



Institut Régional de Formation aux Métiers de la Rééducation et Réadaptation
Pays de la Loire
54, rue de la Baugerie - 44230 SAINT-SEBASTIEN SUR LOIRE

L'impact de la spasticité du triceps sural sur la reprise de la marche chez une patiente paraplégique incomplète

Charlène PILON

Travail Ecrit de Fin d'Etudes
En vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Masseur-Kinésithérapeute

Année scolaire 2012-2013

REGION DES PAYS DE LA LOIRE



Remerciements:

A ma tutrice de stage, pour son encadrement et le partage de son expérience professionnelle sur le plateau technique de neurologie de Granville.

A mon directeur de mémoire, pour sa disponibilité, son soutien et ses conseils avisés tout au long de la réalisation de ce travail de fin d'études.

A Mme G, pour sa patience et sa persévérance.

A la documentaliste de l'IFM3R, pour son efficacité et son aide précieuse dans la recherche documentaire.

A mes parents, pour leur soutien, leur présence et leurs relectures.

A toutes les personnes ayant contribuées de près ou de loin à l'accomplissement de ce travail.

Résumé

Mme G est une patiente rencontrée sur le plateau technique de neurologie du centre de rééducation de Granville (50). Un accident de parapente a entraîné chez elle une paraplégie incomplète de score ASIA C. Une spasticité accrue et focalisée sur les triceps suraux s'est développée, perturbant l'équilibre debout et la marche. Ce travail retrace le parcours suivi par cette patiente et la prise en charge réalisée. Suite à la présentation des points clés anatomo-physio-pathologiques que sont le score ASIA, la spasticité et la toxine botulique, les données utiles concernant Mme G seront explicitées et le bilan initial effectué sera décrit afin d'aboutir au bilan diagnostic masso-kinésithérapique. Les techniques utilisées pour lutter contre la spasticité afin d'optimiser la marche seront développées et les résultats obtenus dans le bilan final permettront d'évaluer leur efficacité. Avant de conclure, la discussion permettra de prendre du recul face à la prise en charge de ce cas clinique.

Mots clés:

- Marche
- Paraplégie incomplète
- Spasticité
- Triceps sural

Keywords :

- Paraplegia incomplete
- Spasticity
- Triceps surae
- Walking

Sommaire :

1. Introduction	1
2. Données générales	1
2.1. Données épidémiologiques	1
2.2. Données anatomo-physio-pathologiques	2
2.2.1. <i>Le score ASIA</i>	2
2.2.2. La spasticité	3
2.2.3. La toxine botulique	4
3. Données utiles.....	5
3.1. Histoire de la patiente	5
3.2. Histoire de la maladie.....	5
3.3. Antécédents	5
3.4. Traitement médical	6
3.5. Prescription médicale.....	6
4. Bilan initial	6
4.1. Déficit de structure.....	7
4.2. Déficits de fonction	7
4.3. Limitations d'activités.....	11
4.4. Restrictions de participation	13
5. Bilan diagnostic masso-kinésithérapeutique	13
5.1. Diagnostic.....	13
5.2. Objectifs.....	14
5.3. Principes	14
6. Traitement.....	14
6.1. Techniques ciblées sur la spasticité.....	15
6.2. Techniques utilisées pour optimiser la reprise de la marche.....	18
7. Evolution et résultats	20
8. Discussion	23
9. Conclusion.....	31

Bibliographie

Annexe 1: score ASIA

Annexe 2: test de Tinetti

Annexe 3 : échelle SCIM

1. Introduction

Lors d'un stage dans le service de neurologie du centre de rééducation de Granville(50), j'ai été amenée à suivre la prise en charge d'une patiente paraplégique score ASIA C. Elle devait alors débuter un protocole sur Lokomat® de quatre semaines. Ce protocole devant se terminer en même temps que la fin du stage, le suivi des progrès de cette patiente devenait pertinent. Le Lokomat® est un robot de marche articulé qui reproduit la cinétique de la marche humaine. Mme G étant une patiente qui reprend la marche, il paraissait donc intéressant de voir l'intérêt et les limites de cette technique chez cette patiente.

Alors que la rééducation évoluait favorablement, l'apparition et le développement fulgurant d'une spasticité globale prédominante sur les muscles triceps suraux ont été terriblement gênants. En l'espace de trois jours, l'équilibre debout et la marche étaient devenus compliqués.

Cette difficulté inattendue a confronté mon expérience à un véritable problème. Les techniques masso-kinésithérapiques permettant de lutter contre la spasticité sont connues. Cependant, elles n'ont d'effet qu'à court terme et ne sont pas curatives. Elles ne permettent pas d'abaisser significativement et durablement la spasticité, surtout lorsque celle-ci augmente brutalement comme ce fut le cas pour Mme G.

De plus, face à cette régression transitoire d'une durée d'environ deux semaines, il a fallu prendre en charge l'angoisse de la patiente. En effet, elle craignait de ne plus réussir à progresser et avait la sensation de régresser.

Cet événement m'a beaucoup interpellée, démunie et déstabilisée dans la prise en charge masso-kinésithérapique. Il parait intéressant de le développer afin de voir ce qui aurait pu être amélioré dans la phase de prévention de la spasticité et dans la phase de déclenchement des symptômes.

Ainsi, comment prévenir, traiter et prendre en charge la spasticité des membres inférieurs chez une jeune patiente paraplégique ASIA C, qui reprend la marche ?

2. Données générales

Quelques données utiles pour comprendre le contexte de la prise en charge de Mme G vont être développées. L'épidémiologie se concentre sur la fréquence des atteintes médullaires et leurs particularités. L'anatomo-physio-pathologie est axée sur trois points essentiels de la prise en charge de cette patiente.

2.1. Données épidémiologiques

D'après les statistiques¹, il y aurait 50 000 blessés médullaires en France avec 1 000 à 1 200 nouveaux cas par an. Les hommes sont 4 fois plus touchés que les femmes et l'âge de survenue de la lésion est le plus fréquent entre 16 et 30 ans. Les conséquences du niveau neurologique entraînent dans 51.3% des cas une paraplégie, qui est incomplète dans 23.1% des cas.

¹ HAS. (Juillet 2007). *Paraplégies (lésions médullaires)*.

Les étiologies² sont diverses mais la plupart sont d'origine traumatiques (80%). Les accidents de la voie publique sont retrouvés le plus fréquemment, suivi des accidents du travail et des accidents de sport.

2.2. Données anatomo-physio-pathologiques

Pour optimiser la compréhension de ce cas clinique, quelques points essentiels vont être approfondis. Tout d'abord, le score ASIA qui est utilisé pour tous les blessés médullaires. Ensuite la spasticité qui est une complication fréquente dans cette population et enfin la toxine botulique, traitement par excellence de la spasticité focale.

2.2.1. Le score ASIA

L'American Spinal Injury Association³ a développé une classification permettant d'évaluer le niveau d'atteinte de la moelle épinière ainsi que le caractère complet ou non de la lésion, quel qu'en soit l'étiologie.

L'échelle ASIA a été adoptée par la communauté internationale en 1992. Elle est divisée en trois grandes parties.

L'évaluation motrice est réalisée à l'aide de cotations sur cinq fonctions musculaires du membre supérieur qui recrutent préférentiellement une racine nerveuse ainsi que sur cinq fonctions du membre inférieur (par exemple : l'extension du genou est faite par le muscle quadriceps innervé par le nerf fémoral dont la racine principale est L3). L'évaluation sensitive différencie la piqûre et le toucher sur des points précis correspondant aux dermatomes. A l'issue de ces deux examens, le niveau moteur correspond au muscle le plus distal coté à 3 sachant que les muscles immédiatement au dessus de cette racine sont sains et ont donc une cotation à 4 ou 5. Le niveau sensitif correspond au dernier segment dont la sensibilité est jugée normale (cotée à 2) sur les deux composantes testées (piqûre et toucher).

Enfin le caractère complet ou non de la lésion est donné par l'examen de la sensibilité et de la motricité dans les territoires sacrés (S4/S5).

A partir de ces éléments, l'échelle ASIA donne :

- ASIA A : complet moteur et sensitif (absence de motricité et de sensibilité dans les territoires S4/S5).
- ASIA B : incomplet sensitif et complet moteur.
- ASIA C : incomplet moteur et sensitif. Plus de la moitié des muscles sous lésionnels sont cotés à moins de 3.
- ASIA D : incomplet moteur et sensitif. Plus de la moitié des muscles sous lésionnels sont cotés à plus de 3.
- ASIA E : motricité et sensibilité normales.

A partir de cette classification, il est possible de pronostiquer le rétablissement moteur et la déambulation du sujet. Selon une étude italienne⁴, il existe une corrélation entre le niveau ASIA et la capacité à marcher. Ainsi, à un ou deux ans de l'accident, un patient ASIA C recommence à marcher dans 76 à 87% des cas.

² A. de Morand, *Pratique de la rééducation neurologique* (p.218). Elsevier Masson.

³ A. de Morand, *Pratique de la rééducation neurologique* (pp. 219-220). Elsevier Masson.

⁴ Scivoletta, G. (2009). Prediction of walking recovery after spinal cord injury. *Brain Research Bulletin* N°78, pp.43-51.

Plusieurs facteurs favorisants sont mis en avant :

- L'âge (selon Burns, 91% des patients récupèrent la marche s'ils ont moins de 50 ans. A plus de 50 ans, ce pourcentage tombe à 42%).
- La force des extrémités des membres.
- Le temps de réapparition de la motricité.

D'autres éléments n'ont aucun effet sur la récupération comme le sexe et la nature traumatique ou non de la lésion. La récupération rapide de la force des muscles quadriceps est un élément de bon pronostic.

Ce score permet également de suivre l'évolution du patient au cours de la prise en charge.

De nombreux blessés médullaires ont des complications suite à leur lésion notamment la spasticité. Les mécanismes de celle-ci sont complexes, plusieurs théories sont possibles. Le score ASIA ne permet pas de l'évaluer.

2.2.2. La spasticité

La spasticité est un élément du syndrome pyramidal. Les anglo-saxons utilisent le terme de « upper motor neuron »⁵ qui souligne l'association d'une lésion de la voie corticospinale ainsi que les autres voies descendantes (faisceaux réticulo, vestibulo et tectospinal). Elle est définie par Lance comme, « *un désordre moteur caractérisé par une augmentation du réflexe d'étirement sensible à la vitesse et par une augmentation des réflexes ostéotendineux.* » Au niveau des membres inférieurs, elle prédomine sur les muscles extenseurs.

Il existe trois mécanismes susceptibles d'expliquer la spasticité, sans pour autant que la perturbation de l'un d'eux prime.

1. Les modifications des fibres musculaires⁶

A l'aide d'études histochimiques et d'enregistrements électromyographiques, des modifications des propriétés contractiles des fibres musculaires ont été mises en évidence. Celles de type II (phasiques et rapides) s'atrophieraient pour laisser une prédominance des fibres de type I (toniques et lentes). Ces dernières subissent des modifications telles que la diminution du nombre de mitochondries ou la destruction des lignes en Z.

A terme, le muscle spastique est raccourci ce qui augmente la tension au sein du muscle pouvant être responsable de l'augmentation du réflexe d'étirement.

2. Le bourgeonnement collatéral au niveau du segment médullaire⁴

De nouvelles synapses entre les afférents périphériques et les motoneurones ou interneurones se créent pour remplacer les synapses des voies descendantes détériorées

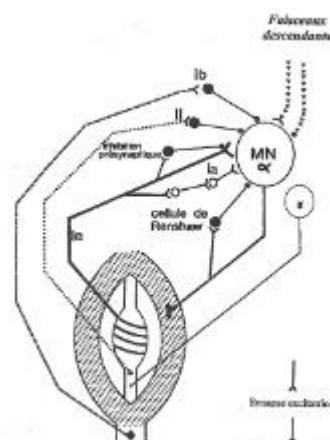


Figure 1: schéma récapitulatif des circuits contribuant au réflexe d'étirement.

⁵ O. Rémy-Néris, P. D. (2001). Physiopathologie de la spasticité. Dans B. B. D. Pérennou, *La spasticité* (pp. 9-13). Masson.

⁶ C. Aymar. (2001). Modifications des propriétés contractiles des fibres musculaires et spasticité. Dans B. B. D. Pérennou, *La spasticité* (pp 14-18). Masson.

par la lésion. Ce bourgeonnement existe, cependant ses conséquences sur la spasticité ne sont pas démontrées.

3. La libération des réflexes médullaires non contrôlés par les structures supraspinales⁴

Tout d'abord, lors d'un mouvement volontaire, il y a un défaut de commande des voies supraspinales sur l'interneurone de Renshaw. Ensuite, l'inhibition pré-synaptique qui a lieu sur les fibres Ia est diminuée. Enfin, il y a une inhibition autogénique des fibres Ib. L'ensemble de ces défaillances concourent à diminuer significativement les messages inhibiteurs sur le motoneurone α . Par conséquent, lorsque ce dernier fait la sommation spatio-temporelle des messages qui lui arrivent, le message facilitateur prime (par manque d'inhibition). Ainsi, le motoneurone α déclenche le réflexe médullaire.

De nombreuses échelles d'évaluation de la spasticité existent. Parmi elles, l'échelle d'Ashworth modifiée est validée et est la plus communément utilisée par les professionnels de la rééducation.

Dans le cas de cette patiente, la spasticité étant focale, le traitement consiste en l'injection de toxine botulique.

2.2.3. La toxine botulique⁷

Il existe quatre types de toxine botulique dont deux sont utilisés à visée thérapeutique (BTX-A et B). Le BTX-A (Xeomin®) a une autorisation de mise sur le marché en France pour le traitement de la spasticité.

Utilisée en neurologie, la toxine botulique va détruire les récepteurs de la membrane pré-synaptique des terminaisons nerveuses ce qui bloque la sortie de l'acétylcholine. Cette dernière ne peut pas se fixer sur la jonction neuromusculaire, le muscle est paralysé par le blocage de la plaque motrice.

Les récepteurs détruits mettent environ trois mois à repousser ce qui implique une durée d'efficacité de trois mois et par la suite, une réversibilité. En ce qui concerne le délai d'action post-injection, il y a des variations suivant les auteurs mais il est d'environ dix jours pour voir les premiers effets et l'action est maximale à trois semaines, le temps que les dernières vésicules de neurotransmetteurs non bloquées soient détruites.

Ce traitement est utilisé en première intention sur une spasticité focale gênante. Elle présente l'avantage d'être réversible en trois mois.

Suite aux injections, aucune précaution particulière n'est nécessaire.



Figure 2 : injection de toxine botulique dans le muscle soléaire de Mme G.

