

**MINISTERE DE LA SANTE
REGION LORRAINE
INSTITUT DE FORMATION EN MASSO-KINESITHERAPIE
DE NANCY**

**EVALUATION ET REEDUCATION
DE LA MARCHE D'UN
JEUNE POLYTRAUMATISE.**

Rapport de travail écrit personnel
présenté par **Michaël BRUNEL**
étudiant en 3^{ème} année de kinésithérapie
en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat
de Masseur-Kinésithérapeute
2000-2001.

Ce travail a été réalisé :

du 11 septembre 2000 au 25 octobre 2000

à l'Etablissement Régional d'Enseignement Adapté (E. R. E. A.) de Flavigny sur Moselle (54).

A propos de l'établissement :

- Cet établissement fait partie de l'institut Régional de Réadaptation géré par l'union de Gestion des Etablissements des Caisses d'Assurances Maladie.
- Médecin Chef : Docteur DEBLAY M-D.
- Cadre de Santé Masseur-Kinésithérapeute : M. CORDIER J-P.
- Nombre de lits : 140.
- Nombre de demi-pensionnaires : 40.
- Pathologies rencontrées : I. M. C., paraplégie, myopathie...
- Composition du plateau technique :
 - 10 kinésithérapeutes ;
 - 1 ergothérapeute ;
 - 2 orthophonistes ;
 - 1 psychologue.

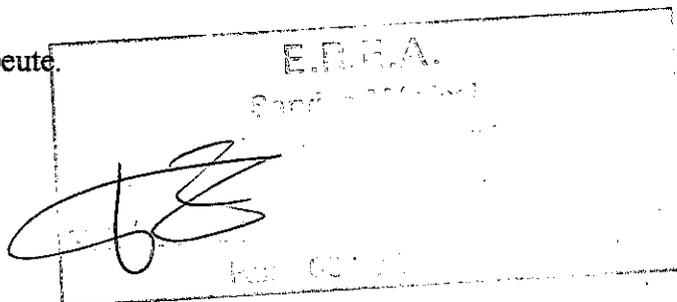
Référent : KOSTUR Laurent

Donne l'autorisation à :

BRUNEL Michaël

de présenter son travail écrit à la soutenance orale dans le cadre du Diplôme d'Etat de Masseur-Kinésithérapeute.

Le 4 Mai 2001



SOMMAIRE

RESUME

1. INTRODUCTION	1
1. 1. POSE DU PROBLEME	1
1. 2. PRESENTATION DE M. A.	1
2. BILAN DE DEPART EN DATE DU 12.09.2000	3
2. 1. BILAN DES DEFICIENCES.....	3
2. 1. 1. <i>Déficiences du squelette et de l'appareil de soutien</i>	3
2. 1. 2. <i>Déficiences du psychisme</i>	4
2. 2. BILAN DE LA MARCHÉ	5
2. 2. 1. <i>Evaluation quantitative</i>	5
2. 2. 1. 1. Calcul des périmètres de marche.....	5
2. 2. 1. 2. Epreuve d'une minute de marche, nombre de pas par minute	5
2. 2. 1. 3. Mesure de l'écartement des pieds au repos	5
2. 2. 1. 4. Ecartement des pieds et longueur du pas pendant la marche	6
2. 2. 2. <i>Evaluation qualitative</i>	7
2. 2. 2. 1. Critères validés (1, 17)	7
2. 2. 2. 2. Critères personnels	8
2. 2. 3. <i>Evaluation du contrôle du bassin (17)</i>	9
2. 2. 3. 1. Dans le plan frontal	9
2. 2. 3. 2. Dans le plan horizontal.....	10
2. 2. 4. <i>Bilan des muscles spécifiques de la marche</i>	10
2. 2. 4. 1. Les muscles moyens-fessiers.....	10
2. 2. 4. 2. Les muscles quadriceps	10
2. 2. 4. 3. Les muscles releveurs des pieds.....	11
2. 2. 4. 4. Les muscles triceps suraux.....	11
2. 3. BILAN DES INCAPACITES	11
2. 3. 1. <i>Incapacités concernant la locomotion</i>	11
2. 3. 2. <i>Incapacités concernant les soins corporels</i>	11
2. 4. ATTENTES DU PATIENT.....	12
2. 5. CONCLUSIONS DE BILAN	12
3. PROPOSITIONS KINESITHERAPIQUES	13
3. 1. RETABLIR UN CYCLE DE MARCHÉ REGULIER ET EQUILIBRE	13
3. 1. 1. <i>Le releveur (figure 2) est-il adapté ?</i>	13
3. 1. 2. <i>Exercice de rééducation à la marche en charge (10)</i>	14
3. 1. 3. <i>Retrouver un déroulement du pas normal à gauche</i>	15
3. 1. 4. <i>Travail de l'égalité de longueur des pas</i>	15
3. 1. 5. <i>Autres exercices</i>	16
3. 2. AUGMENTER LE PERIMETRE DE MARCHÉ.....	16
3. 2. 1. <i>Renforcer la musculature</i>	16
3. 2. 1. 1. Exercice du «hanché résisté » d'après Dotte (2, 10, 16).....	16
3. 2. 1. 2. Exercice du « marché résisté » (16)	16

3. 2. 1. 3. Exercice du maintien unipodal (16)	17
3. 2. 1. 4. Exercices sur table	17
3. 2. 2. Travailler l'endurance de M. A.	18
3. 3. PASSER A DES AIDES DE MARCHÉ PLUS FONCTIONNELLES	18
3. 3. 1. Marche à l'aide d'un rolator	18
3. 3. 2. Marche à l'aide de 2 cannes tripodes	18
3. 3. 3. Marche à l'aide de 2 cannes anglaises	18
4. BILAN DE FIN DE STAGE EN DATE DU 23.10.2000	19
4. 1. BILAN DES DEFICIENCES	19
4. 1. 1. Déficiences concernant le squelette et l'appareil de soutien	19
4. 1. 2. Déficiences concernant le psychisme	19
4. 2. BILAN DE LA MARCHÉ	20
4. 2. 1. Evaluation quantitative	20
4. 2. 1. 1. Les périmètres de marche	20
4. 2. 1. 2. Epreuve d'une minute de marche, nombre de pas par minute	20
4. 2. 1. 3. Ecartement des pieds au repos	20
4. 2. 1. 4. Ecartement des pieds et longueur du pas pendant la marche	20
4. 2. 2. Evaluation qualitative	21
4. 2. 2. 1. Critères validés	21
4. 2. 2. 2. Critères personnels	21
4. 2. 3. Evaluation du contrôle du bassin	21
4. 2. 3. 1. Dans le plan frontal	21
4. 2. 3. 2. Dans le plan horizontal	21
4. 2. 4. Bilan des muscles spécifiques de la marche	22
4. 2. 4. 1. Les muscles moyens-fessiers	22
4. 2. 4. 2. Les muscles quadriceps	22
4. 2. 4. 3. Les muscles releveurs des pieds	22
4. 2. 4. 4. Les muscles triceps suraux	22
4. 3. BILAN DES INCAPACITES	22
4. 3. 1. Incapacités concernant la locomotion	22
4. 3. 2. Incapacités concernant les soins corporels	23
4. 4. ATTENTES DU PATIENT	23
5. DISCUSSION	23
6. CONCLUSION	25

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

RESUME

L'analyse de la marche dans la pratique reste encore trop souvent subjective, les tests de référence étant parfois méconnus. Nous nous proposons donc, à partir d'un cas clinique, présentant principalement une incapacité à la locomotion, d'évaluer subjectivement et objectivement la marche ; en incluant des tests validés ou acceptés, complétés par des critères personnels. Ces résultats ont montré une nette amélioration sur une durée de six semaines de rééducation. Ceci nous conduisant à proposer une fiche synthétique de bilan de la marche applicable pour certaines pathologies.

