

MINISTERE DE LA SANTE

**DIRECTION REGIONALE DE LA JEUNESSE, DES SPORTS
ET DE LA COHESION SOCIALE**

**INSTITUT DE FORMATION EN MASSO-KINESITHERAPIE
CENTRE HOSPITALIER REGIONAL UNIVERSITAIRE DE BESANCON**

Le syndrome cérébelleux, rééducation posturale et
plateforme de posturographie statique

Bastien AMIZET

Année scolaire : 2016 - 2017

Mémoire réalisé en vue de l'obtention du diplôme d'Etat de masseur-kinésithérapeute

MINISTERE DE LA SANTE
DIRECTION REGIONALE DE LA JEUNESSE, DES SPORTS
ET DE LA COHESION SOCIALE

INSTITUT DE FORMATION EN MASSO-KINESITHERAPIE
CENTRE HOSPITALIER REGIONAL UNIVERSITAIRE DE BESANCON

Le syndrome cérébelleux, rééducation posturale et
plateforme de posturographie statique

Bastien AMIZET

Année scolaire : 2016 - 2017

Mémoire réalisé en vue de l'obtention du diplôme d'Etat de masseur-kinésithérapeute

Présentation du lieu de stage

J'ai réalisé mon stage mémoire au Centre de Médecine Physique et de Réadaptation (CMPR) BRETEGNIER d'HERICOURT.

Le CMPR BRETEGNIER est un établissement appartenant à la fondation Arc-en-Ciel, une association à but non-lucratif se positionnant en alternative et en complémentarité aux secteurs public et privé commercial.

Le centre comprend 106 lits d'hospitalisation complète et 30 places d'hospitalisation de jour. Une prise en charge pluridisciplinaire de qualité y est mise en œuvre par les 227 salariés que comprend le centre.

Le CMPR possède un équipement moderne et technologique très développé : il comprend notamment une plateforme de posturographie, un gait-trainer, un laboratoire d'analyse de la marche et un simulateur de conduite.

Le CMPR est spécialisé dans la prise en charge des patients en suite de chirurgie orthopédique et atteints de pathologie neurologique. Il accueille également des patients en état végétatif profond. Pour favoriser la prise en charge, le centre est divisé en 4 secteurs :

- Le secteur ORION qui traite les patients atteints de pathologie neurologique : accident vasculaire cérébral, traumatisme crânien;
- Le secteur CASSIOPE qui se charge de la rééducation orthopédique;
- Le secteur ANDROMEDE prenant en charge les patients polytraumatisés, amputés;
- Le secteur AQUILA qui comprend les patients en état végétatif profond.

J'ai effectué mon stage au service ORION du lundi 29 août au vendredi 21 octobre 2016.

- Professionnel référent : Madame LABEUCHE Claude, cadre de santé référente des masseurs-kinésithérapeutes du CMPR BRETEGNIER.

- Référent du mémoire : Madame BARTHELET Valérie, Cadre de santé et formatrice à l'Institut de Formation de Masso-Kinésithérapie de Besançon.

Remerciements

Mes remerciements vont en premier lieu à ma patiente Madame M, sans qui ce mémoire ne serait pas. Sa motivation, et sa combativité envers la pathologie m'ont enrichi à la fois professionnellement et personnellement.

Je tiens également à remercier Madame BARTHELET pour m'avoir accompagné dans la réalisation de ce mémoire, pour ses conseils toujours éclairés et sa patience.

Sans oublier de citer mes collègues du CMPR BRETEGNIER: Ignacio dit Nacho, Juliette, Elise, Dominika, Andrès, Marion, Hélène pour leur sympathie et leur patience, pour m'avoir fait vivre un stage à la fois enrichissant professionnellement et humainement.

Je voudrais enfin remercier Madame LABEUCHE pour son aide dans le choix du sujet de mémoire et pour le temps précieux qu'elle a dépensé sans compter pour que je puisse commencer ce mémoire dans les meilleures conditions.

Je dédie ce mémoire :

A ma famille : mes parents et mes deux frères pour m'avoir soutenu durant toutes ces années d'études.

A mes amis étudiants kinésithérapeutes: Loïc, Matthieu, Thibault, Bastien M, Bastien D, Sébastien, Valentin grâce à qui j'ai passé trois années inoubliables.

Table des Matières :

I/ Introduction.....	1
<i>Première Partie : Le cas clinique</i>	
II/ La revue bibliographique préalable	2
1. Définition.....	2
2. Les différents types de syndromes cérébelleux.....	2
2.1 Le syndrome cérébelleux statique.....	2
2.2 Le syndrome cérébelleux cinétique.....	2
3. Les stades de gravité du syndrome cérébelleux.....	3
4. Les compensations mises en place par les patients ataxiques.....	3
5. Les possibilités d'évolution de la pathologie.....	4
III/ L'intervention kinésithérapique.....	4
1. L'anamnèse.....	4
1.1 L'histoire de la maladie.....	4
1.2 La patiente.....	5
1.3 Les antécédents médicaux et chirurgicaux.....	5
1.4 Le bilan des fonctions supérieures.....	5
1.5 Le traitement médical mis en place.....	5
1.6 Les attentes de la patiente.....	5
1.7 Le profil psychologique de la patiente.....	6
2. Le bilan kinésithérapique initial.....	6
2.1 Les échelles utilisées pour la cotation.....	6
2.2 Le bilan du tonus.....	6
2.3 Le bilan des troubles de l'exécution du mouvement.....	7
2.4 Le bilan de la fatigue.....	8
2.5 Le bilan fonctionnel.....	8
a) Les transferts.....	8
b) L'équilibre et de la marche.....	8
c) Les activités de la vie quotidienne.....	9
2.6 Le bilan de la douleur.....	10

2.7 Le bilan cutané-trophique.....	10
2.8 Le bilan articulaire.....	10
2.9 Le bilan de la force musculaire.....	10
2.10 Le bilan de la sensibilité.....	11
2.11 Le bilan des capacités cardio-respiratoires.....	11
3. Le bilan diagnostique kinésithérapique.....	11
3.1 Les déficits structurels.....	11
3.2 Les déficits fonctionnels.....	12
3.3 Les conséquences situationnelles.....	12
4. Les objectifs de prise en charge de Mme M.....	12
4.1 Les objectifs fonctionnels prioritaires.....	12
4.2 Les objectifs analytiques.....	13
5. Les principes de la prise en charge.....	13
6. Les traitements masso-kinésithérapiques proposés.....	13
6.1 La prise en charge générale.....	13
6.2 La prise en charge des troubles fonctionnels.....	14
a) La rééducation de l'équilibre.....	14
b) La rééducation de la marche.....	14
c) La rééducation des troubles du mouvement.....	15
6.3 Le réentraînement à l'effort.....	15
7. Le bilan kinésithérapique final.....	16
7.1 La progression du tableau cérébelleux.....	16
a) Le bilan cérébelleux.....	16
b) Le bilan fonctionnel.....	16
c) Le bilan de la coordination des membres.....	17
7.2 Le bilan analytique	18
a) Le bilan cutané, trophique et vasculaire.....	18
b) Le bilan de la force musculaire.....	18
c) Le bilan de la sensibilité.....	18
d) Le bilan des capacités cardio-respiratoires.....	18

e) Le profil psychologique de la patiente à la fin de la prise en charge.....	18
IV/ La discussion du cas clinique.....	19
1. L'apport essentiel des échelles.....	19
2. La gestion de l'impact psychologique et affectif de la rééducation.....	19
3. La mise en place d'une action rééducative efficace.....	20
4. La nécessité d'une prise en charge pluridisciplinaire.....	20
5. La complexité de la rééducation de l'équilibre.....	20
<i><u>Deuxième partie : La revue de littérature</u></i>	
V/ La revue de littérature.....	21
1. Introduction.....	21
2. Méthodologie.....	22
3. La plateforme de posturographie : un outil validé.....	22
3.1 Définition.....	22
3.2 Validation de l'outil.....	22
4. Une évaluation quantitative de l'équilibre.....	23
5. Une rééducation basée sur des feedback.....	24
5.1 Le biofeedback.....	24
5.2 Les différents types de biofeedback permis par la plateforme.....	25
5.3 Le feedback et le travail spécifique aux pathologies neurologiques centrales.....	25
6. Les limites de la plateforme de posturographie.....	26
6.1 Les limites du bilan.....	26
6.2 Les limites du biofeedback de la plateforme.....	27
7. La discussion de la revue bibliographique.....	27
7.1 Mon expérience.....	27
7.2 L'avis de la patiente.....	28
7.3 L'enseignement de la revue.....	28
VI/ Conclusion.....	30

I/ Introduction

L'accident vasculaire cérébral (AVC) représente la première cause de handicap acquis de l'adulte, la deuxième cause de démence et la deuxième cause de mortalité. Lorsqu'un AVC touche le cervelet ou les voies cérébelleuses, il peut entraîner un syndrome cérébelleux générant une hypotonie, des troubles de la statique et de l'exécution du mouvement. Bien que minoritaire par rapport aux syndromes pyramidaux classiquement retrouvés après un AVC, l'ataxie cérébelleuse pose une problématique rééducative différente. Ce syndrome est à l'origine d'une symptomatologie variée associant des formes légères ou plus sévères. Les enjeux rééducatifs sont extrêmement variés mais se basent toujours sur deux objectifs clefs : diminuer l'impact fonctionnel de la pathologie pour ensuite améliorer la qualité de vie des patients. Cette nécessité d'agir directement sur la fonction place la masso-kinésithérapie au centre de la prise en charge du patient ataxique.

Ce travail écrit analyse la prise en charge de Madame M, patiente ataxique de 57 ans atteinte d'un syndrome cérébelleux stato-cinétique. N'ayant encore jamais pris en charge un patient ataxique, j'ai choisi d'approfondir le cas de Mme M qui m'est apparu comme présentant des enjeux importants.

Au cours de cette prise en charge j'ai été amené à utiliser un outil que je ne connaissais pas: une plateforme de posturographie statique. Ignorant ses indications et son efficacité, j'ai cherché à connaître la validation et l'apport de cet outil par rapport à une rééducation conventionnelle.

Tout d'abord je développerai la sémiologie et la physiopathologie du syndrome cérébelleux, puis je décrirai la prise en charge de Mme M que j'ai suivie pendant six semaines. Enfin j'axerai la dernière partie de ce travail sur l'étude de la plateforme de posturographie afin d'en définir l'apport et la validité scientifique dans le cadre de pathologies neurologiques.

II/ La revue bibliographique préalable

1) Définition

Les accidents vasculaires cérébraux (AVC) ischémiques du tronc cérébral peuvent générer, lorsqu'ils touchent un pédoncule cérébelleux, un syndrome cérébelleux. [1] Les AVC touchent environ 125 000 personnes par an dont 20% concernent le territoire vertébro-basilaire et le tronc cérébral [1].

Un syndrome cérébelleux est une pathologie constituée « de l'ensemble des symptômes apparus après une lésion intéressant le cervelet ou des voies cérébelleuses dans le tronc cérébral » [2]. Cette pathologie concentre des troubles de la statique, de l'équilibre, de l'exécution du mouvement et une hypotonie [2, 3, 4].

Les chutes sont les premières conséquences de ce syndrome [5]. En effet, environ 84% des patients atteints d'ataxie ont déjà chuté, ces chutes augmentent le risque d'atteinte traumatique et la phobie de la chute entraînant une restriction d'activité importante.

2) Il existe deux types de syndromes cérébelleux qui peuvent se conjuguer [2,3,4,6,7]:

2.1) Le syndrome cérébelleux statique :

Cet ensemble de symptômes comprend des troubles de l'équilibre statique et dynamique couplés à des tremblements.

- La marche cérébelleuse est festonnante dite « ébrieuse » car disharmonieuse. En effet le pas est irrégulier dans son amplitude, son rythme et dans la décomposition du mouvement [2, 4].
- L'hypotonie cérébelleuse : Selon R.SULTANA [3], la planification et la mémorisation de la raideur articulaire sont permises par le cervelet grâce à des variations du tonus musculaire. L'hypotonie entraîne une augmentation de la passivité et donc une absence de freinage des mouvements à l'origine de l'hypermétrie et des oscillations posturales.

2.2) Le syndrome cérébelleux cinétique :

- Il comprend des troubles de la coordination dans l'espace :
- La dysmétrie : Exagération de l'amplitude du mouvement avec perte de précision
- L'asynergie : Abolition ou diminution de la coordination musculaire empêchant de contrôler plusieurs articulations en même temps.
- Les tremblements cinétiques [8] : Tremblement d'action qui est présent en début et en fin de mouvement. Il est généralement lent, de 3 à 5 Hz, et de grande amplitude. Ce tremblement est aussi postural lorsque le patient essaye de maintenir une station debout ou assise en équilibre. Il est majoré par l'émotion, la fatigue, le stress.
- Les troubles de la coordination dans le temps
- La dyschronométrie : Retard au départ et à l'arrêt du mouvement

- L'adiadococinésie : Troubles lors de l'exécution de mouvements rapides de sens opposés.
- La dysarthrie : Trouble de la phonation et l'articulation se traduisant par une voix explosive, une parole scandée, traînante...
- Le nystagmus pendulaire horizontal ou vertical [6] : Mouvement involontaire des globes oculaires dans lequel les phases des mouvements sont égales.

3) Plusieurs stades de gravité sont définis pour le syndrome cérébelleux [2, 3] :

Le patient que j'ai pris en charge présentait une atteinte de gravité intermédiaire : Dans ce type de cas, le patient marche avec une aide technique et le risque de chute est modéré. Le contrôle et la précision du mouvement sont trop faibles pour des mouvements complexes du membre supérieur. De plus l'asthénie entraîne de grandes conséquences sur les activités de la vie quotidienne.

Comparativement, dans une atteinte dite « frustrée », le patient est capable de marcher sans aides mais présente des troubles de l'équilibre, une hypermétrie légère, une asthénie importante et un ralentissement psychomoteur.

Une atteinte plus importante dite « profonde » oblige le patient à se déplacer en fauteuil roulant. Conjointement, l'équilibre assis peut également être compromis et couplé à une hypermétrie très importante qui empêche le patient d'être autonome dans les activités de la vie quotidienne (habillage, toilette...).

4) Les compensations fréquentes mises en place par les patients atteints d'ataxie cérébelleuse [2, 3,9] :

L'analyse posturographique de la station debout chez un patient cérébelleux montre que pour compenser la perte d'équilibre, le polygone de sustentation, normalement inférieur à 2cm², est augmenté. Cet élargissement du polygone de sustentation est couplé à des oscillations du centre de pression.

Il est possible de distinguer des compensations pour effectuer une préhension fine effectuée en deux phases :

- Une phase dite balistique sans le contrôle des afférences proprioceptives et sensitives.
- Une phase dite d'ajustement terminale où les afférences sensorielles précisent le mouvement.

Chez le patient cérébelleux, la phase balistique est réalisée normalement mais la phase d'ajustement est beaucoup plus longue ce qui nécessite un ralentissement extrême du geste et une demande attentionnelle importante.

L'écriture cérébelleuse est normalement parfaitement lisible mais disharmonieuse car le patient compense le manque de précision par des saccades.

5) Cette pathologie possède plusieurs possibilités d'évolution [3] :

Une évolution favorable avec amélioration des lésions neurologiques, par exemple après un AVC récent, la récupération est majoritairement incomplète et se prolonge par des séquelles plus ou moins importantes.

Cette évolution est idéale mais nécessite une prise en charge rééducative efficace et soutenue couplée à une approche fonctionnelle pour limiter l'importance des séquelles.

- La stabilité chronique :

C'est le stade des séquelles définitives et chroniques, entre 6 mois et deux ans après le déclenchement de la pathologie. Dans ce cadre il est encore possible d'observer de légers progrès et de nouvelles possibilités si la rééducation est ciblée sur certains points précis.

- Le stade d'aggravation rapide des lésions neurologiques :

Dans ce cas précis, le résultat de la rééducation sera mitigé mais devra permettre de maintenir un maximum d'indépendance pour le patient.

- Le stade d'aggravation très lente des lésions neurologiques :

La pathologie est évolutive et l'état général du patient se détériore avec le temps. Il est encore malgré tout possible de faire évoluer le patient par une rééducation fonctionnelle ciblée.

III/ L'intervention kinésithérapique

1) Anamnèse

1.1) Histoire de la maladie

Madame M, est victime d'un accident vasculaire cérébelleux (AVC) ischémique au niveau de l'artère cérébelleuse supérieure le 12 aout 2016.

Prise en charge rapidement, Mme M est d'abord hospitalisée en urgence au CHI de MONTBELIARD puis est transférée au service de neurologie. Le 01 septembre 2016 au Centre de Médecine Physique et de Réadaptation BRETEGNIER (CMPR) d'HERICOURT.

Cet AVC génère un syndrome cérébelleux stato-cinétique lié à une compression du pédoncule cérébelleux moyen.

La prescription médicale datant du 01 septembre 2016 concerne une rééducation neurologique afin de travailler les déplacements, l'équilibre, la coordination ainsi que les transferts.

1.2) La patiente

Madame M a 57 ans, mariée, elle est mère de 3 enfants habitant à proximité de son domicile. Elle est droitière.

Elle habite une maison où sa chambre est située à l'étage (14 marches d'escaliers avec rampe). Dans son domicile madame M possède une salle de bains avec baignoire.

Mme M est retraitée mais garde une activité professionnelle comme cuisinière. En dehors de son métier, la patiente a pour loisir le jardinage.

Mme M était totalement autonome avant son AVC. Elle conduisait régulièrement une voiture à boîte de vitesse manuelle et pouvait marcher plusieurs kilomètres par jour.

1.3) Les antécédents médicaux et chirurgicaux

Mme M présente un tabagisme à 40 paquets-année, arrêté depuis l'AVC, et en cours de sevrage via des patchs nicotiniques. Mme M souffre également d'hypertension artérielle depuis 5 années équilibrée par un traitement médicamenteux.

1.4) Le bilan des fonctions supérieures

Mme M possède une orientation temporo-spatiale et ne présente pas de troubles manifestes au niveau de la mémoire.

1.5) Le traitement médical :

Mme M est autonome dans la prise de ses traitements et est avertie des effets secondaires éventuels (tableau I).

1.6) Les attentes de la patiente

- La demande principale de la patiente est de pouvoir retourner à son domicile en ayant récupéré le maximum de son autonomie :

- Réaliser seule les activités de la vie quotidienne
- Pouvoir reconduire et marcher sans aides techniques.
- Ne plus ressentir de fatigue.

Après l'avoir questionnée, Mme M admet connaître peu sa pathologie et aimerait être mieux informée de son état et de ses possibilités de récupération.

Lors de ce bilan réalisé 21 jours après l'AVC : Mme M cotait sa qualité de vie à 2/10 sur l'échelle visuelle analogique (0 représentant une qualité de vie exécrable, 10 une vie idéale). Ses plaintes concernaient majoritairement la difficulté pour se déplacer en fauteuil roulant et pour faire sa toilette.

- Tableau I : traitement médicamenteux

Nom du médicament	Molécule	Administration	Indications
Doliprane	Paracétamol	6 prises maximales par jour en fonction des douleurs	Antalgique
Aldactone	Spironolactone	2 prises : matin et soir	Antihypertenseur
Amlodipine	Amlodipine	Une prise par jour le matin	Antihypertenseur
Perindopril	Perindopril	Une prise par jour le matin	Antihypertenseur
Eupressyl	Urapidil	2 prises par jour : matin et soir	Antihypertenseur
Tahor	Atorvastatine	Une prise par jour : le matin	Prévention cardiovasculaire primaire
Atarax	Hydroxyzine	2 prises par jour matin et soir	Anxiolytiques

1.7) Le profil psychologique de la patiente

Mme M a été très touchée psychologiquement par les conséquences de son AVC et notamment par la perte d'autonomie entraînée par celles-ci. Cette atteinte se traduit par des troubles thymiques et une dépression traitée médicalement. Un suivi psychothérapique a été proposé à la patiente mais celle-ci l'a refusé. Mme M a également une peur importante de la chute et pense ne pas arriver à remarcher. L'accident a également obligé Mme M à prendre sa retraite anticipée, elle aurait aimé pouvoir continuer à travailler.

