



Travail de Bachelor pour l'obtention du diplôme Bachelor of science HES-SO en physiothérapie

HES-SO Valais Wallis Domaine Santé & Travail social

**L'influence de la physiothérapie sur les chutes, la peur de chutes
et les pertes d'équilibre chez les patients parkinsoniens :
Une revue systématique**

Réalisé par : **EVEQUOZ SEVERINE** Etudiante HES – Filière Physiothérapeute

UYTTEBROECK JOELLE Etudiante HES – Filière Physiothérapeute

Promotion : **BA06**

Sous la direction de : **SATTELMAYER KARL MARTIN**

Loèche-Les-Bains, le 9 juillet 2009

Remerciements

Nous remercions Monsieur Sattelmayer Karl Martin, directeur de mémoire et enseignant à la HES-SO Valais filière physiothérapie, pour son implication dans notre travail ainsi que son dévouement et sa disponibilité.

Il convient également de mentionner notre école HES-SO Valais de la filière physiothérapie pour les moyens mis à disposition.

Nos remerciements sont également destinés à Uyttebroeck Claire, physiothérapeute diplômée, pour avoir lu et corrigé notre travail.

Nous remercions aussi Madame Hackney Madeleine E., Madame Toole Tonya, Madame Stokes Emma K. et Madame Canning Colleen G. pour avoir répondu à nos courriers électroniques afin d'obtenir les données manquantes.

En dernier lieu, nous tenons particulièrement à remercier nos familles pour le soutien apporté durant la réalisation de cette revue systématique.

Résumé

Introduction : La maladie de Parkinson est une atteinte neurodégénérative se manifestant par un syndrome hypokinétique-hypertone avec un tremblement de repos, une rigidité, une akinésie ou une instabilité posturale. Cette maladie neurologique cause de nombreuses chutes s'élevant entre 37% et 68% chez les patients parkinsoniens provoquant une peur de chutes ainsi qu'une diminution de la qualité de vie.

Objectifs : L'objectif primaire est de connaître l'influence de la physiothérapie sur les risques et la peur de chutes ainsi que sur les pertes d'équilibre.

Méthode: Nous avons cherché dans les bases de données : Pubmed, MEDLINE via Ovid, PEDro, Web of Science, CINAHL et The Cochrane Library. La recherche et la sélection s'est réalisée individuellement.

Résultat : Huit études randomisées contrôlées avec 471 patients parkinsoniens ont été incluses. Les tests évaluant les chutes ainsi que l'équilibre, soit le Berg Balance Scale, le Time Up and Go, l'UPDRS subscale 3 et le Sensory Organization Test, ont montré que les traitements en physiothérapie pouvaient influencer positivement, mais aucun résultat n'est significatif. Dans le Fall Diary, le Fall Efficacy Scale et le Functional Reach Test, les résultats se contredisent sur les effets de l'intervention. Enfin, la qualité de vie est améliorée par les traitements en physiothérapie de manière non significative.

Conclusion : La physiothérapie semble avoir des effets positifs envers les chutes et les pertes d'équilibre chez les patients parkinsoniens. Cependant, il existe des évidences insuffisantes quant à la réelle efficacité de la physiothérapie. Par conséquent, d'autres études avec une bonne homogénéité des interventions sont nécessaires afin d'obtenir une meilleure évidence.

Mots-clés : Maladie de Parkinson, chutes, équilibre

Zusammenfassung

Einleitung: Morbus Parkinson ist eine neurodegenerative Erkrankung, welche sich durch ein hypokinetisch-hypertones Syndrom mit Ruhetremor, Steifigkeit, Akinesie oder instabiler Körperhaltung äußert. 37% bis 68% der Parkinsonpatienten erleiden Stürze. Dies kann zu Sturzangst und zu Verminderung der Lebensqualität führen.

Ziel: Das primäre Ziel dieser Review ist, den Einfluss der Physiotherapie auf das Sturzrisiko, die Sturzangst, so wie auf das Gleichgewicht zu analysieren.

Methode: Wir haben folgende Datenbanken durchsucht: Pubmed, MEDLINE via Ovid, PEDro, Web of Science, CINAHL und The Cochrane Library. Wir haben die Suche und die Auswahl der Studien unabhängig voneinander gemacht.

Resultate: Acht RCTs mit 471 Parkinsonpatienten wurden eingeschlossen. Die Tests für Gleichgewicht und Sturzrisiko, wie Berg Balance Scale, Time Up and Go, UPDRS subscale 3 und Sensory Organisation Test, haben gezeigt, dass Physiotherapie die Parameter positiv beeinflusst. Jedoch ist keines der Resultate signifikativ. Die drei anderen Analysen, wie Fall Diary, Fall Efficacy Scale und Functional Reach Test, widersprechen sich betreffend Behandlungseffekt. Die Lebensqualität hat sich durch die Physiotherapie verbessert. Die Resultate sind jedoch nicht signifikant.

Schlussfolgerung: Die Physiotherapie scheint bei Parkinsonpatienten einen positiven Effekt auf das Sturzrisiko und das Gleichgewicht zu haben. Ausserdem existiert nicht genügend Evidenz, um sich ein Urteil über die Wirksamkeit von Physiotherapie zu erlauben. Um eine bessere Evidenz zu erhalten, braucht es in Zukunft Studien mit einer besseren Homogenität der Interventionen.

Schlüsselwörter: Morbus Parkinson, Stürze, Gleichgewicht

Tables des matières

INTRODUCTION.....	- 1 -
LA MALADIE DE PARKINSON	- 1 -
LE CONTRÔLE POSTURAL.....	- 11 -
LA CHUTE.....	- 16 -
LA QUALITE DE VIE	- 21 -
LA JUSTIFICATION DE NOTRE REVUE SYSTÉMATIQUE	- 21 -
LES MOTIVATIONS DE NOTRE REVUE SYSTÉMATIQUE	- 22 -
METHODOLOGIE	- 23 -
LES OBJECTIFS.....	- 23 -
LES TYPES D'ÉTUDES.....	- 23 -
LES TYPES DE PARTICIPANTS	- 23 -
LES TYPES D'INTERVENTIONS.....	- 23 -
LES RÉSULTATS PRIMAIRES	- 24 -
LES RÉSULTATS SECONDAIRES	- 24 -
TYPES D'ASSESSMENTS	- 24 -
LA MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE	- 28 -
LES COLLECTIONS ET L'ANALYSE DES DONNÉES	- 29 -
RESULTATS	- 32 -
LES RÉSULTATS DE LA RECHERCHE	- 32 -
LES ÉTUDES INCLUSES.....	- 33 -
LES RISQUES DE BIAIS.....	- 40 -
L'ANALYSE DES RÉSULTATS PRIMAIRES	- 42 -
L'ANALYSE DES RÉSULTATS SECONDAIRES	- 43 -
DISCUSSION	- 46 -
L'OBJECTIF.....	- 46 -
LES RÉSULTATS	- 46 -
LES LIMITATIONS	- 50 -
LES CHANGEMENTS DU PROTOCOLE	- 51 -
CONCLUSION.....	- 52 -
LES IMPLICATIONS DANS LA PHYSIOTHÉRAPIE	- 52 -

LES IMPLICATIONS DANS LA RECHERCHE	- 53 -
BIBLIOGRAPHIE.....	- 54 -
LES ANNEXES	I
ANNEXE 1: GLOSSAIRE	I
ANNEXE 2 : STRATÉGIE DE RECHERCHES	II
ANNEXE 3 : TABLE DE COCHRANE MODIFIÉE	III
ANNEXE 4 : ÉVALUATION DE L'HÉTÉROGÉNÉITÉ	IV
ANNEXE 5 : RÉSUMÉ DES ÉTUDES INCLUSES	V
ANNEXE 6 : RÉSUMÉ DE LA TABLE DE BIAIS	XI

Table des illustrations

Figure 1 Anatomie.....	- 3 -
Figure 2 Voies directe et indirecte	- 4 -
Figure 3 Trial flow	- 32 -
Figure 4 Résumé des risques de biais	- 41 -
Figure 5 Graphique des risques de biais	- 41 -
Figure 6 Le Fall Diary.....	- 42 -
Figure 7 Le Fall Efficacy Scale.....	- 42 -
Figure 8 Le Berg Balance Scale.....	- 43 -
Figure 9 Le Time Up and Go	- 43 -
Figure 10 Le Functional Reach Test	- 44 -
Figure 11 L'UPDRS subscale 3.....	- 44 -
Figure 12 Le Sensory Organisation Test.....	- 45 -
Figure 13 L'PDQ-39 et L'EuroQUOL 5D	- 45 -
Figure 14 Table des caractéristiques des patients	v
Figure 15 Table des caractéristiques des patients	vi
Figure 16 Table des caractéristiques des interventions.....	vii
Figure 17 Table des caractéristiques des résultats	viii
Figure 18 Table des caractéristiques des résultats	ix
Figure 19 Table des caractéristiques des résultats	x
Figure 20 Les risques de biais (Ashburn 2007)	xi
Figure 21 Les risques de biais (Cakit 2007).....	xi

Figure 22 Les risques de biais (Ebersbach 2008).....	xi
Figure 23 Les risques de biais (Hackney 2008).....	xii
Figure 24 Les risques de biais (Hirsch 2003).....	xii
Figure 25 Les risques de biais (Morris 2009)	xii
Figure 26 Les risques de biais (Nieuwboer 2007)	xii
Figure 27 Les risques de biais (Toole 2000).....	xii

Introduction

La maladie de Parkinson

La définition

James Parkinson décrit pour la première fois cette maladie en 1817 qu'il appelle « shaking palsy » ou « paralysis agitans ». Elle se décrit comme un syndrome hypokinétique-hypertone avec un tremblement de repos, une rigidité, *une akinésie* [Annexe 1], une atteinte végétative ou une instabilité posturale. La maladie de Parkinson se définit par une dégénérescence progressive des neurones dopaminergiques de la voie nigro-striée, dont la cause est inconnue.[1, 2]

L'épidémiologie

Sa prévalence est estimée entre 200 et 300/100'000 habitants, la classant comme la maladie neurodégénérative la plus fréquente après la maladie d'Alzheimer et touchant principalement les pays industrialisés.[1, 2]

L'incidence est estimée à 20/100'000 habitants.[2] La maladie touche autant les hommes que les femmes et débute entre 55 et 60 ans. Elle peut parfois apparaître avant 40 ans mais jamais avant 20 ans, sauf dans les formes familiales.[1] Cette catégorie d'âge représente 10% de la population parkinsonienne jeune.[2] Concernant la communauté européenne, l'incidence varie de 5 à 26/ 100'000 habitants et la prévalence de 65.6 à 12'500/ 100'000 habitants.[3]

