

MINISTÈRE DE LA SANTÉ
RÉGION LORRAINE
INSTITUT LORRAIN DE FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE
DE NANCY

**PARCOURS D'UN ADOLESCENT
TRIPLÉGIQUE SPASTIQUE
EN PHASE
DE RÉAPPRENTISSAGE DE LA MARCHÉ
APRÈS UNE CHIRURGIE MULTI-ÉTAGÉE**

Rapport de travail écrit personnel
présenté par Anne-Laure BRULE
étudiante en 3^{ème} année de masso-kinésithérapie
en vue de l'obtention du Diplôme d'État
de Masseur-Kinésithérapeute
2007-2008

SOMMAIRE

RÉSUMÉ

1. INTRODUCTION	1
1. 1. Définition: I.M.C., I.M.O.C. et triplégie spastique	1
1. 2. Croissance de l'enfant IMC et acquisition de la station érigée et de la marche.....	1
1. 3. La chirurgie multi-étagée	3
1. 3. 1. Principes.....	3
1. 3. 2. Buts	3
1. 3. 3. Rééducation postopératoire	3
1. 4. Présentation du patient.....	4
2. BILAN DE DEBUT DE PRISE EN CHARGE	5
2. 1. Anamnèse	5
2. 2. Bilan clinique	6
2. 2. 1. Attitude générale	6
2. 2. 2. Bilan cutané et trophique	6
2. 2. 3. Bilan de la douleur	7
2. 2. 4. Examen neuromoteur des membres supérieurs.....	7
2. 2. 5. Examen neuromoteur des membres inférieurs.....	8
2. 2. 5. 1. Examen à la mobilisation passive lente.....	8
2. 2. 5. 2. Examen à la mobilisation passive rapide	9
2. 2. 5. 3. Examen de la motricité active.....	9
2. 3. Bilan fonctionnel	10
2. 3. 1. Appareillage	10

2. 3. 2. Équilibre	11
2. 3. 3. Activités de la vie quotidienne.....	11
2. 3. 4. Bilans fonctionnels associés	11
2. 4. La marche.....	12
2. 5. Bilan psychologique et des troubles associés.....	12
2. 6. Bilan kinésithérapique	12
3. RÉÉDUCATION.....	13
3. 1. Objectifs de la prise en charge.....	13
3. 2. Principes et protocole de notre prise en charge.....	13
3. 3. Description du traitement.....	14
3. 3. 1. Conserver les nouvelles amplitudes articulaires et longueurs musculaires	14
3. 3. 1. 1. Mobilisations passives	14
3. 3. 1. 2. Étirements.....	15
3. 3. 1. 3. Postures.....	15
3. 3. 2. Renforcement musculaire	15
3. 3. 2. 1. Renforcement analytique des quadriceps	16
3. 3. 2. 2. Renforcement des moyens fessiers	17
3. 3. 2. 3. Travail des extenseurs en chaîne fermée	17
3. 3. 2. 4. Vélo statique	18
3. 3. 3. Éducation posturale	19
3. 3. 4. Travail de la marche.....	19
3. 3. 5. Balnéothérapie	21
4. BILAN DE FIN DE PRISE EN CHARGE (22/10).....	21
4. 1. Bilan de la douleur.....	21
4. 2. Bilan des membres inférieurs.....	21
4. 2. 1. Bilan articulaire.....	21
4. 2. 2. Bilan musculaire.....	22

4. 3. Bilan fonctionnel	22
4. 4. Bilan de la marche.....	23
4. 5. Bilan psychologique.....	23
5. DISCUSSION.....	23
6. CONCLUSION.....	25

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

RÉSUMÉ

La remise en charge et le réapprentissage de la marche, chez un adolescent infirme moteur cérébral marchant ayant fait l'objet d'une chirurgie multi-étagée, constituent une phase importante et complexe de la rééducation. En effet, il faut prendre en compte les déficiences liées à cette infirmité motrice, l'état général et psychologique du patient et la difficulté à remettre en cause toutes les stratégies développées depuis son plus jeune âge dans le but d'acquérir la marche.

Nous envisageons dans cet écrit la prise en charge de M., 17 ans, chez qui a été diagnostiquée une diplégie spastique consécutive à sa naissance prématurée, présentant plus précisément un tableau clinique de triplégie spastique.

Après la présentation du bilan clinique de M. et de la description qualitative de sa marche 3 mois après l'intervention, nous décrivons le traitement mis en place afin d'améliorer la station debout et la déambulation, ainsi que le bilan au terme de cette prise en charge.

Enfin, pour clore ce travail, nous développerons dans la discussion la complexité d'une telle prise en charge, la difficulté à adapter nos choix thérapeutiques au cas de M. et à obtenir des résultats significatifs durant cette courte période.

Mots-clés : triplégie spastique, chirurgie multi-étagée, adolescent, marche.

1. INTRODUCTION

1. 1. Définition: I.M.C., I.M.O.C. et triplégie spastique

L'Infirmité Motrice Cérébrale (I.M.C.) est définie comme un syndrome résultant d'une lésion cérébrale non progressive et définitive, survenue au cours de la vie fœtale, la période néonatale ou dans les 2 ou 3 premières années de la vie, et caractérisée principalement par des troubles de la posture et du mouvement dus à une anomalie de la commande motrice. Des déficits intellectuels, cognitifs, sensoriels et comportementaux peuvent y être également associés, mais nous parlons plutôt d'I.M.O.C. (Infirmité Motrice d'Origine Cérébrale, « Cerebral Palsy » en anglais) pour représenter les formes d'I.M.C. associées à un retard mental (1).

La triplégie spastique est une forme d'infirmité motrice dérivée de la diplégie spastique, caractérisée par une atteinte de trois membres : deux membres inférieurs et un membre supérieur. Elle survient généralement dans les cas de prématurité, par réduction ou arrêt de l'apport d'oxygène au cerveau, surtout chez un enfant né à moins de 32 semaines d'aménorrhée avec un petit poids de naissance.

1. 2. Croissance de l'enfant IMC et acquisition de la station érigée et de la marche (6, 19, 16)

Au cours de la croissance de l'enfant vont se manifester des anomalies, conséquences de la lésion cérébrale. Nous pouvons parler d' « **anomalies primaires** », dont les plus fréquentes sont :

- **L'insuffisance musculaire** : à type de parésies, elle porte essentiellement sur les réactions posturales non conscientes, d'où une hypotonie globale. Au fur et à mesure de la croissance, le corps musculaire se développe insuffisamment au profit du tendon qui va s'allonger : lors du mouvement actif, les muscles ne se contractent donc pas sur toute la longueur de leur course articulaire, on parle alors d'angle mort.

- **La spasticité** : définie comme l'exagération du réflexe d'étirement par hyperactivité gamma, elle touche les muscles les plus sollicités. Elle accroît les déséquilibres musculaires, surtout en fin de course, et va donc progressivement limiter les possibilités d'action musculaire.
- **Les anomalies de la commande motrice** : le recrutement de certains groupes musculaires est difficile ou intervient de façon anormale lors d'un mouvement ou d'une activité.
- Un des troubles également très handicapant de l'I.M.C. est **la lenteur**. Il reste cependant difficile d'en déterminer la cause réelle (lenteur d'idéation ? de commande ? d'ajustement postural ? ou insuffisance de connaissance de son corps ?)

Des **anomalies secondaires** vont s'installer progressivement :

- **Les rétractions musculaires** : la stimulation anormale des muscles est à l'origine de la croissance anormale du corps musculaire : sa longueur n'est plus adaptée à celle des segments osseux. De plus, le déséquilibre musculaire entre agoniste et antagoniste accentue davantage l'apparition de rétractions musculaires.
- **Les vices architecturaux** : chez l'enfant I.M.C., les stimulations mécaniques anormales sur le squelette en croissance aboutissent à des modifications de l'architecture osseuse (anomalie de rotation du fémur ou du tibia).

En conséquence, la position érigée et la marche de l'enfant I.M.C. seront donc permises grâce à **des compensations** (ou **anomalies tertiaires**) induisant une dépense énergétique plus importante, et seront soumises à des changements au fur et à mesure de la croissance (par exemple, accentuation de la flexion de hanche et de genou lors du passage du pas) (16, 13, 24).

Parmi les infirmes moteurs cérébraux, BLECK distingue 3 types : le **non-déambulant**, le **déambulant d'intérieur** (autonome dans sa maison) et le **déambulant d'extérieur** (autonome dans sa ville). L'objectif principal de la rééducation est donc de maintenir cette autonomie acquise (7).

1. 3. La chirurgie multi-étagée (4, 2)

1. 3. 1. Principes

Cette intervention vise à corriger toutes les anomalies architecturales et musculo-tendineuses en un seul temps opératoire, ce qui permet de diminuer la durée totale d'hospitalisation et d'éviter une répétition des interventions qui pourrait être traumatisante pour l'enfant. Elle est précédée d'un bilan clinique précis et d'exams complémentaires tels que l'A.Q.M. (Analyse Quantifiée de la Marche), l'enregistrement vidéographique ou encore l'analyse du coût énergétique (5).

Elle associe des gestes osseux (dérotations fémorales, tibiales, arthrodèses des articulations des pieds), musculo-tendineux (ténotomies, allongements, transferts musculaires), sur les aponévroses et éventuellement sur le système nerveux périphérique (neurotomies) (3).

1. 3. 2. Buts

Ces interventions sur les membres inférieurs sont essentiellement réalisées chez les I.M.C. spastiques, généralement à la fin de leur croissance afin d'éviter au maximum des récurrences dues à celle-ci. Le but est de redonner aux muscles et aux segments osseux des conditions mécaniques de fonctionnement correctes, afin d'améliorer ou de continuer à permettre la marche, de rétablir un état satisfaisant du point de vue fonctionnel et esthétique (3, 5).

1. 3. 3. Rééducation postopératoire

Les suites de l'intervention peuvent être divisées en 3 grandes phases et les objectifs principaux seront la mobilisation et la remise en charge précoce (3).

- **de 0 à 3 semaines** : Phase sans appui sous plâtres. La priorité est la prise en charge de la douleur avec alternance des postures en procubitus et décubitus dorsal sur chariot plat, début des mobilisations douces (patella, triple flexion des membres inférieurs) dans les amplitudes autorisées par le chirurgien, des étirements des ischio-jambiers et adducteurs avec les plâtres, sollicitation et réveil musculaire des quadriceps, grands fessiers et moyens fessiers.