Mots clés : - analyse de la marche
- fiche de bilan synthétique
- remise en charge.

1. INTRODUCTION

1. 1. Pose du problème

Les accidents de la voie publique en particulier ceux impliquant les deux roues créent des problèmes majeurs en vue d'une locomotion future, avec une remise en charge qui peut s'avérer extrêmement longue. Les évaluations permettant de quantifier précisément cette progression, ont été améliorées par le développement de nombreuses techniques d'exploration, mais restent compliquées et mal adaptées à une pratique quotidienne ; les tests simples étant souvent méconnus. Des bilans cliniques existent, comme celui proposé par M. VIEL (1) qui nous a servit de base, mais ils restent peu nombreux...

C'est pourquoi, nous nous proposons, à partir du cas concret de M. A., d'exposer des évaluations subjective et objective de la marche et quelques exercices spécifiques de sa rééducation. Cette dernière est orientée grâce aux normes de la marche considérée comme normale établies par GROSSIORD en 1958 (12) ; JOHNSTON et SMIDT en 1969 (13) ; BLANC, PLAS et VIEL en 1983 (3) ; BRUN, PELISSIER, RODINEAU en 1994 (15) ; GRAS, CASILLAS, DULIEU, DIDIER en 1996 (5) ; VIEL et PLAS en 1999 (1).

De là, nous constaterons si ces critères d'évaluation permettent de montrer une amélioration sur une prise en charge de 6 semaines.

1. 2. Présentation de M. A.

M. A., 16 ans, a été victime le 18 janvier 1999 d'un très grave accident de scooter et présente à la suite de celui-ci :

- une rupture de l'isthme aortique,
- une rupture de la rate,

- une contusion cérébrale induisant un coma de 10 jours,
- une fracture du bassin avec fracture du cotyle droit et une lésion de la branche ischio-pubienne,
- une fracture ouverte du tiers moyen du fémur droit.

La fracture du fémur a été traitée par enclouage verrouillé centro-médullaire et la fracture du cotyle par plaque vissée grâce à une voie trans-fessière.

Secondairement au traumatisme, M. A. présente :

- une paralysie du nerf sciatique droit qui serait due à une lésion tronculaire à priori en regard du foyer de fracture,
- une monoplégie à gauche d'origine inconnue à ce jour.

Il n'y a pas eu de traitement particulier pour les lésions neurologiques.

Par la suite, il a subi une opération d'allongement de son tendon d'Achille droit le 15.03.2000 pour réduire l'équin compromettant la marche.

Au début de notre prise en charge le 11 septembre 2000, nous sommes à 1 an et 8 mois du traumatisme, il pèse 104 kg pour 1m89, fume 7-8 cigarettes par jour. Il est actuellement en troisième technologique à l'E. R. E. A. de Flavigny et rentre le week-end dans la maison de plain-pied de ses parents. Il se déplace seul en fauteuil roulant, déambule dans les barres parallèles mais n'a pas marché pendant ses vacances.

Il sera pris en charge, en kinésithérapie, sur une base de 4 heures par semaine et un nombre d'heures supplémentaires en fonction de sa motivation personnelle.

2. BILAN DE DEPART EN DATE DU 12.09.2000

2. 1. Bilan des déficiences

2. 1. 1. Déficiences du squelette et de l'appareil de soutien

Les douleurs sont présentes uniquement pendant la marche et sont situées au niveau de la région lombaire.

Le bilan orthopédique fait ressortir une inégalité de longueur des membres inférieurs. Au mètre ruban la distance entre l'épine iliaque antéro-supérieure et la malléole médiale du côté droit est inférieure de 3 cm par rapport à l'autre côté. Celle-ci est compensée par une semelle orthopédique de 2,5 cm.

Le bassin est équilibré en station debout avec la compensation.

Au niveau du rachis nous constatons une hyperlordose lombaire de 45 mm.

Le bilan musculaire (ANNEXE I) met en évidence une faiblesse globale des membres inférieurs particulièrement des muscles de la loge postérieure de la cuisse avec absence totale de contraction des muscles ischios-jambiers latéraux. Tous les muscles innervés par les nerfs tibial et fibulaire commun droits sont également inertes et donc cotés à 0 (selon Daniels).

La force des membres supérieurs permet aisément la réalisation de ses transferts et une déambulation éventuelle.

Le bilan articulaire (ANNEXE II) fait apparaître :

- une hanche droite qui est considérablement enraidie avec blocage osseux de toute les amplitudes ;
- un récurvatum passif de 15°, actif de 10° du genou droit ;
- une rétraction du droit fémoral qui limite passivement la flexion du genou droit à 100° (hanche tendue) ;

- des amplitudes dans la talo-crurale du pied droit limitées par la rétraction des gastrocnémiens.

Les autres articulations ont des amplitudes passives normales.

Pour une marche normale à pas courts il nous faut 10° d'extension de hanche, amplitude que M. A. n'a pas actuellement à droite mais qu'il compense par une hyperlordose lombaire. Par contre la flexion, les rotations et l'adduction sont suffisantes puisque supérieurs ou égales aux valeurs préconisées (1, 3, 5, 9). La flexion passive des genoux reste suffisante étant supérieure à 70°, (3). En ce qui concerne la cheville droite il faudrait avoir une flexion d'au moins 10° pour avoir un déroulement du pas normal.

Mais la marche s'effectue avec un releveur rigide de type Américain qui bloque complètement les amplitudes de la cheville en position de rectitude (figure 2, page 13).

Le bilan sensitif montre une paresthésie (type fourmillements) au niveau des faces plantaires des pieds, une hypoesthésie des orteils au niveau du pied droit, une absence de trouble de sensibilité profonde et thermo-algique.

Le bilan radiologique analysé par le médecin nous apprend que la hanche droite est totalement nécrosée et que la tête fémorale est carrée, ce qui aboutit à la solution de la laisser spontanément fusionner. Les consignes étant de rester infra-douloureux lors de toute mobilisation passive à visée d'entretien des amplitudes restantes.

2. 1. 2. Déficiences du psychisme

Devant la complexité du cas de M. A., quelques personnes ont insisté sur le fait qu'il ne pourrait se passer d'un fauteuil un jour pour certaines activités. Ajouter à la lenteur de ses progrès, il s'en est remis à cette idée, faisant progressivement l'impasse sur la marche.

2. 2. Bilan de la marche

Ce bilan s'effectue dès lors que M. A. marche sur une distance suffisante en rolator permettant d'analyser sa marche. Les évaluations sur les plans quantitatif et qualitatif se sont faites en date du 15.09.2000 dans un couloir long de 30 mètres. L'étude qualitative, est complétée et objectivée par la vidéo à l'extérieur sur une distance de 45 mètres, le 26.09.2000.

2. 2. 1. Evaluation quantitative

2. 2. 1. 1. Calcul des périmètres de marche

Le patient parcourt une distance maximale en une seule fois sans s'arrêter.

A ce test M. A. a parcouru : **68 mètres** le 15.09.2000 en rolator.

La distance parcourue dans la journée est de **150 mètres** le 15.09.2000. Celle-ci est parcourue pendant la séance de kinésithérapie.

2. 2. 1. 2. Epreuve d'une minute de marche, nombre de pas par minute

Le patient marche en continu pendant une minute sans être limité par la distance. Nous comptabilisons le nombre de pas et la distance effectuée.

Le 15.09.2000 il effectue **51 pas par minute** et une distance de **22 mètres**.

La norme pour une vitesse moyenne de marche est comprise entre 72 et 102 pas (1).

