

Recherche en réadaptation  
Équipe Parkinson

ÉTUDE PILOTE D'UN PROGRAMME D'EXERCICES PROACTIFS DANS LA MALADIE  
DE PARKINSON STADES LÉGER À MODÉRÉ

Par  
Julie Beauchemin  
Dominique Beaudry  
Anis Chikh  
Et  
Andréanne Faubert

PRÉSENTÉ À :  
Mme Dorothy Barthélemy  
Mme Mai Pham

Dans le cadre du cours PHT-6113

31 mai 2010

Programme de physiothérapie  
École de réadaptation  
Université de Montréal

# Table des matières

<b>ABRÉGÉ .....</b>	<b>V</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
1-DÉFINITION : .....	1
2-ÉPIDÉMIOLOGIE : .....	2
3-PHYSIOPATHOLOGIE : .....	2
4-ÉTIOLOGIE : .....	3
5-PRÉSENTATION CLINIQUE : .....	4
5.1 <i>Le tremblement</i> : .....	4
5.2 <i>La rigidité</i> : .....	5
5.3 <i>La bradykinésie ou l'akinésie</i> : .....	5
5.4 <i>L'instabilité posturale</i> : .....	6
6-ÉVOLUTION : .....	6
7- TRAITEMENT PHARMACOLOGIQUE : .....	8
7.1 <i>L-Dopa avec carbidopa/bensérazide</i> .....	8
7.2 <i>IMAO-B (ou sélégiline)</i> .....	9
7.3 <i>Agonistes de la dopamine</i> .....	9
7.4 <i>ICOMT</i> .....	10
7.5 <i>Anticholinergiques</i> .....	10
7.6 <i>Amantadine</i> .....	10
8- TRAITEMENTS CHIRURGICAUX : .....	11
<b>PARTIE A: LA PHYSIOTHÉRAPIE CONVENTIONNELLE COMME TRAITEMENT NON-PHARMACOLOGIQUE POUR LA MALADIE DE PARKINSON .....</b>	<b>12</b>
1. LES INDICES (CUEING) .....	13
2. LA STRATÉGIE COGNITIVE DE MOUVEMENTS .....	14
3. EXERCICES D'ÉQUILIBRE .....	16
4. LES EXERCICES POSTURAUX .....	16
5. EXERCICES DE MOBILITÉ ARTICULAIRE .....	17
6. EXERCICES ORIENTÉS VERS LA TÂCHE .....	18
7. RENFORCEMENT MUSCULAIRE .....	19
7.1 <i>Entraînement en force</i> .....	19
7.2 <i>Entraînement en puissance</i> .....	21
8. ENTRAÎNEMENT EN ENDURANCE CARDIO-RESPIRATOIRE .....	21
9. LES EXERCICES DE MIMIQUE FACIALE .....	22
10. ÉDUCATION .....	22
11. PROGRAMMES D'EXERCICES DÉJÀ EXISTANTS .....	23
11.1 <i>Programme intégré d'équilibre dynamique (P.I.E.D.) (11)</i> .....	23
11.2 <i>Programme offert via la société de Parkinson (12) (voir annexe)</i> .....	24
11.3 <i>Programme Dansez avec Parkinson en mouvement (13)</i> .....	24
12. CONCLUSION .....	24
<b>PARTIE B : ÉLABORATION D'UN PROGRAMME D'EXERCICES PROACTIF DANS LA MP .....</b>	<b>26</b>
1. LES APPROCHES GLOBALES .....	26
1.1 <i>Le tai-chi</i> : .....	26

1.2 Le training big:.....	27
1.3 Le pilates :.....	28
1.4 Le «high-stepping» :.....	29
2. LE PEP .....	29
3. EXERCICES DU PEP.....	30
3.1-La rigidité :.....	30
3.1.1 Les exercices respiratoires :.....	30
3.3.2 Assouplissement musculaire :.....	31
3.3.3 Le Kayak :.....	32
3.3.4 Déplacement sur chaise: .....	33
3.3.5 Élongation du tronc :.....	34
3.3.6 Exercices faciaux :.....	35
3.3.7 Chant :.....	35
3.2 Bradykinésie.....	36
3.2.1 Transfert assis-debout.....	36
3.2.2 La marche :.....	37
3.3 Freezing :.....	38
3.4 Diminution de la flexibilité dans la sélection de programmes moteurs et des séquences de mouvements: ...	39
3.4.1 La coordination des doigts :.....	39
3.5 Diminution de l'intégration sensorimotrice :.....	39
3.5.1 Exercices de proprioception des extrémités:.....	40
3.6 Contraintes cognitives:.....	41
4. CONCLUSION :.....	41
<b>PARTIE C : PERTINENCE DES OUTILS DE MESURE UTILISÉS.....</b>	<b>42</b>
1. OUTILS DE MESURE UTILISÉS COMME CRITÈRES D'INCLUSION.....	42
1.1 MMSE.....	42
1.2 HOEHN & YAHR .....	43
2. FAISABILITÉ.....	44
3. EFFICACITÉ .....	45
3.1 Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS).....	45
3.2 Rigidité .....	47
3.2.1 Amplitude articulaire cervicale.....	47
3.2.2 Amplitude articulaire en flexion latérale dorso-lombaire.....	49
3.2.3 Amplitude articulaire en rotation dorso-lombaire .....	50
3.2.4 Protraction de la scapula.....	50
3.3 Posture et stabilité posturale.....	51
3.3.1 Functional Reach Test (FRT).....	52
3.3.2 Test Timed Up & Go (TUG).....	53
3.3.3 Alternate Step Test.....	53
3.3.4 Pivot 360°.....	54
3.3.5 Test d'équilibre statique inspiré du Short Performance Physical Battery (SPPB).....	54
3.3.6 Test Assis-debout.....	55
3.4 Bradykinésie / akinésie.....	55
3.5 Freezing.....	56
3.5.1 Outil maison inspiré du MoPAS .....	57
3.6 Inflexibilité de sélection des programmes moteurs .....	57
3.7 Intégration sensorielle.....	57

3.8 Fonctions exécutives et attention.....	58
3.9 Qualité de vie et Troubles affectifs.....	58
3.9.1 Parkinson's Disease Questionnaire, version abrégée (PDQ-8) .....	58
3.9.2 Échelle de dépression gériatrique.....	59
4. CONCLUSION.....	60
<b>PARTIE D : ÉVALUATION DE LA FAISABILITÉ ET DE L'EFFICACITÉ DU PROGRAMME PEP.....</b>	<b>62</b>
1. METHODE .....	62
1.1 Recrutement.....	62
1.2 Évaluation .....	63
1.3 Intervention .....	63
1.4 Analyse statistique.....	63
2. RESULTATS .....	65
2.1 Mesure de mobilité articulaire : .....	65
2.2 Mesures fonctionnelles : .....	66
2.3 Mesure de qualité de vie : .....	67
3. DISCUSSION .....	68
3.1 Faisabilité : .....	68
3.2. Efficacité : .....	71
3.3. Facteurs limitant : .....	72
3.4 Comparaison avec le programme d'exercice de la société de parkinson : .....	74
4. CONCLUSION.....	75
<b>DISCUSSION .....</b>	<b>76</b>
1. IMPRESSIONS DES ETUDIANTS EN TANT QU'ENTRAINEURS.....	76
2. DIFFICULTES RENCONTREES LORS DE L'ETUDE-PILOTE.....	76
3. RETOMBES ENVISAGEES .....	77
4. AMELIORATIONS ET SUGGESTIONS POUR LA SUITE.....	78
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>80</b>
<b>RÉFÉRENCES.....</b>	<b>81</b>
1. INTRODUCTION.....	81
2. PARTIE A : LA PHYSIOTHÉRAPIE CONVENTIONNELLE COMME TRAITEMENT NON-PHARMACOLOGIQUE POUR LA MALADIE DE PARKINSON .....	82
3. PARTIE B: ÉLABORATION D'UN PROGRAMME D'EXERCICES PROACTIF DANS LA MP.....	83
4. PARTIE C : PERTINENCE DES OUTILS DE MESURE UTILISÉS.....	87
5. PARTIE D : ÉVALUATION DE LA FAISABILITÉ ET DE L'EFFICACITÉ DU PROGRAMME PEP .....	92
<b>ANNEXES.....</b>	<b>93</b>
ANNEXE 1 : PROGRAMME D'EXERCICES PROACTIF (PEP) POUR LES PATIENTS ATTEINTS DE LA MALADIE DE PARKINSON DE STADE LÉGER À MODÉRÉ .....	93
ANNEXE 2 : TABLEAU I : RÉSUMÉ DES EXERCICES EN FONCTION DES DÉFICITS.....	107
ANNEXE 3 : TABLEAU II. DÉFICITS ET INSTRUMENTS DE MESURE .....	108
ANNEXE 4: CARTE CONCEPTUELLE : INTERRELATION ENTRE LES DÉFIENCES/INCAPACITÉS ET LES DIFFÉRENTS OUTILS DE MESURE. ....	109

## Abrégé

**Titre :** Projet pilote d'un programme d'exercices proactifs (PEP) dans la Maladie de Parkinson

Beauchemin J, Beaudry D, Chikh A, Faubert A, Pham M<sup>1</sup>, Barthélemy D<sup>2</sup>. <sup>1</sup>CHUM Notre-Dame  
<sup>2</sup>Programme de physiothérapie, École de réadaptation, Université de Montréal.

**Introduction/problématique :** Il a été démontré par différentes études que les exercices sont essentiels dans le traitement pharmacologique de la maladie de Parkinson (MP). Toutefois, il existe peu de lignes directrices quant aux paramètres du traitement (fréquence, intensité et durée) de la MP en physiothérapie. Basé sur une combinaison de différentes techniques (Think Big, Tai Chi, Kayak, etc.), un nouveau programme d'exercices a été développé par Mai Pham, pht au CHUM ND et deux étudiantes. Aucune étude n'avait été réalisée pour déterminer sa faisabilité.

**Objectif :** Évaluer la faisabilité du PEP et déterminer quelles incapacités résultant de la maladie pourraient être améliorées par ce programme.

**Méthodologie :** 11 participants atteints de la maladie de Parkinson idiopathique, (Stade Hoehn & Yahr de 1 à 3) ont réalisé le programme d'exercices 2 x / sem. pendant 6 semaines dont 4 séances à la maison.

**Résultats :** Des améliorations significatives ont été observées à la mobilité au lit (sans couverture,  $p = 0.016$ , avec couverture,  $p = 0.006$ ), au test assis-debout ( $p = 0.005$ ) et au TUG avec tasse ( $p = 0.01$ ). Les résultats montrent aussi une diminution de la mobilité cervicale (perte d'extension,  $p = 0.016$ ).

**Conclusion :** La faisabilité du programme a été démontrée. Bien qu'il n'ait pas été possible de conclure sur l'efficacité du PEP, certaines variables semblent être améliorées par le PEP.

## **Introduction**

La maladie de Parkinson est une maladie neurodégénérative entraînant des déficiences et incapacités motrices et non-motrices importantes. Généralement, l'usage des médicaments permet de diminuer la plupart des symptômes et parfois même de ralentir la progression de la maladie (1,2). Toutefois, avec l'évolution de la maladie, certains symptômes persistent et entraînent des limitations fonctionnelles et une restriction des activités. Afin d'atténuer ces limitations, diverses études ont démontré que les exercices sont essentiels dans le traitement non pharmacologique de la maladie de Parkinson. Toutefois, il existe peu de lignes directrices, dans les milieux cliniques, quant au traitement en physiothérapie pour cette pathologie. En réponse à cette problématique, une physiothérapeute du CHUM HDN, Mai Pham PHT MSc, a donc décidé de bâtir un programme d'exercices proactif (PEP) pour les gens atteints de la maladie de Parkinson et qui sont au stade 1 à 3 sur l'échelle Hoehn et Yahr. Avec l'aide de deux étudiantes à la maîtrise en 2009, soit Sophie Morin et Stéphanie Ouellet-Decoste, elle s'est basée sur une nouvelle approche combinant différentes techniques telles que le Tai Chi, le Pilates, le training Big et le High stepping apportée par King et Horak (3) et sur certaines vidéos de programmes d'exercices faits au États-Unis pour cette clientèle. Bien que des évidences aient été montrées pour les approches précédemment énumérées, aucune étude de faisabilité par rapport à un programme qui les combine n'a été retrouvée dans la littérature. L'objectif de la présente étude est de valider l'efficacité d'une telle intervention auprès de cette clientèle lorsqu'elle est réalisée à domicile et, ainsi, d'outiller les physiothérapeutes sur les modalités à utiliser.

### **1-Définition :**

La maladie de Parkinson idiopathique (MP) est une maladie neurodégénérative touchant le système nerveux central (SNC) et plus précisément les noyaux gris centraux engendrant des troubles de mouvements. Généralement l'usage de médicaments réduit les symptômes de la maladie et la physiothérapie occupe une place de choix dans le traitement de la MP.

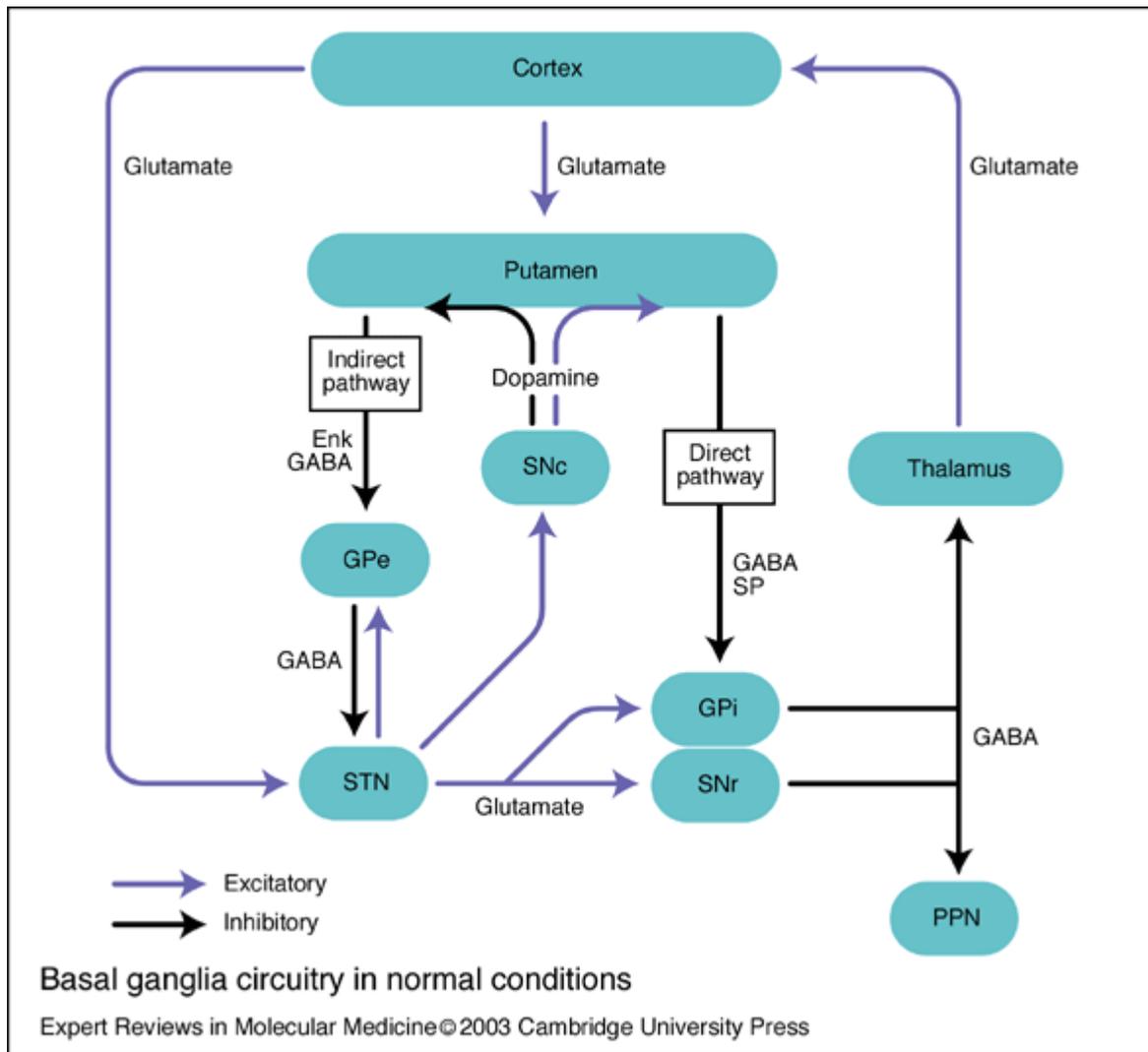
## **2-Épidémiologie :**

La prévalence de la MP augmente avec l'âge, on dénombre 3 765 000 personnes atteintes dans le monde entier, et la maladie est diagnostiquée chez 305 000 personnes chaque année (4). L'incidence est plus importante chez les hommes et elle s'accroît avec le vieillissement (1). En effet, elle passe de 10 cas pour 100 000 habitants à 50 ans à 200 cas pour 100 000 habitants à 80 ans (5). Parmi les syndromes parkinsoniens, la MP idiopathique est la plus fréquente avec une incidence de 85%.

## **3-Physiopathologie :**

Les structures atteintes dans la MP sont les ganglions de la base aussi appelés noyaux gris centraux (NGC). Ils comprennent le striatum (noyau caudé et putamen), la substance noire (pars compacta), les noyaux sous-thalamique et le globus pallidus. Les NGC jouent un rôle important dans la régulation motrice des actions motrices automatiques en activant d'une part les voies nécessaires au mouvement et en inactivant d'autre part les voies non nécessaires qui risqueraient de causer des mouvements superflus (1). Les NGC permettent aussi un contrôle moteur volontaire tel que d'initier ou de réguler les paramètres d'un mouvement ou encore de faire un apprentissage moteur, d'exécuter et de mémoriser une séquence motrice. Ils participent donc à l'optimisation de la performance motrice. De plus, ils ont un rôle dans la transmission des informations concernant le schéma moteur cortical (5). Ces rôles s'expliquent par la physiologie des NGC. Il existe 2 voies principales dans le circuit des NGC, soit la voie directe et la voie indirecte (voir figure 1). La voie directe utilise le GABA comme neurotransmetteur inhibiteur et la Dopamine (DA), comme neurotransmetteur excitateur. Dans cette voie, le cortex active le striatum qui inhibe le globus pallidus interne (GPi) et la substance noire pars réticula (SNr) via les récepteurs D<sub>1</sub>. Ces derniers inhibent à leur tour le thalamus, toutefois, en présence de GABA, l'inhibition est diminuée, ce qui en réalité facilite le thalamus, qui facilite enfin le cortex. La voie directe est donc excitatrice. Pour sa part, la voie indirecte utilise le GABA et la DA comme inhibiteur et le glutamate comme excitateur. Dans cette voie, le striatum stimule indirectement le GPi et la SNr avec le glutamate via l'inhibition du globus pallidus externe (GPe) et des noyaux sous-thalamique (NST) en utilisant le GABA. Comme le GPi et la SNr sont activés, ils inhibent donc le thalamus, qui à son tour inhibe le cortex. La voie indirecte est donc inhibitrice (1).

**Figure 1 :**



#### **4-Étiologie :**

L'étiologie de cette pathologie demeure inconnue, toutefois les causes de l'atteinte des NGC quant à elles sont liées à un trouble des neurotransmetteurs, notamment la Dopamine (DA). Dans la MP, la substance noire pars compacta des NGC est caractérisée par l'atrophie et la raréfaction des neurones dopaminergiques et l'apparition d'inclusions neuronales anormales appelées corps de Lewy. La perte de cellules dopaminergiques entraîne une diminution de sécrétion de la DA, ce qui cause une augmentation de l'activité du GPi et de la SNr et, par le fait même, une inhibition du thalamus et de l'activité corticale. C'est lorsque cette perte neuronale

atteint un taux de 70 à 80% qu'elle cause des déficits. Les symptômes reflètent donc une défaillance de l'inhibition des ganglions de la base responsables de la régulation motrice (6) et c'est à ce moment que la pathologie peut-être diagnostiquée avec la présence d'au moins un signe cardinal. Ceci indique donc que le processus dégénératif évolue depuis 10 à 20 ans (5). Malgré le fait que l'étiologie de la pathologie soit inconnue, des évidences ont pu démontrer que certains facteurs de risque jouaient un rôle dans la MP. Il y aurait une interaction importante entre les facteurs environnementaux, génétiques et l'âge.

## **5-Présentation clinique :**

La MP est caractérisée par quatre signes moteurs cardinaux soit le tremblement, la rigidité, la bradykinésie ou l'akinésie et l'instabilité posturale. De plus, d'autres signes non-moteurs sont présents avec l'avancement de la pathologie, tel que la perte de l'odorat et du goût, l'hypersalivation ou la bouche sèche, la transpiration excessive, l'hypertension artérielle, l'hypotension orthostatique, la dysarthrie et la dysphagie. Des troubles du sommeil, de la fatigue, des problèmes d'ordre sexuel, de vessie et de constipation ainsi que des troubles cognitifs et de démence font aussi partie des signes non-moteurs de la MP. Il faut noter que la présence d'ostéoporose, de douleur et d'œdème des membres inférieurs pourraient être en lien avec cette pathologie. Comme les signes cardinaux font partie des critères diagnostiques et qu'ils sont présents chez la majorité des parkinsoniens, une description détaillée est présentée dans les paragraphes suivants.

### **5.1 Le tremblement :**

Tout d'abord, il existe plusieurs types de tremblement, soit le tremblement de repos, d'action, d'intention et essentiel. Le tremblement de repos est un des signes initiaux de la MP et il est présent dans 70% des cas. Selon la Movement Disorder Society, le tremblement de repos est : « un tremblement présent dans une partie du corps qui n'est pas activée volontairement et supportée contre la gravité ». Un mouvement appelé «pill rolling» l'accompagne habituellement et caractérise le tremblement parkinsonien. Ce mouvement consiste en un frottement continu entre le pouce et l'index qui fait penser au roulement d'une pilule entre les doigts. Il a une fréquence de 4 à 7 Hz et l'amplitude de tremblement augmente pendant l'activation mentale et

parfois motrice, et diminue ou disparaît à l'activation volontaire. Ce signe cardinal répond bien aux traitements dopaminergiques (5) et ne donc sera pas adressé dans le PEP.

### **5.2 La rigidité :**

La rigidité est une augmentation du tonus musculaire entraînant une résistance au mouvement passif, tout au long de l'amplitude articulaire, et ce autant pour les agonistes que les antagonistes. Elle est constante et uniforme et non reliée à la vitesse du mouvement passif. Deux types de rigidité ont été décrits pour le parkinsonien, soit celle en tuyau de plomb et celle en roue dentée (5). La première fait référence à une rigidité constante tout au long du mouvement et la deuxième est une combinaison de la rigidité en tuyau de plomb et de tremblement qui cause des secousses lors du mouvement passif. La rigidité affecte d'abord les extrémités et ensuite le tronc, le cou et le visage, causant un faciès figé. Elle cause aussi une diminution de l'amplitude de mouvement et engendre des contractures qui peuvent mener à des déformations à long terme, notamment l'hypercyphose dorsale qui tend à déplacer le centre de gravité vers l'avant. King et Horak (3) parlent aussi de rigidité axiale causée par la diminution de la dissociation des ceintures scapulaire et pelvienne. La co-contraction des muscles agonistes et antagonistes lors de certains mouvements interfère aussi avec la fonction. La rigidité augmenterait la dépense énergétique lors des activités et sera une des causes de la fatigue ressentie après les exercices (1). Ces déficits entraînent des difficultés aux activités de la vie quotidienne et de la vie domestique (AVQ et AVD) en diminuant la mobilité globale du patient. Les traitements non-pharmacologiques seraient une modalité de choix pour ce symptôme, car d'après certains auteurs, la médication telle que la Levodopa ne diminuerait pas le tonus (3).

### **5.3 La bradykinésie ou l'akinésie :**

Ce signe se définit comme une lenteur au mouvement (bradykinésie) ou une rareté de mouvement (akinésie) caractérisé par une incapacité d'initier un geste, de changer de direction ou d'arrêter un mouvement en cours d'exécution (5). La diminution de l'activation du cortex moteur primaire et pré-moteur en serait la cause et elle est dépendante de la diminution du taux de DA (1). La bradykinésie cause de nombreux problèmes au niveau de la fonction et rend parfois les AVQ si laborieuses que l'autonomie en est affectée. En effet, on peut observer une diminution de vitesse

de marche, voir même un «freezing» à la marche où le patient arrête tout simplement de marcher lorsqu'il est confronté à des stimuli externes. De plus, une lenteur dans les réactions de protections rend souvent celles-ci inefficaces. La mobilité au lit est aussi diminuée et peut engendrer de l'insomnie. L'exécution de mouvements volontaires simultanés est perturbée et les mouvements automatiques tel que le balancement des bras lors de la marche sont également cessés. La bradykinésie affecte aussi la mimique faciale ainsi que la voix, dont la tonalité devient plus faible. La bradykinésie serait aussi responsable de l'augmentation de fatigue chez le parkinsonien, car il doit prévoir chacun de ses gestes, ce qui augmente la dépense énergétique avant même d'avoir bougé.

#### **5.4 L'instabilité posturale :**

L'instabilité posturale est le dernier signe cardinal du parkinsonien. L'instabilité est caractérisée par des troubles d'équilibre et une altération de la posture. Elle serait due à une perte des réflexes posturaux et apparaîtrait dans les stades plus avancés de la maladie selon Trial et al (2). De plus, elle serait le résultat d'un manque de flexibilité dans la sélection des programmes moteurs et serait causée par une combinaison de la rigidité et de la bradykinésie (1). L'instabilité posturale serait responsable de l'attitude en flexion du parkinsonien et de la festination à la marche, car le centre de gravité du patient est déporté vers l'avant : il doit alors faire de nombreux petits pas rapides. Les chutes sont souvent le résultat de ce manque de contrôle postural, car le patient ne peut arrêter sa course (5). Malheureusement ce signe ne répondrait pas bien au traitement pharmacologique. Le traitement en physiothérapie serait donc nécessaire selon Trial et al (2).

### **6-Évolution :**

L'évolution de la MP est variable d'une personne à l'autre et elle peut être évaluée par différentes échelles et tests tels que l'UPDRS ainsi que l'échelle de Hoehn and Yahr. Toutefois la progression sera ici définie par trois stades, soit léger, modéré et avancé.