L'étiologie

Il existe plusieurs causes engendrant la maladie de Parkinson, notamment le facteur sporadique comprenant 90% des cas et 10% restant d'origine génétique.[4] La maladie résulte probablement d'un ensemble de facteurs de risques génétiques et environnementaux.[5]

Les facteurs environnementaux

Les pesticides et les herbicides ou autres substances comme les métaux lourds utilisés dans l'industrie ont été soupçonnés, sans pour autant que les études aient pu démontrer leur responsabilité.[5] Par exemple, le MTPT (méthyl-phényl-tétrahydropyridine), qui est un produit obtenu lors de la synthèse d'opiacé, peut induire des syndromes parkinsoniens sensibles à la Levodopa.[1, 5] Les facteurs de type diététique comme une

alimentation riche en fer et en manganèse augmentent également le risque de provoquer la maladie de Parkinson.[6]

Il existe des facteurs protecteurs comme le tabac et la caféine. Le tabac est perçu comme protecteur ou inducteur selon certaines études.[1] Cependant, une méta-analyse a prouvé de manière significative que les fumeurs avaient un risque d'atteinte de la maladie de Parkinson moins élevé que les non-fumeurs, soit de 59%. La caféine est également une substance protectrice de la maladie de Parkinson avec un risque relatif à 69%.[7]

Les facteurs génétiques

L'influence de la génétique est une hypothèse pour la maladie de Parkinson. D'ailleurs, la présence de certains gènes spécifiques est un facteur de risque dans les antécédents familiaux. Il est multiplié par trois pour les sujets apparentés au premier degré.[1] Plusieurs gènes sont donc mis en cause dont les formes sont autosomiques soit dominantes, soit récessives.

- Les formes autosomiques dominantes : ce sont les gènes Park 1, 3, 4, 5, 8, 10.[8] Park 1 est le gène codant l'alpha-synucléine. Une mutation de ce gène entraîne la maladie de Parkinson typique. La dégradation de l'alpha-synucléine est ralentie dans les formes mutées conduisant à la formation de corps de Lewy. Le gène Park 8 est plus fréquent dans le déterminant génétique de la maladie.[5]
- Les formes autosomiques récessives : ce sont les gènes Park 2, 6 et 7. Les mutations du gène Parkine sont en cause dans les maladies de Parkinson juvéniles, soit avant 40 ans.[5]

La physiopathologie

Il existe cependant deux marqueurs pathologiques dans la maladie de Parkinson :

- 1) La mort de la substantia nigra pars compacta
- 2) La formation des corps de Lewy

Rappel anatomo-fonctionnel de la voie extrapyramidale:

Les basal ganglia sont formés du nucleus caudatus et du nucleus lenticularis, auxquels s'ajoutent le nucleus subthalamicus et la substantia nigra. Le nucleus caudatus et la partie externe du nucleus lenticularis composent le putamen. Ce dernier est séparé par les fibres de la capsula interna et forme le striatum. Le striatum est le récepteur du système.

La partie interne du nucleus lenticularis comprend le globus pallidus qui lui-même est subdivisé en globus pallidus interne et externe. Enfin, la substantia nigra est divisée en une pars reticulata et une pars compacta.[1]

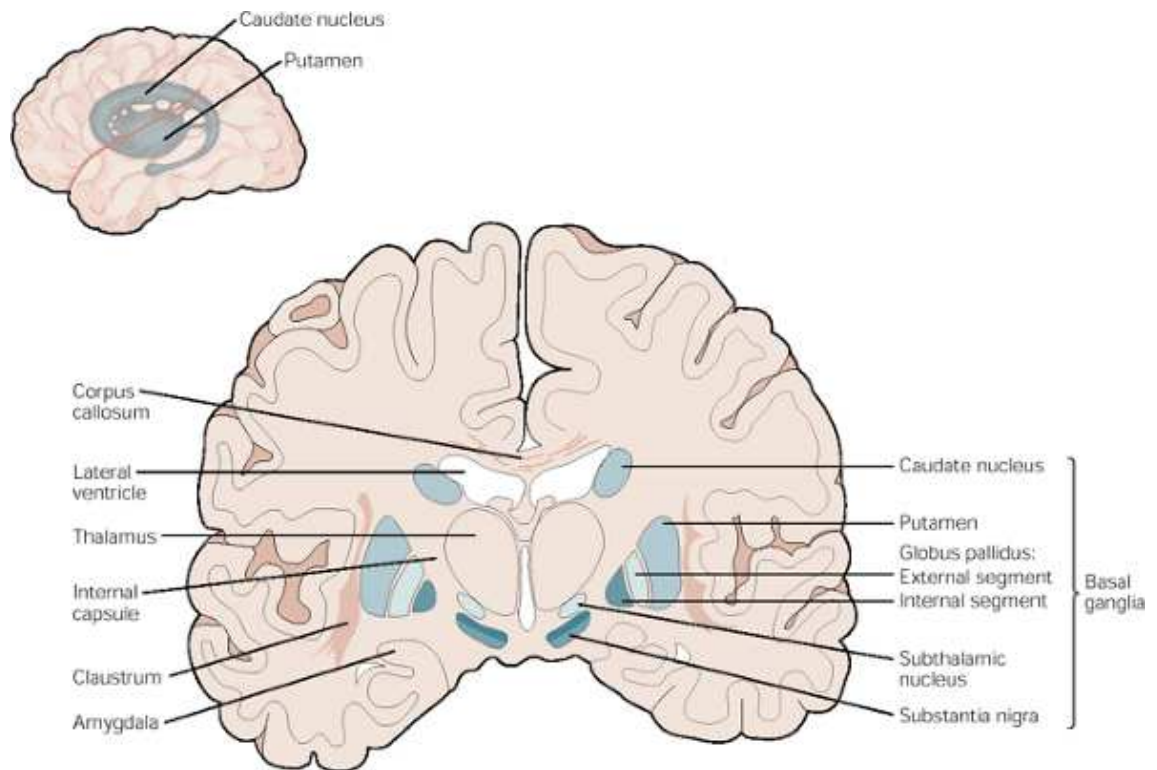


Figure 1 Anatomie
[9]

Les basal ganglia ont un rôle essentiel dans la gestualité, dans l'oculomotricité, dans le fonctionnement cognitif et les conduites émotionnelles. Ils modifient en permanence l'état postural pour l'adapter au mouvement planifié : le geste s'accomplit sans préméditation. L'automatisme des procédures tel qu'une double activité semble être une fonction principale du système extrapyramidal. Cette faculté permet d'intégrer de nouvelles situations au cortex préfrontal, en le libérant des gestuelles devenues routinières comme tenir une conversation et conduire une voiture.[1]

Dans les connexions internes, le putamen constitue le lieu de convergence de toutes les entrées informatives, passant soit par la voie directe ou indirecte. Les projections de la voie directe se font du putamen sur le globus pallidus interne et sur la substantia nigra pars reticulata. L'ensemble des neurones de cette voie fonctionne avec des récepteurs D1-dopaminergiques. Les connexions sont GABAergiques, exerçant un effet inhibiteur.[1] La voie indirecte est formée du putamen dont les projections se font sur le globus pallidus interne et la substantia nigra pars reticulata. Cependant, contrairement à

la voie directe, ces connexions font relais dans le globus pallidus externe et dans le nucleus subthalamus. Les neurones de cette voie utilisent les récepteurs D2-dopaminergiques. Il existe deux étapes dans la voie indirecte : elles sont en premier GABAergiques inhibitrices puis glutamatergiques excitatrices via le faisceau sous-thalamique.[1] En résumé, les voies directe et indirecte ont des effets opposés sur les principaux noyaux de sortie du système. Enfin, les projections du globus pallidus interne et de la substantia nigra pars reticulata se dirigent sur le thalamus par l'intermédiaire de trois faisceaux : la anse lenticulaire, le faisceau lenticulaire et le tractus dentato-rubro-thalamique. Ces derniers forment le faisceau thalamique. Le thalamus moteur forme un relais central, où se réunissent les efférences des noyaux de la base ainsi que du cervelet. Les stimulations sont reflétées sur le cortex moteur et pré-moteur, d'où débutent les voies cortico-spinales. Le rôle de la dopamine n'est pas d'exciter directement les neurones du striatum mais de réguler l'activité neurale en contrôlant l'interaction entre les récepteurs glutamatergiques et dopaminergiques.[1]

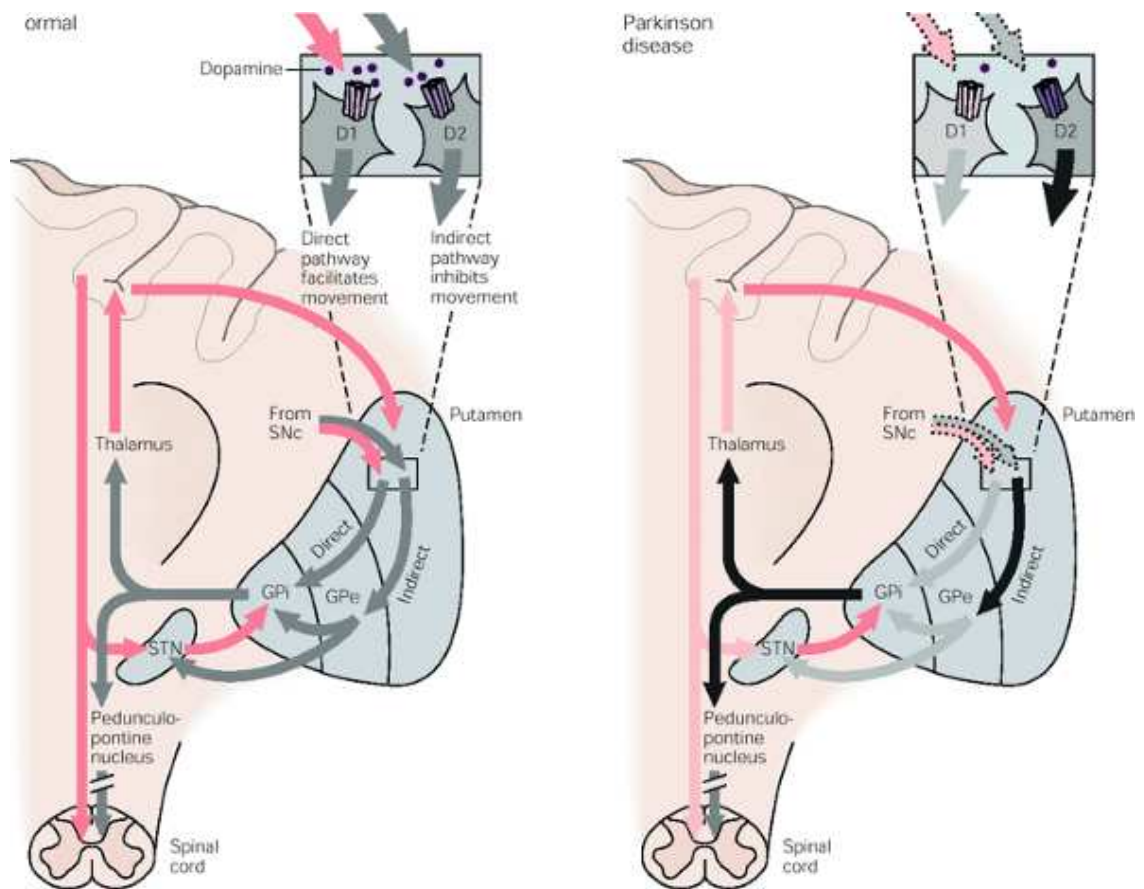


Figure 2 Voies directe et indirecte [9]