M. A. se situe dans la tranche concernant les patients neurologiques (35-80) (17).

2. 2. 1. 3. Mesure de l'écartement des pieds au repos

Nous mesurons l'écart inter-malléolaire du patient en position d'équilibre spontanée.

Il est égal à **13,5 centimètres** le 15.09.2000. Nous notons que le patient place le pied gauche légèrement en avant (3 centimètres).

Ordinairement cet écart est compris entre 3 et 6 centimètres (1).

2. 2. 1. 4. Ecartement des pieds et longueur du pas pendant la marche

Pour cela nous fixons un marqueur sur chaque milieu des talons avec la pointe qui affleure au sol (figure 1). Les mesures se font sur une distance de 10 mètres avec au moins quatre mètres avant (pour prendre de l'élan) et après (pour s'arrêter).



Figure 1 : Dispositif pour la mesure de l'écartement des pieds et longueur du pas pendant la marche.

Nous obtenons : * un écartement des talons de **19 centimètres** en moyenne.

Celui-ci devrait être compris entre 8 et 12 centimètres (17) ;

* des longueurs du pas (distance entre le gros orteil du pied d'appui et le talon du pied oscillant) : - à droite : **33 centimètres** en moyenne ;
- à gauche : **57 centimètres** en moyenne.

La longueur devrait avoisiner normalement 50 cm des deux côtés (17).

Il faut noter également que nous obtenons des traits de marqueurs au lieu d'obtenir simplement des points. Ce qui montre que le patient freine ses segments jambiers grâce aux contacts avec le sol. M. A. présente donc un déroulement du pas incorrect.

2. 2. 2. Evaluation qualitative

2. 2. 2. 1. Critères validés (1, 17)

Nous analysons la marche suivant huit critères préétablis et standardisés (ANNEXE III).

Les cotations allant de 0 à 3, le score le plus bas étant considéré comme la norme:

- Attitude générale du patient pendant la marche :

Cotation 2 : centre de gravité tête-bras-tronc en permanence vers l'avant, un peu d'incoordination jambes/bras.

- Variabilité de la démarche et de la progression :

Cotation 1 : interruption occasionnelle du rythme.

- Equilibre et pertes d'équilibre brutales :

Cotation 3 : trois ou plus déviations latérales sur 30 mètres.

- Netteté du contact talon-sol :

Cotation 3 à gauche : l'avant-pied gauche se pose avant l'arrière pied.

Cotation 0 à droite (avec le releveur) : angle marqué de la cheville et impact direct.

- Extension de la hanche observable pendant la déambulation :

Cotation 1 à gauche : angulation à peine visible.

Cotation 3 à droite : la hanche reste en flexion pendant l'appui.

- Synchronie entre membre supérieur et membre inférieur :

Cotation 3 : Absence presque totale de synchronie entre bras et jambes.

Ce test est faussé étant donné que le patient marche actuellement en rolator.

- Distance mesurée entre les pieds au sol :

Cotation 2 à gauche : le talon du pied avant attaque le sol nettement en avant (15 à 20 cm) de l'avant-pied opposé.

Cotation 0 à droite : le talon du pied avant se place au niveau de l'avant-pied opposé.

- Durée du double contact :

Cotation 1 : hésitation perceptible et fréquente mais non constante.

Le résultat est égal à 17 et est par conséquent suivant M. Viel (1) mauvais (entre 16 et 18).

2. 2. 2. 2. Critères personnels

Nous avons ajouté aux critères précédents des items nous paraissant essentiels, répondant à la même cotation, détaillés en ANNEXE IV, qui donnent les résultats suivants :

- Flexion du genou observable pendant la phase d'appui :

Cotation 1 à droite : le genou atteint la rectitude.

Cotation 1 à gauche : le genou a une flexion comprise entre 5 et 20°.

- Type d'appareillage utilisé :

Cotation 1 : avec un releveur à droite.

- Marche avec une aide :

Cotation 3 : déambulateur.

Cotation +2 : besoin d'une personne à ses côtés.

- Autonomie en milieu extérieur (escaliers, terrains variés, obstacles) :

Cotation 3 : impossible.

- Distance parcourue maximale sans arrêt (périmètre de marche) :

Cotation 3 : moins de 100 mètres.

- Angle d'attaque du pied au sol :

Cotation 1 à gauche : en rectitude.

Cotation 3 à droite : en rotation médiale.

- Rotation du bassin pendant l'oscillation :

Cotation 0 à gauche : rotation normale vers l'avant du bassin du côté droit.

Cotation 1 à droite : le bassin reste à la rectitude.

- Bascule latérale du bassin lors de la phase d'appui du pied controlatéral :

Cotation 1 à gauche : le bassin monte du côté qui quitte le sol (droit).

Cotation 2 à droite : le bassin chute de trop.

Résultats : Pour que tous les items soient équitables les uns par rapport aux autres, nous divisons par deux tous ceux qui évaluent les membres inférieurs séparément. En les ajoutant aux critères validés, nous obtenons un score de 31,5. Nous avons établi une fiche de synthèse, jointe en ANNEXE VIII, récapitulant ce bilan. Ce résultat correspond à la catégorie « marche qui peut s'avérer dangereuse, nécessité d'une tiers personne ».

2. 2. 3. Evaluation du contrôle du bassin (17)

2. 2. 3. 1. Dans le plan frontal

Le patient place ses mains à plat sur les barres parallèles et est invité à lever un pied puis l'autre. Nous observons les mouvements du bassin du côté du pied levé et du tronc.

Quand M. A. lève le pied gauche il incline fortement son tronc du côté droit.

Quand M. A. lève le pied droit son bassin monte de ce côté.

Résultats : normalement le bassin doit chuter du côté du pied qui se soulève, mais de manière à peine perceptible. Ainsi à gauche il existe une mauvaise coordination des mouvements. A droite M. A. compense la quasi-inexistence de ses stabilisateurs latéraux.

2. 2. 3. 2. Dans le plan horizontal

M. A. est placé dans les barres parallèles sur une grande feuille de papier. Nous dessinons le contours du pied d'appui. Nous demandons au patient de venir placer le pied mobile devant lui, si possible dans l'alignement de l'autre pied. Nous marquons alors ses possibilités. Nous lui demandons la même chose mais cette fois-ci en mettant le pied mobile en arrière du pied d'appui, et nous marquons ce qu'il peut faire.

Résultats : En comparant les deux cotés, nous observons une limitation d'amplitude à droite probablement due à la raideur de hanche.

2. 2. 4. Bilan des muscles spécifiques de la marche

2. 2. 4. 1. Les muscles moyens-fessiers

Nous utilisons le test de Rabeux-Michaux (16) pour quantifier leur force.

Le 14.09.2000 : - A gauche : 4,5 kg

- A droite : le patient n'arrive pas à maintenir la masse de son membre inférieur à l'horizontale.

Pour ne pas avoir une boiterie due à une faiblesse des muscles moyens-fessiers, nous devrions avoir environ 5,3 kg (16).

2. 2. 4. 2. Les muscles quadriceps

Nous utilisons comme évaluation la Force Maximale Mesurée (F. M. M.) selon la méthode de Troisier (8).

Le 14.09.2000 nous obtenons : - à gauche : F. M. M. = 11 kg ;

- à droite : F. M. M. = 10 kg.

2. 2. 4. 3. Les muscles releveurs des pieds

Nous utilisons le test fonctionnel qui consiste à se mettre sur le talon (16).

M. A. n'arrive à se mettre sur le talon que du côté gauche.

2. 2. 4. 4. Les muscles triceps suraux

Nous utilisons le test fonctionnel qui consiste à se mettre sur la pointe des pieds (16).