#### **Stade léger :**

Les signes au début de la maladie sont très subtils, ce qui rend le diagnostic précoce de la MP difficile. En effet, les premiers signes tels que la lenteur, la rigidité et la difficulté à écrire

peuvent s'apparenter à ceux du vieillissement normal ou même à ceux de l'arthrite. Toutefois, le patient rapportera des symptômes de tremblements et on pourra remarquer une posture en flexion et des modifications au niveau de la démarche. Les symptômes seront alors principalement unilatéraux. En stade léger, la plupart des patients répondent très bien à la médication, soit la Lévodopa (2).

#### Stade modéré :

À ce stade, la dose de la médication devra être augmentée graduellement pour conserver la fonction motrice du parkinsonien. De plus, après plusieurs années de traitement pharmacologique de la MP, des fluctuations motrices apparaissent, caractérisées par des phases ON et OFF. La phase OFF est reliée à l'épuisement de fin de dose où les symptômes de la maladie réapparaissent. Cette phase est associée au freezing à la marche. La phase ON, elle, se caractérise par des mouvements dyskinétiques (troubles de mouvements involontaires affectant la fonction) généralement présents au pic de la dose.

#### Stade avancé :

Avec l'évolution de la maladie s'ajoute à la bradykinésie, la rigidité et le tremblement, des troubles non-moteurs, des symptômes autonomiques et des troubles cognitifs. Les troubles moteurs s'exacerbent et entraînent des difficultés à la marche et des troubles d'équilibre qui intensifient le freezing à la marche ainsi que la festination, augmentant le risque de chute par le fait même. D'autres troubles moteurs tels que la dysarthrie et la dysphagie sont présents. Lorsque la maladie progresse, soit lors de l'atteinte des extrémités et du tronc, les patients répondent moins bien à la médication. Les troubles non-moteurs incluent la dépression, les hallucinations, les troubles de sommeil et les troubles cognitifs qui deviennent plus évidents avec l'évolution de la maladie. Éventuellement, le patient perd beaucoup de mobilité et se voit cloué au lit ou au fauteuil roulant, ceci augmentant les risques d'infections telles que la pneumonie d'aspiration. Le risque de chute est aussi plus élevé. Tous ces éléments sont des facteurs de comorbidité et de mortalité chez le patient, qui ne décède pas de la MP, mais plutôt des complications qui y sont reliées.

## **7- Traitement Pharmacologique :**

À ce jour, aucun traitement pharmacologique ne permet de ralentir la progression de la MP (6,7,8). Le but du traitement pharmacologique est le soulagement des symptômes tels la bradykinésie, la rigidité et le tremblement. Par la pharmacothérapie, on souhaite améliorer la qualité de vie ainsi que le niveau fonctionnel des personnes avec MP. Par conséquent, le traitement pharmacologique est habituellement débuté lorsque les symptômes de la MP engendrent des restrictions fonctionnelles dans le quotidien du patient. Généralement, plusieurs agents pharmacologiques peuvent être envisagés pour diminuer les symptômes moteurs : la combinaison Lévodopa (L-Dopa) et carbidopa/bensérazide, les inhibiteurs de la monoamine oxydase B (IMAO-B), les agonistes de la dopamine, les inhibiteurs de la catéchol-0-méthyltransférase (ICOMT), les anticholinergiques et l'amantadine (7,8). Pour les symptômes non-moteurs, tels l'hypotension orthostatique, les troubles de sommeil, les problèmes digestifs et urinaires, les troubles d'ordre sexuel et l'hypersalivation, plusieurs catégories de médicaments sont également utilisées, mais ne seront pas abordées ici.

### **7.1 L-Dopa avec carbidopa/bensérazide**

Le déficit en dopamine (DA) étant à la source des symptômes de la MP, mais celle-ci ne traversant pas la barrière hémato-encéphalique, un précurseur de la DA est utilisé dans la MP depuis les années 1960 : la L-Dopa (levo-dihydroxyphenylalanine) (6). L'association L-Dopa avec un inhibiteur de la dopa décarboxylase périphérique (carbidopa ou bensérazide) constitue à ce jour le traitement le plus efficace (7). C'est dans le but d'éviter que la L-Dopa soit convertie en DA avant d'atteindre le cerveau qu'on lui combine un inhibiteur de la dopa décarboxylase périphérique. La L-Dopa a pour effet de rétablir les niveaux de DA au cerveau et de restaurer la transmission dopaminergique au striatum (9).

La L-Dopa permet de réduire significativement la bradykinésie et la rigidité, mais les tremblements sont généralement plus difficiles à traiter (7). Au début, la parole, la déglutition et l'instabilité posturale peuvent s'améliorer, mais les symptômes axiaux deviennent généralement plus difficiles à contrôler avec l'évolution de la maladie. Le temps de demi-vie de la L-Dopa combinée étant relativement court (1,5 h), les doses doivent être administrées plusieurs fois par jour, ce qui demande une observance rigoureuse de la part du patient pour pouvoir contrôler les

symptômes adéquatement. Le début d'action survient environ quinze à trente minutes après la prise. Les effets secondaires de la L-Dopa incluent des nausées, des vomissements et de l'hypotension orthostatique. Malgré que la L-Dopa soit le traitement le plus utilisé et le plus efficace dans la MP, les complications motrices telles les dyskinésies surviennent fréquemment, chez jusqu'à 80% des patients traités avec la L-Dopa depuis plus de 5 ans (10).

Trois types de dyskinésies sont associées au L-Dopa : celles de milieu de dose, celles de début et de fin de dose et les dystonies de période OFF. Ces dernières surviennent généralement le matin et sont caractérisées par une position douloureuse de la cheville ou des orteils (11). Ce sont les dyskinésies de milieu de dose qui sont les plus fréquentes et se manifestent par des mouvements choréiformes.

### **7.2 IMAO-B (ou sélégiline)**

Il s'agit d'un inhibiteur sélectif et irréversible de la monoamine-oxydase de type B (MAO-B). La MAO-B est une des enzymes qui sert au catabolisme de la DA. Ainsi, la sélégiline permet de ralentir la vitesse de dégradation de la DA de par son action sur la MAO-B (8). Certains auteurs prétendent que la sélégiline aurait un effet neuroprotecteur alors que d'autres affirment qu'elle a seulement un effet sur la symptomatologie. Malgré que les chercheurs n'aient pas encore déterminé clairement le mécanisme d'action, il a été démontré que lorsqu'elle est prise rapidement après le diagnostic de la MP, elle peut retarder la prise de la L-dopa (12). Par contre, ce médicament n'est pas recommandé chez une clientèle gériatrique.

### **7.3 Agonistes de la dopamine**

Les agonistes de la DA sont souvent utilisés comme traitement initial chez les jeunes patients atteints de la MP. Parmi les médicaments les plus utilisés, il y a notamment le ropinirole, le cabergoline, la bromocriptine et la pergolide. Comparativement au L-Dopa, l'utilisation des agonistes induit moins de complications, ainsi, à long terme, les agonistes de la DA ont tendance à générer moins de dyskinésies et de fluctuations ON-OFF que la L-Dopa. Toutefois, les agonistes de la DA peuvent parfois provoquer des nausées, des vomissements, une faible tension

artérielle en position debout, une confusion mentale et des hallucinations, mais aussi de la constipation, des cauchemars et de la fatigue. (7)

#### **7.4 ICOMT**

Les ICOMT, tel Tasmar<sup>MD</sup> et Comtan<sup>MD</sup>, sont utilisés en combinaison avec la L-Dopa pour en bloquer le métabolisme périphérique et ainsi augmenter la quantité de celle-ci au niveau cérébral. L'association ICOMT avec L-Dopa permet de réduire le temps OFF et l'effet de fin de dose (7). Un des effets indésirables sévères du Tasmar<sup>MD</sup> est la toxicité hépatique, mais le Comtan<sup>MD</sup> ne présente pas cet effet et est donc utilisé préférentiellement. Les effets indésirables communs aux deux molécules sont associés aux effets dopaminergiques (voir sous L-Dopa).

#### **7.5 Anticholinergiques**

Les anticholinergiques, tel que trihexyphénidyle et la benztropine, sont les plus anciens médicaments offerts aux patients. En rétablissant l'équilibre entre la dopamine et l'acétylcholine dans le cerveau, l'utilisation des anticholinergiques permet notamment de réduire les tremblements pour les personnes ayant des tremblements sévères. Compte tenu qu'ils engendrent des effets secondaires au niveau gastrique et neuropsychiatrique, ils sont habituellement prescrits aux patients plus jeunes. (7)

#### **7.6 Amantadine**

L'amantadine est un agent antiviral. Elle peut être utilisée à tous les stades de la maladie, soit en monothérapie ou en combinaison avec la L-dopa. Lorsqu'elle est utilisée en début de maladie, elle a un effet neuroprotecteur. Dans le stade modéré de la maladie, l'amantadine est prise en association avec la L-dopa et a un effet sur les symptômes tels que la rigidité, la bradykinésie et les tremblements de repos. Finalement, l'amantadine peut être prise en fin de maladie pour contrer les dyskinésies. Toutefois, l'utilisation de l'amantadine est limitée chez les personnes âgées de plus de 75 ans puisque celle-ci présente plusieurs effets indésirables. Les plus couramment rencontrés sont : la confusion, l'insomnie, les hallucinations visuelles, les

cauchemars, la constipation, la sécheresse buccale et la difficulté à uriner. Il est important de mentionner que l'arrêt brusque de l'amantadine entraîne une exacerbation de la MP. L'arrêt doit se faire sur une période de deux à quatre semaines. Il existe plusieurs hypothèses quant aux différents mécanismes d'action possibles. Parmi celles-ci, il y a notamment l'hypothèse selon laquelle l'amantadine augmenterait l'activité dopaminergique. L'amantadine aurait un effet inhibiteur sur la recapture de la DA par les terminaisons nerveuses pré-synaptiques ou encore qu'elle aurait une activité anti-cholinergique intrinsèque. Cependant, l'hypothèse qui semble la plus probable est le fait que l'amantadine ait des effets anti-glutamatergiques(8).

## **8- Traitements chirurgicaux :**

Lorsqu'un patient est réfractaire au traitement pharmacologique, qu'il présente des fluctuations motrices de dyskinésies invalidantes, des tremblements sévères et que sa qualité de vie est atteinte, il peut être candidat à la chirurgie. Le traitement chirurgical inclut trois types d'intervention : le traitement lésionnel, la stimulation cérébrale profonde (SCP) et la transplantation neurale (6).

Le premier consiste en des lésions effectuées au niveau de zones spécifiques du globus pallidus et des noyaux subthalamiques, mais est de moins en moins utilisé de nos jours (13) Ce traitement a pour effet d'améliorer la rigidité, la bradykinésie et l'akinésie. Lorsque les tremblements sont très sévères, des lésions peuvent être faites au niveau thalamique. La SCP est une méthode généralement plus favorisée étant donné que la stimulation électrique est réversible et qu'elle est plus sécuritaire pour les cas de chirurgie bilatérale. Les mêmes zones cérébrales ciblées par le traitement lésionnel sont ciblées dans la SCP. La SCP a démontré une amélioration de tous les symptômes, et en particulier les dyskinésies. Pour ce qui est de la transplantation neurale, il s'agit d'une intervention émergente qui implique une transplantation de substance grise fœtale au niveau des noyaux caudés (14). Pour le moment, cette technique n'est encore qu'à l'étape de la recherche.

## **Partie A: La physiothérapie conventionnelle comme traitement non-pharmacologique pour la maladie de Parkinson**

Les personnes souffrant de la maladie de Parkinson (MP) présentent plusieurs symptômes moteurs et non-moteurs sur lesquels la médication a peu d'effet. Par contre, il a été démontré qu'un traitement en physiothérapie pouvait améliorer ces différents symptômes (1). C'est pourquoi, il est important de combiner un traitement de physiothérapie à un traitement pharmacologique.

Pour maximiser les effets du traitement en physiothérapie, il est recommandé de le faire au moment où les symptômes du patient sont au minimum soit à la période On. Cette période correspond généralement à une heure après la prise de médication.

À l'heure actuelle, il n'existe pas de ligne directrice quant à l'intensité, la fréquence et la durée des traitements chez les patients ayant la MP. Il n'y a pas de consensus établi, chacun des physiothérapeutes traitant cette clientèle y allant de sa recette personnelle en fonction de ses expériences cliniques. Généralement, il s'agit d'un traitement individualisé déterminé par les déficiences et incapacités que le physiothérapeute identifie lors de son évaluation. De plus, le physiothérapeute ne tient pas seulement compte du diagnostic de MP mais également de l'historique médicale et des conditions associées du patient pour déterminer son plan de traitement comme dans n'importe quelle pathologie. Les objectifs du patient sont aussi pris en considération afin d'optimiser la réadaptation.

Malgré que la maladie puisse se développer très tôt (40 ans) dans la vie d'un patient, la maladie est souvent associée avec l'âge. C'est pourquoi, lors de son évaluation, le physiothérapeute doit tenir compte des effets liés au vieillissement au niveau de la fonction et de la santé globale (2). Les différents éléments associés au vieillissement qui pourront être évalués sont : la diminution d'amplitude articulaire, une diminution de force, une diminution de puissance et une diminution d'endurance.

Quant aux symptômes associés à la MP, le traitement de physiothérapie pourra avoir un effet sur la bradykinésie, l'akinésie, la coordination, la rigidité parkinsonienne et les phénomènes dystoniques distaux (3). De façon plus générale, il est important pour les patients atteints de la

MP de faire des exercices puisque ceux-ci peuvent entraîner une amélioration au niveau des transferts, de la posture, de l'équilibre, de la marche, de la fonction, de la force, de la flexibilité, de l'endurance cardio-respiratoire et une diminution du risque de chute. Il existe plusieurs stratégies que le physiothérapeute peut utiliser pour améliorer ces différentes sphères. Parmi les plus utilisées, on retrouve : les indices (cueing), les stratégies cognitives de mouvement, des exercices d'équilibre, des exercices dans toute l'amplitude articulaire disponible incluant des exercices d'étirement et de souplesse musculaire dans toute l'amplitude articulaire permise, des exercices orientés vers la tâche, un entraînement cardio-respiratoire et finalement donner beaucoup d'enseignement aux patients quant à leur condition (2,3). Ces différentes stratégies vous seront décrites plus en détail ci-dessous.

## **1. Les indices (cueing)**

Il s'agit de l'utilisation d'indices comme points de repère afin de faciliter le mouvement. Les stimuli peuvent provenir de l'environnement ou être générés par le patient lui-même ou le physiothérapeute. Ils peuvent être rythmiques ou uniques.

Le stimulus rythmique est présent tout au long de l'effort ou de la tâche et sert à produire un rythme externe. Ce rythme externe permet une amélioration de l'effort ou de la tâche en compensant pour le rythme interne déficient des ganglions de la base (3). Ce type d'indice est fréquemment choisi, par exemple, pour rééduquer la marche et ainsi diminuer les effets de l'akinésie et la bradykinésie. Le rythme du stimulus sera déterminé en fonction de la vitesse confortable de marche du patient qui sera évaluée via un test de 10 mètres de marche (3).

Pour ce qui est de l'indice unique, il s'agit de porter son attention sur un point fixe afin de maintenir son équilibre ou encore pour initier une activité de la vie de tous les jours. Par exemple, le patient peut avoir un repère visuel sur sa canne qu'il doit enjamber en s'imaginant une ligne parallèle au sol pour initier la marche après une période de « freezing » (3).

Il existe quatre formes d'indices : auditifs, visuels, tactiles et cognitifs. Les indices auditifs peuvent être transmis via un lecteur CD ou mp3 en utilisant une musique rythmique qui plaira au patient et ainsi contribuera à sa motivation. Le métronome est également un des outils utilisés. À

défaut d'avoir accès à ces appareils électroniques, le patient ou le physiothérapeute peut tout simplement induire un rythme en comptant à voix haute.

Les indices visuels peuvent être des lignes tracées au sol que le patient doit enjamber ou encore un objet fixe de l'environnement comme par exemple, une horloge, sur lequel le patient pourra mettre son attention en le fixant afin d'éviter de tomber.

Pour ce qui est de l'indice tactile, on retrouve tout simplement le tapotement. En effet, le tapotement par le physiothérapeute des muscles de la hanche peut être utilisé par exemple, pour stimuler l'avancement de la jambe lors de l'initiation de la marche. Il existe également un indice tactile de type rythmique qui a été développé sous la forme d'un cylindre vibratoire miniature. Le rythme de la marche est déterminé via la fréquence de vibration. La stimulation tactile se fait au niveau du poignet puisque c'est à cet endroit que le cylindre est placé (4).

Finalement, l'indice cognitif est le fait de se faire une image mentale de la tâche que l'on veut effectuer. Par exemple, le patient peut imaginer la longueur de pas appropriée à faire lors de la marche afin que celle-ci se rapproche de la normale.

Pour conclure sur les indices, ils peuvent être très utiles pour faciliter la marche en diminuant les effets de la bradykinésie et l'akinésie. Ils peuvent également contribuer à pallier au rythme interne déficitaire dû à la dégénérescence des ganglions de la base associée à la MP. Ils peuvent entre autres permettre d'améliorer l'équilibre. Par contre, il est important de noter que ce ne sont pas tous les patients qui réagissent de la même façon face aux stimuli. Ils n'auront pas tous autant de bénéfices. Il sera donc important de ne pas persévérer avec ce type de stratégie si celle-ci ne semble pas fonctionner avec votre patient.

## **2. La stratégie cognitive de mouvements**

L'un des principaux problèmes associés à la maladie de Parkinson, est l'exécution des tâches automatiques complexes. Par exemple, se lever d'une chaise ou marcher peuvent sembler des tâches simples à accomplir puisqu'elles sont faites de façon inconsciente. Lorsqu'elles sont analysées de plus près, elles peuvent être décortiquées en plusieurs étapes. C'est pourquoi ces tâches sont identifiées comme des tâches automatiques complexes. Afin de contrer ce problème,

les physiothérapeutes peuvent inclure les stratégies cognitives de mouvements. Le principe de cette stratégie est simple. Il s'agit de prendre une tâche automatique complexe et de la décomposer en une séquence de mouvements plus simples. Les mouvements seront alors exécutés dans un ordre fixe. Ainsi, on ne parlera plus d'une tâche automatique complexe mais bien d'une série de tâches cognitives simples exécutées de façon consciente. Le patient devra penser à chacune des étapes simples qu'il devra effectuer pour arriver à produire finalement une tâche complexe. Avant d'exécuter la tâche, il est recommandé que le patient effectue une préparation mentale par la visualisation des différentes étapes à accomplir, en particulier lors de l'apprentissage des différentes séquences à accomplir (3,5). Par exemple, voici les différentes étapes que le patient peut apprendre pour se lever d'une chaise plus facilement :

1. Placer les mains sur les appuis bras.
2. Placer les pieds le plus près possible de la chaise.
3. Lever et déplacer le corps vers l'avant pour venir s'asseoir sur le bord de la chaise en s'aidant de ses mains.
4. Si nécessaire, avancer les mains sur les appuis bras.
5. Pencher le tronc bien en avant afin que la tête soit au dessus des genoux. Cette étape permet d'amener le centre de gravité au dessus de la base de support.
6. Prendre appui sur les pieds, se lever de la chaise en redressant tout le corps et en utilisant les mains au besoin.
7. Une fois debout, s'étirer au maximum afin d'avoir la posture la plus droite possible.

Comme mentionné si haut, il est recommandé d'utiliser la préparation mentale avant d'exécuter la tâche en tant que telle. En effet, le patient va penser à chacune des étapes et va les visualiser dans sa tête. Une fois ceci fait, il pourra exécuter la tâche. Au début, il pourra également dire les étapes à voix haute au fur et à mesure qu'il les appliquera.

Cette stratégie est très utile pour tout ce qui est transferts et tâches complexes (3,5). De plus, on peut inclure des stratégies d'indices entre les différentes étapes de la séquence. Il est possible d'utiliser un indice visuel au niveau de la canne à la marche pour contrer les troubles d'initiation

et poursuivre par la suite avec la séquence d'étapes pour la marche (6,7). Ou encore, si les patients ont des troubles d'équilibre lorsqu'ils se lèvent d'une chaise, ils peuvent utiliser l'indice visuel en fixant un objet au mur afin de maintenir leur équilibre.

### **3. Exercices d'équilibre**

Les troubles d'instabilité posture représentent un problème majeur chez les personnes ayant la MP. En effet, plus du 2/3 des personnes ayant la MP chute et plus de 10 % chute plus d'une fois par semaine (8). Il semblerait qu'un entraînement de l'équilibre soit bénéfique pour les patients avec la MP. Cet entraînement vise à enseigner au patient à utiliser les différentes informations lui provenant des systèmes visuels, proprioceptifs et vestibulaires. Chez les personnes ayant la MP, le système prédominant est le système visuel. Afin d'augmenter l'équilibre, il est suggéré d'enlever ou de perturber le système dominant qui maintient l'équilibre (8). Par exemple, les exercices d'équilibre (se tenir les pieds collés, se tenir les pieds en tandem ou encore ce tenir sur une jambe) peuvent être exécutés les yeux fermés ou dans un environnement sombre. Si c'est le système proprioceptif qui est à travailler, le patient peut marcher sur une surface instable. Pour être plus spécifique au système vestibulaire, des mouvements de rotation de la tête peuvent ajoutés lors de la marche. De plus, il a été démontré que ce type d'entraînement est plus efficace s'il est combiné à un entraînement en force du quadrant inférieur (9). Encore une fois, l'utilisation de repères visuels peut être efficace dans ce type d'entraînement (l'utilisation du système visuel en de fixant son regard à un point fixe afin de maintenir son équilibre).

### **4. Les exercices posturaux**

Plusieurs articles rapportent que les exercices en général ont un effet bénéfique sur la posture (1,3). La posture est également souvent associée avec l'équilibre puisqu'elle est étroitement reliée au contrôle postural (1). Outre les exercices généraux, il existe des exercices dont le but spécifique est l'amélioration de la posture. Il y a entre autre les exercices de redressement au niveau du tronc. Ces exercices peuvent être faits en appui sur un mur afin de s'assurer d'être vraiment droit ou encore devant un miroir et ainsi utiliser un indice visuel pour déterminer s'il est droit ou non. Comme la protraction de la tête est souvent rencontrée dans les déficits posturaux associés à la MP, un exercice de rétraction de la tête est fortement recommandé. Encore une fois,

le patient peut utiliser le mur ou le miroir pour obtenir de l'information sur sa posture. Les exercices posturaux doivent idéalement être faits plusieurs fois par jour. Une bonne posture doit être travaillée debout mais également assis et en décubitus dorsal et ventral.

## **5. Exercices de mobilité articulaire**

Comme mentionné dans l'introduction, il est reconnu que les patients ayant la maladie de Parkinson souffrent de rigidité parkinsonienne. Cette rigidité est partiellement diminuée par la médication mais celle-ci n'a aucun effet sur l'amplitude articulaire ou la flexibilité qui peuvent être diminuées secondairement à la rigidité. Pour diminuer l'effet de la rigidité sur l'amplitude articulaire, le physiothérapeute peut inclure à son plan de traitement un programme d'exercices qui favorise ceux dont le mouvement nécessaire à leurs réalisations se fait dans toute l'amplitude articulaire permise. Le physiothérapeute a donc deux options : soit faire les exercices d'amplitude articulaire en complémentarité avec le traitement de physiothérapie ou les faire à l'intérieur du traitement déjà existant en augmentant l'amplitude de mouvement des exercices.

En effet, un programme d'étirement et de souplesse musculaire peut être donné au patient à faire au minimum deux à trois fois par semaine. Il n'y a pas vraiment de consensus dans la littérature quant à la durée du maintien de l'étirement. Par contre, il semble qu'un maintien de seulement 15 secondes dans l'amplitude articulaire active soit suffisant pour obtenir des améliorations (2). Dans ce programme, lors de l'enseignement au patient, le physiothérapeute doit mettre l'emphase sur l'atteinte de l'amplitude articulaire maximale lors de l'étirement et tout au long du maintien de l'étirement. L'emphase des exercices devra être mise sur la rétraction de la tête et les rotations cervicales; la flexion de l'épaule; la flexion, l'extension et les rotations du tronc; la flexion, l'extension et l'abduction de hanche; la flexion et l'extension du genou et finalement la flexion dorsale de la cheville.

Au lieu de remettre un programme d'étirement au patient, le physiothérapeute peut décider d'inclure des exercices d'étirement à l'intérieur de son traitement. Lors de la planification de son traitement, il devra s'assurer d'effectuer des tâches qui vont inclure de grandes amplitudes de mouvement afin de travailler également l'amplitude articulaire. Par exemple, si le physiothérapeute souhaite travailler le renforcement musculaire du triceps sural avec son patient,

au lieu de lui montrer une position de départ avec le talon au sol, il peut lui montrer de s'installer sur une marche avec le talon qui descend sous le niveau de la marche et ainsi aller chercher un étirement au niveau du triceps sural. Le patient peut se tenir à la main courante pour maintenir son équilibre.

Comme les patients ayant la MP sont souvent des personnes âgées, ils risquent d'avoir des conditions associées au vieillissement. L'une de ces conditions souvent rencontrées, en particulier chez les femmes, est l'ostéoporose. Le physiothérapeute doit en tenir compte et éviter de donner des exercices de flexion et de rotation excessive du tronc pour minimiser les risques de fracture par compression des corps vertébraux (2).

## **6. Exercices orientés vers la tâche**

Les exercices orientés vers la tâche sont généralement très appréciés par les patients puisqu'ils sont significatifs pour eux. En effet, ils permettent de préserver ou regagner la fonction des patients. Ceci a pour effet de garder la motivation du patient et son assiduité au traitement. De plus, ils permettent aux physiothérapeutes de travailler plusieurs éléments en même temps. Parmi ceux-ci, il y a les exercices de «reaching» qui semblent être efficaces (3). Par exemple, un exercice de «reaching» en hauteur avec un membre supérieur, en dehors de la base de support, travaille au niveau de l'équilibre et de l'amplitude articulaire de l'épaule. Ces exercices sont moins spécifiques à un élément mais plus fonctionnels. Rendu à un certain âge, la fonction est souvent plus importante que la performance isolée de certains éléments (principalement les amplitudes articulaires et la force musculaire). Par exemple, au niveau de la mobilité de l'épaule, au lieu de viser une amplitude articulaire de 180° de flexion, il est préférable de viser une amplitude articulaire dite fonctionnelle, soit environ 160°, puisqu'elle est suffisante pour accomplir les activités de la vie quotidienne et les activités de la vie domestique. Les exercices orientés vers la tâche peuvent être aussi simples que de se lever d'une chaise à plusieurs reprises ou encore de se pratiquer à marcher dans des endroits où l'espace est plus restreint comme par exemple dans une cuisine.