⁷ Schnitzler, A. (2010, février). La toxine botulique. *Kinésithérapie Scientifique N°507*, pp. 27-37.

3. Données utiles

Les données suivantes permettent de comprendre le contexte de prise en charge. Après avoir décrit l'histoire de la patiente et de sa maladie, ses antécédents, son traitement et la prescription médicale seront développés.

3.1. Histoire de la patiente

Mme G, 37 ans, est droitière. Elle mesure 1.70 m pour 78kg soit un IMC=26.99kg.m⁻² ce qui la place en surpoids. Elle vit dans le Calvados avec son mari et ses deux enfants âgés de 10 et 13 ans. Son domicile est accessible uniquement par deux escaliers, l'un côté route et l'autre côté jardin. Le rez-de-chaussée est aménagé avec une chambre, une salle d'eau, des WC, une cuisine et un grand séjour. Elle est employée de restauration dans une usine et se rend chaque jour à son travail en voiture. Elle y réceptionne des plats cuisinés pour les réchauffer et les servir. Cela nécessite de la force dans les membres supérieurs (porter les plats), une station debout prolongée (lors du service) et une marche rapide et sûre (lors de la préparation de la salle).

Mme G est une femme dynamique et très active qui pratique la marche et le parapente. Elle aime également cuisiner pour son entourage.

3.2. Histoire de la maladie

Le 17 juillet 2012, lors d'une sortie en parapente, elle a chuté d'environ 2m. L'airbag de la sellette ne s'est pas déclenché. Cela a occasionné un impact direct sur le rachis sans perte de connaissance ou de traumatisme crânien.

L'impact est à l'origine d'une fracture de la douzième vertèbre thoracique (T12) de type A3.3⁸ en compression avec un recul important du mur postérieur en T12 et une compression médullaire. Une laminectomie de la onzième vertèbre thoracique à la première vertèbre lombaire (T11-L1) associée à une arthrodèse de la dixième vertèbre thoracique à la deuxième vertèbre lombaire (T10-L2) ont été réalisées par voie postérieure. Afin d'éviter une mise en contrainte du matériel posé, un corset en résine est mis en place pour une durée de huit semaines.



Figure 3 : IRM de Mme G, fracture A3.3 de T12.

Mme G est admise au centre de rééducation le 25 juillet 2012 avec un tableau de paraplégie post-traumatique de score ASIA C dont le pronostic de reprise de la marche dans 1 à 2 ans est bon.

3.3. Antécédents

Elle n'a pas d'antécédents médicaux notables. Cependant sur le plan chirurgical, elle a subi une abdominoplastie⁹ en 2011 à visée esthétique. Cette intervention consiste dans un premier temps à retirer l'excès de tissu cutané abdominal et à resserrer les muscles grands

⁸ F.Magerl, M.S. (2004). A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *European Spine Journal*, pp. 184-201.

⁹ <http://www.chirurgieesthetique-paris.fr>

droits de l'abdomen afin de recréer une ceinture abdominale solide. Dans un second temps, un orifice est réalisé pour le nouveau nombril. La cicatrice se situe dans le bas ventre, au dessus du pubis de manière à être cachée par les sous vêtements. Dans les suites opératoires, il est conseillé de ne pas porter de charges lourdes dans les deux mois qui suivent pour que la sangle abdominale cicatrice. A plus de six mois de l'intervention, il y a peu de risque d'avoir un déficit de force de cette sangle liée à l'abdominoplastie. Cependant, au niveau des cicatrices, des séquelles concernant la sensibilité étaient connues par la patiente avant son accident. Les muscles grands droits de l'abdomen sont innervés par les branches antérieures des six derniers nerfs intercostaux (de T7 à T12). La compression médullaire s'est produite en T12, ce niveau lésionnel se traduit par l'atteinte périphérique de cette racine. Un déficit de force minime pourrait résulter de cette atteinte, cependant un muscle est innervé par plusieurs racines nerveuses, l'absence de l'une d'entre elles peut donc être compensée afin d'obtenir une sangle abdominale efficace. Les séquelles sensitives cicatricielles peuvent donc masquer le déficit sensitif du à la lésion nerveuse lors du bilan dans le territoire cutané innervé par la racine T12.

De plus, une cure de varices bilatérale a été réalisée, ce qui signe un mauvais état du système veineux périphérique.

3.4. Traitement médical

Traitement médical de Mme G.

Médicaments	Effets	Administration
Lovenox®	Prévention des thrombophlébites	1 injection / jour
Forlax®	Laxatif osmotique	Voie orale, 2 / jour
Myolastan®	Décontractant musculaire	1 / jour
Stilnox®	Hypnotique apparenté aux benzodiazépines	1 / jour (à la demande)
Dafalgan®	Antalgique	4/ jour (à la demande)
Normacol®	Laxatif par voie rectale	1/jour (à la demande)

3.5. Prescription médicale

Sur le plan rééducatif, la prescription médicale était répartie comme suit :

- Kinésithérapie : 2 séances d'une demi-heure par jour, 5 fois par semaine.
- Ergothérapie : 1 séance d'une demi-heure par semaine
- Pouliethérapie : 1 séance d'une demi-heure par jour, 5 fois par semaine.
- Verticalisation : 1 séance d'une demi-heure par jour, 5 fois par semaine.
- Activité physique adaptée : 1 séance d'une demi-heure par jour, 5 fois par semaine.

4. Bilan initial

Le bilan initial de Mme G a été réalisé à J+60 de l'accident lors de l'augmentation de la spasticité. Elle est arrivée seule en fauteuil roulant manuel avec son corset. Ce dernier devait être gardé 8 semaines (il lui a été livré la veille de son départ pour le centre de rééducation soit 7 jours après l'accident). Suite à un contrôle radiologique et à la visite de la neurochirurgienne, il a été enlevé à J+62 de l'accident, soit deux jours après l'évaluation initiale.

4.1. Déficit de structure

Bilan cutané trophique et vasculaire

A l'examen, Mme G ne présente aucune rougeur, ni point d'appui, ni escarre. Aucun signe de phlébite n'est retrouvé sur les deux membres inférieurs.

La cicatrice est à l'air, elle mesure 25 cm. Elle est propre, sèche et sans croute.

Un coussin mousse « Tempur Med® » est prescrit ainsi que des bas de contention (classe II).

Il n'y a pas de signe d'œdème veineux et/ou lymphatique (signe du Godet négatif, signe de Stemmer négatif, coloration normale des membres, la douleur à la palpation des trajets veineux ou à la flexion dorsale de cheville ne peut pas être objectivée du fait du déficit sensitif).

Des périmètres ont été réalisées afin d'avoir un élément de comparaison pour suivre l'évolution dans le temps.

Périmètres des 2 membres inférieurs.

	Droite	Gauche
Cuisse (+10cm du sommet de la patella)	48 cm	48 cm
Mollet (-10cm de la base de la patella)	38 cm	38 cm
Cheville (mesure en 8)	51 cm	52 cm

4.2. Déficits de fonction

Bilan de la douleur

Spontanément, aucune douleur au repos n'est décrite. En revanche à l'étirement des ischio-jambiers, elle se plaint d'une douleur vive cotée à 7/10 à l'échelle numérique et localisée sur la face postéro-interne de la cuisse. Cette douleur est présente à gauche comme à droite lors de la réalisation de l'étirement.

Bilan de la sensibilité

La sensibilité superficielle a été testée avec le score ASIA (**Annexe 1**).

- Un déficit de la sensibilité thermo algique est mis en évidence par le test de la piqûre dont le dernier niveau sain est L3. Le score obtenu à la piqûre est de 104/112 avec une sensibilité normale dans les territoires S3 à S5.
- Un déficit de la sensibilité au tact est mis en évidence par le test du toucher dont le dernier niveau sain est L3. Le score obtenu étant de 104/112 avec une sensibilité normale dans les territoires S3 à S5.

La sensibilité profonde a été testée par la sensibilité kinesthésique et statesthésique avec le test de positionnement de l'hallux, de la cheville, du genou et de la hanche. L'examen ne montre aucune altération de celle-ci.

Bilan articulaire

Il a été réalisé en décubitus dorsal.

Bilan initial des amplitudes articulaires passives des membres inférieurs.

		Droite	Gauche
Cheville (genou fléchi)	Flexion plantaire	30°	30°
	Flexion dorsale	0°	0°
Genou	Flexion	135°	130°
	Extension	0°	0°
Hanche	Flexion	100°	110°
	Extension	5°	5°
	Abduction	40°	50°
	Adduction	30°	30°
	Rotation latérale	30°	55°
	Rotation médiale	25°	30°

Lors d'un bilan réalisé quinze jours auparavant, les articulations talo-crurales de Mme G manquaient de souplesse générale à la mobilisation passive. Les 10° de flexion dorsale de cheville étaient péniblement atteints et l'amplitude globale ne dépassait pas 40° en bilatéral.

A ce jour, à la mobilisation passive, une limitation de la flexion dorsale de la cheville à 0° est notée. Les amplitudes de flexion et d'extension des articulations fémoro-tibiales sont physiologiques. Au niveau de la hanche, les amplitudes sont similaires en bilatéral à part pour la rotation latérale limitée et diminuée de 25° à droite par rapport au côté gauche.

Bilan musculaire

Les grandes fonctions musculaires ont été testées à l'aide du score ASIA (**Annexe 1**). Le score de la motricité est de 77/100 avec un déficit qui se situe principalement à partir de la racine L3.

Afin d'affiner ce bilan, une évaluation de la force musculaire a été réalisée en utilisant les cotations de Held et Desseilligny. En comparaison, on retrouve un membre inférieur gauche plus fort, avec un déficit distal qui prédomine à droite.

Bilan musculaire des membres inférieurs.

	Droite	Gauche
Ilio-psoas	5	5
Sartorius	3	3
Grand fessier	2	2
Moyen fessier	2	2
Petit fessier	2	2
Tenseur du fascia lata	2	2
Adducteurs (long, court et grand)	4	4
Gracile	4	4
Pelvitrochantériens	2	2
Quadriceps	4	4
Ischio-jambiers internes	2	3
Ischio-jambiers externes	1	3
Gastrocnémiens	1	2

Soléaire	2	3
Tibial antérieur	1	2
Tibial postérieur	0	0
Fibulaires	0	1
Long extenseur de l'hallux	0	3
Extenseurs des orteils	0	1
Fléchisseurs des orteils	1	1

Les muscles spinaux sont non testables à ce jour du fait de la présence du corset et de l'arthrodèse du rachis thoraco-lombaire. Pour les muscles abdominaux, le test de Shirado pouvant être contraignant vis-à-vis du rachis, il a été décidé dans le service par principe de précaution de tester la contraction de ces muscles par la palpation à la toux et Mme G est capable de décoller ses épaules de la table jusqu'à l'épine des scapulas.

Bilan de l'hypo-extensibilité

Bilan initial des hypo-extensibilités musculaires des membres inférieurs.

		Droite	Gauche
Ischio-jambiers (mesure de l'angle poplité à 90° de flexion de hanche)		140°	150°
Droit fémoral (mesure de la distance talon/ischion)		24 cm	22 cm
Triceps sural (flexion dorsale de l'articulation talo-crurale)	Genou tendu	-5°	-5°
	Genou fléchi	0°	0°
Ilio-psoas (extension de hanche)		5°	5°

Une hypo-extensibilité bilatérale est mise en évidence sur les muscles ischio-jambiers avec un déficit à droite qui est plus marqué qu'à gauche à la mesure de l'angle poplité. L'absence de normes chiffrées ne permet pas d'avoir un avis objectif sur ces mesures. Cependant, sur le plan subjectif et fonctionnel, l'hypo-extensibilité de ce groupe musculaire rend plus difficile les transferts comme par exemple, le passage de la position assise en bord de table à la position assise genoux tendus sur le plan. Cette position peut être douloureuse et déséquilibrante par traction sur les ischio-jambiers. Elle peut aussi être gênante lors de l'habillage ou de la toilette pour atteindre les pieds.

La mesure de la distance talon/ischion est réalisée en position procubitus avec un contre appui ferme au niveau du sacrum afin d'éviter les compensations du bassin. Elle montre une hypo-extensibilité du muscle droit fémoral à droite (24 cm) comme à gauche (22 cm).

La différence d'amplitude de flexion dorsale de cheville, genou tendu puis genou fléchi souligne une hypo-extensibilité des muscles gastrocnémiens bilatérale. Celle-ci est majorée par un déficit de l'amplitude articulaire passive des chevilles qui les rend peu mobiles et peu souples.

Il n'y a pas d'hypo-extensibilité des muscles ilio-psoas.

Bilan de la spasticité

Bilan de la spasticité sur les membres inférieurs.

	Droite	Gauche
Quadriceps	1	1
Ischio-jambiers	1	1
Triceps sural	3	3
Adducteurs	0	0
Pelvifrontaux	1	1

Lors du dernier bilan qui remonte à quinze jours, la spasticité était cotée sur l'échelle d'Ashworth modifiée à 0 pour les quadriceps, à 1 pour les triceps suraux, les ischio-jambiers et les pelvifrontaux à gauche comme à droite.

A ce jour, les cotations sont identiques pour les ischio-jambiers et les pelvifrontaux. Cependant, les quadriceps sont cotés à 1 et les triceps suraux sont désormais à 3. A droite, 3 trépidations suivent le déclenchement de la spasticité alors qu'à gauche, il y a 10 trépidations. Bien que les deux muscles aient la même cotation, le triceps sural gauche semble plus spastique que le droit. L'augmentation de la spasticité sur les muscles extenseurs des membres inférieurs explique en partie la sensation d'enraissement de la patiente. Mme G décrit quelques « contractures » le matin au réveil lors des premiers étirements.

D'après l'échelle de Penn, Mme G ne présente pas de spasmes sur les muscles spastiques et aucune épine irritative n'est retrouvée.

Bilan respiratoire

Le port d'un corset nous a amené à effectuer des épreuves fonctionnelles respiratoires à l'aide d'un spiromètre. Mme G était assise sans dossier et avec son corset. Les paramètres analysés sont tous supérieurs à 100% de la valeur théorique ce qui montre l'absence de syndrome restrictif.

Une mesure de l'ampliation thoracique a été réalisée afin de vérifier la mobilité active de la cage thoracique. Elle s'est déroulée en position décubitus dorsal sans le corset. Afin de passer le mètre ruban, Mme G se tournait en monobloc sur le côté puis revenait dans la position initiale.

Mesure des ampliations thoraciques.

	Inspiration	Au repos	Expiration
Appendice xiphoïde	97 cm	93 cm	89 cm
Ombilic	95 cm	92 cm	89 cm

Bilan neuro-végétatif et vésico-sphinctérien

A ce jour, aucune hypotension orthostatique n'a été mise en évidence que ce soit lors du premier levé ou bien lors de la verticalisation sur table puis sur standing.

