

Place de l'isocinétisme dans le traitement
masso-kinésithérapique de la sclérose en plaques
A propos d'un patient

Mathilde LESCOP
Année scolaire 2010-2011

Présentation du Centre Hospitalier Universitaire Régional de Brest

Dans le cadre de mon cursus d'études en masso-kinésithérapie, l'opportunité de réaliser un stage au CHU de Brest m'a été donnée du 3 janvier 2011 au 11 février 2011 sur le plateau technique de médecine physique et réadaptation dirigé par le Professeur REMY-NERIS. Ce service a une capacité de 20 lits d'hospitalisation complète et 5 lits d'hospitalisation de jour. Il reçoit des patients provenant des hôpitaux brestois et de la région, ou de leur domicile, nécessitant une prise en charge de rééducation neurologique, neuro-urologique ou ostéo-articulaire. L'équipe thérapeutique est pluridisciplinaire et est composée de quatre kinésithérapeutes, deux ergothérapeutes, une orthophoniste, une neuropsychologue, une assistante sociale et une psychologue. Le service dispose d'une piscine de balnéothérapie, d'un laboratoire du mouvement permettant l'analyse de la marche ainsi que d'un appareil d'isocinétisme.

Remerciements

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui je voudrais témoigner toute ma reconnaissance.

Je souhaitais tout d'abord remercier M. R., patient qui m'a permis de réaliser mon mémoire, pour sa patience, sa disponibilité.

Je désire remercier l'équipe des kinés qui m'ont soutenue et aidée pendant ces six semaines de stage, notamment Sophie, ma kiné référente et Karine, responsable de M. R.

Merci à M. Gautier, mon tuteur de mémoire, pour ses précieux conseils.

Je remercie aussi Mme Sylvie Voyer Moisan pour l'aide dans mes recherches bibliographiques.

Pour finir, je tiens à remercier ma famille, pour les nombreuses relectures de mon mémoire et pour son soutien tout au long de mon cursus.

Résumé

M. R. âgé de 57 ans est atteint de sclérose en plaques de type primitivement progressive et évoluant depuis 5 ans. Le bilan initial met en évidence un déficit moteur prédominant à droite, des troubles de l'équilibre et de la marche. La particularité de ce travail écrit réside dans l'utilisation d'un appareil d'isocinétisme en vue d'un renforcement musculaire permettant au patient de contrôler son recurvatum de genou. Je me suis alors posée la question de l'intérêt de l'isocinétisme dans une pathologie de neurologie centrale. Les résultats ont mis en évidence une amélioration de la force musculaire de M. R ainsi que de son périmètre de marche. Bien que la littérature concernant l'utilisation de l'isocinétisme dans la sclérose en plaques soit peu fournie, il me semble qu'elle présente un intérêt certain qui nécessiterait d'être approfondi.

Mots clés

- ✓ Sclérose en plaques
- ✓ Isocinétisme
- ✓ Renforcement musculaire excentrique
- ✓ Autonomie

Sommaire

1. Introduction.....	1
2. Présentation du patient et de sa pathologie	1
2.1. Contexte de prise en charge.....	1
2.2. Rappels physiopathologiques	2
2.3. Présentation de l'isocinétisme	4
3. Elaboration du bilan.....	5
3.1. Examen.....	6
3.2. Diagnostic masso-kinésithérapique	12
3.3. Objectifs et moyens	13
4. Rééducation.....	14
4.1. Principes	14
4.2. Points clés de la prise en charge	14
5. Résultats de la prise en charge	23
6. Discussion	25
7. Conclusion	27

1. Introduction

D'après l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la sclérose en plaques (SEP) est une maladie chronique qui touche 60000 à 80000 personnes en France (1) et plus de deux millions dans le monde (2). L'incidence de la SEP est de 2000 à 3000 nouveaux cas par an (1). En France, sa prévalence est de 1 cas pour mille. C'est la plus fréquente des affections neurologiques chroniques et la seconde cause de handicap chez l'adulte jeune (1).

2. Présentation du patient et de sa pathologie

2.1. Contexte de prise en charge

M. R., âgé de 57 ans, a été pris en charge sur le plateau technique du CHU de Brest le 16 novembre 2010 en hospitalisation de jour pour une aggravation de la marche dans un contexte de sclérose en plaques survenue en 2005. Le diagnostic n'a été posé qu'en janvier 2011. Depuis 5 ans, le patient a observé une fatigue musculaire de la cuisse en fin de journée. Fin 2005, on parle alors de syndrome tétra-pyramidal avec déficit prédominant au membre inférieur droit. Le déficit s'aggrave progressivement et début 2009, il est contraint d'utiliser une canne pour se déplacer. En janvier 2009, la prise en charge au CHU de Brest s'était conclue par une amélioration de sa force musculaire ainsi que la mise en place d'une orthèse mollet- plante réalisée en talus. Sa sclérose en plaques est de forme primitivement progressive et responsable d'une grande fatigabilité. Il est de plus gêné par des douleurs lombaires.

M. R. est marié, a 2 enfants qui ne sont plus à charge et est droitier. Il vit en couple dans une maison de plain-pied qui semble être adaptée à sa pathologie à ce jour. Il a bénéficié d'une visite à domicile avec une des ergothérapeutes du CHU. A ce jour, seule l'accessibilité à la douche est difficile du fait de la hauteur du bac à douche (41 cm). Cependant, la visite à domicile a mis en avant d'autres problèmes tels que la largeur des portes, la présence de marches à l'intérieur de la maison, la difficulté de déplacement dans la cour, l'accès au jardin qui pourront devenir problématiques du fait du caractère évolutif de la maladie. Il a entrepris une demande auprès de la Maison Départementale des Personnes Handicapées (MDPH) afin de régler ce problème. Sa profession est plâtrier, mais depuis septembre 2010, il a été placé en invalidité de seconde catégorie (Invalidité > à 80%) et touche ainsi une pension d'invalidité. Ses antécédents médicaux peuvent nous gêner dans la rééducation. Notamment, le tabagisme (40 paquets année), une intervention sur les ligaments croisés droits, de l'hypertension arté-

rielle, des lombalgies, une hernie foraminale droite, une discopathie L5 S1 ainsi qu'une cardiopathie dilatée d'origine ischémique. Cette dernière est une forme de cardiomyopathie (maladie du muscle cardiaque) dans laquelle les ventricules sont dilatés, diminuant ainsi de façon significative la capacité du muscle cardiaque à assurer sa fonction de « pompe », conduisant ainsi à l'insuffisance cardiaque(...) (3), responsable d'une fatigue supplémentaire.

Ses traitements médicamenteux sont le TAHOR® un hypolipémiant et qui peut avoir comme effets secondaires fréquents une hypoesthésie et une paresthésie (4). Ainsi que du BISOPROLOL® qui est un bêtabloquant pouvant être responsable d'asthénie ou d'épuisement (4). Il est aussi traité par BACLOFENE®, un anti spastique utilisé notamment dans la sclérose en plaques pouvant entraîner de la somnolence (4). Il faudra prendre en compte ces différents effets secondaires dans le cadre de la rééducation. M. R. n'a pas de traitement concernant la sclérose en plaques. Son traitement pharmacologique traite les conséquences de sa maladie car dans les formes progressives primaires, aucun traitement n'a fait la preuve de son efficacité dont la physiopathologie est probablement différente des autres formes (5).

2.2. Rappels physiopathologiques

La sclérose en plaques est une maladie inflammatoire dégénérative démyélinisante des fibres nerveuses de la substance blanche du système nerveux central. Le système nerveux central comprend l'encéphale (cerveau, cervelet et tronc cérébral) et la moelle épinière qui sont des centres intégrateurs qui analysent et interprètent les informations sensorielles afin de donner des commandes motrices (6). La SEP est une maladie auto-immune puisque la myéline est phagocytée par les macrophages responsables d'une cytotoxicité.

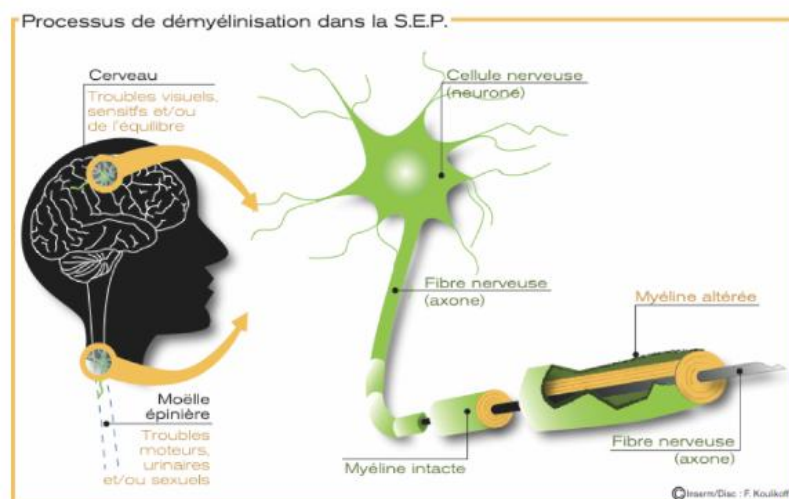


Figure 1: Processus de démyélinisation dans la SEP (40)

Son étiologie reste pour l'heure encore inconnue. Cependant, des facteurs de risque ont été identifiés : la géographie (gradient de distribution Nord-Sud, prévalence importante dans le

nord de l'hémisphère nord), l'environnement (les migrants conservent le taux de prévalence de leur population d'origine sauf si la migration a lieu avant l'âge de 15 ans), l'origine ethnique, la génétique (gène HLA, 10 à 15% de formes familiales), l'origine infectieuse (cause virale) (7).