2) Le bilan kinésithérapique initial

2.1) Les échelles utilisées pour la cotation

Tenant compte de la fatigabilité importante de la patiente, j'ai réalisé mon bilan initial du 01/09/2016 au 03/09/2016. La patiente arrive brancardée en fauteuil roulant manuel le 01/09/2016 à 9h.

Aux termes des différents bilans analytiques et fonctionnels, Mme M présente un tableau clinique cérébelleux statique et cinétique de gravité intermédiaire localisé au niveau de l'hémicorps droit.

- Afin d'évaluer la gravité du syndrome cérébelleux j'ai utilisé 2 échelles complémentaires :

- **The « International cooperative ataxia rating scale »** (ICARS) [10] : cette échelle se base sur 4 items regroupant les troubles de l'ataxie cérébelleuse. Cette échelle se cote en totalité sur 100 points, un score élevé illustre des symptômes d'ataxie sévère. Madame M obtient un score de 37 points sur 100 ce qui traduit une atteinte cérébelleuse intermédiaire.

- **The « Scale for the assesment and rating of ataxia »** (SARA) [11]: Cette échelle se base sur 8 items. Cette échelle donne un résultat sur 56 points, un résultat élevé traduit des symptômes d'ataxie importants. Madame M obtient un score de 16 sur 56 ce qui traduit une atteinte cérébelleuse intermédiaire.

2.2) Le bilan du tonus

Le tonus musculaire est peu altéré chez Mme M lors de l'évaluation, les réflexes sont symétriques et n'ont pas l'aspect pendulaire caractéristique de l'ataxie cérébelleuse. On distingue une hypertonie pyramidale au niveau du triceps sural droit entraînant une spasticité cotée à 1 par l'échelle Held de Tardieu. Cette spasticité n'est présente que lors de l'apparition de la fatigue.

2.3) Le bilan des troubles de l'exécution du mouvement par incoordination dans l'espace et dans le temps:

Mme M obtient une note de 11 sur 52 points pour l'échelle ICARS et de 7 sur 32 sur l'échelle SARA. Ces résultats traduisent une atteinte moyenne de la coordination du geste.

Le trouble le plus important est une dysmétrie au niveau du membre supérieur droit, le test de l'échelle et de la précision écrite montre un dépassement de plus de 3cm. De plus ces troubles sont majorés par la vitesse de l'action et par la fatigue de la patiente. Cette perte de précision a été confirmée par le test index-index (finger-chase) où les écarts étaient très importants. Madame M présente également une dysgraphie, son écriture présente une irrégularité du diamètre des lettres et un mauvais alignement. De plus écrire lui demande une grande concentration visuelle et génère une fatigue très importante.

Je distingue également une dyschronométrie au niveau du membre supérieur droit mise en évidence par la manœuvre de Stewart-Holmes. En effet la patiente n'arrive pas à freiner son poing lors de la manœuvre ce qui traduit un retard à l'arrêt du mouvement.

Il n'existe pas de troubles de l'adiadococinésie au niveau du membre supérieur, la manœuvre dite « des marionnettes » est bien réalisée à vitesse rapide. De plus la « manœuvre du bretteur » est négative au niveau des membres supérieurs, on ne distingue aucun tremblement au niveau du membre supérieur même lorsque la fatigue est présente.

Au niveau du membre inférieur je distingue une asynergie importante qui empêche la réalisation du test d'accroupissement, en effet la patiente chute du côté gauche car le mouvement de triple flexion du membre inférieur droit se réalise en retard par rapport au côté gauche.

Une hypermétrie est également présente au niveau du membre inférieur droit ; lorsque je demande à Mme M de toucher des cibles avec son pied droit à vitesse moyenne l'écart entre le pied et la cible est d'environ 3cm. Cette hypermétrie se traduit par une longueur du pas droit disproportionnée à la marche, augmentant le risque de chute.

Je distingue également la présence d'un tremblement du membre inférieur droit dans une position de flexion de hanche, flexion de genou et flexion plantaire de cheville. Ce tremblement est constant et inépuisable, de plus il n'est pas augmenté par la fatigue.

Des troubles de l'adiadococinésie sont également à noter au niveau du membre inférieur droit avec une différence d'amplitude de flexion et extension de genou lors du test de pédalage.

Les bilans de la préhension (Box and block test, Purduepegboard test) réalisés en collaboration avec les ergothérapeutes du centre ont permis d'objectiver une diminution de la force et de la rapidité de la préhension du côté droit ainsi que des troubles organisationnels (Tableau II).

- Tableau II : capacité de préhension des membres supérieurs

	Gauche	Droite	Bilatéralement	Assemblage
BBT	52 cubes	24 cubes		
Purdue Test	10 pics	5 pics	3 pics	10 assemblages

2.4) Le bilan de la fatigue

La fatigue de la patiente et son impact sur les activités a été cotée par la Fatigue Severity Scale (FSS) [12] donnant un score de 47 sur 63 (annexe I) avec une moyenne de 5,3 par items. Cette échelle montre donc une asthénie très importante engendrant des restrictions d'activités sérieuses. Les items les plus touchés sont ceux liés aux difficultés pour le fonctionnement physique dans les activités de la vie quotidienne. Mme M se plaint également de troubles de l'endormissement.

2.5) Le bilan fonctionnel

a) Les transferts

Pour une cotation plus précise des transferts, j'ai testé les niveaux d'évolution motrice ou NEMs (tableau III). Les difficultés sont présentes notamment pour le relever du sol car la position en chevalier-servant est impossible à cause d'un équilibre trop précaire et d'une latéro-déviation à droite. De plus la verticalisation nécessite également une aide humaine à cause de l'asynergie et de l'équilibre en position debout. Mme M est autonome pour le transfert assis-assis et pour les retournements au lit. Le relever du sol est cependant impossible pour l'instant.

b) L'équilibre et la marche

Mme M obtient un score de 24 points sur 34 sur l'échelle ICARS et de 11 points sur 18 sur l'échelle SARA. Ces scores traduisent de grands troubles de l'équilibre en position debout et lors de la marche.

Au niveau de l'équilibre :

Dans un premier temps, j'effectue un test de Romberg afin d'objectiver l'équilibre bipodal en position debout et l'impact de l'ataxie sur celui-ci. Je distingue une latéro-déviation du tronc à droite entraînant systématiquement une chute du côté droit lors du rétrécissement du polygone de sustentation. La patiente transfère la quasi-totalité de son poids sur le côté droit, l'étude du transfert d'appui avec les balances donnent les résultats suivants : 32 kilogrammes à droite et 25 kilogrammes à gauche. Le polygone de sustentation de Mme M est également augmenté pour le maintien de la station debout : l'écartement des pieds (mesuré au talon) est supérieur de 5cm comparativement à la distance inter-coxofémorale. J'ai ensuite vérifié ces résultats avec le bilan posturographique initial réalisé le 27 septembre (annexes II et III). Ce bilan a permis de montrer que les adaptations posturales dans le plan frontal et sagittal sont bien au-dessus des valeurs normalisées mais s'effectuent de manière harmonieuse. Il permet également de vérifier l'asymétrie de répartition du poids majorée lors de la fermeture des yeux.

J'ai ensuite réalisé une étude approfondie de l'équilibre de Mme M via les niveaux d'évolution motrice et les symptômes cérébelleux présents (tableaux IV et V).

- Tableau III : les niveaux d'évolution moteur

Position	Observation
DD-DV	Possible sans aides
DD-DL	Possible sans aides
DV-sphinx	Possible sans aides
Sphinx – quatre pattes	Nécessite une aide humaine
Quatre-pattes- genoux dressés	Nécessite une aide humaine
Genoux dressés-chevalier servant	Nécessite une aide humaine
Chevalier servant-debout	Impossible
Assis-debout	Nécessite une aide humaine
Debout-assis	Possible sans aides
Assis-Assis	Possible sans aides

- Tableau IV : l'équilibre dans les niveaux d'évolution moteur

Position	Observation
Position en pont fessier	Equilibre acquis
Quatre-pattes	Nécessite une aide extérieure pour conserver l'équilibre
Genoux dressés	Nécessite une aide extérieure pour conserver l'équilibre
Chevalier servant	Nécessite une aide extérieure pour conserver l'équilibre
Position assise	Possible mais se couple à de nombreuses oscillations
Position debout bipodale spontanée	Nécessite un appui épisodique
Position debout pieds-joints	Impossible
Station unipodale	Impossible

Les résultats montrent que Mme M présente de grands troubles de l'équilibre en position debout avec de grands risques de chutes à droite. Mme M doit compenser la latéro-déviation à droite par un élargissement de son polygone de sustentation de 5 cm. La station debout s'accompagne de nombreuses oscillations et d'une danse des tendons des muscles tibiaux antérieurs bilatérale, ces troubles empêchent la tenue prolongée d'une position debout sans appuis antérieurs. La position debout se couple également avec un récurvatum de genou bilatéral de 5°. De plus la verticalisation génère une fatigue très importante liée à une dépense énergétique majorée par ces troubles, Mme M ne peut tenir plus de 30 secondes en position debout.

Les tests montrent globalement une diminution des réactions parachutes des membres de l'hémicorps droit en position assise et debout, je distingue un retard de déclenchement de plusieurs secondes. Les réactions posturales sont conservées en position assise mais diminuées en position debout.

- Au niveau de la marche :

Qualitativement, la démarche de Mme M est ébrieuse, j'observe de nombreuses oscillations. Je note une diminution de la longueur du pas à gauche et une grande variation du polygone de sustentation générant des pertes d'équilibre à répétitions. Ces variations entraînent l'impossibilité d'exécuter les demi-tours qui provoquent systématiquement une chute du côté droit. La marche est couplée à un récurvatum bilatéral de 5° au niveau du genou. Mme M est obligée de regarder la position de son pied droit pour éviter de croiser les jambes et de chuter. La dissociation des ceintures lors de la marche est plus marquée du côté droit. Je remarque également un temps de latence à l'initiation de la marche avec la nécessité de se stabiliser au maximum avant de démarrer.

Mme M se déplace avec un déambulateur deux roues sur une distance de 15 mètres en ligne droite, uniquement si elle est accompagnée. Afin d'éviter une chute du côté droit il est nécessaire d'effectuer un guidage verbal et manuel pour rendre fonctionnel le schéma de marche et limiter la dysmétrie. J'effectue un test de 10 mètres que Mme M effectue en 1 minute et 40 secondes avec 45 pas, la patiente cote la difficulté de l'exercice à 8/10 par l'échelle visuelle analogique. Ce test objective la vitesse très lente de la marche liée à l'appréhension de la patiente. La double tâche est impossible lors de la marche et entraîne une fatigue excessive. La montée et descente d'escalier est impossible au moment du bilan initial.

c) Les activités de la vie quotidienne

Mme M est autonome dans une grande partie des AVQs, son score sur la mesure d'indépendance fonctionnelle ou MIF [13] est de 82 sur 125 (annexe IV). La patiente est autonome pour l'habillage et le déplacement en fauteuil roulant sur des distances inférieures à 100 mètres. Elle nécessite une aide pour la toilette des membres inférieurs et pour la mise en place de bas de contentions. De plus Mme M présente des difficultés pour écrire et nécessite une aide pour remplir les documents administratifs.

- Tableau V : les observations posturales

Position	Observations
Oscillation en position debout spontanée	Des oscillations légères au niveau du tronc et des membres inférieurs.
Danse des tendons en position spontanée	Une contraction régulière des muscles tibiaux antérieurs et triceps suraux bilatérale.
Oscillation en position debout pieds-joints	Très fortes oscillations au niveau du tronc et des membres inférieurs empêchant Mme M de tenir l'équilibre dans cette position
Danse des tendons en position debout pieds-joints	Des contractions incessantes au niveau des muscles tibiaux antérieurs et triceps suraux bilatéraux

2.6) le bilan de la douleur

La patiente n'évoque pas de douleur ni de gêne.

2.7) le bilan cutané-trophique

L'état cutané de Mme M est bon, elle possède un coussin anti-escarres sur son fauteuil roulant manuel.

Je distingue un léger œdème au niveau de la cheville droite, celui-ci prend le godet et le périmètre est plus important d'un centimètre par rapport au côté gauche. Mme M porte des bas de contentions.

2.8) le bilan articulaire

Mme M présente des amplitudes articulaires globales fonctionnelles et symétriques au niveau du tronc et des membres.

2.9) le bilan de la force musculaire

L'évaluation de la force musculaire par fonction est réalisée en s'appuyant sur l'échelle de Held et Pierrot-Desseliny. Cette évaluation montre que Mme M possède une faiblesse musculaire globalement cotée à 4 au niveau du côté droit. Cette faiblesse est corrélée avec une fatigabilité très importante de la patiente (tableaux VI et VII).

Je ne distingue pas de syncinésies musculaires lors de ce bilan La palpation musculaire au niveau des membres supérieurs m'a permis de déceler plusieurs contractures musculaires au niveau du trapèze supérieur et du triceps brachial droit.

Les tests d'hypoextensibilité musculaire sont négatifs sauf au niveau du triceps sural droit, en lien avec la spasticité retrouvée, et au niveau des trapèzes supérieurs droit et gauche.

La force de préhension, mesurée par dynamomètre, étant de 19 kilogrammes à droite comparée à 23 kilogrammes à gauche.

Le bilan de la motricité faciale montre qu'il n'y a pas présence d'une paralysie faciale ni d'amimie, de plus, aucun trouble de la déglutition n'a été détecté par l'orthophoniste.

Mme M ne souffre pas non plus d'hémianopsie latérale homonyme, on distingue une limitation du champ visuel gauche lors du test d'éloignement des doigts. Mme M porte des lunettes de correction de la myopie et d'une diplopie.

- Tableau VI : force du membre inférieur droit :

	Hanche	Genou	Cheville	MP/IPP/IPD
Fléchisseurs	4	4	4	5/5/5
Extenseurs	4	4	4	5/5/5
Abducteurs	3			
Adducteurs	4			
Rotateurs internes	4			
Rotateurs externes	4			

- Tableau VII : force du membre supérieur droit :

	Epaule	Coude	Poignet	MP/IPP/IPD
Fléchisseurs	4	4	4	5/5/5
Extenseurs	4	4	4	5/5/5
Abducteurs/ Inclinaison radiale	3		4	
Adducteurs/ Inclinaison ulnaire	4		4	
Rotateurs internes	4			
Rotateurs externes	3			

2.10) le bilan de la sensibilité :

Subjectivement Mme M se plaint d'avoir le bras droit qui lui semble lourd et moins sensible à la chaleur quand elle prend sa douche. Cette sensation l'empêche d'intégrer son bras droit dans ses activités de la vie quotidienne.

Objectivement, je réalise le test du pique-touche ainsi que le test du toucher grossier afin de tester la sensibilité à la douleur et la sensibilité épicrotique. Ces tests mettent en évidence une hypoesthésie légère au niveau de la face dorsale de l'avant-bras et de la main ainsi qu'une hypoesthésie moyenne au niveau de la face antérieure de la cuisse, antérolatérale de la jambe et dorsale du pied.

Mme M ne possède pas de troubles de la sensibilité profonde.

2.11) le bilan des capacités cardio-respiratoires

Mme M possède un état général globalement bon. Sa fréquence cardiaque au repos est physiologique : 80 battements par minutes. Cependant Mme M présente une dyspnée cotée à 13/20 par l'échelle de Borg lors d'effort de moyenne intensité prolongé, notamment lors des transferts, de la verticalisation et de la marche.

3) le bilan diagnostique kinésithérapique

3.1) Les déficits structurels

- Les déficits de la patiente sont les suivants :

- Un œdème au niveau de la cheville droite ;
- Un récurvatum de 5° présent au niveau du genou droit en position debout et lors de la marche ;
- Une faiblesse musculaire globalement cotée à 4 au niveau de l'hémicorps droit ;
- Une spasticité au niveau du triceps sural droit coté à 1 par l'échelle de Held de Tardieu ;
- Une asthénie cotée à 47/63 par l'échelle FSS ;
- Une hypoesthésie au niveau de la face dorsale de l'avant-bras et de la main ainsi qu'au niveau de la face antérieure de la cuisse, antéro-latérale de la jambe et dorsale du pied ;
- Des troubles de l'exécution du mouvement par incoordination dans l'espace et le temps au niveau de l'hémicorps droit : dyschronométrie, hypermétrie et asynergie ;
- Un tremblement inconstant au niveau du membre inférieur droit ;
- Une diminution de la force et de la rapidité de la préhension du côté droit.

3.2) Les déficits fonctionnels

- Madame M présente :

- Des difficultés aux transferts au lit et l'impossibilité de réaliser le relevé de sol ;
- Des troubles généralisés de l'équilibre générant des chutes du côté droit à répétitions ;
- Une diminution globales des réactions parachutes et posturales ;
- La nécessité d'une aide pour la toilette et l'habillage de la partie inférieure du corps (82 points sur 125 pour l'échelle de mesure d'indépendance fonctionnelle) ;
- Une difficulté d'écrire de façon correcte et lisible impliquant une aide pour la gestion des documents administratifs ;
- Une marche non-assurée en ligne droite sur 15 mètres à vitesse réduite, le risque de chute étant très important.

3.3) Les conséquences situationnelles

- Madame M est hospitalisée depuis le 12/08/2016 : cette hospitalisation a généré un trouble dépressif nécessitant un suivi psychologique.
- Mme M a également une peur de ne pas récupérer toutes ses capacités et des conséquences liées à la perte d'autonomie : aménagement du domicile, sensation de « gêne » pour ses proches, impossibilité de conduire...

4) Les objectifs de prise en charge

4.1) Les objectifs fonctionnels prioritaires

- Autonomiser les réactions parachutes et le relever du sol ;
- Autonomiser la position debout sans appuis avec un polygone de sustentation normal et améliorer l'équilibre unipodal global ;
- Améliorer la qualité et le périmètre de marche avec déambulateur afin de permettre à la patiente de se déplacer en déambulateur en chambre et pour descendre en salle de rééducation. Si cet objectif est rempli, autonomiser la marche en sevrant progressivement les aides techniques ;
- Développer des compensations aux troubles de l'équilibre par d'autres systèmes de l'équilibration (vue et proprioception) ;
- Améliorer la coordination du mouvement au niveau du membre supérieur droit afin d'améliorer l'autonomie en chambre. Réintégrer le membre supérieur droit aux schémas de mouvements fonctionnels.

- Tableau VIII : les principes de prise en charge :

Principes	
Propres à la pathologie	- Mettre en place des exercices en lien direct avec l'indépendance fonctionnelle - Mettre en place des temps de repos afin de ne pas majorer les symptômes ataxiques - Mettre en place un apprentissage moteur par « essais-erreurs » - Utiliser des feed-backs verbaux et manuels afin de favoriser l'apprentissage moteur - Ne pas trop diriger le patient et le laisser trouver ses propres manières de faire
Propres à la patiente	- Motiver la patiente et valoriser chacun de ses progrès - Quantifier les performances de la patiente via des échelles - Adapter le rythme de la séance à la fatigue de la patiente

- Travailler sur des stratégies d'économie énergétique lors de la marche et sur le schéma de marche afin de diminuer la fatigabilité ;
- Préparer une sortie en hôpital de jour.