## **7. Renforcement musculaire**

Avec l'âge, il y a plusieurs changements qui s'effectuent. On retrouve entre autres des changements au niveau de la nutrition et du système endocrinien. Ces changements associés à l'inactivité augmentent le risque de développer de la sarcopénie. Il est aussi important de mentionner que lorsqu'une personne âgée atteint la septième ou la huitième décennie de sa vie, elle peut avoir perdu approximativement de 20 à 40 % de sa force musculaire volontaire maximale (2). Les faiblesses musculaires ne sont pas un symptôme en soit de la MP mais découlent de l'inactivité due au vieillissement et aux autres symptômes associés de la MP. Les faiblesses musculaires peuvent entraîner des limitations d'activités et des restrictions de participations. Heureusement pour les patients, la faiblesse musculaire est une condition qui est réversible. C'est pourquoi il est important d'inclure un programme de renforcement musculaire afin d'éliminer ces situations.

Chez les patients avec la MP, un programme de renforcement musculaire peut amener des améliorations significatives au niveau de la vitesse de marche, la longueur du pas et la posture (2).

Les principaux muscles à prioriser lors de l'élaboration du programme sont : les extenseurs de hanche, les abducteurs de hanche, le quadriceps, les gastrocnémiens ainsi que le soléaire (2).

Le renforcement musculaire est divisé en deux sous-catégories distinctes soit la force et la puissance. L'entraînement en force met l'emphase sur la quantité de charge ou de résistance utilisée lors des exercices. Tandis que pour l'entraînement en puissance l'emphase est mise sur la vitesse d'exécution des exercices et permet le recrutement des fibres rapides des muscles. Généralement, les exercices en puissance sont réservés pour les muscles du membre inférieur puisqu'ils permettent d'améliorer l'équilibre, le lever d'une chaise et la monter aux escaliers (2).

### **7.1 Entraînement en force**

Avec les patients ayant la MP, il n'est pas recommandé d'utiliser la méthode du 1 RM pour déterminer la charge nécessaire à l'exercice puisqu'elle est à haut risque de blessure et peut également augmenter la rigidité (2). Il existe plusieurs alternatives à cette méthode. Par contre ces alternatives sont moins précises et ne doivent pas être prises comme une valeur absolue mais bien

comme une valeur guide approximative qui peut être modifiée en fonction de la réponse du patient à l'exercice. Voici trois alternatives possibles :

- Au lieu de trouver la charge maximale pour effectuer une répétition, on peut demander au patient de prendre une charge qui lui permettrait de compléter au minimum sept répétitions et au maximum 11 répétitions. En effet, les chercheurs Lewis et Kellems ont déterminé que sept répétitions représentaient l'équivalent de 85 % du 1 RM et que 11 répétitions correspondaient à 80 % du 1 RM (2).
- Une autre façon de déterminer l'intensité de l'exercice est l'utilisation de l'échelle de Borg. Il est important de bien expliquer l'échelle au patient afin que la mesure choisie représente réellement l'intensité de l'exercice. Pour que le niveau d'intensité soit adéquat, le patient doit avoir une cote de 12 à 13 sur l'échelle de Borg. L'échelle de Borg est une échelle graduée de 6 à 20 (2).
- On peut commencer avec une certaine charge puis on demande au patient d'effectuer sept à douze répétitions. On regarde l'exécution des exercices par le patient. Si les exercices ne sont pas effectués jusqu'à la fin de façon appropriée parce que la charge est trop lourde, il sera alors important de diminuer la charge à un niveau où les exercices seront bien exécutés. Si le patient a l'impression, à la fin du nombre de répétitions recommandé, qu'il pourrait en faire encore beaucoup, il est alors pertinent d'augmenter la charge (2).

Le niveau de charge recommandé pour optimiser le renforcement musculaire se situe entre 80 et 85% du 1 RM. Toutefois, on remarque une amélioration de la force à des intensités aussi basse que 40 % du 1 RM (2).

Quant aux nombres de séries et de répétitions, on retrouve souvent dans la littérature la formule de trois séries de 8 à 12 répétitions. Par contre, cette formule peut prendre un certain temps à effectuer. Ceci a pour effet de diminuer l'assiduité au traitement. Afin de contrer ce problème, Silverman et son équipe de chercheurs se sont penchés sur le sujet et sont arrivés à la conclusion que seulement une série, de 8 à 12 répétitions, effectuée 2 à 3 fois par semaine était suffisante pour obtenir des résultats (2). En réduisant le nombre d'exercices donnés au patient, on augmente les chances que le patient soit assidu au traitement.

Après un certain temps d'application du programme avec le patient, il faudra penser à le progresser. En effet, plus le programme d'exercices avance, plus les muscles se renforcent. Si

l'on veut que la force continue à augmenter, on doit absolument augmenter la difficulté des exercices (2). Il existe plusieurs façons de graduer les exercices. Par exemple, s'il s'agit d'un exercice utilisant un Thera-band, il suffit de simplement changer la couleur du thera-band vers une couleur qui présente plus de résistance. On peut également demander au patient de maintenir le temps de contraction plus longtemps ou d'effectuer l'exercice plus lentement. Si le patient fait des exercices sans gravité, on peut lui demander de passer à des exercices contre-gravités.

### **7.2 Entraînement en puissance**

La puissance est une combinaison de force et de vélocité. Donc pour travailler la puissance, on doit inclure dans le traitement des exercices à haute vélocité. La vitesse d'exécution à laquelle le patient peut faire l'exercice dépend de la force du patient et la quantité de résistance appliquée à l'exercice. Le même exercice peut être fait deux fois mais pour deux buts différents. En effet, il peut être fait une première fois en diminuant la charge mais en augmentant la vitesse pour être plus spécifique à la puissance. La fois suivante, on peut augmenter la charge et demander de faire l'exercice plus lentement et dans toute l'amplitude permise pour travailler plus spécifiquement la force. Les principaux muscles à travailler en puissance sont les gastrocnémiens, les quadriceps et les abducteurs de hanche (2). Un bon exercice qui permet de travailler en force et puissance est le assis-debout. Il suffit de faire le debout à haute vélocité et à redescendre lentement sans l'aide des membres supérieurs (2). Il est intéressant de souligner, par ailleurs, que les entraînements en puissance (à haute vélocité) ont démontré de meilleurs gains fonctionnels comparativement à un entraînement à basse vélocité (2).

## **8. Entraînement en endurance cardio-respiratoire**

Il faut porter une attention particulière à cet aspect de l'entraînement puisqu'il est nécessaire d'avoir un minimum d'endurance pour effectuer ses activités de la vie domestique et être indépendant dans la vie. L'important dans l'entraînement cardio-respiratoire, c'est de répondre aux objectifs du patient. En effet, l'intensité en METS ne sera pas la même pour un patient donc l'objectif est de marcher 6 km comparativement au patient qui souhaite seulement se déplacer aisément dans sa maison.

L'entraînement peut être aussi simple que de marcher 30 minutes par jour à presque tous les jours à une intensité modérée. Pour les patients qui ne peuvent marcher 30 minutes consécutives, il a été démontré par Coleman et al. que de diviser le 30 minutes en plusieurs parties, tout au long de la journée, arrivait au même résultat (2). Toutefois, les périodes ne doivent pas être plus courtes que 5 minutes afin d'obtenir le même résultat. Lorsqu'un physiothérapeute décide de débiter un programme en endurance cardio-respiratoire, il doit obligatoirement surveiller et contrôler la fréquence cardiaque, la tension artérielle et l'échelle de Borg. Il doit également tenir compte des conditions associées et des antécédents en lien avec un problème cardio-respiratoire (2). De plus certaines médications peuvent influencer les réponses cardio-respiratoires (les  $\beta$ -bloquants, les anti-arythmiques, les antihypertenseurs, etc). Le physiothérapeute se doit de garder ces éléments-là en tête avant de débiter ce type de traitement.

## **9. Les exercices de mimique faciale**

Il a été démontré que les exercices des muscles orofaciaux étaient bénéfiques pour la mimique faciale (10). Plusieurs techniques de stimulation peuvent être utilisées au niveau du visage tel que le tapotement et le massage des muscles, la glace, etc (10). Les exercices peuvent être aussi simples que de froncer les sourcils, de faire un grand sourire, de montrer les dents, de former un rond avec la bouche, etc.

## **10. Éducation**

Une grande partie de notre travail en physiothérapie est l'éducation des patients quant à leur condition. Le patient doit être sensibilisé au niveau de ses déficiences, ses limitations d'activité ainsi que ses restrictions de participation et sur la façon de pallier à ces trois éléments. Ceci permet d'éviter les blessures.

Le physiothérapeute se doit d'encourager la santé et de mettre l'emphase sur l'importance de l'exercice physique. Lorsqu'un physiothérapeute donne son congé à un patient, il doit lui faire comprendre que s'il arrête les exercices, les gains obtenus suite à son intervention vont disparaître en seulement 4 mois. Il commence à y avoir une diminution dans les gains après seulement 2 semaines suite à un arrête radical des exercices. Dès les débuts du traitement, le

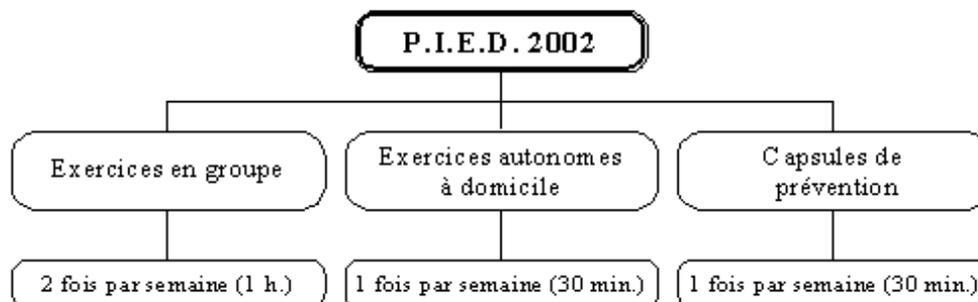
physiothérapeute doit mentionner au patient qu'un programme de conditionnement doit être poursuivi tout au long de sa vie.

Aussi, le patient doit comprendre que simplement être actif durant la journée n'est pas suffisant et ne remplace pas 20 à 30 minutes d'exercices quotidiens à intensité modérée (2).

## 11. Programmes d'exercices déjà existants

### 11.1 Programme intégré d'équilibre dynamique (P.I.E.D.) (11)

Le programme intégré d'équilibre dynamique (P.I.E.D.) est un programme qui a été développé pour la clientèle âgée de 65 ans et plus et qui présente un profil de chuteur. Ce programme, animé par un professionnel qualifié, est offert gratuitement par les CSSS et se déroule sur une période de 12 semaines à raison de 2 séances d'une heure par semaine. Il comporte également des capsules hebdomadaires sur la prévention d'une durée de 30 minutes et des exercices à faire à domicile. Les séances à domicile sont d'une durée d'environ 30 minutes. Le programme peut être réalisé sous forme de classe d'exercices ou encore être fait seul à la maison. Les objectifs principaux du programme sont d'améliorer l'équilibre et la force des membres inférieurs. Le programme est utilisé également à titre préventif. Même s'il ne s'adresse pas spécifiquement à la clientèle parkinsonienne, il demeure tout de même intéressant pour celle-ci puisque les personnes ayant la MP sont généralement âgées et présentent souvent un profil de chuteur.



### **11.2 Programme offert via la société de Parkinson (12) (voir annexe)**

La société de Parkinson du Canada offre un programme d'exercices fait sur mesure pour les personnes atteintes de la MP. Le programme a été conçu avec l'aide de l'Association Canadienne de Physiothérapie et est disponible le site internet de la Société de Parkinson du Canada. Les différents éléments du programme s'appuient sur la littérature scientifique selon la Société de Parkinson. Le programme comprend notamment : une section éducative, des exercices posturaux, des exercices d'équilibre, des étirements et finalement plusieurs exercices de renforcement musculaire. Il est facile d'utilisation puisque des images démontrent comment bien réaliser les exercices et d'autres images montrent les erreurs souvent commises par les patients. Ainsi les patients peuvent s'assurer de bien exécuter les exercices. Pour la plupart des exercices, il y a la variante assise aux exercices en station debout afin de permettre aux patients qui présentent des troubles d'équilibre de tout de même pouvoir faire des exercices. Malgré que le programme soit conçu pour être facilement utilisé au domicile, il est importe de faire un suivi du programme d'exercices avec les patients. Celui-ci nous permet de s'assurer que tous les exercices sont adaptés pour le patient et que les exercices sont bien exécutés et avec le bon niveau de difficulté.

### **11.3 Programme Dansez avec Parkinson en mouvement (13)**

Ce programme vise un effet bénéfique autant niveau moteur qu'au niveau de l'aspect psychosocial. En effet, ce type de thérapie permet de s'entraîner avec des personnes qui rencontrent les mêmes difficultés et ainsi développer un réseau d'entraide. Les professeurs sont des professionnels qualifiés qui connaissent les déficits associés à la MP et adaptent leurs séances en conséquence afin que tous puissent y participer. Les danses sont généralement créées de façon à pouvoir intégrer les différents mouvements appris à la vie de tous les jours.

## **12. Conclusion**

Pour conclure, il existe plusieurs outils pour traiter la MP en physiothérapie. La plupart ont été décrite ci-haut. Lorsqu'un physiothérapeute traite une personne atteinte de MP, il doit absolument offrir un traitement individualisé et spécifique à la condition du patient. De plus, ce n'est pas toutes les modalités qui fonctionnent bien avec tous les patients. Il faut donc en essayer plusieurs et déterminer celles qui fonctionnent le mieux avec nos patients. Un autre élément clé lors des

traitements en physiothérapie, c'est l'éducation faite aux patients sur l'importance de maintenir un style de vie actif. En choisissant des activités que les patients aiment, il y a plus de chance que ceux-ci soient assidus. Pour encourager l'activité physique, les physiothérapeutes peuvent également suggérer au patient de participer aux activités offertes par la Société de Parkinson du Canada. Bref, l'important c'est que les patients bougent peu importe le type d'activité choisi.

## **Partie B : Élaboration d'un programme d'exercices proactif dans la MP**

Comme décrit dans le chapitre précédent, les exercices doivent faire partie du traitement de première ligne pour la personne parkinsonienne, car tel que démontré, l'approche pharmacologique ne peut à elle seule contrer la perte de mobilité ainsi que les autres signes et symptômes de la maladie. Toutefois, il serait intéressant de s'interroger sur le type d'activité qui serait le plus approprié pour cette clientèle. Trail et al. (1) se sont penché sur cette question. Ils ont déterminé que l'intervention physiothérapique devrait inclure : une approche centrée sur la tâche, des exercices pour augmenter la flexibilité et l'amplitude articulaire, des mouvements du tronc et des extrémités, un renforcement des membres inférieurs, des exercices aérobiques modérés ainsi que des exercices d'équilibre. Un programme d'exercices individualisé à domicile devrait aussi être fourni au patient pour conserver les acquis. Récemment, un article de King et Horak (2) démontrait les qualités susmentionnées, en décrivant des exercices adaptés à cette clientèle. Basé sur cet article, un programme d'exercices proactif (PEP) pour la clientèle parkinsonienne a été élaboré et sera présenté dans cette section. En premier lieu nous aborderons les approches globales utilisées pour élaborer ce programme, ensuite nous présenterons le programme PEP lui-même et finalement, les exercices utilisés découlant de ces approches seront décrits et justifiés selon les déficits visés.

### **1. Les approches globales**

Le PEP est d'abord basé sur des pensées et des mouvements provenant du tai-chi, du training big, du pilates et du high stepping.

#### **1.1 Le tai-chi :**

Le tai-chi «est une discipline corporelle d'origine chinoise comportant un ensemble de mouvements continus et circulaires exécutés avec lenteur et précision dans un ordre préétabli. Il met aussi l'accent sur la maîtrise de la respiration. La pratique vise entre autre à améliorer la souplesse, à renforcer le système musculo-squelettique et à maintenir une bonne santé physique, mentale et spirituelle. Selon ses adeptes, grâce à son côté méditatif et à l'extrême précision des

gestes, le Tai chi permettrait d'améliorer la concentration, la vivacité d'esprit et la mémoire. Il favoriserait aussi une meilleure prise de conscience de soi et de son environnement» (3). King et Horak, ont choisi le tai-chi pour la MP, car il augmenterait la stabilité et améliorerait la perception, la posture et la coordination des membres supérieurs et inférieurs. De plus, il y aurait une amélioration de l'exécution des pas latéraux et à reculons probablement due à la meilleure perception de l'environnement. Les séquences complexes de mouvement seraient aussi améliorées. Les exercices tirés du tai-chi proposés par King et Horak sont surtout des mouvements du tronc combinés à des transferts de poids. Ils comprennent aussi des mouvements des membres supérieurs et inférieurs. Une étude de Hackney et al (4), a démontré une plus grande amélioration des scores au test de Berg, Unified Parkinson Disease Rating Scale (UPDRS), Time Up and Go (TUG) et au Six Minutes Walk Test (6MWT) pour le groupe recevant un entraînement de Tai chi comparativement à un groupe recevant seulement la médication. Or, une revue de la littérature parue en 2008 par Lee et al. (5) admet qu'il y a une insuffisance d'études pour conclure que le tai-chi est efficace dans la MP par rapport à l'équilibre. Enfin, il pourrait être plus juste de conclure que c'est une discipline qui a avantage à être combinée avec d'autres approches pour adresser tous les problèmes de la MP comme le font King et Horak.

### **1.2 Le training big:**

Le training big est une deuxième approche utilisée dans le PEP. Cette approche est dérivée du programme Lee Silverman Voice Treatment (LSVT-LOUD) créé il y a 15 ans. Les principes de ce programme visent l'activation musculaire inadéquate chez le patient parkinsonien causée par la bradykinésie ou l'akinésie pour diminuer la dysarthrie et la dysphagie. Comme cette approche a été démontrée efficace, certains chercheurs l'ont appliquée aux membres inférieurs (MI) et supérieurs (MS) dans le but de diminuer la bradykinésie des extrémités. Trail et al.(1) spécifient qu'un entraînement avec de larges amplitudes de mouvements améliorerait l'amplitude de la rotation du tronc, la longueur des pas à la marche et la vitesse des mouvements des MS et des MI ainsi que l'équilibre et la qualité de vie. De plus, les sujets étaient capables de conserver ces améliorations en effectuant deux tâches simultanément. Les auteurs encouragent l'utilisation d'une telle technique, car ceci permet de simplifier l'approche de réadaptation chez cette clientèle, pour qui il est difficile de faire des apprentissages moteurs complexes. De leur côté,

Farley et al.(6) en 2005 se sont basés sur des études (7-9) qui ont démontré que plus le mouvement est d'une grande amplitude, plus la vitesse du mouvement est grande chez les sujets sains. D'autres études (10-12) ont par la suite démontré que la vitesse était d'autant plus diminuée dans des mouvements de grandes amplitudes chez le parkinsonien. À partir de cela, Farley et ses collègues (6) ont appliqué les principes du training big chez 18 patients pendant 4 semaines à raison de 4 séances d'une heure par semaine. L'entraînement comprenait de grands étirements dans des positions de rotations et des mouvements d'atteintes en position assise et debout en faisant des pas dans différentes directions. Cette étude a démontré des résultats significatifs par rapport à l'augmentation de la longueur des pas, à la vitesse de la marche, à l'augmentation de l'amplitude et à la vitesse des mouvements d'atteintes. Ils ont conclu que ce mode d'entraînement permettait de réduire la bradykinésie chez les parkinsoniens. Dans le PEP, les notions du training big sont donc utilisées tout au long de l'entraînement.

### **1.3 Le pilates :**

Le pilates est la troisième approche du PEP. Cette discipline est très populaire en Europe et en Amérique du Nord et est souvent recommandée par les physiothérapeutes pour différentes problématiques musculo-squelettiques. Le but de cette approche est d'équilibrer la musculature par le renforcement des muscles faibles et par la détente des muscles hypertoniques. Selon King et Horak (2), c'est une discipline qui s'adresse à la rigidité, aux instabilités posturales et aux troubles d'équilibre développés par le parkinsonien. Les effets seraient d'augmenter le contrôle du tronc, des rotations, de l'extension axiale et d'améliorer la séquence d'action. Les auteurs proposent des exercices de quadrupédie et de transferts (passage assis à debout, à genoux à debout et transferts au sol). Un autre article, paru en 2007, écrit par Royer et Waldmann (13) (physiothérapeutes et respectivement directrice et instructeur en chef du «Park meadows pilates and physical therapy» en Californie) conseille pilates comme discipline pour les patients atteints de la MP. Selon eux, le pilates est une méthode qui offre un environnement optimal pour maintenir un potentiel de mouvement neuromusculaire. Elles suggèrent qu'un programme adapté de pilates pour parkinsonien devrait inclure : des exercices de mobilité du tronc en extension, en flexion latérale et en rotation, des exercices de dissociations des ceintures scapulaires, des exercices de mobilité des hanches (extension, rotation, abduction et adduction) qui devraient être

intégrées à la marche lors de la progression. Il faudrait aussi prévoir une progression qui maximiserait l'équilibre, la coordination et l'application de l'entraînement dans les AVQ. Le pilates classique doit être adapté aux besoins de la maladie, comme les patients ont tendance à être cyphosés, les exercices qui demandent de la flexion du tronc peuvent être remplacés par des exercices de flexions latérales, de rotations ou d'extensions du tronc. Ces deux documents supportent donc l'utilisation des principes du pilates dans un programme d'exercices pour parkinsoniens.

#### **1.4 Le «high-stepping» :**

Le High-Stepping consiste à faire de grands pas avec les genoux hauts dans une ou plusieurs directions pour améliorer la longueur et la hauteur des pas dans le but de diminuer le risque de chutes. Une étude de King et al.(14), a démontré que les parkinsoniens utilisaient les mêmes réactions de protections que les sujets sains de même âge sur un tapis roulant où ils étaient placés de côté. La meilleure stratégie était de faire des pas latéraux, ce qui engendrait moins de chutes. Toutefois, pour les parkinsoniens la présence de bradykinésie entraînait une difficulté aux transferts de poids pour faire de larges pas. De plus, la présence de freezing causait une difficulté à l'initiation du mouvement. Les auteurs suggèrent donc des exercices composés de high-stepping en latéral avec des transferts de poids latéraux pour améliorer la largeur des pas, l'initiation du mouvement, la vitesse d'exécution et par le fait même la marche. Dans un autre article de King et al.(2), le high-stepping fait partie des exercices pour contrer le freezing. Les sujets sont invités à lever les genoux haut devant lors de la marche pour qu'ils touchent les mains tendues devant. Un article de Morris et al(15), suggère aussi de faire de grands pas dans les exercices de marche pour les mêmes raisons. Le high-stepping fait donc partie du PEP dans les exercices de la marche pour adresser les deux déficits cités ci-haut.

## **2. Le PEP**

Le programme d'exercices proactifs utilise les approches citées ci-haut ainsi que la rééducation orientée vers la tâche, l'agilité ainsi que la coordination multi-segmentaire. Comme l'évolution de la maladie de Parkinson est prévisible, les exercices visent à retarder les limites fonctionnelles causées par les déficiences et les incapacités de la maladie. Le PEP est un

entraînement qui peut être exécuté en classe d'exercices et ensuite à domicile en utilisant un cahier du programme détaillé (annexe I). Le PEP se divise en trois parties soit le réchauffement, l'entraînement et la période de retour au calme. Chaque séance dure de 45 à 60 minutes. Les patients devaient exécuter un minimum de deux séances par semaine, sur une période de six semaines. La durée du programme est donc courte, mais semble suffisante pour démontrer des résultats significatifs. En effet, bien que plusieurs études suggèrent que pour noter une amélioration, un programme d'exercices devrait être réalisé au cours d'une séance d'une heure, à raison de trois séances par semaine sur une période de huit à dix semaines (16), d'autres études démontrent une efficacité avec un entraînement moins intensif. Notamment, Marchese et al (17) et Ellis et al (18) ont démontré une amélioration au score de l'UPDRS avec des séances de 60 à 90 minutes à raison de deux à trois fois par semaine sur une période de six semaines. De plus, Wolf et al (19) ont démontré une amélioration de l'équilibre debout chez les personnes âgées après 12 séances d'exercices s'échelonnant sur une période de six semaines. Ces améliorations étaient maintenues jusqu'à un mois après l'intervention. Les approches utilisées ainsi que les exercices adressant les déficits seront décrits dans les paragraphes suivants.

### **3. Exercices du PEP**

Les exercices inclus dans le PEP ont été développés à partir des bases des quatre approches citées ci-haut et sont classés selon les déficits qu'ils traitent. Le Tableau 1 (annexe 2) résume les exercices utilisés pour chaque déficit.

#### **3.1-La rigidité :**

Tel que décrit dans l'introduction, la rigidité affecte la mobilité chez le parkinsonien. Les exercices qui s'adressent à cette problématique sont surtout les exercices respiratoires, d'assouplissement, de dissociation des ceintures : le kayaking et le déplacement sur chaise, de coordination des doigts, de mimique faciale et de chant.