L'évolution de la maladie est imprévisible, capricieuse et très variable. Cependant, il existe différentes formes d'évolution :

- La forme récurrente rémittente (Figure 2) : 40 % des cas
- La forme secondairement progressive (Figure 2) : 40 % des cas avec un début plus tardif
- La forme progressive d'emblée (Figure 2) : 10% des cas
- La forme bénigne (Figure 2)

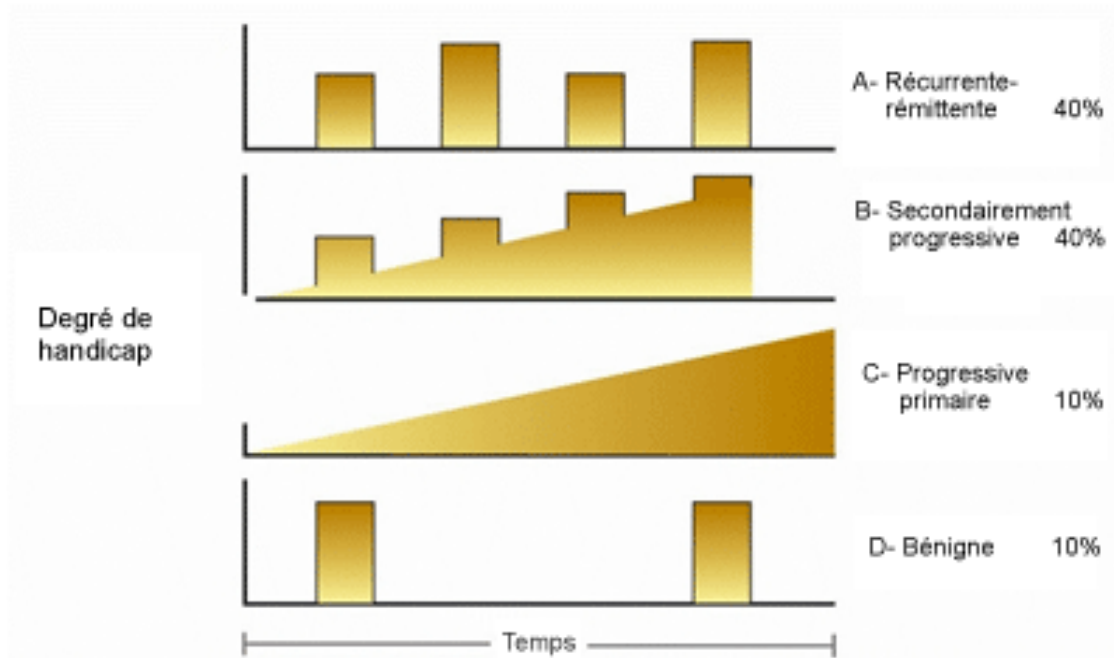


Figure 2: Formes évolutives de la SEP (39)

La progression du handicap est le plus souvent évaluée par l'Expanded Disability Status Scale (EDSS) proposée par Kurtzke (Annexe 1). Elle est cotée de 0 (aucun handicap) à 10 (décès). Elle fait référence à la notion des fonctions neurologiques suivantes : pyramidale (marche), cérébelleuse (coordination), parole/déglutition, sensitive (toucher, douleur), intesti-

nale/urinaire, visuelle, mentale et autres (8). Mr R. a un EDSS a 6 ce qui correspond à utiliser une aide unilatérale quasi constante pour parcourir 100 m d'un seul tenant ou aide bilatérale pour marcher beaucoup plus que 100 m.

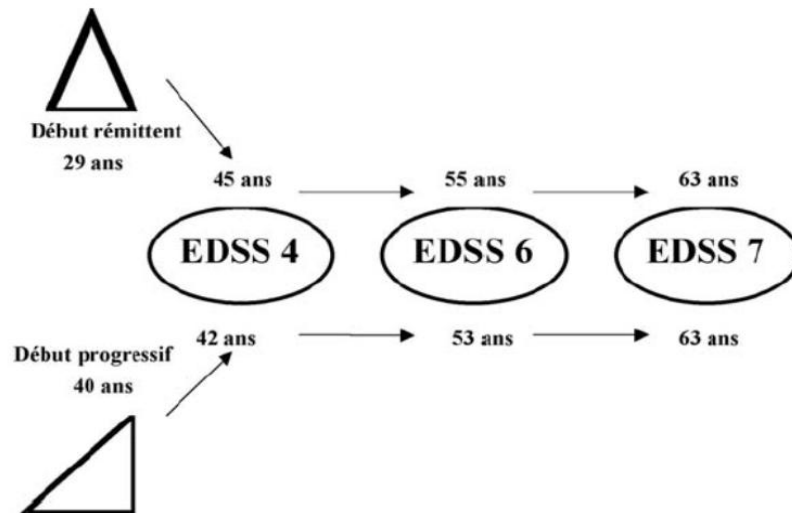


Figure 3: médianes d'âge de survenue du handicap irréversible pour les formes rémittentes et à début progressif d'emblée (1)

Le mécanisme de la SEP explique le polymorphisme clinique et la variabilité évolutive. Les déficiences peuvent être à la fois motrices (syndrome pyramidal, syndrome cérébelleux, syndrome vestibulaire), sensorielles (visuelles, douleurs, oculomotricité), cognitives et viscérales. En plus, de la fatigue accrue est souvent mise en avant par les patients. Elle s'installe très tôt, touche un patient sur deux et possède deux composantes : l'asthénie qui est un état permanent d'épuisement exercice indépendant et la fatigabilité à l'effort physique et/ou intellectuel. Elle est responsable d'une diminution de la résistance à l'effort, de la qualité de vie et interfère avec les performances physiques et mentales. Le diagnostic repose sur un faisceau d'arguments cliniques, biologiques et radiologiques. Il ne peut être porté sur la seule IRM (9) et est affirmé avec certitude devant la multifocalité des signes (10).

2.3. Présentation de l'isocinétisme

Le concept d'isocinétisme (du grec : iso=égal, ciné=mouvement) a été décrit initialement par Perrine en 1967. Un appareil d'isocinétisme est composé d'un dynamomètre isocinétique, d'accessoires et d'un logiciel (Figure 4). Son fonctionnement repose sur deux principes :

- la maîtrise de la vitesse : il impose une vitesse constante en °/s.

-l'asservissement de la force : il varie et s'adapte pour être égal à la force musculaire développée par le muscle (11).

Il permet d'avoir accès à des données graphiques ou/et chiffrées. Les différentes valeurs numériques que l'on peut trouver sont :

- Le couple de force maximum (ou pic de force ou moment de force maximum) est le moment de force le plus élevé développé au cours du mouvement
- Le travail total : en joules (J), il est un indice fiable à condition d'avoir toujours la même amplitude anatomique.
- La puissance moyenne : est le travail réalisé par unité de temps en Watt(W)
- Ratio Quadriceps/Ischio-Jambiers (Ratio Q/IJ) : permet de mettre en avant un déséquilibre (en %) et est calculé à partir des couples de force maximum



Figure 4: Un appareil d'isocinétisme et ses accessoires

Ses avantages sont sa reproductibilité, sa fiabilité et son objectivité excellentes. L'articulation est protégée. La résistance auto-adaptée permet une efficacité d'évaluation maximale. De plus, il permet de mettre en avant un éventuel déséquilibre musculaire, de mettre en place un programme de renforcement musculaire adapté et ciblé et de permettre un suivi (12). Ses inconvénients sont le prix élevé des appareils, l'utilisation de la chaîne cinétique ouverte et la mauvaise reproductibilité entre machines de marques différentes (12).

3. Elaboration du bilan

Un bilan est réalisé afin de définir des objectifs adaptés au patient et à sa pathologie. Ils doivent tenir compte de la prescription médicale du 16 novembre 2010 qui demande un travail de renforcement musculaire du fait de l'aggravation du déficit des fléchisseurs de hanche. Il est, de plus, stipulé de voir le patient deux fois par jour sur 3 jours par semaine : une fois pour la

séance de rééducation et une fois pour une séance d'isocinétisme. Des soins antalgiques du rachis lombaire sont demandés.

3.1.Examen

- *Morpho-statique* : M. R. porte un releveur rigide à droite qui a été réalisé sur mesure en talus.
- *Articulaire* : Toutes les amplitudes sont bonnes mis à part la flexion dorsale qui est de 0° genou tendu et 10° genou fléchi à droite, traduisant une hypo extensibilité du triceps sural ainsi qu'un enraidissement articulaire du fait de la non utilisation. La flexion dorsale à gauche est de 10° genou tendu qui s'explique par une hypo extensibilité du triceps sural gauche et 20° genou fléchi. Les amplitudes articulaires des membres supérieurs sont normales malgré des doigts raides.
- *Hypertonie* : Elle a été évaluée selon l'échelle Asworth modifiée (13) (Annexe 2 tableau 1). La spasticité est un désordre moteur caractérisé par une augmentation vitesse dépendante du réflexe tonique d'étirement et par une augmentation des réflexes ostéotendineux, résultant d'une hyperexcitabilité du réflexe d'étirement dans le cadre d'un syndrome pyramidal (14). De la spasticité est retrouvée sur les quadriceps lors de la réalisation d'un pendulum test (jambe emmenée en extension passive de genou puis lâchée) et se manifeste par un clonus (13): elle est cotée à 2 à droite et 3 à gauche.
- *Moteur* : Il a été effectué le 3 janvier 2011 selon l'échelle de Held et Pierrot Deseilligny (Annexe 2 tableau 2). Ce bilan (Tableau 1) montre qu'il existe un déficit musculaire important des 2 hémicorps mais avec une prédominance à droite. Les muscles les plus déficitaires étant les muscles réalisant la flexion dorsale et l'éversion à droite. M. R. porte ainsi une orthèse mollet plante rigide afin de compenser son déficit de flexion dorsale lors de la marche. Les fléchisseurs et abducteurs de hanche ainsi que le quadriceps et les Ischio-jambiers sont faibles à droite comme à gauche, or ce sont des muscles permettant une marche de bonne qualité. Cela entraîne donc une marche de mauvaise qualité avec un coût énergétique élevé. Concernant les membres supérieurs, les cotations musculaires sont à 5 sauf pour l'abduction de l'épaule droite qui est cotée à 3.

Tableau 1: Bilan de la force musculaire des membres inférieurs

		Droite	Gauche
Hanche	Flexion	2-	3+
	Extension	3	4
	Abduction	1	2
	Adduction	3	3
	Rotation Interne	2+	3
	Rotation Externe	2+	3
Genou	Flexion	3	3+
	Extension	3	4
Pied	Flexion Dorsale	1+	4
	Flexion Plantaire	2	4
	Inversion	2	3
	Eversion	1	4
Orteils	Flexion	3	4
	Extension	3	4

- *Evaluation isocinétique de la force musculaire* : Il existe des instruments pour mesurer la force musculaire depuis plus de cent ans. En 1953, Bechtol et al. inventaient le dynamomètre Jamar® (15). Elle a été évaluée sur l'appareil d'isocinétisme CON-TREX et sa mesure peut se faire sur un mode concentrique ou excentrique. Elle permet de chiffrer la force musculaire et se fait en corrélation avec d'autres méthodes d'évaluation. Certains auteurs comme Joubrel considèrent que l'évaluation isocinétique de la force musculaire chez les patients atteints de SEP est plus fiable que l'évaluation clinique car elle permet de démasquer des déficits musculaires non flagrants cliniquement (16). Le testing sous-estime l'importance réelle du déficit musculaire initial et ne permet pas de quantifier les progrès ultérieurs (17). Cependant, il n'est pas aisé d'évaluer la force musculaire de patients porteurs d'une pathologie centrale car leur état moteur est variable d'un jour à l'autre. L'évaluation des troubles moteurs dans la SEP est rendue difficile car plusieurs mécanismes du contrôle musculaire peuvent être troublés : l'hypertonie tendineuse, les résistances aux mouvements passifs, le déficit musculaire ainsi que le trouble de la coordination ago-antagoniste dans le

mouvement (16). Il existe des protocoles concernant l'évaluation de la force musculaire (18) notamment le centre Hélier à Rennes sous la direction de Robineau et al. Cependant, je ne les ai pas utilisés car le patient était déjà présent avant mon arrivée au CHU et pour être le plus reproductible possible, les tests ont été mis en œuvre en relation avec ce qui avait déjà été fait. Le test n'a été effectué que sur les genoux car la prescription médicale demandait un travail isocinétique uniquement sur l'articulation du genou. Les tests ont été effectués sur un mode concentrique des ischio-jambiers et du quadriceps sur une amplitude de -30° d'extension et de 85° de flexion et à une vitesse de $90^\circ/s$. D'après Thoumie, l'évaluation de la force musculaire fera appel en neurologie centrale à des vitesses d'autant plus basses que le déficit est important (19). L'inclinaison du dossier est de 100° par rapport à l'assise et a été déterminée en fonction du confort du patient. L'axe du dynamomètre est aligné à l'axe de flexion extension du genou, soit le condyle fémoral externe alors que le genou est en flexion à 90° . Afin d'éviter toute compensation, le patient a le bassin et le thorax maintenus par des ceintures, la cuisse qui réalise le test est fixée. Le membre inférieur controlatéral est en flexion à 90° et en contre-appui. Les membres supérieurs tiennent des poignées qui donnent aussi un contre-appui. M. R. est placé sur le siège de façon à pouvoir glisser trois doigts entre son genou et le bord de l'assise. L'adaptable qui solidarise la jambe et le bras de levier du dynamomètre est placé à deux travers de doigts de la malléole externe permettant ainsi la mobilité de la cheville durant l'effort (20). L'étude de Maquet a démontré que la force dans la SEP est inférieure à celle des sujets sains et que le ratio fléchisseurs/extenseurs est plus faible (21).

