muscle. L'hyponeurotisation pallie théoriquement à ce risque mais par contre des phénomènes de réinnervation de proximité ont été décrits.

Cette intervention peut être associée à des interventions orthopédiques, mais il semble préférable de les séparer.

La rhizotomie permet d'améliorer l'amplitude des mouvements articulaires, elle améliore la vitesse de déplacement et la longueur du pas, de plus elle diminue le coût énergétique lors de la marche.

Dans notre série, aucun patient n'a bénéficié d'une chirurgie nerveuse.

3.6 La Chirurgie multi-sites

La chirurgie multi-sites en un temps est pour nous une approche thérapeutique qui a profondément modifié la prise en charge des enfants diplégiques marchants ou déambulants. Cette technique nécessite un certain nombre de conditions indispensables: une bonne connaissance de la marche normale, une bonne interprétation des données fournies par l'AQM, une équipe chirurgicale suffisante pour pouvoir opérer à deux équipes, une collaboration avec les centres de rééducation qui doivent être habitués à ce type de prise en charge. [54].

Actuellement, il semble logique de corriger par une chirurgie multi-sites en un seul temps toutes les déformations orthopédiques nécessitant une correction par geste tendineux ou osseux, car toute modification à un seul niveau ne peut conduire qu'à la création d'un déséquilibre global, avec pour conséquence le retour à l'état antérieur. Cette chirurgie en un temps permet de diminuer les hospitalisations itératives au cours de l'enfance, avec pour conséquence une diminution du coût économique et du retentissement sur la vie familiale, scolaire et sociale. [56]

Les interventions sont réalisées sous anesthésie générale, sur une table permettant d'éventuels contrôles radiologiques peropératoires. Le malade est laissé en décubitus dorsal strict afin de conserver des repères orthonormés pour pouvoir contrôler les rotations des segments de membre (Figure 39). Certains préfèrent mettre un billot sous le rachis pour pouvoir incliner latéralement l'opéré en cours de l'intervention. Avant la mise en place des champs opératoires, un dernier examen est réalisé sous anesthésie générale pour préciser au mieux la réalité de la brièveté musculo-tendineuse. Il faut s'efforcer de ne faire qu'une seule installation pour ne pas augmenter le temps opératoire. L'asepsie est réalisée jusqu'à l'ombilic pour bien dégager le bassin si un geste est indiqué à ce niveau. Le périnée est isolé par un pagne autocollant. Les deux membres sont toujours installés (même si on intervient de façon unilatérale) pour pouvoir vérifier, à tout moment, la symétrie de l'opéré. Des garrots stériles mis en place en cours de l'intervention sont utilisés afin de préserver le capital sanguin. Il convient de

toujours débuter par la racine du membre en poursuivant progressivement vers la distalité. La présentation suit cet ordre, en débutant par les interventions sur le bassin pour terminer par celles du pied. [56]



Figure 39 :L'enfant est installé en décubitus dorsal strict pour conserver des repères orthonormés. [56]

Ce qu'il faut faire :

- ✓ Pour les gestes osseux : toutes les ostéosynthèses réclament une stabilité immédiate et ne doivent pas éviter toute ablation de matériel précoce.
- ✓ Pour les parties molles : il ne faut plus réaliser des allongements tendineux et préférer les aponévrotomies. Toutes cette chirurgie se fait sans garrot pour pouvoir vérifier le gain maximum après aponévrotomie et requiert donc une hémostase soigneuse.
- ✓ La fermeture doit être soigneuse pour éviter toutes les problèmes de cicatrisation qui vont retarder la verticalisation.
- ✓ La confection des immobilisations postopératoires doit être méticuleuse pour éviter les problèmes d'hyper-appui. Cette confection des plâtres et attelles se situe à la fin d'une intervention qui a été longue et toute l'équipe se doit de conserver toute son attention lors de leur réalisation.
- ✓ Le contrôle des pansements J+3 est réalisé pour autoriser le départ au centre de rééducation qui se fait à partir de J+4.
- ✓ une surveillance à distance est recommandée chaque mois pendant 4 mois, puis au 6ème et au 9ème mois. Une nouvelle AQM est réalisée après 1an pour vérifier si les objectifs visés ont été atteints ou non.

Une étude récente faite par Tomos Edwards à Oxford Gait Laboratory (2018) [104] a identifié le candidat idéal pour chirurgie multisite en tant qu'enfant âgé de 10 à 12 ans, classé dans 1 niveau 2 du GMFCS.

Une étude faite à Clinic for Orthopaedic and Trauma Surgery, University Hospital, Heidelberg, Germany a noté que 76,6% des enfants ayant eu une chirurgie multisite ont maintenu leur amélioration après 9 ans. [105]

Une étude faite aux états unis en 2015 [106] , portant sur Vingt-deux patients qui ont eu des transferts de droit fémoral, des allongements des muscles ischio-jambiers et allongements gastrocnémiens en combinaison avec une sélection d'autres procédures des tissus mous et / ou osseuses du membre inférieur. Tous les patients avaient une analyse de mouvement préopératoire et une analyse postopératoire un an et 11 ans après la chirurgie.les résultats ont confirmé des modifications significatives des variables cliniques et de la démarche 1 an après la chirurgie.La démarche à court terme a bénéficié de cette combinaison des interventions chirurgicales. À long terme les gains de mobilité passive constatés un an après la chirurgie ont été perdus au genou et cheville. Cependant, les améliorations de la dorsiflexion de la cheville et de l'extension du genou au contact initial ont été maintenues pendant 11 ans. De plus, la dorsiflexion maximale de la cheville était maintenue et le pic des mouvements des fléchisseurs plantaires ne montrent pas de déclin à long terme.