4.2) Les objectifs analytiques

- Réduire l'œdème au niveau de la cheville droite ;
- Diminuer le récurvatum de genou bilatéral ;
- Renforcer et entretenir la musculature de l'hémicorps droit afin de diminuer la fatigabilité de la patiente ;
- Conseiller la patiente dans le but d'améliorer sa gestion de la fatigue lors des activités de la vie quotidienne et de la marche ;
- Améliorer l'endurance de la patiente afin d'augmenter le périmètre de marche ;
- Travailler en multidisciplinarité avec les ergothérapeutes pour permettre une reprise de la conduite et le retour à domicile.

5) Les principes de la prise en charge

En plus des principes généraux, j'ai soumis ma prise en charge à des principes spécifiques (tableau VIII).

6) Les traitements masso-kinésithérapiques proposés

6.1) La prise en charge générale

La prise en charge kinésithérapique de Mme M était d'une heure par jour, complétée par une heure d'ergothérapie et une demi-heure d'activités sportives adaptées deux fois par semaine.

La prise en charge de Mme M devait respecter sa grande fatigabilité. Celle-ci apparaissait majoritairement dans la deuxième partie de séance, entraînant une majoration des symptômes et des chutes. Prenant en compte ces éléments, j'ai choisi pour les premiers temps de la rééducation, d'effectuer les exercices fonctionnels en position debout et le réentraînement à l'effort dans la première demi-heure de la séance. De cette façon je pouvais réaliser des exercices sur la coordination moins pourvoyeurs de fatigue en fin de séance afin de ne pas surmener la patiente. Au bout de quelques semaines, l'augmentation de l'endurance de la patiente m'a permis de réaliser des exercices en position debout durant toute la séance. De plus j'effectuais la séance le matin à 9 heures selon le souhait de la patiente qui se sentait moins fatiguée et donc plus productive le matin.

Au début de la prise en charge, Mme M avait besoin de faire environ 5 pauses de 3 minutes et avait des difficultés à travailler en fin de séance. Après deux semaines de travail, le nombre de pause a considérablement diminué passant de cinq à deux pauses d'une minute. Je profite de ces pauses pour échanger avec la patiente et la rassurer sur son état et son évolution, la stimuler moralement et la sensibiliser à l'auto-rééducation.

6.2) La prise en charge des troubles fonctionnels

a) La rééducation de l'équilibre

L'objectif principal de ce travail était d'autonomiser la position debout bipodale et de permettre la station debout unipodale pour la marche.

Dans un premier temps, le travail fonctionnel s'est concentré sur les niveaux d'évolution motrice et sur le relevé du sol. J'ai travaillé notamment l'équilibre en position chevalier servant et quatre pattes sur plan Bobath afin de sécuriser et de mettre en confiance la patiente. L'équilibre est travaillé dans une position définie, celle-ci est ensuite compliquée en associant un étirement axial actif puis des déstabilisations intrinsèques et extrinsèques. Afin de diminuer la latéro-déviation à droite, le travail de l'équilibre se fait face à un miroir. J'ai également mis en place des exercices d'équilibre assis sur ballon de Klein associées à des translations du bassin pour travailler l'appui sur l'hémicorps gauche et les réactions posturales.

Dans les premières semaines, j'ai associé à ces exercices un travail de l'équilibre debout, tout d'abord en bipodal avec un élargissement du polygone de sustentation. Cet élargissement du polygone de sustentation a été le premier exercice à mettre en place afin de permettre l'équilibre dynamique lors de la marche. Les exercices se faisaient dans les barres parallèles et devant l'espalier dans un environnement sécurisé, ils étaient également complétés par un travail des réactions parachutes et posturales (déstabilisations annoncées et surprises).

La plate-forme de posturographie statique m'a également permis de compléter la prise en charge de l'équilibre et d'y ajouter le travail de mise en charge et de synergie corporelle. De plus, le début de la troisième semaine a marqué le début du travail de l'équilibre unipodal.

Dans un dernier temps, les exercices d'équilibre étaient orientés vers la réduction du polygone de sustentation et à l'équilibre dynamique pour rendre à la marche son esthétisme et sa stabilité. Ceux-ci étaient effectués avec un skate couplé à un feedback visuel afin de lutter contre le récurvatum des genoux.

b) La rééducation de la marche

L'objectif principal de ma prise en charge était de permettre à la patiente de se déplacer en déambulateur en chambre et de descendre de manière autonome en salle de rééducation. Lors des deux premières semaines, j'ai effectué des exercices de marche à genoux-dressés afin de travailler l'appui sur l'hémicorps gauche et l'équilibre dynamique en toute sécurité.

Une fois cet exercice bien réalisé, Mme M a commencé la marche dans les barres parallèles. Dans les barres parallèles, le but était de corriger le schéma de marche et notamment d'automatiser l'élargissement du polygone de sustentation.

Lorsque la marche dans les barres a été acquise, j'ai pu faire marcher Mme M avec un déambulateur lesté en ligne droite afin de compenser la dysmétrie au niveau du membre inférieur droit. J'ai couplé ces exercices avec une prise en charge individuelle en balnéothérapie [2] afin de travailler la marche sans appuis facilitée par la résistance de l'eau et l'équilibre unipodal.

Dans les semaines suivantes, j'ai associé à ces exercices un travail du demi-tour nécessitant un contrôle à la fois du polygone de sustentation et de la dysmétrie du membre inférieur. L'exercice s'est d'abord réalisé dans les barres parallèles puis avec le déambulateur autour de cônes avec des feedbacks visuels et auditifs. J'ai ensuite débuté le travail de la montée/descente d'escalier, tout d'abord avec plusieurs STEPs dans les barres parallèles puis sur les escaliers d'intérieur en montant « marche après marche » et en contrôlant le récurvatum du genou droit.

A partir de la cinquième semaine, la marche avec déambulateur étant acquise, le travail de la marche s'est fait avec une canne étoilée tout d'abord en ligne droite, avec des demi-tours et enfin avec des arrêts brusques. J'ai également commencé la marche sans appuis dans les barres parallèles, avec des obstacles et des terrains instables.

c) La rééducation des troubles du mouvement

L'objectif principal de ce travail était d'améliorer la coordination du mouvement au niveau du membre supérieur droit afin d'améliorer l'autonomie de la patiente en chambre.

Je me suis tout d'abord attaché à réduire les troubles de la coordination au niveau du membre inférieur afin d'améliorer la marche et l'autonomie de la patiente. J'ai d'abord travaillé la coordination en décharge sur plan Bobath en fin de séance afin d'éviter de surmener la patiente puis en charge afin d'améliorer le schéma de marche. Les exercices se faisaient via des ballons (exercices de pédalage) ou avec des feedbacks visuels type Perfetti.

J'ai ensuite travaillé la correction de l'hypermétrie du membre supérieur tout d'abord à vitesse lente puis de plus en plus rapidement. J'ai demandé à Mme M par exemple de déplacer des cônes, de rattraper et lancer un ballon de baudruche, de rattraper des balles roulant à des vitesses différentes... Egalement, j'ai travaillé, en collaboration avec les ergothérapeutes, l'écriture et la précision du geste dans les activités de la vie quotidienne : mettre une clef dans une serrure, faire la cuisine, servir à table... J'ai complété ces exercices par un travail du membre supérieur en balnéothérapie.

6.3) Le réentraînement à l'effort

Ce réentraînement s'est fait au fur et à mesure de la rééducation et en collaboration avec les professeurs en activités physiques adaptées. Les exercices demandés à Mme M comprenaient du vélo d'appartement, de la marche sur tapis et de la gymnastique douce.

7) Le bilan kinésithérapique final

Tenant compte de la diminution de la fatigabilité de la patiente, j'ai réalisé mon bilan final du 19/10/2016 au 20/10/2016. La patiente arrive en marchant de manière autonome avec un déambulateur deux roues à 9h.

7.1) La progression du tableau cérébelleux

a) Le bilan cérébelleux

J'ai axé mon bilan final sur le retentissement fonctionnel de la pathologie et sur la reprise d'autonomie de Mme M. Après 6 semaines de traitements le bilan final met en exergue les progressions suivantes :

Les objectifs fixés lors du PIII initial ont tous été réalisés et dépassés. Un transfert en hospitalisation de jour est mis en place pour une durée de 5 semaines avant le retour à domicile.

L'échelle ICARS [10] passe de 37 points à 13 points, les items où la progression est la plus importante sont la marche et l'équilibre en position debout. Pareillement, l'échelle SARA [11] passe de 16 à 7 points, la coordination du membre supérieur et la marche ont progressé. Ces échelles montrent qu'après deux mois de prise en charge rééducative, la gravité du syndrome cérébelleux de Mme M est passé d'une atteinte de gravité intermédiaire à une atteinte frustre.

La fatigabilité de Mme M a légèrement diminué, la FSS [12] passe de 47 points à 45 points (annexe V), de même la moyenne à chaque item passe de 5,3 à 5. Cette échelle montre que la fatigabilité possède toujours un impact très important sur la vie quotidienne de la patiente.

Lors du Plan d'intervention interdisciplinaire individualisée initial (PIII) le score MIF [13] de Mme M était de 82/125, ce score est de 116/125 au moment du PIII de révision du 25/10/2016.

b) Le bilan fonctionnel

Lors du bilan final, Mme M est totalement autonome aux transferts et au relevé de sol. Les NEMS sont totalement acquis.

Au niveau de l'équilibre, Mme M est capable de tenir debout avec un polygone de sustentation réduit (pieds joints) pendant 1 minute, l'équilibre unipodal est de 9 secondes à gauche et 15 secondes à droite.

Les troubles se limitent maintenant à l'équilibre unipodal et aux oscillations associées. Le bilan posturographique final montre que la latéro-déviation à droite s'est globalement réduite et la répartition du poids de la patiente sur les membres inférieurs est équilibrée (28 kilogrammes à gauche et à droite) (annexes VI et VII). Les réactions parachutes et posturales de Mme M sont redevenues physiologiques après la prise en charge.

A la fin de ma prise en charge, Mme M était capable de marcher avec une canne simple sur 150 mètres à vitesse légèrement réduite et sans déséquilibre, le test de 10 mètres avec une canne étoilée donne pour résultat 21 secondes et 21 pas. Mme M est capable de marcher 150 mètres en 6 minutes alors que ce test était impossible lors du bilan initial, elle cote la difficulté de cet exercice à 3 sur 10 par échelle visuelle analogique. Mme M, avec une canne étoilée, obtient un score de 25 sur 28 au test de Tinetti et met 30 secondes à réaliser le time up and go test, ces résultats traduisent un faible risque de chute et une meilleure aisance de réalisation des demi-tours.

Parallèlement, la marche avec un déambulateur deux roues est totalement autonome, le test de 6 minutes avec déambulateur est de 280 mètres, Mme M est également totalement autonome à la montée et descente d'escalier avec une canne étoilée. Mme M possède donc un périmètre de marche suffisant pour retourner à son domicile.

Qualitativement, la marche de Mme M est beaucoup plus stable, la dysmétrie au niveau du membre inférieur est beaucoup moins présente. La longueur du pas est égale et Mme M arrive à gérer son polygone de sustentation lors de la marche. Cependant le récurvatum de 5° au niveau du genou droit est toujours présent et des déséquilibres apparaissent avec la fatigue. Je distingue encore un temps de latence lors de l'initiation de la marche. La marche ne génère plus autant de fatigue et Mme M peut effectuer des exercices soutenus pendant toute la séance.

Au niveau de l'autonomie, Mme M est totalement autonome mais nécessite néanmoins deux aides techniques lors du retour à domicile pour l'hospitalisation de jour : une barre ventouse pour les toilettes et un siège de bain pour la baignoire.

c) Le bilan de la coordination des membres:

Lors du bilan final, Mme M obtient une note de 4 sur 52 points pour l'échelle ICARS [10] (au lieu de 11/52) et de 2 sur 32 sur l'échelle SARA [11] (au lieu de 7/32).

L'adiadococinésie du membre inférieur droit a été réduite mais persiste encore. L'hypermétrie est quant à elle fortement réduite, l'écart entre la cible et le pied de la patiente lors des tests de pointage n'est plus que de 1cm. Le tremblement présent au niveau du membre inférieur droit est toujours présent. L'asynergie au niveau des membres inférieurs n'est plus présente et l'accroupissement se fait de manière synchrone.

La dysmétrie au niveau du membre supérieur droit est encore présente, lors du test de l'échelle et de la précision écrite le dépassement est de 2 cm à vitesse rapide. Le test index-index montre encore de grands troubles de la précision. La dysgraphie est toujours présente même si le diamètre des lettres est plus régulier et la fatigue engendrée par l'écriture moins importante. La dyschronométrie est toujours présente et la manœuvre de Stewart-Holmes est positive.

7.2) Le bilan analytique

a) Le bilan cutané, trophique et vasculaire

L'œdème de Mme M au niveau de la cheville droite s'est réduit et stabilisé par rapport au côté gauche.

b) Le bilan de la force musculaire

La force musculaire a également augmenté au niveau de l'hémicorps droit.

La force de préhension de Mme M s'est équilibrée : 21 kilogrammes du côté droit pour 23,3 kilogrammes du côté gauche. Les tests de préhension montrent encore un déficit des fonctionnalités de la préhension du côté droit (tableau IX).

c) Le bilan de la sensibilité

L'hypoesthésie au niveau de l'hémicorps droit a également disparu lors du bilan final.

d) Le bilan des capacités cardio-respiratoires

Mme M possède une meilleure endurance, les efforts de moyenne intensité prolongée lui posent moins de difficulté. Elle cote ses efforts à 8/20 sur l'échelle de Borg (Comparé à 13/20 au début de la rééducation)

e) Le profil psychologique de la patiente à la fin de la prise en charge

Je distingue une diminution de la tristesse de l'humeur et de l'anxiété, Mme M a une vision plus positive de l'avenir et du retour à domicile.

- Tableau IX : Le bilan final des capacités des membres supérieurs

	Gauche	Droite	Bilatéralement	Assemblage
BBT	58 cubes	40 cubes		
Purdue Test	12 pics	7 pics	5 pics	14 assemblages

IV/ La discussion du cas clinique

1) L'apport essentiel des échelles spécifiques à la pathologie

La prise en charge de Mme M m'a montré l'importance de mettre en place des bilans chiffrés couplés à des échelles fonctionnelles spécifiques. En effet, sans-celles-ci, il est impossible de définir la progression du patient dans le cadre de pathologie neurologique centrale. L'utilisation d'échelles spécifiques à une pathologie permet dans un premier temps de repérer les objectifs clefs de la rééducation et de les adapter en fonction de l'évolution de la patiente, et dans un second temps de donner une explication chiffrée et reproductible au patient pour montrer son évolution. Dans le cas de Mme M, la démonstration par des échelles de sa progression s'accompagnait souvent d'un soulagement moral et d'une remotivation améliorant la réalisation des exercices. Les échelles me permettaient également de mieux illustrer et exposer les capacités fonctionnelles, les progrès et les difficultés de Mme M et contribuaient à améliorer la prise en charge à la fois médicale et paramédicale.

2) La gestion de l'impact psychologique et affectif de la rééducation

La composante psycho-affective était très présente dans ma prise en charge, en effet les capacités de Mme M étaient corrélées à son état moral. Lorsque cet état était bon, la fatigabilité et la difficulté ressentie lors des exercices étaient minimales, de plus la réalisation des exercices nécessitait un temps d'adaptation moins important. Un jour, au lendemain d'une visite à domicile par les ergothérapeutes, je découvre Mme M extrêmement fatiguée, les symptômes ataxiques majorés et une incapacité à réussir les exercices qui étaient parfaitement acquis la veille. Evidemment le moral de Mme M était au plus bas et il m'a fallu de longs moments d'échange et d'écoute pour rassurer la patiente sur son état. Maintenir le moral de la patiente a donc été un des fondements de la prise en charge.

3) La mise en place d'une action rééducative efficace prenant en compte la fatigabilité de la patiente

Mme M était extrêmement fatigable ce qui a beaucoup influé sur l'organisation des séances. Il était nécessaire de hiérarchiser les exercices par ordre de priorité afin d'en maximiser l'effet. Les séances de rééducation se faisaient quasi-exclusivement le matin afin que Mme M soit dans les meilleures capacités physiques possibles. Les difficultés principales ont été d'aménager des temps de pause efficaces, ni trop longs ni trop courts, et d'adapter les exercices à l'état physique de la patiente. De plus il me fallait être beaucoup plus attentif en fin de séance car la fatigue majorait les symptômes cérébelleux et donc le risque de chute de Mme M.

4) La nécessité d'une prise en charge pluridisciplinaire

Un des points clefs de la prise en charge de Mme M a été la communication interdisciplinaire. La mise en place des plans d'interventions interdisciplinaires individualisés ou PIII a permis de mettre en place des objectifs personnalisés entre les soignants. Pour ma part, ceux-ci m'ont permis de coordonner ma prise en charge avec les ergothérapeutes et les professeurs d'activités physiques adaptées. De plus le travail conjoint avec le médecin neurologue m'a permis d'utiliser tous les moyens disponibles pour effectuer une rééducation aboutie (balnéothérapie, posturographie...). Cependant, réaliser une communication efficace en-dehors de ces réunions était difficile. Cette difficulté était majoritairement due au manque de temps des professionnels.

5) La complexité de la rééducation de l'équilibre

Une des difficultés principales de ma prise en charge a été la rééducation de l'équilibre, en effet cette rééducation nécessite de prendre en compte de nombreux facteurs différents : mise en charge, polygone de sustentation, oscillations. De plus, il faut être attentif aux différentes compensations et aux troubles articulaires comme le récurvatum de genou de Mme M. Tous ces critères font qu'effectuer une rééducation globale et complète de l'équilibre est quasi-impossible sans recourir à d'autres moyens que les exercices fonctionnels. Dans ce sens et cherchant une alternative innovante, j'ai utilisé la plateforme de posturographie du CMPR ce qui m'a permis d'approfondir la rééducation de l'équilibre de Mme M.

Le fonctionnement de cette plateforme et ses indications m'étaient, au départ, totalement inconnus et il me fallut plusieurs heures pour être apte à l'utiliser. J'ai donc couplé une prise en charge par plateforme de posturographie une fois par semaine à une rééducation globale fonctionnelle de l'équilibre le reste de la semaine.

Je me suis alors interrogé sur l'apport de la plateforme de posturographie statique par rapport à une rééducation conventionnelle chez les patients atteints de troubles neurologiques centraux.

V/ La revue de littérature

1) Introduction

Maintenir son équilibre implique la mise en place de stratégies de mouvements afin de stabiliser le centre de la masse corporelle et de répondre aux perturbations à la fois intrinsèques et extrinsèques. Ces stratégies se basent sur 3 systèmes principaux en interaction : le système visuel (10%), proprioceptif (70%) et vestibulaire (20%), l'atteinte d'un seul de ces systèmes entraîne une perturbation des capacités posturales. Une atteinte neurologique centrale notamment cérébelleuse perturbe l'ensemble de ces systèmes générant un équilibre précaire et des chutes très fréquentes. La rééducation de l'équilibre est donc un des objectifs principaux de la prise en charge kinésithérapique de ces patients. Les stratégies d'adaptations posturales sont propres à chaque individu et dépendent à la fois des objectifs et de l'expérience antérieure, ainsi, pouvoir les quantifier et les qualifier précisément est un élément important pour la rééducation de l'équilibre [14].

La rééducation neurologique se base majoritairement sur la prévention des chutes afin de permettre le retour du domicile. Cependant le maintien de l'équilibre dans un environnement en mouvement nécessite pour le patient de se concentrer sur plusieurs éléments à la fois. Le maintien d'une position debout stable est affecté par des tâches mentales et leurs multiplicités plutôt que leurs difficultés. En effet les circuits du système nerveux central sont partagés entre le contrôle de la fonction posturale et la résolution des tâches cognitives. La rééducation de l'équilibre doit donc également prendre ce paramètre en compte [15].