M. A. a une incapacité totale à se mettre sur la pointe des pieds.

2. 3. Bilan des incapacités

2. 3. 1. Incapacités concernant la locomotion

M. A. se déplace exclusivement en fauteuil roulant et ne marche que pendant les séances de kinésithérapie. De plus, la montée et la descente d'escaliers n'ont pas été encore envisagées.

A partir du référentiel d'évaluation « Eval'Kiné », (ANNEXE V), d'après Hansen (11), nous pouvons inclure M. A. dans la catégorie de l'incapacité interdisant en partie la locomotion (cotation 4).

2. 3. 2. Incapacités concernant les soins corporels

M. A. se douche assis, l'accroupissement dans le bain restant impossible.

2. 4. Attentes du patient

Le patient souhaite principalement progresser dans son sport, le basket fauteuil en vue d'intégrer une équipe de bon niveau.

Vivant dans un environnement adapté il n'éprouve pas le besoin de marcher, l'utilisation du fauteuil étant beaucoup plus rapide et beaucoup moins fatigante.

2. 5. Conclusions de bilan

Suite à un accident de la voie publique voilà 1 an et 8 mois, M. A. présente de multiples lésions ostéologiques et neurologiques retardant de façon importante sa remise en charge. Ce polytraumatisme entraîne des handicaps de mobilité et d'indépendance physique provenant principalement de l'incapacité à la locomotion. En effet celle-ci est entretenue par des limitations d'amplitudes, des faiblesses et paralysies musculaires, et des manques certains d'entraînement et de motivation. Tout cela aboutit à un périmètre de marche non fonctionnel, et à un cycle de marche incorrect pouvant s'avérer dangereux.

Nos objectifs concernant la locomotion pour les 6 prochaines semaines sont de :

- rétablir un cycle de marche régulier et équilibré,
- augmenter au maximum le périmètre de marche,
- passer à des aides de marche plus fonctionnelles.

Tout exercice n'ayant pas un rapport direct avec nos objectifs ne sera pas détaillé ici.

3. PROPOSITIONS KINESITHERAPIQUES

3. 1. Rétablir un cycle de marche régulier et équilibré

3. 1. 1. Le releveur (figure 2) est-il adapté ?

Cette question s'est posée dès que nous avons vu marcher M. A.. En effet, ce dernier était gêné par la rigidité de celui-ci au moment de passer le pied droit ne serait-ce qu'à la verticale ; interdisant donc le pas postérieur. M. A. a trouvé la solution de desserrer la sangle supérieure du releveur pour avoir un débattement antérieur plus important. Mais ce réglage ne permet pas au releveur de remplir totalement sa fonction, et ne permet pas un passage optimal du pas. C'est pourquoi nous avons pris la décision de confectionner une orthèse (figure 3) avec un matériau plus souple permettant une mobilité en flexion dorsale de cheville.

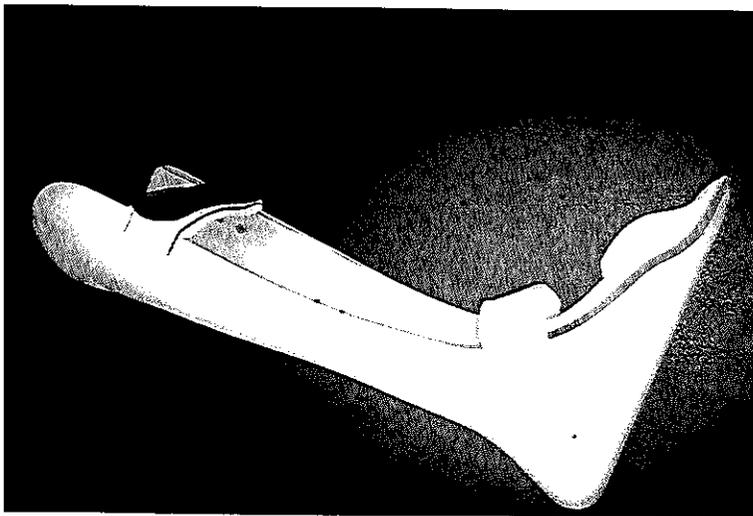


Figure 2 : releveur initial



Figure 3 : releveur conçu.

Résultats : l'orthèse a été confectionnée le 28.09.2000. Le patient la trouve plus légère et moins contraignante pour le passage du pas. Par contre, M. A. se sent moins en équilibre du fait de la différence de rigidité par rapport à la précédente. Il faut tout d'abord le rassurer pour le convaincre de la mettre, puis faire en sorte qu'il acquiert un équilibre suffisant.

3. 1. 2. Exercice de rééducation à la marche en charge (10)

Le patient est debout dans les barres parallèles, mains à plat, et 4 exercices sont effectués :

- M. A. est placé sur des pèse-personnes pour visualiser les transferts d'appuis. Nous plaçons une main sur la face antérieure du bassin, l'autre à la face postérieure de l'autre côté. Nous imprimons un mouvement de rotation dans un sens puis dans l'autre auquel M. A. doit résister. La pression exercée est de plus en plus forte. Toute la musculature des membres inférieurs est mise en jeu de manière statique en chaîne fermée.

- M. A. ayant les pieds parallèles, nous plaçons nos mains sur les faces latérales du bassin. Nous imprimons en premier lieu des mouvements passifs de translation latérale. Dès que M. A. a compris les mouvements nous allons leurs résister. En progression cette résistance diminuera pour ne devenir qu'un stimulus déclenchant le mouvement.

- L'exercice précédant étant acquis, M. A. se met en position de marche. Nous exerçons une résistance oblique en arrière et en dedans à la face antérieure du bassin. Il doit pousser contre cette résistance. La progression se fera en diminuant la pression. L'exercice est acquis lorsque le talon du pied placé en arrière décollera. Nous alternons la position des pieds. Cet exercice permet de travailler le pas postérieur.

- Pour solliciter le pas pelvien, M. A. est en situation de marche. Nous allons tracter vers l'arrière la crête iliaque du côté du pied placé en arrière ; il pousse contre cette résistance pour passer le pas. Nous avons donc une giration de bassin sur la hanche porteuse. La progression se fait en diminuant la résistance. Nous alternons aussi la position des pieds.

3. 1. 3. Retrouver un déroulement du pas normal à gauche

- Prise de conscience : les mouvements normaux du pied pendant la marche sont expliqués au sujet. Nous lui montrons également les mouvements anormaux que son pied produit et ce à cause de la perte de son schéma de marche.

- Décomposition du pas : le patient est dans les barres parallèles, le pied droit en avant. Il passe en avant le pied gauche comme dans la marche normale en tenant compte des informations extéroceptives notamment celles fournies par la vue (par le biais du miroir ou directement) et l'ouïe (informations données par le kinésithérapeute).

Résultats : au bout de deux semaines M. A. a un déroulement du pas normal. Mais l'attaque du talon reste violente puisqu'il l'utilise pour freiner son segment jambier avant la phase d'appui, compensant ainsi la faiblesse des fléchisseurs du genou.

3. 1. 4. Travail de l'égalité de longueur des pas

- Prise de conscience : elle se fait de la même façon que précédemment.

- Marquage des pas (figure 4) : pour équilibrer les pas nous utilisons des repères au sol pour obliger le patient à placer ses pieds à égale distance.

Dès que cela s'effectue sans problème nous passons alors à une marche sans aide visuelle.