Une étude australienne [107] dont Dix-neuf enfants (douze garçons et sept filles d'un âge moyen de neuf ans et huit mois) atteints de diplégie spastique ont été inscrits. Onze enfants ont été randomisés pour le groupe chirurgical et huit, pour le groupe témoin. Le groupe chirurgical présentait une amélioration au bout de deux mois. Vingt-quatre mois après la chirurgie, il y avait des améliorations dans d'autres domaines, y compris la motricité globale et la qualité de vie.

Dans notre série, 12 patients ont bénéficié d'une chirurgie multi-sites. Nous avons noté une nette amélioration fonctionnelle de nos patients.



Conclusion



La diplégie spastique est la forme clinique la plus rencontrée chez l'enfant infirme moteur cérébral. Elle se caractérise par des anomalies orthopédiques touchant les membres inférieurs responsables d'une démarche particulière. Ces anomalies résultent d'une lésion cérébrale chez l'enfant en pleine croissance.

Le but de la prise en charge est de maintenir le plus possible l'autonomie de l'enfant. Cette indépendance nécessite avant tout une préservation de la marche. Pour cela, un travail pluridisciplinaire est construit autour de l'enfant. Les traitements mis en place sont choisis en fonction de la singularité de son tableau clinique. L'analyse de la marche est un outil indispensable aux orientations thérapeutiques.

La rééducation reste le traitement de base de la spasticité. Mais, dans la plupart des cas, elle ne peut se suffire à elle-même et doit faire appel à la toxine botulique, à l'appareillage ou à la chirurgie.

La chirurgie reste un moyen particulièrement efficace comprenant la chirurgie musculo tendineuse, ostéoarticulaire ou même nerveuse, si les indications sont bien posées, les actes techniques sont correctement effectués et surtout si la prise en charge postopératoire est performante et prolongée.

L'avènement de la chirurgie multisite en un temps constitue un grand progrès dans la prise en charge actuelle vu ses bénéfices récoltés à court et à long terme.

Notre série est marquée par le peu de recours à la toxine botulique vu son coût élevé et par l'arrêt de la rééducation en post opératoire vu l'inaccessibilité géographique ou le manque de moyens. Nos résultats sont globalement acceptables. Nous espérons de meilleurs résultats dans les années à venir, notamment avec l'utilisation actuellement accessible de la toxine, l'amélioration de l'appareillage dans le service et la standardisation de la prise en charge de l'enfant souffrant d'une diplégie spastique.



Annexes



Annexe 1 : Fiche d'exploitation

- ✓ Cas N° :
- ✓ N° du dossier :
- ✓ Nom du patient :
- ✓ Date de la 1^{ère} consultation :
- ✓ Age :
- ✓ Sexe : M ☐ F ☐
- ✓ Origine : Urbain ☐ Rural ☐
- ✓ Antécédents :
 - Personnels :
 - Age maternel :
 - Grossesse : Suivie ☐ non suivie ☐
 - Accouchement : Voie basse ☐ Césarienne ☐
Si césarienne, indication :
 - ATCD périnataux : Notion de :
 - o Prématurité : oui ☐ non ☐
 - o Séjour en service de néonatalogie : oui ☐ non ☐
Si oui, motif : ; durée :
 - o Souffrance néonatale : oui ☐ non ☐
 - o Ictère néonatale : oui ☐ non ☐
 - o Traumatisme crânien : oui ☐ non ☐
 - Développement psychomoteur : Normal ☐ Retard ☐ si retard, préciser :
 - Développement intellectuel : Normal ☐ Retard ☐
 - Familiaux : Cas similaire dans la famille oui ☐ non ☐
- ✓ Motif de consultation : Déformation ☐ Trouble de la marche ☐ Retard des acquisitions ☐
- ✓ Marche : Autonome ☐ Avec aide ☐ impossible ☐
- ✓ Type de déformation : Genu flessum ☐ Genu recurvatum ☐ flessum de la hanche ☐
Pied équin ☐ PBVE ☐ Pied valgus ☐ Pied creux ☐ Pied talus ☐
Autres ☐
- ✓ Déformations associées : Rachis ☐ Membre supérieur ☐ Autres ☐
- ✓ Crises convulsives : Oui ☐ Non ☐ si oui, traitement :
- ✓ Examens complémentaires :
 - Radio du bassin : Normal ☐ Anormal ☐
 - Radio du genou : Normal ☐ Anormal ☐
 - Radio du pied : Normal ☐ Anormal ☐
 - TDM cérébrale : oui ☐ Normal ☐

Prise en charge chirurgicale chez l'enfant portant une diplégie spastique : Experience du service d'orthopédie traumatologie pédiatrique au CHU de Marrakech

- ✓ Traitement :
- Orthopédique : Kiné ☐ Plâtre ☐ Appareillage ☐
 - Médical : toxine botulique : oui ☐ non ☐
 - Chirurgical : oui ☐ non ☐ si oui, lequel :
- ✓ évolution : Satisfaisante ☐ légère amélioration ☐
Récidive/ré intervention ☐ Perdu de vue ☐
- ✓ Classification GMFCS :
- Pré opératoire : N1 ☐ N2 ☐ N3 ☐ N4 ☐ N5 ☐
- Post opératoire : N1 ☐ N2 ☐ N3 ☐ N4 ☐ N5 ☐

Annexe 2 : Cotation de la force musculaire par le testing musculaire

0 = Aucune contraction
1 = Contraction visible n'entraînant aucun mouvement
2 = Contraction permettant le mouvement en l'absence de pesanteur
3 = Contraction permettant le mouvement contre la pesanteur
4 = Contraction permettant le mouvement contre la résistance
5 = Force musculaire normale

Annexe 3 : Echelle d'Ashworth

0 : Pas d'augmentation du tonus

1 : Augmentation discrète du tonus

1+ : Augmentation discrète du tonus musculaire se manifestant par un ressaut suivi d'une résistance minime perçue sur moins de la moitié de l'amplitude articulaire.