- **De 3 à 6 semaines** : début de la verticalisation sous couvert des plâtres, massages des cicatrices, travail des Niveaux d'Évolution Motrice (N.E.M.), travail du verrouillage du genou, début de la déambulation dans les barres parallèles : travail du contrôle postural, de l'équilibre, des transferts d'appui. Puis travail de la marche avec déambulateur.
- **De 6 à 12 semaines** : Poursuite du travail actif des différents groupes musculaires indispensables à la marche, du travail du contrôle postural. Insister sur les exercices en charge, le travail de la marche, l'amélioration de l'endurance en cherchant à abandonner progressivement les aides techniques.

1. 4. Présentation du patient

M.K., né le 21/05/1990, présente une triplégie spastique séquelle de prématurité (naissance à 32 semaines d'aménorrhées), caractérisée par des troubles moteurs prédominants aux membres inférieurs et une absence de déficit intellectuel et cognitif.

Il a acquis la marche avec un déambulateur à l'âge de 3 ans, en rotation interne et adduction des hanches. Il a subi des injections de toxines ainsi qu'un traitement par plâtres successifs à l'âge de 4 ans, et une ténotomie des adducteurs en 1997.

Il a suivi un parcours scolaire normal et s'est bien intégré aux jeunes de son âge. Il a été pris en charge par le Service d'Éducation Spéciale et de Soins À Domicile (S.E.S.S.A.D.), à raison de 3 séances de kinésithérapie par semaine. Il marchait à l'aide du déambulateur sans lenteur remarquable, avec une démarche de type « crouch gait » (19, 5, 17, annexe 1), et un score de Gillette de 7. Il était relativement dépendant pour les activités de la vie quotidienne (habillage et toilette du bas).

Son périmètre de marche était de 200 mètres environ, mais les déformations orthopédiques se sont aggravées avec une forte rotation externe des tibias et des pieds en équin et valgus, ce qui a rendu la marche très coûteuse et inesthétique (8). En Mars 2007, les douleurs ayant rendu la marche impossible, la décision de l'opérer fut prise, avec son accord et celui de sa famille. Il a donc subi une chirurgie multi-étagée le 23 Mai 2007 comprenant, sur chaque membre inférieur :

une aponévrotomie des gastrocnémiens à leur partir basse, un allongement des ischio-jambiers, une ténotomie des droits fémoraux et des psoas, un abaissement des patellas associé à une retension des appareils extenseurs des genoux, une dérotation tibiale d'environ 35°, et une arthrodèse talo-naviculaire.

Ma prise en charge masso-kinésithérapique débute à 15 semaines post-opératoire, M est en phase de réapprentissage de la marche. Nous ciblerons cet écrit principalement sur la remise en charge, la reprise de la marche et son évolution, et nous nous intéresserons à la vision qu'a M. de son parcours, ses objectifs et son ressenti face aux différentes difficultés rencontrées tout au long de sa rééducation.

2. BILAN DE DEBUT DE PRISE EN CHARGE

2. 1. Anamnèse

M.K. est interne au C.M.P.R.E. de FLAVIGNY et scolarisé en 1^{ère} scientifique à l'Établissement Régionale d'Enseignement Adapté (E.R.E.A.) le temps de sa rééducation. Le week-end il rentre chez ses parents qui vivent dans une maison avec étage, accessible par quelques marches. Il n'a pas de frères et sœurs et ses parents s'investissent beaucoup auprès de lui. Il aime surfer sur internet, faire des soirées entre amis et veut intégrer par la suite une école d'ingénieur.

Il n'a pas d'antécédents médicaux particuliers. Il a subi une chirurgie des membres inférieurs le 23 Mai 2007 et a suivi la rééducation post-opératoire adaptée jusqu'à ce que l'on découvre lors de l'ouverture des bottes plâtrées le 4 Juillet une ouverture cutanée au niveau de la malléole interne gauche, due à la saillie du matériel de l'arthrodèse. Une réintervention a donc été nécessaire et a retardé la rééducation.

Son objectif principal est de pouvoir remarcher sans douleur, sur un périmètre de marche au moins égal à celui qu'il parcourait avant l'opération.

2. 2. Bilan clinique

2. 2. 1. Attitude générale

En décubitus dorsal, la première observation que nous pouvons faire est la petite taille de M. ainsi qu'un léger surpoids (1,52m pour 78kg). Il présente une attitude en **abduction et rotation externe des membres inférieurs, des pieds plats valgus ainsi que des hallux valgus** (fig. 1). En charge, le pied plat est accentué et nous observons une cassure médio-tarsienne avec effondrement de la voûte (11).

Spontanément, il positionne son membre supérieur gauche en flexion et pronation de coude, flexion de poignet. Assis en bord de table, il se tient en **rétroversion de bassin et légère cyphose** (4 ; annexe 2)

M. présente un **facteur E** : des stimulations extéroceptives (bruit soudain, frappement des mains) déclenchent des contractions irrépressibles avec un aspect stéréotypé en flexion des quatre membres. Aucun facteur B (apparition de contractions anormales au repos, sans stimulation extérieure) n'est observé à l'examen (13).

2. 2. 2. Bilan cutané et trophique

Ce que nous observons en particulier sont les nombreuses cicatrices consécutives à la chirurgie, présentes sur l'ensemble des membres inférieurs :

- plis de l'aîne, faces antérieures parties inférieures des cuisses jusqu'en dessous des genoux, faces antérieures parties inférieures des segments jambiers, faces internes des pieds (fig. 1).

Ces cicatrices ne sont pas adhérentes et ne sont donc pas gênantes d'un point de vue mécanique mais plutôt esthétique : elles sont hypertrophiques et encore légèrement inflammatoires à certains endroits et de grande taille (jusqu'à une vingtaine de centimètres).



Figure 1 : aspect général des membres inférieurs de M.

2. 2. 3. Bilan de la douleur

M. décrit une douleur de type mécanique au niveau de la cheville droite (E.V.A à 4/10) déclenchée lors de la mobilisation passive en fin d'amplitude de flexion dorsale, lors d'une contraction active brusque ou d'une mise en charge prolongée. Elle est absente au repos et la nuit.

2. 2. 4. Examen neuromoteur des membres supérieurs

Au niveau du membre supérieur droit, l'examen nous montre des amplitudes articulaires et une force globale subnormales, à l'exception d'un flexum de coude de 20°.

Le membre supérieur gauche présente un flexum de 30° et un déficit de supination d'environ 90°, l'ensemble des amplitudes des articulations sus et sous-jacentes étant subnormales, ainsi qu'un déficit global de force par rapport au côté droit, l'ensemble des groupes musculaires étant cotés à 4 selon la classification internationale de la force motrice (annexe 3A).

La spasticité est peu présente au niveau des membres supérieurs. Elle est remarquable principalement au niveau des fléchisseurs des coudes et des poignets et elle est cotée à 1 sur chacun de ces groupes musculaires selon l'échelle d'Ashworth (annexe 3C).

2. 2. 5. Examen neuromoteur des membres inférieurs (2, 5, 15)

2. 2. 5. 1. Examen à la mobilisation passive lente

L'examen se fait en situation de relâchement du patient. Nous évaluons alors les déficits d'amplitudes des différentes articulations dus aux anomalies structurales ou aux rétractions musculaires, et les asymétries qui vont en découler et perturber la marche.

Ainsi nous constatons **au niveau des hanches** :

- des amplitudes de flexion limitées à 80° à droite et 75° à gauche,
- un déficit de 10° d'extension genou fléchi bilatéral (rétraction des muscles droits fémoraux),
- l'abduction est limitée en position de hanche tendue et genou fléchi à droite, signe d'une hypoextensibilité du grand adducteur, et en position de hanche fléchie et genou fléchi des deux côtés (hypoextensibilité des courts adducteurs),
- des amplitudes de rotation externe de 20° et 10° à droite,
- des amplitudes de rotation interne limitées à 10° à gauche et 15° à droite.

Au niveau des genoux :

- la flexion est limitée à 85° des deux côtés,
- l'intervention d'allongement bilatéral des ischio-jambiers a permis de réduire les flexum à 10°, ce qui reste insuffisant pour obtenir un verrouillage des genoux lors de la marche,
- l'angle poplité (25 ; annexe 4B), est de 90+45° grâce à cette intervention également,
- nous notons également que les patellas sont ascensionnées : la distance entre la pointe de la patella et l'interligne articulaire est de 2,5 cm des deux côtés,
- la torsion tibiale externe, mesurée en procubitus genoux fléchis, est de 20° à gauche et de 0° à droite (annexe 4A).

Au niveau des pieds :

- la flexion plantaire est limitée à 10° à droite et 15° à gauche,

- la flexion dorsale est de 5° à gauche et de 10° à droite ; genou fléchi, elle atteint 10° à gauche et 10° à droite.
- Au niveau des orteils, nous observons un hallux valgus bilatéral de 19°.

2. 2. 5. 2. Examen à la mobilisation passive rapide

Cet examen nous permet d'apprécier la spasticité des différents groupes musculaires (Tab I).

Tableau I : Spasticité sur les membres inférieurs, selon l'échelle d'Ashworth modifiée (annexe 5C)

		DROITE	GAUCHE
HANCHE	Adducteurs	1+	1+
	Rotateurs internes/externes	1	1
	Fléchisseurs, genou fléchi	2	2
GENOU	Ischio-jambiers	2	1+
	Quadriceps	2	2
CHEVILLE	Triceps sural	3 (clonus)	2

Remarque : la spasticité des triceps suraux pallie en partie le déficit de force lors de la marche.

2. 2. 5. 3. Examen de la motricité active

Nous évaluons :

- **la force musculaire**, de 0 à 5 selon l'échelle de mesure de la force motrice (annexe 5A) :
 - les fléchisseurs de hanche (muscle psoas iliaque) sont cotés à 4,
 - les extenseurs de hanche à 2,
 - les abducteurs et rotateurs de hanches à 2,
 - les ischio-jambiers à 2 à droite et 1 à gauche,
 - les quadriceps à 3,

- les fléchisseurs dorsaux de chevilles à 4,
- tous les autres muscles de la cheville et du pied sont cotés à 1.

Remarque : Malgré l'intervention et bien que les quadriceps soient cotés à 3, nous constatons toutefois un **angle mort résiduel de 45°** (22).