La mort de la substantia nigra pars compacta

Dans la maladie de Parkinson, la dégénérescence de la substantia nigra pars compacta a pour résultat une dénervation dopaminergique du putamen. La cause de cette dégénérescence est la mort par apoptose des neurones dopaminergiques. Cette dénervation amène deux conséquences :

- 1) Dans la voie directe, il y a une diminution de l'inhibition du putamen sur le globus pallidus interne et la substance noire pars reticulata. Il en résulte une hyperactivité de ces deux structures.
- 2) Dans la voie indirecte, l'inhibition du globus pallidus externe contribue à une désinhibition du nucleus subthalamicus. Cette action renforce le pouvoir exciteur sur le globus pallidus interne et la substantia nigra pars reticulata.

En définitive, la dénervation du putamen conduit à une hyperactivité du globus pallidus interne conduisant à une inhibition des efférences thalamo-corticales responsables des symptômes clés de la maladie de Parkinson : l'akinésie et la rigidité.[1]

La formation des corps de Lewy

Les corps de Lewy sont des inclusions intracytoplasmiques éosinophiles dans le noyau des neurones. Ils sont principalement composés de l'alpha-synucléine et de l'ubiquitine. Ils sont présents dans le cortex cérébral, le thalamus, le tronc cérébral, la corne inter-médio-latérale de la moelle épinière, les ganglions lymphatiques, le plexus myentérique et la région gastrointestinale.[10]

La sémiologie

La pathologie des ganglions de la base entraîne des symptômes par défaut comme l'akinésie, la rigidité et l'instabilité posturale ou par excès tel que le tremblement. Chez certains patients, ces symptômes sont simultanés ou séquentiels et comportent les traits essentiels de la maladie de Parkinson. Les troubles engendrés peuvent être généralisés, unilatéraux ou se limiter à un segment du membre.[1]

L'akinésie

L'akinésie est le symptôme principal de la maladie de Parkinson. Elle comprend le délai d'initiation, la lenteur du geste accompli et la diminution de l'amplitude.[1] De plus, *la bradykinésie* [Annexe 1] est présente dans 80-90% des cas.[4]

Il y a également une perte de l'initiation motrice, sans pour autant qu'il y ait une incapacité d'action, une diminution de la force musculaire ou un problème de planification du mouvement.[1] Les signes de l'akinésie se définissent cliniquement par

un visage figé, inexpressif, avec un clignement palpébral rare, lui donnant un masque impassible à toutes émotions. Au niveau de l'écriture, elle se caractérise par une micrographie. De plus, le patient éprouve de la difficulté à effectuer des mouvements rapides et coordonnés des mains comme le montre le test de la diadococinésie.[1]

Lors de la marche, l'akinésie se manifeste par la perte du ballant des bras caractérisant la maladie. Le demi-tour et le franchissement d'obstacles peuvent provoquer un blocage brutal.[11] Enfin, le patient présente une sialorrhée, car la salive n'est pas avalée au rythme de sa production. Sa voix est étouffée, monotone, entrecoupée d'accélération soudaines appelées *tachyphémie*. [1] [Annexe 1]

La rigidité

La rigidité est une hypertonie extrapyramidale de type plastique, présente chez plus de 90% des patients.[4] Elle se caractérise par une résistance continue et uniforme à l'étirement du muscle lors d'un mouvement passif. Le membre, une fois déplacé, ne revient pas à la position initiale et reste dans la position imposée. C'est pourquoi elle est souvent appelée rigidité dite en tuyau de plomb.[1] Elle augmente lors de la mobilisation active du membre controlatéral et cela, indépendamment de la vitesse du mouvement.[5] Elle diminue par à-coups comme une roue dentée, et augmente lors d'une double activité complexe.[5] Le signe de la roue dentée est souvent présent dans les parties distales des membres et principalement dans l'articulation du poignet.[4] De plus, les réflexes de posture sont souvent exagérés surtout au niveau du cou-du-pied ou du coude lors de l'étirement.[1] Enfin, la rigidité prédomine sur les muscles fléchisseurs justifiant la statique générale en flexion lors de la marche et en coucher dorsal caractérisée par le signe de l'oreiller.[11] Les conséquences de la rigidité engendrent chez le patient un déplacement en bloc avec une inclinaison du tronc vers l'avant et les genoux semi-fléchis. Concernant les membres supérieurs, les bras se positionnent en adduction et les mains à hauteur de l'aîne.[1]

Le tremblement

Ce signe clinique est présent dans 70% des cas.[2] Il se définit comme tremblement de repos, de faible amplitude, régulier, intermittent et d'une fréquence de 3 à 5 Hz. Il augmente lors du relâchement musculaire. Il diminue lors d'un mouvement volontaire et pendant le sommeil.[1, 11] Le tremblement peut être unilatéral, par contre la tête est épargnée de ce symptôme, malgré une atteinte aux paupières.[1] Il prédomine aux extrémités : à la main, il se caractérise par le geste d'émiettement tandis qu'aux pieds

par un battement de mesure.[1] Enfin, la fatigue, les émotions et les efforts de concentration intellectuelle augmentent le tremblement.[1]

L'instabilité posturale

L'instabilité posturale se définit par le trouble de l'équilibre en station debout. Elle fait partie du dérèglement de la motricité axiale pouvant amener des difficultés à passer de la position assise à la station debout. Le patient parkinsonien est incapable d'effectuer une réaction d'équilibre correcte pour éviter la chute. De plus, l'attitude en flexion favorise la chute en avant et les petits pas accélérés n'empêchent pas l'événement.[1] Les blocages ou l'enraillage cinétique, nommé « *freezing* » [Annexe 1], sont également à l'origine de nombreuses chutes.[5] Enfin, l'instabilité posturale répond peu à la dopathérapie.[1]

Les signes complémentaires

Ces signes font parties de la maladie de Parkinson mais ne sont pas repris dans les critères de diagnostic.[1]

Les troubles dysautomatiques

- L'hypotension orthostatique : ce symptôme est fréquent créant des malaises et, rarement, des syncopes. Il est augmenté par le traitement antiparkinsonien.[1]
- Le système digestif : la fonction digestive, de la salivation jusqu'à l'exonération des selles, est perturbée. Le tiers des patients se plaignent d'une sécheresse buccale causée par une modification de la salive ou par le traitement médicamenteux. La constipation est due à une diminution du transit colique et des anomalies du réflexe de défécation.[1]
- Les troubles de la déglutition : ils sont une cause importante de morbidité voire de mortalité. Les troubles de la dysphagie retardent l'initiation de la déglutition et causent des fausses routes laryngées.[1]
- Les troubles urinaires : la vessie est instable avec des mictions impérieuses, un résidu post-mictionnel, *des nycturies* [Annexe 1], des mictions fréquentes pouvant aller jusqu'à une incontinence urinaire.[1]

Les troubles du sommeil

Le trouble du sommeil est une plainte fréquente du patient. Cette affection est souvent décrite sous forme d'insomnie, d'hypersomnie et de parasomnie. Cette perturbation peut être augmentée par certains agonistes dopaminergiques avec une somnolence diurne.

Les troubles du sommeil sont soit primaires, comme la fragmentation du sommeil, le syndrome des jambes sans repos et les mouvements périodiques du sommeil, soit secondaires liés aux symptômes de la maladie.[1]

Les douleurs

Elles sont souvent liées aux symptômes moteurs de la maladie de Parkinson. Les douleurs sont fluctuantes en fonction de l'effet des médicaments sur la rigidité. Elles peuvent être associées à des phénomènes dystoniques, surtout *en phase « off »* [Annexe 1]. Le patient est souvent réveillé par des crampes douloureuses en fin de nuit.[1]

Les troubles cognitifs et affectifs

Les troubles de la mémoire et de l'attention sont fréquents, de même que la difficulté à suivre plusieurs conversations. Les troubles cognitifs sont modérés et n'altèrent pas significativement les activités de la vie quotidienne.[1] Il s'agit d'un syndrome dysexécutif associant des troubles mnésiques et attentionnel, résultant d'un dysfonctionnement frontal. Avec l'aggravation de la symptomatologie motrice, la maladie de Parkinson peut déboucher sur un syndrome démentiel représentant 20% des patients parkinsoniens.[1] La dépression, intervenant principalement en phase « off » est également fréquente chez les parkinsoniens atteignant 40 à 60% des malades.[1]

Le diagnostic

Le diagnostic de la maladie de Parkinson idiopathique est essentiellement clinique. La combinaison des trois signes cardinaux, l'akinésie, la rigidité et le tremblement de repos ont une valeur prédictive de 90% de la maladie de Parkinson.[5] Une réponse positive à la Levodopa, soit une amélioration de la symptomatologie, révèle un diagnostic de la maladie mais n'a pas de valeur absolue.[5]

Les traitements

Les médicaments

Le traitement de la maladie de Parkinson est de type symptomatique. Cependant, le processus dégénératif des neurones de la substantia nigra continue à évoluer.[5, 11]

La médication est séparée en deux groupes distincts : médicaments majeurs et mineurs.