Tableau 2: Résultats des tests isocinétiques

	Droite		Gauche	
	Ischio-jambiers	Quadriceps	Ischio-jambiers	Quadriceps
Couple maximum (en Nm)	8,8	28,8	21,5	40,3
Couple Moyen (en Nm)	7,2	13,9	19,7	37,2
Travail (en J)	14,1	32,4	53	121,8
Puissance (en W)	0,7	2,5	7,8	17,9
Ratio IJ/4ceps	0,52		0,51	

- *Sensitif*: La sensibilité thermique est normale sauf sur le dos des pieds où l'on retrouve une hypoesthésie. De même pour le tact où l'on note une hypoesthésie sur le dos des pieds. La proprioception est bonne malgré une mauvaise perception de l'épaule gauche.
- *Transferts*: Ils ont été réalisés avec l'aide de la PASS (Postural Assessment Structural Scale). Les transferts décubitus latéral (DL)- décubitus dorsal (DD), DD-DL, DD-assis, assis-debout, assis- DD sont réalisés seul. Pour le transfert DD-assis bord de table, le patient s'aide de ses membres supérieurs pour son membre inférieur droit. De plus, le transfert debout assis nécessite l'aide des membres supérieurs.
- *Equilibre*: L'équilibre debout stable est bon aussi bien yeux ouverts qu'yeux fermés. L'appui unipodal du côté gauche est réalisé pendant uniquement 5s. Au-delà, un appui des membres supérieurs est nécessaire pour retrouver l'équilibre. Concernant l'équilibre monopodal à droite, il est impossible du fait de la faiblesse musculaire. Les poussées sternales déstabilisent M. R. qui a besoin d'un appui pour ne pas tomber.
- *Marche* : Concernant l'analyse de la marche, nous avons pu nous appuyer sur les technologies performantes à notre disposition. Le CHU de Brest est équipé d'un locomètre SATEL® ainsi que d'un laboratoire du mouvement géré par un ingénieur et permettant une analyse tridimensionnelle de la marche et une étude quantitative des paramètres spatio-temporels : actions musculaires, vitesse de marche, temps d'appui, cadence, (Annexe 3). A son entrée, M. R. est capable de marcher 45m avec sa canne simple et son releveur rigide mais avec un recurvatum des deux genoux lié à sa faiblesse musculaire. Sa vitesse de marche est de 0,71 m/s (pour une norme chez un sujet sain de 1,21 m/s), entraînant une perte d'efficacité locomotrice liée à une réduction de la longueur d'enjambée de 30% et d'une diminution de la cadence de marche de 35%. Les troubles de la marche dans la sclérose en plaques sont fréquents et complexes à étudier. De récents travaux de S. Robineau et al. montrent une réduction de la vitesse de marche dans la SEP (17). De plus, une asymétrie spatiale est à noter : les pas droits étant plus courts de 10% par rapport aux pas gauches. L'appui monopodal droit est inférieur de 17% à

celui de gauche. Cela est lié aux troubles de l'équilibre et au déficit musculaire prédominant à droite. L'analyse de la marche faite au laboratoire du mouvement nous indique qu'il existe lors de la marche un déficit de rotation du pelvis, d'abduction de hanche droite, de flexion du genou droit et de propulsion avec le pied droit liés aux déficits moteurs. On note qu'il existe un défaut de ballant des membres supérieurs lié probablement à l'utilisation de sa canne simple à droite ainsi qu'à la vitesse de marche réduite. De plus, le patient présente des boiteries d'épaule et de bassin : celle du bassin est liée à l'insuffisance musculaire des fléchisseurs de hanche ne lui permettant pas de fléchir suffisamment la hanche pour passer le pas. Celle d'épaule est la compensation de la boiterie de bassin qui permet au patient de conserver son centre de gravité dans son polygone de sustentation et ainsi son équilibre.

<i>Paramètres</i>	<i>Hommes n = 25</i>	<i>Femmes n = 25</i>
Longueur de l'Enjambée (cm)	155 ± 12	148 ± 12*
Longueur du Pas (cm)	78 ± 6	74 ± 6*
Temps de Cycle (s)	0,98 ± 0,05	0,89 ± 0,06***
Temps d'Appui (s)	0,59 ± 0,04	0,53 ± 0,04***
% du Temps de Cycle	60,0 ± 1,4	59,6 ± 1,4
Temps de Balancement (s)	0,39 ± 0,02	0,36 ± 0,02***
% du Temps de Cycle	40,0 ± 1,4	40,4 ± 1,5
Temps de Double Appui (s)	0,09 ± 0,02	0,08 ± 0,02*
% du Temps de Cycle	9,6 ± 1,4	9,0 ± 1,2
Cadence de la Marche (Enj./min)	122 ± 6,7	135 ± 8,5***
Vitesse de la Marche (m/min)	94,8 ± 8,4	99,6 ± 9,0
Vitesse Moy. de Balanct (cm/s)	391 ± 29	405 ± 33
Vitesse Max. de Balanct (cm/s)	508 ± 42	526 ± 45

Tableau 3: Valeurs d'un locomètre chez des sujets sains

Tableau 4: Valeurs du locomètre de M. R.

<i>Analyse des paramètres spatio-temporels de la marche</i>			Satel Locomètre
Patient : R [REDACTED] Date de naissance : [REDACTED] 1953 N° Sécurité Sociale : - ID Code : Pathologie : SEP		Prescripteur : REMY-NERIS Olivier Tél:	
Résultats de l'enregistrement N° 1138 du 12/01/2011 à 10H 33mn Conditions d'examen : Sans Calculs relatifs aux cycles D3 à G18			
Paramètres cinétiques	Mesures		
Vitesse de marche (m/mn)	42,86 ±3,24		
Vitesse de marche (m/s)	0,71 ±0,05		
Vitesse de marche (km/h)	2,57 ±0,19		
Cadence de la marche (enj/mn) (enjambées/mn)	79,08 ±0,00		
Longueur d'enjambée (m)	1,08 ±0,05		
Longueur	Pied Gauche	Pied Droit	% Asymétrie
Pas (m)	0,57 ±0,04	0,51 ±0,02	11 %
Durée			
Cycle (s)	1,52 ±0,07	1,51 ±0,06	0 %
Appui total (s)	1,02 ±0,05	0,92 ±0,06	10 %
% Appui total / cycle	67,25 ±1,17	60,85 ±1,47	
Appui bipodal (s)	0,21 ±0,03	0,22 ±0,04	
% Appui bipodal / cycle	13,60 ±1,60	14,67 ±2,15	
Balancement			
Durée (s)	0,50 ±0,02	0,59 ±0,02	17 %
% Balancement / cycle	32,75 ±1,17	39,15 ±1,47	
Ramener			
Durée (s)	0,25 ±0,01	0,31 ±0,02	
% Ramener / balancement	50,79 ±1,71	52,93 ±2,19	
Passage			
Durée (s)	0,24 ±0,02	0,28 ±0,01	
% Passage / balancement	49,21 ±1,71	47,07 ±2,19	
Vitesse des différentes phases du cycle			
Moy balancement (m/s)	2,19 ±0,17	1,82 ±0,11	
Max balancement (m/s)	3,40 ±0,45	2,55 ±0,11	
Ramener (m/s)	2,03 ±0,12	1,80 ±0,16	
Passage (m/s)	2,35 ±0,27	1,84 ±0,08	
Satel - Système d'Analyse des Troubles de l'Equilibre et de la Locomotion http://www.satel-posture.com Page 1 / 1			

- *Fonctionnel* : Ce bilan s'est fait à l'aide de la MIF (Mesure D'indépendance Fonctionnelle) (22) et d'une échelle d'autonomie réalisé par le CHU. Le CHU a sa propre correspondance pour la MIF (Annexe 4). Sa MIF est de 113/126 (chaque item étant coté de 1= aide totale à 7= Indépendance complète) avec des difficultés pour la marche en terrain plat coté à 6/7 correspondant à une indépendance modifiée (aide technique, lenteur ou danger). De même pour les escaliers cotés à 5/7. L'habillage du haut, du bas, la toilette et le transfert bain douche sont cotés à 6/7. Concernant l'échelle d'autonomie, son score est de 79/84 (même cotation que la MIF). Les poussées sternales sont cotées à 4/7 car M. R. est déséquilibré et un contact avec une tierce personne est nécessaire pour retrouver l'équilibre. La marche en terrain instable est évaluée à 6/7 car réalisée avec un releveur rigide et une canne. De même pour le relever du sol qui est à 6/7 car aussi réalisée avec un releveur.

- *Psychologique* : M. R. est volontaire, souriant et ne s'oppose pas aux exercices proposés. De plus, il s'est engagé dans une association « Ensemble contre la SEP » et est acteur de sa rééducation. La perte des capacités liée à la maladie peut être responsable d'une chute des repères identitaires, des modifications du statut professionnel, social et du mode de vie. C'est à ce moment là que la personne peut être vulnérable psychologiquement et il faudra donc être vigilant sur ce point (23).

3.2. Diagnostic masso-kinésithérapique

La prise en charge de M. R. est liée à son déficit de structure : la destruction de la myéline du système nerveux central via les lymphocytes. A partir de là, en découlent les déficits de fonction. L'hypoesthésie thermo-algique du dos du pied et les troubles génito-urinaires viennent de la SEP. Au niveau musculaire, on retrouve un déficit de force ainsi que de commande motrice dû à la SEP, à la diminution d'utilisation du fait de la fatigabilité. La diminution de la force est plus marquée à droite qu'à gauche notamment pour les muscles fléchisseurs, les abducteurs de hanche ainsi que les fléchisseurs dorsaux et plantaires. Il n'y a aucun déficit articulaire mis à part de la flexion dorsale droite qui est liée à la non utilisation du fait de la faiblesse musculaire. De plus, on trouve une douleur lombaire liée à ses antécédents médicaux (hernie et discopathie) ainsi qu'à son défaut de marche qui entraîne une boiterie importante.