Nous n'observons pas d'asymétrie entre les deux côtés.

- **le contrôle moteur sélectif**, coté de 0 à 2 (annexe 5B) :

M. possède un contrôle sélectif correct de l'ensemble des groupes musculaires de la hanche et des quadriceps qui sont cotés à 1.5, alors que les ischio-jambiers sont cotés seulement à 0.5 dans leur fonction de fléchisseurs des genoux. Au niveau de la cheville, seuls les fléchisseurs dorsaux sont cotés à 1.5, les autres muscles étant seulement à 0.5.

2. 3. Bilan fonctionnel

2. 3. 1. Appareillage

M. est amené à effectuer de nombreux déplacements dans la journée, notamment entre l'internat du C.R.E. et l'E.R.E.A. où il suit ses cours. Il se déplace donc en fauteuil roulant électrique qu'il dirige par un joystick à l'aide de sa main droite (annexe 9, fig.12).

Au début de ma prise en charge, il est capable d'effectuer quelques pas à l'aide d'un déambulateur antérieur avec des attelles de Zimmer (le verrouillage de genou n'étant pas possible et le quadriceps restant encore peu efficace dans les derniers degrés d'extension du genou). Il porte des chaussures orthopédiques avec des chaussons qui empêchent l'effondrement en pieds plats valgus lors de la mise en charge.

La nuit, M. dort en décubitus dorsal et porte des attelles postérieures cruro-pédieuses avec une sangle antérieure au niveau des genoux pour les maintenir en extension (annexe 9, fig. 13)

2. 3. 2. Équilibre

M. tient l'équilibre assis, son bassin ayant cependant tendance à basculer en rétroversion sous l'action des ischio-jambiers. En revanche, l'appui des membres supérieurs lui est indispensable lors de la station debout (annexe 2).

2. 3. 3. Activités de la vie quotidienne

M. participe de façon active aux transferts mais l'aide d'une tierce personne est indispensable, tout comme pour la toilette et l'habillage. Il est relativement dépendant pour toutes ses A.V.Q. (annexe 6D). Nous constatons une certaine lenteur et maladresse lors de certains gestes, dues en grande partie au membre supérieur gauche. En classe, son professeur lui sort ses affaires de son sac mais il se débrouille seul durant tout le cours et ne possède pas d'installation particulière.

2. 3. 4. Bilans fonctionnels associés

D'autres examens sont utilisés lors du suivi d'un enfant I.M.C. marchant, d'autant plus s'il a subi une intervention multi-sites (5, 9, 14, annexe 6) :

- **l'Évaluation Motrice Fonctionnelle Globale et l'Index de Dépense Énergétique :**

Nous n'avons pas réalisé ces bilans lors de notre prise en charge : les positions à genoux et à quatre pattes de l'E.M.F.G. sont contre-indiquées (le matériel du cerclage au niveau des patellas est saillant sous la peau) et le calcul de l'I.D.E. ne serait pas significatif à ce stade (M. n'effectue que quelques pas dans les barres parallèles avec des attelles de Zimmer).

- **Le score de Gillette :**

M. obtient un score de 2 : « Peut faire quelques pas avec l'aide d'une tierce personne. Ne supporte pas complètement le poids du corps sur les pieds. Ne marche pas de façon régulière ».

2. 4. La marche

L'observation de la marche est un temps essentiel de l'examen : le patient est habillé et chaussé, puis déshabillé et pied nus (2). Elle peut être basée sur les critères de Gage (5, 6, annexe 7B) et décomposée en plusieurs phases (annexe 7A). La vidéo est un recours généralement utilisé afin d'apprécier l'évolution de la marche dans les meilleures conditions (9, 25).

Chez M., La marche est lente et à petits pas et lui demande beaucoup de concentration et d'effort pour garder le tronc vertical et les jambes les plus tendues possible. Elle reste très limitée : il ne peut parcourir que quelques mètres sans arrêts et son périmètre total de marche durant la séance est de 30 mètres environ. Il ne peut évidemment pas monter ni descendre les escaliers.

Les troubles orthopédiques présents chez M. et les compensations qui en découlent sont responsables de défauts de marche remarquables lors de cette observation et qui la rendent très « coûteuse » en énergie (annexe 7C).

2. 5. Bilan psychologique et des troubles associés

M. avoue rester sur ses gardes en ce qui concerne la suite de la rééducation mais il est très motivé et soulagé d'être arrivé à ce stade après une phase post-opératoire difficile (annexe 3).

Il ne présente aucun déficit intellectuel, cognitif ou de la sensibilité associé mis à part une myopie qui l'oblige à porter des lunettes de vue.

2. 6. Bilan kinésithérapique

Déficiences : - une douleur occasionnelle au niveau de la cheville droite,
- des déficits d'amplitude de hanche, genou et cheville,
- des déficits de force musculaire,
- de la spasticité sur certains groupes musculaires,
- des troubles de la commande volontaire et de l'ajustement postural.

Incapacités : à faire ses transferts seul, faire sa toilette, s'habiller et se déshabiller seul, se déplacer sans fauteuil, sur une longue distance, passer des obstacles, emprunter les escaliers, effectuer seul certaines activités de la vie quotidienne.

Handicaps : il est essentiellement social : M. n'est pas dans son environnement habituel, il n'est pas scolarisé dans son lycée. Il n'est pas indépendant en ce qui concerne les A.V.J., ses déplacements etc... Le handicap familial n'est pas majeur : ses parents sont très présents et il rentre chez lui tous les week-ends.

3. RÉÉDUCATION

3. 1. Objectifs de la prise en charge

Au cours des séances de rééducation, nous ne chercherons pas à corriger parfaitement les éventuels troubles orthopédiques restants mais à conserver les corrections obtenues chirurgicalement afin que M. retrouve une statique correcte et compatible avec une marche plus physiologique, esthétique et économique (15). La rééducation aura pour but d'aider M. à intégrer les nouvelles possibilités articulaires, musculaires et donc d'améliorer la connaissance de son schéma corporel.

Nous avons décidé de cibler cet écrit sur les techniques de rééducation visant à améliorer la station debout et la marche de M., sans omettre toutefois le travail des membres supérieurs.

3. 2. Principes et protocole de notre prise en charge

La rééducation de l'enfant I.M.C. après chirurgie multi-étagée est lourde et très longue. Nous veillerons à :

- respecter la fatigabilité du patient,
- éviter les situations déclenchant des douleurs,
- ne pas mettre le patient en situation d'échec et lui expliquer les principes de la rééducation.

Nous serons attentifs à conserver les résultats obtenus par le chirurgien, voire les améliorer si possible, et nous privilégierons les exercices en charge afin de mettre M. en situation fonctionnelle (26, 21). Nous sommes à ce jour à 3 mois et demi (15 semaines) post-opératoire, mais la réintervention sur l'articulation talo-naviculaire gauche a mis en suspend la remise en charge sur le pied pendant 5 semaines et a donc décalé la rééducation de la marche.

Protocole mis en place :

- 2 séances de kinésithérapie quotidiennes : chaque matin, un exercice différent et l'après-midi, travail de la marche en abandonnant progressivement les aides (barres parallèles et attelles).
- une fois par semaine, une heure de balnéothérapie.

3. 3. Description du traitement

3. 3. 1. Conserver les nouvelles amplitudes articulaires et longueurs musculaires

3. 3. 1. 1. Mobilisations passives

A ce stade de la rééducation, les mobilisations passives de toutes les articulations des membres inférieurs ne sont plus une priorité (nous n'attendons plus de réels gains d'amplitudes) mais sont réalisées régulièrement à visée d'entretien, conjointement aux étirements (26). Nous insisterons surtout sur les amplitudes gagnées suite aux gestes musculaires (extension et rotations des hanches, flexion et extension des genoux, flexion dorsale des chevilles). Nous veillerons à conserver une bonne mobilité des patellas afin de ne pas nuire à la flexion des genoux ; des chevilles et des pieds, importantes après l'arthrodèse des articulations talo-naviculaires.

Ces mobilisations sont réalisées en position de détente du patient, de manière douce et progressive afin de ne pas déclencher de spasticité.

3. 3. 1. 2. Étirements

Des étirements quotidiens des ischio-jambiers, des psoas, des droits fémoraux et des triceps suraux permettent d'optimiser les effets des attelles nocturnes et des postures, c'est-à-dire de conserver les longueurs musculaires obtenues lors de l'intervention et de lutter contre la spasticité. Il n'existe plus de limites articulaires, la cicatrisation est terminée.

Exemple : **étirement du droit fémoral** :

M. est en décubitus dorsal en bout de table, membre inférieur controlatéral fléchi pour éviter une hyperlordose lombaire. Le membre inférieur concerné est tel que la cuisse repose au maximum sur la table, le creux poplité est suffisamment dégagé et le segment jambier dans le vide. Nous jouons sur la flexion de genou pour mettre en tension progressivement les fibres musculaires sur le temps expiratoire. À la course externe maximale obtenue sans douleur, un temps de maintien de minimum 6 secondes est réalisé, puis un temps de relâchement progressif.

3. 3. 1. 3. Postures

M. porte ses attelles postérieures cruro-pédieuses toute la nuit, en décubitus dorsal, membres inférieurs tendus. Les muscles ischio-jambiers et triceps suraux sont ainsi maintenus en position allongée (annexe 9, fig. 13).

3. 3. 2. Renforcement musculaire

Notre objectif étant la remise en charge et le reprise de la marche, il est essentiel de renforcer les muscles concernés : les muscles stabilisateurs du bassin, les muscles extenseurs des membres inférieurs et du tronc, et de rétablir le rapport de force agoniste/antagoniste afin de permettre un bon ajustement articulaire et postural (1, 3, 18, 19).

3. 3. 2. 1. Renforcement analytique des quadriceps

Ce muscle est essentiel à la marche par sa fonction de verrouillage du genou. Dans le cas de M., l'extension des genoux n'est pas totale mais le contrôle sélectif de ces muscles est correct et des quadriceps suffisamment forts lui permettront la station érigée. La sollicitation de ces muscles est importante après l'abaissement des patellas (18).

➤ **Travail sur table** : M. est en décubitus dorsal avec un coussin sous les genoux. Il doit décoller les pieds de la table et maintenir ses genoux tendus au maximum pendant au moins 6 secondes. Le but est de solliciter les quadriceps en concentrique, statique et excentrique dans les derniers degrés d'extension essentiels à la marche (23).