1) Les médicaments majeurs :

Ils se composent de la Levodopa et des agonistes dopaminergiques. Ces traitements sont utilisés dès que la gêne fonctionnelle devient notable. La Levodopa est le médicament le plus actif sur les symptômes, comme la rigidité et l'akinésie. Ce traitement, à la différence de la dopamine, passe la barrière hémato-méningée.[11] Dans le cerveau, la Levodopa est transformée en dopamine grâce à la dopa décarboxylase.[5] Elle cause une augmentation de la concentration de dopamine dans le système nerveux central, mais également en périphérie ce qui peut provoquer des effets secondaires. Cependant, associée à d'autres médicaments, ces derniers sont diminués.[5, 11] Les effets indésirables sont les suivants : l'hypotension orthostatique, les troubles digestifs comme la nausée, les vomissements et les gastralgies. A plus long terme, les troubles psychiques tels que les syndromes confusionnels et les hallucinations, les troubles moteurs sous forme de fluctuations motrices et les *dyskinésies* apparaissent.[11] [Annexe 1] D'après de nombreuses études, le médicament le plus efficace contre les symptômes et les signes de la maladie de Parkinson est la Levodopa.[12] Elle est utilisée dans les stades précoces ainsi qu'avancés. Fahn et al. a démontré que le médicament a un effet positif sur les symptômes et les signes de la maladie concernant les stades précoces en améliorant la qualité de vie et la survie du patient.[12] Malgré ces effets positifs, il a été prouvé que certaines complications motrices comme la dyskinésie, le « freezing » à la marche et les fluctuations des phases on et off apparaissent. Dans cette étude, l'UPDRS diminue après quelques semaines de traitements à différentes doses comparés à un placebo. Cependant, les complications motrices sont plus importantes lorsque le traitement est élevé.[12] Concernant l'instabilité posturale, la Levodopa n'a pas d'action efficace sur ce symptôme. D'ailleurs, plus le patient est à un stade sévère, plus la prise de médicament est importante. Au vue de la progression de la maladie, la médication influence de moins en moins.[13] En ce qui concerne les agonistes dopaminergiques, ils agissent directement sur les récepteurs dopaminergiques diminuant l'akinésie et la rigidité. Sa durée d'action est plus longue que la Levodopa associée aux agonistes. L'effet secondaire le plus fréquent est représenté par les troubles psychiques.[11]

2) Les médicaments mineurs :

Ils comprennent les anticholinergiques de synthèse et la sélégiline. Les anticholinergiques améliorent le déséquilibre striatal entre les systèmes dopaminergique et cholinergique. Ce traitement est souvent utilisé au début de la maladie dans les formes tremblantes et hypertoniques.[5] Il n'existe aucun effet sur l'akinésie. Les effets secondaires sont la confusion, les hallucinations et la sécheresse buccale chez les sujets âgés.[11] La sélégiline est un médicament qui diminue les effets secondaires de la Levodopa, mais a un effet antiparkinsonien faible.[5]

L'évolution sous traitement

Les traitements médicamenteux sont efficaces au début de la maladie. Le sujet est en phase « on » durant 24 heures. Cependant, après plusieurs années, des altérations motrices apparaissent.[5]

1) Complications motrices

L'effet « on/off » est défini par des akinésies imprévisibles et des dyskinésies. De manière générale, le patient passe brusquement d'un état mobile avec des mouvements anormaux importants à un état totalement immobile ou bloqué. Ce changement survient irrégulièrement et sans horaire précis.[5] De plus, la phase « off » est responsable de blocages, d'enrayages cinétiques et de chutes.[5] Les complications motrices sont liées à l'évolution de la maladie. Elles apparaissent quand la perte des neurones dopaminergiques s'élève à 90%.[5]

2) Complications psychiques

Le traitement médicamenteux amène des troubles psychiatriques de type confusionnel et hallucinatoire. Ces derniers sont favorisés par l'âge et la présence d'une atteinte intellectuelle. L'arrêt des anticholinergiques ou des agonistes dopaminergiques ainsi que la réduction de la Levodopa améliorent les troubles psychiatriques.[5]

La chirurgie

Le but du traitement chirurgical est d'établir un équilibre fonctionnel au sein des basal ganglia et principalement dans le globus pallidus interne et le nucleus subthalamicus. L'opération est suggérée dans les formes sévères invalidantes et résistantes aux traitements médicamenteux. Les techniques opératoires sont les suivantes : *la*

pallidotomie [Annexe 1] ou la stimulation chronique à haute fréquence du nucleus subthalamicus. Ces techniques agissent sur la rigidité, le tremblement, ainsi que sur les dyskinésies.[5]

Le contrôle postural

La définition

Le contrôle postural provient d'une interaction complexe entre l'individu, la tâche et l'environnement. Cette relation comprend également le système musculo-squelettique et neurologique afin de contrôler notre corps dans l'espace.[14] Le contrôle postural implique le maintien du corps dans l'espace par deux concepts : l'orientation et la stabilité. L'orientation est définie comme la capacité à maintenir une relation adéquate entre les segments du corps et le corps lui-même avec l'environnement, où la tâche est effectuée.[14] Afin de garder une verticalité optimale, le corps utilise de multiples références sensorielles incluant la gravité (système vestibulaire), la surface de support (système somato-sensorielle) et la relation du corps à l'objet dans son environnement (système visuel). La stabilité, quant à elle, se réfère à l'équilibre. Elle s'explique par la faculté de contrôler le centre de masse en lien avec la base de sustentation. Le centre de masse dépend du poids du corps et se positionne en son centre. Sa projection verticale est définie par le centre de gravité, tandis que la base de sustentation représente l'aire du corps en contact avec la surface de support. Pour assurer la stabilité, le système nerveux génère des forces pour contrôler les déplacements du centre de masse. Le centre de pression représente la distribution de toutes les forces appliquées à la surface de support. Il se déplace continuellement autour du centre de masse afin de le garder dans la base de sustentation.[14] En résumé, la stabilité est définie comme la distance entre le centre de masse et le centre de pression à n'importe quel moment donné. Par exemple, lors de la station debout, la différence entre les deux centres est proportionnelle à l'accélération horizontale du centre de masse. La distance entre le centre de masse et le centre de pression est transmise comme un signal d'erreur. Ce signal est ensuite détecté puis utilisé afin de conduire les différents systèmes du contrôle postural au maintien de l'équilibre.[14]

Cependant, durant la marche, le centre de masse ne reste pas dans la base de sustentation. Ainsi, le corps est soumis continuellement à un état de déséquilibre et de chutes vers l'avant. Afin de réduire ces phénomènes, le corps déplace le pied en avant et

latéralement du centre de gravité durant la phase oscillante.[14] Pour que le mouvement de la marche puisse continuer, la chute du centre de gravité doit être freinée afin de permettre un contact du corps vers le sol. Chez les adultes sains, la chute du centre de gravité est ralentie par le contrôle actif des muscles anti-gravitaires avant que le pied entre en contact avec le sol.[15] Ce freinage actif est sévèrement altéré chez les patients parkinsoniens. C'est-à-dire que la chute du centre de gravité est stoppée soudainement lorsque les membres inférieurs ont déjà atteint le sol. Le freinage est donc de type passif.[15] Concernant le centre de masse chez les patients parkinsoniens, il se déplace plus loin et plus particulièrement vers l'avant [16], pendant que le centre de pression réagit moins rapidement dans toutes les directions de perturbations.[17] Enfin, les limites de la stabilité sont considérées comme les frontières dans lequel le corps peut maintenir l'équilibre sans changer la base de sustentation. Les limites peuvent être perturbées par plusieurs facteurs comme la peur de chutes et l'assurance.[14]

Les systèmes du contrôle postural

Le système musculo-squelettique comprend l'amplitude articulaire, la mobilité du tronc, les propriétés musculaires et les relations biomécaniques parmi les segments du corps. Les composantes neurologiques sont également essentielles pour le contrôle postural. Elles incluent le processus moteur avec l'organisation musculaire et le processus sensoriel comprenant la perception avec les systèmes visuel, vestibulaire et somato-sensoriel.[14] En dernier lieu, le processus de planification sensoriel agit dans l'anticipation et l'adaptation du contrôle postural. Les stratégies sensorimotrices jouent un rôle dans la coordination entre les aspects sensoriels et moteurs du contrôle postural. Le système cognitif est la base des mécanismes d'adaptation et d'anticipation. L'adaptation implique le système sensoriel modifié et le système moteur en réponse d'une tâche changée et d'une interaction environnementale.[14] L'anticipation prépare le système moteur et sensoriel à un besoin postural. Elle se base sur des expériences antérieures et sur l'apprentissage. L'attention, la motivation et l'intention affectent également le contrôle postural. Les stratégies d'attention déterminent le degré de concentration donné à une tâche lorsqu'une autre activité est réalisée simultanément.[14]

Le système nerveux

La stabilité posturale est organisée par des centres tels que le cervelet et le tronc cérébral. Ces centres régulent le tonus postural et intègrent l'information sensorielle

pour la posture et l'équilibre. Ils contribuent également à l'anticipation du contrôle postural accompagné de mouvements volontaires. Le cervelet est connu comme étant le contrôle d'adaptation pour les réponses posturales. Il a donc la capacité de modifier les réponses musculaires en lien avec des changements environnementaux et des tâches. Les basal ganglia ont la faculté de changer rapidement les schémas musculaires face à une réponse environnementale et d'une tâche modifiée.[14] Les patients parkinsoniens ont donc de la difficulté à développer des schémas musculaires synergiques. Par conséquent, ils sont incapables d'activer de manière sélective les muscles principaux pour effectuer une tâche. De plus, à cause de la dégénérescence des basal ganglia, il est possible qu'ils aient une réponse musculaire inadaptée au contrôle postural lors de perturbations multidirectionnelles.[17]

Le système de perception

Le système nerveux central doit organiser l'information qu'il reçoit des récepteurs sensoriels de tout le corps avant de déterminer la position du corps dans l'espace.[14] Les informations périphériques du système visuel, somatosensoriel et vestibulaire permettent de détecter la position du corps et les mouvements dans l'espace. Les stimulations visuelles donnent la référence de la verticalité à l'aide d'objets tels que les fenêtres et les portes permettant de garder la tête dans l'alignement du corps.[14] Le système somatosensoriel envoie au système nerveux central les informations de positions et de mouvements du corps en lien avec les surfaces de support horizontales. De plus, il indique la relation des segments du corps entre eux. Quant au système vestibulaire, il envoie les informations au cerveau à propos de la position et des mouvements de la tête en lien avec la gravité et les forces d'inertie. En définitive, les trois systèmes sont complémentaires.[14]

La stratégie d'adaptation

L'adaptation est un terme qui reflète la capacité de modifier le comportement en réponse d'une nouvelle tâche. Le corps module constamment l'amplitude des réponses posturales en les adaptant dans un contexte. Exposé à une action répétitive, le sujet est capable d'optimiser efficacement les réponses sélectives des muscles principaux pour effectuer une tâche.[14] A cause de la dégénérescence des basal ganglia, il est possible que les patients parkinsoniens aient une moins bonne réponse musculaire spécifique au contrôle postural lors de perturbations multidirectionnelles.[17] Selon l'étude de Dimitrova et al., la latence de l'activation musculaire est normale chez les patients parkinsoniens alors que la force générée par l'activation musculaire est anormale. Plus

précisément, l'activation musculaire précoce des antagonistes provoque une co-contraction posturale lors d'un déplacement du corps vers l'avant ce qui augmente la rigidité.[17]