Sa maladie est responsable d'une grande fatigue qui oblige le patient à faire régulièrement des pauses. Sa cardiomyopathie dilatée rajoute de la fatigue supplémentaire. Cela est responsable de limitations d'activité : il est autonome dans la plupart des activités mais son indépendance se trouve modifiée (toilette, habillage du haut et du bas). L'équilibre assis et debout est bon. Lors de poussées sternales, il se trouve déséquilibré et un contact avec un tiers est nécessaire pour retrouver l'équilibre. Les transferts sont réalisés en autonomie bien qu'ils soient faits de façon adaptative : M. R. s'aide de ses membres supérieurs pour mettre son membre inférieur droit sur le plan de Bobath. La montée d'escaliers est possible à l'aide d'une rampe et marche par marche. La marche sur terrain plat est réalisée sur 45m sans canne mais avec le contact d'un tiers pour retrouver l'équilibre et est possible seul avec le releveur rigide et la canne sur 100 m mais dans les deux cas avec un recurvatum des deux genoux en relation avec un déséquilibre du ratio force des ischio-jambiers / force du quadriceps. Le releveur rigide est nécessaire pour éviter la marche en steppage du fait de son déficit musculaire des releveurs du pied droit mais n'a pas d'effet curatif sur la cause de celle-ci (24). En terrain instable, il fait 45 m avec sa canne et son releveur. Le relever du sol est possible seul mais nécessite un appui des membres supérieurs pour réussir à se propulser jusqu'à la station debout. Puis découlant de cela, nous retrouvons des restrictions de participations. Le patient ne peut plus exercer son métier de plâtrier et est en invalidité de seconde catégorie. La conduite est rendue difficile du fait de la faiblesse des membres inférieurs car sa voiture est à boîte manuelle. Un aménagement automobile est envisagé permettant ainsi de préserver les activités sociales de M. R. Il ne peut plus bricoler et son souhait serait de le faire.

3.3. Objectifs et moyens

L'idée directrice du traitement masso kinésithérapique est avant tout fonctionnelle. Nous chercherons à optimiser les capacités de marche via le travail de l'équilibre, l'apprentissage et le contrôle de l'utilisation de l'aide technique ainsi que le travail musculaire de renforcement et de la commande motrice. Un des objectifs sera de conserver l'autonomie du patient avec le travail des transferts, de l'équilibre, l'auto-rééducation et l'augmentation du seuil de la fatigue. Nous lutterons contre la spasticité en surveillant une éventuelle apparition de cette dernière, en évitant les épines irritatives et en favorisant un travail musculaire excentrique (25). Afin de parvenir à ces objectifs, nous soulagerons les douleurs lombaires avec du massage, du froid et la correction des attitudes vicieuses de marche. Afin de garantir une marche de bonne qualité, nous éviterons l'enraidissement articulaire notamment de la cheville droite avec comme moyen la mobilisation passive ou active aidée en flexion dorsale.

4. Rééducation

4.1. Principes

Il faudra veiller à respecter l'indolence du patient. Nous respecterons la fatigabilité en insistant sur la prise de temps de repos. Elle se caractérise par un essoufflement de M. R. ainsi que par des trébuchements. Nous surveillerons la survenue ou l'augmentation de la spasticité et des cloni. Concernant la motivation, il faudra freiner le patient qui a tendance à trop en faire mais aussi le stimuler lors de l'utilisation de l'isocinétisme pour qu'il donne le meilleur de lui-même.

4.2. Points clés de la prise en charge

Le but de la prise en charge rééducative est de retarder le retentissement physique de l'évolution neurologique de la maladie (23). La rééducation s'organise au jour le jour. Le patient fait part à son rééducateur de son ressenti sur la séance précédente. Il faut s'adapter constamment pour rechercher une efficacité optimale (26). La rééducation s'oriente en général avec le score de l'EDSS :

- EDSS de 0 à 4 : n'entraîne aucun retentissement fonctionnel donc peu ou pas besoin de prise en charge rééducative.
- EDSS de 4,5 à 6 : est une phase où l'on cherche à optimiser les capacités motrices.
- EDSS de 6,5 à 7 : correspond à une phase rééducative d'autonomie au fauteuil.
- EDSS > 7,5 : est une phase de dépendance totale (6).

Notre prise en charge s'oriente vers le renforcement musculaire en vue de l'amélioration de l'équilibre et de la marche de M. R qui se fait avec l'aide d'un appareil d'isocinétisme. La SEP est une maladie du système nerveux central. Cela me pousse à me poser la question de l'intérêt de cette méthode de rééducation pour cette pathologie. Pourquoi l'utiliser ? De quelles manières ? Les appareils d'isocinétisme apportent-ils un gain significatif de force pour avoir une amélioration de la marche ?

➤ Antalgie du rachis lombaire :

Les douleurs présentes sont probablement liées aux boiteries de hanche et de bassin. Elles sont souvent aggravées par la chaleur, les difficultés de déambulation, la fatigue et le déconditionnement à l'effort. Sultana, Mesure et Le Dafniet expliquent qu'elle sont fréquemment soulagées par le froid, les aides techniques et la reprise modérée de l'entraînement physique (26). L'antalgie passera donc par une correction de la marche. Il est réalisé sur M. R., en fonction de douleurs lombaires qui sont réévaluées à chaque séance, un massage de la zone lombaire en début de séance. Le patient est placé en procubitus, dévêtu, avec un coussin sous les chevilles afin d'avoir une bonne détente. Le massage est réalisé à l'aide d'une crème à base d'huiles essentielles notamment de menthe poivrée qui aurait des propriétés anti-inflammatoires et décongestionnantes. Les manœuvres utilisées sont des techniques de massage profond afin de détendre les contractures musculaires présentes à ce niveau.

➤ Entretien des amplitudes articulaires :

Il se fait sur la cheville droite car elle risque de s'enraidir du fait de l'impossibilité pour le patient de la mobiliser volontairement. Cette technique est faite sur un mode passif ou actif aidé en demandant d'imaginer bouger lui-même sa cheville, ce qui nous permet de travailler par la même occasion le schéma moteur. De plus, il est réalisé un entretien actif de l'amplitude des genoux lors du renforcement musculaire qui pourrait diminuer dans le cas d'une augmentation de la spasticité.

➤ Prévention des épines irritatives :

Elle permet de limiter le parasitage de la motricité par la spasticité (23). Une épine irritative est un problème autre qui retentit sur l'activité réflexe. Il faut éviter autant que possible les escarres, les ongles incarnés, les infections urinaires, la constipation, le stress, et les douleurs qui sont susceptibles de déclencher de la spasticité. Il est de notre ressort d'informer le patient de ces risques et de le surveiller. La fatigue est aussi considérée comme épine irritative, il faudra veiller en séances à ne pas aller trop loin concernant la fatigue.

➤ Travail musculaire :

Les hypothèses sur le manque de force dans la SEP ont fait l'objet de plusieurs articles. Il en ressort que la pathologie entraînant de la spasticité, un trouble de la commande motrice, un

déconditionnement à l'effort et de la fatigue qui gênerait l'expression de la force, seraient responsables d'un déficit de force. Un renforcement musculaire est possible dans cette maladie car il n'entraîne pas de modification de l'EDDS et de la spasticité alors que l'on note une amélioration physique et psychologique d'après les études de Nicolas et Hignet et Dejardin (27) (28). La sollicitation musculaire s'inscrit dans le réentraînement à l'effort. De nombreuses études ont montré l'intérêt d'un protocole de réentraînement à l'effort sur la fonction musculaire avec un gain de force et une amélioration fonctionnelle. La plupart des études s'accordent à dire que les variations de température ne contre-indiquent pas la pratique d'activité physique même s'il faut conseiller aux patients d'éviter des efforts en cas de forte chaleur et bien sûr de veiller à une bonne hydratation (29). Le renforcement musculaire se fait pendant toute la séance de rééducation : en effet, il se fait lors de l'entretien articulaire sur un mode actif ou actif aidé, lors de la rééducation de l'équilibre, des transferts, de la marche.

Concernant le travail musculaire isocinétique, les protocoles de renforcement en neurologie centrale présentés dans la littérature sont peu nombreux. Il n'existe pas de consensus dans l'élaboration de protocoles de renforcement qui sont très variés en termes de vitesse utilisée, de nombre de répétitions et de séries (30). Je me suis basée sur le protocole (18) d'Aubry, Petrel et Rose que j'ai adapté à mon patient, du fait de sa fatigabilité, en appréciant sa tolérance à l'effort. L'installation du patient se fait comme lors des tests afin d'être reproductible et pouvoir ainsi comparer les résultats et noter les améliorations. Dans la SEP, le renforcement isocinétique permettrait de modifier le seuil de perception de la fatigue qui contribue à améliorer les tâches fonctionnelles. L'effet psychologique est ainsi très positif. J'ai privilégié le travail musculaire sur le mode excentrique en me référant à la physiologie musculaire :

- Pour une contraction maximum, le mode excentrique permet le développement d'une tension supérieure à celle d'un effort concentrique.
- La position d'efficacité maximum en excentrique est déplacée vers la course musculaire externe du ou des muscles concernés.
- L'augmentation de la vitesse de contraction voit la tension développée se réduire en concentrique alors qu'elle demeure stable ou s'accroît en excentrique.
- Le rendement mécanique est nettement meilleur lors d'une contraction excentrique.

- Pour une tension musculaire équivalente, le coût énergétique de l'exercice excentrique est nettement inférieur à celui de l'exercice concentrique (31).

De plus, les exercices excentriques sous maximaux pourraient également s'avérer utiles pour lutter contre la spasticité (32) et contribuent à la rééducation totale car les contractions musculaires excentriques jouent un rôle majeur dans les activités fonctionnelles et sportives (33). Il a été mis en avant dans une étude que ce type de renforcement musculaire sur les ischio-jambiers n'entraînait aucun incident notable (pas d'augmentation de la spasticité) mais avec une amélioration de la force musculaire et de la qualité de vie (17).

Le protocole utilisé dans la prise en charge rééducative du patient est le suivant : 7 séries de 8 répétitions en excentrique des ischio-jambiers et du quadriceps à 15°/sec avec un temps de repos de 60 secondes entre chaque série et avec un feedback visuel. J'ai repris le même principe :

- La sollicitation musculaire en excentrique permet de développer plus de force qu'en concentrique et elle permet de relâcher et inhiber les muscles antagonistes spastiques au cours du mouvement (34).
- 30°/sec, ce qui permet de ne pas avoir de perturbations de la part des antagonistes.
- 3 à 4 séries de 5 répétitions pour le genou droit et 4 à 5 séries de 10 répétitions pour le genou gauche qui a plus de force.
- le temps de pause est programmé à 60 secondes sur le logiciel mais peut être rallongé en cas de demande du patient.
- un feedback visuel car il augmente la qualité du travail musculaire des patients et donc la valeur du moment de force (5).
- des encouragements verbaux : en excentrique, nous allons demander au patient de freiner le mouvement. En concentrique, nous disons à M. R. de pousser sur l'accessoire qui solidarise le bras de levier et la jambe pour chercher l'extension de genou et de tirer sur le même accessoire chercher la flexion.