Cet exercice est d'abord réalisé en actif aidé puis contre résistance progressive.

➤ **Travail sur la « chaise à quadriceps »** : M. est assis sur la chaise et effectue des séries d'extensions des genoux en soulevant des leviers reposants au niveau du tiers inférieur des tibias (fig. 2).

Cet exercice a pour buts :

- **Faire prendre conscience à M. de ses possibilités articulaires et faire travailler les quadriceps dans ces nouvelles amplitudes** : à l'aide des membres supérieurs M. soulève les leviers dans un premier temps puis essaie de les atteindre en tendant les genoux au maximum. Il visualise ainsi l'objectif à atteindre et sollicite ses quadriceps dans leur course interne.
- **Renforcer les quadriceps en respectant une progression** : les premières séances, l'exercice est réalisé sans résistance (il travaille avec le poids de sa jambe et la pesanteur), puis nous ajoutons des poids par paliers de 250 grammes selon ses capacités (jusqu'à 2 kg sur chaque membre inférieur). Nous lui demandons de tendre les jambes (contraction concentrique), maintenir 6 secondes à l'amplitude maximale (contraction statique) et relâcher lentement (contraction excentrique), en travaillant sur le temps expiratoire.

Il réalise ainsi 3 séries de 10 mouvements, en respectant des temps de repos entre chaque série.

3. 3. 2. 2. Renforcement des moyens fessiers

Ce sont des muscles essentiels à la stabilisation du bassin lors de l'appui unipodal et donc lors de la phase portante de la marche. Nous proposons un exercice en charge, où ces muscles seront sollicités en chaîne fermée.

- **Exercice du « hanché-résisté »** : M. est debout dans les barres parallèles avec les attelles de Zimmer qui lui soulagent l'effort nécessaire pour rester debout. Nous nous plaçons derrière lui, les mains posées au niveau de ses grands trochanters et nous lui demandons de venir pousser sur une main puis l'autre avec son bassin. Nous obtenons alors un transfert d'appui sur un membre inférieur, l'appui unipodal restant encore difficile pour M., avec une contraction des moyens fessiers en excentrique du côté de l'appui et en concentrique du côté controlatéral.

3. 3. 2. 3. Travail des extenseurs en chaîne fermée

Chez le sujet sain, les **ischio-jambiers** ont une action de frein du segment jambier en fin de phase oscillante par leur contraction excentrique. Chez M., ces muscles sont rétractés et empêchent le genou de s'étendre suffisamment (25). Ils n'ont donc pas véritablement ce rôle de frein. Nous les sollicitons plutôt dans leur **action d'extension de hanche et donc de maintien du bassin dans le plan sagittal**, lors d'exercices en charge.

Les grands fessiers ne sont pas des muscles posturaux : nous les sollicitons lors de l'extension active des hanches (10).

Les triceps suraux s'opposent à la flexion dorsale excessive des chevilles en position debout. Chez M., le contrôle sélectif de ces muscles est déficitaire voire absent, nous ne cherchons pas à les renforcer analytiquement mais lors des exercices en charge et du travail postural.

➤ Travail du passage de la position assise à debout :

M. est assis au fauteuil, face à l'espalier. Nous lui demandons de se redresser en se tractant à l'aide de ses membres supérieurs : contraction synergique des ischio-jambiers et des quadriceps, des

grands fessiers dans leur course interne, puis de se rasseoir en fléchissant lentement le tronc en avant et les membres inférieurs (contraction excentrique des extenseurs) (fig. 3).

Plus tard, cet exercice se fait sans l'espalier : M. est assis en bord de table, genoux fléchis à 90°, et doit pousser sur ses jambes et ses bras. Au début il n'est pas capable de se redresser entièrement mais il réalise une succession de 10 « tentatives » afin d'automatiser le mouvement.

3. 3. 2. 4. Vélo statique

Cet exercice en chaîne semi-fermée permet de solliciter les grands fessiers, conjointement aux autres extenseurs des membres inférieurs, et associe également un travail de dissociation des membres inférieurs.

➤ M. est assis sur le vélo, la selle est surélevée afin qu'il sollicite plus l'extension de genou que la flexion. Ses pieds sont fixés aux pédales par des sangles pour qu'ils restent dans un plan sagittal lors des mouvements et qu'ils n'induisent pas de rotation des tibias (fig. 3).

Durée de l'exercice : 20 minutes.

Pour travailler en renforcement, nous augmentons la résistance par paliers en fonction des capacités du patient. M. effectue des temps de pause s'il ressent de la fatigue ou des douleurs.

Pour un travail en endurance, il pédale en continu avec une faible résistance.



Figure 2 : renforcement des quadriceps.



Figure 3 : travail à l'espalier.



Figure 4 : vélo statique.

3. 3. 3. Éducation posturale

M. a longtemps marché en flexion accentuée des membres inférieurs : il est important qu'il apprenne la position corrigée et qu'il soit capable de la maintenir. La position érigée est difficile à tenir, il lui faut recruter ses muscles dans des courses différentes de celles qu'il utilisait avant l'intervention (23, 24).

➤ Cet exercice est réalisé dans les barres parallèles face au miroir, grâce à l'appui des membres supérieurs, au début avec les attelles de Zimmer puis sans. Les consignes données à M. sont les suivantes :

- « pousse sur tes jambes » : extension maximale possible des membres inférieurs,
- « avance tes fesses » : diminution de l'antéversion excessive du bassin, avancée du centre de gravité au-dessus des membres inférieurs,
- « redresse toi, grandis toi le plus possible » : stimulation des spinaux,
- « resserre tes pieds de la largeur de ton bassin » : diminution du polygone de sustentation pour le ramener à la normale.

Les consignes verbales sont essentielles et font prendre conscience au patient de la bonne attitude à avoir. Cette posture lui demande une grande concentration et des efforts très importants car il ne tient debout qu'au prix de contractions volontaires, c'est un important travail de reconditionnement musculaire et d'automatisation (3).

➤ Un travail de l'équilibre statique est associé à cet exercice avec l'application de déstabilisations lentes dans tous les plans. Nous lui demandons de diminuer l'appui sur ses membres supérieurs mais cela lui est difficile.

3. 3. 4. Travail de la marche

L'objectif premier de M. étant de pouvoir remarcher, une grande partie de la rééducation est dédiée à la déambulation afin de lui redonner un schéma de marche le plus physiologique et économique possible, d'abandonner les aides techniques (attelles), et d'augmenter progressivement

son périmètre de marche. Le temps de déambulation pendant chaque séance quotidienne dépend de l'endurance du patient, de son état de fatigue et de la survenue d'éventuelles douleurs au pied.

Avec déambulateur antérieur et attelles de Zimmer (annexe 9, fig. 14):

- Poursuite du travail d'éducation posturale (les mêmes consignes lui sont données), d'équilibre et de dissociation des membres inférieurs : M. doit veiller à rester le plus droit possible, avancer son bassin vers l'avant, garder les pieds parallèles et écartés de la largeur du bassin. Il doit fléchir suffisamment la hanche pour passer le pas, car les attelles empêchent la flexion du genou, et limiter la boiterie (3).
- Les transferts d'appui antéro-postérieurs et frontaux sont travaillés par l'intermédiaire de la **marche guidée** (3, 19, 23) : nous plaçons nos mains sur les crêtes iliaques du patient et induisons un mouvement de flexion/abduction/rotation externe du membre inférieur oscillant. Nous cherchons une automatisation de la correction des transferts d'appui.
- Pour éviter que M. ne se repose complètement sur son déambulateur, nous lui proposons d'utiliser un **déambulateur postérieur** : il n'est pas dans le champ de vision du patient ce qui stimule les réactions de redressement et permet également une plus grande décharge des membres supérieurs (23). Il est physiquement en mesure de s'en servir (les flexum de coude ne sont pas gênants) mais le sentiment d'insécurité empêche son utilisation optimale. Plusieurs essais sont effectués au cours de la rééducation pour l'y habituer.
- Quand les quadriceps sont en mesure d'assurer le maintien du genou, M. fait quelques pas dans les barres parallèles sans les attelles, en travaillant toujours le contrôle postural et l'équilibre.
- Dès que la stabilité est suffisante et qu'il se sent prêt, il peut commencer à marcher avec son déambulateur sans les attelles. En plus des consignes précédentes, nous lui demandons de contrôler ses genoux : fléchir légèrement (20°) quand il passe le pas, et tendre au maximum en fin de phase oscillante.

3. 3. 5. Balnéothérapie

Enfant, M. a appris à nager et se sent à l'aise dans l'eau. Une séance de rééducation en piscine est donc établie afin d'apporter un aspect ludique et de détente à la rééducation et qu'il redécouvre la mobilité de son corps, sans les contraintes que sont son propre poids et la pesanteur (20, 24).

Des exercices sur le ventre, à l'aide de bouées, sont proposés afin de travailler tout le plan postérieur, stimuler le redressement, travailler la dissociation et poursuivre le renforcement des membres inférieurs : sur le ventre, bras tendus tenant une bouée, il réalise des battements des membres inférieurs. Il réalise également des longueurs libres qui sollicitent les membres supérieurs et inférieurs ainsi que les extenseurs du rachis.

Debout dans l'eau jusqu'aux épaules, il est en immersion à 90% et libéré des contraintes qu'il a habituellement : nous lui demandons de marcher en exagérant les mouvements (triple flexion, triple extension). Pour un redressement optimal, il tient un « boudin » passé derrière son dos. Peu à peu, nous diminuons le niveau d'immersion afin d'augmenter les contraintes.

4. BILAN DE FIN DE PRISE EN CHARGE (22/10)

4. 1. Bilan de la douleur

La douleur au niveau de la cheville droite persiste, surtout lors de la marche. De plus, M. décrit une douleur supplémentaire à la cheville gauche, de même type et déclenchée dans les mêmes conditions. Elle est cotée à 4/10 et l'oblige parfois à interrompre l'exercice pour s'asseoir.

4. 2. Bilan des membres inférieurs

4. 2. 1. Bilan articulaire

L'objectif de notre rééducation n'était pas une récupération franche des amplitudes articulaires mais un entretien des capacités fonctionnelles de M. afin d'améliorer sa marche. Toutefois, nous observons quelques modifications depuis le début de notre prise en charge (Tab. II).