2 : Augmentation plus marquée du tonus musculaire touchant la majeure partie de l'amplitude articulaire, l'articulation pouvant être mobilisée facilement.

3 : Augmentation importante du tonus musculaire rendant la mobilisation passive difficile.

4 : Mobilisation impossible.

Annexe 4 : Echelle de Tardieu

0 : Muscle sain, pas de signe d'hypertonie.

1 : Réaction myotatique visible ou palpable n'entravant pas la mobilisation Passive.

2 : Arrêt un cours instant (1 à 3 sec).

3 : Présencede secousses cloniques ou d'un arrêt plus long (~ 10 sec).

4 : Spasticité invincible ne cédant pas à l'étirement.

Annexe 5 : Classification fonctionnelle du Gillette Hospital

1	Ne peut faire aucun pas quelles que soient les conditions
2	Peut faire quelques pas avec l'aide d'une tierce personne, mais n'a pas d'appui complet sur ses pieds. Habituellement non marchant
3	Marche pendant les séances de rééducation, mais non pour les déplacements habituels à l'intérieur du domicile. Nécessite habituellement l'aide d'une tierce personne
4	Marche à l'intérieur du domicile, mais fait habituellement un déplacement lent
5	Marche plus de 4,5-15 m, mais uniquement à l'intérieur du domicile ou de l'école (la marche à l'intérieur du domicile est le déplacement habituel)
6	Marche plus de 4,5-15 m à l'extérieur de la maison, mais utilise habituellement un fauteuil roulant ou une poussette pour les déplacements en ville ou dans les espaces encombrés
7	Marche à l'extérieur de la maison, pour se déplacer en ville, mais seulement sur terrains plats (ne peut négocier les trottoirs, les terrains irréguliers et les escaliers qu'avec l'aide d'une tierce personne)
8	Marche à l'extérieur de la maison, pour se déplacer en ville, est capable de négocier les trottoirs et les terrains irréguliers en plus des terrains plats, mais habituellement nécessite une aide minimale ou la supervision d'une tierce personne par sécurité
9	Marche à l'extérieur de la maison, pour se déplacer en ville, se déplace facilement sur terrains plats, trottoirs et terrains irréguliers, mais a de la difficulté ou nécessite une aide minime pour courir et/ou grimper les escaliers
10	Marche à l'extérieur de la maison, pour se déplacer en ville, court et grimpe sur les terrains réguliers et irréguliers sans difficultés ni aide



Résumés



Résumé

La Diplégie spastique ou syndrome de little représente la forme de la PC la plus fréquemment retrouvée chez l'ancien prématuré, correspondant à une lésion cérébrale pré ,per, ou postnatale non évolutive et non héréditaire. Elle est responsable d'anomalies orthopédiques touchant les membres inférieurs .Elle peut s'accompagner d'atteintes sensorielles ou d'atteinte des fonctions supérieures.

Les lésions neurologiques sont stables, mais le tableau clinique peut se modifier au fur et à mesure que l'enfant grandit. Des troubles neuro-orthopédiques peuvent apparaître avec la croissance, du fait des déséquilibres musculaires entre muscles agonistes et muscles antagonistes au niveau des articulations.

Ce travail a été réalisé sur 47cas présentant une diplégie spastique suivis au service de traumatologie-orthopédie pédiatrique au CHU Mohammed VI de Marrakech entre 2013 et 2018.

Les objectifs de notre travail sont de faire connaître les aspects orthopédiques du membre inférieur chez l'enfant portant une diplégie spastique, de montrer l'intérêt du traitement orthopédique ainsi que les avancées du traitement médical, et de préciser la place de la chirurgie, ainsi que ses indications.

Les résultats de notre série montraient que la déformation la plus fréquente est le pied équin suivi du flectum du genou puis l'adductus de hanche.

Le traitement dépend de l'âge de l'enfant et du stade évolutif de la pathologie. Chez le plus jeune et à un stade précoce, la rééducation, l'appareillage et les injections locales de la toxine botulique doivent être envisagés. Chez le plus grand et au stade de complications, un geste chirurgical peut être nécessaire. Dans notre contexte, les interventions faites portaient sur le psoas, les adducteurs, les ischiojambiers, le droit antérieur, le tendon d'Achille, ainsi que des gestes ostéo-articulaires (ostéotomie de derotation femorale, technique de cavalier, arthrodèse).

Les résultats de notre série montraient de façon globale une bonne amélioration fonctionnelle selon la classification GMFCS.

L'approche thérapeutique doit alors être nécessairement globale, d'où l'intérêt de la réalisation d'une chirurgie multi site en un temps.

Summary

Spastic diplegia or little syndrome is the most common form of CP found in the former premature infant, corresponding to a pre-, per, or post-natal brain injury that is non-progressive and non-hereditary. It is responsible for orthopedic abnormalities affecting the lower limbs. It can be accompanied by sensory impairment or impairment of higher functions.

The neurological lesions are stable, but the clinical picture can change as the child grows up. Neuro-orthopedic disorders can occur with growth, due to muscle imbalances between agonist muscles and antagonistic muscles in the joints.