La stratégie d'anticipation

Basée sur plusieurs expériences comme soulever une boîte de formes et de poids différents, le système nerveux central forme une représentation de ce que la perception et l'action ont besoin pour accomplir un geste.[14] Les erreurs mettent en évidence que le système nerveux central utilise un processus d'anticipation dans le contrôle de l'action. Le terme de « central set » se réfère à un état du système nerveux qui est influencé ou déterminé par le contexte de la tâche. Le changement du « central set » permet au système nerveux d'optimiser rapidement les réponses posturales sous de nouvelles conditions.[14] Le terme d'anticipation est défini comme une activation des muscles posturaux avant un mouvement volontaire ou lorsque l'ajustement de la posture est perturbée par l'équilibre. L'ajustement postural doit être activé avant les mouvements volontaires afin de diminuer les déséquilibres que provoquent les mouvements. L'incapacité de changer de mouvements rapidement afin d'adapter les modifications d'une surface de support a été prouvée chez les patients souffrant de la maladie de Parkinson. Ils ont des difficultés à passer d'une activité à une autre.[14] De plus, les problèmes de statique influencent beaucoup l'équilibre. Chez ces patients, le mouvement du centre de pression est diminué et ralenti (bradykinésie) en réponse aux perturbations lors de la station debout. La diminution des réactions d'équilibre dans le plan sagittal et frontal est également souvent associée aux chutes dans la maladie de Parkinson.[14] Les mécanismes de réflexe de posture sont souvent retardés et les stratégies du contrôle postural sont inadaptées contribuant aux pertes d'équilibre. De plus, un changement de statique ou des problèmes de cognition peuvent aussi altérer les réactions automatiques.[16]

La position debout

L'alignement

Normalement, la ligne gravitaire se situe entre le processus mastoïdien, en avant de l'articulation de l'épaule, au milieu de la hanche, en avant du genou et de la cheville lorsque le sujet est observé dans un plan sagittal.[14] Cette position permet au corps de maintenir un équilibre avec un minimum d'effort. La position de la ligne gravitaire a pour conséquence un tonus actif de la musculature. Le soleus et les gastrocnemius sont

activés lorsque la ligne gravitaire se déplace vers l'avant du genou et de la cheville. Le *gluteus medius*, le *tensor fasciae latae*, l'*ilio-psoas* et les érecteurs du rachis font parties des muscles importants pour le contrôle postural. Lors d'un changement de la ligne gravitaire vers l'arrière, le *tibialis anterior* ainsi que les abdominaux vont se contracter afin de maintenir l'équilibre.[14] La statique chez les patients parkinsoniens est en général une posture en avant avec une flexion de la charnière thoraco-cervicale et de la colonne dorsale. Les cervicales supérieures sont en hyperextension ne permettant pas aux patients de voir les obstacles devant eux.[18] Les mains ainsi que les genoux se positionnent en semi-flexion. Cette statique s'appelle *la camptocormie*. [18] [Annexe 1]

Le tonus musculaire

Le tonus musculaire est un facteur important pour aider le corps à maintenir l'équilibre. Il se réfère à une force avec laquelle le muscle résiste lors d'un étirement. Le système nerveux contribue également au tonus musculaire.[14]. Une augmentation de ce tonus amène un « stretch reflexe » qui s'oppose à l'étirement du muscle. Il joue un rôle de « feedback » durant le maintien de la station debout. Par exemple, les muscles postérieurs comme le *triceps surae* de la cheville sont étirés si le corps oscille vers l'avant provoquant une contraction réactive du *triceps surae* afin de rétablir l'équilibre.[14] Le tonus postural est présent lorsque l'activité des muscles antigravitaires augmente pour lutter contre la force de gravité. Les stimulations provenant du système visuel et vestibulaire influencent le tonus postural. D'ailleurs, le changement de position de la tête active les stimuli vestibulaires afin de maintenir le contrôle postural. Il faut également souligner que le tronc joue un rôle clé dans le maintien de la stabilité posturale en position debout.[14]

La position de déséquilibre

Les schémas de mouvements utilisés pour garder la stabilité lorsque le centre de masse se déplace dans le plan sagittal sont effectués dans les hanches et les chevilles. Par exemple, lorsque le corps est soumis à un déséquilibre vers l'arrière, les hanches vont se fléchir provoquant une flexion dorsale de chevilles. Lorsque le déséquilibre vers l'arrière est plus important, le corps a un réflexe induit par les hanches et les chevilles amenant un pas de protection vers l'arrière.[14] Cette stratégie de mouvement postural est utilisée dans le modèle de contrôle appelé « feedback et feedforward ». Le contrôle « feedback » produit une réponse sensorielle (visuelle, vestibulaire ou somato-sensorielle) d'une perturbation externe. Le contrôle « feedforward » résulte d'une anticipation d'un mouvement volontaire déstabilisant afin de pouvoir maintenir

l'équilibre. Le système nerveux et les muscles travaillent ensemble. De plus, la musculature, elle-même, agit également de manière synergique.[14] Chez les patients parkinsoniens, les deux modèles « feedback et feedforward » sont modifiés impliquant une augmentation mal commandée par le système nerveux central du « feedback » ayant pour conséquence une mauvaise réaction correctrice.[19] C'est pourquoi les réactions automatiques au niveau des chevilles et du tronc sont diminuées.[20]

La chute

La définition

La chute se définit comme un événement par lequel la personne se retrouve au sol ou à un autre niveau de manière non intentionnelle. Elle n'est pas le résultat d'un facteur intrinsèque majeur ou un effet du hasard. La chute rattrapée se définit par une occasion où l'individu est sur le point de tomber, mais l'accident n'a pas lieu.[21]

Les chutes sont différenciées de deux manières, soit intrinsèques ou extrinsèques. Un trouble de la mobilité ou de l'équilibre, une mauvaise perception de l'environnement ou une perte de connaissances définissent la chute de type intrinsèque. Par contre, lorsqu'il s'agit d'un facteur environnemental, elle est extrinsèque.[22]

L'incidence

La fréquence de chutes selon les études chez les patients parkinsoniens s'élève de 37% à 68,3%.[21-24] Selon Wood et al., l'incidence de chutes est de 68,3%.[23] Ce pourcentage diffère selon le type d'études, soit prospective ou rétrospective. C'est-à-dire, dans les études prospectives comme Bleom et al.[22], le chiffre s'élève à 51% et Gray et al.[24] est de 58%. Par contre, lorsqu'il s'agit d'une étude de type rétrospective, l'incidence varie entre 37-64% et devient moins précise. Cette différence s'explique par le fait que les patients parkinsoniens souffrent d'amnésie et de problèmes cognitifs oubliant de reporter leurs chutes lors de questionnaires rétrospectifs.[22] 50,5% des patients parkinsoniens ont enregistré au moins deux chutes durant l'année et ils ont été classés comme étant des chuteurs récurrents.[23] Suite à l'incidence de chutes chez les patients parkinsoniens, il convient de s'interroger sur les causes ainsi que sur les risques de chutes.

Les facteurs de chutes

Les facteurs de chutes liés à la maladie de Parkinson sont la durée de la maladie, la sévérité selon Hoehn & Yahr Scale et l'UPDRS, le « freezing », l'instabilité posturale et la rigidité.[24]

Concernant la durée de la maladie, un patient ayant un diagnostic de 15 ans chute 5 fois plus qu'un patient de 5 ans. De plus, un parkinsonien dont le Hoehn & Yahr Scale s'élève à II-III chute plus souvent qu'un patient à un stade V. Cette différence s'explique par le fait qu'un parkinsonien de stade IV-V devient sédentaire et se déplace de moins en moins.[24]

Les épisodes de « freezing » chez les patients parkinsoniens causent 80% des chutes, contrairement aux patients ayant rarement ce phénomène. Chez eux, ce symptôme représente 49% des chutes.[24] De plus, il a été noté que les chutes chez les patients parkinsoniens apparaissent le plus souvent dans la phase « on ».[22, 24, 25]

Les causes de chutes peuvent être classifiées selon l'étude de Olanow et al.[25] basée sur la fréquence:

- 1) L'instabilité posturale
- 2) Les épisodes de « freezing » et de *festination* [Annexe 1]
- 3) Les dyskinésies
- 4) Les chutes soudaines
- 5) Les troubles du système autonome (hypotension orthostatique, syncope neurocardiogène, syndrome tachycardique postural)
- 6) Les troubles sensoriels et neurologiques (faiblesse musculaire des membres inférieurs, diminution de la sensibilité profonde, crises d'épilepsie, troubles cognitifs, visuels et de l'équilibre)
- 7) Maladies cardiovasculaires
- 8) Médicaments
- 9) Facteurs environnementaux

Dans de nombreuses études, les chutes lors de transferts sont classifiées sous le facteur d'instabilité posturale. Concernant la chute soudaine, elle est caractérisée lorsque le patient tombe comme une masse sans raison particulière. Le facteur environnemental peut aussi jouer un rôle et se définit par le port de chaussures inadaptées, les moyens auxiliaires ou l'environnement domestique.[25] Selon Rudzinska et al., le facteur

environnemental, soit extrinsèque, apparaît en premier plan dans les causes de chutes, puis l'instabilité posturale en deuxième plan. Cependant, il a été également prouvé que les patients chutent plus souvent à l'intérieur. Donc, pour diminuer les chutes, les objets tels que les tapis devraient être enlevés. Malheureusement, il reste une proportion supérieure de chutes intrinsèques.[22] L'histoire d'une première chute est associée à un haut risque de nouvelles chutes. D'ailleurs, 46% tombe dans les trois mois qui suivent l'événement.[26] Pour Dennison et al., il existe également un prédicteur de chutes au niveau du contrôle des membres inférieurs et de la coordination.[27]

Dans l'étude de Boonstra et al., le demi-tour est également un risque de chutes causé par un trouble de coordination des membres inférieurs, une rigidité, un trouble de la flexibilité inter-segmentaire et une perturbation de coordination axiale de type en bloc. Enfin, l'asymétrie de la maladie et le sensorimoteur défini comme trouble de l'afférence ont pour conséquences des déficits posturaux pouvant entraîner des chutes.[28]