Prenant en considération ces différents aspects, la plateforme de posturographie est un outil devenu de plus en plus fréquent sur les plateaux de rééducation ainsi qu'en cabinet libéral. Celui-ci donne une nouvelle portée à la rééducation posturale et locomotrice. Son application très diverse concerne à la fois des pathologies neurologiques, vestibulaires ou proprioceptives. Deux rôles lui sont attribués :

Dans un premier temps, réaliser une évaluation normalisée de l'équilibre à la fois orthostatique et dynamique dans les plans frontaux et horizontaux.

Dans un second temps, permettre la correction des troubles de l'équilibre via des exercices proprioceptifs associant un biofeedback visuel ou sonore qui peut être complété par un stimulus de nature physiologique.

Cherchant à définir les qualités de la plateforme dans le cadre de la rééducation de troubles neurologiques, l'étude de la bibliographie se basera sur ses deux rôles principaux et en illustrera les avantages et les défauts.

2) Méthodologie

J'ai d'abord cherché des textes validant l'utilisation de la plateforme de posturographie en France sur les sites de la Haute Autorité de Santé (HAS) et internationalement sur la « Cochrane-library ». J'ai ensuite utilisé les bases de données de PubMed, de Sciencedirect en utilisant les mots-clefs suivants : « cerebelar ataxia AND balance rehabilitation », « biofeedback AND force-plate posturography », « plateforme de posturographie statique », « force-plate posturography AND rehabilitation ». J'ai sélectionné les articles en fonction de leur pertinence avec le sujet, leurs dates de parutions et leur validité scientifique. J'ai également effectué des recherches dans les bibliothèques universitaires à ma disposition afin de trouver des ouvrages mentionnant la rééducation de l'équilibre et le syndrome cérébelleux (annexes VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV).

3) La plateforme de posturographie : un outil validé

3.1) Définition

Il existe plusieurs types de plateformes de posturographie statique et dynamique se basant sur le travail de capteurs mesurant la répartition et les variations de la masse corporelle en temps réel. C'est une méthode pour évaluer l'interaction entre les systèmes sensoriels (vestibulaire, proprioceptif et visuel) et les capacités locomotrices permettant le maintien de la station debout bipodale [16].

L'apport principal de la plateforme de posturographie est de permettre une étude avancée normée et quantitative de l'équilibre donnant naissance à des données à la fois reproductibles et comparatives. C'est en ce sens que l'étude de W. RONGIES [17] définit la posturographie comme étant un instrument de bilan efficace et dont le plus grand intérêt est qu'il soit non-invasif et sécuritaire pour le patient. De plus les évaluations peuvent être conduites à plusieurs reprises dans une position standardisée permettant un contrôle continu et la modification du traitement en fonction de l'amélioration observée.

La plateforme de posturographie possède également un rôle rééducatif postural important, en effet elle permet d'ajouter un biofeedback numérique environnemental et personnalisé à la rééducation de l'équilibre. Celui-ci permet, selon les études, d'améliorer significativement les capacités d'équilibre [18].

3.2) Validation de l'outil

Un rapport de la HAS datant de 2007 a validé officiellement le bilan posturographique pour les pathologies neurologiques et notamment cérébelleuses, ce rapport reconnaît à la fois la reproductibilité et l'intérêt clinique d'une évaluation posturographique quantitative de l'équilibre [19]. De plus les conditions de réalisation ont été réévaluées et validées en 2012, ce qui était nécessaire car le consensus scientifique de réalisation des bilans datait de 1983 [20,21]. Parallèlement, il n'existe pas encore assez d'études cliniques pour prouver l'efficacité durable de la rééducation par biofeedback sur des pathologies neurologiques centrales [22,23].

L'efficacité du feedback de la plateforme a été validée par plusieurs études cliniques mettant en avant une amélioration plus nette de l'équilibre grâce à l'utilisation de la plateforme comparé à une rééducation conventionnelle dans le cadre de troubles d'origine neurologique [18, 24, 25].

4) Une évaluation quantitative de l'équilibre

Le bilan posturographique se base principalement sur le statokinésiogramme, c'est-à-dire, sur le relevé plusieurs fois par seconde de la position du centre de pression podale donnant le chemin parcouru retranscrit par l'ordinateur. Ce flot de données est retranscrit par un repère orthonormé appelé statokinésiogramme. L'ordinateur effectue ensuite un calcul automatique des différents paramètres par un système d'algorithme permettant de qualifier l'équilibre du sujet en position statique ou dynamique. L'étude à la fois du statokinésiogramme et des oscillations posturales grâce à l'analyse fréquentielle spectrale du signal permet de déceler une instabilité tonique posturale d'origine neurologique ou autre [26].

Le bilan se passe en deux phases définies : yeux ouverts et yeux fermés car la perte de la vue augmente les oscillations posturales. Les mesures statokinésitographiques sont reproductibles si les conditions de réalisations des différents tests, yeux ouverts et yeux fermés, sont scrupuleusement respectées [26,27].

De plus selon l'étude de C. HELMCHEN le contrôle visuel sur le contrôle postural est préservé chez le patient cérébelleux, le nystagmus n'entraîne pas de modification des oscillations, ce qui permet d'utiliser un feedback visuel lors des bilans et de la rééducation [28]. Le bilan peut également s'effectuer lors d'un travail en double tâche ce qui permet de mesurer le plus précisément possible les capacités posturales du patient dans la vie quotidienne [29].

Les conditions de réalisation du bilan sont clairement délimitées, notamment l'intervalle et la fréquence d'acquisition des mesures qui doivent être constants afin de garantir la reproductibilité des mesures. En effet maintenir une position verticale stable est source de fatigue pour le patient ce qui, dans le cas de pathologie neurologique, génère une augmentation des symptômes et donc des oscillations. Un intervalle d'acquisition trop long aurait donc pour effet une modification erronée du bilan posturographique.

Par ailleurs, des éléments extérieurs divers peuvent générer des troubles de l'attention et des réactions irrégulières. Il est défini que « l'acuité visuelle, la sensibilité au contraste, les flous optiques, la vision centrale et périphérique, la parallaxe du mouvement et des repères visuels dynamiques induisent une modification de l'équilibre statique ». Il est donc indispensable que le bilan posturographique se passe dans une salle isolée à la fois des sons et de la lumière pour permettre une concentration optimale du patient.

Prenant cette réalité en compte, les mesures finales doivent donc être une moyenne de plusieurs mesures successives (allant de 3 à 12 selon la littérature) [20,21].

Un bilan posturographique permet de comparer les valeurs du statokinésiogramme du patient à des normes quantitatives. Le bilan possède une bonne fiabilité car les mesures posturographiques ne sont pas modifiées par l'apprentissage inconscient du patient. Toutefois une étude montre également que l'on diminue cette fiabilité si on limite le test à une seule position statique ou dynamique [30].

La plateforme de posturographie possède un rôle bilan clef dans le cadre de la rééducation neurologique. Elle permet d'identifier les mécanismes biologiques en cause dans les troubles de l'équilibre. De plus la mise en évidence de données différentes entre deux groupes de patients l'un atteint de la maladie de Parkinson et l'autre d'un syndrome cérébelleux laisse entrevoir la possibilité d'adapter des bilans posturographiques spécifiques à chaque pathologie [31].

5) Une rééducation basée sur des feedbacks

5.1) Le biofeedback

Le Biofeedback est une technique de la rééducation posturale très fréquemment utilisée. La rééducation par biofeedback peut se définir comme «l'utilisation d'instruments divers dont le but est de rendre plus clairs les processus physiologiques cachés et de permettre d'agir sur ceux-ci via des réponses électroniques » [22]. Dans la rééducation posturale il consiste à modifier volontairement l'orientation spatiale du patient en lui fournissant des stimuli divers : visuels et sonores majoritairement [32].

Le feedback de la plateforme, par une stimulation spécifique et adaptée, permet d'améliorer le contrôle moteur du patient lorsque son centre de gravité se déplace. Il permet donc de faire travailler le patient dans des conditions proches de son quotidien, ce qui influe sur les risques de chutes très fréquents chez les patients présentant une atteinte neurologique de l'équilibre [32].

Sur la plateforme, le patient est contraint d'agir sur son centre de pression podale afin de le stabiliser ou de le déplacer sur des cibles précises qui sont projetées devant lui. Il est donc obligé de surutiliser les récepteurs proprioceptifs plantaires pour ajuster la répartition de son poids [33].

5.2) Les différents types de biofeedback permis par la plateforme

Les feedbacks de la plateforme de posturographie sont majoritairement visuels. Plusieurs études ont montré un lien très étroit, une synergie fonctionnelle et cognitive entre la vision et la posture lors de tâches visuelles précises [34].

L'étude de F. DOS ANJOS montre que tous les types de biofeedback n'entraînent pas les mêmes réactions posturales ce qui nécessite d'adapter le feedback de la plateforme à l'objectif de rééducation [35].

Le type de feedback interne le plus fréquemment utilisé est la modélisation du déplacement du centre de pression podale afin que le patient puisse le déplacer en regard de différentes cibles. Le feedback interne engendrerait une meilleure amélioration du contrôle postural et de l'équilibre mais au prix d'une stratégie de contrôle plus coûteuse en énergie. En effet les patients réduisent volontairement leurs oscillations posturales au prix d'une augmentation du travail musculaire et donc d'une dépense énergétique accrue. Dans le cadre du traitement de troubles neurologiques où la fatigue est au centre de la rééducation, l'utilisation de ce type de feedback peut être remise en cause.

Le feedback externe le plus utilisé, provenant d'une source externe à la plateforme, est un laser que le patient tient dans la main et doit pointer vers des cibles définies. Ce type de feedback demande au patient de diviser son attention entre sa posture et les mouvements du poignet pour pointer les différentes cibles. Ce type de feedback serait plus efficace que le feedback interne. En effet l'utilisation de tâches motrices secondaires permet de diminuer les oscillations et les corrections posturales superflues. Il permet donc d'améliorer le contrôle postural du patient sans augmenter la dépense énergétique nécessaire à celui-ci.

Selon l'étude de A HASFTROM [36] la restriction du champ visuel latéral du patient influence l'équilibre et génère des adaptations posturales analogues à un exercice effectué les yeux fermés. La vision latérale étant sensible aux mouvements, sa restriction rend plus difficile la réduction des oscillations corporelles. L'intérêt de réduire le champ visuel est de placer le patient dans un environnement propice à la chute et d'adapter ses réactions à celui-ci. Ainsi le feedback de la plateforme possède également un autre aspect bénéfique : les exercices se passant dans une pièce calme et dans l'obscurité, cela permet de placer le patient dans des conditions où l'équilibre postural est plus difficile à maîtriser.

[5.3\) Le feedback et le travail spécifiques aux pathologies neurologiques centrales](#)

Pour être le plus efficace possible, le feedback doit être administré pendant le mouvement dynamique associé, ce qui est le cas avec la plateforme qui peut générer des environnements virtuels (simulateurs de foules...). Le feedback doit être appliqué pendant les mouvements dynamiques d'équilibrations dans un environnement lié à l'objectif personnalisé du patient. Cela nécessite que le système ait une grande fiabilité pour détecter avec précision les variables posturales et que le patient ait des facultés perceptives et cognitives suffisantes. Chez l'ataxie, les pertes d'équilibre seraient liées à un défaut d'harmonisation entre les informations multisensorielles et la commande motrice cérébelleuse. L'utilisation de plusieurs feedbacks est donc indispensable pour permettre de stimuler au maximum l'action intégratrice et correctrice du cervelet [28]. Cependant il n'existe pas encore assez d'études cliniques pour prouver l'efficacité durable de la rééducation par biofeedback sur des pathologies neurologiques centrales [22, 37].

La plateforme permet de réaliser un travail en tâche-orientée répétée qui permet d'améliorer la fonction motrice. En effet le patient doit explorer l'environnement retranscrit par la plateforme et résoudre les déséquilibres spécifiques.

Les données de la littérature montrent que le travail en tâche-orientée permet d'augmenter la réorganisation et la réactivation cérébrale et d'améliorer significativement les capacités fonctionnelles du patient notamment son équilibre dans les activités de la vie quotidienne [37].

La plateforme autorise également un travail en double-tâche qui permet de générer des déstabilisations intrinsèques en maintenant le patient en toute sécurité. Ce type de travail est très intéressant car il renvoie aux déstabilisations très fréquentes auxquelles sera soumis le patient à son domicile. Les études montrent que l'association de tâche cognitive lors du maintien d'une station debout stable (calcul mental, navigation mentale) entraîne une modification du centre de pression podale en divisant l'attention du patient ce qui génère des oscillations selon la nature et la difficulté de ces tâches.

Pour P. ROUGIER la double-tâche entraîne deux phénomènes : une diminution de l'activité neuromusculaire par les structures subcorticales et une augmentation des mouvements du centre de gravité lié au partage des circuits nerveux de contrôle posturaux et cognitif. Le travail avec une attention divisée est indispensable dans la rééducation de l'équilibre pour travailler dans des conditions les plus proches du monde extérieur au centre de rééducation où l'attention du patient sera continuellement divisée. Cependant les mécanismes physiologiques du travail en double-tâche ne sont pas encore assez prouvés par des études cliniques [15, 38].

Des études mettent également en évidence que la rééducation par la plateforme a eu un apport psychologique positif sur les patients ataxiques et hémiplegiques en améliorant notamment leur confiance en soi pour se tenir debout et pour la marche. De plus l'utilisation de la plateforme permet de retrouver une progression lorsque le patient est en phase de stagnation ou lorsqu'une récupération n'est plus attendue [18, 24,25].

6) Les limites de la plateforme de posturographie

6.1) Les limites du bilan

La popularité de la technique et ses avantages masquent le fait qu'il n'existe pour l'instant aucune norme universelle caractérisant les tests de posturographie. En effet les mesures du statokinésiogramme concernent essentiellement le centre de pression podale et celles-ci ne sont pas toutes validées scientifiquement car soumises à des variations créant des biais non négligeables [39]. Pour exemple, une étude de Z. KAPOULA a montré que le coefficient de Romberg (surface yeux fermés/surface yeux ouverts $\times 100$), très souvent utilisé pour montrer l'influence de la vision sur la stabilité posturale du patient, était modifié par la distance de la cible à fixer. Ces données pondèrent la reproductibilité des bilans posturographiques et surtout les comparaisons entre les différents bilans. Dans le même sens, J. BLASZCZYK considère que l'influence de la vision est mieux représentée par « le rapport de balancement » et « l'indice directionnel de balancement » qui sont deux nouvelles mesures [33, 40,41].

Une des limites du bilan posturographique est la compréhension des consignes par le patient, les troubles cognitifs fréquents dans le cadre de pathologie d'origine neurologique empêchent son exécution. En effet le patient doit être en capacité d'exécuter les commandes de la plateforme, la littérature définit qu'un Mini Mental State de minimum 21 points est nécessaire pour pouvoir utiliser la plateforme [33]. De plus, la vision ayant un impact significatif sur l'équilibre et sur l'utilisation optimale de la plateforme, une acuité visuelle trop faible empêchera d'avoir un bilan reproductible et complet [42].

6.2) Les limites du biofeedback de la plateforme

Il n'existe pour l'instant aucun consensus scientifique sur l'amélioration de la vie quotidienne permise par la plateforme. Ruth BARCLAY-GODDARD définit que si le feedback de la plateforme permet d'améliorer la symétrie de l'équilibre, il n'agit pas significativement sur les oscillations en position statique et les capacités fonctionnelles du patient. Cette théorie est contredite par l'étude de V.KERDONCUFF qui montre à l'inverse une augmentation supérieure des capacités fonctionnelles et d'autonomie sur les patients traités par la plateforme de posturographie comparé à un traitement standard [33, 43].

L'efficacité du feedback est tributaire de l'état du système sensoriel du patient qu'il stimule, une atteinte pathologique de la vue ou de l'audition rendra les feedbacks de la plateforme difficilement exploitable, et diminuera de ce fait l'intérêt d'utiliser la plateforme pour ce type de patient. Ainsi un patient possédant des capacités visuelles trop faibles ne sera pas sujet aux feedbacks visuels de la plateforme ce qui diminuera l'apport de celle-ci dans le bilan et la rééducation [34,42].

De plus le mécanisme biologique entraîné par le biofeedback reste encore à éclaircir car il est constitué de nombreux facteurs différents encore méconnu et non-prouvé par des études cliniques [18].

Le feedback oblige également le patient à réaliser un travail en multitâche ce qui génère une fatigue importante pour des patients présentant déjà une asthénie conséquente. De plus la correction de l'équilibre nécessite chez le patient ataxique ou hémiplégique un surplus de dépense énergétique (jusqu'à 125%). L'utilisation de la plateforme peut donc ne pas être adaptée chez des patients ataxiques trop fatigables qui ne pourraient endurer la rééducation posturographique [44].

7) Discussion de la revue bibliographique

7.1) Mon expérience

Lors de ma prise en charge de Mme M, le bilan posturographique m'a notamment permis de déceler l'asymétrie de répartition du poids lors de la position debout ainsi que de mesurer les oscillations posturales. Ces données m'ont ensuite permis de réaliser, par le biais de la plateforme et d'exercices plus conventionnels, une prise en charge ciblée et précise des déséquilibres mesurés. Je pouvais ensuite définir la progression de Mme M grâce à la plateforme et lui présenter les résultats sous formes de graphiques et de données chiffrées. Cette présentation me permettait de rassurer la patiente qui était très anxieuse au sujet de sa récupération et de fixer avec elle des objectifs à atteindre pour les séances suivantes.

J'ai notamment utilisé les pourcentages d'erreurs sur les exercices donnés par le logiciel pour montrer cette progression et pour relier celle-ci avec les progressions fonctionnelles de la patiente au niveau de la marche et des activités de la vie quotidienne (en lien étroit avec les ergothérapeutes). J'ai ainsi pu stimuler au maximum la motivation de la patiente et lui donner confiance en ces possibilités de récupération. De plus les informations transmises par la plateforme me permettaient également de définir une progression adaptée dans les exercices et de ne pas placer la patiente en situation d'échec par des exercices trop complexe.

Les résultats du bilan me permettaient également d'avoir un support d'informations quantitatives lors des réunions pluridisciplinaires ce qui me permettait d'illustrer de manière claire et précise les capacités posturales de Mme M.

L'alternance entre rééducation conventionnelle et plateforme me permettait également de comparer progrès posturographique et progrès fonctionnel.

Grâce au bilan je pouvais identifier le paramètre pathologique générant des déséquilibres lors de la marche, j'étais ensuite en mesure de corriger la patiente et de lui donner des conseils pour agir sur ce paramètre et ainsi réduire les oscillations et le risque de chute. Cela m'a notamment aidé pour l'adaptation de la largeur polygone de sustentation lors de la marche.

J'ai également utilisé la plateforme pour donner un caractère ludique à ma prise en charge ce qui permettait de maintenir l'attention de la patiente notamment lorsque la fatigue était importante où le moral diminué.

Cependant, la plateforme était un outil technologique fragile et tombait souvent en panne ce qui a perturbé ma prise en charge ce qui m'a obligé à m'organiser en fonction des disponibilités à la fois de Mme M et de la plateforme. De plus l'utilisation de la plateforme n'est pas intuitive et m'a demandé un temps d'adaptation important avant d'en connaître toutes les fonctionnalités.