##### **3.1.1 Les exercices respiratoires :**

Les exercices respiratoires exécutés dans le PEP sont des exercices respiratoires profonds et globaux ayant pour but d'améliorer la capacité vitale. En se basant sur des exercices de style tai-chi et en utilisant la respiration diaphragmatique, on augmente l'excursion du diaphragme et la mobilité de la cage thoracique, qui tend à diminuer avec l'évolution de la maladie. En effet, selon Solomon et Hixon (20) il y aurait une diminution de la compliance relative de la cage thoracique chez le parkinsonien comparativement au sujet sain. Ceci a pu être démontré, car avec une ventilation à volume résiduel, le parkinsonien a une plus grande fréquence respiratoire, une augmentation de la ventilation minute et une diminution de l'amplitude de mouvement de la cage thoracique par rapport au mouvement abdominal. Le parkinsonien parlerait donc moins et ferait des phrases plus courtes. De plus, plusieurs chercheurs dont Gorell et al. (21) et Shill et al. (22) décrivent des dysfonctions respiratoires comme comorbidité dans la MP. Les dysfonctions seraient de natures obstructives et seraient causées par différents facteurs dont une restriction des voies respiratoires inférieures. Cette dernière est causée par la rigidité et la dysdiadococinésie. D'après Karvonen et al(23), une faiblesse des muscles expiratoires souvent prise pour une obstruction des voies respiratoires supérieures serait aussi responsable de ces dysfonctions obstructives. Ces troubles de la respiration démontrent l'importance de faire des exercices respiratoires dans la MP. En effet, certains programmes d'exercices pour les parkinsoniens débutent leur séance avec des exercices respiratoires comme celui de Yousefi et al. (24).



### **3.3.2 Assouplissement musculaire :**

Les étirements faits dans le programme PEP vise le tronc, la chaîne postérieure et la chaîne antérieure des MI et du bassin.



Tel que suggéré par Trail et al (1), ces étirements ont pour buts d'assouplir la musculature pour maintenir une plus grande mobilité et une posture adéquate afin d'éviter les rétractions. La perte de souplesse chez le parkinsonien est attribuée à la rigidité, à la posture voûtée, à une diminution des amplitudes articulaires et au manque de mouvement du patient. Yousefi et al. (24) décrivent qu'un programme d'exercices incluant des étirements recommandés par la société canadienne du Parkinson entraîne une amélioration de l'amplitude articulaire, de la mobilité et de la posture ainsi que amélioration au niveau de la qualité de vie et de la capacité aux AVQ. Les étirements dans ce programme se trouvent dans la période de réchauffement et d'entraînement tout comme dans le PEP. Quant à eux, Schenkman et al (25) avaient démontré qu'un entraînement de dix semaines en assouplissement chez les parkinsoniens permettait d'augmenter la mobilité du tronc et leur score au Functional reach test (FRT) et ainsi diminuer les limitations et augmenter l'équilibre. L'assouplissement musculaire pour contrer la rigidité est donc nécessaire pour améliorer la fonction chez les parkinsoniens.

### **3.3.3 Le Kayak :**

Un deuxième exercice utilisé pour diminuer la rigidité axiale est le «kayak». Les mouvements de cet exercice ressemblent beaucoup aux mouvements de pagaie utilisés pour se propulser sur l'eau. Lors de la période de réchauffement, les gens rassemblent leurs mains en fixant les doigts dans la paume opposée pour exécuter l'exercice, tout en gardant les épaules détendues. Tandis qu'à l'entraînement, le patient tient une serviette dans ses mains pour augmenter l'amplitude du

mouvement et ainsi augmenter la vitesse et l'intensité de l'effort. Cet exercice tiré de l'article de King et Horak (2) a pour but d'augmenter la rotation du tronc et la dissociation des ceintures scapulaire et pelvienne tout en augmentant la coordination segmentaire et la rapidité. La progression se fait en modifiant la vitesse, l'amplitude de mouvement, ou encore en ajoutant une tâche cognitive (compter par exemple). Toutefois aucun autre article n'a été trouvé dans la littérature pour appuyer ce principe.



### **3.3.4 Déplacement sur chaise:**

Le PEP utilise beaucoup les transferts de poids ainsi que la dissociation des ceintures pour les déplacements antéro-postérieurs et latéraux sur la chaise.



Déplacement antéro-postérieur sur chaise



Déplacement latéraux sur chaise

Le but du premier exercice est d'augmenter la mobilité du tronc via son élongation et son raccourcissement actif, par la mise en charge unilatérale pour ainsi diminuer la tendance à bouger en bloc du parkinsonien (King et Horak (2)). De plus, les transferts de poids permettent de déplacer le centre de masse dans la base de sustentation et peuvent ainsi améliorer l'équilibre en position assise tel que décrit dans l'article de Schenkman (26) et aussi diminuer la bradykinésie. Le deuxième exercice travail l'initiation du transfert assis-debout en pratiquant la flexion antérieure du tronc. Les membres supérieurs sont aussi renforcés. Ces deux exercices sont répétés dans le programme dans les techniques qui demandent de se déplacer au bord de la chaise. Comme le patient est invité à compter en même temps, ceci lui demande d'exécuter une double tâche et ajoute ainsi une difficulté cognitive à l'exercice.

### **3.3.5 Élongation du tronc :**

Le PEP comprend 2 exercices d'élongations du tronc soit un premier avec rotations et un deuxième avec fentes. King et Horak (2) supportent ce type d'exercices pour diminuer la rigidité, la bradykinésie, le freezing, le manque de flexibilité mentale et les contraintes cognitives. Les exercices sont une combinaison du training big et du tai-chi. Ils sont maintenus dix secondes ce qui crée un assouplissement des structures et tend à diminuer la rigidité et la bradykinésie du parkinsonien. Les rotations dans ces exercices sont exécutés rapidement ce qui en font des «quick turns» tels que décrit par King et Horak (2) et sont donc idéals pour traiter le freezing.



Enfin, comme le patient est invité à dire haut et fort le sens dans lequel il tourne et à compter, ceci crée une double tâche pour augmenter l'activité cognitive. De plus, comme le thérapeute change la hauteur des MS durant l'exercice, ceci travaille les perturbations dans la sélection des

programmes et des séquences de mouvement. Ces exercices sont donc très globaux et adressent plusieurs problèmes à la fois.

### **3.3.6 Exercices faciaux :**

Les exercices de mobilité faciale comprennent l'élévation et le froncement des sourcils, le gonflement des joues, des sifflements et faire de grands sourires.



Comme décrit plutôt, la rigidité atteint aussi les muscles du visage et diminue beaucoup l'expression faciale chez les parkinsoniens qui leur donne un faciès figé. Les expressions faciales font partie des moyens de communication et un manque à ce niveau peut créer des difficultés dans les relations interpersonnelles, qui peut mener à l'isolement comme l'indique l'étude de Katsikitis et al (27) en 1995. De plus, l'isolement peut entraîner l'inactivité qui peut mener au déconditionnement. L'étude de Katsikitis a démontré une nette amélioration de la mobilité faciale dans le groupe traitement avec un programme de stimulation des muscles oraux-faciaux. Une seconde étude faite par Inzitari et al (28) a quant à elle démontré une amélioration de l'amimie. Le programme d'exercices consistait en une série de mouvements actifs continus visant chaque muscle de la mimique faciale ainsi que des massages faciaux doux, des exercices proprioceptifs et des exercices de visualisation. Malgré le fait que des exercices complémentaires soient ajoutés aux exercices de mobilité faciale dans le programme développé par Inzitari et al (28) tous les mouvements faciaux du PEP s'y retrouvent. Ces exercices pourraient donc améliorer la mobilité faciale affectée par la rigidité.

### **3.3.7 Chant :**

Le PEP se termine par un chant connu avec des paroles peu complexes (Annexe I). Ce dernier est répété 3 fois. Dans un premier temps, les gens se concentrent sur les paroles et sur le rythme. Pour les deux autres répétitions, on y incorpore des mouvements de grande amplitude appris au cours de la séance. Ceci crée une seconde tâche et augmente la difficulté au niveau cognitif.

Selon une étude de Skingley et al (29) chez les personnes âgées, l'attention serait nécessaire pour chanter. De plus, les bénéfices reliés au chant incluraient l'amélioration de la santé mentale et physique, du bien-être, de l'interaction sociale, de la stimulation cognitive et de la mémoire. D'autre part, le chant permettrait de contrer les désordres de la communication tels que décrits par Trail et al.(1), soit une voix faible, monotone, rauque et des désordres articulaires. Ces troubles qui ont toujours été attribués à la rigidité,



à la bradykinésie et aux tremblements seraient aussi dus à un manque de conduction motrice au niveau des muscles du larynx relevé par l'EMG. Ces dysfonctions contribuent à la diminution de participation aux discussions et à un certain isolement social. Ils sont aussi une cause de la dysphagie qui peut entraîner la pneumonie chez le parkinsonien. Enfin, la musique est aussi utilisée dans la classe d'exercices à des fins stimulantes lors de la période de réchauffement et relaxantes lors de la période de retour au calme. Toutefois, Brown et al.(30) ont démontré qu'en présence de musique les sujets atteints de la MP enjambaient moins rapidement un obstacle au sol à cause d'une augmentation du niveau d'attention. C'est donc pour cela que les exercices du PEP sont d'abord intégrés avant d'ajouter de la musique au programme.

### **3.2 Bradykinésie**

La bradykinésie est en partie adressée par l'approche du high-stepping et par la logique du think big, donc tout au long du programme, les patients sont encouragés à effectuer des mouvements de grande amplitude. Les exercices utilisés dans le PEP sont les transferts de poids exécutés dans les déplacements sur chaises et les transferts assis-debout. La marche permet aussi d'adresser la bradykinésie ainsi que le chant.

#### **3.2.1 Transfert assis-debout**

Le transfert assis-debout est un exercice orienté vers la tâche où l'entraîneur demande aux patients de se lever rapidement en utilisant une commande simple. Une fois debout, le sujet doit se rasseoir lentement. King et Horak (2) soutiennent que les transferts de poids ainsi que les contrôles posturaux anticipés sont efficaces pour traiter la bradykinésie. D'autre part, le fait de

répéter cet exercice permet de créer un apprentissage moteur chez le sujet atteint de la MP. Le fait de descendre lentement permet aussi de renforcer les quadriceps en excentrique et les commandes simples ont pour effet de diminuer les réactions de freezing. Dibble et al (31) ont démontré qu'un entraînement à haute intensité des quadriceps en excentrique augmentait considérablement le volume du muscle ainsi que la distance au 6MWT et la capacité à la descente dans le transfert assis-debout. Quant à eux, Ashburn et al (32) ont démontré qu'un groupe de parkinsoniens faisant des exercices à domicile incluant un renforcement des extenseurs des genoux et des hanches, dont les transferts assis-debout, présentaient moins de risque de chuter et une amélioration de leur qualité de vie. Yousefi et al (24), expliquent qu'un programme d'exercices incluant des exercices de renforcement musculaire permet d'améliorer la qualité de vie et la capacité aux AVQ. Dans leur discussion, ils citent que selon Scandalis et al (33), un renforcement des membres inférieurs permettrait d'augmenter la longueur des pas et la vitesse à la marche en plus d'améliorer la posture.

### **3.2.2 La marche :**

Dans le PEP, les sujets sont d'abord invités à marcher dans différentes directions autour d'une chaise. Les pas dans différentes directions sont très fonctionnels pour plusieurs actions de la vie courante : ouvrir une porte, par exemple. Les buts de cet exercice sont d'améliorer l'équilibre dynamique, la fonction, la mobilité via la diminution du freezing et de diminuer la bradykinésie, tout en permettant un apprentissage moteur. Après cette activité de déplacement, les patients sont



invités à marcher autour de la classe toujours en faisant de grands pas et de grands balancements des bras. L'entraîneur ajoute des difficultés en demandant au groupe de changer de direction, d'arrêter ou encore de faire des tours sur eux-mêmes. King et Horak (2) suggèrent d'ailleurs de faire des exercices d'agilité de ce type tels que des changements rapides de direction, des pas latéraux, de lever les genoux très haut, de faire des tours et des demi-tours. De plus, ils conseillent d'augmenter la vitesse d'exécution, de faire une seconde tâche et de modifier la vision pour la progression de ces exercices. L'étude d'Ashburn et al (32) appuie ces exercices. L'étude consistait

en un programme d'exercices à domicile comprenant des exercices de renforcement des membres inférieurs, de flexibilité, d'équilibre et de marche (intérieure et extérieure). Le programme durait six semaines et les résultats ont démontré une diminution du nombre de chutes. Une revue scientifique de 2010 de Morris et al (34) argumente sur les approches physiothérapeutiques reliées à la réadaptation de la marche pour les parkinsoniens. Selon eux, la réadaptation de cette clientèle devrait être basée sur trois éléments clés, soit l'enseignement de stratégies cognitives pour faciliter le mouvement et la stabilité posturale, éviter la spirale du déconditionnement et faire la promotion de l'activité physique pour prévenir les chutes et pour améliorer la qualité de vie. Le premier élément est basé sur des stratégies qui visent les déficits du contrôle moteur primaire au niveau des NGC, du cortex moteur et du tronc cérébral. Deux formes de stratégies existent selon eux, soit de contourner les NGC en utilisant des stratégies compensatrices ou encore faire un apprentissage moteur pour augmenter la performance dans la tâche pratiquée. Dans ce sens, l'entraîneur du programme PEP attire l'attention du patient sur l'amplitude des mouvements plutôt que sur la marche elle-même. Ceci est donc une stratégie compensatrice, car elle détourne l'attention en plus de donner des repères auditifs au patient. De plus, les grands mouvements aident à diminuer la bradykinésie, car ils augmentent la vitesse de marche. Morris et al (34) ont démontré que plusieurs personnes atteintes de la MP, sans atteintes cognitives ni instabilité posturale, pouvaient faire de plus long pas et marcher plus rapidement sur demande seulement en attirant leur attention à faire de grand pas (sans marqueur visuel). Pour leur part, Canning et al (35) ont démontré qu'il était possible pour des sujets modérément atteints par la MP de faire un apprentissage moteur à la marche tout en exécutant des tâches cognitives. Selon Morris et al (34), cela suggère qu'il faut utiliser différentes approches selon le stade de la maladie. Leurs recommandations pour ce qui est des sujets en stade léger à modéré de la MP seraient trois séances par semaine sur une période de six à huit semaines avec un physiothérapeute. En résumé, la section de la marche du PEP aide à traiter la bradykinésie, le freezing à la marche, la diminution de la longueur des pas et de la vitesse de marche ainsi que les troubles d'équilibre dynamique et la diminution de la coordination.

### **3.3 Freezing :**

L'approche globale concernant le plus le freezing est le high-stepping. Pour ce qui est des exercices, la marche ainsi que les changements rapides de directions sont impliqués dans le

traitement du freezing. Comme la plupart des exercices du programme sont exécutés avec une tâche mentale, ils visent ce déficit.

### **3.4 Diminution de la flexibilité dans la sélection de programmes moteurs et des séquences de mouvements:**



Les exercices comprenant des changements de directions rapides et imprévus tel que l'élongation du tronc, les déplacements sur chaise, la marche et la coordination des doigts adressent ce déficit.

#### **3.4.1 La coordination des doigts :**

Cet exercice situé dans la période de retour au calme du PEP vise la motricité fine. Les sujets sont invités à faire des préhensions terminales entre le pouce et les autres doigts de la main. Cette activité est faite en comptant haut et fort de un à quatre et la vitesse d'exécution est augmentée au cours de l'exercice. Une autre difficulté pouvant être ajoutée est celle de taper des pieds simultanément. Une étude de Dounskaia et al (36) soutient que les personnes atteintes de la MP ont tendance à reproduire des patrons de mouvements au niveau des poignets et des doigts qui sont inadéquats et nuisent à la fonction, soit l'écriture selon cette étude. De plus, selon King et Horak(2), le manque de flexibilité dans la sélection des programmes moteurs et la diminution des habiletés à exécuter des séquences de coordination, causés par des lésions des NGC, seraient responsables de la diminution de coordination dans les mouvements. Selon eux, un programme d'exercices devrait inclure des tâches qui nécessitent une sélection rapide des programmes moteurs pour permettre un apprentissage ainsi que du synchronisme. L'exercice de coordination des doigts avec le calcul mental vise donc ces problèmes.

### **3.5 Diminution de l'intégration sensorimotrice :**

Les exercices de marche peuvent aider à l'intégration sensorielle surtout lorsqu'il y a une variation de la base de support. De plus, des exercices proprioceptifs spécifiques aux extrémités peuvent améliorer ce problème.

### 3.5.1 Exercices de proprioception des extrémités:

Aux membres supérieurs, les sujets doivent rouler une balle entre l'extrémité des doigts et leurs avant-bras et ensuite, ils tordent une serviette avec leurs mains.



Au niveau des membres inférieurs le premier exercice consiste à rouler la balle sous les pieds et le deuxième à agripper la serviette avec les orteils et à la ramener vers soi.



Tel que discuté dans l'introduction, la perte de proprioception des extrémités fait partie des problèmes engendrés par la MP. Ce problème pourrait contribuer aux chutes chez le parkinsonien par la perte de proprioception sous les pieds, car selon King et Horak (2)(5), il rend difficile la représentation des parties du corps dans l'espace. Dans leur article, ils décrivent que les auteurs de deux autres études (37-38) ont remarqué que les individus atteints de la MP avaient une pauvre sensibilité kinesthésique et que cette dernière était empirée par la prise de Levodopa. La diminution de l'intégration sensorielle est une cause de la bradykinésie, comme le patient ne sent pas bien le mouvement qu'il exécute, le mouvement est ralenti et de plus petite amplitude. Le but de ces exercices est donc de stimuler les récepteurs proprioceptifs des mains et des pieds pour augmenter leurs sensibilités. De plus, ces exercices aident à augmenter l'extension des doigts et des orteils qui est diminuée par la rigidité.

### **3.6 Contraintes cognitives:**

Les contraintes cognitives dans la MP emmènent une incapacité à exécuter une double tâche. Dans le PEP la plupart des exercices (assouplissement, kayak, déplacement sur chaise, transfert assis-debout, élongation du tronc, chant) sont effectués en comptant ou en répétant la consigne à voix haute pour un meilleur entraînement cognitif.

## **4. Conclusion :**

Enfin, il faut rappeler que le PEP a été bâti dans le but de créer un nouveau programme d'exercices adapté à la clientèle parkinsonienne avec des exercices découlant de nouvelles approches basées sur la littérature. Le tableau I de l'annexe 2 résume bien les exercices qui adressent chaque déficit. Chaque exercice a été choisi dans le but d'adresser un ou plusieurs déficits la MP de sorte que tous les déficits de la MP y sont traités excepté le tremblement. Nous croyons donc qu'avec son aspect préventif le PEP permettrait de retarder les déficits de la MP. Dans cette optique, l'évaluation de la faisabilité du programme est nécessaire pour éventuellement faire une étude de l'efficacité du PEP. Les participants ont donc passé des évaluations physiothérapeutiques et médicales pour obtenir des données pré et post traitement. Le prochain chapitre traitera des outils de mesure utilisés dans ce projet pilote.

## **Partie C : Pertinence des outils de mesure utilisés**

Tel qu'énoncé dans l'introduction, la présente étude comportait deux objectifs distincts : il s'agissait premièrement de vérifier la faisabilité du programme d'exercices proactif (PEP) et ensuite d'évaluer son efficacité, c'est-à-dire quelles déficiences et incapacités résultant de la maladie de Parkinson (MP) pourraient être améliorées par ce programme. Chacun de ces aspects sera abordé au cours de cette section.

Plusieurs outils de mesure ont été choisis pour la réalisation de l'étude pilote. La plupart d'entre eux ont servi à répondre aux deux objectifs énoncés précédemment, mais deux outils ont été sélectionnés dans le but d'établir si les participants répondaient aux critères d'inclusion ayant été préalablement définis pour l'étude. Il s'agit du Mini Mental State Evaluation (MMSE) (version française) et de l'échelle Hoehn & Yahr.

### **1. Outils de mesure utilisés comme critères d'inclusion**

#### **1.1 MMSE**

Le MMSE est un test de dépistage pour détecter la présence d'atteintes cognitives [1-3]. Il est très largement utilisé dans le domaine de la santé. Il évalue plusieurs concepts : l'orientation, la mémoire à court terme, la lecture, l'écriture, le calcul, la vue, la reproduction d'un objet ou d'une figure à l'aide d'une autre figure. Il a été corrélé avec le Weschsler Adult Intelligence Scale et le Weschsler Memory Test [1], et sa fidélité est bonne ( $r=0.89$ ). Un score, sur 30, de 24 ou moins indique une démence, avec une sensibilité de 87,6% et une spécificité de 81,6%. Dans le cadre de notre étude, un score de 24 ou moins constituait un critère d'exclusion puisque la présence d'une démence aurait pu limiter la capacité des sujets à comprendre et exécuter les consignes verbales, et ainsi entraver la réalisation adéquate des exercices.

## 1.2 HOEHN & YAHR

L'échelle Hoehn & Yahr est l'échelle la plus utilisée dans le monde médical, autant en recherche qu'en clinique, pour quantifier la sévérité de la maladie de Parkinson [1]. Développée en 1966, c'est une échelle globale à 6 niveaux, rapide à effectuer.

### Stades de Hoehn & Yahr

- 0** : aucun signe clinique évident
- 1** : atteinte unilatérale seulement, peu ou pas de limitation fonctionnelle
- 2** : atteinte bilatérale seulement, ou axiale, sans déficience au niveau de l'équilibre
- 3** : premiers signes de déficience au niveau des réflexes posturaux et de redressement révélés par l'examen ou une histoire d'équilibre déficient ou de chutes ; incapacités légères à modérées, indépendant physiquement
- 4** : maladie sévère complètement développée, incapacités marquées
- 5** : confinement au lit ou au fauteuil roulant

Une variante de l'échelle est largement utilisée depuis quelques années, incluant des sous-cotations de 1.5 (atteinte unilatérale et axiale) et 2.5 (atteinte bilatérale légère, avec redressement lors du test de poussées), mais ses qualités métrologiques n'ont pas été évaluées à ce jour [4]. Une des limites de l'échelle Hoehn et Yahr est qu'elle est peu sensible au changement. En effet, la différence minimale cliniquement significative (*minimal clinically relevant difference - MCID*), serait plus petite qu'une catégorie de l'échelle originale [4]. Toutefois, cet aspect a peu d'importance pour la présente étude puisque l'échelle n'a pas été utilisée pour évaluer un changement dans le temps, mais pour définir le niveau d'atteinte de la population cible, c'est-à-dire que seules des personnes présentant des stades Hoehn & Yahr de 1 à 3 étaient incluses. La principale force de cette échelle est qu'elle fournit une évaluation globale de la sévérité de la maladie, basée sur les aspects cliniques et les incapacités fonctionnelles, éléments très importants en réadaptation. Inclure des participants de stades 1 à 3 seulement indique que ceux-ci ne présentent pas de dyskinésies et assure que leur atteinte est de légère à modérée. Ainsi, ceci nous permet d'évaluer si le PEP est véritablement destiné à une population présentant ce niveau d'atteinte.

## **2. Faisabilité**

Pour répondre à la question de faisabilité, plusieurs méthodes ont été utilisées. D'abord, chacun des animateurs (physiothérapeute et étudiants) a pu évaluer la capacité des participants à réaliser les mouvements demandés lors des classes du PEP. C'est pour cette raison que le niveau d'intensité et le contenu du PEP ont évolué au cours des semaines, en réponse à ce qu'ont pu observer les animateurs, additionné à la rétroaction donnée par les participants. Ce point sera discuté dans l'analyse des résultats de la partie D.

Dans le but d'objectiver la perception d'effort des participants pendant les classes d'exercices, l'échelle de Borg modifiée [5] a été employée. Il s'agissait, pour les participants, de déterminer quel descriptif de l'échelle de Borg modifiée représentait leur perception d'effort, puis de fournir le score correspondant, variant entre 0 et 10. L'échelle de Borg a été utilisée à trois reprises au cours de l'étude, soit à la première et à la 12<sup>e</sup> semaine. Encore une fois, les réponses des participants ont permis aux animateurs d'apporter des modifications à l'intensité du PEP.

La notion de faisabilité englobant celle de sécurité, une attention particulière a été portée aux événements indésirables. C'est lors de l'évaluation médicale finale que les médecins ont pu établir s'il s'était produit des événements indésirables au cours de l'étude.

Pour évaluer l'observance des participants face à l'intervention, les présences aux séances d'exercices ont été comptabilisées pour chacun d'eux, avec une possibilité maximale de 12. Les participants ont également été questionnés sur la fréquence des entraînements réalisés à domicile au cours des huit semaines.

À la fin du programme, tous les participants ont répondu à un questionnaire maison évaluant leur appréciation générale du PEP. Ce questionnaire s'intéressait à l'amélioration perçue par les participants, à leur satisfaction globale, aux effets ressentis apportés par le PEP, aux aspects les

plus et les moins intéressants du contenu du PEP, et incluait également une section laissant place aux autres commentaires et aux suggestions quant aux points à améliorer.

### **3. Efficacité**

Plusieurs outils de mesure ont été utilisés à des fins de comparaison avant-après dans le but d'évaluer l'efficacité du PEP. Ces derniers, lors des analyses statistiques, ont été regroupés en trois catégories : les outils évaluant la mobilité articulaire, ceux évaluant l'aspect fonctionnel et finalement ceux illustrant la perception des participants par rapport à leur état de santé (qualité de vie et santé affective). Dans cette section, ces outils seront abordés en lien avec les déficiences et incapacités engendrées par la MP. En annexe 3 et 4 se trouvent un tableau ainsi qu'une carte conceptuelle résumant les instruments de mesure selon les déficits évalués.

D'abord, il est nécessaire de revoir les déficiences et incapacités associées à la MP qui sont ciblées par le PEP. Il a été prouvé, dans la littérature, que les exercices peuvent améliorer plusieurs aspects de la MP [6, 7]. Plus particulièrement, le PEP, dont le contenu est basé sur les écrits de King et Horak [8], vise l'amélioration de la rigidité, de la bradykinésie, du freezing, des difficultés reliées à la sélection des programmes moteurs, à l'intégration sensorielle, et aux contraintes cognitives (voir partie B pour plus de détails). Pour chacun de ces déficits, des outils d'évaluation ont été sélectionnés.