Les conséquences

La peur de chutes

La peur de chutes, appelée également *ptophobia* [Annexe 1] ou le syndrome post-chute, est identifiée comme la plus grande peur avec un pourcentage de 25% chez les personnes âgées. Lors de test sur une plateforme de force, les sujets ayant reportés une peur de chutes ont démontré significativement une mauvaise mesure du centre de pression.[29] Les personnes souffrant d'une peur de chutes ont tendance à avoir une histoire de chutes, un résultat médiocre aux tests d'équilibre et de marche, une diminution de la vision ainsi qu'une assistance dans les activités de la vie quotidienne.[30] Concernant les tests mesurant cette peur, Le Fall Efficacy Scale indique une bonne corrélation entre le ressenti et la simple question « Avez-vous peur de chuter ? ».[30] D'ailleurs, la chute et la peur de chutes sont des syndromes communs avec des conséquences potentiellement sérieuses. La corrélation entre ces deux a été démontrée mais la notion temporelle à savoir quel facteur vient en premier n'a pas été prouvée.[31]

La peur de chutes peut avoir deux impacts soit négatif, soit positif. En effet, la peur peut être vue comme un facteur protecteur si elle intervient lors de situation imprévue et augmente la prudence lors des activités de la vie quotidienne. Cependant, elle peut restreindre la mobilité et l'indépendance, provoquer un certain déconditionnement et diminuer la qualité de vie ainsi que la participation sociale.[32, 33] Il n'est donc pas

surprenant que le patient souffre de dépression.[34] De plus, la peur de chutes entraîne une rigidité active du corps en addition avec la rigidité musculaire.[35]

L'hospitalisation

La chute est également une cause d'admission dans les hôpitaux. Selon Temlett et al., chaque admission est codée en deux groupes : diagnostic primaire et secondaire. Sur 645 admissions, où la maladie de Parkinson est au plan secondaire, le diagnostic primaire le plus fréquent était la chute et les fractures (12,6%), suivi de la pneumonie (12%), des maladies cardiaques (11,6%), et enfin de troubles gastro-intestinaux (11%).[36] Selon l'étude de Woodford et al., la prévalence des patients parkinsoniens qui sont placés dans une maison de retraite se situe entre 5 et 7%. La raison la plus commune et demandant un placement, était la chute suivie de la réduction de mobilité, de la pneumonie et de l'incontinence urinaire.[37]

Les principales conséquences sont les blessures ainsi que les fractures suite à une chute chez les patients parkinsoniens. Selon l'étude de Wielinski et al., 65% des chuteurs ont subi des blessures secondaires, et 33% souffrent d'une fracture. Les localisations se situent principalement à la hanche et au bassin (35%), suivi du tronc (27%), puis à la main et au poignet (20%).[38] La fracture du bassin se justifie par le fait que 45% des chutes se dirigent vers l'avant à cause d'une statique en flexion protégeant le patient des chutes vers l'arrière et 20% sont dirigées latéralement.[34] Normalement, le mécanisme de chutes vers l'avant entraîne une réaction de protection des membres supérieurs et donc un pourcentage de fracture du poignet plus conséquent. Cependant, chez le patient parkinsonien, il y a une diminution de la force musculaire des fléchisseurs du bras lors de la chute dans le plan sagittal. Concernant la chute dans le plan frontal, l'adduction prédomine sur l'abduction car le centre de gravité se déplace latéralement. Ainsi dans les deux plans, le grand trochanter n'est pas protégé entraînant une fracture de hanche ou de bassin.[35] De plus, la rigidité axiale empêche les réactions d'équilibre dans la norme. Ce mécanisme appelé « inflexibilité posturale » est un point critique de cause de chutes.[35] Les chutes requièrent dans 75,5% un service professionnel de la santé, dont 13,4% demandent des soins médicaux d'urgences. Enfin, 3% des cas se retrouvent en chaise roulante.[38]

La maladie de Parkinson engendre d'importants coûts qui augmentent significativement lors d'un stade avancé de la maladie. Une revue reprenant cinq études avec différents critères de dépenses comme les médicaments, les soins, la réhabilitation, les coûts

indirectes, les visites médicales, etc., a reporté des coûts s'élevant de 5000 à 10000 euros par année et par patient.[39]

La marche du patient parkinsonien

Un des marqueurs de la maladie de Parkinson est la marche. Elle se caractérise par une diminution de la vitesse, de la longueur du pas, du balancement des bras et d'une statique en flexion. La cadence est généralement conservée mais le nombre de pas est augmenté afin de compenser la longueur du pas. [40] Le « freezing » est un symptôme typique de la maladie de Parkinson et souvent lié à des épisodes de marche. Il se définit :

- 1) lorsque le patient s'arrête brusquement sans raison apparente, il est donc incapable d'initier la marche et bloque le mouvement du pied vers l'avant.[34]
- 2) lorsque le patient rencontre des difficultés à dépasser un obstacle, les membres inférieurs tremblent sur place.[34]
- 3) quand le patient piétine en avant avec des petits pas.[34]

Au début de la maladie, le « freezing » est de courte durée (10-30sec) et se présente lors de l'initiation de la marche ou lors de changements de direction. Par contre, lorsque la maladie progresse, les épisodes de « freezing » sont plus fréquents et provoquent ainsi plus de chutes. Ce phénomène apparaît le plus souvent en phase « off » et durant une marche droite sans obstacle, lors de passages étroits ou lors de présence d'obstacles.[34] Avec l'évolution de la maladie de Parkinson, le patient marche avec une base de sustentation de plus en plus petite amenant une instabilité.[17]

La double tâche

Selon Bloem et al., la plupart des chutes chez les patients parkinsoniens arrivent lors d'exécution de doubles tâches.[41] Ils ont démontré qu'une double tâche simple comme marcher et parler sur le plan moteur et cognitif n'avait qu'une valeur prédictive de chutes chez les patients parkinsoniens ayant un trouble de la mémoire et de fatigue. Lors d'une multiple tâche telle que se lever, marcher et faire demi-tour, dans la pénombre en répondant aux questions, implique la perception, la cognition, la motricité et l'environnement.[41] Le patient parkinsonien n'est pas capable de mettre la priorité sur les composantes motrices telles que l'équilibre. Il essaiera d'exécuter les tâches de manière simultanée en dépit de sa sécurité. Selon l'étude de Yogev et al., l'augmentation de la variabilité de la marche a été révélée chez les patients parkinsoniens pendant une double activité de simple à complexe. La régularité de la

marche ne pouvait être maintenue à cause d'une demande d'attention concernant la tâche cognitive. Ils en ont conclu que ces perturbations de la marche pendant une double activité peuvent expliquer un haut risque de chutes chez les patients ayant la maladie de Parkinson.[42]

La qualité de vie

Il n'existe pas de définition propre à la qualité de vie mais d'un point de vue médical, la qualité de vie est une perception propre au patient ainsi qu'une auto-évaluation en lien avec les effets de la maladie et les conséquences sur sa vie. Elle se mesure donc de manière très subjective.[43] La maladie de Parkinson est souvent une cause de complications avec des problèmes additionnels comme les chutes, la dépression et la démence. Ces facteurs ont un impact bien plus important sur la qualité de vie que les signes cardinaux.[44] Les patients souffrant de dépression, d'instabilité posturale ou de chutes ont révélé un mauvais score au test PDQ-39 contrairement aux patients ne souffrant pas de ces complications.[44] De plus, la restriction de la mobilité, le désordre émotionnel, la gêne sociale, l'isolement, les troubles du sommeil, la dyskinésie et les fluctuations agissent négativement sur la qualité de vie.[43] Selon l'étude de Schrag et al., la dépression est le facteur prédominant suivi de l'incapacité physique, de l'instabilité posturale et des troubles cognitifs.[44] En conclusion, la qualité de vie est un facteur complexe qui ne varie pas seulement en fonction de la santé mais également sur d'autres facteurs comme le contexte culturel, les ressources de soins, les problèmes socio-économiques [44] ainsi que le statut physique, psychique, professionnel, religieux et spirituel.[43]

La justification de notre revue systématique

Plusieurs revues systématiques au sujet de la physiothérapie avec des patients parkinsoniens ont été publiées. La plus récente date de 2008 avec des recherches effectuées jusqu'en 2006.[45] Cette revue a pour objectif de connaître l'efficacité des exercices en physiothérapie en ayant des résultats physiques, psychiques et sociaux ainsi que la qualité de vie. Elle prend également en compte le risque de chutes et la dépression. Différentes thérapies telles que la marche, l'équilibre, la force, les exercices d'aérobic, le Qigong et le karaté sont décrits mais les « *cues* » [Annexe 1] n'y figurent

pas. Pourtant, une revue systématique démontre l'efficacité du « *cueing* » [Annexe 1] dans la marche.[46] Il est également probable que d'autres études ont été développées après 2006.

Une Viewpoint a également été publiée en 2006. Elle met en évidence une recommandation pour les traitements physiothérapeutiques chez les patients parkinsoniens. Les articles ont été sélectionnés entre 1997 et 2002 sans justification de cette limite inférieure.[47]

Enfin, deux revues systématiques qui existent dans les bases de données ne sont pas récentes : elles ont été publiées en 2001 et rédigées par le même auteur. De plus, les risques de chutes ne sont pas pris en compte dans les résultats.[48, 49]

Les motivations de notre revue systématique

L'intérêt de notre revue est que la maladie de Parkinson est fréquente et souvent liée à la chute, entraînant de graves conséquences sur l'indépendance et la qualité de vie du patient. Les chutes ont été observées lors de transferts, de changements de direction et lors de doubles activités. De même, le trouble postural influence négativement l'équilibre entraînant la chute. Nous désirons donc prouver l'efficacité d'un traitement physiothérapeutique sur les chutes dans une population parkinsonienne afin d'améliorer la qualité de vie.

Méthodologie

Les objectifs

L'objectif principal de cette revue systématique est de comparer la physiothérapie avec un autre traitement ou aucune intervention pour connaître son influence sur les risques et la peur de chutes ainsi que les pertes d'équilibre.

Le deuxième objectif est d'identifier séparément deux méthodes de traitements physiothérapeutiques basées sur la structure et la fonction ou les activités et la participation, afin de connaître la thérapie la plus optimale pour réduire les risques de chutes chez les patients parkinsoniens.

Les types d'études

Le design des études sélectionnées sont des essais randomisés contrôlés en simple ou double aveugle. En cas de simple aveugle, nous voulons que l'évaluateur soit aveugle. Nous avons choisi ce type d'étude car nous aimerions prouver l'efficacité de la physiothérapie afin de diminuer les risques de chutes.