7.2) L'avis de la patiente

J'ai recueilli l'avis de Mme M sur l'utilisation de la plateforme et sur son ressenti. Les retours de la patiente étaient majoritairement positifs notamment sur le caractère ludique et moins répétitif de la rééducation et sur la présentation des résultats et des erreurs sous forme de pourcentage. Pour Mme M, la plateforme lui a permis de mieux se rendre compte de sa progression, elle pondère néanmoins son propos en m'expliquant que si lors des moments de progression la plateforme l'a remotivée, la stagnation de la progression en fin de rééducation l'a profondément affectée.

Mme M me confia également que la rééducation sur la plateforme la fatiguait plus que les exercices conventionnels, même en fin de rééducation, et qu'elle avait des difficultés pour effectuer d'autres activités après les séances, l'ergothérapie ou le sport adapté notamment.

7.3) L'enseignement de la revue bibliographique

Ne connaissant pas la plateforme au début de mon stage, mes recherches bibliographiques m'ont permis d'apprendre que la plateforme de posturographie est un outil validé dans le cadre de pathologie neurologique permettant d'enrichir et de donner une autre dimension à la rééducation de l'équilibre. Mes recherches m'ont conforté dans l'apport de la plateforme sur le traitement des troubles de l'équilibre d'origine neurologique. Son utilisation permet au thérapeute d'agir efficacement sur de nombreuses composantes de l'équilibre qu'il lui est difficile de modifier avec une rééducation conventionnelle. L'étude du centre de pression podale dans les différents environnements que peut rencontrer le patient dans sa vie quotidienne (yeux ouverts, pénombre, yeux fermés, foule...) permet également de mieux catégoriser le patient et de définir des objectifs thérapeutiques plus précis et personnalisés.

Cependant son efficacité dans le cadre de pathologie neurologique comme le syndrome cérébelleux reste encore à préciser car il manque un nombre d'études cliniques fiable suffisant.

Mes recherches m'ont permis de mettre en avant plusieurs erreurs que j'ai faites durant ma prise en charge. Lors de mon stage j'ai sous-estimé l'impact de la plateforme sur la fatigue du patient cérébelleux et j'aurais dû mieux répartir les séances conventionnelles et les séances sur la plateforme. De plus j'ai majoritairement utilisé des feedbacks internes générant plus de fatigue que les feedbacks externes.

J'ai également acquis une rigueur pour la réalisation des bilans posturographiques qui doivent être le plus reproductible possible et ne doivent pas reposer que sur les capteurs de la plateforme. Lors de la prise en charge de Mme M je n'ai pas respecté une rigueur stricte (moment de la journée, activités réalisées antérieurement, positionnement) ce qui a créé un biais au niveau de mes bilans.

La plateforme de posturographie présente de nombreux intérêts mais ne doit rester qu'un outil au sein de l'arsenal thérapeutique du kinésithérapeute. Son utilisation ne peut pas être efficiente chez tous les patients, les troubles cognitifs notamment empêchent son utilisation.

De plus la plateforme ne permet pas un travail fonctionnel dynamique de l'équilibre, et même si elle améliore indirectement l'équilibre dynamique, elle ne peut se soustraire à un travail de la marche et de l'équilibre. L'utilisation de la plateforme seule, si elle augmente les performances d'équilibre statique et dynamique du patient, ne permet pas, selon la littérature, d'augmenter suffisamment les capacités fonctionnelles et l'autonomie du patient.

VI/ Conclusion

La rééducation de l'équilibre est au centre du traitement kinésithérapique du syndrome cérébelleux, elle doit être la plus complète et précise possible. Dans le cas de Mme M, la plateforme a été un élément déterminant dans la progression de ses capacités posturales. Le caractère à la fois ludique et spécifique du traitement stimulait la motivation de la patiente tout en la rendant actrice de sa rééducation. La principale difficulté à laquelle j'ai dû faire face était la fatigue importante générée par l'utilisation de la plateforme. Cette fatigue a été un frein non négligeable à la récupération des autres capacités fonctionnelles par la rééducation conventionnelle.

Mes recherches bibliographiques m'ont ainsi permis de mettre en avant la validité de cet outil dans le cadre d'une utilisation à **court terme, complémentaire à une approche rééducative conventionnelle**. Cependant ses effets sur le long terme et sur la qualité de vie nécessitent d'être approfondis par de nouvelles études cliniques ; de plus, les modalités d'utilisation ne reposent à ce jour sur aucun consensus scientifique.

La plateforme n'est donc pas la panacée thérapeutique des troubles de l'équilibre mais elle reste un outil fiable qui complète l'arsenal thérapeutique à la disposition du masseur-kinésithérapeute. Elle ne peut se soustraire à la rééducation conventionnelle et nécessite une étude approfondie du patient avant son utilisation.

Une alternative intéressante à la plateforme de rééducation serait un système de type Wii Balance-Board®. Ce système développé en 2007 est beaucoup plus abordable financièrement et beaucoup plus facile d'utilisation. Il est en cours d'évaluation par plusieurs études cliniques et permettrait une utilisation au domicile des patients, tout en y associant le caractère ludique indéniable de la plateforme.

VI/ Bibliographie

- [1] Louis J, Delgado D, Luis D, Chillet P, Vadot W
Les accidents vasculaires cérébraux du tronc cérébral
Urgences 2009 ; 79-89
- [2] Morand A
Pratique de la rééducation neurologique. 2^{ème} édition
Issy-les-Moulineaux : Elsevier-Masson ; 2010
- [3] Sultana R, Mesure S
Ataxies et syndromes et syndromes cérébelleux
Issy-les-Moulineaux : Masson ; 2008
- [4] Marquer A, Barbieri G , Perennou D
The assessment and treatment of postural disorders in cerebellar ataxia: A systematic review
Annals of Physical and Rehabilitation Medicine 57 (2014) 67–78
- [5] Fonteyn EM, Schmitz-Hubsch T, Verstappen CC, Baliko L, Bloem BR, Boesch S, et al.
Prospective analysis of falls in dominant ataxias.
Eur Neurol 2013; 69: 53–7
- [6] Gil R, Ch Kremer-mère, Morizio P, Gouarné R.
Rééducation des troubles de l'équilibre
Paris : Frison-roche ; 1991
- [7] Azulay JP
Le syndrome cérébelleux vu par le neurologue
Revue neurologique 2015 ; 171 : 238 – 40
- [8] Rousseaux M, Kozlowski O, Pérennou D
Évaluation et prise en charge du tremblement cérébelleux
J. Réadapt. Médecine 2005 ; 25, n° 2 : 88-93
- [9] M. Morton Susanne, Amy J. Bastian
Cerebellar Control of Balance and Locomotion
Neuroscientist 2004 ; 10: 247-59
- [10] Trouillas P, Takayanagi T, Hallett M, Currier RD et al.
International Cooperative Ataxia Rating Scale for pharmacological assessment of the cerebellar syndrome.
J Neurol Sci. 1997 Feb 12;145(2):205-11.
- [11] Schmitz-Hübsch T, du Montcel ST, Baliko L, Berciano J, Boesch S et al
Scale for the assessment and rating of ataxia: development of a new clinical scale.
Neurology. 2006 Jul 25;67(2):299.
- [12] Valko P, Bassetti C, Bloch K, Held U, Baumann C
Validation of the Fatigue Severity Scale in a Swiss Cohort
Sleep. 2008 Nov 1; 31(11): 1601–1607.

- [13] Ottenbacher, K.J., Hsu, Y., Granger, C.V., and Fielder, R.C.
The Reliability of the Functional Independence Measure: A Quantitative Review.
Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 77(12), 1226-1232.
- [14] Fayb H
Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls?
Age and Ageing 2006; 35-S2
- [15] Rougiera P, Bonnet C
How providing more or less time to solve a cognitive task interferes with upright stance control; a posturographic analysis on healthy young adults
Human Movement Science June 2016, Volume 47, Pages 106–115
- [16] Rogind H, Christensen J, Danneskiold-Samsøe B, Bliddal H.
Posturographic description of the regaining of postural stability following stroke.
Clin Physiol Funct Imaging. 2005 Jan;25(1):1-9.
- [17] Rongies W, Słomka B, Duczek A, Dolecki W.
The Role of Posturography in Assessing the Process of Rehabilitation in Poststroke Patients—A Case Study
J Stroke Cerebrovasc Dis. February 2017 ; Volume 26, Issue 2, e34–e37
- [18] Maciaszek J, Borawska S, Wojcikiewicz J.
Influence of Posturographic Platform Biofeedback Training on the Dynamic Balance of Adult Stroke Patients
J Stroke Cerebrovasc Dis. July 2014 ; Volume 23, Issue 6, 1269–1274
- [19] Muller F.
Analyse de la posture statique et/ou dynamique sur plate-forme de force (posturographie) [en ligne]. Consulté le : 03/11/2016
Disponible sur :
http://www.hassante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/rapport_analyse_de_la_posture.pdf
- [20] Scoppa F, Capra R , Gallamini M, Shiffer R.
Clinical stabilometry standardization: basic definitions, acquisition interval, sampling frequency
Gait & Posture. February 2013 ; Volume 37, Issue 2, 290–292
- [21] Pinsault N, Vuillerme N
Test–retest reliability of centre of foot pressure measures to assess postural control during unperturbed stance
Medical Engineering and Physics. March 2009 ; Volume 31, Issue 2, 276–286
- [22] Huang He, Wolf S, He J
Recent developments in biofeedback for neuromotor rehabilitation
Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation. 2006 ; 3:11

- [23] Choi J, Kang S.
The effects of patient-centered task-oriented training on balance activities of daily living and self-efficacy following stroke
Journal of Physical Therapy Science. September 2015 ; Vol.27, 2985-2988
- [24] Alagesan J, Takhar B.
Effect of Force Platform Feedback and Conventional Physiotherapy in Improvement of Balance In Stroke - Randomized Controlled Trail
Journal of Medical Science and Clinical Research. 2011 ; 9-12
- [25] Januário F, Campos I, Amaral C.
Rehabilitation of postural stability in ataxic/hemiplegic patients after stroke
Disability and Rehabilitation. 2010 ; Volume 32, Issue 21
- [26] Dupuy P, Montoya R.
Approche physiologique des analyses posturographiques statique et dynamique.
M. Posture et équilibre. 2003 ; Éditions Solal.
- [27] Gagey P.M., Weber B.
Stabilométrie
In : Posturologie, régulation et dérèglements de la station debout
Paris : Masson ; 2004. p.57-75.
- [28] Helmchen C, Kirchhoff JB, Göttlich M, Sprenger A
Postural Ataxia in Cerebellar Downbeat Nystagmus: Its Relation to Visual, Proprioceptive and Vestibular Signals and Cerebellar Atrophy
PLoS One. 2017; 12(1)
- [29] Szturm T, Sakhalkar V, Boreskie S, Marotta J, Wu C, Kanitkar A.
Integrated testing of standing balance and cognition: test-retest reliability and construct validity
Gait and Posture. January 2015 ; Volume 41, Issue 1, 146–152
- [30] Schwesig R, Fischer D, Becker S.
Intraobserver reliability of posturography in healthy subjects
Somatosensory & Motor Research. 2014 ; Volume 31, Issue 1
- [31] Schwesig R, Becker S, Lauenroth A, Kluttig A, Leuchte S, Esperer H.
A novel posturographic method to differentiate sway patterns of patients with Parkinson's disease from patients with cerebellar ataxia
Biomedical Engineering. Dec 2009 ; Volume 54, Issue 6
- [32] Maciaszek J, Borawska S, Wojcikiewicz J.
Influence of posturographic platform biofeedback training on the dynamic balance of adult stroke patients
Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases. July 2014 ; Volume 23, Issue 6, 1269–1274

- [33] V Kerdoncuff, A Durufle, S Petrilli B Nicolas, S Robineau et al.
Intérêt de la rééducation par biofeedback visuel sur plateforme de stabilométrie dans la prise en charge des troubles posturaux des hémiplésiques vasculaires
Annales de Réadaptation et de Médecine Physique. May 2004 ; Volume 47, Issue 4,169–176
- [34] CT Bonnet, Szaffarczyk S, Baudry S.
Functional Synergy Between Postural and Visual Behaviors When Performing a Difficult Precise Visual Task in Upright Stance
Cognitive Science A Multidisciplinary Journal. October 2016
- [35] dos Anjos F , Lemos T, Imbiriba LA.
Does the type of visual feedback information change the control of standing balance?
European Journal of Applied Physiology. September 2016, Volume 116, Issue 9, 1771–1779
- [36] Hafström A, Fransson PA, Karlberg M, Ledin T, Magnusson M.
Visual influence on postural control, with and without visual motion feedback
Acta Otolaryngol. 2002 Jun;122(4):392-7.
- [37] Choi JU, Kang SH.
The effects of patient-centered task-oriented training on balance activities of daily living and self-efficacy following stroke
Journal of Physical Therapy Science. September 2015 ; Vol 27, 2985-2988
- [38] Szturm T, Sakhalkar V, Boreskie S, Marotta JJ, Wu C, Kanitkar A.
Integrated testing of standing balance and cognition: Test–retest reliability and construct validity
Gait Posture. 2015 Jan;41(1):146-52.
- [39] Błaszczyk J.
The use of force-plate posturography in the assessment of postural instability
Gait and Posture. February 2016 ;Volume 44, Pages 1–6
- [40] łaszczyk JW, Beck M, Sadowska D.
Assessment of postural stability in young healthy subjects based on directional features of posturographic data: vision and gender effects
Acta Neurobiol Exp. 2014;74(4):433-42.
- [41] Kapoula Z, Lê TT.
L’effet de la distance sur le quotient de Romberg
Revue Francophone d'Orthoptie. January–March 2014. Volume 7, Issue 1,14–19
- [42] Wu KT, Lee GS.
Influences of monocular and binocular vision on postural stability
Journal of Vestibular Research. 2015 ; Vol 25, 15–21
- [43] Barclay-Goddard R, Stevenson T, Poluha W, Moffatt ME, Taback SP.
Force platform feedback for standing balance training after stroke.
Cochrane Database Syst Rev. Oct 2004; 18(4)

[44] Houdijk H, ter Hoeve N, Nooijen C, Rijntjes D, Tolsma M, Lamothe C.
Energy expenditure of stroke patients during postural control tasks
Gait Posture. Jul 2010;32(3):321-6

Les Annexes

Annexe I : FSS initiale

ECHELLE DE SEVERITE DE FATIGUE (Fatigue Severity Scale FSS)

- Lisez chaque item et cochez/entourez un chiffre qui s'applique le plus à vous durant la semaine passée.
- Une valeur basse indique que l'affirmation ne s'applique pas tout à fait ou pas du tout, tandis qu'une valeur élevée indique que l'affirmation s'applique fortement à votre état ou à ce que vous avez ressenti au cours de la semaine passée.

QUESTIONNAIRE

03/09/2016

Mme M

« Durant la semaine passée j'ai trouvé que... »

Score/Intensité

Je suis moins motivé quand je suis fatigué(e)	1	2	3	4	5	6	7
L'exercice physique me rend fatigué	1	2	3	4	5	6	7
Je suis facilement fatigué(e)	1	2	3	4	5	6	7
La fatigue gêne mon fonctionnement physique	1	2	3	4	5	6	7
La fatigue me cause fréquemment des problèmes	1	2	3	4	5	6	7
Ma fatigue m'empêche d'avoir une activité physique soutenue	1	2	3	4	5	6	7
La fatigue m'empêche d'accomplir certains devoirs et responsabilités	1	2	3	4	5	6	7
La fatigue est parmi mes trois symptômes les plus invalidants	1	2	3	4	5	6	7
La fatigue interfère avec ma vie professionnelle et/ou familiale et/ou sociale	1	2	3	4	5	6	7

SCORE MOYEN : (Total/9) 5

SCORE TOTAL : 47

D'après : Krupp, L.B., La Rocca, N.G., Muir-Nash, J., Steinberg, A.D., 1989. The fatigue severity scale. Application to patients with multiple sclerosis and systemic lupus erythematosus. Archives of Neurology 46, 1121-3.

Annexe II : Bilan posturographique initial

Bilan d'exploration des troubles de l'équilibre

Satel

Patient :

Date de naissance : 26/10/1958

IPP-DMP :

Pathologie : ataxie cerebelleuse

Bilan N° 374 du 27/09/2016 à 09H 11mn

I. Motif de l'examen :

Evaluation de la posture verticale du sujet, en conditions statiques et dynamiques, dans le cadre du suivi d'efficacité thérapeutique.

II. Exploration de l'équilibre en conditions statiques, les yeux ouverts :

La répartition de son poids sous chaque pied présente une asymétrie de 8,8 % (30,1 kg à gauche ; 35,8 kg à droite).
Position du centre de pressions centrée et normalisée.

La longueur (1690,4 mm) et la surface (815,2 mm²) du statokinésigramme sont bien au-dessus des valeurs normalisées (+182 % ; +288 %)

Les adaptations sur le plan frontal et sagittal sont bien au-dessus des valeurs normalisées mais elles s'effectuent dans un rapport harmonieux.

On observe même l'existence d'embardees dans le plan frontal.

Coefficient de Romberg : 1,60 = Contribution visuelle correcte

III. Exploration de l'équilibre en conditions statiques, les yeux fermés :

La répartition de son poids sous chaque pied présente une asymétrie de 42,2 % (19,0 kg à gauche ; 46,8 kg à droite).
Appui en anté-pulsion, latéralisé à droite.

La longueur (2713,8 mm) et la surface (1302,4 mm²) du statokinésigramme sont bien au-dessus des valeurs normalisées (+208 % ; +104 %)

Les adaptations sur le plan frontal et sagittal sont bien au-dessus des valeurs normalisées mais elles s'effectuent dans un rapport harmonieux.

L'analyse des oscillations du patient permet de préjuger de la présence d'un problème d'oculo-motricité.

IV. Exploration de l'équilibration en conditions dynamiques, sur plateau mobile :

Les examens dynamiques n'ont pas été effectués.

V. Orientation thérapeutique :

Vérifier la présence du problème d'oculomotricité en effectuant un test de convergence.

Dans l'affirmative, prescrire un bilan orthoptique.

Symétriser la mise en charge des appuis plantaires les yeux ouverts et les yeux fermés (N<6%).

Recentrer le centre de pressions du sujet, les yeux fermés.