#### **3.1 Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS)**

Avant d'aborder séparément chacun des déficits de la MP, il est nécessaire de décrire l'UPDRS, car ce test a été utilisé dans l'analyse de l'efficacité du PEP. Il s'agit d'un instrument de mesure développé en 1987 pour tenter de cibler le plus globalement possible l'atteinte de la MP [9]. Il permet donc d'évaluer sommairement toutes les déficiences et incapacités ciblées par le PEP. C'est l'outil de mesure le plus fréquemment utilisé dans la MP et on le considère comme une mesure étalon (gold standard) pour évaluer l'évolution dans le temps du niveau fonctionnel des personnes atteintes de la MP [9, 10]. L'UPDRS comporte quatre sections : I- Fonction cognitive,

comportement et humeur, II- Activités de la vie quotidienne (AVQ), III- Examen moteur et IV- Complications du traitement. Les sections I et II consistent en des questionnaires qui peuvent être remplis par le patient seul ou conjointement avec un professionnel de la santé. La section III, elle, comporte 14 items de type épreuve évalués par un professionnel de la santé. Pour l'étude pilote, la quatrième section de l'UPDRS n'a pas été utilisée puisque cette section s'intéresse aux dyskinésies induites par la médication et que la présence de dyskinésies constituait un critère d'exclusion pour l'étude (voir partie D).

Malgré qu'il existe une version plus récente de l'UPDRS, c'est la version originale qui a été employée puisqu'elle est encore très utilisée en clinique et qu'il existe à ce jour peu d'études ayant évalué les qualités métrologiques de la version modifiée. L'UPDRS a été validé et corrélé avec plusieurs autres échelles de mesure de la MP (Hoehn & Yahr, Schwab & England). Aussi, sa fidélité est excellente : le coefficient de corrélation pour la fidélité inter-juge dans le cas de patients avec atteinte légère est de 0.92 au score total (Section I : 0.74 ; Section II : 0.85 ; Section III : 0.90) [11]. Un inconvénient de l'UPDRS important à considérer est qu'il peut présenter un effet plancher avec les patients dont l'atteinte est très légère [9].

La sensibilité au changement de l'UPDRS est connue, malgré qu'elle diffère selon le stade de la maladie. Selon Schrag et al., une variation de huit points au score total pour des patients de stades 1 à 3 indiquerait une amélioration cliniquement significative, de même qu'une variation de cinq points pour la section III. Pour ce qui est de la section II, cette variation a été établie à deux points pour les stades 1/1.5 et 2, et à trois points pour les stades 2.5/3 [12]. L'utilisation de ces valeurs implique que les mesures doivent être prises au même moment de la journée, car l'état des patients peut être variable, même chez les personnes sans fluctuations motrices [9].

Dans la section motrice, les items 20 et 21 évaluent le tremblement, l'item 22 évalue la rigidité, les items 23 à 26 évaluent la bradykinésie, l'item 28 évalue la posture, les items 27 à 30 évaluent la stabilité posturale et l'item 31 évalue le freezing à la marche. Comme le score à chacun de ces

items est donné sur une échelle de 0 à 4, une évaluation de la fonction motrice faite par l'UPDRS seulement serait imprécise. Dans le but d'évaluer plus précisément l'efficacité du PEP, une combinaison de plusieurs tests a été utilisée.

### **3.2 Rigidité**

Parmi les signes cardinaux de la MP, la rigidité est un problème important limitant la mobilité fonctionnelle. Elle est caractérisée par une augmentation de l'activité électromyographique au niveau du tonus de base, particulièrement au niveau des fléchisseurs, et des co-contractions musculaires importantes lors du mouvement, surtout en proximal [13, 14]. Elle entraîne une posture en flexion, une diminution de l'amplitude de rotation du tronc, et une diminution des amplitudes articulaires lors des changements de position et de la marche [8].

Selon une étude de Schenkman et al., les pertes de mobilité au niveau du rachis et de la ceinture scapulaire sont déjà présents dans les stades légers de la MP [15]. La rigidité due à la MP étant majoritairement proximale, les mesures prises dans le cadre de l'étude pilote ciblent le rachis (au niveau cervical et dorso-lombaire) et la ceinture scapulaire.

#### *3.2.1 Amplitude articulaire cervicale*

Pour évaluer la mobilité articulaire cervicale dans ses six mouvements, c'est le CROM (Cervical Range of Motion Device – voir images 1 et 2) qui a été utilisé. Cet instrument est constitué d'un support de plastique placé sur la tête et reposant sur le nez et les oreilles, et est maintenu en place par un Velcro. Deux inclinomètres, un dans le plan sagittal et un dans le plan frontal, sont attachés au support et indiquent la position de la tête par rapport à la ligne de gravité. Un troisième inclinomètre de type boussole est placé dans le plan horizontal et indique la rotation de la tête par rapport à une position de référence. Un collier magnétique est placé sur les épaules pour prendre en considération toute rotation du tronc. Le collier, et donc le sujet, sont toujours placés dans la même position par rapport au nord magnétique. L'évaluateur doit stabiliser le tronc pendant tous les mouvements. Pour mesurer la flexion, l'extension et les flexions latérales, la tête du sujet doit initialement être positionnée de sorte que l'inclinomètre indique 0. Pour les

rotations, l'inclinomètre boussole doit être placé dans le plan horizontal. Pour ce faire, l'examineur doit s'assurer que les deux inclinomètres dépendant de la gravité indiquent 0. Une fois égalisé, l'inclinomètre boussole doit être ajusté à 0 [16].

Le CROM a été validé pour la population générale, mais pas spécifiquement pour la population parkinsonienne. Plusieurs études ont été réalisées pour déterminer la validité et la fidélité du CROM [17-20]. Audette et al. ont trouvé une excellente corrélation entre le CROM et le Fastrak, un système d'analyse tridimensionnelle du mouvement, pour tous les mouvements cervicaux (r de Pearson de 0,93 à 0,98) [18]. Aussi, la fidélité test-retest à 48h d'intervalle était très bonne (ICC variant de 0,89 à 0,98). L'erreur-type de mesure varie de 1,6° à 2,8°, et le changement minimal détectable de 3,6° à 6,5°. Rheault et al. ainsi que Capuano et al. ont également trouvé une fidélité intra et inter-évaluateur acceptable pour le CROM, mais Nilsson et al. ont par contre établi que la fidélité inter-évaluateur était moins qu'acceptable lorsque les valeurs étaient prises à partir de la position neutre. Cependant celle-ci était meilleure si les valeurs extrêmes étaient utilisées (différence entre les mesures de flexion et d'extension).

L'inconvénient le plus important du CROM est donc que la position neutre peut varier selon l'évaluateur, ce qui affecte la validité inter-évaluateur. Aussi, les excellentes valeurs de fidélité trouvées par Audette et al. peuvent être expliquées par l'utilisation de procédures standardisées, avec une importance mise sur les consignes données au participant, la réalisation d'une pratique avant la prise de chaque mesure et l'utilisation de courroies stabilisatrices pour limiter tout mouvement des épaules et du tronc. De plus, la mesure finale pour chacun des mouvements était une moyenne de 3 essais. Ces méthodes rigoureuses n'étant pas utilisées systématiquement en clinique, la fidélité de cet outil peut être limitée. Néanmoins, le CROM reste un outil valide et fidèle, accessible, facile à utiliser et peu coûteux. Il est d'ailleurs maintenant considéré comme une norme de pratique, ce qui justifie largement son utilisation [16].



Images 1 & 2 : CROM, vues de face et de côté.

### *3.2.2 Amplitude articulaire en flexion latérale dorso-lombaire*

Pour évaluer l'amplitude articulaire dorso-lombaire en flexion latérale, la mesure doigt-sol a été utilisée. Bien que la mesure doigt-sol pour évaluer la flexion antérieure du tronc ait été validée [21] (excellente corrélation avec une mesure radiologique ( $r = -0,96$ ) et excellente fidélité intra et inter-juge (ICC= 0,99)), les qualités métrologiques de celle évaluant la flexion latérale ne sont à ce jour pas présentes dans la littérature scientifique. Il est possible de supposer qu'elle est valide et présente une bonne fidélité étant donné sa grande ressemblance avec la mesure en flexion antérieure, mais on ne peut en être certain. Son utilisation largement répandue en clinique est associée à sa simplicité et sa rapidité d'administration. La mesure doit se prendre en position debout, les bras pendant le long du corps. On demande au sujet de s'incliner au maximum vers le côté en glissant la main le long du membre inférieur ipsilatéral et en gardant les pieds à plat au sol et les genoux en extension. Lorsque le sujet considère qu'il est au maximum, on prend la distance entre l'extrémité du majeur et le sol à l'aide d'un ruban à mesurer [16]. Comme la mesure est grandement affectée par les proportions corporelles du sujet, elle ne peut être utilisée qu'à des fins de comparaison entre des mesures répétées chez un même sujet.

### *3.2.3 Amplitude articulaire en rotation dorso-lombaire*

L'évaluation de la mobilité articulaire dorso-lombaire incluait aussi une mesure de la rotation avec un ruban à mesurer. Pour prendre cette mesure, le sujet doit être assis, les bras croisés sur le thorax. L'évaluateur mesure alors la distance, en centimètres, entre l'acromion et l'épine iliaque postéro-supérieure controlatérale. Il prend une mesure initiale en position neutre puis une mesure finale en fin de rotation dorso-lombaire active. L'amplitude en rotation dorso-lombaire correspond à la différence entre ces deux mesures de distances. Cette mesure est très fréquemment utilisée en clinique, mais ses qualités métrologiques ne sont malheureusement pas connues à ce jour.

### *3.2.4 Protraction de la scapula*

Tel qu'il a été décrit par Schenkman et al., la protraction de la scapula est diminuée significativement chez les personnes avec MP en comparaison avec un groupe contrôle apparié pour l'âge [15]. Pour mesurer cette amplitude articulaire, c'est la méthode utilisée par cette équipe de chercheurs qui a été employée.

Cette méthode est une variante du Functional Reach Test [22]. Le sujet est assis près d'un mur où une règle est installée à la hauteur de son épaule. Il doit élever le bras à cette hauteur, poing fermé, le plus près possible du mur. L'évaluateur doit s'assurer que le sujet est en position neutre au niveau du tronc et des épaules avant de débiter le test. On demande au sujet d'avancer le poing le plus loin possible vers l'avant sans avancer le thorax. Pendant le mouvement, l'évaluateur stabilise le thorax à l'aide d'une légère pression au niveau du sternum. Un assistant note les positions initiale et finale de la troisième articulation métacarpo-phalangienne.

Selon Schenkman et al., la mesure présente une très bonne fidélité chez les patients parkinsoniens (intra-juge : ICC = 0,85 ; inter-juge : ICC = 0,92). Dans cette étude, les sujets étaient stabilisés au tronc par deux courroies de Velcro. Deux pratiques étaient permises et la mesure consistait en la

moyenne de 3 essais. Il est donc possible que la fidélité ne soit pas aussi bonne en clinique si ces précautions ne sont pas appliquées.

Le PEP visant une réduction de la rigidité, il était nécessaire d'évaluer celle-ci à différents niveaux, mais surtout en proximal puisque c'est principalement à ce niveau qu'elle se manifeste et qu'elle limite les activités fonctionnelles telles les pivots lors de la marche et les retournements au lit, dont il sera question dans une prochaine section.

### **3.3 Posture et stabilité posturale**

La rigidité conférée par la MP a un impact majeur sur la posture de personnes atteintes, au niveau de sa qualité (posture autant assise que debout) et de sa stabilité. En effet, les personnes atteintes de la MP présentent des troubles importants de la stabilité posturale, multipliant par 9 le risque de chutes récidivantes en comparaison avec des sujets contrôles appariés pour l'âge [1]. Cette instabilité est présente en statique et en dynamique.

En visant une amélioration de la rigidité, le PEP pourrait contribuer indirectement à améliorer la qualité posturale des personnes avec MP. Dans le cadre de l'étude pilote, une évaluation complète et détaillée de la posture de chaque participant aurait demandé beaucoup trop de temps. C'est via l'item 28 de l'UPDRS que la posture en tant que telle a été évaluée. Cet item ne représentant que 4 points sur 108 pour la section III de l'UPDRS, nous ne pouvons considérer que le score à l'UPDRS III est représentatif de la posture.

Plusieurs tests ont été utilisés pour évaluer la stabilité posturale des participants, c'est-à-dire leur capacité à maintenir l'équilibre debout dans différents contextes. Les experts s'entendent pour dire que la nature multifactorielle de la stabilité posturale dans la MP nécessite une batterie de tests pour fournir l'identification la plus juste du risque de chute [1, 23, 24]. Dans les tests les plus couramment utilisés pour évaluer la stabilité posturale, on retrouve le Functional Reach Test (FRT), le Berg Balance Scale, le Timed up and Go (TUG) et le Tinetti Balance Assessment Tool

[25]. De ceux-ci, le FRT et le TUG ont été sélectionnés pour l'étude pilote, auxquels se sont ajoutés l'Alternate Step Test, le pivot de 360° et une évaluation de l'équilibre inspirée du Short Performance Physical Battery Test (SPPB), incluant le test assis-debout.

### 3.3.1 *Functional Reach Test (FRT)*

Le FRT évalue l'équilibre fonctionnel, et plus précisément le contrôle postural dynamique, via la capacité du sujet à contrôler le déplacement de son centre de pression vers l'avant, sans dépasser la limite de sa base de support et sans perdre l'équilibre [26]. Le FRT a démontré une très bonne fidélité inter-juge auprès des personnes avec MP (ICC = 0,86) et est corrélé avec le score total à l'UPDRS ainsi que celui de la section III (r de Spearman de 0,52 et 0,45 respectivement) [27].

Pour réaliser ce test, une règle est placée sur le mur à la hauteur de l'acromion du participant. Celui-ci doit être pieds nus et se placer le plus près possible du mur, les épaules perpendiculaires à la règle. On lui demande de positionner ses pieds derrière une ligne tracée au sol et d'élever le bras droit à l'horizontale devant lui, poing fermé. On note la position sur la règle de la troisième articulation métacarpo-phalangienne. Ensuite, on lui demande d'avancer son poing le plus loin possible vers l'avant sans toucher au mur, sans prendre un pas, ni perdre l'équilibre. Une fois la distance maximale atteinte, le sujet maintient la posture et on note la nouvelle position sur la règle de la troisième articulation métacarpo-phalangienne. La mesure du FRT est la différence entre la position finale et la position initiale.

Schenkman et al. ont démontré que la diminution de la mobilité spinale due à la rigidité parkinsonienne contribue à diminuer la distance de portée antérieure (*reaching*) [28]. Le FRT étant une mesure établie de stabilité posturale, il est donc possible de faire un lien entre rigidité et équilibre fonctionnel. Des études seraient nécessaires pour déterminer à quel point une amélioration de la rigidité permettrait d'améliorer le contrôle postural.

### *3.3.2 Test Timed Up & Go (TUG)*

Le test Timed Up & Go est une mesure de performance locomotrice développée par Podsiadlo et Richardson [29]. Le test évalue la capacité d'une personne à se lever d'une chaise avec appui-bras, marcher 3 mètres, faire un pivot et revenir s'asseoir. Il a été fortement corrélé avec le test d'équilibre de Berg, celui de Tinetti et avec la vitesse de marche. Chez la population atteinte de MP, son coefficient de corrélation ( $r$ ) au test-retest à l'intérieur d'une même séance est de 0.80 à 0.98 en phase « off » et de 0.73 à 0.99 en phase « on » [30]. Sa fidélité inter-évaluateur est excellente ( $ICC = 0.87$  à  $0.99$ ), et ce, malgré les différents niveaux d'expérience des évaluateurs.

Dans la version originale du test, on demande au sujet d'attendre le signal de l'évaluateur, puis de se lever d'une chaise, de marcher à une vitesse confortable jusqu'à l'extrémité du ruban de 3 m collé au sol, de se retourner, de revenir vers la chaise et de se rasseoir. Le chronomètre est enclenché au signal de l'évaluateur (classiquement : « Go ») et arrêté lorsque le dos du sujet touche la chaise au retour. Le sujet a droit à une pratique avant d'effectuer le test officiellement. Une étude a révélé que le premier essai est généralement significativement différent des essais subséquents chez les personnes avec la MP [30]. Pour l'étude pilote, la moyenne de 3 essais constituait le score final. De cette façon, la fidélité de la mesure a été optimisée. Une différence de 11 secondes au test correspond au changement minimal détectable par le TUG chez les personnes avec MP de stades 1 à 4 [31].

### *3.3.3 Alternate Step Test*

L'Alternate Step Test est en fait l'item 12 du test d'équilibre de Berg [32]. C'est un test d'équilibre dynamique qui demande au sujet en position debout de placer alternativement un pied sur un tabouret de 18 cm de hauteur. Il doit continuer jusqu'à ce que chaque pied ait touché le tabouret au moins quatre fois. Cette tâche évalue la capacité à réaliser des transferts de poids efficacement ainsi que la stabilité latérale dynamique [33]. Aussi, on s'intéresse à la rapidité d'exécution, 20 s. étant la limite supérieure indiquant un équilibre adéquat pour le Berg. Tiedmann et al. ont quant à eux déterminé cette limite à 10 s. pour identifier le risque de chute

chez la population gériatrique. Pour l'étude pilote, le score pour ce test était le temps requis pour toucher le tabouret huit fois.

Le test de Berg a été validé auprès de la population avec MP [34], mais les qualités métrologiques de l'item 12 isolément ne sont pas connues. Par contre, on sait que l'Alternate Step test est un test d'équilibre valide et fidèle pour la gériatrie [33, 35].

### *3.3.4 Pivot 360°*

Le test du pivot est un test de performance physique servant à évaluer l'équilibre fonctionnel. Il demande au sujet de faire un tour sur lui-même vers la gauche et/ou la droite. Le score à ce test correspond au temps et au nombre de pas nécessaires pour réaliser le pivot. Schenkman et al. ont démontré que les personnes avec MP présentent des performances réduites à ce test, c'est-à-dire que le temps et le nombre de pas sont supérieurs à ceux du groupe contrôle [28]. Dans ce contexte, il avait été utilisé comme activité de marche de haut niveau. Le test démontre une excellente fidélité intra-juge pour les stades 2/2.5 et 3 (ICC=0,80 pour le temps et 0,77 pour le nombre de pas) [36].

### *3.3.5 Test d'équilibre statique inspiré du Short Performance Physical Battery (SPPB)*

Pour évaluer l'équilibre statique et dynamique, des tâches s'inspirant du SPPB [37] ont été employées. Le temps, en secondes, pour maintenir une position statique avec une base de support de plus en plus réduite a été enregistré. Ces positions sont debout, d'abord les pieds collés, puis les pieds en position semi-tandem, ensuite en position tandem et finalement en appui unipodal. Le participant devait maintenir chacune des positions sans perdre l'équilibre, pour un maximum de 30 secondes. Dans le SPPB, ces épreuves se font les yeux ouverts, mais pour l'étude pilote, les trois premières positions ont été réalisées les yeux fermés. Cela constitue une difficulté supplémentaire, isolant les systèmes vestibulaires et proprioceptifs responsables de l'équilibre puisque la vision ne peut être utilisée. L'appui unipodal, quant à lui, constitue une base de

support très étroite et demande une capacité à faire des transferts de poids adéquats, ce qui peut être limité chez les parkinsoniens.

### *3.3.6 Test Assis-debout*

Le test assis-debout est habituellement utilisé pour évaluer le contrôle postural, mais peut également servir de mesure d'incapacité, d'indicateur pour le risque de chute et de mesure pour évaluer la proprioception ou la force des membres inférieurs [38]. Plusieurs variantes de ce test existent : soit on calcule le temps pour effectuer un nombre fixe de répétitions (une, trois, cinq, ou dix), soit on compte le nombre de répétitions dans un temps fixe (10 ou 30 s.) [39]. Pour l'étude pilote, deux variantes ont été utilisées : le temps pour 5 répétitions et le nombre de répétitions en 30 s. Dans la MP, ce test est particulièrement intéressant pour deux raisons. Premièrement, il demande des changements de position, ce qui est fréquemment problématique chez les parkinsoniens étant donné le manque de flexibilité dans la sélection des programmes moteurs [8]. Aussi, lorsque fait sur 30 secondes, il peut évaluer la force des membres inférieurs, pouvant être atteinte chez les parkinsoniens étant donnée la tendance croissante à la sédentarité avec la progression de la maladie [1], bien que la force des extenseurs du genou ne soit pas corrélée avec la sévérité de l'atteinte [40].

La plupart des tests évaluant le contrôle postural peuvent également être utilisés dans l'évaluation d'autres atteintes associées à la MP, dont entre autres la bradykinésie.

## **3.4 Bradykinésie / akinésie**

La bradykinésie est une diminution du mouvement au niveau de sa vitesse et de son amplitude, et peut parfois aller jusqu'à l'akinésie, c'est-à-dire une incapacité totale à initier ou à réaliser un mouvement volontaire [1, 8, 41].

L'évaluation de la bradykinésie, en recherche, se fait surtout par des mesures d'amplitudes de mouvement et d'accélération des membres, et demande donc l'utilisation de matériel et de

logiciels d'analyse du mouvement [41-43]. En clinique, la difficulté associée au manque de disponibilité de ces appareils limite l'évaluation de la bradykinésie de façon isolée. Les cliniciens ont donc plutôt recours à des outils de mesure qui évaluent la motricité de façon globale, plus fonctionnelle. Plus particulièrement, ce sont les tests impliquant une tâche motrice chronométrée qui donnent une idée de la sévérité de la bradykinésie, étant donné que cette déficience est fortement associée à une vitesse de mouvement diminuée. En effet, la bradykinésie touche tous les aspects du mouvement volontaire : son initiation, les changements de direction, et l'habileté d'arrêter un mouvement une fois qu'il est initié [1]. La bradykinésie est également associée à la tendance à prendre et maintenir des postures fixées ainsi qu'à la présence de réactions posturales faibles et ralenties et à des ajustements posturaux anticipatoires inadéquats [8], ce qui justifie une fois de plus l'évaluation de la posture et de la stabilité posturale chez les parkinsoniens.

Parmi les outils évaluant la bradykinésie, on retrouve donc le TUG, l'Alternate Step Test, le pivot de 360°, le test assis-debout et les retournements au lit, dont il sera question plus tard. En effet, ils demandent tous d'effectuer une tâche motrice chronométrée. Une amélioration de la bradykinésie se traduirait en une réduction du temps nécessaire pour exécuter la tâche. Le FRT, tel que décrit précédemment, peut également être utilisé puisqu'il demande une mobilité au niveau du rachis et de la ceinture scapulaire, souvent réduite due à la rigidité et au fait que l'amplitude des mouvements est diminuée par la bradykinésie. Finalement, les tests impliquant des transitions posturales, tel le test assis-debout, permettent une évaluation encore plus juste de la bradykinésie [8].

### **3.5 Freezing**

Le freezing est fortement relié à la bradykinésie, mais s'en distingue par le fait qu'il est généralement associé à la marche. Il s'agit d'une hésitation de mouvement résultant en un délai ou une incapacité totale à initier un pas [8]. Généralement, le freezing se produit lorsqu'une personne marche dans des environnements achalandés, lors des pivots et quand l'attention est détournée par une tâche simultanée [44]. Tous les outils évaluant la bradykinésie peuvent évaluer le freezing, mais plus particulièrement ceux qui impliquent des retournements pendant la marche, comme le TUG et le TUG avec double tâche.

### *3.5.1 Outil maison inspiré du MoPAS*

Un outil d'évaluation développé récemment pour la clientèle parkinsonienne est le Modified Parkinson Activity Scale. Ce test est intéressant dans la mesure où il évalue des activités inspirées de la vie quotidienne et pour lesquels les personnes atteintes de MP éprouvent de la difficulté : le transfert assis à debout, la marche avec pivot de 180°, et la mobilité au lit. Des trois tâches du MoPas, deux ont été sélectionnées pour l'étude pilote : une adaptation du TUG auquel s'ajoute une double tâche et les retournements au lit avec et sans couverture. Par ses 14 épreuves, le MoPas reflète les problèmes moteurs suivants : 1) la difficulté à contrôler le centre de masse lors du passage d'assis à debout et de debout à assis résultant d'une déficience de l'équilibre et une trop faible vitesse de flexion du tronc, 2) l'hésitation, la festination et le freezing pendant les pivots et l'initiation de la marche, 3) la mobilité axiale déficiente, particulièrement impliquée lors des retournements et du positionnement du tronc dans le lit et 4) les difficultés à exécuter des mouvements complexes tels effectuer deux tâches simultanément (marcher en transportant une tasse remplie d'eau ou en comptant à rebours, et se retourner dans le lit en gérant la couverture) [45]. Pour l'étude pilote, le score pour ces quatre épreuves était le temps d'exécution.

### **3.6 Inflexibilité de sélection des programmes moteurs**

Le manque de flexibilité dans la sélection des programmes moteurs est surtout mis en évidence dans les changements de position ou de direction [8]. Cette déficience peut donc être évaluée par des tests tel le passage d'assis à debout, le TUG, avec et sans double-tâche et l'Alternate Step Test.

### **3.7 Intégration sensorielle**

En plus des atteintes motrices, il a été démontré que les personnes avec MP présentent des troubles au niveau de l'intégration sensorielle. En effet, plusieurs articles mettent en évidence une utilisation déficiente des informations proprioceptives [1, 8, 46]. Les tests qui ont été utilisés dans l'étude pilote pour cibler cette atteinte sont les tests d'équilibre statique inspirés du SPPB effectués les yeux fermés. En éliminant la vision, on isole les systèmes vestibulaires et proprioceptifs qui, avec la vision, sont responsables de l'équilibre. Ainsi, il est possible de faire ressortir la présence de troubles d'intégration sensorielle.

### **3.8 Fonctions exécutives et attention**

Des troubles cognitifs sont souvent associés à la MP [1], en particulier en lien avec les fonctions exécutives et l'attention. En effet, les personnes avec MP éprouvent fréquemment des difficultés à réaliser deux tâches simultanément [8]. Pour faire ressortir ces difficultés, les épreuves inspirées du MoPAS décrites précédemment ont été utilisées puisqu'elles impliquent l'exécution de doubles-tâches. En effet, effectuer un compte à rebours, gérer une tasse remplie d'eau ou une couverture tout en réalisant une tâche motrice peut mettre en évidence des déficiences des fonctions exécutives et de l'attention.

### **3.9 Qualité de vie et Troubles affectifs**

Il est connu que l'activité physique favorise une santé affective saine et une meilleure qualité de vie [47]. Ceci est également applicable pour la population avec MP. Une étude de Rodrigues de Paula et al. s'est intéressée à l'effet d'un programme d'exercices en groupe de 36 sessions sur la qualité de vie de 20 participants parkinsoniens de stades Hoehn & Yahr de 1 à 3 [48]. Des gains significatifs ont été rapportés au niveau de la qualité de vie en général, et en particulier sur le plan des réactions émotionnelles, des habiletés physiques et des interactions sociales. Il était donc intéressant, dans le cadre de l'étude pilote, d'évaluer si le PEP peut avoir un effet sur la qualité de vie ou sur la santé émotionnelle.