Les types de participants

Les patients parkinsoniens sont de tout âge confondu avec un degré de sévérité aléatoire selon le Hoehn & Yahr Scale ou l'Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS).[50, 51]

Les types d'interventions

Nous avons pris la physiothérapie en général telle que la force, le stretching, la mobilité active/passive des extrémités et du tronc, les exercices à domicile, la Facilitation Neuromusculaire Proprioceptive (PNF), la « Bobath Based Rehabilitation », l'entraînement à la marche (l'endurance, la vitesse, le périmètre, la longueur du pas et la base de sustentation), le tapis roulant, les transferts, les traitements d'instabilité posturale, les « cues », l'entraînement de l'équilibre (dynamique, statique), le « dual

task », les stratégies d'attention, *le reaching*, *le grasping* [Annexe 1], le Tai chi et le Qigong.

L'intervention devait être comparée avec un autre traitement ou un placebo dans le but de diminuer les risques de chutes ainsi qu'améliorer l'équilibre.

Les résultats primaires

Nous avons comme résultats primaires la chute et la peur de chutes. Ces dernières sont mesurées avec le Fall Diary et le Fall Efficacy Scale respectivement.[52, 53]

Les résultats secondaires

Un des résultats secondaires est la perte d'équilibre. Nous avons pris comme mesure le Berg Balance Scale, le Time Up and Go Test, le Functional Reach Test, l'UPDRS subscale 3 et le Sensory Organisation Test.[54]

La chute est un événement qui a de lourdes conséquences sur la qualité de vie et l'indépendance des patients parkinsoniens. C'est pourquoi il est important de considérer la qualité de vie comme un autre résultat secondaire. Nous l'avons mesurée avec le Parkinson's Disease Questionnaire (PDQ-39) [55] ou l'EuroQUOL (EQ-5D).[56]

Types d'assessments

Le Fall Diary

L'utilisation d'un journal de chutes peut être un moyen de mesure mais reste très subjectif. Les patients peuvent omettre de noter la chute ou l'activité qui l'a provoqué.[57] L'incapacité de donner des informations précises est l'un des désavantages du journal contrairement à une interview.[57] Selon Ashburn et al., il recommande qu'une personne soit présente afin d'aider les patients à remplir le journal. Dans leur analyse, ils ont exclus 8% des journaux pour des raisons d'écriture illisible due à la maladie de Parkinson ou la circonstance de la chute n'avait pas été mentionnée.[57]

Le Fall Efficacy scale

Le FES mesure la confiance en réalisant une palette d'activités de la vie quotidienne sans chuter.[52] Le test utilise une échelle visuelle analogue. Il a une excellente fiabilité s'il est corrélé avec des mesures d'équilibre et de marche. Il est également très sensible après un changement de la peur suite à une intervention clinique.[52] Selon une méta-analyse comprenant 6 études sur le FES, la fiabilité est jugée moyenne à bonne, la validité est adéquate.[53]

Le Berg Balance Scale

Ce test évalue l'équilibre et les risques de chutes en lien avec la fonction corporelle et l'activité. Depuis 1990, il est le Goldstandard pour l'équilibre. Le test évalue le système vestibulaire, l'équilibre, la proprioception et la force dans différentes activités.[54]

Il consiste en 14 tâches de différentes difficultés, évaluées en 5 points en lien avec les descriptions. Peu de points sont attribués si la personne est sous supervision ou nécessite de l'aide. Il est utilisé en gériatrie et chez les personnes ayant eu *un accident vasculaire cérébral*. [54] [Annexe 1] Selon plusieurs études, la fiabilité intertester et intratester est très bonne.[54] Dans l'étude de Conradsson et al., la fiabilité absolue, c'est-à-dire la variabilité des scores sur des mesures répétées, est large : il faut un changement de 8 points dans le BBS avant de détecter un changement dans la fonction. Cependant, la fiabilité relative intratester est forte avec un ICC=0.97.[58]

Le Time Up and Go

Le Time Up and Go est un test mesurant la capacité des patients à exécuter une activité de l'appareil locomoteur qui comprend 4 étapes : [59]

1. Se lever d'une chaise
2. Marcher une distance de 3 mètres
3. Exécuter un demi-tour
4. Se rasseoir

Ce test s'applique dans le domaine de la gériatrie ainsi qu'en neurologie. Il mesure le temps en seconde que le patient a besoin pour atteindre les 4 étapes. Selon Podsiadlo et al., il a été démontré dans le domaine de la neurologie que si le temps est de moins de 20 secondes, le patient est indépendant et mobile. Par contre, si le patient met plus 29 secondes, il convient de lui donner un moyen auxiliaire pour éviter les risques de chutes.[60] Dans l'étude de Morris et al., la fiabilité du Time Up and Go est très bonne. Elle se trouve entre 0.9 et 0.97.[59]

Le Functional Reach Test

Le Functional Reach Test est un outil valide pour identifier les personnes présentant un haut risque de chutes. Il mesure la stabilité antéropostérieure lorsque le patient se penche en avant avec les membres supérieurs à 90° de flexion sur une base de support fixe. Le clinicien mesure la distance entre la position de départ et celle de la fin en prenant comme référence anatomique le troisième métacarpe.[61] Certains auteurs ont démontré que si la distance était moins de 25.4 cm, le patient présentait des risques de chutes.[61] Behrman et al. ont recherché la validité de cette valeur chez les patients parkinsoniens. Ils ont trouvé que la sensibilité du test était faible soit 30% de probabilité d'obtenir une identification positive de chutes lorsque les patients présentent des antécédents de chutes (FRT<25.4cm).[61] Concernant la spécificité du Functional Reach Test, la probabilité d'obtenir une identification négative de chutes est de 92% lorsque les patients n'ont aucun risque. De plus, l'étude montre également que le Functional Reach Test peut se révéler négatif (>25.4 cm) chez des patients parkinsoniens chuteurs (36% de probabilité).[61]

L'Unified Parkinson's Disease Rating Scale

L'UPDRS se définit comme un test standard appliqué chez les patients parkinsoniens afin de mesurer les signes et les symptômes de la maladie. Il contient quatre sections principales :

1. La capacité mentale, la dépression
2. Les activités de la vie quotidienne
3. Les fonctions motrices
4. Les complications d'une prise de médicaments dopaminergiques [50]

Ce test a l'avantage d'être exécuté de manière internationale et peut s'appliquer chez des patients d'un stade faible à sévère. L'UPDRS est également facile d'utilisation avec un temps variant de 10 à 15 minutes. Selon Siderowf et al., la validité interne ainsi que la fiabilité sont excellentes ($r=0.9$).[62]

Le Sensory Organisation Test

Le SOT identifie les problèmes d'organisation liés à l'équilibre.[54] Il permet de connaître l'organisation du système de l'équilibre périphérique notamment le système somatosensorielle et vestibulaire ainsi que les compensations possibles. Le test amène les informations nécessaires pour l'analyse et le déroulement du traitement afin d'avoir un entraînement spécifique.[54] Le test a lieu dans 6 positions différentes sous différentes conditions sensorielles. Le patient doit tenir 20 secondes dans chaque

position.[63] Le SOT est administré avec un ordinateur, une plateforme mobile et un écran visuel mobile.[64] La quantité des oscillations afin de maintenir l'équilibre sous chaque position est évaluée avec un score allant de 1 à 4. Ce test est utilisé chez les patients ayant des troubles de l'équilibre ou une dysfonction vestibulaire et se pratique debout. La durée est de 10 minutes.[54] Selon l'étude de Ford-Smith et al., la fiabilité passe de mauvaise à bonne selon les conditions. Cependant, de manière générale, le SOT a une bonne fiabilité avec un ICC à 0.66.[64] Dans l'étude de Wallmann et al., le SOT est significativement diminuer chez les patients chuteurs avec une valeur $p=0.03$ signifiant qu'ils étaient incapables de compenser les déséquilibres.[63]

L'EuroQUOL (EQ-5D)

L'EuroQUOL est un instrument qui évalue la qualité de vie. Il a été validé au niveau de sa sensibilité et de sa fiabilité dans une population générale et dans d'autres groupes de patients.[56] Ce test comprend 5 questions sur la mobilité, les soins corporels, les activités de la vie quotidienne, la douleur et le statut psychologique avec trois possibilités de réponses (1 = pas de problème, 2 = problème moyen, 3 = problème sévère). Un score maximum de 1 indique un meilleur état de santé tandis qu'un score maximum de 2 ou 3 révèle des problèmes fréquents voire sévères.[56] L'EuroQUOL emploie également une échelle visuelle analogique variant entre 0 et 100 et qui indique l'état général de santé.[56] L'étude de Schrag et al. a pour objectif de tester la fiabilité et la validité de l'EuroQUOL pour mesurer la qualité de vie chez les patients parkinsoniens. Ils montraient une validité et une fiabilité excellentes de l'EuroQUOL chez les patients parkinsoniens. Il corrèle fortement et négativement au Parkinson Disease Questionnaire 39 ($r=-0.75$).[56] L'avantage de ce test est qu'il nécessite très peu de coût, il est facile d'utilisation pour les personnes âgées et il dure environ 5 à 20 minutes.[65]

Le Parkinson's Disease Questionnaire-39 (PDQ-39)

Le Parkinson's Disease Questionnaire-39 est composé de 39 items et divisé en 8 sous-groupes : la mobilité (10 items), les activités de la vie quotidienne (6 items), le bien-être émotionnel (6 items), les stigmates (4 items), le soutien social (3 items), la cognition (4 items), la communication (3 items) et l'inconfort physique (3 items). Chaque sous-groupe ainsi que le score total sont évalués sur une échelle de 0 à 100. Un score élevé présente une qualité de vie faible.[55]

Selon une revue systématique, la fiabilité test-retest varie de $r=0.68$ à $r=0.94$. Le sous-groupe ayant une fiabilité inférieure à 0.7 concerne le soutien social.[55] La fiabilité

intertester de ce test est jugée bonne, la validité pour le contenu est modérée alors qu'elle est bonne pour la structure.[55]

La méthodologie de recherche

La recherche électronique

La recherche de littérature s'est réalisée dans plusieurs bases de données scientifiques : Pubmed, PEDro, Medline via Ovid, CINAHL, The Cochrane Library et Web of Science.