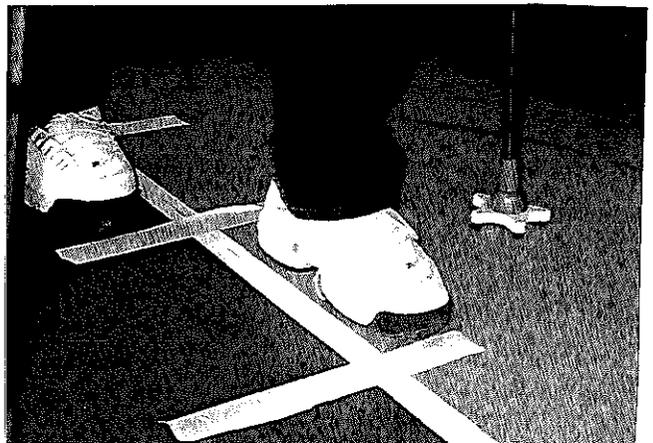


Figure 4 : dispositif de marquage des pas.

Résultats : le patient, au bout de deux séances, semble équilibrer ses pas en faisant des pas plus petits. Mais ce travail doit être reproduit à chaque changement d'aide de marche.

3. 1. 5. Autres exercices

Nous avons travaillé au niveau de la mobilité et du contrôle du bassin. Ceci en commençant en décharge, puis sur ballon, pour finir en charge complète.

Avec le même type de progression, un travail de l'équilibre est effectué.

Un travail d'entretien d'amplitudes articulaires a été fait également, et de récupération pour certaines articulations, notamment au niveau de la talo-crurale. Ceci s'est fait à l'aide de méthodes classiques (8, 16).

3. 2. Augmenter le périmètre de marche

3. 2. 1. Renforcer la musculature

Nous avons choisi de travailler le plus possible en charge jusqu'à la fatigue inévitable du sujet. Les exercices sur table prennent le relais.

3. 2. 1. 1. Exercice du «hanché résisté » d'après Dotte (2, 10, 16)

Nous travaillons les muscles moyens fessiers en chaîne fermée. M. A. est dans les barres parallèles, par sécurité, les pieds étant sur une même ligne. Nous plaçons une résistance au niveau du grand trochanter et nous demandons au sujet de pousser contre cette résistance par un mouvement du bassin et non du tronc.

3. 2. 1. 2. Exercice du « marché résisté » (16)

Le sujet est dans les barres parallèles. Nous nous plaçons devant lui et nous imprimons des résistances alternées au niveau du bassin pendant sa marche. Ces résistances sont à

adapter suivant l'avancée du patient.

3. 2. 1. 3. Exercice du maintien unipodal (16)

M. A. ne pouvant réaliser cet exercice en charge complète, nous travaillons grâce à la table de verticalisation.

M. A. est verticalisé à une angulation où il arrive à maintenir un appui unipodal une dizaine de secondes. La durée de maintien de ce dernier et l'angulation sont les critères de progression. Il est donc demandé au sujet de placer alternativement un membre en flexion du genou et de hanche et l'autre membre en extension en veillant au bon contrôle actif du genou.

Résultats : cet exercice a été fait à raison d'une fois par semaine. En date du 22.09.2000 l'angle étant de 40° le sujet tient une dizaine de secondes sur chaque membre inférieur. Les problèmes rencontrés, sont d'éviter les compensations. Notamment la mise en récurvatum des genoux car M. A. trouve cette position confortable, et également d'éviter l'inclinaison du tronc du côté droit lorsque le pied gauche est décollé.

3. 2. 1. 4. Exercices sur table

Nous adaptons les exercices suivants à M. A. :

- diagonales de Kabat (2, 7) ;
- quadriceps Charleston de Dotte (16) ;
- travail en chaînes de triple flexion-extension (2, 16).

3. 2. 2. Travailler l'endurance de M. A.

Ce travail s'effectue uniquement par le travail de la marche pendant les séances. Par la suite, le 18.10.2000, nous avons mis à disposition un rolator à l'internat de M. A. pour que le temps de marche soit réparti dans la journée mais également pour augmenter son autonomie.

3. 3. Passer à des aides de marche plus fonctionnelles

A chaque nouvelle étape nous avons dû rassurer M. A. au maximum car celui-ci pensait à chaque fois ne pas pouvoir la franchir. Pour chaque changement d'aide nous avons, par exemple, les deux premières séances, utilisé l'orthèse rigide pour faciliter son adhésion. Cela étant, nous nous devions également de ne pas mettre, vu le contexte, M. A. en aucune façon en situation d'échec ce qui aurait certainement freiné la progression.

3. 3. 1. Marche à l'aide d'un rolator

Ceci s'effectue le 13.09.2000 sans difficulté.

3. 3. 2. Marche à l'aide de 2 cannes tripodes

Cette étape s'effectue avec succès le 29.09.2000. Celle-ci s'est faite avec beaucoup d'appréhension qui s'est traduite par une transpiration importante dès les premiers mètres.

3. 3. 3. Marche à l'aide de 2 cannes anglaises

Le 11.10.2000, M. A. marche sur une longueur de 20 mètres, sans grande difficulté apparente, mais avec toutefois une grande appréhension.

4. BILAN DE FIN DE STAGE EN DATE DU 23.10.2000

4. 1. Bilan des déficiences

4. 1. 1. Déficiences concernant le squelette et l'appareil de soutien

Les douleurs sont encore présentes, uniquement le soir, de type mécanique, suite à la marche de la journée.

En ce qui concerne le releveur confectionné, il est apprécié et utilisé de façon constante par le patient. Il permet un pas postérieur plus aisé lors de la marche.

Le bilan articulaire (ANNEXE II) a été conservé, augmenté en ce qui concerne la flexion du genou droit qui atteint à présent passivement 110° (hanche tendue).

Le bilan musculaire (ANNEXE I) a évolué uniquement au niveau de certains muscles intervenant dans la marche, c'est le cas notamment des muscles ischio-jambiers internes gauches qui sont passés de la cotation 2- à 2+.

Le bilan sensitif n'a pas évolué, nous avons toujours une paresthésie au niveau de la face plantaire des pieds et une hypoesthésie des orteils au niveau du pied droit.

Le dernier bilan radiologique en date du 20.10.2000 a été consacré au rachis et au bassin. L'interprétation montre que M. A. a une scoliose lombaire gauche (L5-T12) de 18° avec rotation vertébrale à 2 et une courbure de compensation thoracique (T6-T12) de 13° sans rotation vertébrale. Une horizontalisation du sacrum s'ajoute à cela.

4. 1. 2. Déficiences concernant le psychisme

Les motivations de M. A. ont changé malgré sa perplexité qui demeure. A ce jour, il envisage de se passer à long terme de son fauteuil roulant et de ne l'utiliser que pour son sport et pour les grandes distances.

4. 2. Bilan de la marche

4. 2. 1. Evaluation quantitative

4. 2. 1. 1. Les périmètres de marche

Le 25.10.2000 le périmètre de marche de M.A. est de **61 mètres** avec les deux cannes anglaises (initialement 68 mètres en rolator). La distance parcourue dans la journée au cours de la séance de kinésithérapie, avec les cannes anglaises, mais également à l'internat, avec un rolator, est d'environ **300 mètres** (initialement à 150 mètres).

4. 2. 1. 2. Epreuve d'une minute de marche, nombre de pas par minute

Le 25.10.2000, M. A. effectue **54 pas par minute** (initialement à 51) et une distance de **20 mètres** (initialement à 22), à l'aide de deux cannes anglaises.

M. A. se situe toujours dans la tranche concernant les patients neurologiques (35-80).

4. 2. 1. 3. Ecartement des pieds au repos

Le 25.10.2000 il est égal à : **12 centimètres** (initialement à 13,5 cm).

Les pieds sont placés en parallèle spontanément (initialement décalé de 3 cm).

4. 2. 1. 4. Ecartement des pieds et longueur du pas pendant la marche

Le 25.10.2000 nous obtenons :

- Ecartement des talons : **14 centimètres** (initialement 19 cm).