Elle ne se sonde plus et est autonome d'un point de vue vésico-sphinctérien.

4.3. Limitations d'activités

Les transferts

Mme G est autonome pour ses transferts fauteuil/plan de Bobath, fauteuil/lit, assis/debout avec un déambulateur devant pour contrôler son équilibre. En ce qui concerne le transfert assis/debout, il est réalisé en deux temps. Tout d'abord, le verrouillage des genoux en extension puis l'extension du tronc.

Les retournements en décubitus latéral et procubitus se font en monobloc afin d'assurer la protection du rachis des rotations. Le corset est gardé lors de tous les transferts et de tous les changements de position.

L'équilibre assis

Mme G obtient une cotation 4 au test de Boubée, les cotations 5 et 6 étant rendues irréalisables par la présence du corset. En effet, elles entraînent des rotations néfastes pour le rachis.

Les niveaux d'évolution moteurs

Le passage du procubitus à la quadrupédie est acquis. Ensuite, un appui fixe antérieur est nécessaire pour passer à genoux dressés. Cette dernière position est maintenue lors des mouvements de la tête et des bras bien que ce soit plus difficile lors du passage bras tendus en avant. La position chevalier servant n'est pas possible à cause du port du corset.

L'équilibre debout

Lors du dernier bilan réalisé quinze jours auparavant, l'équilibre statique bipodal était testé avec le port d'attelles type Ottobock® et des chaussures de sport. Les pieds écartés à la largeur du bassin, Mme G pouvait maintenir son équilibre, yeux ouverts, 15 secondes en suspension sur les psoas et sans appui sur les membres supérieurs. En décalant les pieds dans le plan sagittal, l'équilibre restait acquis. L'équilibre statique unipodal était impossible.

A ce jour, dans les mêmes conditions de réalisation (attelles Ottobock® et chaussures de sport), son équilibre statique bipodal sans un appui fixe des membres supérieurs est irréalisable. Cette incapacité est due à la spasticité accrue des muscles triceps suraux qui place Mme G en permanence en appui sur la moitié antérieure de la face plantaire des pieds. Cela occasionne une modification de la répartition d'appui qui se traduit par un centre de gravité déplacé vers l'avant.

La marche

Lors du bilan précédent, Mme G marchait à l'aide d'un déambulateur cadre, du corset et de 2 attelles Ottobock®. Un test de 6 minutes avait été réalisé. La patiente avait parcouru 40m. Sa saturation en oxygène s'était maintenue à 99% et sa fréquence cardiaque avait augmenté de 95 à 110 pulsations. Le test de Wade montrait une vitesse de marche de 0.10m/s. Au cours de ces tests, on observait une augmentation du polygone de sustentation afin de maintenir un équilibre stable, une difficulté à enchaîner les pas et un rythme saccadé. Le passage du pas s'accompagnait d'une chute de l'hémi-bassin controlatéral, caractéristique d'une insuffisance des muscles moyens fessiers. Lors de la phase d'appui à droite, cette bascule était associée à une avancée de l'hémi-bassin gauche. L'attaque au sol avait tendance à se faire pied à plat et en rotation externe de hanche mais l'autocorrection par une attaque du talon était possible.

Afin d'évaluer la déambulation de Mme G, l'échelle WISCI (Walking Index for Spinal Cord Injury) spécifique aux blessés médullaires avait été utilisée. Elle obtenait la cotation de 6/20 ce qui signifie qu'elle était capable de parcourir 10m avec un déambulateur, des orthèses et l'aide physique d'une personne.

Afin d'évaluer l'équilibre statique et dynamique, le test de Tinetti (**Annexe 2**) nous donnait un score de 11/28.

Les difficultés rencontrées dans la marche et l'équilibre étaient principalement dues à un déficit musculaire des deux membres inférieurs qui engendrait une instabilité du bassin dans les plans frontal et sagittal.

Depuis le bilan réalisé avant la prise en charge à J+60 de l'accident, une progression était présente. Elle utilisait désormais un rollator qui lui permettait de fluidifier sa marche.

A ce jour, J+60, en accord avec son médecin de médecine physique et de réadaptation(MPR), l'utilisation du rollator est suspendue. En effet, pour l'avancer, la patiente pousse en permanence sur ses triceps suraux (avec la pointe des pieds).

Elle marche entre les barres parallèles et maintient son équilibre lors de l'avancée du pas avec ses membres supérieurs. Ce type d'exercice, associé à l'utilisation quotidienne du fauteuil peut à terme entraîner des douleurs d'épaules par sur-sollicitation de celles-ci. Elles peuvent être préjudiciable et avoir un impact négatif sur les activités de la vie journalière.

Lors de la marche, elle n'arrive plus à corriger son attaque du sol par le talon. La spasticité qui entraîne un déséquilibre musculaire en faveur des muscles triceps suraux favorise l'attaque au sol pied à plat.

Ainsi la déambulation est cotée à 5/20 sur l'échelle WISCI, elle peut donc parcourir 10m entre les barres parallèles avec les orthèses mais sans l'aide physique d'une personne.

Le test de Tinetti donne 9/28, la partie équilibre dynamique a été réalisée entre les barres parallèles.

Les déplacements

Ils sont réalisés en fauteuil roulant manuel à l'intérieur et à l'extérieur. Lors des week-ends thérapeutiques, l'utilisation du déambulateur cadre est permise pour accéder à certaines pièces de son domicile.

Les activités de la vie quotidienne

Lors du précédent bilan, l'échelle SCIM (Spinal Cord Independence Measure) (**Annexe 3**) a été utilisée pour évaluer les capacités fonctionnelles. Cette échelle regroupe quatre domaines fonctionnels. Pour les soins personnels, elle obtenait le score de 12/20. Pour la respiration et le contrôle sphinctérien, il était de 39/40. Pour la mobilité et les déplacements, il était de 16/40. Le score total était de 67/100 avec des difficultés qui prédominaient sur la marche, les escaliers, le transfert fauteuil roulant/sol et les soins de la partie inférieure du corps.

A ce jour, en vue des items proposés par cette échelle, Mme G garde le même score de 67/100. Cependant, son ressenti est différent. En effet, elle se trouve enraidie au niveau des membres inférieurs ce qui la gêne et lui demande plus d'effort lors des transferts assis/décubitus dorsal par exemple.

4.4. Restrictions de participation

A ce jour, Mme G ne peut pas exercer sa profession. Elle se trouve éloignée de son foyer et de sa vie de famille. Des aménagements facilitant l'accès du domicile sont en cours de réalisation pour faciliter et sécuriser le quotidien. Le sevrage du corset devrait permettre de faciliter l'autonomie dans les activités de la vie quotidienne. Les loisirs qui étaient pratiqués sont impossibles pour le moment.

5. Bilan diagnostic masso-kinésithérapique

Après avoir fait une synthèse du bilan, les objectifs de la prise en charge vont en découler ainsi que les principes à respecter lors de la rééducation.

5.1. Diagnostic masso-kinésithérapique

Suite à un accident de parapente survenu le 17/07/2012, Mme G âgée de 37 ans présente une paraplégie post traumatique ASIA C de niveau sensorimoteur L3. Une fracture de type A3.3 de T12 a été traitée par laminectomie puis arthrodèse entre T10 et L2. Elle est protégée par un corset pour une durée de 2 mois. D'après ce score, il est estimé que la marche est possible dans 75% des cas. L'importance des aides techniques sera à évaluer régulièrement en fonction des récupérations motrices et de l'endurance à la marche.

La lésion de la moelle épinière a impliqué d'emblée un déficit de force musculaire global des extrémités distales des deux membres inférieurs prédominant à droite sans perturbation de la sensibilité profonde. La sensibilité superficielle est altérée à partir du genou en allant vers la distalité. Les fonctions musculaires sont déficientes à partir de la racine L3. La chaîne antigravitaire permettant la station érigée et les muscles assurant la stabilité et la mobilité de cheville sont concernés. Associé à ces déficits, une limitation des amplitudes articulaires passives prédominante sur la rotation latérale des hanches ainsi que sur la flexion dorsale et la flexion plantaire de cheville est à l'origine d'une raideur initialement importante.

La phase de choc spinal correspond à la période qui suit directement la lésion médullaire. Elle correspond à l'absence totale de sensibilité et de motricité en sous lésionnel avec une perte des réflexes ostéo-articulaires. Suite à cette phase, une spasticité importante s'est déclenchée sur les triceps suraux. Cette spasticité est qualifiée de gênante car celle-ci perturbe son équilibre debout ainsi que la marche qui s'étaient améliorés au centre de rééducation et qui désormais sont précaires voire impossibles. Elle tente de compenser le manque de stabilité du bassin par la mise en suspension sur ses psoas. L'absence de syndrome restrictif va permettre une rééducation intensive. Cependant Mme G est en surpoids, il est donc nécessaire de prévenir les douleurs d'épaules par une prise en charge adaptée.

Aux vues du score ASIA, de la récupération motrice, de la motivation et de la compliance de Mme G, le médecin l'a inscrite pour participer au protocole Lokomat®. Il débutera prochainement lorsqu'une place se libérera afin d'optimiser une reprise de la marche physiologique.

La marche n'étant pas fonctionnelle, Mme G se déplace en fauteuil roulant manuel à l'intérieur comme à l'extérieur. Cependant, ses transferts restent acquis et réalisés en toute sécurité. Une aide partielle est nécessaire pour les soins de la vie quotidienne de la partie inférieure du corps. Temporairement, elle séjourne en centre de rééducation situé à 1h30 de

route de son domicile où elle rentre un week-end sur deux lorsque son mari ne travaille pas. Elle n'exerce plus sa profession et ne pratique plus ses loisirs.

Les injections de toxine ont eu lieu à J+71 de l'accident. La prise en charge masso-kinésithérapique a été modifiée entre le moment où la spasticité était présente et celui où elle est devenue gênante et préjudiciable pour l'avenir fonctionnel de Mme G. L'action maximale du produit est obtenue à partir de 3 semaines post injection. Les bilans finaux ne permettront pas d'objectiver les effets et les modifications sur la rééducation.

5.2. Objectifs

Du bilan initial découle les objectifs de la prise en charge masso-kinésithérapique en lien avec le projet de la patiente :

- Optimiser la marche : endurance et correction des défauts en l'absence de déambulateur.
- Lutter contre la spasticité des muscles triceps suraux.
- Récupérer les amplitudes articulaires bilatérales des chevilles et des hanches.
- Diminuer l'hypo-extensibilité des muscles fléchisseurs et extenseurs de genoux ainsi que les fléchisseurs plantaires de chevilles.
- Eduquer le patient : Apprentissage des auto-étirements pour les muscles triceps suraux, adducteurs, moyens fessiers (impossible à réaliser actuellement pour les autres groupes musculaires, du fait des hypo-extensibilités) ; surveillance de l'état cutané ; détection des épines irritatives ; gestion de la douleur.
- Travailler les niveaux d'évolution moteurs(NEM) : genoux dressés et chevalier servant afin d'envisager le relevé du sol.
- Perfectionner l'équilibre statique et dynamique debout bipodal en diminuant le polygone de sustentation puis l'équilibre unipodal.
- Renforcer la musculature globale et analytique de la chaîne antigravitaire, des membres inférieurs et du tronc.
- Potentialiser les effets des injections de toxine botulique.

5.3. Principes

Afin d'optimiser la prise en charge effectuée, certains principes sont à respecter :

- Respect de la fatigabilité
- Mobilisations douces à vitesse lente pour ne pas déclencher la spasticité
- Respect d'une progression dans les difficultés d'exercices
- Prévention et surveillance de l'apparition des douleurs d'épaules.

6. Traitement

La marche chez le patient paraplégique est possible avec un appareillage adapté aux déficits entraînés par la lésion médullaire. Lorsque celle-ci est supérieure à T12, la marche devient trop coûteuse en énergie et l'appareillage trop contraignant pour avoir une marche fonctionnelle. Entre T12 et L3, une marche à quatre temps est envisageable. Cependant pour une lésion située en L4, « *l'absence de verrouillage latéral de la hanche par les moyens fessiers impose l'utilisation d'une paire de cannes. Des chaussures montantes permettent de contrôler la cheville* »¹⁰. Cette dernière situation est celle de Mme G qui a donc un pronostic

¹⁰ A. de Morand, *Pratique de la rééducation neurologique* (p.274). Elsevier Masson.

favorable pour la reprise de la marche. De plus, la paraplégie étant incomplète, il est souhaitable d'entraîner son schéma de marche notamment par les techniques de marche avec allégement du poids du corps.

Mme G est une femme jeune (<50 ans) qui a récupéré en deux mois la cotation 4 des quadriceps innervés principalement par la racine L3 du nerf fémoral. Chaque jour, la récupération motrice distale progresse même si elle est insuffisante pour être fonctionnelle. Cette récupération peut se poursuivre jusqu'à améliorer le pronostic de marche. Dans le cas d'une paraplégie L5, « *la marche est obtenue facilement par le port de chaussures montantes assurant une stabilisation latérale, mais la course reste impossible.* »

Sa motivation est un facteur non négligeable dans le processus de récupération.

6.1. Techniques ciblées sur la spasticité

L'apparition de la spasticité est fréquente chez les blessés médullaires après la phase de choc spinal qui dure de deux à trois mois. Les conséquences de la spasticité telles que les rétractions et les déformations orthopédiques se produisent essentiellement à la période initiale¹¹. Lorsque la chronicité se met en place, les modifications histochimiques du muscle s'achèvent, l'entretien de l'extensibilité des groupes musculaires suffit à maintenir un état orthopédique satisfaisant. La prise en charge de cette complication doit donc être précoce et efficiente.

Selon la lésion neurologique, elle peut être qualifiée de bénéfique ou de néfaste¹² (exemple : elle peut permettre à un patient hémiplégique de tenir debout lorsqu'elle prédomine sur les extenseurs alors que pour la même localisation, elle peut être néfaste lors d'un transfert chez un tétraplégique). Chez le blessé médullaire, lorsque la lésion est complète, la spasticité peut être utile dans la vie quotidienne alors que sur une lésion incomplète, elle est le plus souvent gênante. Avant toute intervention, il est nécessaire d'évaluer si la spasticité a des retentissements et des conséquences fonctionnelles. Si tel est le cas, elle nécessite un traitement adapté.

Une évaluation de la spasticité est recommandée afin de dégager le caractère focal ou diffus qui n'implique pas la même stratégie thérapeutique.

Dans le cas de Mme G, la spasticité déclenchée est focalisée sur les muscles triceps suraux avec une prédominance du côté gauche. Elle a entraîné une régression de la patiente en ce qui concerne la station debout, l'équilibre bipodal et la marche. A ce titre, elle est qualifiée de néfaste.