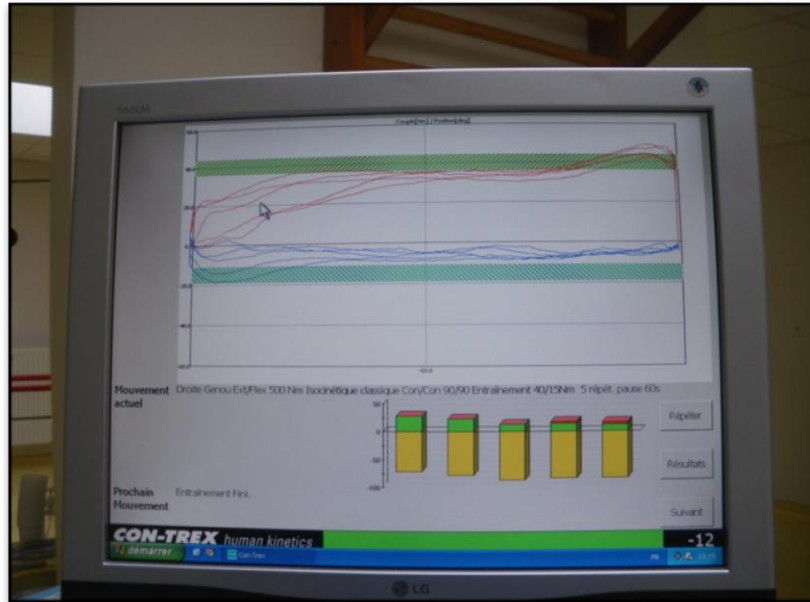


Figure 5: Feedback visuel

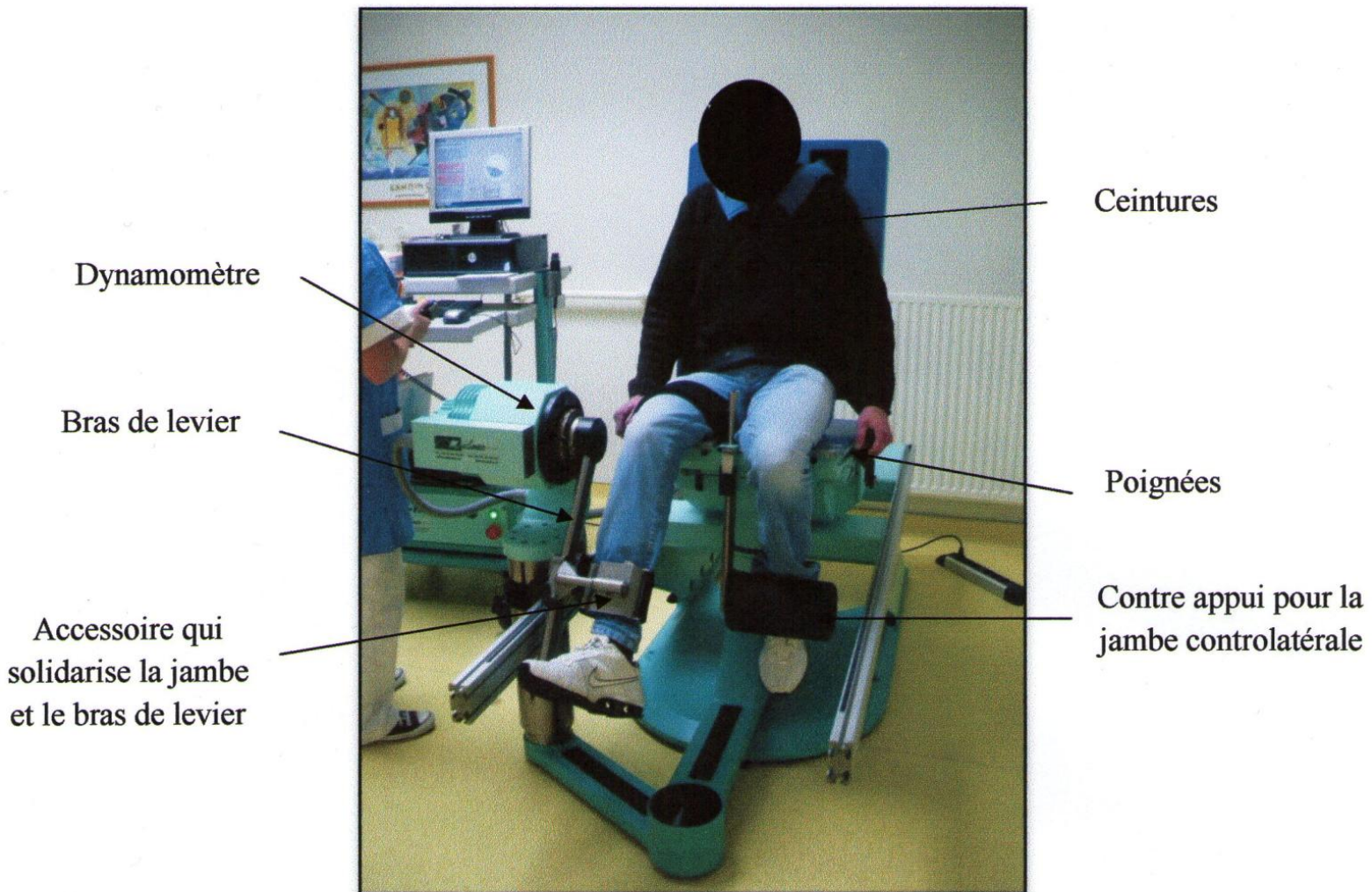


Figure 6: Installation du patient et des accessoires

Avant de commencer le travail musculaire sur l'appareil d'isocinétisme, il est indispensable de corriger la pesanteur. En effet, le mouvement de flexion extension du genou est réalisé dans un plan vertical. Or la pesanteur a un effet négatif sur les extenseurs et positif sur les fléchisseurs d'après Vezirian (1996). Il est donc primordial de prendre en compte la gravité : cela se fait en effectuant plusieurs balayages dans l'amplitude déterminée sur un mode passif afin que le logiciel prenne en compte la pesanteur (5). Afin de réduire l'impact de facteurs externes, Armstrong recommande une ou deux séances de familiarisation avant la première journée de test (35). Ainsi le logiciel CON-TREX fonctionne sur 3 modes différents: l'essai, le test et l'entraînement.

En complément, M R. fait du MOTOMed® a chaque début de séance. C'est un double pédalier : pour les membres supérieurs et pour les membres inférieurs. Il est utilisé dans notre cas comme échauffement pendant 10 minutes à la résistance 6 (pour une résistance maximale de 12) ou comme appareil permettant de développer la musculature du patient pendant 15 min à résistance 8. La résistance, la durée, la vitesse de pédalage peuvent être réglées. Si le patient est trop fatigué, il peut arrêter de pédaler et la machine prend le relai permettant ainsi une détente de la part du patient. Cet appareil apporte un avantage dans le cadre de mon patient : en effet, le MOTOMed® surveille l'état des muscles pendant l'exercice et arrête dès la petite crispation. Le spasme est reconnu automatiquement, le moteur s'arrête doucement, les jambes sont soulagées et après une courte pause, le sens de rotation change.

➤ Rééducation de l'équilibre :

Il est réalisé de différentes façons : il découle du bilan réalisé sur l'équilibre et la marche. M. R. a un appui monopodal à droite qui est difficile et des déséquilibres lors des poussées sternales. Ainsi j'oriente sa rééducation vers le travail de l'équilibre debout. J'ai induit des déséquilibres intrinsèques tels que le mouvement de la tête, des membres supérieurs (échange de balle avec les bras, échange de balles légères avec des raquettes) et des déséquilibres extrinsèques tels que des poussées sternales, exercice sur un coussin plus ou moins haut rendant l'appui au sol instable. Il est proposé un parcours de marche avec mes coussins, des galettes, des marches permettant à M. R. de travailler ses appuis monopodaux et de stimuler l'équilibre.



Figure 8: Equilibre unipodal à droite sur un coussin avec appui du bras gauche



Figure 7: Appui bipodal sur un coussin plus épais

Cependant, il ne faut pas négliger la rééducation de l'équilibre assis bien qu'il soit de bonne qualité. Nous proposons au patient de la solliciter sur un ballon de Klein entre les barres parallèles pour qu'il puisse se rattraper en cas de déséquilibre. Afin qu'il puisse faire connaissance et s'approprier le ballon, il lui est demandé de réaliser des mouvements antéropostérieurs induisant une antéversion et rétroversion du bassin, puis des mouvements latéraux responsables de bascules du bassin et enfin des mouvements de circumduction. Tout cela doit se faire en conservant l'équilibre et en ne faisant pas appel à l'aide des bras. Ensuite, une fois que cet exercice est bien réalisé, nous poursuivons avec des déstabilisations antéropostérieures, latérales et en diagonales. Il est précisé à M. R. de conserver cette position malgré les poussées. Cela déclenche chez le patient, les réactions parachutes des membres supérieurs. Puis, nous continuons la rééducation de l'équilibre sur le ballon de Klein sans l'aide des membres inférieurs. Nous commençons par la recherche d'équilibre à proprement parler. Puis nous terminons par quelques déstabilisations dans cette position.



Figure 9: Déstabilisation vers la droite



Figure 10: Déstabilisation vers la gauche

➤ Autonomisation des transferts

Entre chaque exercice, les changements de position sont réalisés avec un minimum d'aide (matérielle ou humaine) permettant ainsi au patient de s'autonomiser. Solliciter les changements de position est un exercice on ne peut plus fonctionnel et permet à M. R. de se mouvoir avec plus de facilité dans ses activités de la vie quotidienne. Pour le patient qui est autonome à l'entrée, cela lui permet de stimuler le contrôle des mouvements. Le relever du sol est réalisé de manière satisfaisante puisqu'il est capable de le réaliser seul. Cet exercice ayant pour objectif de dédramatiser la chute. Il a été peu travaillé du fait qu'il est acquis. Cependant M. R. étant amené à revenir tous les 6 mois pendant 3 semaines pour de la rééducation d'entretien, il faudra évaluer s'il est toujours possible.

➤ Rééducation de la marche

La marche est définie comme un mode de locomotion bipède avec une activité alternée des membres inférieurs et maintien de l'équilibre dynamique. Elle se décompose en différents pourcentages du cycle : 0 à 15% correspond à l'attaque du talon au sol, 15 à 40% où le pied

entre en plein contact avec le sol, 40 à 50% où le talon décolle du sol ; 50 à 60% correspond au décollement des orteils, 60 à 75% où le membre inférieur est en oscillation et nécessite un raccourcissement important et de 75 à 100% où le genou se porte en extension et précède l'attaque du talon au sol.

Les troubles de la marche sont une atteinte la plus fréquente et la plus précoce dans l'évolution de la maladie et responsable d'un tournant important dans la vie socioprofessionnelle (36).