Cette valeur est toujours légèrement supérieure à la norme sachant que M. A. est très grand.

- Longueur du pas : à droite : **37 centimètres** (initialement 33 cm).

A gauche : **37 centimètres** (initialement 57 cm).

Le patient a des pas égaux mais qui sont inférieurs à la norme qui est de 50 cm.

4. 2. 2. Evaluation qualitative

4. 2. 2. 1. Critères validés

M. A. a progressé en moyenne de une à deux cotations par items hors mis deux items où il y a régression d'une cotation (ANNEXE VI).

Nous obtenons un total de 9 (initialement à 17), qui correspond à un bon score selon Viel (1).

4. 2. 2. 2. Critères personnels

Toutes les cotations se sont améliorées en moyenne d'un point (ANNEXE VI).

Le score total du bilan clinique est de 18 (ANNEXE IX), initialement à 31,5 (ANNEXE VIII).

M. A. est à présent dans la catégorie : « marche incorrecte et limitée avec accompagnement d'une personne souhaitable ».

4. 2. 3. Evaluation du contrôle du bassin

4. 2. 3. 1. Dans le plan frontal

Quand M. A. lève le pied droit le bassin chute légèrement, ce qui est normal.

Quand M. A. lève le pied gauche le bassin chute fortement, ce qui signe un mauvais contrôle des stabilisateurs latéraux.

4. 2. 3. 2. Dans le plan horizontal

Les résultats sont similaires à ceux du premier bilan.

4. 2. 4. Bilan des muscles spécifiques de la marche

4. 2. 4. 1. Les muscles moyens-fessiers

Le test de Rabeux-Michaux nous donne : - à gauche = **5,5 kg** (initialement à 4,5 kg) ;

- à droite le patient n'arrive toujours pas à
maintenir la position horizontale.

4. 2. 4. 2. Les muscles quadriceps

Les Forces Maximales Théoriques sont de : - à gauche = **15 kg** (initialement à 11 kg) ;

- à droite = **13,5 kg** (initialement à 10 kg).

4. 2. 4. 3. Les muscles releveurs des pieds

M.A ne peut se mettre que sur son talon gauche, comme lors du bilan initial.

4. 2. 4. 4. Les muscles triceps suraux

M.A est toujours dans l'impossibilité de se mettre sur la pointe des pieds.

4. 3. Bilan des incapacités

4. 3. 1. Incapacités concernant la locomotion

M. A. marche à ce jour à l'aide de 2 cannes anglaises sur une distance qui ne cesse d'augmenter. Il commence depuis le 18 octobre à déambuler dans son internat à l'aide d'un rolator ce qui augmente considérablement son autonomie.

D'après le référentiel d'évaluation « Eval'Kiné » d'après Hansen (11), M. A. passe de la catégorie de l'incapacité interdisant en partie la locomotion (cotation 4) à la catégorie de l'incapacité visible par tous (cotation 3).

4. 3. 2. Incapacités concernant les soins corporels

Elles restent inchangées depuis le premier bilan.

4. 4. Attentes du patient

M. A. souhaite continuer à progresser au basket fauteuil et envisage à présent de se passer de son fauteuil roulant pour certaines activités.

5. DISCUSSION

Par rapport à nos objectifs, et surtout aux contraintes qui en découlent, notamment le nombre de séances, nous devons avoir une coopération importante de M. A.. Malgré sa grande perplexité il est venu dès que possible. De ce fait, nous sommes arrivés au but fixé qui est la marche avec 2 cannes anglaises pendant les séances de rééducation, mais également et surtout en dehors de celles-ci. Il faut noter également le fait que M. A. fasse l'objet d'un travail écrit, lui a fait bénéficier d'une prise en charge individuelle et conséquente.

L'absence d'étiologie des lésions neurologiques, nous a conduit à nous poser de nombreuses questions dès le départ, notamment sur la possibilité de récupération à ce niveau. Du fait de la complexité du cas, de l'absence de réponses et surtout de la prise en charge tardive par rapport à une éventuelle récupération nous avons considéré l'atteinte définitive.

Pour en revenir plus précisément à sa progression au niveau de la marche, elle est apparue très nette de part le bilan clinique chiffré (passage de 31,5 à 18), mais également plus subjectivement au niveau entre autre de la vidéo. Sur vingt-trois cotations douze ont progressé jusqu'à trois points, neuf ont stagné, et deux se sont aggravées. Ces dernières concernent toutes deux le côté gauche. Elles s'expliquent par le fait que pour égaliser la longueur de ses pas M. A. fait un plus petit pas à gauche. Ainsi l'extension de hanche et la longueur du pas du côté gauche sont diminuées, ceci majorant les cotations. Nous avons la confirmation par le test de mesure de longueur du pas, se révélant très probant par l'obtention d'une égalité de longueur. Par contre, en comparant ces valeurs à la norme nous constatons une marche à demi-pas. Ce même test montre, que le déroulement du pas de M. A. a progressé au niveau de l'attaque du talon se faisant maintenant normalement.

L'autonomie découlait de nos objectifs principaux, celle-ci a augmenté concrètement par la sortie de la marche du contexte de la séance de kinésithérapie. Son périmètre de marche dans la journée, ayant doublé, devient fonctionnel et adapté à une marche en intérieur ; qui plus est se faisant en grande partie à l'aide de cannes anglaises.

M. A. a progressé grâce à une rééducation intégrant des exercices simples mais ciblés et adaptés, avec comme grand principe de travailler le plus physiologiquement possible, c'est à dire en charge. Nous aurions pu agrémenter nos séances par de la balnéothérapie, restant une technique de choix pour la remise en charge, mais pour des raisons matérielles nous n'avons pas pu le faire.

Pour palier à l'absence des muscles fléchisseurs dorsaux du pied droit, nous avons conçu, un releveur adapté à une marche physiologique. Celui-ci restant provisoire dans l'attente d'un autre encore plus personnalisé.

6. CONCLUSION

Concernant la suite de la rééducation de M. A., elle devra veiller maintenant à obtenir un périmètre de marche fonctionnel dans un environnement « non adapté » en toute sécurité. Les escaliers également devront être envisagés. Le travail de proprioception sera à continuer et à accentuer, et notamment au niveau de l'équilibre qui reste encore perturbé.

L'évolution du problème rachidien devra être surveillé plus précisément.

La hanche droite sera probablement sujette à une prothésisation. M. A. sera donc soumis à un protocole pré-opératoire, suivi d'une nouvelle remise en charge.

Nous avons donc à partir de ce cas précis, fait ressortir un bilan spécifique de la marche pouvant s'appliquer à un grand nombre de pathologies. Mais ce bilan reste assez conséquent et long dans la pratique. C'est pourquoi une fiche de synthèse (ANNEXE VII), permettant un constat rapide et surtout un suivi au cours de la rééducation, nous paraît être une bonne alternative...