Annexe III : Bilan stabilométrique initial page 1

Evaluation de l'équilibre en condition statique

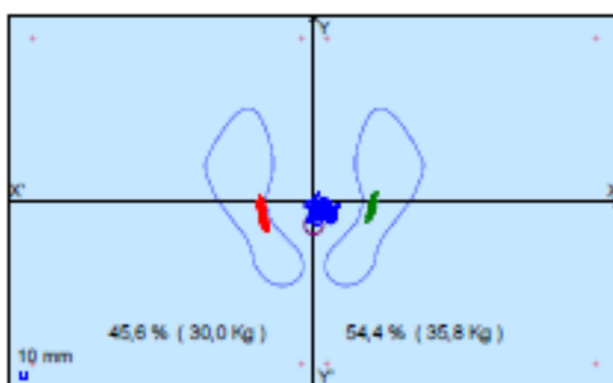
YO

Satel

Patient :
 Date de naissance : 26/10/1958
 IPP-DMP :
 Pathologie : ataxie cerebelleuse

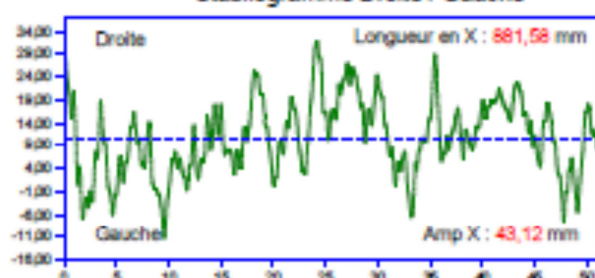
Prescripteur :

Examen N° 1215 du 27/09/2016 à 09H 09mn

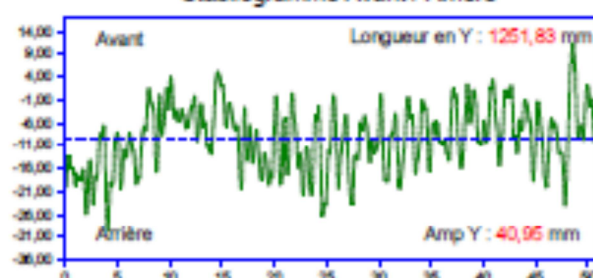


X Moyen : 10,77 mm 1,1 (-9,6 / 11,7)
 Y Moyen : -9,39 mm -29,2 (-1,5 / -57)
 Longueur : 1690,44 mm 429 (307 / 599)
 Surface : 815,18 mm² 91 (39 / 210)
 Longueur X : 881,58 mm 245 (180 / 310)
 Amp X : 43,12 mm (14 / 19)
 Indice d'Instabilité X : 2,84 N < 1
 Longueur Y : 1251,83 mm 360 (260 / 460)
 Amp Y : 40,95 mm (21 / 30)
 Indice d'Instabilité Y : 2,72 N < 1
 VFY : 12,68
 LFS adulte : 2,24 1 (0,72 / 1,39)
 Coef. de Romberg : NC 288 (112 / 677)

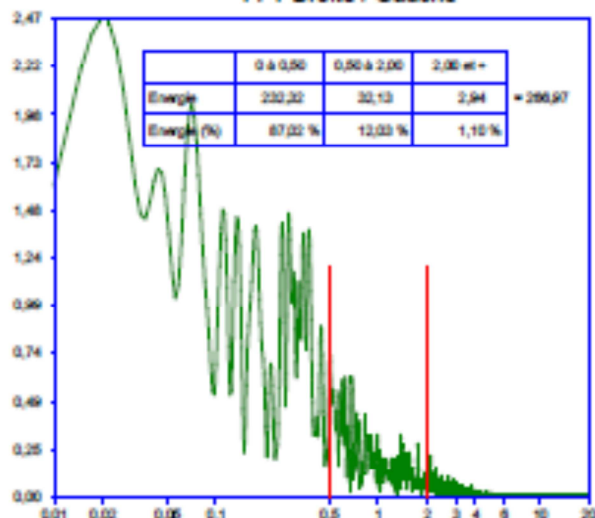
Stabilogramme Droite / Gauche



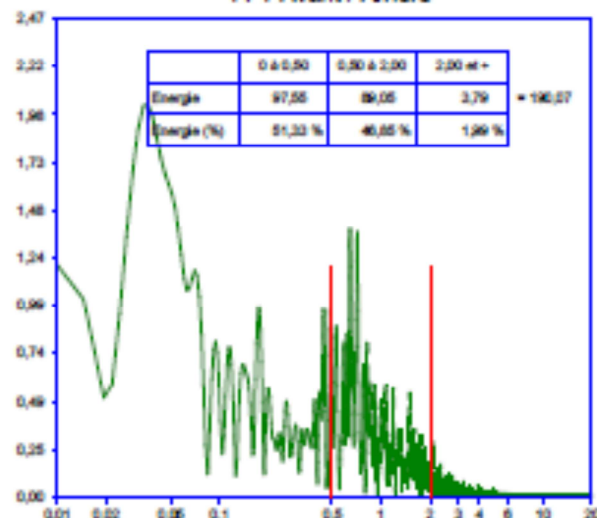
Stabilogramme Avant / Arrière



FFT Droite / Gauche



FFT Avant / Arrière



Conditions d'examen

Fréquence : 40,0 Hz
 Durée : 51,2 s
 Plantaire : Sur sol dur
 Vestibulaire : Sans
 Oculaire : Sans
 Rachidienne : Sans
 Autre : Sans

Critère 1 : sans chaussures
 Critère 2 :
 Critère 3 :

Annexe III : Bilan stabilométrique initial page 2

Evaluation de l'équilibre en condition statique

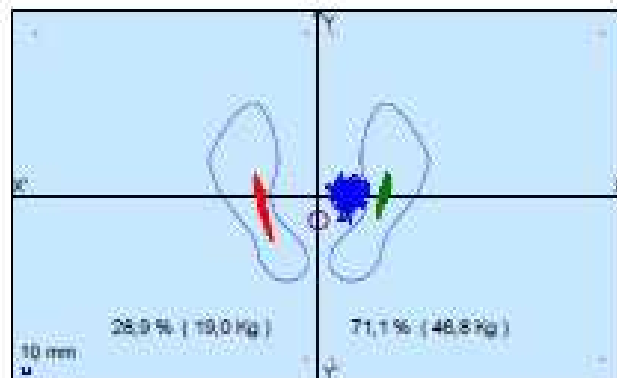
YF

Satel

Patient :
 Date de naissance : 26/10/1958
 IPP-DMP :
 Pathologie : ataxie cerebelleuse

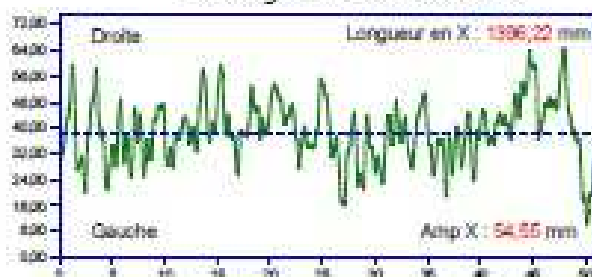
Prescripteur :

Examen N° 1216 du 27/09/2016 à 09H 11mn

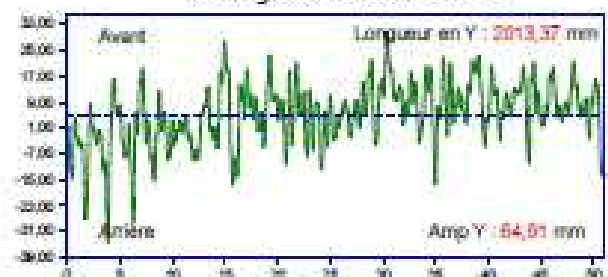


X Moyen : 38,79 mm 0,3 (-10,5 / 11,1)
 Y Moyen : 5,15 mm -27,5 (-3,6 / -51,4)
 Longueur : 2713,83 mm 613 (346 / 880)
 Surface : 1302,38 mm² 225 (79 / 638)
 Longueur X : 1396,22 mm 317 (194 / 440)
 Amp X : 54,55 mm (18 / 29)
 Indice d'Instabilité X : 3,17 N < 1
 Longueur Y : 2013,37 mm 480 (280 / 680)
 Amp Y : 64,91 mm (27 / 45)
 Indice d'Instabilité Y : 2,96 N < 1
 VFY : 27,45
 LFS adulte : 1,98 1 (0,70 / 1,44)
 Coef. de Romberg : 1,60 2,88 (1,12 / 6,77)

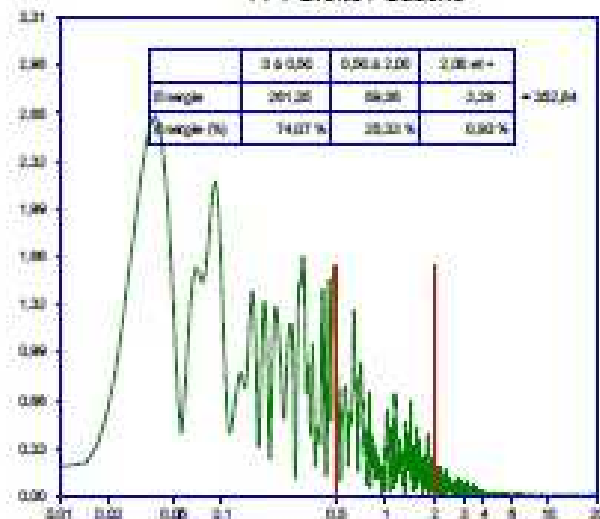
Stabilogramme Droite / Gauche



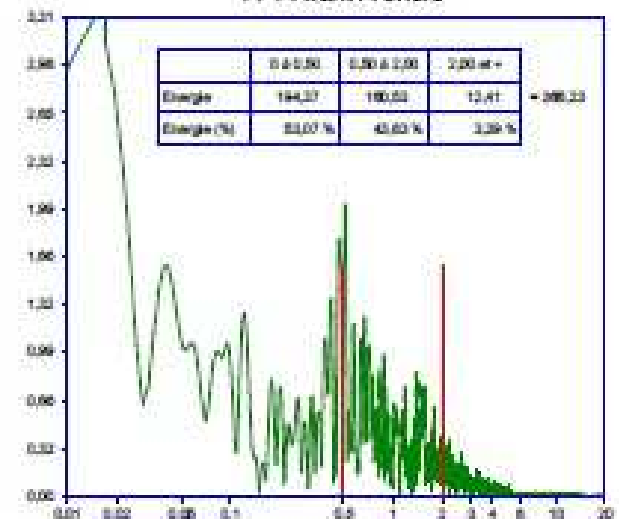
Stabilogramme Avant / Arrière



FFT Droite / Gauche



FFT Avant / Arrière



Conditions d'examen

Fréquence : 40,0 Hz
 Durée : 51,2 s
 Plantaire : Sur sol dur

Vestibulaire : Sans
 Occlusale : Sans
 Rachidienne : Sans
 Autre : Sans

Critère 1 : sans chaussures
 Critère 2 :
 Critère 3 :

Annexe IV : La mesure d'indépendance fonctionnelle (MIF)

Service :

NIVEAUX	Indépendance		SANS AIDE		
	7 : Indépendance complète (appropriée, sure)	6 : Indépendance modifiée (appareil)			
	Dépendance modifiée		AVEC AIDE		
	5 : Surveillance				
	4 : Aide minimale (Autonomie > 75%)				
	3 : Aide moyenne (Autonomie > 50%)				
	2 : Aide maximale (Autonomie > 25%)				
	1 : Aide totale (Autonomie = 0%)				
SOINS PERSONNELS					
A	Alimentation	ENTREE	SORTI	3 MOIS	6 MOIS
B	Soins de l'apparence	7	7		
C	Toilette	3	7		
D	Habillage, partie supérieure	7	7		
E	Habillage, partie inférieure	2	7		
F	Utilisation des toilettes	5	7		
CONTRÔLE DES SPHINCTERS					
G	Vessie	5	7		
H	Intestin	5	7		
MOBILITE : TRANSFERTS					
I	Lit chaise fauteuil roulant	3	7		
J	W.C.	3	7		
K	Douche	3	7		
LOCOMOTION					
L	Marche "fauteuil roulant"	6 M F	7 M F	M F	M F
M	Escaliers	1	1		
COMMUNICATION					
N	Compréhension'''	5 A V	7 A V	A V	A V
O	Expression'''	5 V N	7 V N	V N	V N
CONSCIENCE DU MONDE EXTERIEUR					
P	Interaction sociale	5	5		
Q	Résolution de problèmes	5	5		
R	Mémoire	5	7		
TOTAL (/125)		82	116		

M = Marche

F = Fauteuil roulant

" A = Auditive

" V = Visuelle

" V = Verbale

" N = Non verbale

Annexe V : FSS finale :

ECHELLE DE SEVERITE DE FATIGUE
(Fatigue Severity Scale FSS)

- Lisez chaque item et cochez/entourez un chiffre qui s'applique le plus à vous durant la semaine passée.
- Une valeur basse indique que l'affirmation ne s'applique pas tout à fait ou pas du tout, tandis qu'une valeur élevée indique que l'affirmation s'applique fortement à votre état ou à ce que vous avez ressenti au cours de la semaine passée.

QUESTIONNAIRE

*Mr P
20/10/2016.*

« *Durant la semaine passée j'ai trouvé que...* »

Score/Intensité

Je suis moins motivé quand je suis fatigué(e)	1	2	3	4	5	6	7
L'exercice physique me rend fatigué	1	2	3	4	5	6	7
Je suis facilement fatigué(e)	1	2	3	4	5	6	7
La fatigue gêne mon fonctionnement physique	1	2	3	4	5	6	7
La fatigue me cause fréquemment des problèmes	1	2	3	4	5	6	7
Ma fatigue m'empêche d'avoir une activité physique soutenue	1	2	3	4	5	6	7
La fatigue m'empêche d'accomplir certains devoirs et responsabilités	1	2	3	4	5	6	7
La fatigue est parmi mes trois symptômes les plus invalidants	1	2	3	4	5	6	7
La fatigue interfère avec ma vie professionnelle et/ou familiale et/ou sociale	1	2	3	4	5	6	7

SCORE MOYEN : (Total/9) **5**

SCORE TOTAL : **45**

D'après : Krupp, L.B., La Rocca, N.G., Muir-Nash, J., Steinberg, A.D., 1989. The fatigue severity scale. Application to patients with multiple sclerosis and systemic lupus erythematosus. Archives of Neurology 46, 1121-3.

Annexe VI: Bilan posturographique final

Bilan d'exploration des troubles de l'équilibre

Satel

Patient :

Prescripteur :

Date de naissance : 26/10/1958

IPP-DMP :

Pathologie : ataxie cerebelleuse

Bilan N° 378 du 20/10/2016 à 09H 16mn

I. Motif de l'examen :

Evaluation de la posture verticale du sujet, en conditions statiques et dynamiques, dans le cadre du suivi d'efficacité thérapeutique.

II. Exploration de l'équilibre en conditions statiques, les yeux ouverts :

La répartition de son poids sous chaque pied est symétrique (34,2 kg à gauche ; 35,1 kg à droite).

Position du centre de pressions centrée et normalisée.

La longueur (1073,8 mm) et la surface (338,6 mm²) du statokinésigramme sont bien au-dessus des valeurs normalisées (+79 % ; +61 %)

Le patient présente une Instabilité caractérisée sur le plan frontal.

Indice d'Instabilité X : 2,05 (N<1)

Coefficient de Romberg : 1,78 = Contribution visuelle correcte

III. Exploration de l'équilibre en conditions statiques, les yeux fermés :

La répartition de son poids sous chaque pied est symétrique (33,1 kg à gauche ; 36,1 kg à droite).

Position du centre de pressions centrée et normalisée.

La longueur du statokinésigramme (1847,7 mm) est bien au-dessus de la valeur normalisée (+110 %).

La surface de ce statokinésigramme (601,6 mm²) est correcte.

Le patient présente une Instabilité caractérisée sur le plan frontal.

Indice d'Instabilité X : 2,68 (N<1)

IV. Exploration de l'équilibration en conditions dynamiques, sur plateau mobile :

Les examens dynamiques n'ont pas été effectués.

V. Orientation thérapeutique :

Améliorer le contrôle postural du sujet dans le plan frontal en pratiquant des exercices de rééducation par biofeedback dans des conditions de perceptions sensorielles adaptées, les yeux ouverts et les yeux fermés :

- Mise en charge des appuis plantaires sur sol dur et sur mousse proprioceptive
- Exécuter des Appuis monopodaux avec Epreuves de piétinements sur sol dur et sur mousse proprioceptive
- Stabilisation posturale avec coordinations tête / tronc sur sol dur, sur mousse proprioceptive
- Stabilisation posturale sous stimulation optocinétique
- Contrôle postural en immersion dans champ périphérique actif (3D)
- Automatiser l'intégration de ces fonctions en associant des tâches mentales (Cognitif)

Annexe VII: Bilan stabilométrique statique final

Evaluation de l'équilibre en condition statique

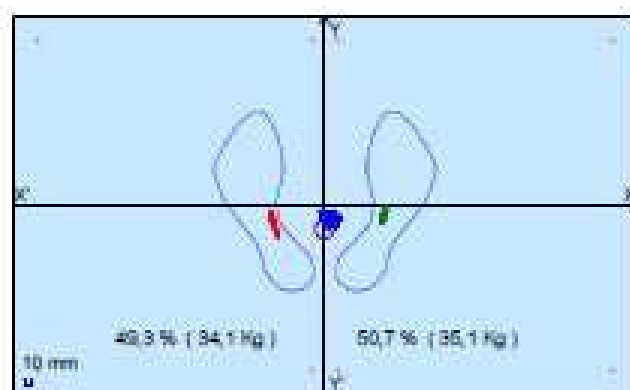
YO

Satel

Patient :
 Date de naissance : 26/10/1958
 IPP-DMP :
 Pathologie : ataxie cerebelleuse

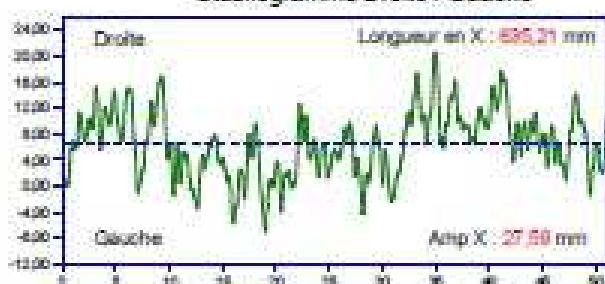
Prescripteur :

Examen N° 1230 du 20/10/2016 à 09H 14mn

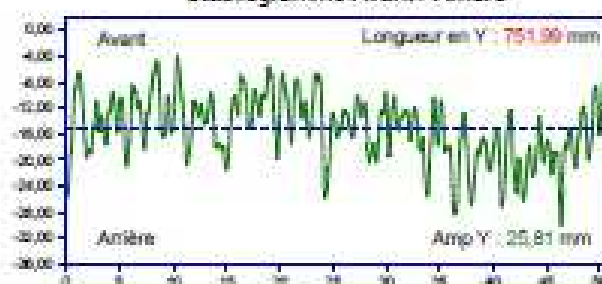


X Moyen : 6,41 mm 1,1 (-9,6 / 11,7)
 Y Moyen : -15,21 mm -29,2 (-1,5 / -57)
 Longueur : 1073,82 mm 429 (307 / 599)
 Surface : 338,57 mm² 91 (39 / 210)
 Longueur X : 635,21 mm 245 (180 / 310)
 Amp X : 27,59 mm (14 / 19)
 Indice d'instabilité X : 2,05 N < 1
 Longueur Y : 751,99 mm 360 (260 / 460)
 Amp Y : 25,81 mm (21 / 30)
 Indice d'instabilité Y : 1,63 N < 1
 VFY : 5,05
 LFS adulte : 2,10 1 (0,72 / 1,39)
 Coef. de Romberg : NC 288 (112 / 677)

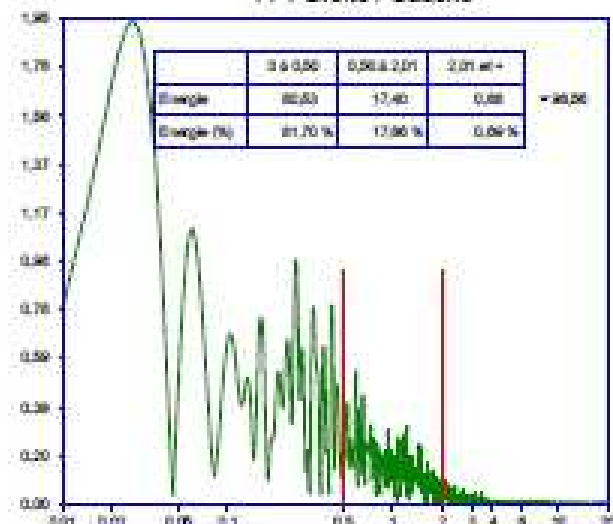
Stabilogramme Droite / Gauche



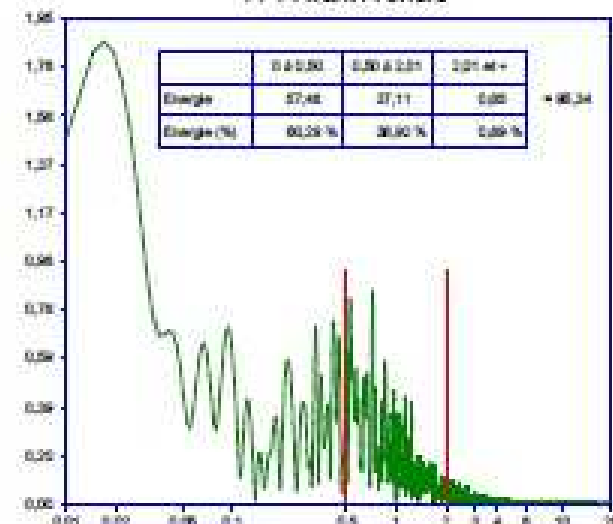
Stabilogramme Avant / Arrière



FFT Droite / Gauche



FFT Avant / Arrière



Conditions d'examen

Fréquence : 40,0 Hz
 Durée : 51,2 s
 Plantaire : Sur sol dur
 Vestibulaire : Sans
 Occlusale : Sans
 Rachidienne : Sans
 Autre : Sans