Le travail de la marche passe avant tout par la rééducation de l'équilibre statique et dynamique debout, ce qui a été préalablement fait. Nous avons cherché à corriger la longueur du pas avec le travail entre les barres parallèles d'empreintes au sol. Nous avons poursuivi la rééducation de la marche avec la stimulation de l'équilibre unipodal dans un contexte dynamique. Des marches ont été placées de façon à les enchaîner l'une après l'autre. Il est demandé à M. R. de réaliser ces exercices sans l'aide des membres supérieurs, cependant nous nous sommes placés dans les barres parallèles afin qu'il puisse s'y rattraper en cas de déséquilibre trop important. Lors des changements de direction dans la marche, il est stipulé au patient de prendre son temps afin de ne pas perdre l'équilibre. Le travail de la marche évolue puisqu'une fois arrivé en séance de kinésithérapie, il est demandé au patient de laisser sa canne dans un coin de la salle et d'effectuer tous ses déplacements sans l'aide technique. Nous n'essayons pas de corriger les boiteries de marche mais nous cherchons à corriger les causes de ses boiteries. Et cela passe par le renforcement musculaire vu avant.

➤ Auto-rééducation :

Il est important que les patients atteints de SEP pratiquent une activité physique régulière d'entretien afin de maintenir les bénéfices de la rééducation le plus longtemps possible (18). Les personnes ayant un EDSS modéré ont une baisse de leur force musculaire et de leur endurance. L'analyse du métabolisme musculaire à l'effort de patients atteints de sclérose en plaques, a mis en évidence des anomalies métaboliques similaires à celles observées lors de la non utilisation, évoquant un déconditionnement consécutif au handicap. La pratique de l'activité physique permet probablement de corriger en partie ce déconditionnement d'après Millet (37). C'est pour cela qu'il a été indiqué et préconisé à M. R., qu'il serait judicieux de pratiquer une activité physique régulière telle que le vélo d'appartement, ce qui lui permet de l'utiliser à domicile et d'éviter un éventuel déplacement qui le fatiguerait davantage.

➤ Balnéothérapie :

Durant quelques semaines lors de sa prise en charge, M. R. a bénéficié de séances de balnéothérapie en alternance avec l'isocinétisme. Cette technique est intéressante car elle permet d'élever le centre de gravité qui est responsable d'une sensation d'instabilité qui est compensée par la résistance à l'eau, permettant ainsi la stimulation de l'équilibre. Si l'instabilité créée est trop importante, il est possible de porter des chaussures lestées ou des poids aux chevilles permettant ainsi l'abaissement du centre de gravité. La résistance hydrostatique permet des auto-rattrapages quand un trouble de l'équilibre survient. De plus, la thermalité (ici, eau à 34°C) apporte une action sédative et un assouplissement musculaire (38). Cependant, la balnéothérapie a été abandonnée car la fatigue occasionnée était trop importante par rapport au bénéfice.

5. Résultats de la prise en charge

M. R. a terminé sa prise en charge rééducative le vendredi 28 janvier 2010. Un bénéfice s'en est ressenti car le bilan de sortie du patient présente des améliorations :

- *Moteur :* (Annexe 5) Globalement, nous retrouvons un gain de force pour les deux hémicorps mais plus marqué à droite. A droite, l'extension de hanche passe de 3 à 4, l'abduction de 1 à 2 et la flexion de 2- à 2. Pour le pied droit, les fléchisseurs dorsaux passent de 2 à 2+, les fléchisseurs plantaires de 1+ à 2+, les éverseurs de 1 à 2 et les orteils de 3 à 4. Sur la hanche gauche, le gain est significatif sur les abducteurs dont la cotation est à 3 alors qu'elle était à 2 précédemment. Les fléchisseurs et extenseurs du genou gauche ont gagné puisqu'ils passent respectivement de 3+ à 4 et de 4 à 4+. Peu d'amélioration à noter pour le reste des articulations. Les membres supérieurs restent cotés à 5 sauf l'abduction d'épaule qui est à 3 comme un début de la prise en charge.
- *Evaluation isocinétique de la force musculaire :* Le couple maximal pour le genou droit passe pour la flexion de 8,8 Nm à 19,9 Nm et pour l'extension de 28,8 Nm à 44,8 Nm soit une multiplication de la capacité à développer une telle force plus de 2 pour les fléchisseurs et plus de 1,5 pour les extenseurs. Concernant le genou gauche, pour le quadriceps, le couple maximum passe de 40,3 Nm à 85,7 Nm soit plus du double.

Pour les ischio-jambiers, la valeur était de 21,5 Nm et est aujourd'hui de 36,3 Nm soit un gain de la moitié de la force existante au départ.

Tableau 5: Evaluation isocinétique finale du genou droit

	Quadriceps			Ischio-Jambiers		
	Le 18/11/10	Le 17/01/11	Gain	Le 18/11/10	Le 17/01/11	Gain
Couple Maximum	28,8	44,8	55%	8,8	19,9	126%
Couple Moyen	13,9	42,6	200%	7,2	18	150%
Travail	32,4	97,3	200%	14,1	28,5	100%
Puissance	2,5	20	700%	0,7	6,2	785%

Tableau 6: Evaluation isocinétique finale du genou gauche

	Quadriceps			Ischio-Jambiers		
	Le 18/11/10	Le 17/01/11	Gain	Le 18/11/10	Le 17/01/11	Gain
Couple Maxi	40,3	85,7	112%	21,5	36,3	68%
Couple Moyen	37,2	78,8	112%	19,7	20,6	4%
Travail	121,8	286,2	135%	53	99,1	90%
Puissance	17,9	55	207%	7,8	21,1	170%

- *Hypertonie* : n'est trouvée que sur le quadriceps droit et évaluée à 1 sur l'échelle d'Asworth modifiée. Sa diminution voire disparition à gauche peut être liée à la surveillance d'épines irritatives ainsi qu'au travail musculaire excentrique permettant d'inhiber la spasticité.
- *Sensibilité* : elle ne s'est pas améliorée mais ayant peu de troubles sensitifs, le patient n'est pas gêné.
- *Transferts* : Sont toujours de bonne qualité. Cependant, le transfert décubitus dorsal à assis en bord de table est réalisé en un seul temps et risque à long terme d'augmenter

davantage les douleurs lombaires préexistantes. De même pour le transfert assis bord de table à décubitus dorsal où le dos tire seul les membres inférieurs de M. R. qui peut avoir des difficultés à les mettre sur le plan. Il est demandé au patient de faire attention et d'essayer de passer par la position sur le côté afin de se préserver.

- *Equilibre* : La position assis et debout stables restent bonnes. L'appui monopodal sur le côté gauche s'est amélioré car il est tenu entre 5 et 10sec. L'équilibre unipodal à droite qui était jusque là très difficile voire impossible est maintenant maintenu quelques secondes (inférieur à 5 secondes). Les poussées sternales sont toujours déséquilibrantes pour M. R d'où des difficultés à marcher en extérieur.
- *Marche* : L'analyse en laboratoire effectuée pour le bilan initial n'a pas pu être répétée du fait du temps important requis pour la réalisation. Cependant, le patient est capable de marcher sans canne sur 100m. Le recurvatum du genou est contrôlé malgré le fait qu'il n'y ait pas eu de travail analytique sur ce point. Il est probablement lié à l'augmentation de la force musculaire du genou gauche qui le contrôle mieux. A droite, il est toujours présent. La marche est plus fluide mais M. R. a tendance à mettre sa canne en T trop loin devant lui induisant une légère flexion du tronc.
- *Fonctionnel* : La MIF a été réévaluée à son départ. Elle vaut 122/126 avec une amélioration sur les escaliers où il est capable de monter de 16 à 18 marches avec uniquement l'aide de la rampe. L'habillage du haut est passé de 6 à 7, de même pour le transfert bain/douche qui est réalisé de façon complètement autonome. Pour l'échelle d'autonomie, le score reste le même soit 79/84 avec toujours de la difficulté concernant la résistance aux poussées sternales.
- *Psychologique* : M. R. semble toujours aussi motivé. Il est prévu un bilan au CHU de Brest tous les 6 mois afin de vérifier son autonomie, ses capacités de marche, l'amélioration ou la détérioration de son état.

6. Discussion

A la fin de cette prise en charge, l'analyse des résultats montre une amélioration de la marche probablement liée au gain de force musculaire. Je m'interrogeais sur l'intérêt d'utiliser

l'isocinétisme dans une pathologie telle que la sclérose en plaques. Le trouble musculaire de cette pathologie est lié à un défaut de commande motrice responsable d'une hypertonie, de déficits musculaires et de troubles de la coordination. Diverses études parues ont démontré à petite échelle que le renforcement musculaire isocinétique n'avait pas de conséquences néfastes concernant la maladie et son évolution (27) (28). Cependant, il manque encore aujourd'hui des études à plus grande échelle et randomisées. L'intérêt de cette méthode de rééducation réside dans le fait que l'on puisse réellement quantifier le gain musculaire et l'effort fourni par le patient. De plus, cette technique permet d'adapter sa résistance à la force développée par le patient tout en conservant une vitesse constante et évitant ainsi des à-coups. Le feed-back visuel et les encouragements verbaux poussent le patient à se dépasser.

L'isocinétisme a fait l'objet de nombreuses études sur des patients présentant des troubles traumatologiques mais la neurologie reste peu explorée. Mon protocole de rééducation sur l'appareil d'isocinétisme s'est basé sur les recherches effectuées par le centre Hellier à Rennes, bénéficiant de plus de recul que le CHU de Brest dans ce cas (17) (30). Il reste difficile d'élaborer un protocole dans ce genre de pathologie. En effet, un des symptômes les plus fréquemment décrits est la fatigue qui fluctue d'un jour sur l'autre. Il est donc difficile de se tenir à un protocole précis quand la fatigue est vraiment trop importante (16). Il faut réussir à trouver le juste milieu. Ne pas en faire trop sinon le risque de déclencher une poussée deviendrait trop important. Mais en faire assez pour que le renforcement soit suffisant et bénéfique.

A ce jour, il n'existe que très peu d'études qui impliquent l'isocinétisme et la neurologie centrale. J'ai pu remarquer que les kinésithérapeutes du CHU de Brest, bien qu'ayant été formés à l'utilisation de cet appareil, avaient des difficultés à s'en servir. Cela s'explique par la non utilisation de la machine. Son utilisation régulière fait d'elle un outil qui me semble indispensable. Cependant cet outil de rééducation ne doit pas entraîner un délaissement des techniques manuelles qui est une partie fondamentale de notre profession. Il faut cependant souligner ses désavantages d'utilisation: pour être réellement efficace dans la rééducation par l'isocinétisme, il faut la pratiquer régulièrement. En effet, avant le début d'une séance avec un patient, son utilisation nécessite des réglages qui peuvent prendre plus ou moins de temps en fonction de l'aisance avec la machine. Les réglages ne sont pas difficiles à faire mais il existe des détails, que l'utilisation régulière, permet de maîtriser. De plus, il existe des variations inter-examineurs : tels que les encouragements verbaux qui peuvent être faits de façon différente, des amplitudes réglées différemment, l'alignement des axes articulaires... A partir de la recherche, la fiabilité inter test pour l'articulation du genou paraît de bon niveau dans

l'activité isocinétique concentrique ou excentrique mais ceci ne s'applique pas au membre supérieur du fait du déplacement de l'axe de rotation et de la difficulté à stabiliser le segment de membre (33).