#### *3.9.1 Parkinson's Disease Questionnaire, version abrégée (PDQ-8)*

Puisque la MP est associée à plusieurs déficiences menant à des incapacités de plus en plus importantes avec la progression de la maladie, il est primordial, en réadaptation, de connaître la qualité de vie des personnes qui en sont atteintes. Pour en faire l'évaluation dans le contexte de l'étude pilote, c'est le PDQ-8, la version abrégée du PDQ-39, qui a été utilisé. Le PDQ-8 est un questionnaire auto administré comportant huit items, chacun représentant une des huit dimensions du PDQ-39 : la mobilité, les activités de la vie quotidienne, la santé émotionnelle, la gêne psychologique, le support social, la cognition, la communication et l'inconfort physique [49, 50]. La version française du PDQ-39 a été validée en France [51]. Le PDQ-8 présente une bonne fidélité au test-retest (ICC = 0.64 à 0.75) et une bonne sensibilité au changement, qu'il s'agisse d'une amélioration ou d'une aggravation. La variation du score indiquant un changement

important minimal de l'état du répondant est de 5.8 à 7.4 points, sur un score total maximal de 32 points [50].

### 3.9.2 Échelle de dépression gériatrique

Il a été démontré dans la littérature scientifique que la MP était associée à la dépression. En effet, les symptômes de dépression sont les symptômes non-moteurs les plus fréquents dans cette maladie [52]. Les experts ne s'entendent pas sur la proportion exacte de dépression chez les parkinsoniens : celles-ci varient entre 7 et 76% [53]. Cette variabilité dépend d'une part de considérations méthodologiques, comme les biais de sélection, une définition incomplète ou variable de la dépression, l'utilisation de différents critères diagnostiques ou échelles de cotation [53, 54]. D'autre part, il est difficile de distinguer l'étiologie des symptômes dépressifs chez les parkinsoniens, c'est-à-dire de savoir si ces symptômes sont dus à une dépression ou s'ils sont causés par l'atteinte neurologique elle-même [54]. En effet, des déficits en dopamine, en noradrénaline et en sérotonine ont été identifiés dans la MP. Malgré la variabilité de la proportion de dépression chez les parkinsoniens, il est d'une grande importance clinique de connaître la relation entre MP et dépression.

L'échelle gériatrique de dépression a été développée à l'origine pour la population gériatrique dans un but prédictif, c'est-à-dire pour dépister la dépression. Il s'agit d'un questionnaire auto administré comportant 30 questions de type dichotomique (oui/non). Un score total élevé correspond à une probabilité accrue de dépression. L'échelle gériatrique de dépression a été validée auprès de la population parkinsonienne et la valeur seuil (*cutoff*) correspondant aux meilleures valeurs de sensibilité et spécificité (respectivement 0,78 et 0,85) est de 13/14 [55]. Établir la valeur seuil à 8/9 ou 9/10 permet un meilleur dépistage de la dépression et celles de 14/15 ou 15/16 procurent les meilleurs résultats pour des fins diagnostiques. Selon Ertan et al., il s'agit d'un très bon instrument de dépistage de la dépression avec des valeurs seuils clairement établies pour la population parkinsonienne et présentant une bonne consistance interne [55].

L'évaluation de la dépression se fait également par les items 3 et 4 de l'UPDRS. Par contre, il s'agit d'une évaluation beaucoup trop restreinte, tel que le révèlent les études [9, 56].

#### 4. Conclusion

Dans le cadre de l'étude pilote, plusieurs outils ont servi à répondre aux deux buts généraux, soit d'évaluer la faisabilité et l'efficacité du PEP. Pour le volet efficacité, certains instruments de mesure n'évaluaient qu'un seul aspect touché par la MP, mais la majorité d'entre eux ont permis d'évaluer plusieurs déficits simultanément.



## **Partie D : Évaluation de la faisabilité et de l'efficacité du programme PEP**

Comme décrit dans les parties précédentes de ce travail, le programme d'exercices proactifs (PEP) a été créé en basant sur un article récent de d'Horak et King (2009) pour adresser les déficits fonctionnels induit par la maladie de Parkinson (MP). Cependant la faisabilité de ce programme d'exercices sur des clients atteints de la MP de stades léger à modéré n'a pas encore été testée. Ainsi, ce projet pilote a pour but principal d'évaluer la faisabilité du PEP et selon les résultats, déterminer secondairement, quelles incapacités sont améliorées par le programme PEP.

### **1. Méthode**

#### **1.1 Recrutement**

Onze sujets ont été recrutés pour cette expérience via la clinique de Parkinson du CHUM Notre-Dame, 11. Les critères d'inclusion pour participer à l'étude sont les suivants : avoir un diagnostic de la MP idiopathique, de stade Hoehn & Yahr de 1 à 3 inclusivement, être âgé de 40 ans et plus, être en mesure de marcher avec ou sans aide technique, avoir une condition médicale stable et contrôlée par la médication (pas de fluctuations motrices) et être capable de comprendre et de suivre les instructions verbales et écrites. Les critères d'exclusion sont les suivants : avoir des problèmes de santé instable ((ex : MCAS, MPOC, HTA, ...), avoir obtenu un résultat inférieur ou égal à 24 au MMSE et souffrir d'hallucinations ou de psychopathologie active. Les patients devaient obtenir l'autorisation de leur médecin traitant afin de participer à cette étude. Tous ont signé un formulaire de consentement après avoir été informés sur le contenu et le but du projet ainsi que le déroulement de l'expérience. Le projet a été approuvé par le comité d'éthique du CHUM.

## **1.2 Évaluation**

En plus de l'examen médical, une évaluation en physiothérapie a été effectuée chez tous les participants de l'étude. Ces évaluations ont eu lieu au début de l'étude ainsi qu'à la fin de l'étude. Pour connaître l'ensemble des outils d'évaluation utilisés, lire la section Outils de mesure. Quatre étudiants à la maîtrise ainsi qu'une physiothérapeute ont effectué l'évaluation des patients. Pour réduire les erreurs liées à la différence inter-évaluateur, les participants ont été évalués par le même évaluateur au début et la fin. Les résultats de l'évaluation initiale étaient inconnus par les évaluateurs lors de l'évaluation finale. À la fin de l'étude, les patients étaient invités à remplir un questionnaire subjectif sur l'appréciation du programme d'exercices. Comme il n'y a pas de groupe contrôle, aucune randomisation n'a été effectuée. Le tableau 1 présente les principales caractéristiques du groupe des participants.

## **1.3 Intervention**

Pour les participants de l'étude, 2 séances d'entraînement par semaine ont été prévues pendant 6 semaines dont 1 séance/semaine à la maison pour les 4 dernières semaines (du 26 oct. au 4 déc. 2010). Chacun des étudiants ainsi que la physiothérapeute ont animé les séances d'une durée de 45 minutes à 1 heure.

## **1.4 Analyse statistique**

Pour l'analyse des résultats, le niveau de différence significative a été fixé à  $p < 0.05$ . Puisqu'il s'agit de données non paramétriques ( $n < 30$  sujets), le test de Wilcoxon a été utilisé pour déterminer si des changements significatifs sont observables entre les résultats obtenus en pré et post ( $p < 0.05$ ). Les analyses statistiques ont été effectuées sur le logiciel SPSS B.16.

**Tableau I- Caractéristiques générales des participants et la participation**

<b>Participant</b>	<b>Âge</b>	<b>Sexe</b>	<b>Durée de la maladie</b>	<b>Stade Hoehn &amp; Yahr</b>	<b>MMSE (sur 30)</b>	<b>Nb de présences</b>	<b>Raison d'absence</b>
1	61	F	14 ans	2	30	3/8	Vacances
2	76	M	16 mois	2	29	5/8	Lombalgie
3	64	M	4 ans ½	2,5	28	8/8	-
4	65	M	13 ans	2	30	8/8	-
5	61	M	2 ans	2	29	8/8	-
6	54	F	12 ans	2,5	29	8/8	-
7	74	F	5 ans ½	2	30	7/8	Migraine
8	74	F	8 ans	2,5	30	7/8	Rhume
9	49	M	10 mois	2	28	6/8	Bronchite
10	58	M	17 ans	3	29	7/8	Rhume
11	63	M	11 ans	2,5	28	4/8	Vacances

F : femme ; H : homme ; MMSE : Mini-mental state examination

## 2. Résultats

### 2.1 Mesure de mobilité articulaire :

Le tableau 2 présente la moyenne des résultats des 11 sujets pour les mesures de la mobilité cervicale et lombaire ainsi que la protraction de l'omoplate. Aucun changement significatif n'a pu être observé entre l'évaluation pré-traitement et post-traitement à l'exception de l'extension du cou ( $p=0.016$ ). De fait, au niveau cervical, on observe une diminution significative de 14 ° (22%) de l'extension du cou. Cependant, les mesures post traitement de la mobilité articulaire sont diminuées, mais elles ne sont pas significatives.

**Tableau II : Résultats obtenus à l'évaluation de la mobilité cervicale et lombaire ainsi que la protraction de l'omoplate en pré-traitement et post-traitement**

Test/mesure		Pré		Post		p
		Moy	ET	Moy	ET	
AA cervicale	Flexion (°)	50,91	14,63	53,64	16,15	0,423
	Extension (°)	63,00	16,17	49,00	10,70	0,016*
	Flexion Lat G (cm)	39,18	14,46	34,55	12,17	0,721
	Flexion Lat D (cm)	34,91	10,38	31,45	9,75	0,233
	Rotation G (°)	58,91	11,04	53,64	9,49	0,167
	Rotation D (°)	64,36	14,02	61,82	8,87	0,438
AA lombaire	Flexion Lat G (cm)	38,05	17,02	36,86	14,96	0,306
	Flexion Lat D (cm)	37,45	17,57	36,86	15,69	0,789
	Rotation G (cm)	6,55	2,11	6,41	2,25	0,778
	Rotation D (cm)	6,09	1,46	6,33	2,57	0,767
Protraction omoplate (cm)		10,16	3,56	9,58	1,76	0,594

AA : amplitude articulaire ; D : droite ; G : gauche ; lat : latérale Moy : moyenne ; ET : écart-type ; \* : résultat significatif

## 2.2 Mesures fonctionnelles :

Le tableau 3 présente les valeurs obtenues à partir des outils d'évaluation suivants : Assis-debout, Functional Reach test, Timed up and go (TUG), alternate step test, tour de 360 degrés, UPDRS, équilibre debout, mobilité au lit et l'échelle de Borg. Des différences significatives ont été observées pour certains tests dont les tests d'assis-debout ( $p=0.005$ ), TUG ( $p=0.035$ ) et mobilité au lit ( $p=0.016$ ,  $p=0.001$ ). Le nombre d'assis-debout s'est amélioré de 12.5% laissant supposer une meilleure endurance cardio-vasculaire du patient ainsi qu'une augmentation de la force musculaire fonctionnelle des membres inférieurs. Au test de la mobilité au lit, il est possible d'observer une réduction du temps de réalisation de la tâche de 22 % pour la section sans couverture et de 23% pour la section avec couverture. Ceci indique une amélioration de l'autonomie au niveau des transferts. En général, les sujets semblent avoir acquis une meilleure mobilité fonctionnelle, un aspect souvent diminué par la MP. Aussi, il est possible d'entrevoir une tendance vers une différence significative ( $p=0.062$ ) à une des parties de l'évaluation de l'équilibre debout (Tandem). Cette amélioration de la performance à ce test indique une meilleure stabilité statique des sujets atteints de la MP. Il n'y a pas de différence significative pour les autres mesures.

**Tableau III: Résultats obtenus aux tests fonctionnels en pré-traitement et post-traitement**

Test/mesure		Pré		Post		p
		Moy	ET	Moy	ET	
Assis-debout	Temps en 5 sec (sec)	10,12	1,90	10,27	2,40	0,646
	Nbre en 30 sec	13,95	2,15	16,18	2,44	0,005**
Functional Reach Test (cm)		29,95	6,67	31,50	7,10	0,534
Time Up and Go	Temps (sec)	6,97	1,45	6,34	1,17	0,035
	Vitesse (pas/sec)	1,71	0,27	1,88	0,44	0,307
	Tasse (sec)	7,53	1,08	6,73	0,76	0,010*

	Cognitif (sec)	7,73	1,26	7,20	0,74	0,091
Alternated Step test (sec)		10,33	3,19	8,95	2,27	0,092
Tour 360°	gauche (pas/sec)	3,10	1,76	2,59	1,87	0,423
	droite (pas/sec)	2,85	1,45	2,96	2,35	0,574
UPDRS	1 (n/16)	1,18	1,25	1,09	1,45	0,705
	2 (n/52)	7,73	3,17	8,27	2,87	0,269
	3 (n/108)	18,64	6,70	18,00	6,96	0,811
Équilibre debout	Semi-Tandem (sec)	24,98	9,73	26,10	9,15	0,893
	Tandem (sec)	6,64	8,43	11,73	11,58	0,068
	Unipodal D (sec)	12,76	9,82	14,97	11,87	0,878
	Unipodal G (sec)	17,36	10,96	17,61	10,60	0,646
Mobilité au lit	sans couverture (sec)	15,34	2,74	12,00	1,81	0,016*
	Avec couverture (sec)	21,14	3,64	16,35	3,58	0,006
Borg (/10)		2,18	1,35	2,5	1,22	0,461

AA : amplitude articulaire ; D : droite ; G : gauche ; lat : latérale Moy : moyenne ; ET : écart-type ; \* :  $p < 0.05$  ; \*\* :  $p < 0.01$

### **2.3 Mesure de qualité de vie :**

Aux tests GDS et PDQ-8, il n'y a pas eu de différence significative ( $p > 0.05$ ). Il ne semble donc pas y avoir eu d'amélioration de la qualité de vie ou de la santé affective des participants si on se fie aux résultats de ces deux questionnaires. (Voir tableau 4)

**Tableau IV : Résultats obtenus aux tests GDS et PDQ-8 en pré-traitement et post-traitement**

Test/mesure	Pré		Post		p
	Moy	ET	Moy	ET	
GDS (n/ 30)	8,82	5,19	7,82	4,21	0,325
PDQ-8 (n/32)	14,64	4,27	15,82	4,51	0,257

Moy : moyenne ; ET : écart-type

### 3. Discussion

Le but principal de cette étude pilote était d'évaluer la faisabilité du PEP et déterminer secondairement les incapacités qui pourraient être améliorées. Composé de 4 femmes et 7 homme, notre groupe de participants présente une moyenne d'âge de 63.5 +/- 85 ans ainsi qu'une durée du diagnostic de 7.5 ans +/- 5.57 ans. Des séances d'exercices étaient prévues 2x/semaine pendant 6 semaines dont 4 à la maison. Cette étude de faisabilité ne comprend pas de groupe contrôle, et par conséquent, aucune randomisation n'a été faite.

#### **3.1 Faisabilité :**

Les résultats de l'étude indiquent que le programme d'exercices proactifs effectué chez les patients atteint de la MP est réalisable. Il a été possible de recruter les 11 participants requis pour cette étude permettant ainsi de former une classe d'exercices. Certains participations ont manqué des séances pour des raisons non-relées au PEP (migraine, vacance, rhume). Cette bonne participation témoigne de l'intérêt des sujets pour l'étude et le programme d'exercices.

Durant les séances d'exercices prévues dans l'étude, les participants ont fait la démonstration qu'ils avaient la capacité physique nécessaire pour exécuter tous les exercices du programme d'exercices. Au cours des premières classes d'exercices, plusieurs participants ont éprouvé des difficultés avec quelques exercices, notamment l'exercice de l'étirement du psoas, élongation avec fente et élongation du tronc avec rotation, où le participant devait se tenir sur le bout de la

chaise. L'exécution de ces mouvements de grandes amplitudes est plus difficile puisque cela nécessite un contrôle adéquat de la posture et de l'équilibre, un aspect souvent altéré chez les patients atteints de la MP. Pour la plupart des participants, tous ont reconnu la difficulté à ces exercices cependant, en suivant les directives et corrections de l'entraîneur, des améliorations ont été notées dans leur exécution des exercices chez la majorité des participants dans les séances suivantes. Aucun événement indésirable ne s'est produit à l'exception d'un seul participant (élongation musculaire au niveau lombaire). Donc, les participants ont la capacité de faire ce programme d'exercice et ce, en dépit des contraintes engendrées par la MP dont la rigidité et la bradykinésie.

La majorité des participants ont été capables de tolérer le niveau de l'intensité des classes d'exercices. D'une durée de 1 heure, ces classes étaient composées de plusieurs exercices qui sollicitaient plusieurs groupes musculaires ainsi que diverses articulations. Les différentes parties du programme ont toutes été bien tolérées notamment la partie entraînement. De fait, comparativement aux autres parties (échauffement et retour au calme), la partie entraînement était plus exigeante puisque l'intensité de l'effort est plus élevée. Ceci démontre que les participants présentent une bonne endurance physique pour tolérer une séance complète d'entraînement ainsi qu'une bonne forme physique pour soutenir une intensité d'activité élevée.

Parce que le rythme était plutôt lent, plusieurs participants ont trouvé la première séance facile. Des ajustements ont été nécessaires pour augmenter l'intensité des séances. Ces ajustements ont été inspirés de l'article de Fisher (2008) <sup>(1)</sup>, dans lequel les auteurs suggèrent notamment une augmentation de la rapidité d'exécution, une augmentation des répétitions tout en sollicitant plusieurs directions différentes pour élever l'intensité. D'après cette étude, une intensité plus élevée des séances d'exercices aurait un effet sur la neuroplasticité et sur l'amélioration de la condition des patients atteints de la MP. L'ajustement de l'intensité des séances semble avoir été bien toléré comme peuvent en témoigner les résultats obtenus à l'échelle de Borg. Bien qu'il y avait une certaine variabilité dans les résultats, il y a eu une augmentation de la perception de l'intensité tout en restant à des niveaux tolérables (en moyenne, autour des niveaux de 2-3). Ceci indique également qu'il est possible d'aller plus loin dans la progression de l'intensité des exercices. Ce fut également une remarque des participants qui souhaitaient une progression des exercices en position debout. Donc, l'ajustement de la vitesse d'exécution, le nombre de

répétitions et les changements de direction ont permis d'adapter le niveau du programme d'exercices à celui du patient atteint de MP de niveau léger à modéré.

Au questionnaire subjectif du programme, il y a eu des commentaires positifs et encourageants à l'égard du PEP. Bien que seuls 3 participants sur 11 se disent plutôt satisfaits de cette expérience, une bonne majorité des participants (8 participants sur 11) ont indiqué qu'ils étaient globalement satisfaits de cette expérience. Plusieurs raisons ont été évoquées dans l'évaluation pour expliquer cette appréciation. Plusieurs participants ont fait mention que le PEP aurait contribué à augmenter leur «énergie» et leur perception de souplesse. Certains d'entre eux ont même senti une diminution des symptômes cliniques notamment le participant PEP-02 qui a noté que le PEP était « excellent pour combattre la rigidité ». Bien que ça soit des commentaires subjectifs, il n'en reste pas moins que le programme semble avoir eu des effets bénéfiques sur la condition des participants. Comparativement aux autres parties du programme (l'échauffement, retour au calme et chant), la partie entraînement a été la plus appréciée par les participants. Selon les dires des participants, le fait que les exercices étaient dynamiques et reliés aux activités de la vie quotidienne expliquerait cette appréciation. Partagé par certains participants, les exercices auraient contribué à l'augmentation de la confiance de soi possible, secondaire au fait de sentir qu'ils étaient capables de faire les exercices en classe. De plus, le retour au calme a été apprécié par certains participants (3/11) puisque ces derniers ont fait mention que cela contribuait au bien-être physique et mental des participants. Tous ces commentaires ont contribué à l'impression générale des participants (8/11) que leur condition physique s'est améliorée. Donc, il est possible de constater que le programme PEP a eu des impacts positifs sur la fonction des participants. Ainsi, ces derniers seront motivés à poursuivre le programme d'exercice et à rester actifs. Parce qu'au delà des évidences scientifiques qui indiquent que les exercices sont pertinents pour les patients, le fait de faire ressentir et observer les effets bénéfiques des exercices aux participants permettent à ces derniers de voir les impacts positifs que cela peut avoir sur leur condition actuelle et future. Il ne s'agit plus simplement de ralentir la maladie, mais bien de bien vivre avec la maladie soit en limitant son impact sur les activités de la vie quotidiennes.

### **3.2. Efficacité :**

Les résultats de l'étude révèlent que certaines variables semblent être améliorées par le PEP sans toutefois permettre d'évaluer l'efficacité du PEP. De fait, la mobilité articulaire est restée inchangée à l'exception de l'extension cervicale. Une différence significative a été notée à cette dernière, qui nous révèle une diminution de l'amplitude cervicale en extension de 14 °. Le peu d'exercice en extension cervical dans le programme PEP aurait pu expliquer cette diminution. Comme il a été mentionné plus tôt, le programme d'exercices a mis l'emphase sur des mouvements de rotation au niveau axial, des mouvements réciproques et des mouvements rythmiques pour diminuer l'effet de la rigidité sur la mobilité articulaire. Toutefois, il semblerait que le programme d'exercices n'a eu d'effet significatif sur la mobilité articulaire. Les résultats obtenus divergent avec ceux de d'autres études dont l'étude de Schenkman et al. (1998) <sup>(2)</sup> qui a démontré l'effet bénéfique de l'exercice sur la mobilité articulaire. Ceci peut s'expliquer notamment par les erreurs de mesures qui ont été décelées suite à une analyse de notre méthodologie.

Par la suite, il est possible de constater des différences significatives à certains tests fonctionnels (Nombre de répétitions d'assis-debout en 30 secondes, TUG, mobilité au lit avec et sans couverture). Respectivement, la force des membres inférieurs, la rapidité d'exécution ainsi que l'endurance semblent avoir été améliorés par le PEP. Les activités comme se lever debout d'une chaise, marcher, faire des changements de direction ainsi que de se lever du lit sont des activités largement pratiquées par les patients atteints de MP dans la vie quotidienne. Or, ces activités exigent un contrôle adéquat de l'équilibre, des transferts de poids et de la stabilité posturale. Comme il a été mentionné plus tôt, ces derniers éléments sont fréquemment affectés par la MP. Et donc, la MP a un impact restrictif à divers niveaux sur le patient, et en particulier dans ces activités. Ainsi, avec les résultats obtenus, les exercices proposés semblent contribuer à diminuer les principales contraintes qui agissent sur la mobilité fonctionnelle dont la rigidité, la bradykinésie, le « freezing », les troubles d'intégration sensoriels, la sélection inflexible de patrons moteurs et les troubles d'attention et de cognition. Cela s'est également traduit au test d'équilibre debout, où il est possible d'observer une tendance à l'amélioration de la stabilité et de

l'équilibre mais, sans que cela soit significatif. Tout comme la mobilité articulaire, il n'y a pas d'amélioration aux autres tests fonctionnels.

Comme la MP comporte un large éventail d'impacts sur la qualité de vie des patients, le concept de qualité de vie a été un élément important à évaluer. Contrairement aux commentaires obtenus à l'évaluation subjective où la perception de la qualité de vie du participant s'était améliorée, les résultats obtenus au GDS et au PDQ-8 n'indiquent aucune amélioration significative de la qualité de vie des patients.

### **3.3. Facteurs limitant :**

Au cours de cette étude, les résultats obtenus ont démontré une amélioration de certaines variables. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer le peu de significativité des résultats obtenus. Premièrement, il y a les erreurs de mesure. De fait, lors des évaluations initiales et finales, des erreurs de mesure ont été commises, et plus particulièrement avec les outils d'évaluation pour la mobilité articulaire et les mesures fonctionnelles. Ces erreurs de mesure sont secondaires à une mauvaise utilisation des outils d'évaluation par les utilisateurs, une inexactitude de la position initiale des mesures et un manque de rigueur dans l'application des tests. Comme il a été décrit plus tôt, chaque outil nécessite une utilisation particulière, une série de consignes à respecter pour ainsi s'assurer de la justesse de la mesure. Par exemple, l'utilisation du CROM nécessite un positionnement du patient sur la chaise et la position de départ de la tête précise afin d'assurer la validité de la mesure de l'outil. Or, ce ne sont pas tous les évaluateurs qui ont respecté ces points. Ceci peut expliquer une mesure de pointe de 100° d'extension cervicale d'un participant. Ce type d'erreur aurait été également reproduit pour la mesure de la flexion latérale lombaire ainsi que le Functional Reach test. Aussi, certains symptômes cliniques de la MP (par exemple, la dyskinésie,) compliquaient la prise de mesure chez plusieurs participants. D'autres éléments ont contribué à augmenter les erreurs de mesure. Il y a notamment le peu d'expérience des évaluateurs avec l'outil d'évaluation, un nombre élevé d'évaluateurs ainsi qu'une non-standardisation des outils de mesure. Par conséquent, il est difficile de déterminer si les résultats obtenus aux évaluations sont secondaires à l'effet de traitement ou dus à des erreurs de mesure, compromettant ainsi l'interprétation des résultats.

Deuxièmement, il y a l'hétérogénéité des participants. Dans les tableaux des résultats, il est possible d'observer une dispersion des mesures obtenues de chacun des participants ainsi que des écarts-types élevés. Ces variations peuvent être expliquées en partie par le fait que notre groupe soit peu homogène. De fait, même si les participants étaient au même stade Hoehn and Yahr (stade 2 à 3), ils sont hétérogènes sur d'autres points dont le niveau d'activité antérieur des participants, l'adhérence au programme à la maison et la durée de la maladie. Bien que l'on connaisse la durée de la maladie des participants, les deux autres éléments n'ont pas été comptabilisés de façon systématique et donc, il n'a pas été possible de faire d'autres analyses ultérieures pour mieux ressortir les résultats. Par exemple, la durée du diagnostic en moyenne a été de 7.5 ans avec un écart-type de 5.57 ans. Or, avec un tel écart-type, la fonction motrice fut très variable d'une personne à une autre, ce qui explique que certains patients présentaient plus de difficulté à compléter tous les exercices comparativement à d'autres. Ainsi, ces éléments ont contribué à augmenter l'hétérogénéité de notre groupe et empêchant, par le fait même, d'obtenir plus d'information sur l'effet de notre programme d'exercices.