Critère 1 : sans chaussures
 Critère 2 :
 Critère 3 :

Annexe VII : bilan stabilométrique final page 2

Evaluation de l'équilibre en condition statique

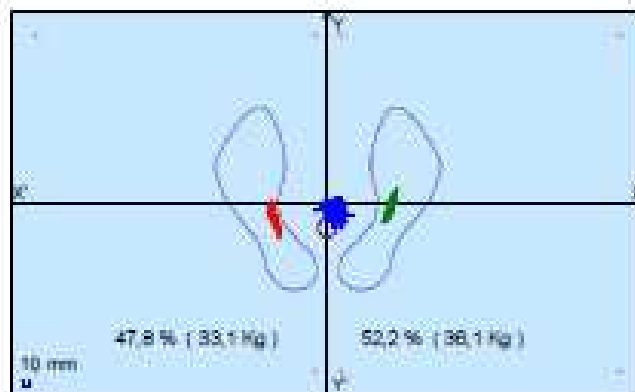
YF

Satel

Patient :
 Date de naissance : 26/10/1958
 IPP-DMP :
 Pathologie : ataxie cerebelleuse

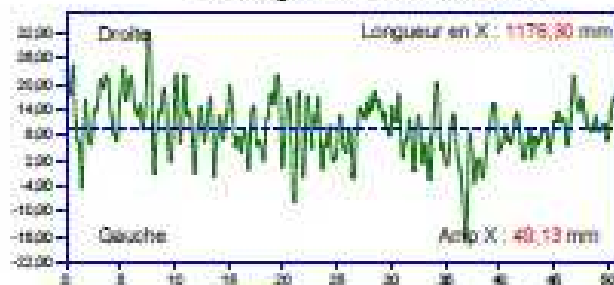
Prescripteur :

Examen N° 1231 du 20/10/2016 à 09H 16mn

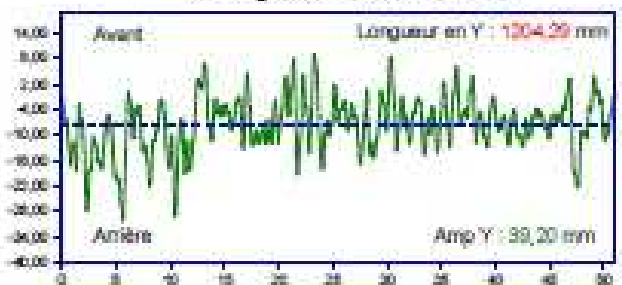


X Moyen : 9,83 mm 0,3 (-10,5 / 11,1)
 Y Moyen : -7,57 mm -27,5 (-3,6 / -51,4)
 Longueur : 1847,75 mm 613 (346 / 880)
 Surface : 601,58 mm² 225 (79 / 638)
 Longueur X : 1178,30 mm 317 (194 / 440)
 Amp X : 49,13 mm (18 / 29)
 Indice d'Instabilité X : 2,68 N < 1
 Longueur Y : 1204,29 mm 480 (280 / 680)
 Amp Y : 39,20 mm (27 / 45)
 Indice d'Instabilité Y : 1,77 N < 1
 VFY : 15,80
 LFS adulte : 2,36 1 (0,70 / 1,44)
 Coef. de Romberg : 1,78 2,88 (1,12 / 6,77)

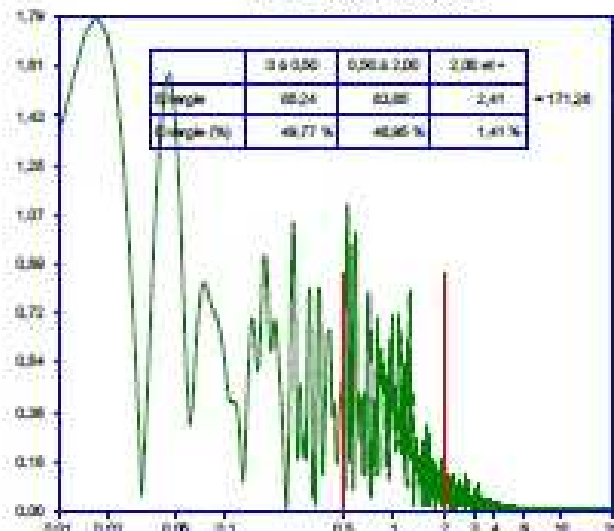
Stabilogramme Droite / Gauche



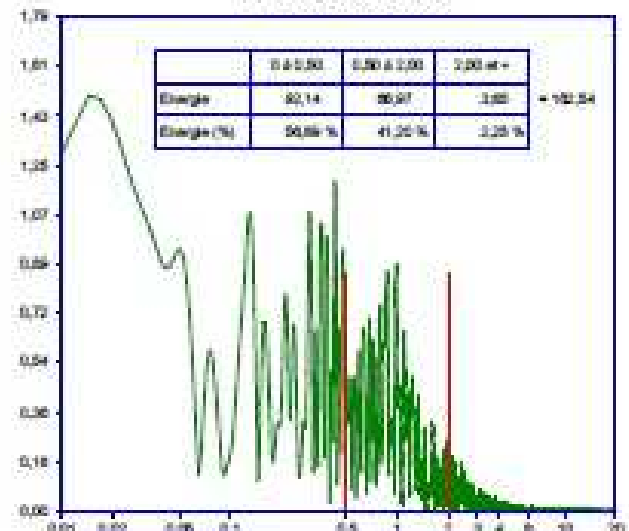
Stabilogramme Avant / Arrière



FFT Droite / Gauche



FFT Avant / Arrière



Conditions d'examen

Fréquence : 40,0 Hz
 Durée : 51,2 s
 Plantaire : Sur sol dur
 Vestibulaire : Sans
 Oculaire : Sans
 Rachidienne : Sans
 Autre : Sans

Critère 1 : sans chaussures
 Critère 2 :
 Critère 3 :

Annexe VIII : Check-liste de la méthode appliquée pour la revue de littérature

Objectif : revue de la littérature		Oui	Non
Construction initiale de l'idée	La problématique est innovante par rapport à ce qui a été étudié dans la littérature	☒	☐
	Le nombre de ressources bibliographiques est suffisant pour réaliser une revue de littérature	☒	☐
	La problématique est formulée selon le modèle PCO (population, comparaison et paramètres mesurés) en indiquant précisément que c'est une revue de littérature	☒	☐
La méthode de recherche documentaire	Les mots clés sont précisés	☒	☐
	Les sources de données sont décrites	☒	☐
	Les critères de sélection sont argumentés (type d'études, antériorité, ...)	☒	☐
	Les critères d'inclusion et d'exclusion sont décrits et argumentés (patients ciblés, techniques ciblées, méthode, ...)	☒	☐
	Les grilles d'analyse sont choisies et cohérentes avec les critères méthodologiques d'inclusion	☒	☐
La sélection des articles	La date de la recherche est systématiquement identifiée	☒	☐
	Pour chaque recherche sur chaque site, le nombre de ressources brutes est relevé	☒	☐
	Suite à l'application des critères d'inclusion et d'exclusion, le nombre d'article est relevé	☒	☐
	Seuls les textes complets sont intégrés pour le travail	☒	☐
L'analyse des résultats et la synthèse	Chaque article fait l'objet d'une analyse critique quantitative et qualitative	☒	☐
	Les résultats de la recherche documentaire sont décrits	☒	☐
	La validité des études choisies est commentée	☒	☐
	Une synthèse des études est réalisée sous forme de tableau avec pour chaque article sélectionné : une description des sujets, la méthode, les résultats, les biais et les limites de l'article, le résultat de l'analyse quantitative	☒	☐
	La réponse à la problématique s'appuie sur les études sélectionnées et celles qui sont de meilleures qualité	☒	☐
	Le mémoire comprend une réflexion sur les limites des conclusions du travail	☒	☐

Annexe IX: Schéma expérimental à l'origine de ma revue de littérature

Problématique : Quel est l'apport de la plate-forme de posturographie statique par rapport à une rééducation fonctionnelle chez les patients atteints de troubles neurologiques centraux ?

Mots-clefs : « cerebelar ataxia AND balance rehabilitation »
« Biofeedback AND force-plate posturography »
« Plate-forme de posturographie statique AND « syndrome cérébelleux »
« force-plate posturography AND rehabilitation »

Source de données :
Internet : HAS, Cochrane, PubMed, Google Scholar,
Livres et revues : anglo-saxonnes
Bibliographie des autres textes

Critères de sélection :
Titre : en lien avec la problématique
Date : de moins de 10 ans
Résumé : pertinence de l'article et de la source

Textes sélectionnés : N=57

Critères d'inclusions : Etudes randomisées, selon le modèle IMRAD, utilisant la plateforme de posturographie statique sur des patients avec des troubles neurologiques, sur le feedback, pertinence des résultats et validité de l'étude.

Critères d'exclusions : Conflits d'intérêts énoncés, manque de pertinence de l'article, biais trop important

Inclus : 43

Exclus : 14

Grille d'analyse critique : (Voir fiches de lectures)
Grille d'analyse d'un article thérapeutique
Grille d'analyse d'un article de synthèse
Grille d'analyse PEDro

Analyse qualitative

Synthèse des résultats : La plateforme de posturographie est un outil validé dans la prise en charge des troubles d'origine neurologique et permet d'améliorer significativement les capacités posturales des patients ataxiques par des feedbacks variés. Cependant elle doit être couplée à une rééducation conventionnelle pour améliorer les capacités fonctionnelles et la qualité de vie des patients. La plateforme n'est donc pas la panacée thérapeutique des troubles de l'équilibre mais elle reste un outil fiable qui complète l'arsenal thérapeutique à la disposition du masseur-kinésithérapeute.

Annexe X : Fiche de lecture numéro 1 : Influence of posturographic platform biofeedback training on the dynamic balance of adult stroke patients

FICHE DE LECTURE

Date de réalisation : 14 octobre 2013

Question à l'origine de cette recherche documentaire : L'apport à la fois quantitatif et qualitatif de la plateforme de posturographie dans la rééducation des troubles de l'équilibre d'origine neurologique.

Référence de l'article : Influence of posturographic platform biofeedback training on the dynamic balance of adult stroke patients. [Maciaszek J](#), [Borawska S](#), [Wojcikiewicz J](#). *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2014 Jul;23(6):1269-74.

Partie 1 : présentation de l'article

Mots clés : Stroke—biofeedback—body balance—adults—posturography.

Problématique : Quelle est l'influence du biofeedback de la plate-forme posturographique sur l'équilibre dynamique des patients ayant subi un accident vasculaire cérébral ?

Résumé de l'article (10 lignes) :

Pour montrer l'influence du biofeedback de la plateforme posturographique, cette étude a recruté 21 patients ayant subi un accident vasculaire cérébral (AVC). Les patients ont été séparés en deux groupes de manière randomisée : un groupe test traité par la plateforme de posturographie et un groupe témoin traité de manière conventionnelle. L'évaluation de l'équilibre s'est faite par le Time Up and Go Test. Les résultats de cette étude ont défini que la méthode rééducative se basant sur la plateforme et le biofeedback permet d'améliorer significativement l'équilibre des patients atteints d'AVC par rapport à une approche conventionnelle. Le biofeedback stimule les mécanismes posturaux et permet ainsi une amélioration du contrôle moteur et notamment du contrôle du centre de gravité qui peut générer des pertes d'équilibres et des chutes chez les patients atteints de troubles neurologiques centraux.

Est-ce que l'article répond à la question initiale ?

OUI ☐ **NON** ☒

Partie 2 : évaluation quantitative de l'article par grille d'analyse

Grille d'analyse critique choisie : Echelle d'Article thérapeutique

Argumentation du choix : J'ai choisi cette échelle car cet article est un essai contrôlé randomisé

Items	Résultat
Les objectifs sont clairement définis	Oui
Méthodologie : L'étude est comparative	Oui
L'étude est prospective	Oui
L'étude est randomisée	Oui
Le calcul du nombre de patient a été fait à priori	Oui
La population de l'étude correspond à la population habituellement traitée	Oui
Toutes les variables cliniquement pertinentes sont prises en compte	Oui
L'analyse statistique est adaptée	Oui
L'analyse est faite en attention de traiter	Oui
Les résultats sont cohérents avec l'objectif d l'étude et tiennent compte d'éventuels effets secondaires	Oui
Applicabilité clinique : La signification clinique est donnée	Oui
Les modalités de traitement sont applicables en routine	Non

Total obtenu : 11 OUI / 1 NON

Remarque (s) : Cet article possède une très bonne fiabilité.

Partie 3 : évaluation qualitative de l'article

1. Est-ce que l'article respecte une structure IMRaD? **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐
2. Est-ce que la problématique apparaît à la fin de l'introduction? **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐
3. Quelle est le type d'article (cocher la case correspondante)?

Etude scientifique	Oui	Recommandation	
Méta-analyse		Revue de littérature	
Avis d'auteur		Etude de cas	

4. Quel est l'objet de l'article ?

Evaluation d'un outil		Evaluation d'une technique	Oui
Evaluation diagnostique		Autre	

5. Quelle est la population cible ?

- Les patients atteints d'un accident vasculaire cérébral

6. Est-ce que la méthodologie est cohérente par rapport à la problématique ?

Si NON, pourquoi ?

- La méthodologie est cohérente par rapport à la problématique

7. Si c'est une étude scientifique ou une étude de cas: est-ce que les résultats présentent :

- Les moyennes **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐
- Les écarts types **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐
- Des tableaux et des graphiques cohérents avec le texte **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐
- Les valeurs de p **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐

8. Si c'est une revue de littérature ou une méta-analyse, est-ce que l'article présente la méthodologie de recherche documentaire ? **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐

9. Est-ce que les biais sont discutés ? **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐

10. Quelles sont les limites de l'étude ?

- Le nombre de patient inclus est insuffisant pour que l'étude soit cliniquement représentative

11. Quelles sont les références citées dans l'article susceptible d'être intéressante pour répondre à la question initiale ?

- Rogind H, Christensen J, Danneskiold-Samsoe B, et al. Posturographic description of the regaining of postural stability following stroke. Clin Physiol Funct Imaging 2005;25:1-9.

- Barclay-Goddard R, Stevenson T, Poluha W, et al. Force platform feedback for standing balance training after stroke. Cochrane Database Syst Rev 2004;CD004129.

Partie 4 : points clés à retenir

1. Le feedback permis par la plateforme de posturographie couplée à la rééducation conventionnelle permet d'obtenir de meilleur résultat sur l'équilibre comparé à une rééducation conventionnelle seule
2. La rééducation de l'équilibre chez le patient atteint de troubles neurologiques centraux est contextuelle et spécifique car chaque patient est différent
3. Il n'existe pas de consensus sur l'efficacité du feedback de la plateforme car cette étude est en désaccord avec d'autres essais cliniques antérieurs.

Conclusion :

- La plateforme de posturographie est un élément important de la rééducation de l'équilibre des patients cérébrolésés. Cependant il n'existe pas de consensus scientifique sur son efficacité qui dépend également de facteurs intrinsèques au patient.

Annexe XI: Fiche de lecture numéro 2 : Does the type of visual feedback information change the control of standing balance?

FICHE DE LECTURE

Date de réalisation : 5 Mars
2016

Question à l'origine de cette recherche documentaire : l'apport à la fois quantitatif et qualitatif de la plateforme de posturographie dans la rééducation des troubles de l'équilibre d'origine neurologique.

Référence de l'article : Does the type of visual feedback information change the control of standing balance? dos Anjos, F., Lemos, T. & Imbiriba, L.A. Eur J Appl Physiol (2016) 116: 1771.

Partie 1 : présentation de l'article

Mots clés : Postural control · Visual feedback · Posturography · Ankle motion

Problématique : Le type de feedback visuel utilisé modifie t'il le contrôle postural ?

Résumé de l'article (10 lignes) :

- L'étude mise en place dans cet article a pour but d'évaluer les types de feedbacks visuels et leurs impacts sur l'équilibre. Pour cela une évaluation posturographique comprenant 36 patients a été mise en place avec des feedbacks visuels différents. Chaque patient devait réaliser 3 tâches distinctes : tenir debout les yeux ouverts, maintenir le centre de pression podale dans une cible et pointer un laser sur une cible. Les mesures prises en compte étaient les déplacements de la cheville et du centre de pression podale. Les résultats de cette étude ont montré que le contrôle postural est influencé par le type de rétroaction visuelle interne ou externe. Un feedback externe permet une augmentation plus importante de la stabilité posturale comparé à un feedback interne. Dans le cadre d'une rééducation de l'équilibre par le biais d'une plateforme de posturographie ces aspects doivent être pris en compte

Est-ce que l'article répond à la question initiale ?

OUI ☐ **NON** ☒

Partie 2 : évaluation quantitative de l'article par grille d'analyse

Grille d'analyse critique choisie : Grille de lecture d'un article de causalité

Argumentation du choix : J'ai choisi cette grille car cette étude met en évidence les causes et conséquences des différents types de feedbacks sur la stabilité posturale.

Items	Résultat
La formulation des objectifs est clairement exprimée	Oui
<u>Méthodologie :</u> L'étude est comparative	Oui
Les populations exposées et témoins prises en compte sont bien définies (caractéristiques, critères d'inclusion/exclusion)	Non
Les facteurs de risques et d'exposition sont bien définis	Non
<u>Résultats :</u> Les groupes sont comparés	Oui
L'existence d'une association est prouvée et la force de l'association est testée	Oui
La causalité de l'association est étudiée	Oui
Les biais sont décrits et pris en compte	Non

Total obtenu : 7 OUI / 3 NON

Remarque (s) : Cet article possède quelques biais mais conserve une fiabilité acceptable.

Partie 3 : évaluation qualitative de l'article

12. Est-ce que l'article respecte une structure IMRaD? **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐
13. Est-ce que la problématique apparaît à la fin de l'introduction? **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐
14. Quelle est le type d'article (cocher la case correspondante)?

Etude scientifique	Oui	Recommandation	
Méta-analyse		Revue de littérature	
Avis d'auteur		Etude de cas	

15. Quel est l'objet de l'article ?

Evaluation d'un outil		Evaluation d'une technique	
Evaluation diagnostique		Autre	Oui

16. Quelle est la population cible ?

- Les patients sains

17. Est-ce que la méthodologie est cohérente par rapport à la problématique ?

Si NON, pourquoi ?