BIBLIOGRAPHIE

1. **ASENCIO G., BLANC Y., CASILLAS J.M., ESNAULT M.** - Coordonnée par VIEL E.
- La marche humaine, la course et le saut : biomécanique, explorations, normes et dysfonctionnements. - Paris : Masson, 2000. - 262 p.
2. **BERTHE A., DERHI G., PEQUIGNOT J. P.** - Dossier de kinésithérapie. Rééducation en traumatologie : région de la cuisse, genou et jambe. - Paris : Masson, 1994. – 132 p.
3. **BLANC Y., PLAS F., VIEL E.** - La marche humaine : kinésiologie dynamique, biomécanique et pathomécanique. - 3^{ème} éd. - Paris : Masson, 1983. – 144 p.
4. **BOISSEAU P., CECCONELLO R., CORDIER J.P., FARDOUET F.** - Cotation articulaire. - Institut régional de réadaptation. - Caisse Régionale d'Assurance Maladie du Nord-Est, 1998. - 5 p.
5. **CASILLAS J. M., DIDIER J. P., DULIEU V., GRAS P.** - La marche. - Encycl. Med. Chir. (Elsevier, Paris), Kinésithérapie-Rééducation fonctionnelle, 26-013-A-10, 1996, 18 p.
6. **DANIELS L., WORTHINGHAM C.** - Le bilan musculaire : technique de l'examen clinique. - 5^{ème} éd - Paris : Maloine, 1990 - 186 p.
7. **DOTTE P.** - Les boiteries de hanche et les signes dits « de Duchenne de Boulogne » ou « de Trendelenbourg ». - Ann. Kinésithér., 1978, 5, 163-178.
8. **DUFOUR M., GENOT C., NEIGER H., LEROY.** - Kinésithérapie : principes. - Paris, Flammarion, 1983. - 151 p.
9. **DUJARDIN F., WEBER J.** - Anatomie et physiologie de la marche, des positions assises et debout. - Encycl. Med. Chir., 14-010-A-10, 1999, 16 p.
10. **GOUILLY P., PETIDANT B.** - Rééducation en rhumatologie. Pathologies dégénératives. - Dossiers de kinésithérapie n°10. - Paris : Masson, 1992. - 133 p.

11. **G.R.E.C.K.O.** – Référentiel d'évaluation « Eval'Kiné » : mesure des déficiences et des incapacités. - E-mail : GRECKO-RENNES@wanadoo.fr - Version 2000/2. - Page 26.
12. **GROSSIORD A.** - Les grandes articulations des membres inférieurs dans la marche normale. Etude des variations des angles articulaires au cours du pas. - Ann. Med. Phys., 1958, 1, 4, p. 295-299.
13. **JOHNSTON J.C., SMIDT G.L.** - Measurement of hip joint motion during walking. - J. Bone Jt. Surg., 1969, 51, 1083-1094.
14. **MINISTERE DES AFFAIRES SOCIALES ET DE L'EMPLOI.** - Nomenclature des déficiences, incapacités, désavantages. - Secrétariat du comité des nomenclatures., 1988. 23 p.
15. **PELISSIER J., BRUN V.** - La marche humaine et sa pathologie. - Collection de pathologie locomotrice 27. - Paris : Masson, 1994. - 402 p.
16. **PIERRON G., PENINO., GENOT C., LEROY A., DUFOUR M.** - Kinésithérapie membre inférieur : bilans, techniques passives et actives. - Paris : Flammarion, 1983. - 461 p.
17. **VIEL E.**- Le diagnostic kinésithérapique : conception, réalisation et transcription en pratique libérale et hospitalière. - Paris : Masson,1998. - 132 p.
18. **VIEL E.** - Le diagnostic kinésithérapique : vous savez le faire, alors sachez le faire. - Kinésithérapie scientifique, 1999, 389, p. 4-8.

ANNEXES

ANNEXE I

Tableau I : Evaluation de la force musculaire selon Daniels et Worthingham (12).

	A GAUCHE le 12.09.2000	A GAUCHE le 23.10.2000	A DROITE le 12.09.2000	A DROITE le 23.10.2000
Psoas-iliaque	4-	4	4-	4-
T.F.L	3-	3-	2+	3-
Sartorius	3-	3-	3-	3-
Grand fessier	3-	3-	2-	3-
Adducteurs	2-	3-	3	4-
Moyen fessier	4-	4-	2+	3-
Pelvi trochantériens	2+	3	3-	3
Petit fessier	4	4	2+	3
Quadriceps	5	5	4	4
Semi-membraneux	2-	2+	1	1+
Semi-tendineux	2-	2+	1	1+
Biceps fémoral	0	0	0	0
Tibial antérieur	4-	4-	0	0
Tibial postérieur	4	4	0	0
Triceps sural (en décharge)	4	4	0	0
Fibulaires	4	4	0	0
Fléchisseurs des orteils	2	2	0	0
Extenseurs des orteils	3	4	0	0
Fléchisseurs du I	1+	1+	0	0
Extenseurs du I	3	3	0	0

ANNEXE II

Tableau II : Bilan artriculaire selon les positions de référence DEBRUNNER (4).

	Amplitudes	Modes	Références	A DROITE LE 12.09.2000	A DROITE LE 23.10.2000	Douleurs
H A N C H E	F/E	Passif	C.L.P.F	100/15/0	100/15/0	Flexion
		Actif		90/20/0	90/20/0	
	F/E	Passif	Coxo - fémorale	70/10/0	70/10/0	Flexion
		Actif		60/15/0	60/15/0	
	ABD/ADD	Passif		10/0/15	15/0/15	
		Actif		0/0/10	10/0/10	
	R.E./R.I.	Passif		15/0/15	15/0/15	
		Actif		5/0/5	5/0/5	
G E N O U	F/E	Passif	Hanche tendue	100/0/15	110/0/15	Flexion
		Actif		90/0/10	90/0/10	
	F/E	Passif	Hanche fléchie	110/0/15	120/0/15	Flexion
		Actif		100/0/5	100/0/5	
	R.E./R.I.	Passif	Hanche tendue	2/0/2	2/0/2	
		Actif		2/0/2	2/0/2	
CHEVILLE	F/E	Passif	Genou tendu	0/0/30	5/0/30	
		Actif		0/20/25	0/20/25	
	F/E	Passif	Genou fléchi	10/0/30	15/0/30	
		Actif		0/20/25	0/20/25	
ARRIERE PIED	ABD/ADD	Passif		2/0/2	3/0/2	
		Actif		Impossible	Impossible	

C.L.P.F : Complexe-lombo-pelvi-fémoral.

ANNEXE III : critères validés ou acceptés (1, 16).

Codification des huit critères d'analyse qualitative de la marche :

- Attitude générale du patient pendant la marche :
 - cotation 0 : aspect décidé, pas d'appréhension
 - cotation 1 : centre de gravité tête-bras-tronc (T. B. T.) un peu en avant au décolllement du talon, coordination satisfaisante
 - cotation 2 : T. B. T. en permanence vers l'avant, un peu d'incoordination jambe/bras
 - cotation 3 : T. B. T. en permanence en arrière du pied d'appui, pas très hésitants.

- Variabilité de la démarche et de la progression :
 - cotation 0 : mouvements fluides, égaux en longueur et en rapidité
 - cotation 1 : interruption occasionnelle du rythme
 - cotation 2 : rythme imprévisible, rythmicité perturbée du balancement des membres supérieurs
 - cotation 3 : mouvements totalement erratiques au cours du déplacement.

- Equilibre et pertes d'équilibre brutales :
 - cotation 0 : pas de perte d'équilibre brutale, déviation minimale de la rectitude admise
 - cotation 1 : une seule déviation latérale sur 30 mètres
 - cotation 2 : deux déviations latérales sur 30 mètres
 - cotation 3 : trois ou plus déviations latérales sur 30 mètres.

- Netteté du contact talon/sol :
 - cotation 0 : angle marqué de la cheville et impact direct
 - cotation 1 : contact talon/sol à peine visible
 - cotation 2 : le pied se place à plat directement au sol
 - cotation 3 : l'avant-pied se pose avant l'arrière-pied.

- Extension de hanche observable pendant la déambulation :
 - cotation 0 : extension visible au moment du contact du talon controlatéral
 - cotation 1 : angulation à peine visible
 - cotation 2 : la cuisse reste à la verticale pendant la phase d'oscillation
 - cotation 3 : la hanche reste en flexion pendant l'appui et au moment du contact talon/sol.