Avant tout, le caractère fulgurant de l'intensité de la spasticité a amené l'équipe à faire une recherche d'épine irritative ou d'une complication liée à la lésion neurologique.

Mis à part le bilan de la spasticité, l'examen neurologique n'est pas modifié (niveau moteur et sensitif n'ont pas diminué), la syringomyélie est écartée.

¹¹ Barat M ; Dehail P et al. (2001). Blessé médullaire et spasticité. Dans B. B. D. Pérennou, *La spasticité* (pp 234-240). Masson.

¹² Chauvière,C. (2002, février-mars).La spasticité, mécanismes et traitements masso-kinésithérapiques. *Kinésithérapie, les cahiers N°2-3*, pp. 66-71.

La recherche des épines irritatives « classiques » (rétention d'urine, infection urinaire, rougeur inhabituelle sur la peau, constipation, ongle incarné ...) ¹³ est faite par l'interrogatoire de la patiente mais ne donne aucun résultat. Cependant, à force de la solliciter, elle finit par parler de douleurs de menstruation importantes depuis deux jours. Son médecin MPR (médecine physique et réadaptation) est prévenu de cette épine irritative possible et décide de la voir afin de faire le point par rapport au précédent bilan réalisé à la dernière visite hebdomadaire.

Pendant ce temps, la prise en charge masso-kinésithérapique cible en priorité la spasticité afin qu'elle n'aggrave pas la raideur des chevilles, avec à terme, des rétractions des triceps suraux et la fixation d'une attitude en équin des pieds.

Toutes les techniques d'inhibition de la spasticité ont un effet transitoire. Cependant cet effet est intéressant, car lors des périodes où la spasticité est diminuée, on peut en profiter pour accentuer le renforcement musculaire des antagonistes et gagner en amplitude articulaire de cheville.

La mobilisation passive¹² se fait à vitesse lente pour ne pas déclencher le réflexe d'étirement et un temps posturant en flexion dorsale de cheville est réalisé en fin d'amplitude lorsque la patiente est en décubitus dorsal. Les buts de cette technique sont multiples. Tout d'abord, elle lutte contre la rétraction des muscles triceps suraux qui est une complication secondaire à la spasticité. Ensuite, elle permet de récupérer les amplitudes articulaires passives qui ont diminuées. Enfin, elle permet de suivre l'évolution qualitative et quantitative de la spasticité.

Associée à la mobilisation passive, il y a les étirements en fin d'amplitude. Ils ont pour but d'éviter la survenue de rétraction mais aussi de maintenir l'élasticité des fibres musculaires qui auraient tendance à se fibroser par le changement des propriétés contractiles de ces fibres. Très rapidement, on passe sur des auto-étirements en charge car les étirements manuels sur table ne sont pas assez efficaces. Mme G ne sent pas l'étirement sur la face postérieure de jambe. Cela peut être dû à différentes causes. L'étirement peut ne pas être réalisé assez fort par le thérapeute pour déclencher une sensation de tiraillement. La présence d'un trouble de la sensibilité peut repousser la limite où la patiente commence à sentir l'étirement. Ces deux causes peuvent être associées. Les étirements sont réalisés en fonction du matériel disponible sur le plateau technique. Les trois possibilités sont :

- Lors de la séance de standing, positionnement de calles afin de posturer les chevilles en dorsiflexion et donc d'étirer en même temps les muscles triceps suraux.
- En bout de barres parallèles, elle se met debout et positionne son pied sur la pente inclinée qui permet d'accéder aux barres et elle alterne chaque pied.
- Devant l'espalier, en position debout, elle place un pied en arrière avec le talon au sol et elle fléchit le genou de sa jambe en appui devant pour faire une fente. Sur le même principe, elle s'étire également avec son déambulateur.

Les auto-étirements sont répétés aussi souvent que possible, en moyenne 5 à 6 fois par jour. Ils sont bien tolérés par la patiente qui dose l'étirement en



Figure 4 : Etirement des triceps suraux en charge.

¹³ Even-Schneider, A. (2007). Spécificités cliniques du blessé médullaire (escarres, HRA, spasticité). Progrès en urologie, Chapitre H. pp. 454-456.

fonction du tiraillement ressenti. L'assiduité à cet exercice est d'autant plus importante qu'il est ressenti comme un besoin par la patiente. En effet, celle-ci se sent plus libre et plus souple. Ils sont plus efficaces que l'étirement manuel car le fait d'être en charge permet d'avoir plus de force en utilisant le poids du corps et la pesanteur pour contrecarrer la raideur en cours d'installation.

En complément de ces techniques, des modifications de la prise en charge ont été réalisées.

Tout d'abord, Mme G a changé de chaussures. Auparavant, elle portait des baskets avec un fort amorti au niveau du talon qui maintenait ses chevilles en position d'équin. Dorénavant, elle porte des chaussures à semelles plates qui laissent la cheville en position neutre.

Ensuite, en APA, le renforcement musculaire sur la presse a été arrêté puisqu'elle ne poussait pas les pieds à plat sur le plateau mais sur la pointe des pieds.

Enfin, la marche avec rollator a été stoppée car elle poussait sur ses triceps pour avancer le rollator. Cette aide technique incitait Mme G à recruter la chaîne musculaire d'extension d'une manière inappropriée pour permettre par la suite une marche physiologique.

La dernière mesure prise a pour but d'éviter de renforcer les triceps suraux car cela augmente le déséquilibre musculaire entre agonistes et antagonistes en faveur de l'équin. Pour pallier à ce déséquilibre, il faut solliciter et renforcer les muscles releveurs de la cheville de manière à obtenir une balance équilibrée. Si ces derniers sont suffisamment forts pour contrecarrer les muscles triceps suraux, la problématique initiale n'a plus lieu d'être. L'utilisation de tapades et de frictions sur les corps musculaires sont utilisées lors du mouvement actif répété de dorsiflexion de cheville afin de faciliter leur recrutement.

En position debout, la spasticité des muscles triceps suraux provoque une rétropulsion. Afin de la compenser, elle se suspend sur ses muscles psoas ce qui lui permet de ramener son centre de gravité vers l'avant. De plus cette compensation permet de pallier le déficit de force musculaire des stabilisateurs du bassin, elle amplifie donc le déport antérieur du poids du corps. Or cette position entraîne un étirement permanent des muscles triceps suraux qui sont dorénavant plus sensibles à l'étirement par les modifications musculaires liées à la spasticité.

La correction de sa posture est donc indispensable afin qu'elle place son centre de gravité à l'aplomb de ses chevilles et non en avant. Les exercices de correction se font entre les barres parallèles avec un miroir de $\frac{3}{4}$ afin que la patiente se voit et s'auto-corrigé. Il faut lui faire prendre conscience de ce qu'elle doit ressentir au niveau de son corps (exemple : elle doit sentir son dos droit comme si une force la tirait autant en avant qu'en arrière) par des corrections orales et des guidances manuelles.



Figure 5 : Travail de l'équilibre debout entre les barres parallèles.

La correction de la posture s'associe au travail de l'équilibre bipodal : les pieds étant écartés à la largeur du bassin puis le pied gauche en avant du droit et inversement pour finir les pieds joints.

Ces exercices d'équilibre sont progressivement durcis en augmentant les paramètres de contrôle :

- Appui des deux mains puis une seule.
- Yeux ouverts puis fermés.

- Mouvements de tête : flexion, extension, rotations.

Afin de vérifier la bonne répartition du poids du corps, des exercices sur balances sont proposés mais ne posent pas de réelles difficultés.

La marche avec rollator étant contre-indiquée, elle est reprise dans un premier temps entre les barres parallèles. Mme G doit acquérir une marche sûre et fluide avec une dissociation des ceintures pelvienne et scapulaire. Tout en maintenant les corrections apportées lors de l'équilibre debout, une marche à quatre temps est réalisée en vue de passer par la suite à une canne anglaise d'un côté et une barre fixe de l'autre. Rapidement, le test avec une canne et un appui fixe a été concluant. Lorsque la coordination entre les membres supérieurs et les membres inférieurs a été acquise, elle est passée à deux cannes anglaises de manière à augmenter le périmètre de marche qui se trouvait limité entre les barres. Le passage aux deux cannes anglaises lui a permis de se sentir plus à l'aise car elle a pu augmenter sa vitesse de marche pour avoir une allure qui permettait de se rapprocher de sa marche avant l'accident.

Afin d'allier un renforcement global des membres inférieurs et l'équilibre, les différentes marches sont réalisées (marche avant, arrière et latérale). Progressivement le périmètre de marche est augmenté par le nombre d'aller/retour dans les barres parallèles.

Suite à l'examen médical, le médecin MPR a proposé des injections de toxine botulique dans les muscles solaires pour un traitement focal de la spasticité. Elles ont été réalisées rapidement quatre jours après le bilan. Dans chaque solaire, le médecin a fait trois injections de Xeomin®. Elle délivre en tout 150 unités de produit.

Le traitement de la spasticité a rendu possible les exercices en vue de la reprise de la marche. Sans lui, lorsque Mme G se mettait debout, ses talons ne touchaient le sol qu'après quelques minutes en position érigée pour étirer les triceps suraux.

6.2. Techniques utilisées pour optimiser la reprise de la marche

Afin d'optimiser les exercices fonctionnels, il est nécessaire au préalable d'effectuer un travail analytique et global de renforcement musculaire.

Dans ce centre de rééducation, l'athlétisation des membres supérieurs était réalisée exclusivement en APA (activité physique adaptée) pour des raisons de contraintes temporelles (séances de kinésithérapie courtes).

En vue du sevrage de son corset, un renforcement des muscles du tronc est réalisé en position quadrupédique et en décubitus dorsal par des irradiations dont les résistances sont appliquées au niveau du bassin, de la tête et des membres supérieurs.

Pour les membres inférieurs, la lésion neurologique a entraîné des déficits musculaires importants notamment dans les extrémités distales et dans la stabilisation du bassin. A l'aide de résistances manuelles adaptées, elle résiste contre des mouvements globaux de triple flexion et de triple extension des membres inférieurs. Le ponté pelvien est également demandé pour le travail des quadriceps, des moyens fessiers et des grands fessiers. Ces fessiers permettent la stabilisation du bassin dans les plans frontal et sagittal. Lorsqu'ils sont déficitaires, les retentissements sur la



Figure 6 : Ponté pelvien.

marche sont immédiats, la pièce pelvienne devant restée la plus stable possible afin de limiter les déplacements du centre de gravité.

Ensuite, des exercices plus analytiques permettent de cibler les muscles les plus déficitaires pour les solliciter. Ainsi, les trois articulations sont traitées. La sollicitation des abducteurs et des fléchisseurs de hanche se fait en décubitus dorsal, pour les rotateurs internes et externe, la position du décubitus ventral est utilisée. Celle-ci permet aussi de travailler les extenseurs de hanche, genou fléchi ; la position quadrupédique est également possible. Pour le genou, en position décubitus ventral, Mme G fait une flexion contre pesanteur mais sans résistance, par la suite on augmente le nombre de répétitions avant de placer une légère résistance.

Pour la cheville, la patiente est en décubitus dorsal, elle résiste contre la flexion dorsale et la pronation essentiellement. Les autres muscles étant cotés à 0, la contraction musculaire est sollicitée par des techniques de facilitation neuromotrice tel que les frottements ou les tapades sur les muscles déficitaires pendant que le mouvement est fait passivement.

Avant les exercices en position érigée, il est nécessaire d'effectuer un travail de l'équilibre dans les différentes positions des NEM¹⁴. Avec le corset, Mme G ne pouvait pas dépasser le stade « genoux dressés » sans que celui-ci ne la gêne. Dans cette position, différents exercices ont été réalisés :

- Mouvements de tête (à gauche, à droite, en haut et en bas).
- Mains sur les hanches (pour éviter de s'équilibrer avec les membres supérieurs).
- Venir toucher des cibles à différentes hauteurs et plus ou moins éloignées avec la main gauche puis la droite.
- Enchainement de mouvements symétriques des membres supérieurs inspiré du test de Boubée.
- Passer des cerceaux d'un plot à l'autre en le faisant passer devant soi, derrière le dos, derrière le cou.
- Rattraper un ballon.

Après l'ablation du corset survenant à J+63 de la lésion, une ceinture lombaire élastique est utilisée comme substitut. La position « chevalier servant » a été débutée. Elle occasionne de nombreuses pertes d'équilibre. La progression ici a été de diminuer les appuis. Après deux appuis fixes, ce fut un appui fixe, un appui mobile et aucun appui. Par la suite, la progression de l'exercice précédent a été reprise, cependant, on s'est arrêté aux mains sur les hanches qui occasionnaient une difficulté suffisante à ce stade de la prise en charge, l'équilibre de Mme G restant précaire.



Figure 7: Renforcement musculaire du grand fessier gauche en position quadrupédique.



Figure 8 : Travail de l'équilibre en position genoux dressés.

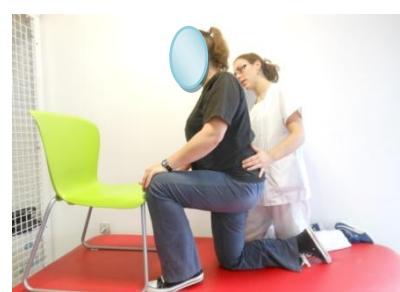


Figure 9 : Travail de l'équilibre en position chevalier servant.

¹⁴ Roulet V ; Gourdon C ; Santisteban L. (2008). Exercices thérapeutiques en vue de la reprise de la marche du paraplégique incomplet. *Kinésithérapie La Revue*, pp. 53-62.

Afin d'optimiser la reprise de la marche, le travail du transfert assis à debout est réalisé. Mme G se tracte pour se hisser quand elle a des points fixes devant elle (ex : barres parallèles). De nombreuses corrections sont à apporter. L'exercice est réalisé sur plan de Bobath avec une personne devant. Spontanément, le transfert est réalisé en deux temps. Elle verrouille ses genoux en récurvatum puis elle redresse son tronc. L'objectif est de faire le lever en une seule fois de manière plus fluide. Mes épaules servent de point d'appui. La guidance est réalisée avec des prises au niveau du bassin, elle doit regarder un point au dessus de mes épaules afin de faciliter le transfert. La progression se fait par l'augmentation des répétitions et la diminution de l'appui sur l'épaule (l'appui avec une seule main est maintenu).