This work was performed on 47 cases with spastic diplegia followed in the trauma-orthopedic infantile department at the University Hospital of Marrakech between 2013 and 2018.

The objectives of our work are to make known the orthopedic aspects of the lower limb in the child carrying a spastic diplegia, to show the interest of the orthopedic treatment as well as the advances of the medical treatment, and to specify the place of the surgery, as well as its indications.

The results of our series showed that the most common deformity is the equinus followed by the knee flexum and then the hip adductus.

Treatment depends on the age of the child and the evolutionary stage of the pathology. In the youngest and at an early stage, rehabilitation, equipment and local injections of botulinum toxin should be considered. In the last age and at the stage of complications, a surgical procedure may be necessary. In our context, the interventions made concerned the psoas, the adductors, the hamstrings, the right anterior, the Achilles tendon, as well as osteo articular gestures (femoral derotation osteotomy, cavalier technique, arthrodesis).

The results of our series showed overall a good functional improvement according to the GMFCS classification.

The therapeutic approach must be necessarily global, hence the interest of performing a multi site surgery in one time.

ملخص

يعد الشلل المزدوج التشنجي أو متلازمة 'ليتل' الشكل الأكثر شيوعاً عند الرضيع السابق لأوانه، والذي يتوافق مع إصابة الدماغ قبل اثناء او بعد الولادة والتي لا تكون متطورة وغير وراثية. هي مسؤولة عن تشوهات العظام التي تصيب الأطراف السفلية ، ويمكن أن يصاحبها ضعف حسي أو ضعف في الوظائف العليا.

الآفات العصبية مستقرة ، لكن الصورة السريرية يمكن أن تتغير مع نمو الطفل. يمكن أن تحدث اضطرابات العظام و اضطرابات عصبية مع النمو ، وذلك بسبب اختلافات العضلات بين العضلات المصاحبة والعضلات المضادة على مستوى المفاصل.

تم إجراء هذا العمل على 47 حالة من حالات الشلل التشنجي المتبعة في قسم الأطفال التابع للمستشفى الجامعي بمراكش ما بين 2013 و 2018 .

تتمثل أهداف عملنا في التعريف بالا اضطرابات على مستوى العضام للطرف السفلي للطفل الذي يعاني من الشلل المزدوج التشنجي ، إظهار أهمية علاج العظام وكذلك تطورات العلاج الطبي ، وتحديد مكان الجراحة ، وكذلك مؤشراتها.

أظهرت نتائج سلسلتنا أن التشوه الأكثر شيوعاً هو القدم الاقدم (pied équin) متبوعاً بانتثناء في الركبة (Genu flessum) ثم تقارب الورك (adductus de hanche)

يعتمد اختيار العلاج على عمر الطفل والمرحلة التطورية للمرض. في عمر صغير و في مرحلة مبكرة ، ينبغي النظر في إعادة التأهيل والمعدات والحقن المحلي من توكسين البوتولينوم. في عمر متقدم وفي مرحلة المضاعفات، قد تكون العملية الجراحية ضرورية.

في سياقنا ، كانت التدخلات التي تمت تتعلق بالعضلات التالية (psoas, adducteurs, ischiojambiers, droit antérieur, و كذا تدخلات مفصليّة عظمية (ostéotomie de derotation femorale, technique de cavalier, arthrodèse)

أظهرت نتائج سلسلة أعمالنا بشكل عام تحسناً وظيفياً جيداً وفقاً لتصنيف

يجب أن يكون النهج العلاجي عاماً بالضرورة ، ومن هنا تأتي أهمية إجراء جراحة متعددة المواقع في وقت واحد.



Bibliographie



1. **AMIEL-TISON C.**
In: Masson ed. L'infirmité motrice d'origine cérébrale. Paris: 1997.
2. **Collaborative Group Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE)**
Why a European collaboration of Cerebral Palsy surveys and registers?
Dev Med Child Neurol 2000; 42: 81624.
3. **DALLA PIAZZA, S,**
L'enfant prématuré : le point sur la question. Belgique:De Boeck Université 1997.
4. **Docteur Véronique QUENTIN,**
PARALYSIE CERVEbraLE MPR Hôpitaux de Saint Maurice France (94410) HSM AVRIL 2012.
5. **Philippe Duverger, A-S. CHOCARD, J.MALKA, A.NINUS.**
Infirmité Motrice Cérébrale.In : Elsevier Masson SAS, Collection Les âges de la vie. Psychopathologie en service de pédiatrie. 62, rue Camille-Desmoulins; 2011. P.264-266.2003
6. **FLEHMIG I.**
Le développement normal du nourrisson et ses variations (diagnostic précoce et traitement). MASSON. Septembre 1993.p4, 83.
7. **K. Pelc, N. Deconinck, A. Monier, T. Sékhara, J. Bormans et B. Dan**
Un nouveau cadre conceptuel pour l'infirmité motrice cérébrale A new framework for cerebral palsy, Clinique de Neurologie, Hôpital Universitaire des Enfants Reine Fabiola, Université Libre de Bruxelles 2006
8. **Roger Vasseur,**
La diplégie spastique : dépistage précoce et prévention. Un modèle pour l'étude du développement précoce et ses troubles. Dans Devenir 2009/4 (Vol. 21), pages 245 à 264.
9. **Pakula AT, Van Naarden Braun K, YEARGIN-Allsopp M,**
"Cerebral palsy classification and epidemiology," in Cerebral Palsy, Volume 20, Number 3. Edited by Linda J. Michaud, MD, PT. 2009, W.B. Saunders Company, Philadelphia, PA. P 437 :
10. **Rumeau Rouquette C, Mazaubrun C, Verrier A et al.**
Prévalence des handicaps. Evolution dans trois générations d'enfants 1972, 1976, 1981. Paris, Editions INSERM, 1994, 177 pages.
11. **F. Bennaoui :**
L'infirmité motrice cérébrale, Archives de Pédiatrie 2015; 22(HS2):233-371 P-294 Pédiatrie générale et sociale CHP Chtouka-Ait-Baha, Biougra, Maroc.