- La méthodologie est cohérente par rapport à la problématique

18. Si c'est une étude scientifique ou une étude de cas: est-ce que les résultats présentent :

- Les moyennes **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐
- Les écarts types **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐
- Des tableaux et des graphiques cohérents avec le texte **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐
- Les valeurs de p **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐

19. Si c'est une revue de littérature ou une méta-analyse, est-ce que l'article présente la méthodologie de recherche documentaire ? **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐

20. Est-ce que les biais sont discutés ? ~~OUI~~ ☐ **NON** ☐

21. Quelles sont les limites de l'étude ?

- Les biais de l'étude ne sont pas annoncés

- L'étude se base sur des patients choisis au hasard sans critères d'inclusion ou d'exclusion

22. Quelles sont les références citées dans l'article susceptible d'être intéressante pour répondre à la question initiale ?

- Duarte M, Freitas SM (2010) Revision of posturography based on force plate for balance evaluation (article in Portuguese). Rev Bras Fisioter 14:183–192

- Halická Z, Lobotková J, Bucková K, Hlavacka F (2014) Effectiveness of different visual biofeedback signals for human balance improvement. Gait Posture 39:410–414

Partie 4 : points clés à retenir

1. Le type de feedback visuel influe sur l'équilibre du patient
2. l'utilisation de tâches motrices secondaires permet de diminuer les oscillations et les corrections posturales superflues
3. Un feedback externe est plus intéressant pour la rééducation de l'équilibre car il ne génère pas de compensations coûteuses en énergie comparativement au feedback interne

Conclusion :

- Les types de feedback visuel ont des effets différents sur la stabilité posturale. Lors de la rééducation par le biais d'une plateforme de posturographie, le thérapeute devra les prendre en compte afin d'optimiser les résultats de sa prise en charge.

Annexe XII : Fiche de lecture numéro 3 : Visual influence on postural control, with and without visual motion feedback

FICHE DE LECTURE

Date de réalisation : 2002

Question à l'origine de cette recherche documentaire : l'apport à la fois quantitatif et qualitatif de la plateforme de posturographie dans la rééducation des troubles de l'équilibre d'origine neurologique.

Référence de l'article : Hafström A, Fransson PA, Karlberg M, Ledin T, Magnusson M. Visual influence on postural control, with and without visual motion feedback. Acta Otolaryngol 2002; 122: 392–397.

Partie 1 : présentation de l'article

Mots clés : balance, human, posturography, sway, vision.

Problématique : L'application d'un feedback visuel en mouvement (lié à l'environnement) modifie-t-elle le contrôle postural ?

Résumé de l'article (10 lignes) :

- L'article se concentre sur l'étude posturographique de l'équilibre de 20 patients jeunes et en bonne santé. L'étude des oscillations corporelles a été réalisée dans les conditions suivantes : yeux ouverts dans la lumière blanche, yeux ouverts dans l'obscurité avec une cible visuelle en tête, yeux ouverts dans l'obscurité, et yeux fermés dans l'obscurité. Pour générer un feedback externe, une perturbation vibratoire au niveau du mollet a été ajoutée lors de l'évaluation. Les résultats montrent que la plus grande perturbation de l'équilibre se trouve lorsqu'il n'y a pas de limitation du champ visuel (yeux ouverts dans la lumière blanche et dans l'obscurité). Ces résultats suggèrent que l'environnement et les apports visuels modifient le système de contrôle postural. Cependant tant que d'autres sources fiables sont disponibles, l'équilibre n'est pas sérieusement menacé. L'environnement visuel du patient est donc un élément capital pour le maintien de son équilibre.

Est-ce que l'article répond à la question initiale ?

OUI **O** **~~NON~~** **O**

Partie 2 : évaluation quantitative de l'article par grille d'analyse

Grille d'analyse critique choisie : Grille de lecture d'un article de Causalité

Argumentation du choix : J'ai choisi cette grille car l'article caractérise par une étude de cohorte les causes et conséquences de l'application d'un feedback visuel sur l'équilibre.

Items	Résultat
La formulation des objectifs est clairement exprimée	Oui
<u>Méthodologie :</u> L'étude est comparative	Oui
Les populations exposées et témoins prises en compte sont bien définies (caractéristiques, critères d'inclusion/exclusion)	Oui
Les facteurs de risques et d'exposition sont bien définis	Oui
<u>Résultats :</u> Les groupes sont comparés	Oui
L'existence d'une association est prouvée et la force de l'association est testée	Oui
La causalité de l'association est étudiée	Oui
Les biais sont décrits et pris en compte	Non

Total obtenu : 9 OUI/ 1 NON

Remarque (s) : Cet article possède une très bonne fiabilité et ne présente peu de biais.

Partie 3 : évaluation qualitative de l'article

23. Est-ce que l'article respecte une structure IMRaD? **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐
24. Est-ce que la problématique apparaît à la fin de l'introduction? **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐
25. Quelle est le type d'article (cocher la case correspondante)?

Etude scientifique	Oui	Recommandation	
Méta-analyse		Revue de littérature	
Avis d'auteur		Etude de cas	

26. Quel est l'objet de l'article ?

Evaluation d'un outil		Evaluation d'une technique	
Evaluation diagnostique		Autre	Oui

27. Quelle est la population cible ?

- Les adultes non-pathologiques

28. Est-ce que la méthodologie est cohérente par rapport à la problématique ?

Si NON, pourquoi ?

- La méthodologie est cohérente par rapport à la problématique

29. Si c'est une étude scientifique ou une étude de cas: est-ce que les résultats présentent :

- Les moyennes **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐
- Les écarts types **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐
- Des tableaux et des graphiques cohérents avec le texte **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐
- Les valeurs de p **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐

30. Si c'est une revue de littérature ou une méta-analyse, est-ce que l'article présente la méthodologie de recherche documentaire ? **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐

31. Est-ce que les biais sont discutés ? ~~OUI~~ ☐ **NON** ☐

32. Quelles sont les limites de l'étude ?

- Les biais de l'étude ne sont pas annoncés
- L'étude ne se base que sur des patients en bonne santé et jeune (21-48 ans)

33. Quelles sont les références citées dans l'article susceptible d'être intéressante pour répondre à la question initiale ?

- Bronstein AM. Suppression of visually evoked postural responses. Exp Brain Res 1986; 63: 655–8.

- Straube A, Krafczyk S, Paulus W, Brandt T. Dependence of visual stabilization of postural sway on the cortical magnification factor of restricted visual . eld. Exp Brain Res 1994; 99: 501–6.

Partie 4 : points clés à retenir

1. L'environnement visuel du patient possède un rôle clef dans le maintien de son équilibre
2. L'équilibre du patient n'est pas menacé par la modification de son environnement visuel tant que d'autres sources d'informations posturales sont présentes
3. Le système de contrôle postural peut être programmé pour s'attendre à des informations visuelles

Conclusion :

- Il est capital de prendre en compte l'environnement visuel du patient lors de la rééducation de l'équilibre. Lorsque les adaptations posturales ne sont plus suffisantes pour garantir l'équilibre du patient il est possible pour le thérapeute d'agir sur le système de contrôle. Permettre au patient d'anticiper les informations visuelles favorise le maintien postural dans un environnement en mouvement.

Annexe XIII : Fiche de lecture numéro 4 : Effect of Force Platform Feedback and Conventional Physiotherapy in Improvement of Balance in Stroke

FICHE DE LECTURE

Date de réalisation : décembre 2011

Question à l'origine de cette recherche documentaire : l'apport à la fois quantitatif et qualitatif de la plateforme de posturographie dans la rééducation des troubles de l'équilibre d'origine neurologique.

Référence de l'article : Jagatheesan A, Takher BS.(2011).Effect of Force Platform Feedback and Conventional Physiotherapy in Improvement of Balance in Stroke - Randomized Controlled Trail .Instasci. J. of Med. Sci. & Clinical Res.1(1),9-12.

Partie 1 : présentation de l'article

Mots clés : Stroke, Force platform feedback, Conventional physiotherapy

Problématique : Quelle est l'efficacité du feedback d'une plateforme de posturographie sur la rééducation de l'équilibre du patient atteint d'un accident vasculaire cérébral ?

Résumé de l'article (10 lignes) :

Cette étude cherche à définir l'efficacité du feedback de la plateforme de posturographie sur 30 patients hémiparétiques séparés en deux groupes : un groupe test étant soumis à une rééducation conventionnelle couplée à la plateforme de posturographie, et un groupe témoin soumis à la rééducation conventionnelle seule. L'évolution de l'équilibre des patients est illustrée par l'échelle de Berg. Les résultats de l'étude ont permis de mettre en évidence une amélioration significative de l'équilibre du groupe test par rapport au groupe témoins. L'étude suggère donc que la rééducation conventionnelle complétée par la plateforme de posturographie est plus efficace pour améliorer l'équilibre du patient cérébrolésé par rapport à une approche conventionnelle seule. Cependant la plateforme de posturographie ne peut être qu'un complément à la rééducation conventionnelle et ne peut pas être utilisée seule.

Est-ce que l'article répond à la question initiale ?

OUI O NON O

Partie 2 : évaluation quantitative de l'article par grille d'analyse

Grille d'analyse critique choisie : Echelle d'Article thérapeutique

Argumentation du choix : J'ai choisi cette échelle car cet article est un essai contrôlé randomisé

Items	Résultat
Les objectifs sont clairement définis	Oui
Méthodologie : L'étude est comparative	Oui
L'étude est prospective	Oui
L'étude est randomisée	Oui
Le calcul du nombre de patient a été fait à priori	Oui
La population de l'étude correspond à la population habituellement traitée	Oui
Toutes les variables cliniquement pertinentes sont prises en compte	Oui
L'analyse statistique est adaptée	Oui
L'analyse est faite en attention de traiter	Non
Les résultats sont cohérents avec l'objectif d'étude et tiennent compte d'éventuels effets secondaires	Oui
Applicabilité clinique : La signification clinique est donnée	Oui
Les modalités de traitement sont applicables en routine	Oui

Total obtenu : 11 OUI / 1 NON

Remarque (s) : Cet article possède une très bonne fiabilité.

Partie 3 : évaluation qualitative de l'article

34. Est-ce que l'article respecte une structure IMRaD? **OUI** ☐ **NON** ☐
35. Est-ce que la problématique apparaît à la fin de l'introduction? **OUI** ☐ **NON** ☐
36. Quelle est le type d'article (cocher la case correspondante)?

Etude scientifique	Oui	Recommandation	
Méta-analyse		Revue de littérature	
Avis d'auteur		Etude de cas	

37. Quel est l'objet de l'article ?

Evaluation d'un outil		Evaluation d'une technique	Oui
Evaluation diagnostique		Autre	

38. Quelle est la population cible ?

- Les patients atteints d'un accident vasculaire cérébral

39. Est-ce que la méthodologie est cohérente par rapport à la problématique ?

Si NON, pourquoi ?

- La méthodologie est cohérente par rapport à la problématique

40. Si c'est une étude scientifique ou une étude de cas: est-ce que les résultats présentent :

- Les moyennes **OUI** ☐ **NON** ☐
- Les écarts types **OUI** ☐ **NON** ☐
- Des tableaux et des graphiques cohérents avec le texte **OUI** ☐ **NON** ☐
- Les valeurs de p **OUI** ☐ **NON** ☐

41. Si c'est une revue de littérature ou une méta-analyse, est-ce que l'article présente la méthodologie de recherche documentaire ? **OUI** ☐ **NON** ☐

42. Est-ce que les biais sont discutés ? **OUI** ☐ **NON** ☐

43. Quelles sont les limites de l'étude ?

- Les biais de l'étude ne sont pas discutés
- Le nombre de patient inclus est insuffisant

44. Quelles sont les références citées dans l'article susceptible d'être intéressante pour répondre à la question initiale ?

- Barclay Goddard R, Stevenson T, Poluha W, Moffatt MEK, Toback P. Force platform feedback for standing balance stroke. Chochrane Database of systematic review 2004, Issue 4. Art. No.:CD004129.DOI:10.1002/14651858. CD004129.pub2

- Gieger RA, Allen JB, O'Keefe J, Hicks RR (2001).Balance and mobility following stroke: effects of physical therapy interventions with and without biofeedback/forceplate training. *Phys Ther.*, 81(4), 995-1005.

Partie 4 : points clés à retenir

1. La plateforme de posturographie couplée à la rééducation conventionnelle permet d'obtenir de meilleur résultat sur l'équilibre comparé à une rééducation conventionnelle seule
2. La plateforme de posturographie ne doit être qu'un adjuvant à la rééducation conventionnelle

Conclusion :

- La plateforme de posturographie est donc un élément important de la rééducation de l'équilibre des patients cérébrolésés. Son utilisation doit cependant être toujours couplée à une prise en charge conventionnelle.

Annexe XIV: Fiche de lecture numéro 5 : Functional Synergy Between Postural and Visual Behaviors When Performing a Difficult Precise Visual Task in Upright Stance

FICHE DE LECTURE

Date de réalisation : 10 juin 2016

Question à l'origine de cette recherche documentaire : L'apport à la fois quantitatif et qualitatif de la plateforme de posturographie dans la rééducation des troubles de l'équilibre d'origine neurologique.

Référence de l'article : Functional Synergy Between Postural and Visual Behaviors When Performing a Difficult Precise Visual Task in Upright Stance. CT Bonnet et al. Cogn Sci. 2016 Oct 26.

Partie 1 : présentation de l'article

Mots clés : Postural control; Postural sway; Visual tasks; Cognitive models; Young adults

Problématique : Quelle est la synergie fonctionnelle entre le comportement postural et visuel ?

Résumé de l'article (10 lignes) :

Cette étude a pour objectif de découvrir quelles sont les synergies entre le comportement postural et visuel, pour cela 16 jeunes adultes en bonne santé ont subi deux épreuves : une tâche de contrôle libre (regarder une image sans consigne précise) et une tâche de recherche difficile. L'exploration a permis de mettre en évidence des synergies entre les processus posturaux et visuels, on y distingue notamment des relations négatives partant de mouvements inférieurs de la tête et du cou pour atteindre d'autres zones. Les résultats ont révélé une diminution significative du centre de pression podale et des déplacements ainsi qu'une charge de travail cognitif plus grande lors de l'exécution de la tâche complexe. L'étude montre que la stabilité posturale s'adapte pour effectuer des changements de regards précis. L'impact fonctionnel de la vision sur l'équilibre est donc important et il est à prendre en compte lors de toute rééducation de l'équilibre.

Est-ce que l'article répond à la question initiale ?

OUI ☐ **NON** ☒

Partie 2 : évaluation quantitative de l'article par grille d'analyse

Grille d'analyse critique choisie : Echelle d'Article thérapeutique

Argumentation du choix : J'ai choisi cette échelle car cet article est un essai contrôlé randomisé

Items	Résultat
Les objectifs sont clairement définis	Oui
Méthodologie : L'étude est comparative	Oui
L'étude est prospective	Oui
L'étude est randomisée	Non
Le calcul du nombre de patient a été fait à priori	Oui
La population de l'étude correspond à la population habituellement traitée	Non
Toutes les variables cliniquement pertinentes sont prises en compte	Oui
L'analyse statistique est adaptée	Oui
L'analyse est faite en attention de traiter	Oui
Les résultats sont cohérents avec l'objectif d l'étude et tiennent compte d'éventuels effets secondaires	Oui
Applicabilité clinique : La signification clinique est donnée	Non
Les modalités de traitement sont applicables en routine	Non

Total obtenu : 8 OUI / 4 NON

Remarque (s) : Cet article possède une bonne fiabilité

Partie 3 : évaluation qualitative de l'article

45. Est-ce que l'article respecte une structure IMRaD? **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐
46. Est-ce que la problématique apparaît à la fin de l'introduction? **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐
47. Quelle est le type d'article (cocher la case correspondante)?

Etude scientifique	Oui	Recommandation	
Méta-analyse		Revue de littérature	
Avis d'auteur		Etude de cas	

48. Quel est l'objet de l'article ?

Evaluation d'un outil		Evaluation d'une technique	
Evaluation diagnostique		Autre	Oui

49. Quelle est la population cible ?

- Tout les patients

50. Est-ce que la méthodologie est cohérente par rapport à la problématique ?

Si NON, pourquoi ?

- La méthodologie est cohérente par rapport à la problématique

51. Si c'est une étude scientifique ou une étude de cas: est-ce que les résultats présentent :

- Les moyennes **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐
- Les écarts types **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐
- Des tableaux et des graphiques cohérents avec le texte **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐
- Les valeurs de p **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐

52. Si c'est une revue de littérature ou une méta-analyse, est-ce que l'article présente la méthodologie de recherche documentaire ? **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐

53. Est-ce que les biais sont discutés ? **OUI** ☐ ~~NON~~ ☐

54. Quelles sont les limites de l'étude ?

- Le nombre de patient inclus dans l'étude est insuffisant pour qu'elle soit cliniquement représentative
- Cette étude se base sur des patients en bonne santé

55. Quelles sont les références citées dans l'article susceptible d'être intéressante pour répondre à la question initiale ?

- Bonnet, C. T., Temprado, J.-J., & Berton, E. (2010). The effects of the proximity of an object on human stance. *Gait & Posture*, 32, 124–128.
- Stoffregen, T. A., Hove, P., Bardy, B. G., Riley, M. A., & Bonnet, C. T. (2007). Postural stabilization of perceptual but not cognitive performance. *Journal of Motor Behavior*, 39, 126–138.

Partie 4 : points clés à retenir

1. Il existe des synergies entre les processus posturaux et visuels
2. La stabilité posturale s'adapte pour effectuer des changements de regards précis
3. Les feedbacks visuels vont entraîner des modifications posturales importantes

Conclusion :

- Les stimulations visuelles des patients génèrent des modifications de leur équilibre lié à des synergies fonctionnelles entre les processus posturaux et visuels.

Annexe XV : Attestation de covalidation du sujet de mémoire



INSTITUT DE FORMATION DE PROFESSIONS DE SANTÉ
FORMATION MASSO-KINESITHERAPIE
2, place St Jacques
25030 BESANÇON CEDEX



DIPLÔME d'ÉTAT DE MASSO-KINESITHERAPIE 2017

ATTESTATION DE COVALIDATION DU SUJET DE MEMOIRE

Nom de l'Etudiant: B. ANIZET

Nom du Référent de stage: J. FENT

Nom du Référent de mémoire: V. BARTHELET

Nom du Directeur de mémoire: Véronique GRATTARD

Le Référent de stage, le référent de mémoire et le Directeur de mémoire attestent
avoir covalidé le sujet de mémoire présenté par Etudiant
de l'Unité de Formation en Masso-Kinésithérapie de Besançon.

Le sujet de mémoire est le suivant :

Pre en charge d'une patiente présentant un
syndrome cérébelleux post AVC.

L'étudiant
Signature

Le référent de stage
Signature

Le référent de mémoire
Signature

V. BARTHELET

Le cadre de santé
Directeur de mémoire
Signature

LABEUCHE C.

Document à retourner dûment complété à l'UFMK le 28 novembre 2016.

Le résumé du mémoire

Ce mémoire analyse la prise en charge de Madame M, patiente ataxique de 57 ans atteinte d'un syndrome cérébelleux stato-cinétique. Celui-ci génère des troubles de l'équilibre et de la coordination motrice qui empêchent la reprise d'une marche viable et sûre. Ces troubles posturaux invalident Mme M dans les activités de la vie quotidienne et dans la pratique de ses loisirs.

La rééducation de l'équilibre est donc un des enjeux clefs de la prise en charge kinésithérapique du syndrome cérébelleux. Dans ce sens, le travail de recherche de ce mémoire s'est axé sur un outil qui semble répondre aux problématiques spécifiques du patient cérébelleux : la plateforme de posturographie statique. Ce travail écrit vise à définir la validité scientifique et l'intérêt de la plateforme dans la rééducation des troubles de l'équilibre d'origine neurologique.

Les mots-clefs

équilibre, feedback visuel, plateforme, posturographie statique, syndrome cérébelleux