La marche a été reprise dans les barres parallèles. Au cours de celle-ci, il est nécessaire de lui rappeler régulièrement d'attaquer le pas par le talon. Pour cela, l'exercice de talon-pointe¹⁵ entre les barres parallèles est utilisé. Il est réalisé à vitesse lente afin de ne pas déclencher la spasticité, la consigne est de bien relever la pointe du pied pour recruter les muscles releveurs de la cheville afin de contrecarrer leurs antagonistes. La concentration sur une seule tache permet un meilleur contrôle du geste. La répétition permet d'automatiser le geste pour être plus facilement réalisé lors de la marche.

Lors des demi-tours, Mme G devait faire de grands arcs de cercle de manière à ne pas être déséquilibrée. Progressivement, ils ont été réduits afin que le demi-tour se fasse en toute sécurité dans un espace réduit.

Dans un souci de fonctionnalité et d'indépendance, la marche en arrière et la marche latérale ont été travaillées pour pouvoir faire face à toutes les situations de la vie courante. Cependant, il n'est pas rare lors des exercices d'avoir une diminution de la coordination qui entraîne un déséquilibre difficile à rattraper par la patiente.

L'ensemble de ces techniques a été mis en œuvre sur une période de trois semaines environ avant le bilan final.

7. Evolution et résultats

Le bilan final de la prise en charge a été réalisé à J+83 de l'accident.

Une douleur sur la face antéro-médiale de la cuisse, au dessous du genou droit est décrite lors de la tenue prolongée de la position chevalier servant, elle est cotée à 3.5/10 à l'échelle numérique.

La douleur décrite à l'étirement des muscles ischio-jambiers est toujours présente mais elle cède plus rapidement lors de la mise en tension des muscles car Mme G a gagné en souplesse.

A l'examen cutané, la cicatrice est mobile, non adhérente et unie. Il n'y a ni rougeur, ni escarre, ni signe de phlébite.

Les périmetries ont été reproduites :

¹⁵ Roulet V ; Gourdon C ; Santisteban L. (2008). Exercices thérapeutiques en vue de la reprise de la marche du paraplégique incomplet. *Kinésithérapie La Revue*, pp. 53-62.

Périmètres finales des membres inférieurs.

	Droite	Gauche
Cuisse (+10cm du sommet de la patella)	49 cm	48 cm
Mollet (-10cm de la base de la patella)	39 cm	39 cm
Cheville (mesure en 8)	53 cm	54 cm

Ces mesures nous montrent la présence d'un œdème localisé essentiellement au niveau des chevilles. Le signe du Godet est positif. Cet œdème est plus important en fin de journée. Mme G avait un système veineux endommagé avant l'accident puisqu'elle a été opérée de varices. La spasticité des muscles triceps suraux¹⁶ limitait la stase veineuse aux extrémités distales des membres inférieurs. Les injections de toxine botulique ont diminué cette spasticité ce qui a pour conséquence une diminution de la circulation de retour. Il est donc nécessaire de la sensibiliser à cette problématique. Ainsi, il est conseillé de continuer à porter les bas de contention, de surélever les membres inférieurs car l'œdème veineux est sensible à la déclive. De plus, d'après l'article de Theys et al¹⁷, il est conseillé de marcher, « *7 à 10 pas suffisent pour amener la pression et le volume veineux à la cheville au plus bas niveau.* » Il y est conseillé également de faire des étirements des muscles triceps suraux en flexion dorsale de cheville, la chasse veineuse y étant plus importante que lors de la contraction en course interne.

L'état articulaire des chevilles s'est dégradé à cause de la spasticité. Genoux tendus, la limitation de la flexion dorsale est toujours présente en bilatéral avec une amplitude de -10°. Cependant, un gain de flexion, de rotation latérale de hanche droite ainsi que la rotation médiale bilatérale de hanche a été obtenu.

Au niveau sensitif, le territoire médullaire L4 a été récupéré. Les scores « toucher » et « pique » sont de 106/112, une amélioration de deux points est donc observable depuis le début de la prise en charge.

L'évaluation musculaire à partir du score ASIA (**Annexe 1**) nous donne un score de 82/100, il s'est donc amélioré de cinq points.

L'association de ces deux évaluations permet de passer à un ASIA D dont le niveau neurologique est L4 en sensitif et L3 en moteur.

Une évaluation plus précise des muscles nous montre l'évolution. Sur le membre inférieur droit, une apparition de motricité a eu lieu sur le groupe musculaire des extenseurs des orteils et des fibulaires. Sur les deux membres inférieurs, les muscles adducteurs, fibulaires, extenseurs et fléchisseurs des orteils se sont renforcés ainsi que les gastrocnémiens à droite.

Lors du bilan sur l'hypo-extensibilité musculaire, une amélioration de celle des muscles ischio-jambiers et des quadriceps est quantifiable. Une hypo-extensibilité des muscles triceps suraux persiste et s'est aggravée par la recrudescence de la spasticité.

Bilan final d'hypo-extensibilité musculaire des membres inférieurs.

¹⁶ M. Barat, P. Dehail et al(2001). Blessé médullaire et spasticité. Dans B. B. D. Pérennou, *La spasticité*, pp. 234-240.

¹⁷ S. Theys, J.C. Schoevaerdts(2010). La pompe veineuse est elle bien assurée par la contraction du triceps sural ? *Kinésithérapie La Revue*, pp. 27-34.

		Droite	Gauche
Ischio jambiers (mesure de l'angle poplité)		160°	150°
Droit fémoral (mesure de la distance talon/ischion)		18 cm	16 cm
Triceps sural (flexion dorsale)	Genou tendu	-10°	-10°
	Genou fléchi	0°	0°
Ilio-psoas (extension de hanche)		5°	5°

Globalement, la spasticité s'est développée sur les membres inférieurs. Les muscles pelvitrochantériens gauches sont désormais côtés à 1+ et Mme G décrit une sensation de raideur plus importante qui ne se traduit pas quantitativement par le bilan réalisé.

Suite aux injections de toxine botulique, les muscles triceps suraux sont moins spastiques et il y a moins de trépidations. A gauche, le triceps sural a perdu une cotation et six trépidations suivent le déclenchement de la spasticité contre dix initialement. A droite, ce muscle a perdu deux cotations et les trépidations sont passées de quatre à deux.

Bilan final de la spasticité des membres inférieurs.

	Droite	Gauche
Quadriceps	1	1
Ischio-jambiers	1	1+
Triceps sural	1+	2
Adducteurs	0	0
Pelvitrochantériens	1	1+

Fonctionnellement, l'équilibre assis obtient la cotation maximale de 6 à l'échelle de Boubée. L'équilibre debout s'est amélioré en bipodal mais reste impossible en unipodal à gauche comme à droite. Les pieds écartés à la largeur du bassin, Mme G peut tenir 42 secondes les yeux ouverts et 5 secondes les yeux fermés. Les pieds joints, elle tient 35 secondes avec les yeux ouverts. Lorsque l'équilibre est testé avec le pied droit devant, elle tient 1 min 10 secondes car le membre inférieur le plus fort est derrière et permet de tenir la position. Si le membre inférieur de devant est le gauche, le maintien de la position n'excède pas 14 secondes. Cela montre la prédominance de force à gauche. Les NEM ont été améliorés car désormais la position chevalier servant est possible bien qu'instable.

Le test de 6 minutes nous donne un périmètre de marche de 65m. Le test de Wade permet de déterminer une vitesse de marche de 0.16m/s. Ces deux tests ont été réalisés avec deux cannes anglaises et deux attelles Ottobock. Lors de la marche, Mme G attaque pied à plat, cependant, la correction de la posture permet de ne pas se suspendre sur ses muscles psoas et d'obtenir une marche plus harmonieuse. La progression s'est donc faite par la diminution des aides techniques et l'augmentation de la distance parcourue.

A l'échelle WISCI, Mme G est désormais à la cotation 12, elle peut déambuler avec deux cannes anglaises, avec orthèses et sans l'aide d'un tiers sur 10 m. C'est une marche à deux temps.

Le test de Tinetti (**Annexe 2**) donne un score global de 20/28. Une progression sur l'équilibre statique (le score passant de 6 à 11 sur 16) et sur l'équilibre dynamique (le score est passé de 5 à 9 sur 12) est constatée.

Le SCIM (**Annexe 3**) permet de constater que Mme G a gagné en indépendance pour ses soins personnels, la respiration et le contrôle sphinctérien en obtenant le score maximal. La mobilité et les déplacements obtiennent un score de 23/40. Ce test donne un score total de 82/100.

8. Discussion

En septembre, la prise en charge réalisée me semblait parfaitement adaptée et logique. Ce sentiment étant renforcé par les résultats obtenus puisqu'une diminution significative de la spasticité a été quantifiée. Depuis cette période, la découverte et l'initiation à certaines techniques masso-kinésithérapiques, les lectures d'articles scientifiques orientées vers les caractéristiques de la patiente ont permis de prendre le recul nécessaire face à cette prise en charge complexe.

Le massage réflexe, technique masso-kinésithérapique pour traiter la cause probable de la spasticité.

Lors de la prise en charge de Mme G, toute ma concentration s'est portée sur le traitement palliatif de la spasticité. Or les douleurs menstruelles ont été notifiées comme une épine irritative potentielle. Ne connaissant pas de technique spécifique, cela me semblait être un problème purement médical. Depuis, la découverte du massage réflexe me pousse à penser qu'un traitement curatif voir préventif de cette épine aurait pu être mis en place avec l'utilisation de la technique BGM (bindegewebsmassage) selon Teirich-Leube.

Cette technique est basée essentiellement sur l'organisation métamérique du corps humain avec l'existence d'une relation entre le lieu d'origine de l'atteinte et son expression à distance qui constitue le signe référent. A cela s'ajoute des phénomènes nerveux de sommation, de facilitation, d'inhibition et de convergence neuronale dus aux circuits polysynaptiques. L'organisation métamérique segmentaire est la réunion de deux systèmes. Le système transversal s'organise autour du métamère qui correspond à « *tout le territoire d'innervation d'un nerf depuis sa sortie du trou intervertébral jusqu'à la plus petite parcelle de tissu qu'il innervé.* »¹⁸ Il est donc constitué d'un dermatome, d'un myotome, d'un sclerotome, d'un viscerotome, d'un névrome et d'un angiome. A ce métamère s'associe un ganglion de la chaîne latérovertébrale orthosympathique et un ganglion préviscéral. Cette organisation est rejointe par le système parasympathique crânien et sacré constituant l'organisation verticale. La neurophysiologie « *permet de comprendre qu'une stimulation nociceptive dans l'une des structures anatomiques d'un métamère puisse induire des signes référencés dans n'importe quelle autre structure de ce métamère, par le biais de réflexes viscero-musculo-cutanés.* »¹⁸ L'anatomie du système nerveux est telle, que tout réflexe est plurisegmentaire. Cela signifie qu'une information arrivant dans la moelle épinière peut diffuser sept segments au dessus, trois segments en dessous, en homolatéral ou en controlatéral grâce aux neurones d'association et aux neurones inter-commissuraux issus de l'organisation verticale.

Le bilan initial est constitué de trois parties. Tout d'abord, un examen visuel de la face postérieure du tronc est réalisé afin de mettre en évidence des zones cutanées modifiées

¹⁸ Wardavoir H. (2011). Thérapies manuelles réflexes, *EMC kinésithérapie-médecine physique-réadaptation*, Elsevier-masson, pp 1-24.

(aspect de peau rentré ou voûture). Ensuite, la palpation de cette zone est réalisée à la recherche d'infiltrats du tissu sous cutané, d'une douleur ou de contractures musculaires. Enfin, lorsqu'une zone est repérée, un interrogatoire précis cherche à déterminer s'il y a une corrélation entre le trouble observé et le trouble de l'organe. Dans le cas de Mme G, l'observation et la palpation auraient été réalisées pour rechercher une anomalie tissulaire telle qu'une voûture au niveau de la zone 10 (zone du sacrum qui correspond à la zone des menstruations) associée à une hypomobilité du tissu ou au déclenchement d'une douleur.

Suite au bilan, le traitement peut être mis en place en utilisant le réflexe cuti-musculo-viscéral. Les premières séances se font à distance de la zone référencée en stimulant les segments sus et sous jacents et controlatéraux aux segments modifiés par des techniques profondes (le trait tiré et le crochetage). Lors de ces séances, la construction de base est répétée trois fois avec des traits tirés, la fin de la séance se solde par les traits de stabilisation dans le triangle de Jean Louis Petit. Suivant les réactions de la patiente, lors des prochaines séances, il est possible de débuter par la construction de base puis de descendre de part et d'autre de la zone 10¹⁹ pour l'encadrer à l'aide des traits de diffusion. Chaque séance se terminera par la construction de base suivie de la stabilisation. Les premiers résultats sont visibles dès la 6^{ème} semaine, il est cependant recommandé de pratiquer 12 à 15 séances de 30 minutes chacune, 2 à 3 fois par semaine.¹⁹

Grâce à la neurophysiologie, l'action et l'explication physiologique du massage BGM de Teirich-Leube sont connues. Cependant, peu d'études scientifiques ont été réalisées dans le but de démontrer son efficacité selon les différentes pathologies et les différentes techniques. Malgré que cette technique soit chronophage, elle aurait permis une prise en charge globale de la patiente en intervenant au cœur du problème de Mme G de manière non invasive dans un premier temps. Elle aurait pu constituer un véritable traitement curatif plutôt que palliatif de cette épine irritative.

La réflexion faite sur la prise en charge effectuée, étayée par la littérature scientifique m'a permis de découvrir une technique de massage pour lutter contre la spasticité. La pratique de certains centres de rééducation m'a questionné quant à l'utilisation de la cryothérapie chez cette patiente. Pour lutter contre les conséquences de la spasticité, la posture est une technique souvent citée dans la littérature mais parfois controversée. L'absence de protocole quant à son application nous laisse seul juge de sa mise en place. Enfin, une

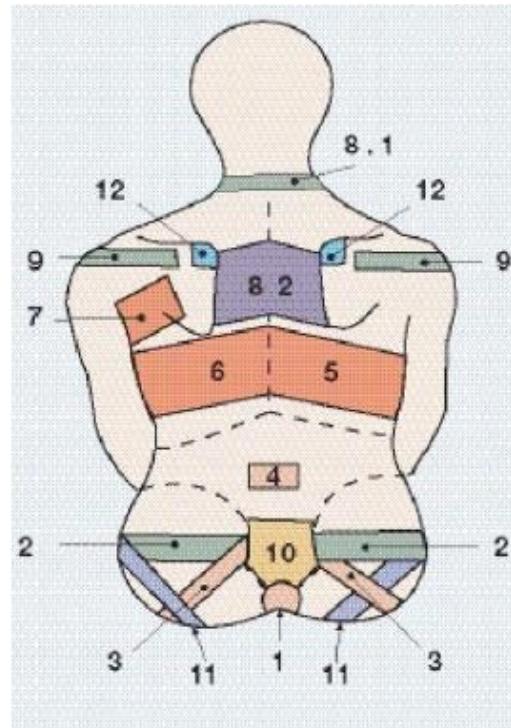


Figure 10 : Zones de la face postérieure du tronc. 1. Appareil urinaire, 2. Membres inférieurs, 3. Constipation, 4. Intestins, 5. Foie et vésicule biliaire, 6. Estomac, 7. Coeur, 8.1 Tête traumatique, 8.2 Céphalées/migraines, 9. Membres supérieurs, 10. Génitale, 11. Artérielles des membres inférieurs, 12. Respiratoire. Selon le dessin de F. Zimmermann.