Tableau II : amplitudes articulaires améliorées.

			DROITE	GAUCHE	INTERPRÉTATION
HANCHE	FLEX		90°	90°	Gain d'amplitude des deux côtés.
	EXT	GT	5°	0°	Amélioration de l'extension de hanche, psoas gauche plus rétracté qu'à droite.
		GF	0°	0°	Diminution des flexions grâce à une plus grande extensibilité des droits fémoraux.
GENOU	FLEX		95	95	Augmentation de la flexion de 10°.
	EXT		-5°/0°	-5°/0°	Diminution des flexions.
	Angle poplité		90+55°	90+55°	Amélioration de l'extensibilité des ischio-jambiers.
CHEVILLE	FLEX	GF	15	10	Augmentation de la flexion dorsale à gauche : amélioration de l'extensibilité du triceps sural.
		GT	10	10	

4. 2. 2. Bilan musculaire

Nous observons une augmentation de force des muscles extenseurs et abducteurs de hanche (cotés à 3), des ischio-jambiers (cotés à 3 à droite et 2 à gauche), et des quadriceps (cotés à 4) avec une diminution de l'angle mort (25° à droite et 30° à gauche en charge).

Le contrôle moteur sélectif est légèrement amélioré sur ces groupes musculaires (mouvements plus fluides, moins limités avec moins de cocontractions), mais reste déficitaire.

Nous ne notons pas de changement du point de vue de la spasticité

4. 3. Bilan fonctionnel

Nous constatons une amélioration des transferts : ils nécessitent toujours l'aide d'une tierce personne mais M. y participe de façon plus active et plus contrôlée.

4. 4. Bilan de la marche

A ce jour, M. marche à l'aide du déambulateur sans les attelles de Zimmer, sur un périmètre de 150 mètres environ lors des séances de rééducation. Le score de Gillette est amélioré : cotation 3 (annexe 6C). Des arrêts réguliers sont nécessaires mais nous observons une meilleure endurance.

Il a intégré la bonne position et nous constatons un meilleur redressement ainsi qu'une diminution du polygone de sustentation et une boiterie plus discrète.

L'ablation des attelles permet les mouvements des genoux. Cependant, la flexion reste insuffisante lors de la phase oscillante pour qu'il puisse passer le pas sans que le pied traîne au sol.

Ces améliorations lui demandent tout de même des efforts importants, et il subsiste encore une flexion des genoux lors de la phase d'appui. Nous envisageons donc la mise en place d'attelles anti-talus afin de limiter l'avancée du tibia (3).

4. 5. Bilan psychologique

M. est plus sûr de lui, motivé et actif dans sa rééducation. Il est conscient de ses progrès mais également du travail qui l'attend avant de retrouver plus d'autonomie. Malgré tout, nous constatons qu'il reste très anxieux (annexe 8).

5. DISCUSSION

Les résultats obtenus à la fin de notre prise en charge démontrent toute la complexité de la rééducation à la marche après une chirurgie multi-étagée chez un adolescent I.M.C. En effet, durant toute son enfance il a grandi avec son handicap et a mis en place les compensations nécessaires afin de pouvoir marcher. L'intervention lui a redonné des nouvelles capacités physiques pour une marche plus physiologique et moins coûteuse. Néanmoins, pour y arriver, il doit s'approprier son nouveau corps, ses nouvelles possibilités articulaires et musculaires qu'il n'avait jamais exploré avant, et modifier tout le processus d'adaptation mis en place dès son plus jeune âge.

L'objectif de la rééducation est avant tout de conserver les résultats obtenus par le chirurgien, de restituer le niveau d'indépendance fonctionnelle existant en préopératoire, voire de l'améliorer. Cette rééducation requiert donc une participation active du patient et les progrès sont étroitement liés à l'état général du patient, à la régularité des séances de kinésithérapie et au travail de toute une équipe pluridisciplinaire (médecins, chirurgien, ergothérapeute, infirmières...).

Nous pouvons alors nous demander si des progrès plus importants auraient été possibles dans le cas de M. En effet, plusieurs facteurs ont pu freiner la progression :

- les efforts nécessaires à M. lors des séances le fatiguent beaucoup et l'obligent à diminuer l'intensité des exercices et à faire des pauses régulières,
- son appréhension par rapport à certains exercices par peur de l'échec ou de la chute,
- son inquiétude face à la douleur au niveau de ses chevilles.

Nous avons donc été contraints de privilégier certains exercices, plus fonctionnels et concrets pour M., aux dépens d'autres qui auraient pourtant eu toute leur place dans la rééducation.

Nous avons également rencontré des difficultés lors de notre prise en charge à cause du matériel du cerclage au niveau des patellas. Certains exercices qui auraient pu être intéressants dans ce type de prise en charge n'ont pas pu être réalisés : exercices d'équilibre à genoux dressés ou encore en quadrupédie, reproduisant le schéma des niveaux d'évolution motrice.

La prise en charge psychologique fait partie intégrante de cette rééducation : la vie de l'enfant I.M.C. dès sa naissance est régie par les nombreuses séances de kinésithérapie, les bilans, les hospitalisations et les différents traitements orthopédiques mis en place. Puis vient l'adolescence, période, où le corps change (d'autant plus chez l'adolescent I.M.C.), d'insouciance et de prise d'indépendance où le jeune adulte s'affirme, se fait une place dans la société et construit son avenir. Le handicap pèse donc davantage, surtout si l'adolescent n'est pas dans son environnement habituel : il convient donc de l'encourager fréquemment, de le motiver et de le féliciter de ses progrès. Le rôle du kinésithérapeute est aussi de lui expliquer les principes de la rééducation à chaque phase de celle-ci, d'être à l'écoute et de prendre le temps de répondre à ses interrogations.

6. CONCLUSION

La rééducation d'un adolescent I.M.C. après une chirurgie multi-étagée est longue et complexe. La phase de réapprentissage de la station érigée et de la marche commence au centre de rééducation mais doit se poursuivre ensuite, le processus d'automatisation étant long à se mettre en place. Les résultats de la chirurgie ne sont réellement significatifs qu'au bout de plusieurs mois, voire un an. Les examens complémentaires tels que l'E.M.F.G., l'I.D.E. seront alors intéressants afin de quantifier les progrès de la chirurgie et de la rééducation. Nous pourrions réaliser également une Analyse Quantifiée de la Marche (A.Q.M.) dans un laboratoire du mouvement afin d'avoir des résultats plus précis.

Le suivi de l'adolescent doit être régulier et à long terme, afin de vérifier l'absence de régression, l'appareillage postural et fonctionnel nécessaire, mais également sa bonne intégration avec son handicap dans son milieu scolaire et familial. À sa sortie du centre, M. retournera vivre chez ses parents, reprendra les cours dans son lycée en vue d'intégrer par la suite une école d'ingénieur. Il sera donc pris en charge parallèlement par le S.E.S.S.A.D., à raison de cinq séances de kinésithérapie par semaine, et sera revu par le chirurgien lors de consultations pour juger de ses progrès.

BIBLIOGRAPHIE

1. **AMIEL-TISON C.** – L’infirmité motrice d’origine cérébrale. – 2^{ème} éd. – Paris : Masson, 2004. – 318 p.
2. **BERARD C., VUILLEROT C.** – Quels examens pour le suivi de l’enfant infirme moteur cérébral marchant ? – **BERNARD J.C.** – La marche de l’infirme moteur cérébral : enfant et adulte. – Paris : Springer Verlag France, 2005. – p. 13 – 22.
3. **BERNARD J.C., MOREL E., LOUSTALET E., BARD R., PUJOL A., ADELEN P., MILIONI A.** – Rééducation après chirurgie fonctionnelle multi-sites de lutte contre la triple flexion chez des enfants I.M.C. marchants ou déambulants. Analyse statistique des résultats à court et moyen terme. – **BERNARD J.C.** – La marche de l’infirme moteur cérébral : enfant et adulte. – Paris : Springer Verlag France, 2005. – p. 93 – 133.
4. **BLANCHOT S.** – Stations assises et conditions requises. – Motricité cérébrale : réadaptation Neurologie du développement, 2006, 27, 2, p. 57 – 62.
5. **BRACQ H., CHAPPUIS M., VIOLAS P.** – Analyse clinique de l’enfant marchant. – **COTTALORDA J., BOURELLE S., CHOTEL F., DOHIN B.** – L’infirme moteur cérébral marchant : de l’annonce du handicap à la prise en charge de l’adulte. – Montpellier : Sauramps médical, 2005. – p. 61 – 70. – 29^{ème} Séminaire de la Société Française d’Orthopédie Pédiatrique.

6. **CHALEAT – VALAYER E., BERNARD J.C., MOREL E.** – Injections de toxine botulique chez l'enfant I.M.C. : stratégies multisites, évaluation multidimensionnelle, prises en charge associées. – BERNARD J.C. – La marche de l'infirmes moteur cérébral : enfant et adulte. – Paris : Springer Verlag France, 2005. – p. 71 – 88.

7. **CHRAESTIAN P., COTTALORDA J., SCARVADA D., GAUTHERON V.** – Bref survol panoramique des concepts thérapeutiques en matière d'infirmes moteurs cérébraux marchants. – COTTALORDA J., BOURELLE S., CHOTEL F., DOHIN B. – L'infirmes moteur cérébral marchant : de l'annonce du handicap à la prise en charge de l'adulte. – Montpellier : Sauramps médical, 2005. – p. 15 - 20. – 29^{ème} Séminaire de la Société Française d'Orthopédie Pédiatrique.

8. **DARMANA R.** – Conséquences biomécaniques des anomalies de torsion des membres inférieurs sur le pied pendant la marche. – BERNARD J.C. – La marche de l'infirmes moteur cérébral : enfant et adulte. – Paris : Springer Verlag France, 2005. – p. 45 – 61.

9. **HAUMONT T., JOURNEAU P., LASCOMBES P.** – Les techniques d'analyse sémiologique des troubles de la marche et de la posture en dehors de l'analyse quantifiée. – COTTALORDA J., BOURELLE S., CHOTEL F., DOHIN B. – L'infirmes moteur cérébral marchant : de l'annonce du handicap à la prise en charge de l'adulte. – Montpellier : Sauramps médical, 2005. – p. 103 - 110. – 29^{ème} Séminaire de la Société Française d'Orthopédie Pédiatrique.