Troisième, il y a eu une application non-standardisée des séances d'exercices au cours de l'étude. Parmi les éléments qui n'ont pas favorisé une application non-standardisée, il y a notamment la progression du programme, une faible adhérence à la maison, une mauvaise exécution des mouvements. De fait, des ajustements, dont l'ajout de nouveaux exercices, ont été faits au programme. En plus d'avoir plusieurs instructeurs pour les séances d'exercices, cette progression du programme d'exercices a contribué à rendre les séances d'exercices peu homogènes les unes des autres. Bien qu'une majorité de participants ait participé à la plupart des séances d'exercices, l'assiduité des participants pour les séances d'exercices prévus à la maison était plutôt faible. Comme il n'y pas eu de compilation systématique sur l'assiduité des participants aux séances d'exercices, il est difficile de déterminer l'effet de ce facteur sinon qu'il ne contribue pas à obtenir de meilleures performances aux outils d'évaluation. Concernant l'exécution des exercices du PEP, il semblerait que les paramètres d'entraînement (répétitions, durée d'étirement et nombre de séances/semaine, la durée du traitement, etc.) n'étaient pas respectés. Par exemple, les participants effectuaient les exercices dans les limites de leur mouvement sans jamais aller atteindre la limite du mouvement et maintenir la position pendant 5 secondes comme il a été suggéré. Ainsi, cette mauvaise exécution n'a pu favoriser des gains dans les résultats des mesures articulaires. De fait, alors que le programme d'exercices comprenait plusieurs exercices avec

composante de rotation lombaire, on n'a observé aucun changement significatif de la rotation lombaire et ce, même après les ajustements faits. Donc, bien que le choix des exercices fût adéquat, l'application inadéquate du PEP n'a pu favoriser des effets bénéfiques pour cette clientèle. N'étant pas standardisé, le programme n'a pu favoriser une amélioration des performances aux outils d'évaluation. Toutefois, les changements faits au programme ont permis de peaufiner le programme et de l'amener au niveau approprié pour permettre un entraînement plus adapté aux patients atteints de MP.

### **3.4 Comparaison avec le programme d'exercice de la société de parkinson :**

Tel que mentionné dans les sections précédentes, suivre un programme d'exercices est largement recommandé par d'excellents guides pratiques pour les patients atteints de la MP<sup>(3)</sup>. En effet, les exercices seraient notamment bénéfiques pour la mobilité articulaire<sup>(2)</sup>, le contrôle postural<sup>(4)</sup> et la marche<sup>(5)</sup>. Divers programmes d'exercices sont proposés dont celui de la société de Parkinson (Disponible sur le site internet, <http://www.parkinson.ca>). Ce dernier est utilisé pour travailler sur cinq aspects majeurs de la MP : mauvaise posture, déséquilibre, la diminution de l'amplitude des mouvements, diminution de la force (en particulier des muscles axiale) et la diminution de l'endurance (fatigue). Pour ce faire, il propose, en un premier temps, des conseils et des exercices simples pour favoriser une bonne posture debout et assise. Ensuite, il enchaîne avec des exercices d'équilibre (Tandem et appui unipodal), des exercices d'étirement (particulièrement, pour région du dos, de l'épaule et de la cheville) ainsi que des exercices de renforcement (principalement, les extenseurs du genou, les fléchisseurs et abducteurs de l'épaule et les fléchisseurs dorsaux et plantaires de la cheville). Au final, il propose la marche militaire pour favoriser l'endurance. Bien que les exercices proposés par le programme offert par la société de Parkinson permettent de prévenir les effets défavorables de l'inactivité, le PEP semble être un programme d'exercices plus adapté aux besoins des patients atteints de la MP. Basé sur diverses approches, le programme permet de diminuer l'effet de différentes contraintes amenées par la maladie dont un résumé est présenté dans le tableau I de l'annexe 2. C'est en suivant ces principes d'exercices en lien avec la littérature et spécifiques à ces contraintes que notre programme d'exercices se démarque. En effet, contrairement à ce qui a été observé dans le programme offert par la société de Parkinson, le PEP met davantage l'emphase sur des

mouvements favorisant notamment : la mobilité axiale, la dissociation des ceintures, la diminution la co-contraction agonistes/antagonistes (rythmés et réciproques), la vitesse d'initiation du mouvement ainsi que le contrôle postural. En plus d'offrir une séquence d'exercices graduelle (échauffement, entraînement et retour au calme) et des paramètres d'entraînement adéquats, le changement de direction, une exécution rapide des mouvements ainsi qu'un nombre élevé de répétitions sont favorisés dans notre PEP. Ainsi, ceci permet d'obtenir un effet d'entraînement plus optimal si ce programme était pratiqué en classe avec un entraîneur approprié. Par conséquent, au terme de cette comparaison, un programme est plus complet et adapté à la clientèle de Parkinson.

#### **4. Conclusion**

En conclusion, cette étude pilote nous a démontré que le programme d'exercices proactifs (PEP), basé un article récent de d'Horak et King (2009), est faisable. Bien que l'efficacité de ce PEP n'a pas été démontrée, l'amélioration à certains tests notamment au nombre de répétitions d'assis-debout en 30 secondes, au TUG, à la mobilité au lit avec et sans couverture nous indique que certaines incapacités induites par la MP sont améliorées par le programme PEP. Plusieurs hypothèses ont été formulées pour expliquer peu de significativité des résultats obtenus. Parmi les plus importants, il y a les erreurs de mesure, l'hétérogénéité des participants ainsi qu'une application non standardisée. Une comparaison avec le programme d'exercices offert par la société de parkinson nous révèle que notre PEP adresse mieux les déficits fonctionnels induits par la MP.

## **DISCUSSION**

Pour mieux compléter chacune des sections majeures qui ont été développées, il serait intéressant d'aborder certains éléments supplémentaires tels que nos impressions en tant qu'entraîneurs, les difficultés rencontrées en cours d'étude, les retombées de cette étude ainsi que nos suggestions concernant les améliorations futures à apporter pour la poursuite de ce projet.

### **1. Impressions des étudiants en tant qu'entraîneurs**

Ce fût une expérience agréable et enrichissante que d'animer des classes d'exercices pour une clientèle avec la MP. Le contact avec les participants, la possibilité de connaître leur rétroaction en cours de session et l'observation intéressante de la dynamique de groupe sont autant d'éléments qui ont contribué à notre appréciation. Au début du projet, nous en étions tous à notre première expérience en tant qu'animateur dans le cadre d'un traitement de physiothérapie. Évidemment, nous avons pu constater que l'animation d'un groupe nécessite des efforts à plusieurs niveaux : avoir une préparation adéquate, faire preuve de dynamisme, être bon motivateur, parler fort, démontrer de la rigueur au niveau de la structure, donner des consignes claires, savoir encourager, être alerte pour corriger l'exécution inadéquate des exercices, être en mesure d'effectuer les exercices en miroir (droite et gauche inversées) et garder en mémoire le nombre de répétitions exécutées pour respecter les paramètres d'entraînement. Bref, animer une classe d'exercices demande de pouvoir faire plusieurs tâches simultanées, ce qui n'est pas toujours facile, surtout lors des premières séances.

À l'intérieur de l'équipe, une des étudiantes avait déjà eu quelques expériences d'animation auprès de participants sains et a pu constater que les exigences requises étaient majoritairement similaires. La seule différence résidait dans l'importance de bien corriger le mouvement chez les participants atteints de la MP par rapport à des sujets sains. En effet, notre rôle de promoteur de la santé est davantage en avant-plan dans le cadre de classes d'exercices en physiothérapie.

### **2. Difficultés rencontrées lors de l'étude-pilote**

Plusieurs difficultés ont été rencontrées à différentes étapes de l'étude. D'abord il est important de revenir sur le fait que la séance de familiarisation aux outils de mesure a été très courte et

qu'elle a eu lieu le matin même de la journée d'évaluation initiale, ce qui a fait en sorte que nous n'avons pas pu revoir en détails les méthodes de standardisation permettant une application optimale de ces tests. Tel que mentionné dans la partie D, des lacunes au niveau de la standardisation ont pu avoir une implication importante sur la collecte de données.

Lors des séances d'exercices, la difficulté majeure rencontrée a été de corriger adéquatement l'exécution des mouvements auprès de chacun des participants tout en poursuivant l'animation pour l'ensemble du groupe. En effet, certains éprouvaient beaucoup de difficultés comparativement à d'autres, et il était difficile de déterminer la quantité d'attention à accorder à ceux-ci sans nuire à la progression du groupe en entier. Finalement, peu de corrections étaient possibles à l'intérieur de ce cadre, à l'exception des défauts majeurs. Il est possible que ce point ait contribué au développement de complications mineures tel l'élongation musculaire de l'un des participants, et également au peu de significativité des résultats car l'efficacité des exercices n'a pu être optimisée. Malgré tout, dans la pratique, les avantages de participer à une classe d'exercices pour les patients parkinsoniens sont supérieurs aux risques associés à une exécution non-optimale.

### **3. Retombées envisagées**

Au terme de cette étude, il apparaît que le PEP est faisable auprès d'une clientèle parkinsonienne d'atteinte légère à modérée et peut donc faire l'objet d'une étude d'efficacité à plus grande échelle. Ainsi, l'objectif de cette étude ultérieure serait de valider l'efficacité d'une telle intervention auprès de cette clientèle et ainsi d'outiller les physiothérapeutes sur les modalités à utiliser.

Suite à l'analyse des résultats préliminaires qui tendent vers l'amélioration, il apparaît que le PEP peut être utilisé comme programme préventif dans la progression des atteintes motrices dans la MP. En effet, il a été prouvé que les exercices, par leur effet sur la neuroplasticité, contribuent au retardement du processus dégénératif. C'est la raison pour laquelle le PEP s'adresse à des patients d'atteinte légère à modérée.

L'application d'une telle intervention aurait pour avantage de réduire les coûts en santé. Ceci, via la prévention des complications et donc un retardement des pertes d'autonomie et une diminution

potentielle des hospitalisations. Aussi, comme il s'agit d'un traitement de groupe, plusieurs patients peuvent être vus à la fois. De plus, l'adhérence au traitement, donc une potentialisation de son efficacité, peut être favorisée par l'augmentation de l'intérêt des participants étant donné l'aspect social et l'intensité adaptée au niveau d'atteinte (stades léger à modéré).

Lors de la séance de communication des résultats, il nous a été possible de voir l'intérêt de plusieurs physiothérapeutes cliniciens quant à l'accès à ce nouveau programme. Évidemment, l'étape d'une étude d'efficacité est nécessaire avant de distribuer le PEP auprès des établissements de santé. Ce programme pourrait éventuellement être implanté dans les CLSC ou dans les centres de jour. Pour contribuer à réduire davantage les coûts associés, il n'est pas nécessaire que ce soit un physiothérapeute qui anime la classe : un thérapeute en réadaptation physique pourrait très bien le faire.

#### **4. Améliorations et suggestions pour la suite**

Des ajustements sont nécessaires pour améliorer notre projet et lui donner suite. Deux étapes ont déjà eu lieu : la création du PEP et l'étude de faisabilité. À présent, l'étape suivante est l'étude d'efficacité. Tous les points à améliorer ont été pensés à partir de l'étude pilote, mais seront également utiles pour l'étude d'efficacité.

Concernant l'étude à venir, plusieurs aspects méthodologiques devront être considérés : le nombre de participants devra être suffisant en fonction de l'outil de mesure principal choisi (calculé selon une analyse statistique), un groupe contrôle devra être inclus et la distribution des participants devra être randomisée. La méthode de double-aveugle ne serait pas possible dans un contexte de classe d'exercices, mais les évaluateurs pourraient être aveugles à l'intervention. Ceci impliquerait que les évaluateurs ne soient pas les animateurs des classes. Avoir un nombre réduit d'évaluateurs permettrait de limiter la variabilité inter-juge dans la cueillette des données. De plus, une formation des évaluateurs sur l'utilisation des instruments de mesure serait nécessaire pour limiter les erreurs de mesure. Cette formation devra viser surtout les outils moins communs, mais également ceux couramment utilisés en clinique pour assurer une meilleure standardisation de l'application.

Concernant les outils d'évaluation utilisés, ceux-ci pourraient être revus. Par exemple, l'ajout de mesures d'amplitudes articulaires de la hanche serait intéressant puisque certains exercices visaient la mobilité de celle-ci. Aussi, le choix des outils pourrait être limité à des instruments ayant été validés pour la population avec MP et la quantité d'outils évaluant la bradykinésie pourrait être réduite en utilisant, par exemple, la version intégrale du MoPAS. Pour l'animation des classes d'exercices, nous suggérons que l'application soit rigoureuse et standardisée. Dans le cadre de l'étude pilote, une progression du PEP était acceptable et même recommandée pour ajuster de façon optimale le programme au groupe ; par contre, pour l'étude d'efficacité, l'intervention devra être identique tout au long de l'étude.

Par ailleurs, une révision du contenu du PEP devra être effectuée en lien avec les observations des animateurs et les commentaires des participants de l'étude de faisabilité afin d'adapter le traitement à des personnes de stades Hoehn & Yahr 1 à 3. Par exemple, le relevé du sol et la flexion plantaire debout pourront être ajoutés. Aussi, un ajustement de l'intensité par une augmentation de la vitesse d'exécution des exercices, incluant des changements de direction rapides, pourra se faire selon les groupes.

## **Conclusion**

Bien que modestes, les résultats obtenus lors de cette étude sont encourageants à l'égard du fait que notre PEP puisse avoir des effets bénéfiques sur les patients atteints de MP. Il est important de se rappeler que cet essai clinique est une étude de faisabilité qui avait pour but de déterminer si notre programme est réalisable selon la méthode proposée. De plus, en obtenant de tels résultats, cela démontre le potentiel de ce programme d'exercices pour les patients atteints de MP. Toutefois, considérant le faible nombre de participants et l'absence de groupe de contrôle, il n'est pas possible de statuer sur l'efficacité de notre programme d'exercices dans le traitement de la MP. Par conséquent, une étude randomisée avec une méthodologie révisée et avec un programme finalisé devrait être entreprise pour déterminer l'efficacité du PEP.

# RÉFÉRENCES

## 1. Introduction

- 1- Purves D. Neuroscience. 3rd ed. Sunderland, Mass.: Sinauer Associates, Publishers; 2004
- 2- Trail M, Protas E, Lai EC. Neurorehabilitation in Parkinson's disease : an evidence-based treatment model. Thorofare, NJ: SLACK Inc.; 2008.
- 3- King LA, Horak FB. Delaying mobility disability in people with Parkinson disease using a sensorimotor agility exercise program. Phys Ther. 2009 Apr;89(4):384-93.
- 4- [http://www.phac-aspc.gc.ca/publicat/cdic-mcc/20-2/b\\_f.html](http://www.phac-aspc.gc.ca/publicat/cdic-mcc/20-2/b_f.html)
- 5- Campana Paola Pht, Maladie dégénératives du SNC, Notes de cours PHT-2316 Physiothérapie des affections neurologiques 2), Université de Montréal, hiver 2009, (p.13-42)
- 6- Umphred DA. Neurological rehabilitation. 5th ed. St. Louis, Mo.: Mosby Elsevier; 2007.
- 7- Quebec pharmacie (Revue), Traitement de la maladie de Parkinson, Volume 58-N2, avril-mai 2011
- 8- Mallet L, Grenier L, Guimond J, Barbeau, Manuel de soins pharmaceutiques en gériatrie, les presses de l'université Laval, 2 ème tirage, 2004, p.301-329
- 9- Olanow CW, Obeso JA, Stocchi F, Drug insight: Continuous dopaminergic stimulation in the treatment of Parkinson's disease. Review Nat Clin Pract Neurol. 2006 Jul;2(7):382-92.
- 10- Olanow CW, The scientific basis for the current treatment of Parkinson's disease ANNUAL REVIEW OF MEDICINE. 2004; 55: 41-60
- 11 Fox, S. H. and Lang, A. E. (2008), Levodopa-related motor complications—Phenomenology. Movement Disorders, 23: S509–S514
- 12- Shoulson I and the Parkinson Study Group. DATATOP: A decade of neuroprotective inquiry. Ann Neurol 1998;44(Suppl 1):S160-S166

13- Olanow, C. W. (2002), Surgical therapy for Parkinson's disease. *European Journal of Neurology*, 9: 31–3

14- Olanow CW, Goetz CG, Kordower JH, Stoessl AJ, Sossi V, Brin MF, et al. A double-blind controlled trial of bilateral fetal nigral transplantation in Parkinson's disease. *Ann Neurol*. 2003 Sep;54(3):403-14.

## **2. Partie A : La physiothérapie conventionnelle comme traitement non-pharmacologique pour la maladie de Parkinson**

1- Kwakkel G., de Goede C.J.T., van Wegen E.E.H., Impact of physical therapy for Parkinson's disease : A critical review of literature. *Parkinsonism and Related Disorders*, 2007, 13 : p s478-s487

2- Marilyn Trail, Elizabeth Protas, Eugene Lai, *Neurorehabilitation in Parkinson's disease : an evidence-based treatment model*, SLACK Inc., 2008

3- Samyra H.J. Keus, Bastian R. Bloem, Erik J.M. Hendriks, Alexandra B. Bredero-Cohen, Marten Munneke, Evidence-Based Analysis of Physical Therapy in Parkinson's Disease with Recommendations for Practice and Research. *Mov Disord*, 2007, 22(4) : p 451-460

4- Van Wegen E., de Goede C., Lim I., Rietberg M., Nieuwboer A., Willems A., Jones D., Rochester L., Hetherington V., Berendse H., Zijlmans J., Wolters E., Kwakkel G., The effect of rhythmic somatosensory cueing on gait in patients with Parkinson's disease. *Journ of Neur Sc*, 2006, 248 : p 210-214

5- Kamsma YPT, Brouwer WH, Lakke JWPF, Training of compensational strategies for impaired gross motor skills in Parkinson's disease. *Physiother Theor Pract*, 1995, 11 : p 209-29

6- Mohr B, Muller V, Mattes R et al. Behavioral treatment of Parkinson's disease leads to improvement of motor skills and tremor reduction. *Behav Ther* 1996, 27 : p 235-255

7- Muller V, Mohr B, Rosin R, Pulvermuller F, Muller F, Birbaumer N, Short-term effects of behavioral treatment on movement initiation and postural control in Parkinson's disease : a controlled clinical study. *Mov Disord* 1997, 12 : p 306-314

8- Umphred D.A, *Neurological Rehabilitation*, fifth edition. Mosby, Elsevier, 2007

9- Hirsch M.A., Toole T., Maitland C.G., Rider R.A., The Effects of Balance Training and High-Intensity Resistance Training on Persons with Idiopathic Parkinson's Disease. *Phys Med Rehabil*, 2003, 84 : p 1109-1117

10- Katsikitis M, Pilowsky I. A controlled study of facial mobility treatment in Parkinson's disease. *J Psychosom Res.* 1996 Apr;40(4):387-96

11- [www.moncsss.com](http://www.moncsss.com)

12- <http://www.parkinson.ca/>

13- [http://www.parkinsonquebec.ca/\\_fr/pres-de-chez-vous/grand-montreal.php](http://www.parkinsonquebec.ca/_fr/pres-de-chez-vous/grand-montreal.php)

### **3. Partie B: Élaboration d'un programme d'exercices proactif dans la MP**

1- Trail M, Protas E, Lai EC. *Neurorehabilitation in Parkinson's disease : an evidence-based treatment model.* Thorofare, NJ: SLACK Inc.; 2008.

2-King LA, Horak FB. Delaying mobility disability in people with Parkinson disease using a sensorimotor agility exercise program. *Phys Ther.* 2009 Apr;89(4):384-93.

3-[http://www.passeportsante.net/fr/Therapies/Guide/Fiche.aspx?doc=tai\\_ji\\_quan\\_th](http://www.passeportsante.net/fr/Therapies/Guide/Fiche.aspx?doc=tai_ji_quan_th)).

4- Hackney ME, Earhart GM. Tai Chi improves balance and mobility in people with Parkinson disease. *Gait Posture.* 2008 Oct;28(3):456-60.

5- Lee MS, Lam P, Ernst E. Effectiveness of tai chi for Parkinson's disease: a critical review. *Parkinsonism Relat Disord.* 2008 Dec;14(8):589-94.

6- Farley BG, Koshland GF. Training BIG to move faster: the application of the speed-amplitude relation as a rehabilitation strategy for people with Parkinson's disease. *Exp Brain Res.* 2005 Dec;167(3):462-7.

7- Buneo CA, Soechting JF, Flanders M. Muscle activation patterns for reaching: the representation of distance and time. *J Neurophysiol.* 1994 Apr;71(4):1546-58.

- 8- Pfann KD, Hoffman DS, Gottlieb GL, Strick PL, Corcos DM. Common principles underlying the control of rapid, single degree-of-freedom movements at different joints. *Exp Brain Res*. 1998 Jan;118(1):35-51.
- 9- Hoffman DS, Strick PL. Step-tracking movements of the wrist in humans. I. Kinematic analysis. *J Neurosci*. 1986 Nov;6(11):3309-18.
- 10- Morris ME, Ianssek R, Matyas TA, Summers JJ. The pathogenesis of gait hypokinesia in Parkinson's disease. *Brain*. 1994 Oct;117 ( Pt 5):1169-81.
- 11- Pfann KD, Buchman AS, Comella CL, Corcos DM. Control of movement distance in Parkinson's disease. *Mov Disord*. 2001 Nov;16(6):1048-65.
- 12- Van Gemmert AW, Adler CH, Stelmach GE. Parkinson's disease patients undershoot target size in handwriting and similar tasks. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2003 Nov;74(11):1502-8.
- 13- ROYER L, WALDMANN K. Pilates for people with parkinson's disease. *Pilates Coreterly Rehab Corner*. Été 2007
- 14- King LA, Horak FB. Lateral stepping for postural correction in Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008 Mar;89(3):492-9.
- 15- Morris ME, Martin CL, Schenkman ML. Striding out with Parkinson disease: evidence-based physical therapy for gait disorders. *Phys Ther*. 2010 Feb;90(2):280-8.
- 16- Kwakkel G, de Goede CJ, van Wegen EE. Impact of physical therapy for Parkinson's disease: a critical review of the literature. *Parkinsonism Relat Disord*. 2007;13 Suppl 3:S478-87.
- 17- Marchese R, Diverio M, Zucchi F, Lentino C, Abbruzzese G. The role of sensory cues in the rehabilitation of parkinsonian patients: a comparison of two physical therapy protocols. *Mov Disord*. 2000 Sep;15(5):879-83.
- 18- Ellis T, de Goede CJ, Feldman RG, Wolters EC, Kwakkel G, Wagenaar RC. Efficacy of a physical therapy program in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005 Apr;86(4):626-32.

- 19- Wolf B, Feys H, De W, van der Meer J, Noom M, Aufdemkampe G. Effect of a physical therapeutic intervention for balance problems in the elderly: a single-blind, randomized, controlled multicentre trial. *Clin Rehabil.* 2001 Dec;15(6):624-36.
- 20- Solomon NP, Hixon TJ. Speech breathing in Parkinson's disease. *J Speech Hear Res.* 1993 Apr;36(2):294-310.
- 21- Gorell JM, Johnson CC, Rybicki BA. Parkinson's disease and its comorbid disorders: an analysis of Michigan mortality data, 1970 to 1990. *Neurology.* 1994 Oct;44(10):1865-8.
- 22- Shill H, Stacy M. Respiratory function in Parkinson's disease. *Clin Neurosci.* 1998;5(2):131-5.
- 23- Karvonen J, Saarelainen S, Nieminen MM. Measurement of respiratory muscle forces based on maximal inspiratory and expiratory pressures. *Respiration.* 1994;61(1):28-31.
- 24- Yousefi B, Tadibi V, Khoei AF, Montazeri A. Exercise therapy, quality of life, and activities of daily living in patients with Parkinson disease: a small scale quasi-randomised trial. *Trials.* 2009;10:67.
- 25- Schenkman M, Cutson TM, Kuchibhatla M, Chandler J, Pieper CF, Ray L, et al. Exercise to improve spinal flexibility and function for people with Parkinson's disease: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc.* 1998 Oct;46(10):1207-16.
- 26- Schenkman M, Donovan J, Tsubota J, Kluss M, Stebbins P, Butler RB. Management of individuals with Parkinson's disease: rationale and case studies. *Phys Ther.* 1989 Nov;69(11):944-55.
- 27- Katsikitis M, Pilowsky I. A controlled study of facial mobility treatment in Parkinson's disease. *J Psychosom Res.* 1996 Apr;40(4):387-96.
- 28-Inzitari et al. INTERVENTI RIABILITATIVI PER L'IPOMIMIA PARKINSONIANA. NOTA PREVENTIVA (Exercises of rehabilitation of Parkinsonian Amimia). *Riv. It. Neurobiologia*, 53 (3-4), 225-232, 2007 (abstract en anglais et images)

- 29- Skingley A, Bungay H. The Silver Song Club Project: singing to promote the health of older people. *Br J Community Nurs.* 2010 Mar;15(3):135-40.
- 30-Brown.L-A PhD, Natalie de Bruin, MSc; Jon Doan, PEng, PhD;1 Oksana Suchowersky, MD;2–3 Bin Hu, PhD, MD. Obstacle crossing among people with Parkinson disease is influenced by concurrent music. *Journal of Rehabilitation Research & Development.* Volume 47, Number 3, 2010 Pages 225–232
31. Dibble LE, Hale TF, Marcus RL, et al. High-intensity resistance training amplifies muscle hypertrophy and functional gains in persons with Parkinson's disease. *Mov Disord* 2006;21:1444–1452 [[PubMed](#)] tire de l'article striding out pt with..de morris et al.
- 32- Ashburn A, Fazakarley L, Ballinger C, Pickering R, McLellan LD, Fitton C. A randomised controlled trial of a home based exercise programme to reduce the risk of falling among people with Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2007 Jul;78(7):678-84.
- 33- Scandalis TA, Bosak A, Berliner JC, Helman LL, Wells MR. Resistance training and gait function in patients with Parkinson's disease. *Am J Phys Med Rehabil.* 2001 Jan;80(1):38-43; quiz 4-6.
34. Meg E. Morris. Clarissa L. Martin, Margaret L. Schenkman. *Striding Out With Parkinson Disease: Evidence-Based Physical Therapy for Gait Disorders.* Australie. 2009
- 35- Canning CG, Sherrington C, Lord SR, Fung VS, Close JC, Latt MD, et al. Exercise therapy for prevention of falls in people with Parkinson's disease: a protocol for a randomised controlled trial and economic evaluation. *BMC Neurol.* 2009;9:4.
- 36- Dounskaia N, Van Gemmert AW, Leis BC, Stelmach GE. Biased wrist and finger coordination in Parkinsonian patients during performance of graphical tasks. *Neuropsychologia.* 2009 Oct;47(12):2504-14.
- 37- Wright WG, Gurfinkel VS, Nutt J, Horak FB, Cordo PJ. Axial hypertonicity in Parkinson's disease: direct measurements of trunk and hip torque. *Exp Neurol.* 2007 Nov;208(1):38-46.
- 38- Horak FB, Dimitrova D, Nutt JG. Direction-specific postural instability in subjects with Parkinson's disease. *Exp Neurol.* 2005 Jun;193(2):504-21.