¹⁹ Zimmermann F. (2009). Approche des massages dits réflexes, *Kinésithérapie La Revue*, pp 32-35.

alternative à la pratique de la presse aurait pu être proposée en APA comme des séances sur un pédalier assisté par moteur (Motomed®).

Le massage et la spasticité.

La spasticité est un des symptômes du syndrome pyramidal. Elle n'apparaît pas immédiatement après la lésion. Cliniquement, elle n'est décrite qu'à partir de plusieurs semaines voire plusieurs mois. En effet, d'après l'article du Pr B. Bussel²⁰, « *elle ne peut pas être la conséquence d'une simple « libération » des circuits médullaires, dont l'effet apparaîtrait immédiatement le jour de la lésion* ». De nombreuses modifications amènent le déclenchement de la spasticité. Elles concernent tout d'abord des modifications des propriétés intrinsèques du muscle. Une augmentation des fibres de type I ainsi qu'une diminution du nombre de sarcomères seraient à l'origine de la diminution de longueur des fibres musculaires. Ensuite, les perturbations des influx nerveux telles que la perte d'inhibition par les centres supérieurs provoqueraient une activation des motoneurones de la corne antérieure de la moelle épinière ayant des répercussions sur le muscle. Ainsi, « *la spasticité est la conséquence de la plasticité post-lésionnelle du système nerveux* » : le muscle étant raccourci, son étirement est déclenché précocement et il stimule les motoneurones de la corne antérieure qui sont au préalable plus sensibles aux stimulations du fait de la levée d'inhibition des centres supérieurs. Les réflexes médullaires sont libérés et ils s'expriment par l'intermédiaire de la spasticité.

Dans la prise en charge masso-kinésithérapique, il est habituel de rechercher la cause du problème afin d'utiliser les techniques efficaces pour le résoudre à la source. Face à la spasticité dont l'origine est en dehors de la portée des praticiens, le traitement qui est proposé vise à lutter contre ses conséquences fonctionnelles sur le quotidien du patient. A l'aide d'articles, nous allons chercher à trouver d'autres pistes afin d'étayer les moyens à notre disposition pour lutter contre la spasticité et voir comment travailler sans la renforcer.

A la différence des lésions complètes (ASIA A) où la motricité et la sensibilité ne sont pas préservées, celles-ci peuvent être présentes dans les lésions incomplètes (ASIA C et D). Dans ce cas, le massage peut être ressenti par le patient et ainsi pourrait avoir un effet sur le relâchement musculaire. Goldberg et al ont montré « *the effectiveness of 3 minutes of one-handed petrissage on the reduction of H-reflex in the triceps surae muscle of healthy adults and of people with traumatic SCI (complete and incomplete injuries) above the lumbar segments* ». Manella et Backus²¹ ont publié l'étude d'un cas. Le patient étudié possède un score ASIA D de niveau C5 et a bénéficié des techniques de massage. Par l'application de techniques de massage codifiées et décrites pour chaque groupe musculaire traité (ischio-jambiers, triceps suraux et ilio-psoas), elles obtiennent des résultats prometteurs. Par la suite, une extrapolation à la population générale des blessés médullaires serait souhaitable par une étude randomisée avec un échantillon plus représentatif. En effet, les résultats montrent une amélioration essentiellement fonctionnelle avec une diminution du temps d'exécution du test, une augmentation de la vitesse et de la cadence de marche ainsi qu'une amélioration des pourcentages de la phase oscillante et de la phase portante pendant le cycle de marche. En revanche, certaines hypothèses telles que l'amélioration des amplitudes

²⁰ Bussel B.(février 2010). Spasticité : historique et généralités. *Kinésithérapie Scientifique N°507*, pp 5-7.

²¹ Manella C. et Backus D. (mars 2011). Gait characteristics range of motion, and spasticity changes in response to massage in a person with incomplete spinal cord injury : case report. *International Journal of Therapeutic Massage and Bodywork, Volum 4, Number 1*, pp 28-39.

articulaires et de la spasticité (contrôlée respectivement par un test goniométrique et l'échelle d'Ashworth modifiée) sont infirmées. Le massage semblerait donc avoir une efficacité fonctionnelle sur le traitement et le contrôle de la spasticité ce qui est primordial. Cependant, certaines interrogations restent en suspens quant à l'efficacité de cette technique sur un échantillon de population plus important et la durée de l'efficacité (à court et à long terme). Globalement, sur ce cas, les auteurs pensent aux vues des résultats obtenus que le massage aurait un effet « calmant » sur les influx nerveux. Ainsi, il diminuerait notamment le réflexe H (réflexe monosynaptique) ce qui stimulerait moins les motoneurones de la corne antérieure de la moelle épinière. Cela favorise le recrutement du muscle antagoniste à l'origine d'une meilleure qualité de la marche avec une diminution du cout énergétique global.

Cryothérapie

De nombreux articles semblent conseiller la cryothérapie dans le traitement de la spasticité. Certains établissements utilisent cette technique sous la forme de bains froids pour lutter contre la spasticité des blessés médullaires. Suite à la lecture de Schnitzler A. et al²², cette technique n'a pas été retenue pour Mme G. En effet, il y indique que l'application de froid est réservée aux patients atteints de sclérose en plaque uniquement avec un effet à court terme de 2 heures. Dans la littérature, il n'y a que cette publication qui limite l'utilisation de cette technique à une population donnée. La plupart des articles l'utilise sur des patients spastiques, toutes pathologies initiales confondues. Cependant, par principe de précaution et par l'absence de matériel utile à la réalisation des bains froids, elle n'a pas été réalisée car d'après Marsal C. et al²³, « *certaines patients ne supportant pas l'eau froide peuvent avoir une réaction inverse* ».

Posture des triceps suraux

A l'issue du bilan final de Mme G, une contradiction voit le jour. En effet, la diminution de la spasticité est associée à une augmentation de la raideur des chevilles ce qui signe une origine également capsulo-ligamentaire de celle-ci. Le traitement de la spasticité ne suffit pas à retrouver la mobilité de ces articulations. Lors d'un précédent stage, il m'a été proposé de voir des postures au standing avec des calles en bois allant de 5 à 15 cm. Pour cette patiente, il m'a paru intéressant de me procurer des calles afin de tester cette méthode. Pour des raisons techniques, il m'a été possible de les mettre en place qu'à la fin de ma prise en charge. De plus, il est à noter que seuls les muscles solaires ont été toxinés, le médecin ayant choisi de ne pas toxiner les gastrocnémiens afin de préserver leur rôle dans le contrôle du genou lors de la marche. Il est donc possible que cette raideur soit également la conséquence de la spasticité des gastrocnémiens. Selon l'article²⁴ de Rémy-Néris O., l'effet des postures est controversé : « *certaines auteurs observent un effet très transitoire des postures sur la spasticité. D'autres n'observent aucun effet, et même certains estiment que ces postures peuvent renforcer la spasticité* ».

En l'absence de protocole bien défini, la mise en place des postures est laissée à notre jugement personnel. Le but de celles-ci était de limiter le risque de complication

²² A. Schnitzler (2008). Mise au point : prise en charge de la spasticité chez l'adulte. *Lettre Med Phys Readapt*, pp 57-58.

²³ C. Marsal (janvier 2005). Rééducation de la spasticité ... Rééducation et spasticité ? *Kinésithérapie Scientifique N°451*, pp 5-15.

²⁴ O. Rémy-Néris et al (1997). Spasticité. *EMC médecine physique et réadaptation*.

orthopédique tel que l'équin de cheville. Dans le cas de Mme G, la posture en position debout m'a paru essentielle pour avoir un étirement efficace des triceps suraux puisque la mobilisation passive était limitée et semblait inutile. L'action de la pesanteur et du poids du corps ont permis d'obtenir une force suffisante pour obtenir un étirement musculaire maximal. Le temps de posture a été déterminé arbitrairement puisqu'il correspondait au temps de standing. Afin de ne pas renforcer la spasticité, il est impératif de ne pas provoquer d'épine irritative et on veille à ne pas déclencher de clonus. Mme G guide son installation, elle doit ressentir le tiraillement dans les mollets sans pour autant que ce soit douloureux car un stimulus nociceptif constitue une épine irritative. Au standing, la calle située sous les tubérosités ischiatiques est réglée de telle sorte que Mme G peut jouer sur l'avancée de son bassin pour accentuer ou diminuer l'étirement des triceps suraux. Elle contrôle elle-même l'étirement. Si une douleur apparaît, la posture est aussitôt arrêtée.

Pédalier assisté par moteur électrique (Motomed®) et spasticité.

En activité physique adaptée (APA), le travail en endurance sur presse utilisé pour les muscles quadriceps a été interrompu car Mme G décollait ses talons lors de l'extension de genou ce qui majorait la spasticité des triceps suraux. Dès lors, les séances d'APA ont privilégiées le renforcement musculaire et l'endurance des membres supérieurs au lieu d'alterner avec les membres inférieurs. Une sur-sollicitation soudaine des épaules est donc induite et peut être préjudiciable. Afin de continuer cette alternance, une solution envisageable pour poursuivre le travail des membres inférieurs serait le Motomed®. Cet outil permet un mouvement de pédalage réalisé passivement par une assistance électrique. Le patient reste dans son fauteuil roulant, ses pieds sont placés dans les cales où une tige remonte sur le bord interne du mollet afin de les sangler. Pour les patients pouvant accompagner le mouvement, il est possible de régler la vitesse de pédalage (en tour/min) ainsi que la résistance. En effet, d'après l'étude randomisée de Rayegani et al²⁵, l'utilisation de ce procédé aurait des effets bénéfiques. Ils y utilisent l'appareil THERA-vital®. Cette étude a été réalisée sur 64 sujets vétérans de guerre qui présentent suivant le niveau de la lésion médullaire, une paraplégie ou une tétraplégie. Le protocole de cette étude consistait à réaliser trois séances sur THERA-vital® de vingt minutes chacune par jour pendant deux mois. Les résultats obtenus montrent une diminution de la spasticité cotée par l'échelle d'Ashworth modifiée ainsi qu'une augmentation des amplitudes articulaires de hanche et de cheville par goniométrie. Ces résultats se maintiennent dans le temps puisqu'ils semblent identiques d'après les auteurs à deux mois et à un an après la fin du protocole. On note tout de même que cette étude porte sur des blessés médullaires ayant un score ASIA A pour l'ensemble des participants sauf un ayant le score ASIA B. Ils présentent donc une atteinte complète, ce qui n'est pas le cas de Mme G. Cette technique constitue donc une piste pour canaliser voir diminuer la spasticité des muscles triceps suraux même si aucune étude scientifique ne le prouve. Par la suite, dans l'hypothèse où tout se déroule correctement, les paramètres du THERA-vital® auraient pu être modifiés. Soit la résistance est durcie dans le but de réaliser un renforcement musculaire. Soit en augmentant la vitesse de pédalage pour contrôler le déclenchement de la spasticité lors d'un étirement plus rapide des triceps suraux.

²⁵ Rayegani S. M. et al (juin 2011). The effect of electrical passive cycling on spasticity in war veterans with spinal cord injury. *Frontiers in neurology*, vol 2, article 39, pp 1-7.

Lors de ma prise en charge globale, une lacune est présente, la prévention des douleurs d'épaules. L'absence de celles-ci au bilan m'a fait relativiser à tort cette partie du traitement alors qu'elle est indispensable quand on connaît les risques de leur installation dans une population telle que les blessés médullaires. Bien que le renforcement de la ceinture scapulaire fût réalisé en séance d'APA, la partie proprioception aurait du être réalisée en kinésithérapie.

Prévention des douleurs d'épaules.

D'après une revue de la littérature portant sur les effets du vieillissement chez les blessés médullaires²⁶ réalisée par Beuret-Blanquart F. et Boucand M.-H., les pathologies des membres supérieurs font parties des complications rencontrées à la longue dans cette population. Selon les auteurs, les pathologies de l'épaule occupent la première place dans le classement des pathologies du membre supérieur (exceptionnellement, elles occupent la deuxième place dans une étude, celle de Gellman, derrière le syndrome du canal carpien). Le conflit sous acromial et la rupture de la coiffe tendineuse sont les pathologies les fréquemment rencontrées à l'origine de douleurs d'épaule pouvant à terme se chroniciser. Ces pathologies étant fréquentes dans la population générale, des facteurs favorisants ont été mis en évidence dans la population des blessés médullaires :

- L'âge
- L'ancienneté de la lésion
- La propulsion du fauteuil roulant manuel
- Les soulèvements pour modifier la répartition des points d'appuis cutanés afin d'éviter la formation d'escarre
- Les déséquilibres musculaires de la ceinture scapulaire
- Les transferts
- La position assise avec une attitude cyphotique, les épaules orientées vers le bas et l'avant.

Ces facteurs favorisants peuvent être accompagnés de facteurs aggravants tel que :

- Le surpoids
- La pratique intensive d'un sport ou d'une activité professionnelle entraînant des gestes répétitifs au niveau des épaules
- Une mauvaise adaptation du lieu de vie où le cône de préhension se situe au dessus des 90° d'élévation des épaules.

Le retentissement fonctionnel de ces pathologies sur la qualité de vie et les activités de la vie quotidienne est non négligeable car il menace l'indépendance de la personne. En effet, les membres supérieurs vont pallier les déficiences des membres inférieurs dans les activités de déplacements tels que l'utilisation des cannes, du fauteuil roulant manuel ou lors des transferts. Cela entraîne une sur-sollicitation des épaules avec notamment un travail en chaîne fermée ce qui modifie la dynamique de cette articulation (elle travaille préférentiellement en chaîne ouverte dans la population générale) avec une impaction céphalique de la tête humérale favorisant le conflit sous acromial. Dalyan a évalué « *par questionnaire le retentissement fonctionnel des douleurs des membres supérieurs chez 130 paraplégiques* ». Il met en évidence « *une gêne pour les transferts (65%), pour les*

²⁶ F. Beuret-Blanquart et M.-H. Boucand (2003). Vieillissement chez les blessés médullaires. *Annales de réadaptation et de médecine physique* N°46, pp 578-591.

manipulations du fauteuil roulant (79%), pour les déplacements (75%) entraînant une limitation franche d'indépendance dans 28% des cas avec nécessité d'une assistance chez 26% des sujets ».