12. Lebarbier P., Penneçot G.F., Cahuzac J.P.
Problèmes orthopédiques de l'infirmité motrice d'origine cérébrale Problèmes courants d'orthopédie infantile Paris : Doin, pp.215–224. (2001).
13. Penneçot G.F., Presedo A.
Physiopathologie des problèmes orthopédiques rencontrés chez l'infirmite moteur cérébral marchant. De l'annonce du handicap à la prise en charge de l'adulte Montpellier : Sauramps Médical pp. 37–42. (2005)
14. Truscelli D.
Recherche des facteurs déficitaires et de contrôle dans l'examen de l'IMC.; 11 : 133–41. (1990)
15. Bottos m, pharon, stanly et al.
Prévalence of cerebral palsy in north east italy from 1965 to 1989.
16. Dinah S, Reddihough, Kevin J Collins.
Develop Med Child Neurol. 1999, (41): 26–39. The epidemiology and causes of cerebral palsy
17. Himmelmann K et al.
Epidemiology of CP. Hand b ClinNeurol, 2013; 111:163–7.
18. Johnston MV, Hagberg H.
Sex and the pathogenesis of cerebral palsy. Dev 2008
19. PO'Connell PA et al.
Foot deformities in children with cerebral palsy. Journal of Pediatric Orthopaedics, 18, pp. 743–747. (1988)
20. S. Dziri a,*, A. Mrabet b, F.Z. Ben Salah a, I. Miri , C. Dziri
Évaluation de la marche dans la paralysie cérébrale de l'enfant Evaluation of walking in children with cerebral palsy (2017).
21. Bérard C :
La Paralysie Cérébrale de l'enfant. Guide de la consultation:examen neuro-orthopédique du tronc et des membres inférieurs. 2eédition 2009. Sauramps Médical Montpellier.
22. Viehweger E. et al.
Annales de Réadaptation et de Médecine Physique Volume 50, Issue 4, May, pp. 258–265 Bilan articulaire des membres inférieurs d'un enfant atteint d'une infirmité motrice cérébrale. (2007),

23. **Filipetti P, Bérard C, Lebarbie P**
Spasticité, L'enfant infirme moteur cérébral spastique / Archives de pédiatrie 13, pp. 614-620. (2006),
24. **Azulay, J.-P.; Assaïante, C.; Vaugoyeau, M.; Serratrice, G.; Amblard, B**
Quantitative analysis of gait disorders , EMC – Neurologie Volume 2, Issue 1,February, pp. 26-43. (2005),
25. **DOUTRE Lucie**
Nourrissons atteints de paralysie cérébrale : kinésithérapie et psychomotricité. Juin 2012.
26. **Annals of Physical and Rehabilitation Medicine**
Le mouvement, son analyse et applications pratiques en rééducation / 52S (2009)
27. **Penneçot G.F.**
Exploitation de l'analyse quantifiée de la marche, à propos d'un cas. 2007
28. **L. Mailhan · A. Schnitzler**
Les déformations spastiques de hanche(2011) Spastic hip deformities P. Denormandie · Lett. Méd. Phys. Réadapt. (2011)
29. **Carlioz H**
les genu valgum de l'enfant. Journal de pediatrie et de puericulture n ° 8. (1995),
30. **LEMAIRE Elodie**
Proposition d'un document pédagogique pour l'apprentissage des troubles de la marche chez l'enfant.2017
31. **J.CTTALORDA, S.BOURELLE, F.CHOTEL, B.DOHHIN**
L'infirme moteur cérébral de l'annonce de handicap à la prise en charge de l'adulte 2009
32. **Grahamm K., Aoki R., Autti-Rämö I. and al.**
Recommendations for the use of botulinum toxin type A in the management of cerebral palsy. Gait and Posture 11:pp. 67-79. (2000)
33. **Filipetti P, Chantraine F**
Utilisation de fortes doses de toxine botulique de type A chez l'enfant Annales de réadaptation et de médecine physique. 50, S7-S11. (2007)
34. **Trappier T et al.**
Influence sur le contrôle postural du traitement par toxine botulique chez les sujets cérébrolésés. Annales de réadaptation et de médecine physique 49, pp.155-165. 2006

35. Deleplanque B, Lagueny A, Flurin V

Toxine botulinique dans la spasticité des adducteurs de hanche chez les enfants IMC et IMOC non marchants. Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique Vol 88, N° 3 – mai, pp. 279–285. (2002).

36. Filipetti P, Caldas C, Delpierre Y

Avancées dans le traitement de la spasticité et enfant IMOC. Archives de pédiatrie Volume 13, numéro 6 pp. 614–615, juin (2006).

37. Mousny M , Allington N

La toxine botulinique A dans le traitement de la spasticité dynamique en équin chez les enfants porteurs d'infirmité motrice d'origine cérébrale. Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique Vol 85, N°2– mai 1999 p. 156. (1999)

38. Allington N

Innovating therapy in cerebral palsy children. Motricité cérébrale Volume 29, numéro 2 pp. 57–60 (juin 2008).