La plupart des études ou articles, s'accordent à dire que l'isocinétisme apporte un gain significatif de force permettant ainsi d'améliorer les qualités de marche notamment en éliminant ou diminuant le recurvatum lors de la phase d'appui au sol (17) (30). Dans mon mémoire, je n'ai étudié cette technique que sur le genou. Le stage m'a conduit à le tester sur l'articulation de la hanche avec des patients atteints de sclérose en plaques et d'hémiplégie. Dans ce cas, la rééducation se fait en décubitus dorsal et il est difficile dans cette position de pouvoir faire travailler le patient avec un feedback visuel. De plus en étant en décubitus dorsal, la jambe nous gêne puisqu'elle frotte sur la table et modifie ainsi la prise en compte de la gravité. Il me semble que l'isocinétisme est intéressant notamment pour le genou mais il reste encore des adaptations à faire afin d'optimiser son utilisation pour les autres articulations.

7. Conclusion

Au terme de ces trois semaines, nous avons noté dans améliorations. Malgré des douleurs lombaires persistantes, nous avons un gain de force musculaire permettant ainsi une amélioration de la marche avec le contrôle du recurvatum du genou gauche. Mais il reste encore à continuer ce travail musculaire ou du moins l'entretenir afin de ne pas perdre les bénéfices de la rééducation. La sollicitation musculaire de la flexion et abduction de hanche devra être continué afin de donner une certaine aisance dans la marche. Le périmètre de marche a été augmenté notamment sans canne permettant de donner une autonomie d'intérieur sans canne pour M. R. Cependant ses boîtiers de marche sont encore présentes et il serait intéressant pour le patient de travailler ce point lors de son prochain séjour au CHU de Brest si son état ne s'est pas dégradé. L'isocinétisme semble lui avoir été utile et M. R. est très demandeur. Il aurait pu être intéressant d'utiliser l'isocinétisme pour le renforcement musculaire des fléchisseurs et abducteurs de hanche qui restent très déficitaire et handicapant pour la marche.

Il ressort donc que l'utilisation de l'isocinétisme pour une sclérose en plaques est utile, bénéfique et stimulant pour le patient bien qu'il manque encore d'écrits pour le justifier et élaborer des protocoles.

M. R. continue la rééducation à la sortie du CHU en allant une fois par semaine chez un kinésithérapeute libéral. De plus, il lui a été conseillé de continuer le vélo d'appartement chez lui pour l'entretien de ses capacités.

Bibliographie :

1. **FROMONT, A. et MOREAU, T.** La sclérose en plaques en 2007. *kinésithérapie scientifique*. novembre 2007, 482.
2. **Institut national de la santé et de la recherche, médicale.** *SEP: où en est la recherche?* juin 2008.
3. **DAVID E., NEIL R.** *Cardiologie*. s.l. : Elsevier, 2006.
4. **UBM Medica.** Le Dictionnaire Vidal. [En ligne] <http://www.vidal.fr>.
5. **HAS.** *Sclérose en plaques: texte de recommandations*. juin 2001.
6. **BENETON, C., BESSON, P. et GRANJON, M.** Sclérose en plaques et rééducation. *EMC Kinésithérapie Médecine physique Readaptation*. 1996.
7. **PELISSIER, J., LABAUGE, P. et JOSEPH, P-A.** *La sclérose en plaques*. Paris : Masson, 2003.
8. **CHOPLIN, A.** Sclérose en plaques: prescrire et contrôler l'autorééducation 1ère partie. *Kinésithérapie scientifique*. décembre 2009, 505.
9. **DIETEMANN, J-L.** *Neuro-imagerie diagnostique*. s.l. : Masson, novembre 2007.
10. **XHARDEZ, Y.** *Vade-medcum de kinésithérapie et de rééducation fonctionnelle*. s.l. : Maloine. Vol. 6.
11. **VAILLANT, J.** Appareils d'isocinétisme: intérêt et utilisation en évaluation et rééducation musculaire 1ère partie. *Kinésithérapie scientifique*. Juin 2003, 434, pp. 51-52.
12. **CHAMPOUILLON, J-M.** L'isocinétisme en tant que valeur prédictive de performance de terrain dans le football: vitesse de sprint, vitesse de frappe de balle. *Kinésithérapie scientifique*. juin 2003, 436.
13. **BONNYAUD, C., et al., et al.** Evaluations clinique et instrumentale de la spasticité et ses répercussions. *Kinésithérapie scientifique*. février 2010, 507, pp. 9-19.
14. **PELISSIER, J., PERRENOU, D. et BUSSEL, B.** *La spasticité*. Paris : Masson, 2001.
15. **DVIR, Z.** La mesure de la force musculaire: état des connaissances en 2011. *Kinésithérapie la revue*. Masson, Janvier-février 2011, 109-110, pp. 68-69.
16. **JOUBREL, I., et al., et al.** Evaluation isocinétique de la flexion extension du genou chez les patients ambulatoires atteints de sclérose en plaques. *Annales de réadaptation et de médecine physique*. 2000, 43, pp. 138-144.

17. **ROBINEAU, S., et al., et al.** Renforcement musculaire isocinétique excentrique des ischio-jambiers chez les patients atteints de sclérose en plaques. *Annales de réadaptation et de médecine physique*. Février 2005, Vol. 48, pp. 29-33.
18. **AUBRY, PETREL, K. et ROSE, E.** Isocinétisme et sclérose en plaques: pratique d'un centre de médecine physique et réadaptation. *Kinésithérapie la revue*. Mars 2009, 87, pp. 24-28.
19. **THOUMIE, P.** Isocinétisme et affection du système nerveux. [auteur du livre] N. KOTZHI. *Renforcement musculaire et reprogrammation motrice*. s.l. : Masson, 2008, pp. 95-100.
20. **SABOURIN, F.** L'isocinétisme. *Sciences et Sports*. 1992, pp. 127-132.
21. *Isokinetic strength and fatigability in patients with multiple sclerosis.* **MAQUET, D., et al., et al.** Liège : s.n., 2008. Isocinétisme et techniques d'évaluation de la fonction musculaire.
22. **BROCHET, B.** Principales échelles utilisées en pratique neurologique courante: la sclérose en plaques. *Encyclopédie médico chirurgicale*. 2001, [17-035-A-81].
23. **GALLIEN, P., NICOLAS, B. et GUICHET, A.** Sclérose en plaques et organisation de la rééducation. *EMC Kinésithérapie Médecine Physique Réadaptation*. 2009, [26-431-A-10].
24. **CHENNEVELLE, JM., et al., et al.** Les aides techniques dans la prise en charge de la spasticité. *Kinésithérapie scientifique*. février 2010, 507, pp. 39-46.
25. **Dr MIDDLETON, P.** *Le travail musculaire excentrique*. s.l. : Laboratoires Ciba Geigy, 1994.
26. **SULTANA, R., MESURE, S. et LE DAFNIET, V.** Sclérose en plaques et kinésithérapie. *EMC Kinésithérapie Médecine Physique Réadaptation*. [26-431-A-20].
27. **HIGNET, R. et NICOLAS, B.** Peut-on muscler dans le cadre d'une sclérose en plaques. *Kinésithérapie les cahiers*. décembre 2002, 11-12, pp. 75-77.
28. **DEJARDIN, Dr.** Les bénéfices de l'activité physique. *Kinésithérapie scientifique*. Septembre 2008, 491.
29. **GALLIEN, P., et al., et al.** Réentraînement à l'effort et sclérose en plaques. *Annales de réadaptation et de médecine physique*. Juillet 2007, Vol. 50, pp. 369-372.
30. **AUBRY, J-F., PETREL, K. et ROSE, E.** Evaluation et renforcement musculaire isocinétique en neurologie centrale. *Kinésithérapie la revue*. mai 2009, 89, pp. 45-50.
31. **HEULEU, J-N., CODINE, P. et SIMON, L.** *Isocinétisme et médecine de rééducation*. Paris : Masson, 1992.
32. **CROISIER, J-L., et al., et al.** Quelles applications du travail excentrique en rééducation? *Kinésithérapie la revue*. janvier-février 2009, 85-86, pp. 56-57.

33. **ALBERT, M.** *Entraînement musculaire et isocinétisme en pratique sportive et en rééducation*. Paris : Masson, 1997.
34. **SULTANA, R., et al., et al.** La sclérose en plaques: des exercices actifs adaptés à chaque patient. *Kinésithérapie la revue*. Masson, Janvier-Février 2011, 109-110, pp. 55-56.
35. **ARMSTRONG, E., et al., et al.** Using isokinetic dynamometry to test ambulatory patients with multiple sclerosis. *Physical therapy*. August 1983, Vol. 63, 8.
36. **MILLET, MF, et al., et al.** La sclérose en plaques: de la perte de la marche à l'autonomie de déplacement. [auteur du livre] J. PELISSIER. *La marche humaine et sa pathologie*. Paris : Masson, 1994, pp. 236-246.
37. **KERDONCUFF, V., et al., et al.** Activité sportive et sclérose en plaques. *Annales de réadaptation et de médecine physique*. février 2005, Vol. 48, pp. 32-36.
38. **BADELON, BF.** Marche en piscine. [auteur du livre] J. PELISSIER. *La marche humaine et sa pathologie*. Paris : Masson, 1994, pp. 135-140.
39. **COUVERT, M-C.** Information des patients atteints de sclérose en plaques. [En ligne] 2009.
40. **DEVILLERS, J.** Sclérose en plaques: à chaque patient sa prise en charge. *Kiné Actualités*. 9 Juin 2009, 1148, pp. 19-22.