Dans le cas de Mme G, à la fin de ma prise en charge, elle se déplaçait en fauteuil roulant manuel et marchait avec deux cannes anglaises lors des séances de kinésithérapie. Ces deux situations sur-sollicitent ses épaules sans compter les transferts et les activités de la vie quotidienne. Ne connaissant pas l'évolution neuromotrice de cette patiente, il est difficile de pronostiquer à long terme comment elle se déplacera, quelle sera la place des aides techniques dans son quotidien et à quel point ses épaules seront sollicitées. Aux vues des données de la littérature concernant les retentissements fonctionnels au long cours, il me parait intéressant par principe de précaution de prévenir l'apparition des douleurs d'épaules d'autant plus que Mme G présente deux facteurs aggravants, le surpoids et une profession où les gestes sont répétitifs au niveau des membres supérieurs.

Cette prise en charge préventive associerait :

- Apprentissage de l'économie articulaire
- Renforcement musculaire du complexe scapulo-huméral avec une prédominance sur les muscles abaisseurs de l'épaule pour contrecarrer l'impaction gléno-humérale
- Surveillance des décentrages articulaires de l'épaule
- Travail proprioceptif de l'épaule en chaîne fermée
- Stretching des muscles du complexe scapulo-huméral.

L'association du versant articulaire, musculaire et proprioceptif de l'épaule devrait donner des résultats satisfaisants. En effet, une étude américaine²⁷ a associé les conseils d'économie articulaire et le renforcement musculaire dans une population de blessés médullaires chroniques souffrant de douleurs chroniques d'épaules. Elle a obtenu des résultats positifs avec une diminution de la douleur et une amélioration des activités quotidiennes évaluée par l'échelle WUSPI.

Enfin, Mme G participant à un protocole Lokomat®, l'utilité de cette pratique sera à approfondir en fonction des avantages et des inconvénients qu'elle présente.

Lokomat²⁸

La marche est une fonction complexe qui s'organise à deux niveaux. Le premier système est constitué par la moelle épinière qui va assurer l'organisation et l'exécution des mouvements. Un contrôle de ce système est réalisé par les structures supérieures représentées par le tronc cérébral, les voies extrapyramidales ainsi que le cortex primaire moteur. Celles-ci vont être à l'origine de l'initiation du mouvement en inhibant le contrôle de la posture ce qui entraîne une chute vers l'avant avec un déplacement antérieur du centre de gravité. Suite à cette initiation, la marche va correspondre à une alternance de rattrapages des déséquilibres latéraux puisque le centre de gravité va passer d'un pied sur l'autre. Un starter médullaire va alors être activé pour déclencher des mouvements rythmiques à l'origine de la marche. Un

²⁷ Sara J. Mulroy and al (février 2011). Strengthening and optimal movements for painful shoulders in chronic spinal cord injury : a randomized controlled trial. *Journal of the American Physical Therapy Association*, volume 91, number 3, pp 305-324.

²⁸ Isambert J.L. et al (juin 2010). Rééducation robotisée (Lokomat) dans les lésions médullaires incomplètes et activation du générateur spinal de la marche. *Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique*, vol 96, N°4S, pp 21-30.

ensemble de données expérimentales « semble confirmer l'existence chez l'homme comme chez l'animal d'un générateur spinal de marche soumis à des influences proprioceptives ascendantes et à des influx volontaires descendants issus des centres supérieurs »²⁸.

L'utilisation du Lokomat® qui associe la locomotion sur tapis de marche avec allégement du poids du corps (BWSTT) à un exosquelette robotisé au niveau des genoux et des hanches du sujet semble intéressante. En effet, l'insuffisance musculaire sera palliée par l'allégement corporel, le réglage des différents paramètres permettra de se rapprocher de la marche physiologique et la répétition favorisera la réappropriation du schéma de marche.

Suite aux injections de toxine botulique qui ont permis de contrôler la spasticité, Mme G ne présentait plus de contre-indications (absence de raideur fixée sur les articulations, de spasticité non contrôlée, pas de fragilité osseuse importante, pas de lésions cutanées au niveau du passage des sangles) à la pratique de cette technique. Elle a donc été inscrite par le médecin MPR pour participer au protocole mis en place sur le plateau technique. Il consiste à réaliser une séance effective de trente minutes de Lokomat® (l'installation n'y est pas comprise) par jour, cinq fois par semaine sur une durée de quatre semaines. La première semaine sert essentiellement à trouver le réglage optimal pour la patiente. Par la suite, un écran placé face à la patiente va servir de biofeedback visuel. Deux possibilités existent. Premièrement, l'utilisation de courbes qui permet de quantifier la participation de la patiente et de lui donner un but avec un seuil à dépasser. Dans un second temps, des exercices ludiques avec un avatar sont disponibles, ils permettent de faire un travail de renforcement musculaire avec des changements de directions dans l'espace qui obligent à développer une force plus importante sur l'exosquelette avec un membre inférieur. Pour cela, la patiente tire dans un ballon ou vient taper dans notre main située en avant de son pied. Afin de suivre l'évolution, des tests fonctionnels sont réalisés avant et après le protocole : FAC (Functional Ambulatory Classification), WISCI (Walking Index for Spinal Cord Injury), le test de Wade (vitesse de marche lancée, sur 10 m), test de marche sur 6 minutes ainsi que le TUG (time Up and Go).

Selon l'article de J.L. Isambert et al, le protocole Lokomat® permet d'obtenir des bénéfices concernant la vitesse de marche, l'endurance et la diminution des aides techniques mais pas sur la qualité de la marche. Il a également constaté que les bénéfices obtenus étaient plus importants chez les sujets avec une lésion cervicale ou thoracique que chez ceux ayant une lésion lombaire ou thoraco-lombaire. Mme G a débuté ce protocole cinq jours après les injections de toxine botulique. Elle semble contente de ce nouvel exercice, et dit se sentir « moins raide ». Après la séance de Lokomat®, on lui demande d'aller marcher entre les barres parallèles pour optimiser les avantages obtenus et fixer le schéma de marche physiologique. Mme G dit « avoir l'impression d'une marche plus fluide et moins difficile ». Ces séances permettent d'augmenter le temps de verticalisation et par conséquent l'étirement des triceps suraux en charge ce qui est bénéfique. Enfin, il a été démontré par l'étude d'Adams M.M. et Hicks A.L²⁹, qu'à la suite d'une séance de BWSTT chez des blessés médullaires chroniques, la spasticité diminuait significativement par rapport à une séance classique de posture sur une table inclinée. Mme G étant en phase aigue et non chronique, il est donc possible mais pas certain que la spasticité diminue.

²⁹ Adams M.M et Hicks A.L. (2011). Comparison of the effects of body weight supported treadmill training and tilt table standing on spasticity in individuals with chronic spinal cord injury, *The Journal of Spinal Cord Medicine*, n°5, vol 34, pp 488-494.

Cependant des inconvénients à son utilisation existent comme l'installation longue, fastidieuse et désagréable pour le patient ou l'absence de dissociation des ceintures pelvienne et scapulaire. A cela s'ajoute chez Mme G, l'impossibilité de contrôler si ces séances ont un rôle sur la spasticité car les injections de toxine botulique et les séances de Lokomat® se chevauchent dans le temps. En effet, lors de l'installation, le positionnement de la cheville en flexion dorsale maximale pour le passage du pas lors de la phase oscillante entraîne un étirement des fibres musculaires à l'origine du déclenchement de la spasticité. Il a donc été nécessaire d'augmenter la flexion de genou pour diminuer la flexion dorsale de cheville. Il est nécessaire également de surveiller la fatigue que ces séances occasionnent car elle peut constituer une épine irritative vis-à-vis de la spasticité.

9. Conclusion

La pratique de la rééducation en neurologie centrale est variée, une lésion entraînant un tableau clinique différent selon les patients auquel s'ajoute les particularités physiologiques préexistantes. Cependant, dans cette population et notamment celle des blessés médullaires, une complication y est fréquemment observée, la spasticité. Ce trouble peut être néfaste ou bénéfique suivant sa localisation, son intensité et sa gestion. Lorsque celle-ci s'exacerbe, la recherche d'épines irritatives est primordiale afin de traiter l'origine du trouble. L'absence d'épine irritative clairement identifiée oblige à lutter contre les conséquences de la spasticité. Parmi les techniques masso-kinésithérapiques misent à notre disposition, il est nécessaire en observant les réactions du patient, de les adapter au cas par cas. Il n'existe pas de « recette magique » ou de protocole obtenant 100% de réussite. Il faut donc utiliser préférentiellement les techniques qui sont bénéfiques pour le patient et les incorporer dans la prise en charge plus classique en vue de la reprise de la marche. Une autre complication est connue, les douleurs d'épaules par sursollicitation de celles-ci. Malgré l'absence de douleurs initialement et le renforcement musculaire de cette articulation chez Mme G, un travail notamment proprioceptif est indispensable afin de prévenir la survenue de celles-ci. En effet, lorsqu'elles se déclenchent, leurs répercussions sur l'indépendance dans les activités de la vie quotidienne et sur le plan fonctionnel sont trop importantes et néfastes pour prendre ce risque inutile.

Dans le cas de Mme G, lorsque la spasticité a été contrôlée par l'association du traitement médical et masso-kinésithérapique, l'utilisation du protocole Lokomat® a été rediscutée. Cette technique présente des avantages pour la reprise de la marche, mais la spasticité non contrôlée constitue une contre indication à sa pratique. En effet, le déclenchement de la spasticité est détecté par les capteurs situés sur l'exosquelette et qui vont provoquer l'arrêt du Lokomat® par mesure de sécurité. Suite aux injections de toxine contrôlant la spasticité, le protocole de quatre semaines a donc pu être débuté.

Bibliographie

1. Scivoletta G. Prediction of walking recovery after spinal cord injury. *Brain Research Bulletin* N°78. 2009: p. 43-51.
2. Rémy-Néris O et P.D. Physiopathologie de la spasticité. *La spasticité*. 2001: p. 9-13.
3. Aymar C. Modifications des propriétés contractiles des fibres musculaires et spasticité. *La spasticité*. 2001: p. 14-18.
4. Schnitzler A. la toxine botulique. *Kinésithérapie Scientifique* N°507. 2010 février : p. 27-37.
5. Magerl F et al. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *European Spine Journal*. 2004: p. 184-201.
6. <http://www.chirurgieesthetique-paris.fr>. [Online].
7. Barat M et al. Blessé médullaire et spasticité. *La spasticité*. 2011: p. 234-240.
8. Even-Schneider A. Spécificités cliniques du blessé médullaire (escarres, HRA, spasticité). *Progrès en urologie, Chapitre H*. 2007: p. 454-456.
9. Chauvière C. La spasticité, mécanismes et traitements masso-kinésithérapeutiques. *Kinésithérapie, Les cahiers N°2-3*. 2002 février mars : p. 66-71.
10. Roulet V et al. Exercices thérapeutiques en vue de la reprise de la marche du paraplégique incomplet. *Kinésithérapie La Revue*. 2008: p. 53-62.
11. Theys S et al. la pompe veineuse est elle bien assurée par la contraction du triceps sural?. *Kinésithérapie La Revue*. 2010: p. 27-34.
12. Wardavoir H. Thérapies manuelles réflexes. *EMC kinésithérapie-médecine physique réadaptation*. 2011: p. 1-24.
13. Zimmermann F. Approche des massages dits réflexes. *Kinésithérapie La Revue*. 2009: p. 32-35.
14. Bussel B. Spasticité : historique et généralités. *Kinésithérapie Scientifique* N°507. 2010 février : p. 5-7.
15. Manella C et al. Gait characteristics range of motion, and spasticity changes in response to massage in a person with incomplete spinal cord injury : case report. *International Journal of Therapeutic Massage and Bodywork*, Volum 4, Number 1. 2011 mars : p. 28-39.
16. Schnitzler A. Mise au point : prise en charge de la spasticité chez l'adulte. *Lettre Med Phys Readapt*. 2008: p. 57-58.
17. Marsal C. Rééducation de la spasticité. *Rééducation et spasticité?*. *Kinésithérapie Scientifique*

N°451. 2005 janvier : p. 5-15.

18. Rémy-Néris O et al. Spasticité. EMC médecine physique et réadaptation. 1997.
19. Beuret-Blanquart F et al. Vieillissement chez les blessés médullaires. Annales de réadaptation et de médecine physique N°46. 2003: p. 578-591.
20. Mulroy SJ et al. Strenghtening and optimal movements for painful shoulders in chronic spinal cord injury : a randomized controlled trial. Journal of the American Physical Therapy Association, volum 91, number 3. 2011 février : p. 305-324.
21. Rayegani SM et al. The effect of electrical passive cycling on spasticity in war veterans with spinal cord injury. Frontiers in neurology, vol 2, article 39. 2011 juin : p. 1-7.
22. Isambert JL et al. rééducation robotisée (Lokomat) dans les lésions médullaires incomplètes et activation du générateur spinal de la marche. Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique, vol 96, N°4S. 2010 juin : p. 21-30.
23. Adams MM et al. Comparison of the effects of body weight supported treadmill training and tilt table standing on spasticity in individuals with chronic spinal cord injury. The Journal oj Spinal cord Medicine. 2011: p. 488-494.
24. De Morand A. Pratique de la rééducation neurologique: Elsevier Masson; 2010.
25. HAS. Paraplégie (lésions médullaires). ; Juillet 2007.

Annexe 1:

Score ASIA initial de Mme G, le 8/09/2012.

Évaluation motrice		
	D	G
C2		
C3		
C4		
C5	5	5
C6	5	5
C7	5	5
C8	5	5
T1	5	5
T2		
T3		
T4		
T5		
T6		
T7		
T8		
T9		
T10		
T11		
T12		
L1		
L2	5	5
L3	4	4
L4	1	2
L5	0	3
S1	1	3
S2		
S3		
S4-5		

Flexion du coude
Extension du poignet
Extension du coude
Flexion du médius (P3)
Abduction du 5^e doigt

0 = paralysie totale
1 = contraction visible ou palpable
2 = mouvement actif sans pesanteur
3 = mouvement actif contre pesanteur
4 = mouvement actif contre résistance
5 = mouvement normal
NT, non testable

Score «motricité» : 77/100
Contraction anale : oui/~~non~~

Évaluation sensitive		
	Toucher	Piqûre
C2	2	2
C3	2	2
C4	2	2
C5	2	2
C6	2	2
C7	2	2
C8	2	2
T1	2	2
T2	2	2
T3	2	2
T4	2	2
T5	2	2
T6	2	2
T7	2	2
T8	2	2
T9	2	2
T10	2	2
T11	2	2
T12	2	2
L1	2	2
L2	2	2
L3	2	2
L4	1	1
L5	1	1
S1	1	1
S2	1	1
S3	1	1
S4-5	1	1

Score «toucher» : 104/112
Score «piqûre» : 104 /112
Sensibilité anale : oui/~~non~~

Niveau neurologique* { Sensitif droite L3 gauche L3
Moteur droite L3 gauche L3

*Segment le plus caudal ayant une fonction normale

Lésion médullaire**: Complète ou Incomplète

** Caractère incomplet défini par une motricité ou une sensibilité du territoire S4-S5

Échelle d'anomalie ASIA : A B C D E

Score ASIA final de Mme G, le 9/10/2012.