39. Dohin B, Garin C , Vanhems P, Kohler R

Intérêt de la toxine botulique pour les suites opératoires en chirurgie des membres chez l'enfant infirme moteur cérébral. Revue de chirurgie orthopédique 2007, 93, pp. 674–681. (2007)

40. Gage J.R.

The treatment of gait problems in cerebral palsy Cambridge: MacKeith Press.2004

41. A.-G. Py , G. Zein Addeen , Y. Perrier , R.-Y. Carlier , A. Picard a

Évaluation de l'efficacité de l'injection de toxine botulinique dans les muscles des membres inférieurs chez l'enfant infirme moteur cérébral. Étude prospective préliminaire, intérêt du guidage échographique (2009)

42. Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé

Traitements médicamenteux de la spasticité Recommandations de bonnes pratiques, Juin 2009.

43. Nadire BERKER, Selim YALÇIN .

Cerebral Palsy help, Second Edition 2006

44. Barry MJ, Albright AL, Shultz BL.

Intrathecal baclofen therapy and the role of the physical therapist. Ped.Phys.Therapy. 12: pp. 77–86. (2000),

45. Viel E, Pelissier J, Pellas F, Boulay C, Eledjam J-J.
Les traitements locaux de la spasticité : blocs périphériques des membres pour alcoolisation ou phénolisation neurolytique. Neurochirurgie;49: pp. 256-62. (2003).
46. Pdissier J ,
Quel est l 'apport des injections d'alcool ou de toxine botulinique, de l'appareillage et de la chirurgie dans la récupération de la marche de l'hémiplégique ? Ann Réadaptation Med Phys. 1997
47. TRUSCELLI D, THUILLEUX G.
Difficultés thérapeutiques d'un pied varus. Mot Cérébr 1986 ; numéro spécial (Journées d'études internationales en hommage au Pr G. Tardieu) : 65-70.
48. Tardieu G.
Le dossier clinique de l'IMC, 3ème édition refondu CDI éditions, Paris 1984.
49. Tardieu G, TRELAT J.
« L'avenir des nouveau-nés réanimés », in Revue neurologique, 1953, 89, 259-265.
50. Mathilde POTTIER
Influence de la diplégie spastique sur la marche de l'enfant.. Institut de pédicure-podologie de Rennes. Mai 2017
51. GRUNT, S.
Orthèses de la marche pour l'enfant infirme moteur cérébral. Paediatrica 2007, vol.18, n°6, p. 35-39.
52. THEMAR-NOEL, C.
Semelles orthopédiques ou orthèses plantaires chez l'enfant. EMCPodologie 2002, p. 1-6.
53. Kraemer M, Lohse-Busch H,
Intérêt de la médecine manuelle comme traitement Complémentaire de la rééducation des enfants infirmes moteurs cérébraux.2006
54. Lebarbier P
Place de la chirurgie dans la prise en charge de l'infirmité motrice d'origine cérébrale. Archives de pédiatrie Volume 13, numéro 6, pp. 615- 617 (juin 2006).
55. P. Filipetti* C.Caldas
Place de la chirurgie dans la prise en charge de l'infirmité motrice d'origine cérébrale.. Service de rééducation neurologique pédiatrique, centre de l'Arche-I, boulevard de Maule, 72000 Le Mans, France12 mai 2006

56. Lebarbier P., Ursei M.

Chirurgie multi-sites chez le paralysé cérébral marchant ou à potentiel de marche. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Techniques chirurgicales – Orthopédie–Traumatologie, 44–533, 2009

57. A.-L. Simon , A. Presedo, B. Ilharreborde, K. Mazda, G.-F. Penneçot

Effets de la ténotomie du psoas chez l'enfant diplégique spastique marchant. CHU Robert-Debré, 48, boulevard Serrurier, 75019 Paris, France 2013.

58. Cindy Mallet*, Anne-laure Simon, Ana Presedo , Brice Ilharreborde , Keyvan Mazda , Georges-Franc , ois Pennec

L'allongement intramusculaire du psoas dans la chirurgie multisite chez l'enfant paralysé cérébral est-il utile , ot 48, boulevard Serurier, 75019 Paris, France 2014.

59. DeLuca PA, Ounpuu S, Davis RB, Walsh JH.

Effect of hamstring and psoas leng- thening on pelvic tilt in patient with spastic diplegic cerebral palsy. J Pediatr Orthop 1998;18:712–8.

60. Truong WH, Rozulmalski A, Novacheck TF, Beattie C, Schwartz MH.

Evalua- tion of conventional selection criteria for psoas lengthening for individuals with cerebral palsy: a retrospective, case controlled study. J Pediatr Orthop 2011

61. Filho MCM, De Godoy W, Santos CA.

Effects of intramuscular psoas lengthe- ning on pelvic and hip motion in patients with spastic diplegic cerebral palsy. J Pediatr Orthop 2006.

62. Davids JR, Ounpuu S, DeLuca PA, Davis RB.

Optimization of walking ability of children with cerebral palsy. Instr Course Lect 2004

63. Bilal Hachache¹, Tony Eid¹ Elias Ghosn¹ Amer Sebaaly¹ Khalil Kharrat¹ Ismat Ghanem

Is percutaneous proximal gracilis tenotomy as effective and safe as the open procedure. October 2015

64. John Anthony Hering

"Tachdjian's Pediatric Orthopaedics" From the Texas Scottish Rite Hospital For Children, Fourth edition, Saunders Company ed, 2009, volume 2.