10. **HYON-JOMIER M., BLANC G., LACHENAL B.** – Infirmité motrice cérébrale et déambulation : conduite thérapeutique. – Paris : Masson, 1984. – 120 p. – Monographie de BOIS-LARRIS, n°18.
11. **LAITER N.** – Le pied plat de l'infirmité motrice cérébrale. – Annales orthopédiques de l'ouest, 1994, 26, p. 211 – 213.
12. **LEBARBIER P.** – Les objectifs du traitement ou les buts poursuivis. -
COTTALORDA J., BOURELLE S., CHOTEL F., DOHIN B. – L'infirme moteur cérébral marchant : de l'annonce du handicap à la prise en charge de l'adulte. – Montpellier : Sauramps médical, 2005. – p. 111 - 114. – 29^{ème} Séminaire de la Société Française d'Orthopédie Pédiatrique.
13. **LE MÉTAYER M.** – L'analyse clinique factorielle selon G. Tardieu. -
COTTALORDA J., BOURELLE S., CHOTEL F., DOHIN B. – L'infirme moteur cérébral marchant : de l'annonce du handicap à la prise en charge de l'adulte. – Montpellier : Sauramps médical, 2005. – p. 87 - 92. – 29^{ème} Séminaire de la Société Française d'Orthopédie Pédiatrique.
14. **METTON G., HODGKINSON I., BÉRARD C.** – Présentation de l'échelle et application à l'enfant diplégique spastique. – SIMON L., PÉLISSIER J., HÉRISSON C. – Progrès en médecine physique et de réadaptation. – 2^{ème} éd. – Paris : Masson, 1998. – p. 461 – 465.

15. **PENNEÇOT G.F.** – Limites du bilan articulaire clinique chez l'enfant I.M.C. –
Annales de réadaptation et de médecine physique 50, 2007, p. 266 – 267.

16. **PENNEÇOT G.F., PRESEDO A.** – Physiopathologie des problèmes orthopédiques rencontrés. - COTTALORDA J., BOURELLE S., CHOTEL F., DOHIN B. –
L'infirmes moteur cérébral marchant : de l'annonce du handicap à la prise en charge de l'adulte. – Montpellier : Sauramps médical, 2005. – p. 37 - 42. – 29^{ème} Séminaire de la Société Française d'Orthopédie Pédiatrique.

17. **PEYROU P., MOULIES D.** – Les formes cliniques de l'I.M.C. - COTTALORDA J.,
BOURELLE S., CHOTEL F., DOHIN B. – L'infirmes moteur cérébral marchant : de l'annonce du handicap à la prise en charge de l'adulte. – Montpellier : Sauramps médical, 2005. – p. 71 - 80. – 29^{ème} Séminaire de la Société Française d'Orthopédie Pédiatrique.

18. **POLITZER J.P., MORIN M., MARTRE C.** – Rééducation après chirurgie de remise en tension de l'appareil extenseur du genou chez l'I.M.C. – De SÈZE S.,
DEBEYRE J., HELD J.P. – Rééducation 1992 : L'épaule et sa rééducation. – Paris : Expansion Scientifique Française, 1992. – p. 320. – Journée de Médecine Physique et de Rééducation 1992.

19. **QUENTIN V., MEURIN F., ACHACHE V., FISZMAN A., RENAUD D.** – De l'évaluation au traitement : comment l'analyse quantifiée de la marche (A.Q.M.)

modifie notre regard sur le jeune I.M.C. marchant/déambulant. – BERNARD J.C. – La marche de l'infirmes moteur cérébral : enfant et adulte. – Paris : Springer Velarg France, 2005. – p. 23 – 44.

20. **REBECK F.** – Hydrokinésithérapie : application aux sciences de mobilisation en piscine thermale à Amnéville. – Mémoire : Nancy : 1991. – 34 p.
21. **ROMBOURS J.J.** – Chirurgie orthopédique de l'enfant infirmes moteur d'origine cérébrale. – Journal Belge de Médecine Physique et de Réhabilitation, 1980, 3, 2, p. 113 – 126.
22. **THUILLEUX G., TRUSCELLI D.** – Retentissement des anomalies de la hanche de l'infirmes moteur cérébral sur le reste du membre inférieur. – Motricité cérébrale, 1994, 15, 2, p. 81 – 86.
23. **VERHILLE N., DELAHAYE C., EVAIN T.** – Principes de rééducation après interventions multifocales. – K.S., 2001, 414, p. 15 – 24.
24. **VIEHWEGER E., JACQUEMIER M., MEYRIEUX V., ROHON M.A., BOLLINI G.** – La chirurgie multi-sites et sa rééducation.- **COTTALORDA J., BOURELLE S., CHOTEL F., DOHIN B.** – L'infirmes moteur cérébral marchant : de l'annonce du handicap à la prise en charge de l'adulte. – Montpellier : Sauramps médical, 2005. – p. 169 - 174. – 29^{ème} Séminaire de la Société Française d'Orthopédie Pédiatrique.

25. **YEPREMIAN D., KHOURI N., LEJEUNE L., THETIO M., GROS A., MAUVIÈRE A.** – L'analyse clinique et instrumentale du genou de l'I.M.C. marchant. – Motricité cérébrale, 2006, 27, p. 3 – 10.
26. **WICART P., MASSE A.M., RENAUD F., SERINGE R.** – Prise en charge orthopédique de l'enfant I.M.C. déambulant. - COTTALORDA J., BOURELLE S., CHOTEL F., DOHIN B. – L'infirmes moteur cérébral marchant : de l'annonce du handicap à la prise en charge de l'adulte. – Montpellier : Sauramps médical, 2005. – p. 115 - 124. – 29^{ème} Séminaire de la Société Française d'Orthopédie Pédiatrique.

ANNEXES

ANNEXE I

A) Classification de la marche du diploégique spastique selon Rodda et Graham :

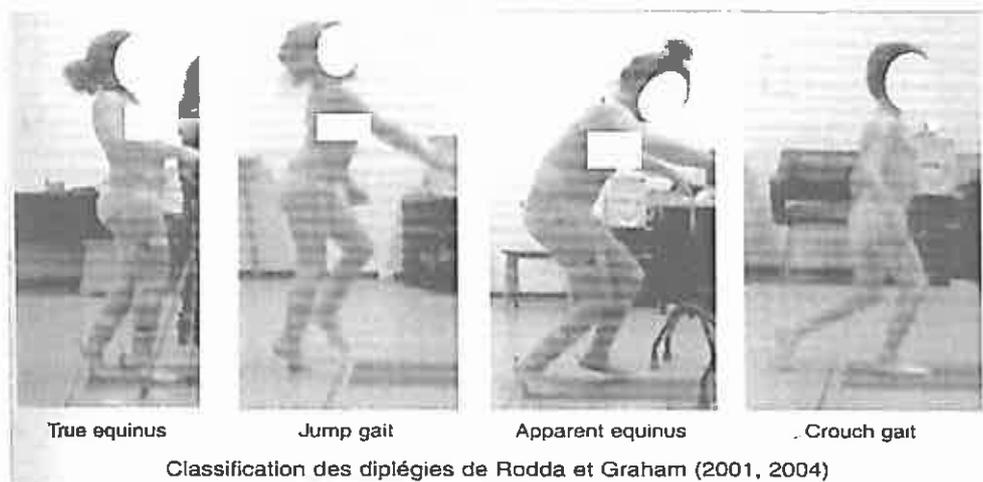


Figure 5 : Les quatre types de marche chez les enfants diploégiques selon Rodda et Graham.

(voir bibliographie n°24)

B) Description de la marche en « crouch gait » selon Sutherland :

- Flexion persistante du genou en milieu de phase d'appui alors qu'il devrait être en extension.
- Pic de flexion retardé en milieu de phase oscillante.
- Défaut d'extension du genou en fin de phase oscillante.
- Excès de flexion dorsale de cheville en phase d'appui.
- Flexion excessive de hanche au contact initial.

C) Cotation de la marche selon Tardieu :

5 stades :

0 = marche normale

1 = léger défaut de marche perceptible par un spécialiste

2 = défaut de marche visible par tout le monde

3 = défaut de marche gênant la locomotion ou nécessitant une aide de marche

4 = marche impossible

ANNEXE II

(voir bibliographie n°10)

A)

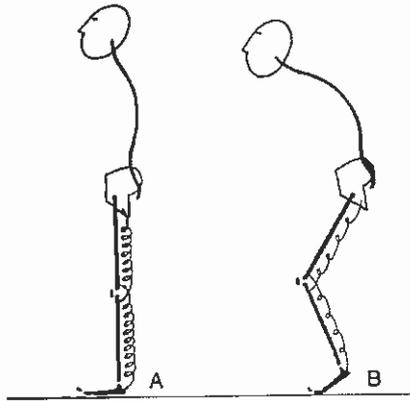


Figure 6 : anomalies de la station debout dans la diplégie spastique de gravité moyenne.

A. Station debout normale

B. Anomalies de posture de hanche : flexum et rotation interne ; du genou : en flexion ;
du pied : équin (ou « talus » par effondrement de l'arche interne de la voûte plantaire au
niveau du médio-tarse) ; et retentissement sur la statique vertébrale.

B)

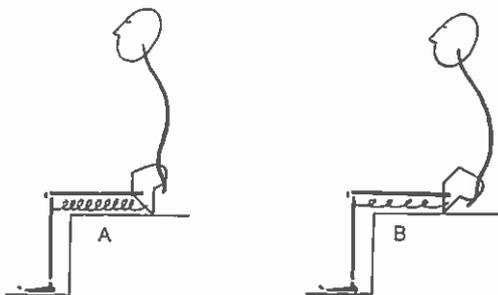


Figure 7 : anomalies de la station assise dans la diplégie spastique.

A. Station assise normale.

B. Anomalies de posture sur une chaise, avec bascule compensatrice du bassin.

ANNEXE III

QUESTIONNAIRE RÉALISÉ LE 16/09/2007 :

À 3 mois post-opératoire, dans quel état d'esprit est Matthieu ? Quel regard porte-t-il sur le parcours qu'il a déjà effectué ? Comment envisage-t-il la suite ?