Évaluation motrice		
	D	G
C2		
C3		
C4		
C5	5	5
C6	5	5
C7	5	5
C8	5	5
T1	5	5
T2		
T3		
T4		
T5		
T6		
T7		
T8		
T9		
T10		
T11		
T12		
L1		
L2	5	5
L3	5	5
L4	1	3
L5	0	3
S1	2	3
S2		
S3		
S4-5		

Flexion du coude
Extension du poignet
Extension du coude
Flexion du médius (P3)
Abduction du 5^e doigt

0 = paralysie totale
1 = contraction visible ou palpable
2 = mouvement actif sans pesanteur
3 = mouvement actif contre pesanteur
4 = mouvement actif contre résistance
5 = mouvement normal
NT, non testable

Score «motricité» : 82/100
Contraction anale : oui/~~non~~

Flexion de la hanche
Extension du genou
Dorsiflexion de cheville
Extension du gros orteil
Flexion plantaire de cheville

Évaluation sensitive		
	Toucher	Piqûre
C2	2	2
C3	2	2
C4	2	2
C5	2	2
C6	2	2
C7	2	2
C8	2	2
T1	2	2
T2	2	2
T3	2	2
T4	2	2
T5	2	2
T6	2	2
T7	2	2
T8	2	2
T9	2	2
T10	2	2
T11	2	2
T12	2	2
L1	2	2
L2	2	2
L3	2	2
L4	2	2
L5	1	1
S1	1	1
S2	1	1
S3	1	1
S4-5	1	1

Score «toucher» : 106/112
Score «piqûre» : 106/112
Sensibilité anale : oui/~~non~~

Niveau neurologique* { Sensitif droite L4 gauche L4
Moteur droite L3 gauche L3

*Segment le plus caudal ayant une fonction normale

Lésion médullaire**: Complète ou Incomplète

** Caractère incomplet défini par une motricité ou une sensibilité du territoire S4-S5

Échelle d'anomalie ASIA : A B C D E

Annexe 2 :

<i>Résultats obtenus au test de Tinetti :</i>		10/09/12	10/10/12
EQUILIBRE STATIQUE			
1. Equilibre en position assise	S'incline ou glisse sur la chaise =0 Stable, sûr =1	1	1
2. Lever du fauteuil	Incapable sans aide =0 Capable mais utilise les bras pour s'aider =1 Capable sans utiliser les bras =2	1	1
3. Essaie de se relever	Incapable sans aide =0 Capable mais nécessite plus d'une tentative =1 Capable de se lever après une seule tentative =2	1	2
4. Equilibre en position debout (5 premières secondes)	Instable (titube, bouge les pieds, présente un balancement accentué du tronc) =0 Stable mais doit utiliser un déambulateur ou une canne ou saisir d'autres objets en guise de support =1 Stable en l'absence d'un déambulateur, d'une canne ou d'un autre support =2	1	2
5. Equilibre en position debout	Instable =0 Stable avec un polygone de sustentation large (distance entre la partie interne des talons >10cm) ou utilise une canne, un déambulateur ou un autre support =1 Polygone de sustentation étroit sans support =2	1	2
6. Au cours d'une poussée (sujet en position debout avec les pieds rapprochés autant que possible, l'examineur pousse 3 fois légèrement le sternum du patient avec la paume)	Commence à tomber =0 Chancelle, s'agrippe, mais maintient son équilibre =1 Stable =2	0	1
7. les yeux fermés (même position qu'en 6)	Instable =0 Stable =1	0	0
8. rotation 360°	Pas discontinu =0 Pas continu =1	0	0
	Instable (s'agrippe, chancelle) =0 Stable =1	0	0
9. S'asseoir	Hésitant (se trompe sur la distance, tombe dans sa chaise) =0 Utilise les bras ou le mouvement est brusque =1 Stable, mouvement régulier =2	1	2
Score de l'équilibre : /16		6	11
EQUILIBRE DYNAMIQUE			
10. initiation à la marche	Hésitations ou tentatives multiples =0 Sans hésitations =1	1	1
11. longueur et hauteur du pas (balancement du pied droit)	Le pas ne dépasse pas le pied d'appui gauche =0 Le pas dépasse le pied d'appui gauche =1	0	1
	Le pied droit ne quitte pas complètement le plancher =0 Le pied droit quitte complètement le plancher =1	1	1
Balancement du pied gauche	Le pas ne dépasse pas le pied d'appui droit =0 Le pas dépasse le pied d'appui droit =1	0	1
	Le pied gauche ne quitte pas complètement le plancher =0 Le pied gauche quitte complètement le plancher =1	1	1
12. Symétrie des pas	Inégalité entre la longueur des pas droits et gauches =0 Egalité des pas droits et gauches =1	0	1
13. Continuité des pas	Arrêt ou discontinuité des pas =0 Continuité des pas =1	0	1
14. Trajectoire (estimée par rapport à un carreau de 30cm ; observer le mouvement des pieds sur environ 30cm de trajet)	Déviation marquée =0 Déviation légère ou modérée ou utilise un déambulateur =1 Marche droit sans aide =2	1	1
15. Tronc	Balancement marqué ou utilisation d'un déambulateur =0 Sans balancement mais avec flexion des genoux ou du dos ou élargit les bras pendant la marche =1 Sans balancement, sans flexion, sans utilisation des bras et sans utilisation d'un déambulateur =2	1	1
16. Attitude pendant la marche	Talons séparés =0 Talons se touchant presque pendant la marche =1	0	0
Score de la marche : /12		5	9
SCORE TOTAL : /28		11	20

Annexe 3:

Résultats obtenus à l'échelle SCIM.

	08/09/12	08/10/12
SOINS PERSONNELS		
Alimentation (couper la viande, ouvrir une boite, tenir un gobelet plein, verser du liquide, porter les aliments à la bouche)		
0 Nutrition parentérale, gastrotomie ou assistance totale pour alimentation orale		
1 Assistance partielle pour manger et/ou boire, ou pour aliments coupés, assiette et couverts adaptés, incapable de tenir un gobelet		
2 Indépendant pour manger, besoin d'AT ou assistance seulement pour couper les aliments et/ou verser et/ou ouvrir une boite		
3 Indépendant dans toutes les tâches sans assistance ou AT	X	X
Toilette (utiliser le savon, manipuler les robinets, se laver, se sécher le corps et la tête)		
<i>Partie supérieure du corps</i>		
0 Assistance totale		
1 Assistance partielle		
2 Indépendant avec AT ou installation spéciale	X	
3 Indépendant sans AT ni installation spéciale		X
<i>Partie inférieure du corps</i>		
0 Assistance totale	X	
1 Assistance partielle		
2 Indépendant avec AT ou installation spéciale		
3 Indépendant sans AT ni installation spéciale		X
Habillement (préparation des habits, habillage, déshabillage, chaussage, mise en place des orthèses permanentes)		
<i>Partie supérieure du corps</i>		
0 Assistance totale		
1 Assistance partielle pour les vêtements sans boutons, fermeture éclair ou lacets (vsbfl)		
2 Indépendant pour vsbfl ; besoin AT et/ou installation spéciale		
3 Indépendant pour vsbfl ; pas besoin AT et /ou installation spéciale sauf pour bfl	X	
4 Indépendant (pour tout type de vêtement) sans AT et/ou installation spéciale		X
<i>Partie inférieure du corps</i>		
0 Assistance totale		
1 Assistance partielle pour les vêtements sans boutons, fermeture éclair ou lacets (vsbfl)	X	
2 Indépendant pour vsbfl ; besoin AT et/ou installation spéciale		
3 Indépendant pour vsbfl ; pas besoin AT et /ou installation spéciale sauf pour bfl		
4 Indépendant (pour tout type de vêtement) sans AT et/ou installation spéciale		X
Soins d'apparence (se laver les mains et le visage, se coiffer, brossage des dents, rasage, maquillage)		
0 Assistance totale		
1 Assistance partielle		
2 Indépendant avec AT		
3 Indépendant sans AT	X	X
Sous-total (0 – 20)	12	20
RESPIRATION ET CONTROLE SPHINCTERIEN		
Respiration		
0 Sonde trachéale (ST) et ventilation assistée (VA) permanente ou intermittente		
2 Respire spontanément sans ST ; besoin oxygène, assistance pour tousser et soins trachéaux		

4 Respire spontanément avec ST + peu d'assistance pour tousser ou soins trachéaux		
6 Respire spontanément sans St + besoin oxygène et soins importants pour tousser, un masque ou VA		
8 Respire sans ST ; besoin d'un peu d'assistance mécanique pour tousser		
10 Respiration normale sans aide ou AT	X	X
Contrôle vésico-sphinctérien / vessie		
0 Sonde urinaire à demeure		
3 Résidu post mictionnel (RPM) > 100cc, pas de sonde, pas de sondage intermittent		
6 RPM < 100cc, ou auto sondages intermittents, aide nécessaire pour vidange vésicale		
9 Auto sondages intermittents, continent entre les sondages, sans AT		
11 Auto sondages intermittents, continent entre les sondages, sans AT		
13 RPM < 100cc, vidange vésicale externe uniquement sans aide		
15 RPM < 100cc, totalement continent sans vidange vésicale	X	X
Contrôle sphincter anal		
0 Evacuation des selles inappropriées, ou irrégulières, ou fréquence < à 1 fois/3j		
5 Evacuation régulière et adaptée avec assistance (ex : mise du suppo), rares fuites (<1fois/mois)		
8 Evacuation régulière et adaptée sans assistance, rares fuites (<1 fois/mois)		
10 Evacuation régulière sans assistance pas d'accidents	X	X
Utilisation des toilettes (hygiène périnéale, déshabillage, rhabillage, utilisation de couches ou de serviettes périodiques)		
0 Besoin d'assistance totale		
1 Assistance partielle, ne peut se laver seul		
2 Assistance partielle, peut se laver seul		
4 Indépendant dans toutes les tâches, nécessite AT ou installation spéciale	X	X
5 Indépendant sans AT ni installation spéciale		
Sous-total (0-40)	39	39
MOBILITE (chambre et toilettes)		
Mobilité dans le lit et prévention des points d'appui		
0 Besoin d'assistance totale dans toutes les activités : tourner le haut et bas du corps dans le lit, s'asseoir, push up en fauteuil, avec ou sans AT, mais sans aides électriques		
2 Peut accomplir une de ces activités sans aide		
4 Peut accomplir deux ou trois activités sans aide	X	
6 Totalement indépendant pour toutes les activités de mobilité dans le lit et prévention des points d'appui		X
Transferts lit-fauteuil roulant (bloquer le fauteuil, soulever les appuis pieds, enlever et ajuster les repose bras, transfert, lever les pieds)		
0 Besoin d'assistance totale		
1 Besoin d'assistance partielle et/ou surveillance et/ou AT (ex : planche de transfert)		
2 indépendant (ou n'a pas besoin de fauteuil roulant)	X	X
Transfert fauteuil roulant-WC (bloquer le fauteuil, soulever les appuis pieds, enlever et ajuster les repose bras, transfert, lever les pieds)		
0 Besoin d'assistance totale		
1 Besoin d'assistance partielle et/ou surveillance ou aménagement (ex : barre d'appui)		
2 Indépendant (ou n'a pas besoin de fauteuil roulant)	X	X
DEPLACEMENTS (à l'intérieur et à l'extérieur, sur surfaces planes)		
Déplacements à l'intérieur (courtes distances)		
0 Assistance totale		
1 A besoin d'un FRE ou d'une aide pour déplacer le FRM		
2 Se déplace seul avec un FRM	X	

3 Surveillance pour la marche (avec ou sans AT)		
4 Marche avec déambulateur ou cannes anglaises (swing)		
5 Marche avec 2 cannes anglaises ou cannes simples (marche réciproque)		X
6 Marche avec 1 canne simple		
7 Utilise seulement une orthèse		
8 Marche sans AT		
Déplacements sur distance moyenne (10 – 100m)		
0 Assistance totale		
1 A besoin d'un FRE ou d'une aide pour déplacer le FRM		
2 Se déplace seul avec un FRM	X	
3 Surveillance pour la marche (avec ou sans AT)		
4 Marche avec déambulateur ou cannes anglaises (swing)		X
5 Marche avec 2 cannes anglaises ou cannes simples (marche réciproque)		
6 Marche avec 1 canne simple		
7 Utilise seulement une orthèse		
8 Marche sans AT		
Déplacements à l'extérieur (> 100m)		
0 Assistance totale		
1 A besoin d'un FRE ou d'une aide pour déplacer le FRM		
2 Se déplace seul avec un FRM	X	X
3 Surveillance pour la marche (avec ou sans AT)		
4 Marche avec déambulateur ou cannes anglaises (swing)		
5 Marche avec 2 cannes anglaises ou cannes simples (marche réciproque)		
6 Marche avec 1 canne simple		
7 Utilise seulement une orthèse		
8 Marche sans AT		
Escaliers		
0 Incapable de monter ou descendre des escaliers	X	X
1 Monte et descend au moins 3 marches avec aide ou surveillance d'un tiers		
2 Monte et descend au moins 3 marches avec appui d'une rampe et/ou canne		
3 Monte et descend au moins 3 marches sans aucun appui ni surveillance		
Transferts fauteuil roulant –voiture (accéder à la voiture, bloquer le fauteuil roulant, enlever les appuis pieds et reposer bras, transfert fauteuil roulant-voiture, mettre/sortir le fauteuil roulant)		
0 besoin d'assistance totale		
1 Besoin d'assistance partielle et/ou surveillance et/ou aide technique		
2 Indépendant sans aide technique	X	X
Transfert fauteuil roulant-sol		
0 besoin d'assistance totale	X	X
1 Indépendant pour les transferts avec ou sans AT		
Sous-total (0-40)	16	23
TOTAL (sur 100)	67	82