65. Samer El Hage, MD,* Rami Rachkidi,

Is Percutaneous Adductor Tenotomy as Effective and Safe as the Open Procedure. (J Pediatr Orthop 2010)

66. Sylvia Öunpuu MSc, Matthew Solomito PhD, Katharine Bell MS and Kristan Pierz
Long-term outcomes of external femoral derotation osteotomies in children with cerebral palsy, MD Center for Motion Analysis, Connecticut Children's Medical Center. 2017
67. Mark L. McMulkin, PhD, Andi B. Gordon, MPT, Paul M. Caskey, MD, Bryan J. Tompkins, MD, and Glen O. Baird, MD
Outcomes of Orthopaedic Surgery With and Without an External Femoral Derotational Osteotomy in Children With Cerebral Palsy. (J Pediatr Orthop 2016
68. M. Niklasch a, S.I. Wolf a, M.C. Klotz a, A. Geisbu"sch a, R. Brunner b, L. Do"derlein c, T. Dreher
Factors associated with recurrence after femoral derotation osteotomy in cerebral palsy a, a Paediatric Orthopaedics and Foot Surgery, Clinic for Orthopedics and Trauma Surgery, Heidelberg University Hospital, Heidelberg 2015.*
69. Elizabeth Boyer¹, Tom F. Novacheck, Adam Rozumalski¹, Michael H. Schwartz.
Long-Term Changes in Femoral Anteversion and Hip Rotation Following Femoral Derotational Osteotomy in Children with Cerebral Palsy University of Minnesota, Department of Orthopaedic Surgery, Minneapolis, USA 2016.
70. Tim Niiler, PhD, John Henley, PhD, Kirk Dabney, MD, and Freeman Miller
Persistence and Recurrence Following Femoral Derotational Osteotomy in Ambulatory Children With Cerebral Palsy., MD (J Pediatr Orthop 2015)
71. Rami KHALIFÉ *, Ismat GHANEM, Samer EL-HAGE, Fernand DAGHER, Khalil KHARRAT
Les ostéotomies fémorales de varisation chez l'enfant IMC 2013
72. Sung KH¹, Kwon SS², Chung CY¹, Lee KM¹, Kim J³, Lee SY⁴
Fate of stable hips after prophylactic femoral varization osteotomy in patients with cerebral palsy., Park MS 2018
73. Sung KH, Kwon SS, Chung CY, Lee KM, Kim J, Park MS
Use of iliac crest allograft for Dega pelvic osteotomy in patients with cerebral palsy.. BMC Musculoskelet Disord. 2018
74. Lebarbier P, Ursei M.
Chirurgie multi-sites chez le paralysé cérébral marchant ou à potentiel de marche. EMC (Elsevier Masson SAS), Techniques chirurgicales – Orthopédie–Traumatologie, pp. 44–533. 2009.
75. Aristides I. Cruz, Jr, MD Cruz et al
Distal Rectus Femoris Intramuscular Lengthening for the Correction of Stiff-Knee Gait in Children With Cerebral Palsy. Pediatr Orthop _ Volume 31, Number 5, July/August. (2011).

76. FIROOZ SALAMI¹ JULIA BROSA¹ STEFAN VAN DRONGELEN.

*Long-term muscle changes after hamstring lengthening in children with bilateral cerebral palsy
Orthopedic University Hospital Friedrichsheim, Frankfurt/Main, Germany. 2018*

77. Ki Hyuk Sung¹, Jaebong Lee

Factors influencing outcomes after medial hamstring lengthening with semitendinosus transfer in patients with cerebral palsy., 2017.

78. Ki Hyuk Sung a, Chin Youb Chung a, Kyoung Min Lee

Long term outcome of single event multilevel surgery in spastic diplegia with flexed knee gait (2012)

79. Mansour T, Derienne J, Daher M, et al.

Is percutaneous medial hamstring myofascial lengthening as anatomically effective and safe as the open procedure? J Child Orthop 2017

80. Andi B. Gordon, MPT,* Glen O. Baird, MD,* Mark L. McMulkin

Gait Analysis Outcomes of Percutaneous Medial Hamstring Tenotomies in Children With Cerebral Palsy. 2008

81. Ana Presedo

*Ténotomie basse du droit antérieur versus transfert pour correction de la marche « genou raide » chez les enfants avec diplégie spastique *, Hôpital Robert Debré, 48, boulevard Sérurier, Paris. 2013*

82. Thuilleux G

Transfert du droit antérieur chez l'IMC. Motricité cérébrale Vol 19, N° 2 août, pp. 42. (1998),

83. Adam A.

Transfert Rectus femoris. Motricité cérébrale Vol 27, N° 4 décembre, pp. 146-149. (2006).

84. Bleyenheuft C. et al.

Treatment of genu recurvatum in hemiparetic adult patients: A systematic literature review. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine 53, pp. 189-199. (2010)

85. M.C.M. Klotz, S.I. Wolf, D. Heitzmann, B. Krautwurst, F. Braatz, T. Dreher

Reduction in primary genu recurvatum gait after aponeurotic calf muscle lengthening during multilevel surgery. 2013