Annexe 1 :

EXPANDED DISABILITY STATUS SCALE (EDSS)

- 0.0 Examen neurologique normal (tous les paramètres fonctionnels à 0)
- 1.0 Pas de handicap, signes minimales d'atteinte d'une des fonctions (une fonction de score 1).
- 1.5 Pas de handicap, signes minimales d'atteinte d'au moins deux fonctions de score 1.
- 2.0 Atteinte d'une des fonctions à minima (une fonction de score 2 et les autres à 0 ou 1)
- 2.5 Atteinte de 2 fonctions à minima (deux fonctions de score 2 et les autres à 0 ou 1)
- 3.0 **Pas de problème de déambulation :**
- atteinte modérée d'une fonction (une fonction de score 3 et les autres à 0 ou 1)
 - ou atteinte à minima de plus de 2 fonctions (avec un score à 2)
- 3.5 **Totalement autonome. Déambulation supérieure à 1 km avec en général :**
- soit une fonction de score 3 et les autres de score moindre (1 ou 2)
 - soit 5 fonctions de score 2
- 4.0 **Totalement autonome. Capable de marcher 500 m avec en général :**
- soit une fonction de score 4 et les autres de score moindre (1 ou 2)
 - soit 2 fonctions de score 3
- 4.5 **Autonome. Capable de marcher seul 300 m avec en général :**
- soit une fonction de score 4 et les autres de score moindre (2 ou 3)
 - soit plusieurs fonctions de score 3
- 5.0 **Capable de marcher seul 200 m d'un seul tenant avec en général :**
- soit une fonction de score 5 et les autres de score moindre (1 ou 2)
 - soit 2 fonctions de score 4 et les autres de score moindre (1, 2 ou 3)
- 5.5 **Capable de marcher seul 100 m d'un seul tenant sans aide avec en général :**
- soit une fonction de score 5 et les autres de score moindre (2 ou 3)
 - soit plusieurs fonctions de score 4 et les autres de score moindre (1, 2 ou 3)
- 6.0 **Aide unilatérale quasi constante pour parcourir 100 m d'un seul tenant ou aide bilatérale pour marcher beaucoup plus de 100 m.**
- 6.5 **Aide constante bilatérale pour marcher 20 m d'un seul tenant.**
- 7.0 **Incapable de marcher plus de 5 m même avec aide. Essentiellement confiné au fauteuil roulant standard mais capable d'effectuer lui-même ses transferts.**
- 7.5 **Incapable de faire quelques pas. Strictement confiné au fauteuil roulant, a parfois besoin d'aide pour se mettre au fauteuil, peut faire avancer lui-même son fauteuil.**
- 8.0 **Essentiellement confiné au lit ou au fauteuil roulant, ne peut se mettre au fauteuil sans aide, autonome pour les fonctions vitales, conserve l'usage des membres supérieurs.**
- 8.5 **Confiné au lit la majeure partie de la journée, garde un usage partiel des membres supérieurs. Autonomie partielle pour les fonctions vitales.**
- 9.0 **Patient grabataire, ne pouvant que communiquer et manger.**
- 9.5 **Patient totalement impotent.**
- 10.0 **Décès.**

Annexe 2 :

Tableau 1

(2) Échelle d'Ashworth modifiée (2 échelles modifiées existent)

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

Échelle clinique ordinale la plus utilisée aussi bien dans la pratique clinique que dans les publications scientifiques.

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

Tableau 2

(7) Cotation de Held et Pierrot-Desseilligny

Réf : Lacote M, Chevalier AM, Miranda A, Bleton JP. *Évaluation Clinique de la fonction musculaire*. 3^e édition. Paris : Maloine ; 1996.

- 0 Absence de contraction
- 1 Contraction perceptible sans déplacement du segment
- 2 Contraction entraînant un déplacement quel que soit l'angle parcouru
- 3 Le déplacement peut s'effectuer contre une légère résistance
- 4 Le déplacement s'effectue contre une résistance plus importante
- 5 Le mouvement est d'une force identique au côté sain

Annexe 3 :

Laboratoire d'Analyse du Mouvement
Hopital Morvan
Service de médecine physique et de réadaptation
Pr. Olivier Rémy-Néris

Mathieu Lempereur
Docteur-Ingénieur

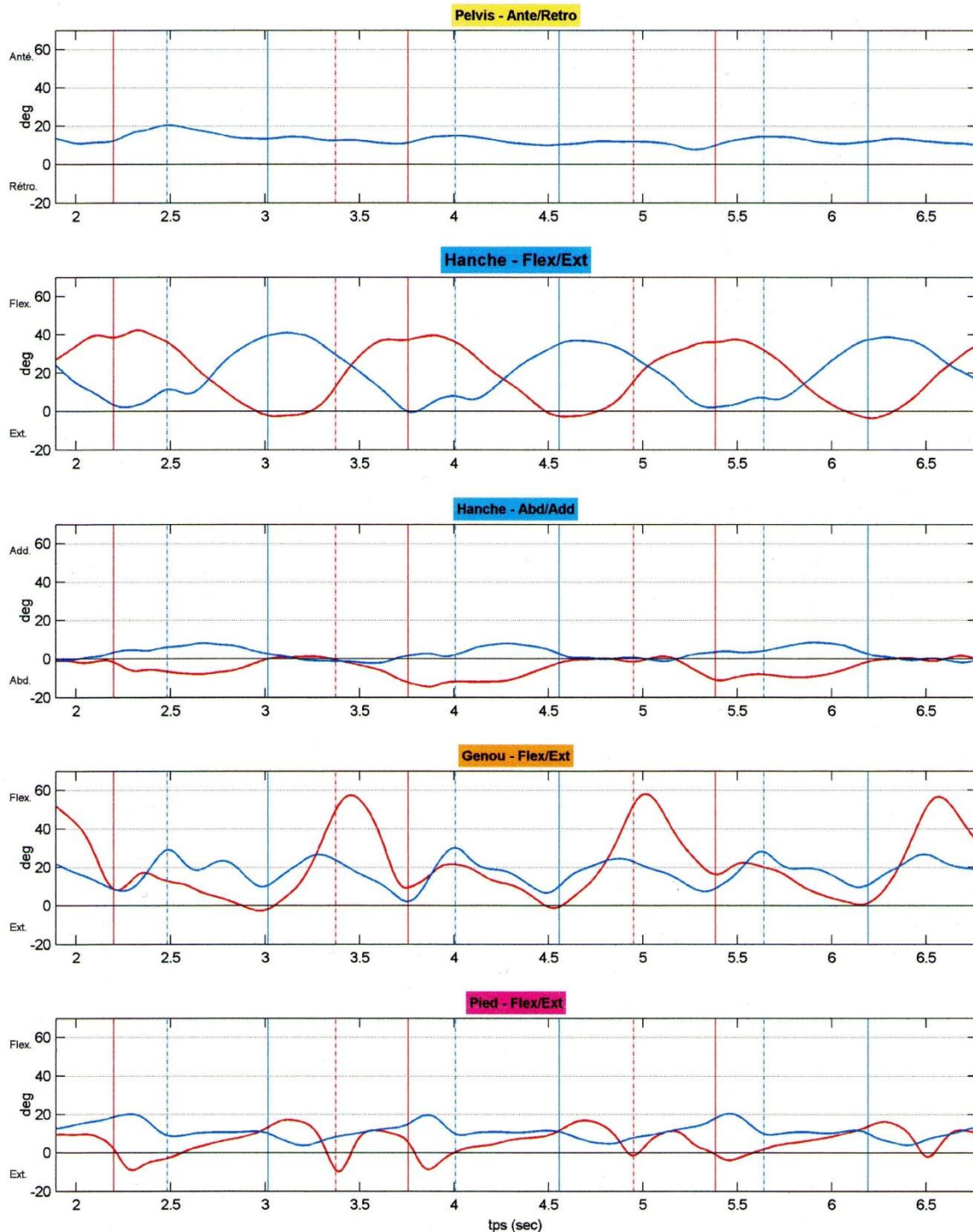
MARCHE NATURELLE (Alternance des pas droits et gauches)



Mr R
Date de naissance 1953
Examen réalisé le 02/12/2010
Demandé par le Dr Thiébaud

Appui Gauche	Oscillation Droite	Appui Droit	Oscillation Gauche
-----------------	-----------------------	----------------	-----------------------

Membre Droit Membre Gauche



Annexe 4 :

MIF cotation des kinésithérapeutes

locomotion		
déplacement FR ou	1	ne se déplace pas seul
	2	se déplace seul sur moins de 5 m.
	3	aide très importante d'un tiers
	4	légèrement poussé par un tiers (changement de direction)
	5	surveillance d'un tiers
	6	autonomie à l'intérieur
	7	autonomie à l'extérieur
marche terrain plat	1	ne se déplace pas au moins 15 m. OU aide de 2 personnes
	2	au moins 15 m. avec un tiers indispensable
	3	au moins 45 m. avec un tiers indispensable
	4	45 m. avec contact
	5	45 m. avec présence d'un tiers
	6	45 m. avec orthèse ou prothèse ou chaussures spéciales ou aide technique
	7	se déplace seul sur 45 m. au moins ET en toute sécurité
escaliers <i>monter et descendre</i>	1	ne peut pas
	2	entre 4 et 6 marches
	3	16 à 18 marches avec l'aide importante d'un tiers
	4	16 à 18 marches avec contact d'un tiers
	5	16 à 18 marches avec présence d'un tiers
	6	16 à 18 marches avec aide technique en autonomie
	7	16 à 18 marches, seul, sans aide technique ET en toute sécurité

équilibre		
assis	1	cale tronc indispensable ou dossier incliné
	2	ne peut sans dossier OU nécessite 2 personnes
	3	tient au moins 2 mn sans dossier ET avec avec une aide
	4	ponctuellement rééquilibré par un tiers
	5	présence d'un tiers avec ou sans stimuli vocaux, tient 5 mn
	6	tient seul 5 mn sans dossier, avec un tonus imparfait
	7	tient 5 mn sans dossier avec un tonus parfait
debout	1	ne peut se mettre debout
	2	ne peut sans barres parallèles, ou l'aide de 2 personnes, ou standing
	3	tiers indispensable
	4	avec contact léger d'un tiers
	5	avec / sans aide technique MAIS présence d'un tiers
	6	de 2 à 5 mn avec ou sans aide technique ou support
	7	5 mn sans aide technique ou support
p déséquilibré	1	ne peut rester debout
	2	ne peut sans les barres parallèles
	3	assistance d'un tiers indispensable
	4	avec un léger contact d'un tiers
	5	présence d'un tiers ET tient 5 mn avec / sans support ou aide technique
	6	de 2 à 5 mn avec ou sans aide technique ou support
	7	au moins 5 mn sans support ou aide technique sur terrain irrégulier ou poussé par un tiers

locomotion		
terrain instable	1	impossible
	2	45 m. impossible OU 2 personnes OU barres parallèles
	3	45 m. + aide technique + tiers indispensable
	4	45 m. avec / sans aide technique + léger contact d'un tiers
	5	45 m. avec / sans aide technique avec une présence
	6	45 m. avec aide technique OU plus de temps que la normale
	7	45 m. sans aide technique et en toute sécurité OU marche à l'extérieur sans aide et en toute sécurité
relever du sol	1	secouru par plus de 3 personnes / test inenvisageable
	2	ne peut sans l'aide de 2 personnes
	3	avec une seule aide humaine
	4	avec une aide minimale + avec/sans appui
	5	avec la présence d'un tiers
	6	avec appui OU plus de temps que la normale OU sécurité compromise
	7	sans appui ou aide technique ET en toute sécurité

Annexe 5 :

Tableau 7: Comparaison de la force musculaire pré et post rééducation

		Droite		Gauche	
		18/11/2010	27/01/2011	18/11/2010	27/01/2011
Hanche	Flexion	2-	2	3+	4
	Extension	3	4	4	4
	Abduction	1	2	2	3
	Adduction	3	3	3	3
	Rotation Ex-terne	2+	3	3	3
	Rotation In-terne	2+	3	3	4
Genou	Flexion	3	3	3+	4
	Extension	3	3+	4	4+
Pied	Flexion Plan-taire	1+	2+	4	4
	Flexion Dor-sale	2	2+	4	4
	Inversion	2	2	3	4
	Eversion	1	2	4	4
Orteils	Flexion	3	4	4	4
	Extension	3	4	4	4