- Synchronie entre membre supérieur et membre inférieur :
 - cotation 0 : synchronisation satisfaisante
 - cotation 1 : bras et jambes asynchrones pendant 25% de la distance de 30 mètres
 - cotation 2 : bras et jambes observés hors de phase pendant 50% de la distance
 - cotation 3 : absence presque totale de synchronie entre bras et jambes.

- Distance entre les pieds au sol :
 - cotation 0 : le talon du pied avant attaque le sol nettement en avant (15 à 20 cm) de l'avant-pied opposé
 - cotation 1 : le talon du pied avant attaque le sol à moins de 10 cm de l'avant-pied opposé
 - cotation 2 : le talon du pied avant se pose au niveau de l'avant-pied opposé
 - cotation 3 : le talon du pied avant est reposé à côté de l'autre pied, ou en arrière de celui-ci.

- Durée du double contact :
 - cotation 0 : durée du double contact brève, aucune hésitation
 - cotation 1 : hésitation perceptible et fréquente mais non constante
 - cotation 2 : hésitation constante et longue avant de passer d'un pied d'appui à l'autre
 - cotation 3 : les temps de double contact sont longs et erratiques, comme si le marcheur réfléchissait avant de faire le pas suivant.

ANNEXE IV : critères personnels.

- Autonomie en milieu extérieur (escaliers, montées, descentes, obstacles) :
 - cotation 0 : complète et normale
 - cotation 1 : limitée, légère gêne
 - cotation 2 : difficile, une marche à la fois
 - cotation 3 : impossible
 - +2 si besoin d'une personne à ses côtés.

- Type d'appareillage utilisé :
 - cotation 0 : aucun ou chaussures orthopédiques
 - cotation 1 : un ou deux releveurs
 - cotation 2 : une ou deux orthèses cruro-jambières
 - cotation 3 : orthèse pelvi-bi-pédieuse.

- Marche avec une aide :
 - cotation 0 : aucune, une canne simple ou anglaise
 - cotation 1 : deux cannes simples ou une canne tripode
 - cotation 2 : deux cannes tripodes
 - cotation 3 : déambulateur
 - +2 si besoin d'une personne à ses côtés.

- Distance parcourue maximale sans arrêt :
 - cotation 0 : pas limitée
 - cotation 1 : environ 1 kilomètre (~15 minutes)
 - cotation 2 : moins de 500 mètres (~8 minutes)
 - cotation 3 : moins de 100 mètres.

- Angle d'attaque du pied au sol :
 - cotation 0 : compris entre 10 et 15° de rotation latérale
 - cotation 1 : en rectitude
 - cotation 2 : en rotation latérale supérieure à 15°
 - cotation 3 : en rotation médiale.

- Rotation du bassin pendant l'oscillation :
 - cotation 0 : rotation normale vers l'avant du bassin du côté en suspension
 - cotation 1 : le bassin reste à la rectitude
 - cotation 2 : le bassin reste en arrière.

- Flexion du genou pendant la phase d'appui :
 - le genou reste fléchi entre 5 et 20 degré
 - le genou atteint la rectitude
 - la flexion du genou reste supérieure à 20°
 - le genou se place en extension (récurvatum).

- Bascule latérale du bassin lors de la phase d'appui du pied controlatéral :
 - cotation 0 : chute du bassin de manière à peine perceptible
 - cotation 1 : le bassin monte du côté du pied qui quitte le sol
 - cotation 2 : le bassin chute de trop
 - cotation 3 : il y a une forte inclinaison du côté opposé.

ANNEXE V : Extrait du Référentiel d'évaluation **« Eval'Kiné » (11).**

INCAPACITE CONCERNANT LA LOCOMOTION

Elle inclut 3 « actions » : marche, montée des escaliers, course.

Critères :

- ASSISTANCE : aide apporté par une tierce personne, soit par sa présence, soit par son contact physique.
- AIDE DE MARCHE : matériel utilisé par le patient.
- TERRAIN : terrain plat ou inégal.
- PERIMETRE DE MARCHE (PM) : distance maximum parcourue par le patient en une seule fois sans s'arrêter.
- RISQUE : danger potentiel que présente la locomotion pour le patient.
- TEMPS : appréciation de la durée de la distance parcourue (par rapport à un individu normal).

0. Incapacité non testée

1. Pas d'incapacité

- Le patient marche sans assistance et sans aide de marche ;
- Sur terrain inégal, sans limitation du PM (au moins 800 m) ;
- Sans risque et selon le temps requis normalement ;
- Le patient monte et descend une volée de marches (12 à 14 marches) sans assistance et sans aide de marche ;
- Le patient court sans assistance et sur une distance d'au moins 50 m.

2. Incapacité visible par spécialiste

- Le patient marche sans assistance mais avec une aide de marche (une canne).
- Sur terrain inégal (au moins 50 m) ou sur terrain plat (au moins 200 m).
- Sans risque et en un temps un peu plus long.
- Le patient monte et descend une volée de marche sans assistance mais avec une aide de marche (rampe ou canne).
- Le patient court sur une distance d'au moins 20 m.

3. Incapacité visible par tous

- Le patient marche avec présence d'une tierce personne mais sans contact physique ;
- Avec aide de marche (deux cannes, déambulateur) ;
- Sur terrain plat (au moins 50 m) ;
- Avec risque acceptable et en un temps plus long mais acceptable ;
- Le patient monte ou descend une volée de marches :
- Avec présence d'une tierce personne mais sans contact physique ;
- Avec une aide de marche (rampe ou canne).

4. Incapacité interdisant en partie la fonction

- Le patient marche avec assistance partielle d'une tierce personne.
- Avec aide de marche (déambulateur, barres parallèles).
- Sur terrain plat (au moins 10 m).
- Avec risque, avec lenteur.

5. Incapacité interdisant toute fonction de locomotion

ANNEXE VI : résultats des critères d'évaluation lors du bilan final.

Critères validés :

- Attitude générale du corps : progression de la cotation 2 à la cotation 1.
- Variabilité de la démarche et de la progression : reste à la cotation 1.
- Equilibre et pertes d'équilibre brutales : progression de la cotation 3 à la cotation 0.
- Netteté du contact talon-sol : * progression de la cotation 3 à la cotation 0 à gauche.
* reste à la cotation 0 à droite.
- Extension de la hanche observable pendant la marche :
 - * aggravation de la cotation 1 à la cotation 2 à gauche.
 - * progression de la cotation 3 à la cotation 2 à droite.
- Synchronie entre membres supérieurs et membres inférieurs :
 - * progression de la cotation 3 à la cotation 0.
- Distance mesurée entre les pieds en appui :
 - * aggravation de la cotation 2 à la cotation 1 à gauche.
 - * progression de la cotation 0 à la cotation 1 à droite.
- Durée du double contact : reste à la cotation 1.

Critères personnels :

- Flexion du genou observable pendant la phase d'appui :
 - * progression de la cotation 1 à la cotation 0 à droite.
 - * progression de la cotation 1 à la cotation 0 à gauche.

- Type d'appareillage utilisé : reste à la cotation 1.

- Marche avec une aide : progression de la cotation 3 + 2 à la cotation 1 + 2.

- Autonomie en milieu extérieur : reste à la cotation 3.

- Distance parcourue maximum sans arrêt : reste à la cotation 3.

- Angle d'attaque du pied au sol : * progression de la cotation 3 à la cotation 1 à droite.
 - * progression de la cotation 1 à la cotation 0 à gauche.

- Rotation du bassin pendant l'oscillation : * reste à la cotation 0 à gauche
 - * reste à la cotation 1 à droite.

- Bascule latérale du bassin lors de la phase d'appui du pied controlatéral :
 - * progression de la cotation 1 à la cotation 0 à gauche
 - * reste à la cotation 2 à droite