Afin d'avoir une idée de ce qu'il a vécu depuis son plus jeune âge et en quoi consiste la chirurgie, nous l'avons soumis à un questionnaire auquel il a bien voulu répondre sans appréhension :

➤ Concernant la période précédant l'intervention :

- Pour quelles raisons as-tu eu recours à la chirurgie ?

Depuis tout petit, je marche à l'aide d'un déambulateur. Je me déplaçais seul et pouvais parcourir jusqu'à 3 km par jour. Mais les déformations et la douleur ont empiré et 1 mois avant l'opération, je n'arrivais plus à marcher et j'ai alors perdu une grande partie de mon autonomie.

- Comment s'est déroulée la prise de décision de t'opérer ?

En 2002, le chirurgien m'avait déjà prévenu qu'on devrait m'opérer au niveau des pieds si les déformations empiraient. Mais tant que je pouvais marcher je n'envisageais pas de me faire opérer pour une autre raison (esthétique par exemple). Arrivé à ce stade où la marche était devenue impossible, le chirurgien a donc proposé une intervention qui était inévitable si je voulais retrouver un peu d'autonomie. J'ai évidemment accepté. Mes parents ne m'ont en aucun cas influencé, ont accepté mon choix et m'ont beaucoup soutenu.

- Quel regard avais-tu sur ton handicap ? Comment le vivais-tu dans la vie de tous les jours ?

Mon handicap, je l'ai depuis ma naissance. J'ai dû me faire à l'idée que jamais je ne marcherais comme les autres enfants et accepter les aides techniques qui m'étaient nécessaires. Un jour, j'ai même repeint mon déambulateur en rouge et je l'ai décoré d'écussons Ferrari! Plus grand, j'ai su accepter mon corps. Heureusement, car si tu n'acceptes pas ton handicap dans un milieu « normal », tu es perdu. Il faut être fort pour faire face aux autres et à leur remarques. J'allais au lycée, en soirée avec mes amis, en discothèque, en ville, et parallèlement j'étais pris en charge 3 fois par semaine par le S.E.S.S.A.D.

- Qu'attendais-tu de l'opération ?

Ce que j'attendais surtout, c'était de pouvoir remarcher sans douleur et avoir un périmètre de marche compatible avec ma vie quotidienne, tout en sachant les limites de cette intervention bien sûr. Dès le début, le chirurgien a été très clair avec moi : je ne devais pas m'attendre à un miracle, la suite allait être longue et je pouvais être déçu du résultat.

- Quelles étaient tes craintes par rapport à l'opération ?

J'avais surtout peur de ne pas me réveiller ! J'étais plus inquiet d'être endormi et de ne rien pouvoir contrôler que de la douleur qui m'attendrait au réveil.

➤ Durant la période d'hospitalisation post-opératoire :

- Comment s'est déroulé ton séjour à l'hôpital les premiers jours après ton réveil ?

Au réveil, la douleur a été difficile à supporter. Dès le lendemain on a dû m'installer sur le ventre pour faire cesser des crampes musculaires sous les plâtres qui me faisaient très mal.

À ma sortie du service de réanimation 4 jours après, je me suis rendu compte à quel point vivre 2 mois avec les plâtres allait être long et pénible. Je dormais mal et je ne supportais pas le fait d'être totalement dépendant du personnel soignant. Le simple fait d'alterner régulièrement la position

allongée sur le dos et le ventre demandait beaucoup d'efforts et de personnes, je changeais donc rarement de position et pour couronner le tout j'étais complètement assommé par les médicaments.

- Quelles épreuves ont été les plus dures à passer ?

La douleur : j'en ai perdu l'appétit. Et puis la dépendance. Avant, je ne m'étais jamais considéré comme handicapé. Mais allongé avec mes deux plâtres, je ne pouvais rien faire seul : ni bouger, ni aller aux toilettes. J'étais seulement capable d'appuyer sur la sonnette.

Enfin, ce qui était éprouvant c'était la solitude. Mes parents ont été très présents mais je passais quand même des jours entiers seul, à écouter de la musique. L'ego en prend un coup.

- Comment as-tu vécu le début de la rééducation ?

De retour à Flavigny-sur-Moselle le 1^{er} Juin, j'ai commencé immédiatement ma rééducation. Au bout du 3^{ème} jour, mes plâtres ont été bivalvés, ce qui a été un soulagement pour moi : la rééducation allait pouvoir véritablement commencer. Postures, chariot plat toute la journée pendant 2 mois, c'était très contraignant. Pour arranger le tout, des douleurs intenses à la cheville gauche sont apparues : le matériel de l'arthrodèse avait créé une ouverture cutanée. J'ai donc été réhospitalisé et tout le travail commencé a été interrompu. Cela a été très dur pour moi qui avais hâte de travailler et de progresser.

➤ Aujourd'hui, 3 mois ½ après l'opération :

- À l'heure actuelle, que penses-tu de l'évolution de la rééducation ?

Depuis la fin du mois d'Août, j'ai l'autorisation de remarcher dans les barres parallèles avec des attelles et mes chaussures orthopédiques. Je suis content de mes progrès mais je reste sur mes gardes : avec ce qui est déjà arrivé, je ne veux pas tirer de plans sur la comète.

J'attends la fin des piqûres contre la phlébite avec impatience, même si c'est un geste que j'effectue seul...

- Comment perçois-tu les mois à venir ? À ce stade, quels sont tes objectifs ?

Je souhaite que tout se déroule le mieux possible, j'espère progresser rapidement afin de pouvoir remarcher, rentrer chez moi et retrouver mon lycée et mes amis.

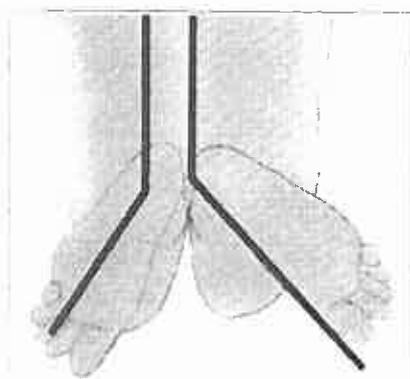
- Si tu rencontres un jeune patient dans la même situation que toi avant ton opération, quels conseils, quelles mises en garde lui donnerais-tu ?

Je lui dirais de ne pas se laisser influencer par quiconque, de décider seul s'il veut se faire opérer ou non. Il vaut mieux être sûr de soi, motivé et avoir un bon moral car c'est une période difficile et fatigante. Il faut envisager aussi que des problèmes peuvent survenir et gâcher le bon déroulement des choses. Mais s'il est motivé et bien entouré, je crois que ça vaut le coup...

ANNEXE IV

A) Mesure de la torsion tibiale :

(voir bibliographie n°5)

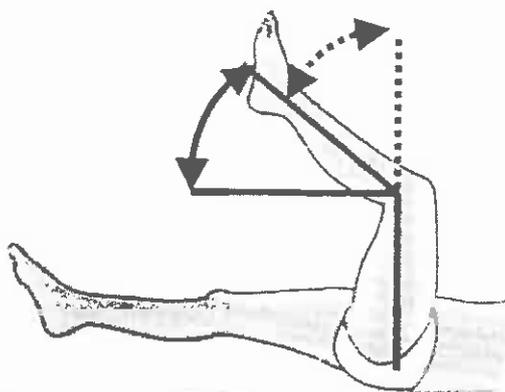


Le patient est procubitus, genoux fléchis.

La torsion tibiale est représentée par l'angle formé par l'axe fémoral et l'axe du pied.

Figure 9 : mesure de la torsion tibiale externe.

B) Mesure de l'angle poplité :



Le patient est en décubitus dorsal, hanche fléchie à 90° et nous réalisons une extension de genou.

L'angle poplité représente l'extensibilité des ischio-jambiers. C'est l'angle entre le segment jambier et l'horizontale.

Figure 10 : mesure de l'extensibilité des ischio-jambiers par l'angle poplité.

C) Angle mort : il apprécie la différence entre l'extension active maximale et l'extension passive du genou.

ANNEXE V

ÉCHELLES D'ÉVALUATIONS

A) Mesure de la force motrice :

- 0 : pas de mouvement
- 1 : contraction visible avec amorce du mouvement
- 2 : mouvement dans toute l'amplitude sans pesanteur
- 3 : mouvement dans toute l'amplitude contre pesanteur
- 4 : mouvement dans toute l'amplitude contre résistance égale au poids segmentaire
- 5 : mouvement contre résistance maximale 3 fois

Remarque : Nous adapterons cette échelle à Matthieu, qui ne peut réaliser certains mouvements dans toute l'amplitude.

B) Contrôle moteur sélectif (C.M.S.) :

C'est la capacité à dissocier la contraction des différents muscles lors d'un mouvement actif :

- 0 : pas de C.M.S., minime contraction
- 0.5 : contraction et mouvements minimes et/ou beaucoup de cocontractions
- 1 : mauvais C.M.S., commande dissociée, mouvement limité, cocontractions possibles
- 1.5 : C.M.S. correct mais défaut de fluidité ou limitations dans le mouvement (cocontractions)
- 2 : C.M.S. parfait, contraction et muscles appropriés

C) La spasticité :

Elle résulte de l'exagération du réflexe d'étirement s'opposant aux déplacements rapides. Elle peut être cotée selon plusieurs échelles (2) :

Échelle d'Ashworth :

- 0 : pas d'augmentation du tonus
- 1 : légère augmentation du tonus donnant un arrêt de la mobilisation passive
- 2 : augmentation plus importante mais la mobilisation passive reste facile
- 3 : augmentation importante, mobilisation passive difficile
- 4 : mobilisation passive impossible

Échelle d'Ashworth modifiée :

- 0 : pas d'augmentation de tonus
- 1 : augmentation discrète du tonus musculaire se manifestant par un ressaut suivi d'un relâchement ou par une résistance minime à la fin du mouvement
- 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 facilement mobilisée
- 3 : augmentation importante du tonus musculaire rendant la mobilisation passive difficile
- 4 : l'articulation concernée est fixée en flexion ou en extension, en abduction ou en adduction

ANNEXE VI

ÉVALUATIONS FONCTIONNELLES

A) Évaluation Motrice Fonctionnelle Globale (E.M.F.G.) :

L'EMFG est un outil d'observation standardisé conçu et validé pour mesurer le changement dans la motricité fonctionnelle globale au fil du temps chez les enfants IMC.