86. P. Lebarbier

Pied de l'infirme moteur cérébral Elsevier Masson SAS 2008

87. Javors JR, Klaaren HE. The Vulpius
Procedure for correction of equinus deformity in cerebral palsy. J Pediatr Orthop 1987;7:191-3.
88. J Bone Joint Surg Am
Strayer IM. Gastrocnemius recession: five-years report of cases. 1958;40:1019-30.
89. Boireau P, Laville JM.
L'allongement percutané du tendon d'Achille. Technique et résultats. Rev Chir Orthop 2002
90. Steinwender G, Saraph V, Zwick EB, Uitz C, Linhart W.
Fixed and dynamic equinus in cerebral palsy. Évaluation of ankle function after multilevel surgery. J Pediatr Orthop 2001
91. Lyon R, Liu X, Schwab J, Harris G.
Kinematic and kinetic evaluation of the ankle joint before and after tendo Achilles lengthening in patients with cerebral palsy. J Pediatr Orthop 2005
92. M. Tylkowski, Mike Horan, and Donna J. Oeffinge
Outcomes of Gastrocnemius-soleus Complex Lengthening for Isolated Equinus Contracture in Children With Cerebral Palsy 2009
93. Eli Saleh, Dahan-Oliel,
Functional Gains in Children With Spastic Hemiplegia Following a Tendon Achilles Lengthening Using Computerized Adaptive Testing—A Pilot Study 2018
94. WHITE
Les techniques d'allongement du tendon d'Achille P. Journeau – (Hôpital d'Enfants, Chirurgie Infantile Orthopédique, CHU de Nancy) 2003
95. Cheng-Li Lina,b,c, Chii-Jeng Linb, Ming-Tung Huangb, Wei-Ren Sub,c and Tung-Tai Wua
Mesh Achilles tendon lengthening – a new method to treat equinus deformity in patients with spastic cerebral palsy: surgical technique and early results. 2013
96. Scott AC, Scarborough N.
The use of dynamic EMG in predicting the outcome if split posterior tibial tendon transfers in spastic hemiplegia. J Pediatr Orthop 2006
97. Liggio F, Kruse R.
Split posterior tendon transfer with concomitant distal tibial derotation osteotomy in children with cerebral palsy. J Pediatr Orthop 2001

98. Maria Vlachou^{1*}, Dimitris Dimitriadis
Split tendon transfers for the correction of spastic varus foot deformity: a case series study. 2010
99. Andreacchio A, Orellana CA, Miller F, Bowen T.
Lateral column lengthening as treatment for planovalgus foot deformity in ambulatory children with spastic cerebral palsy. J Pediatr Orthop 2000; 20:501– 505.
100. Volker Ettl, MD; Nicole Wollmerstedt, MD; Stephan Kirschner, MD; Robert Morrison, MD; Eva Pasold, MD; Peter Raab, MD.
Calcaneal Lengthening for Planovalgus Deformity in Children with Cerebral Palsy. Foot & Ankle International/Vol. 30, No. 5/May 2009
101. Yoon HK, Park KB, Roh JY, Park HW, Chi HJ, Kim HW:
Extraarticular subtalar arthrodesis for pes planovalgus: An interim result of 50 feet in patients with spastic diplegia. Clin Orthop Surg 2010;2 (1):13–21.
102. Muir D, Angliss RD. Natras GR, Graham RK.
Tibiototalcalcaneal arthrodesis for severe calcaneovalgus deformity in cerebral palsy. J Pediatr Orthop 2005
103. Decq Ph, Filipetti P,
Les neurotomies périphériques dans le traitement de la spasticité.2013
104. TOMOS A EDWARDS TIM THEOLOGIS JAMES WRIGHT
Predictors affecting outcome after single–event multilevel surgery in children with cerebral palsy: a systematic review Oxford Gait Laboratory, Nuffield Orthopaedic Centre, Oxford; 2 Botnar Research Centre, University of Oxford.2018
105. THOMAS DREHER, PAM THOMASON
Long–term development of gait after multilevel surgery in children with cerebral palsy: a multicentre cohort study, Analysis Laboratory, Royal Children’s Hospital, Paediatric Orthopaedic Unit, Department of Paediatric Surgery, , Australia. 2017
106. Sylvia O~ Matthew Solomito, Katharine Bell, Peter DeLuca, Kristan Pierz
Long–term outcomes after multilevel surgery including rectus femoris, hamstring and gastrocnemius procedures in children with cerebral palsy Center for Motion Analysis, Connecticut Children’s Medical Center, United States 2015
107. Pamela Thomason, Richard Baker, Karen Dodd, PhD, Nicholas Taylor, Paulo Selber, and H. Kerr Graham.
Single–Event Multilevel Surgery in Children with Spastic Diplegia A Pilot Randomized Controlled Trial.2014

قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف

والأحوال باذلة وسعي في إنقاذها من الهلاك والمرض

والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعايتي الطبية للقريب والبعيد،

للسالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرني، وأكون أخاً لكل زميل في المهنة

الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلايتي، نقيّة مما يشينها تجاه

الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيدا

أطروحة رقم 128

سنة 2019

**العلاج الجراحي للطفل المصاب بالشلل المزدوج التشنجي:
تجربة مصلحة جراحة العظام
للأطفال بالمستشفى الجامعي محمد السادس بمراكش
الأطروحة**

قدمت ونوقشت علانية يوم 28 ماي 2019
من طرف

الآنسة : للا أميمة الإدريسي طوران
المزداة في 11 يونيو 1993 بقلعة السراغنة

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

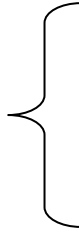
الطفل – الشلل المزدوج التشنجي – الجراحة

اللجنة

الرئيس

المشرف

الحكام



ر. الفيزازي

أستاذ في جراحة الأطفال

ط. سلامة

أستاذ مبرز في جراحة الأطفال

أ. أغوتان

أستاذ في جراحة الأطفال

م. بواروس

أستاذ في طب الأطفال

ن. رضا

أستاذ في طب الأطفال

السيد

السيد

السيد

السيد

السيد