#### **4. Partie C : Pertinence des outils de mesure utilisés**

- 1- Umphred, D.A., *Neurological Rehabilitation*. 5th edition ed. 2007: Mosby Elsevier. 1257
- 2- Folstein, M.F., S.E. Folstein, and P.R. McHugh, "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*, 1975. 12(3): p. 189-98.
- 3- Mitchell, A.J., A meta-analysis of the accuracy of the mini-mental state examination in the detection of dementia and mild cognitive impairment. *J Psychiatr Res*, 2009. 43(4): p. 411-31.
- 4- Goetz, C.G., et al., Movement Disorder Society Task Force report on the Hoehn and Yahr staging scale: status and recommendations. *Mov Disord*, 2004. 19(9): p. 1020-8.
- 5- Wilson, R.C. and P.W. Jones, A comparison of the visual analogue scale and modified Borg scale for the measurement of dyspnoea during exercise. *Clin Sci (Lond)*, 1989. 76(3): p. 277-82.
- 6- Hirsch, M.A. and B.G. Farley, Exercise and neuroplasticity in persons living with Parkinson's disease. *Eur J Phys Rehabil Med*, 2009. 45(2): p. 215-29.
- 7- Goodwin, V.A., et al., The effectiveness of exercise interventions for people with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Mov Disord*, 2008. 23(5): p. 631-40.
- 8- King, L.A. and F.B. Horak, Delaying mobility disability in people with Parkinson disease using a sensorimotor agility exercise program. *Phys Ther*, 2009. 89(4): p. 384-93.
- 9- Goetz CG, M.D.S.T.F.o.R.S.f.P.s.D., The Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS): Status and Recommendations. *Movement Disorders*, 2003. 18(7): p. 738-750.
- 10- Marilyn Trail, E.P., Eugene Lai, *Neurorehabilitation in Parkinson's disease : an evidence-based treatment model*. 2008, Thorofare, NJ: SLACK Inc. 384.
- 11- Siderowf A, M.M., Kieburtz K, Blindauer K, Plumb S, Shoulson I, the Parkinson Study Group, Test–Retest Reliability of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale in Patients with Early Parkinson's Disease: Results from a Multicenter Clinical Trial. *Movement Disorders*, 2002. 17(4): p. 758-763.
- 12- Schrag A, S.C., Counsell N, Poewe W Minimal Clinically Important Change on the Unified Parkinson's Disease Rating Scale. *Movement Disorders*, 2006. 21(8): p. 1200-1207.

- 13- Burleigh, A., et al., Levodopa reduces muscle tone and lower extremity tremor in Parkinson's disease. *Can J Neurol Sci*, 1995. 22(4): p. 280-5.
- 14- Mak, M.K., E.C. Wong, and C.W. Hui-Chan, Quantitative measurement of trunk rigidity in parkinsonian patients. *J Neurol*, 2007. 254(2): p. 202-9.
- 15- Schenkman M, C.K., Xie T, Kuchibhatla M, Shinberg M, Ray L, Spinal Movement and Performance of a Standing Reach Task in Participants With and Without Parkinson Disease. *Physical Therapy*, 2001. 81(8): p. 1400-1411.
- 16- Norikin, C.C. and D.J. White, *Measurement of joint motion : a guide to goniometry*. 3rd ed. 2003, Philadelphia: F.A. Davis. xvi, 404 p.
- 17- Nilsson, N., H.W. Christensen, and J. Hartvigsen, The interexaminer reliability of measuring passive cervical range of motion, revisited. *J Manipulative Physiol Ther*, 1996. 19(5): p. 302-5.
- 18- Audette I, D.J., Côté J, DeSerres SJ, Validity and Between-Day Reliability of the Cervical Range of Motion (CROM) Device. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 2010. 40(5): p. 318-323.
- 19- Capuano-Pucci D, R.W., Aukai J, Bracke M, Day R, Pastrick M, Intratester and Intertester Reliability of the Cervical Range of Motion Device. *Arch Phys Med Rehabil.*, 1991. 72(5): p. 338-340.
- 20- Rheault W, A.B., Byers C, Franta M, Johnson A, Skowronek M, Dougherty J, Intertester Reliability of the Cervical Range of Motion Device. *Journal of orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 1992. 15(3): p. 147-150.
- 21- Perret C, P.S., Fermanian J, Lefèvre Colau MM, Mayoux Benhamou MA, Revel M, Validity, Reliability, and Responsiveness of the Fingertip-to-Floor Test. *Arch Phys Med Rehabil.*, 2001. 82: p. 1566-1570.
- 22- Schenkman M, C.L.K., Kuchibhatla M, Ray L, Shinberg M, Measures of Shoulder Protraction and Thoracolumbar Rotation. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 1997. 25(5): p. 329-335.

- 23- Dibble, L.E. and M. Lange, Predicting falls in individuals with Parkinson disease: a reconsideration of clinical balance measures. *J Neurol Phys Ther*, 2006. 30(2): p. 60-7.
- 24- Jacobs, J.V., et al., Multiple balance tests improve the assessment of postural stability in subjects with Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2006. 77(3): p. 322-6.
- 25- Dibble, L.E., O. Addison, and E. Papa, The effects of exercise on balance in persons with Parkinson's disease: a systematic review across the disability spectrum. *J Neurol Phys Ther*, 2009. 33(1): p. 14-26.
- 26- Duncan PW, W.D., Chandler J, Studenski S, Functional Reach: A New Clinical Measure of Balance. *Journal of Gerontology*, 1990. 45(6): p. M192-M197.
- 27- Brusse KJ, Z.S., Zalewski KR, Steffen TM, Testing Functional Performance in People With Parkinson Disease. *Physical Therapy*, 2005. 85(2): p. 134-141.
- 28- Schenkman M, M.M., Kuchibhatla M, Spinal Flexibility and Balance Control Among Community-Dwelling Adults With and Without Parkinson's Disease. *Journal of Gerontology*, 2000. 55A(8): p. M441-M445.
- 29- Podsiadlo, D. and S. Richardson, The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*, 1991. 39(2): p. 142-8.
- 30- Morris S, M.M., Iansek R, Reliability of Measurements Obtained With the Timed "Up & Go" Test in People With Parkinson Disease. *Physical Therapy*, 2001. 81(2): p. 810-818.
- 31- Steffen, T. and M. Seney, Test-retest reliability and minimal detectable change on balance and ambulation tests, the 36-item short-form health survey, and the unified Parkinson disease rating scale in people with parkinsonism. *Phys Ther*, 2008. 88(6): p. 733-46.
- 32- Berg, K.O., et al., Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Can J Public Health*, 1992. 83 Suppl 2: p. S7-11.
- 33- Tiedemann A, S.H., Sherrington C, Murray S, Lord S The comparative ability of eight functional mobility tests for predicting falls in community-dwelling older people. *Age and Ageing*, 2008. 37: p. 430-435.

- 34- Qutubuddin, A.A., et al., Validating the Berg Balance Scale for patients with Parkinson's disease: a key to rehabilitation evaluation. *Arch Phys Med Rehabil*, 2005. 86(4): p. 789-92.
- 35- Tiedemann A, L.S., Sherrington C, The Development and Validation of a Brief Performance-Based Fall Risk Assessment Tool for Use in Primary Care. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.*, 2010. 65(8): p. 896-903.
- 36- Schenkman M, C.T., Kuchibhatla M, Chandler J, Pieper C, Reliability of Impairment and Physical Performance Measures for Persons With Parkinson's Disease. *Physical Therapy*, 1997. 77(1): p. 19-27.
- 37- Guralnik, J.M., et al., A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol*, 1994. 49(2): p. M85-94.
- 38- Whitney SL, W.D., Marchetti GF, Gee MA, Redfern MS, Fruman JM, Clinical Measurement of Sit-to-Stand Performance in People With Balance Disorders: Validity of Data for the Five-Times-Sit-to-Stand Test. 2005. 85(10): p. 1034-1045.
- 39- Bohannon, R.W., Sit-to-stand test for measuring performance of lower extremity muscles. *Percept Mot Skills*, 1995. 80(1): p. 163-6.
- 40- Nocera, J.R., et al., Knee extensor strength, dynamic stability, and functional ambulation: are they related in Parkinson's disease? *Arch Phys Med Rehabil*, 2010. 91(4): p. 589-95.
- 41- Espay, A.J., et al., Impairments of speed and amplitude of movement in Parkinson's disease: a pilot study. *Mov Disord*, 2009. 24(7): p. 1001-8.
- 42- Hoff, J.I., V. van der Meer, and J.J. van Hilten, Accuracy of objective ambulatory accelerometry in detecting motor complications in patients with Parkinson disease. *Clin Neuropharmacol*, 2004. 27(2): p. 53-7.
- 43- Keijsers, N.L., M.W. Horstink, and S.C. Gielen, Ambulatory motor assessment in Parkinson's disease. *Mov Disord*, 2006. 21(1): p. 34-44.

- 44- Bloem, B.R., et al., Falls and freezing of gait in Parkinson's disease: a review of two interconnected, episodic phenomena. *Mov Disord*, 2004. 19(8): p. 871-84.
- 45- Nieuwboer A, D.W.W., Dom R, Bogaerts K, Nuyens G, Development of an Activity Scale for Individuals With Advanced Parkinson Disease: Reliability and "On-Off" Variability. *Physical Therapy*, 2000. 80(11): p. 1087-1096.
- 46- Jacobs, J.V. and F.B. Horak, Abnormal proprioceptive-motor integration contributes to hypometric postural responses of subjects with Parkinson's disease. *Neuroscience*, 2006. 141(2): p. 999-1009.
- 47- Servan-Schreiber, D., *The instinct to heal : curing stress, anxiety, and depression without drugs and without talk therapy*. 2004, Emmaus, Pa.: Rodale ; Distributed to the book trade by St. Martin's Press. x, 294 p.
- 48- Rodrigues de Paula, F., et al., Impact of an exercise program on physical, emotional, and social aspects of quality of life of individuals with Parkinson's disease. *Mov Disord*, 2006. 21(8): p. 1073-7.
- 49- Peto V, J.C., Fitzpatrick R, PDQ-39: a review of the development, validation and application of a Parkinson's disease quality of life questionnaire and its associated measures. *J Neurol*, 1998. 245: p. S10-S14.
- 50- Luo N, T.L., Zhao Y, Lau PN, Au WL, Li SC, Determination of the Longitudinal Validity and Minimally Important Difference of the 8-item Parkinson's Disease Questionnaire (PDQ-8). *Movement Disorders*, 2009. 24(2): p. 183-187.
- 51- Auquier, P., et al., [Validation of the French language version of the Parkinson's Disease Questionnaire - PDQ-39]. *Rev Neurol (Paris)*, 2002. 158(1): p. 41-50.
- 52- Cummings, J.L., Depression and Parkinson's disease: a review. *Am J Psychiatry*, 1992. 149(4): p. 443-54.
- 53- Veazey, C., et al., Prevalence and treatment of depression in Parkinson's disease. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci*, 2005. 17(3): p. 310-23.

54- Rojo, A., et al., Depression in Parkinson's disease: clinical correlates and outcome. *Parkinsonism Relat Disord*, 2003. 10(1): p. 23-8.

55- Ertan FS, E.T., Kiziltan G, et al., Reliability and validity of the Geriatric Depression Scale in depression in Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2005. 76: p. 1445-1447.

56- Pelissier, J., et al., [Assessment of idiopathic Parkinson's disease in physical medicine and rehabilitation]. *Ann Readapt Med Phys*, 2005. 48(6): p. 341-5.

## **5. Partie D : Évaluation de la faisabilité et de l'efficacité du programme PEP**

1- Fisher BE, Wu AD, Salem GJ, et al. The Effect of Exercise Training in Improving Motor Performance and Corticomotor Excitability in Persons With Early Parkinson's Disease, The Effect of Exercise Training in Improving Motor Performance and Corticomotor Excitability in Persons With Early Parkinson's Disease *Arch Phys Med Rehabil*. 2008;89:1221-1229

2- Schenkman M et al (1998) 'Exercises to improve spinal flexibility and function for people with Parkinson's disease: A randomised controlled trial' *JAGS* 46, 1207-16

3- Keus, SHJ, Hendriks, HJM, Bloem, BR, Bredero-Cohen, AB, de Goede, CJT, van Haaren, M et al (2004) Clinical practice guidelines for physical therapy in patients with Parkinson's disease. *Dutch J Physiother* 114(Suppl.): S1- S86.

4- Ashburn A, Fazakarley L, Ballinger C, Pickering R, McLellan LD, Fitton C. A randomized controlled trial of a home-based exercise programme to reduce the risk of falling among people with Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2007; 78:678-684.

5- Miyai I, Fujimoto Y, Ueda Y, et al. Treadmill training with body weight support: its effect on Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil* 2000;81:849-852.

## **ANNEXES**

### **Annexe 1 : Programme d'exercices proactif (PEP) pour les patients atteints de la Maladie de Parkinson de stade léger à modéré**

**Physiothérapie**

**CHUM Notre-Dame**

**Programme d'exercices assis**

**Maladie de Parkinson**

**Stade léger à modéré**

**Automne 2011**



## **CONSEILS GÉNÉRAUX**

1. Prendre votre médication 30 – 45 minutes avant la séance.
2. Respecter votre niveau de fatigue.
3. Posture assise :
  - Assis au fond de la chaise
  - Redressez-vous au maximum
  - Pieds bien reposés au sol à la largeur des épaules.
4. Prendre le temps de bien respirer tout au long de la séance :
  - Inspirer profondément par le nez et gonfler le ventre
  - Expirer en rentrant le ventre (nombril)
5. Boire de l'eau, petites gorgées au cours de la séance (éviter de basculer la tête vers l'arrière).

## **COMPOSITION DU PROGRAMME**

1. Échauffement (5 minutes)
2. Entraînement (35 à 40 minutes)
3. Retour au calme (5 minutes)

On vous demande de faire 3 à 5 répétitions pour chaque exercice suggéré.

Pour toutes autres informations ou questions, vous pouvez rejoindre

Mai Pham, pht, M.Sc.

Physiothérapie HND - (514) 890-8201

**BONNE PRATIQUE**

## **PLAN DU PROGRAMME**

### **ÉCHAUFFEMENT**

1. Exercices respiratoires :
  - simple (type Tai chi)
  - avec flexion latérale du tronc
  - avec flexion du tronc
2. Kayak mains jointes
3. Étirement des ischio-jambiers

### **ENTRAÎNEMENT**

1. Avancer- Reculer sur la chaise
2. Déplacement latéral sur la chaise
3. Étirement du psoas (hanche)
4. Élongation du tronc avec rotation
5. Élongation du tronc avec fentes
6. Transfert assis à debout
7. Marche militaire
8. Kayaking

### **RETOUR AU CALME**

1. Marche simple assise
2. Exercices respiratoires : arbre et ouverture
3. Exercices de coordination des doigts
4. Exercices de proprioception des extrémités
5. Exercices faciaux

**CHANT : DO – RÉ – MI**

**Conseils de sécurité** : tenir la chaise avec une main lors de la pratique des exercices.

## **ÉCHAUFFEMENT**

### **Position de départ**



1. Joindre les mains en prière sur le sternum. Prendre une grande inspiration.

### **Exercices respiratoires simple**



2. Étendre les coudes, pousser les paumes vers l'avant, monter les bras vers le haut et suivre le mouvement du regard. Expirer lentement et ramener les bras vers le bas.

### **Exs respiratoires avec flexion latérale**



3. Répétez les étapes 1 et 2. Inclinez le tronc vers le côté droit, revenez au centre, puis vers le côté gauche et revenez au centre en ramenant les bras vers le bas.

### **Exs respiratoires avec flexion**



4. Répétez les étapes 1 et 2. Pliez la tête, puis le tronc jusqu'au plancher tout en expirant. Prenez une grande inspiration et redressez-vous.

## Échauffement

### Kayak mains jointes



Joindre les mains tel qu'illustré ci-haut.

### Kayak mains jointes



Faites le mouvement de ramage avec les coudes vers l'avant puis vers l'arrière.

**Comptez haut et fort jusqu'à 5.**

### Étirement des ischio-jambiers



Avancez avec la technique « avancer-reculer » au bord de la chaise. Étendre une jambe au maximum, ramenez le pied et les orteils vers vous. Pliez l'autre jambe sous la chaise

### Étirement des ischio-jambiers



En gardant le dos droit, penchez-vous vers l'avant afin de ressentir un étirement confortable derrière les jambes. Tenez la position 15 secondes en **comptant haut et fort**

## ENTRAÎNEMENT

### 1. Avancez-Reculez sur la chaise



Transférez le poids sur une fesse et, en même temps, avancez l'autre fesse vers l'avant. Répétez jusqu'au bord de la chaise.

### 1. Avancez-Reculez sur la chaise



Une fois au bout de la chaise, reculez vers le fond de la chaise en utilisant la même technique.

### 2. Déplacement latéral sur la chaise



Avancez jusqu'au bord de la chaise comme dans l'exercice d'avancer-reculer sur la chaise. Placez les mains de chaque côté de la chaise.

### 2. Déplacement latéral sur la chaise



Penchez-vous légèrement vers l'avant, soulevez les fesses en vous aidant avec les bras et les jambes. Déplacez-vous vers la droite puis revenez au centre. Répétez la même procédure vers la gauche.

## ENTRAÎNEMENT

### Étirement du psoas (hanche)



Répéter l'exercice 1 et 2, pour étirer le muscle à droite, étendre la jambe droite le plus loin possible vers l'arrière, les orteils appuyés sur le plancher. Vous ressentirez un étirement devant la hanche. Garder le dos droit, ne pas tourner la jambe, tenir 5 à 10 secondes **en comptant haut et fort.**

### Étirement du psoas (hanche)



Prendre un repos en pliant légèrement le genou, recommencer.

Refaire la même séquence avec la jambe gauche.

### Élongation du tronc avec rotation



Avancez au bord de la chaise. Écartez légèrement les jambes. Tenir la chaise avec la main droite, tourner à droite le plus loin possible en étendant le bras gauche vers la droite et la jambe gauche vers l'arrière. Dire haut et fort : **TOURNE À DROITE.** Tenir 5 à 10 secondes **en comptant haut et fort de 1 à 5 ou de 1 à 10.**

### Élongation du tronc avec rotation



Revenir au milieu

Refaire la même séquence mais vers la gauche Tenir 5 à 10 secondes **en comptant haut et fort de 1 à 5 ou de 1 à 10.**

## ENTRAÎNEMENT

### Élongation du tronc avec fentes



1. Étendez le bras droit en tenant la chaise avec la main gauche, puis tournez à droite en écartant la jambe droite.

### Élongation du tronc avec fentes



2. Penchez sur la jambe droite. Tenez la position 3 à 5 secondes en comptant haut et fort.
3. Revenez au centre et répétez du côté gauche en tenant la chaise de la main droite.  
**Variations** : vers le haut, vers le bas, plus vite

### Transfert assis à debout



1. Avancez au bord de la chaise.
2. Penchez-vous vers l'avant puis levez-vous debout. Vous pouvez vous aider au besoin en vous appuyant les mains sur la chaise ou sur les cuisses.

### Transfert assis à debout



3. Faites le tour de la chaise avec des grands pas de côté, vers l'arrière, de côté et vers l'avant. Vous pouvez tenir le dossier de la chaise si vous en ressentez le besoin.
4. Une fois le tour est fait, assoyez-vous tout en vous assurant que le derrière de vos jambes est en contact avec la chaise.

## ENTRAÎNEMENT

### Marche militaire



Levez-vous debout, déplacez-vous vers l'arrière de la chaise et tenez le dossier de la chaise pour votre sécurité.

1-Levez haut la jambe droite, puis la jambe gauche.

Répétez 5 à 10 mouvements. **Comptez haut et fort : soit gauche- droite ou 1 – 2 ....**

### Marche militaire



2-Levez simultanément la jambe droite et le bras gauche le plus haut possible. Alternez avec la jambe gauche et le bras droit. Répétez 5 à 10 mouvements. **Comptez haut et fort : soit gauche- droite ou 1 – 2 ....**

Revenez vous asseoir une fois l'exercice complété

### Kayaking



Avancez au bord de la chaise. Prendre une serviette dans les mains tel qu'illustré ci-haut.

### Kayaking



Faire un mouvement de ramage vers la droite avec une rotation du tronc et de la tête. Répétez le même mouvement vers la gauche.

## RETOUR AU CALME

### Marche simple



Avancez au bord de la chaise. Pratiquez la marche en position assise : levez le bras droit et la jambe gauche en même temps

### Marche simple



On alterne en levant le bras gauche et la jambe droite en même temps

### Exercices respiratoires : l'arbre



Assis, le dos bien droit : levez le bras droit vers le plafond et le bras gauche parallèle au sol. Prendre une grande inspiration.

### Exercices respiratoires : l'arbre



En expirant : transférez le poids sur la fesse droite. Tenir 5 à 10 secondes. Revenez au centre. Répétez la même séquence pour le côté gauche

## RETOUR AU CALME

### Exercices respiratoires : l'ouverture



Joindre les mains en prière. Prendre une grande inspiration. En expirant, étendre les bras en poussant les paumes vers l'avant. Penchez le tronc vers l'avant.

### Exercices respiratoires : l'ouverture



Une fois au maximum, inspirez profondément et revenez à la position initiale en exécutant un mouvement de natation de type de brasse.

### Exercices de coordination des doigts



Assis le dos bien droit au fond de la chaise :

En alternance, touchez le pouce avec les bouts des autres doigts de la main

### Exercices de coordination des doigts



**Variation :**

- 1) Vitesse des mouvements (vite et lente)
- 2) Comptez de 1 à 4 et de 4 à 1 puis ajoutez la vitesse.
- 3) Ajoutez des mouvements de battement des pieds.

## RETOUR AU CALME

### Exercices de proprioception des extrémités



***Avec une balle de tennis*** : roulez la balle entre les paumes de vos mains, entre les avant-bras, sous la plante du pied droit et du pied gauche.

***Avec une serviette*** : tordre la serviette entre les mains, ramasser la serviette avec les orteils

## RETOUR AU CALME

### Exercices faciaux



Soulevez les sourcils (surprise), froncez les sourcils, gonflez les joues, sifflez, faites un grand sourire.

# **Chant DO – RÉ – MI**

(air de la mélodie du bonheur)

**SOL DO LA FA MI DO RÉ**  
**SOL DO LA SI DO RÉ DO**

**DO** : le dos il a bon dos

**RÉ** : rayon de soleil d'or

**MI** : c'est la moitié d'un tout

**FA** : c'est facile à chanter

**SOL** : la terre où vous marchez

**LA** : l'endroit où vous allez

**SI** : c'est siffler comme un merle

Et nous retournons à **DO**

**DO MI MI; MI SOL SOL; RÉ FA FA; LA SI SI**

**SOL DO LA FA MI DO RÉ**  
**SOL DO LA SI DO RÉ DO**

**DO – RÉ – MI – FA – SOL – LA – SI - DO**  
**SOL - DO**

## ANNEXE 2 : Tableau I : Résumé des exercices en fonction des déficits

Tableau résumé des exercices en fonction des déficits

Déficits	Rigidité	Bradykinésie	Freezing	↓ sélection programmes moteurs	↓ proprioception	Contraintes cognitives
Ex-s du PEP	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ex respiratoire</li> <li>-Assouplissement musculaire</li> <li>-Kayak</li> <li>-Déplacement sur chaise</li> <li>-Élongation du tronc</li> <li>-Mimique faciale</li> <li>-Chant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Déplacement sur chaise</li> <li>-Transferts assis-debout</li> <li>-Élongation du tronc</li> <li>-Marche</li> <li>-Chant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Déplacement sur chaise</li> <li>-Transferts assis-debout</li> <li>-Élongation du tronc</li> <li>-Marche</li> <li>-Multi-tâches</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Déplacement sur chaise</li> <li>-Transferts assis-debout</li> <li>-Élongation du tronc</li> <li>-Marche</li> <li>-Coordinations des doigts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ex proprioceptifs des extrémités</li> <li>-Marche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tous les exercices multi-tâches</li> </ul>

### ANNEXE 3 : Tableau II. Déficits et instruments de mesure

	Rigidité	Posture	Bradykinésie	Freezing	Inflexibilité de sélection programmes Moteurs	Intégration sensorielle déficiente	Atteinte des fonctions exécutives et de l'attention	Troubles non-moteurs	Endurance MI
CROM	X								
AA Dorso-lombaire	X								
Prot.Scap.	X								
FRT	X		X						
TUG			X						
TUG + tâche			X	X			X		
Pivot 360°			X		X				
Assis-debout 5x			X		X				
Assis-debout 30s.			X		X				X
Alternate step test			X		X				
Retournements au lit sans couverture	X		X		X				
Retournements au lit avec couverture	X		X		X				
UPDRS	X	X	X	X	X	X	X	X	
Équilibre YF						X			
Appui unipodal				X					
PDQ-8									
GDS								X	

CROM: cervical range of motion ; AA: amplitude articulaire ; TUG: Timed Up and Go ; FRT : Functional reach test ; UPDRS : Unified Parkinson's Disease Rating Scale; YF: Yeux fermés ; PDQ-8: Parkinson's disease Questionnaire ; GDS : Gériatric Depression Scale.