Elle comprend 88 items répartis en 5 dimensions : A : les couchés et retournements

B : position assise

C : quatre pattes et à genoux

D : station debout et marche

E : course et saut

Chacun de ces items sera coté selon l'échelle de Likert en 4 points auxquels on attribue une valeur de 0 à 3 :

0 = n'ébauche pas la tâche

1 = ébauche la tâche (moins de 10%)

2 = accomplit partiellement la tâche (entre 10 et moins de 100%)

3 = accomplit la tâche

Cette évaluation permet d'objectiver l'état moteur de l'enfant à un moment donné mais a cependant de nombreuses limites : elle nécessite une bonne compréhension de la part de l'enfant, n'analyse pas suffisamment les membres supérieurs et demande un temps de réalisation important (45 minutes pour les examinateurs les plus entraînés).

B) Index de Dépense Énergétique (I.D.E.) :

Cet outil mesure la fatigue de l'enfant lors de la marche. Il reflète les capacités de marche en extérieur et renseigne sur l'évolution de l'endurance de l'enfant dans le temps.

L'enfant marche à vitesse spontanée sur un parcours circulaire en intérieur, pendant 5 minutes et on note la distance parcourue.

I.D.E. = fréquence cardiaque moyenne lors de la dernière minute de marche

Vitesse (mètres/minute)

Cette mesure donne la vitesse spontanée de marche, elle est plus facile à réaliser que la mesure de la consommation d'oxygène mais moins précise.

C) Score de Gillette :

1. Ne peut faire aucun pas quelles que soient les conditions.
2. Peut faire quelques pas avec l'aide d'une tierce personne. Ne supporte pas complètement le poids du corps sur les pieds. Ne marche pas de façon régulière.
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 lentement. N'utilise pas la marche comme mode déplacement préférentiel au domicile (marche essentiellement de rééducation).

5. Marche plus de 4,5 – 15 mètres mais uniquement à l'intérieur du domicile ou de l'école (la marche à l'intérieur du domicile est le mode de déplacement habituel).

6. Marche plus de 4,5 – 15 mètres 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 les 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 terrains irréguliers en plus des terrains plats, mais habituellement nécessite une aide à minima 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, grimper et/ou les escaliers.

10. Marche à l'extérieur de la maison, pour se déplacer en ville. Marche, court, grimpe sur terrains réguliers et irréguliers, sans difficultés ni aide.

Si on hésite entre deux cotations, on choisit la cotation inférieure.

D) Mesure d'Indépendance Fonctionnelle (M.I.F.) :

Tableau III : Mesure d'Indépendance Fonctionnelle de M.

SOINS PERSONNELS	
A. Alimentation	7
B. Soins de l'apparence	6
C. Toilette	3
D. Habillage partie supérieure	6
E. Habillage partie inférieure	3
F. Utilisation des toilettes	6
CONTRÔLE DES SPHINCTERS	
G. Vessie	7
H. Intestins	7
MOBILITÉ / TRANSFERTS	
I. Lit, chaise, fauteuil roulant	3
J. WC	3
K. Baignoire, douche	3
LOCOMOTION	
L. Marche, fauteuil roulant	7
M. Escaliers	1
COMMUNICATION	
N. Compréhension	7
O. Expression	7
CONSCIENCE DU MONDE EXTÉRIEUR	
P. Interaction sociale	7
Q. Résolution des problèmes	7
R. Mémoire	7

Score total : 97 / 126

Niveaux :

- 7 = indépendance complète (sans aide matérielle, sans danger, délai raisonnable)
- 6 = indépendance modifiée (aide technique, appareillage, lenteur, insécurité)
- 5 = surveillance (contrôle, présence, suggestion, arrangement mais aucun contact)
- 4 = aide minimale (contact léger, tâche réalisée à plus de 75%)
- 3 = aide moyenne (contact plus important, réalisation de 50 à 75%)
- 2 = aide maximale (contact très important, réalisation de 25 à 50%)
- 1 = aide totale (aide maximale, tâche réalisée à moins de 25%)

ANNEXE VII

A) Les cycles de la marche :

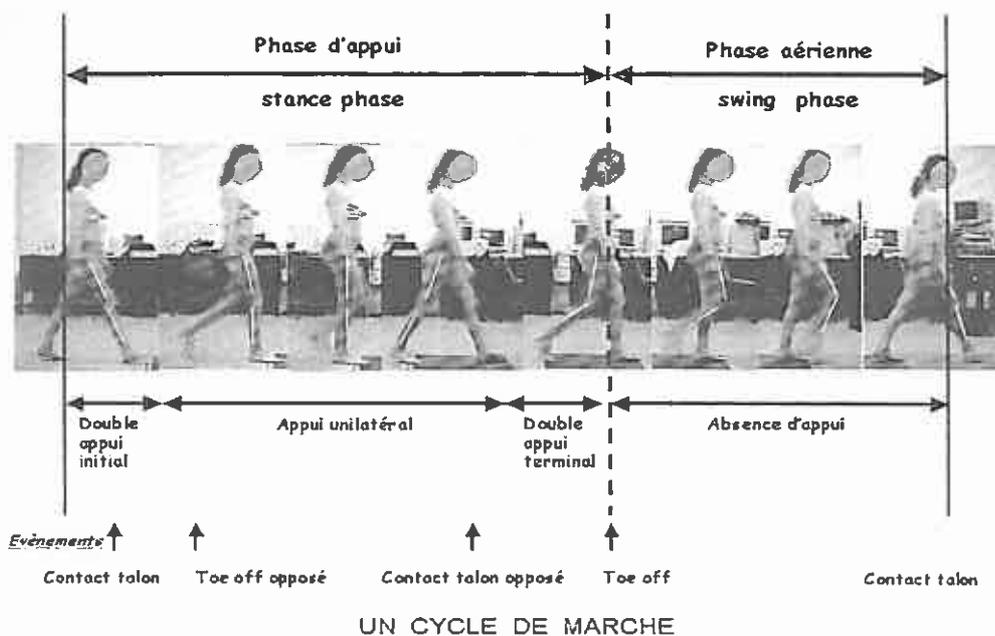


Figure 11 : décomposition d'un cycle de marche. (voir bibliographie n°24)

Double appui initial = attaque du pas ;

Appui unilatéral = phase d'appui unipodal ;

Double appui terminal = double appui postérieur d'élan ;

Absence d'appui = phase oscillante.

B) Critères de la marche selon Gage :

- bon prépositionnement du pied à l'attaque du pas ;
- stabilité lors de l'appui ;
- liberté de pas en phase oscillante ;
- longueur de pas suffisante ;
- conservation d'énergie.

C) Description des différents cycles de la marche de M. avec déambulateur antérieur et attelles de Zimmer :

- Phase 0-15% :

L'attaque du pas se fait par l'avant-pied, cheville à 0° de dorsiflexion. Le pied est en rotation externe due à la torsion tibiale (8), la prise d'appui se fait principalement sur le 1^{er} rayon et le gros orteil, ce qui augmente la contrainte en valgus sur le pied.

Le genou est maintenu par l'attelle mais il reste légèrement fléchi. Le quadriceps n'est pas suffisamment fort pour permettre un verrouillage efficace du genou.

La hanche est en flexion, abduction et légère rotation externe, et le bassin en légère bascule postérieure (déficit d'extensibilité des ischio-jambiers) (annexe)

Il n'existe pas de réel mouvement inverse des ceintures étant donné que les membres supérieurs maintiennent le déambulateur.

- Phase 15-40% : Phase d'appui unipodal :

L'appui se fait sur toute la surface du pied, principalement sur le bord interne. Le poids du corps et la faiblesse musculaire du triceps tendent à fermer l'angle de flexion dorsale de la cheville (11).

Remarque : la spasticité des triceps suraux pallie en partie à leur insuffisance de force.

Le genou n'est pas en extension maximale, le quadriceps est en activité permanente. Le mouvement d'extension de hanche est court et ne se fait pas dans toute l'amplitude disponible. Il est accompagné d'une antéversion du bassin.

Lors de cette phase d'appui unipodal, une boiterie de Trendelenburg est visible : M. compense le déficit de force du moyen fessier en inclinant le tronc du côté de l'appui.

Cette phase est également raccourcie car il y a très peu d'oscillation du membre controlatéral.

- **Phase 40-75% : Double appui postérieur d'élan :**

Il n'y a pas de déroulement du pied sur l'avant-pied et le 1^{er} métatarsien car il y a très peu de débattement articulaire de la cheville, donc peu de propulsion possible. La flexion de genou n'est pas permise par les attelles, amorce de flexion de hanche.

- **Phase 75-100% : Période oscillante :**

Le membre postérieur est détaché du sol. Cette phase est très courte.

La flexion de hanche est suffisante mais la flexion de genou n'est pas possible à cause de l'attelle, et aucun mouvement de flexion dorsale de la cheville et des orteils ne permet le passage correct du pas : le pied « traîne » au sol.

Le déficit de force du moyen fessier est également compensé ici par une boiterie de Trendelenburg du côté de l'appui.

À ce jour, la marche reste difficile pour M., très coûteuse, lente et limitée : il ne peut parcourir que quelques mètres sans arrêts. Son périmètre total de marche durant la séance est de 30 m, il ne peut évidemment pas monter ni descendre les escaliers.

ANNEXE VIII

Tableau IV : Autoévaluation de M concernant sa rééducation.

Progrès depuis le début de la rééducation	◆◆	
Importance de l'esthétique	◆	◆ = cotation faible
Efforts demandés à la station debout et à la marche	◆◆	◆◆◆◆ = cotation élevée
Fatigue ressentie après la séance de kinésithérapie	◆◆	
Inquiétude liée à la survenue d'éventuels problèmes	◆◆◆◆	
Motivation pour la suite de la rééducation	◆◆◆	

De ce tableau ressort le fort sentiment d'inquiétude de M. vis-à-vis de l'évolution de ses progrès. Il est conscient que c'est une rééducation longue et contraignante, et qu'un évènement peut survenir à tout moment et ralentir sa progression. À sa sortie du centre, il devra faire face aux difficultés de la vie de tous les jours et ne pas relâcher ses efforts.

ANNEXE IX



Figure 12 : Installation au fauteuil roulant électrique.



Figure 13 : attelle cruro-pédieuse portée la nuit.



Figure 14 : travail de la marche avec le déambulateur et attelles de Zimmer.



Figure 15 : travail d'éducation posturale dans les barres parallèles.