Notre recherche s'est basée sur la question PICO (Population, Intervention, Control, Outcome). Ci-dessous, les mots clés que nous avons sélectionnés:

P: Parkinson, Parkinson's disease, Shaking palsy, Paralysis agitans, Parkinsonism

I: 1) Physical therapy, Physiotherapy 2) Strength, Resistance 3) Stretch* 4) Mobility, Spinal flexibility, Range of Motion 5) Postural Instability 6) PNF, Proprioceptive Neuromuscular Facilitation 7) Home based exercise, Home exercise programme 8) Dual task, Double activity 9) Cues 10) Gait, Treadmill 11) Balance training 12) Transfer 13) Attention strategy, Cognitive strategy 14) Reaching, Grasping 15) Bobath 16) Tai Chi, Qigong

C: No intervention or Placebo

O: Fall, Near of Fall, Risk of fall, Fear of fall, Balance, Quality of life, QOL

La recherche a commencé le 31 juillet 2008 et s'est terminée le 31 mai 2009. Afin d'optimiser la recherche, nous avons consulté des livres dans les bibliothèques suisses ainsi que les listes de références des études sélectionnées. Cependant, lorsqu'une étude n'était pas disponible sur les lieux de recherche, soit Loèche-Les-Bains, nous nous sommes déplacées dans les universités de médecine de Suisse.[Annexe 2]

Les collections et l'analyse des données

La sélection des études

Les critères d'inclusion

- i. Randomised Control Trial (RCT) blind or double blind
- ii. Maladie de Parkinson
- iii. Effets d'un traitement physiothérapeutique en comparaison avec placebo/aucune intervention, soit avec une autre méthode physiothérapeutique
- iv. Résultats: risques et peur de chutes, pertes d'équilibre
- v. Etude en anglais, allemand, français, espagnol

Les critères d'exclusion

- i. Intervention sur des animaux
- ii. Thérapie de groupe comme les exercices d'aérobic
- iii. Traitement basé sur la déglutition
- iv. Etudes qui ne reprennent pas les résultats prédéfinis
- v. Etudes n'ayant que le résumé

L'extraction des données et management

Nous sommes deux étudiantes en physiothérapie (U.J et E.S). La méthode de recherche s'est réalisée ensemble afin d'utiliser les mêmes mots clés. La sélection des études s'est déroulée individuellement en se référant au titre et au résumé en reportant les études sélectionnées dans un tableau EXCEL. La liste d'inclusion de chacune a été discutée et comparée. Lors d'un désaccord, la troisième personne de référence (S.K.M) est intervenue.

Finalement, chacune a lu les études sélectionnées dans leur intégralité et a évalué leur pertinence avec le tableau de biais de Cochrane modifié. Nous avons complété la recherche en lisant la liste de références des études sélectionnées pour détecter les articles manquants. De plus, nous avons cherché dans les moteurs de recherches avec les « Related articles » des études incluses de haute qualité selon la table de Cochrane modifiée.[Annexe 3]

L'évaluation des risques de biais dans les études incluses

Pour évaluer les risques de biais, nous avons pris la table de biais de Cochrane en utilisant « adequate sequence generation », « allocation concealment », « incomplete outcome data addressed », « free of selective reporting », « free of other bias », et « blinding of outcome assessor ».[66] Pour l'évaluation des études, nous avons modifié la table originale de Cochrane car le personnel ainsi que le patient ne devaient pas nécessairement être aveugles. Il est difficile pour le physiothérapeute de rester ignorant de son traitement et le patient peut déduire dans quel groupe de recherche il appartient.[Annexe 3]

Une étude de faible risque de biais est considérée comme de haute qualité et doit comprendre 6 « oui » ou 1 « imprécis ». Une étude de risque modéré de biais est de moyenne qualité et se définit par 1 « non » ou 2 « imprécis ». Un haut risque de biais est une étude de faible qualité et se résume avec 2 « non » ou plus, ou 3 « imprécis ». Cette classification se justifie par le fait que nous désirons des études de haute qualité. Cependant, nous avons pris en compte les études de faible qualité en restant conscientes des biais possibles.

Les mesures des effets des traitements

Pour évaluer les résultats de nos études, nous avons utilisé les données dichotomiques avec les risques relatifs pour connaître le pourcentage de chutes avec le journal quotidien prospectif.

Concernant la peur de chutes et l'équilibre, les résultats mesurés par le Fall Efficacy Scale, le Berg Balance Scale, le Time Up and Go Test, le Functional Reach Test, l'UPDRS subscale 3 et le Sensory Organisation Test sont continus. Pour cette analyse, nous avons dû regarder le nombre de patients dans chaque groupe, la durée d'intervention des études sélectionnées et calculer la moyenne ainsi que la déviation standard de chaque groupe lorsque ces données manquaient.

Lors du protocole, nous avons mentionné que si ces mesures n'étaient pas appropriées pour quantifier nos résultats, nous procéderions à une comparaison de type qualitatif en décrivant l'événement et les résultats.

Le traitement des données manquantes

Lorsque des données étaient absentes dans les études, nous avons envoyé un courrier électronique aux principaux auteurs. Cependant, certains auteurs n'ont pas répondu, nous avons donc discuté avec notre personne de référence (S.K.M) quant à l'éventuelle exclusion de l'étude dans notre revue systématique.

La synthèse des données

Nous avons utilisé la moyenne et la déviation standard pour comparer les études entre elles. Lorsque nous avons analysé les études, certaines présentaient des types d'analyses différentes soit une médiane et un interquartile ou une erreur standard. Selon Cochrane, la médiane peut être prise en tant que moyenne. Afin d'obtenir la déviation standard, nous avons pris le calcul : $SD = \frac{(Q3-Q1)}{1.35}$. [67] Concernant l'erreur standard, nous pouvons la transformer en déviation standard selon le calcul : $SD = SE \times \sqrt{n}$. [68] Dans les deux cas, il convient de procéder à un autre calcul afin de détecter une éventuelle asymétrie. Il est donc nécessaire de diviser la moyenne par la déviation standard : $\frac{M}{SD}$. [69] Si le résultat est supérieur à 2, les données des études sont réparties de manière symétrique. Par contre, si le quotient est inférieur à 1, les résultats sont répartis de manière asymétrique. [69] Enfin, Nous avons comparé les études avec les boîtes à moustache, l'intervalle de confiance à 95% et le « diamond shape » afin de synthétiser les résultats en fonction de l'hétérogénéité. [Annexe 4] L'analyse s'est effectuée avec le programme « Review Manager 5 ». De plus, lorsque les tests étaient semblables, nous avons utilisé le « Mean Difference ». Lors de tests différents, nous avons employé le « Standard Mean Difference ».

L'évaluation des biais de publication

En cas de biais de publication, nous allons utiliser le « funnel plot ». Lorsque le « funnel plot » est asymétrique, il signale un biais de publication. Dans le cas d'une symétrie, il est déduit qu'il n'existe pas de biais. [70]

Résultats

Les résultats de la recherche

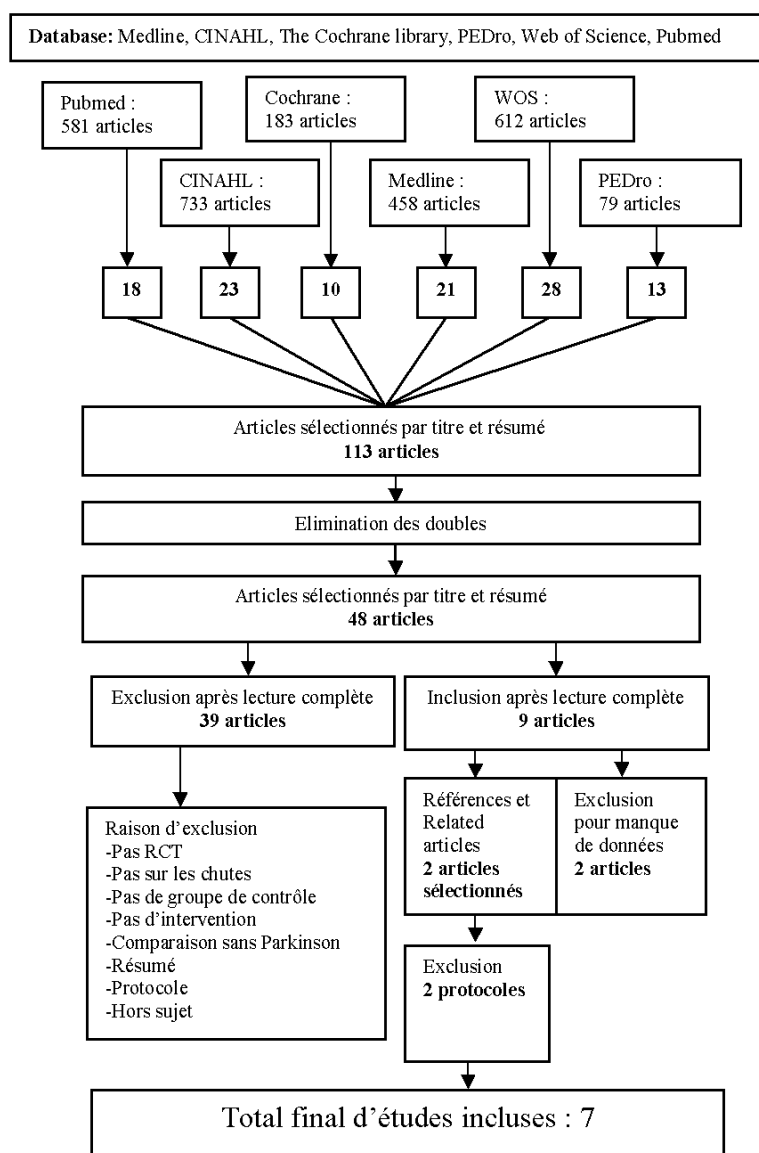


Figure 3 Trial flow

Suite à la recherche par mots-clés dans les bases de données, 48 articles au total ont été sélectionnés par titre et résumé. Après lecture complète, 39 études ont été exclues et 9 incluses. Lors de l'analyse des résultats, 2 études incluses ont dû être exclues par manque de données permettant une comparaison. Concernant la sélection par les références et les « Related articles », 2 études ont été sélectionnées, mais après lecture complète, il s'agissait de 2 protocoles. Après notre première recherche, un total de 7 études ont été analysées dans cette revue systématique.

Lors de la deuxième recherche du 31 mai 2009, nous avons utilisé les mêmes bases de données ainsi que la même combinaison de mots-clés en rajoutant une limite de publication inférieure à un an. Un total de 3 articles a été sélectionné par titre et résumé. Puis, lors de la lecture complète, 2 études ont été exclues, car ce n'étaient pas des RCTs. Nous avons donc inclus une nouvelle étude à notre recherche précédente. Au final, nous obtenons un total de 8 études à analyser et à comparer.

Les études incluses

La description des études incluses

Ashburn 2007

Le but de cette étude randomisée et contrôlée [71] est d'évaluer l'efficacité d'un programme à domicile personnalisé afin de diminuer le risque de chutes et les chutes récurrentes chez les patients parkinsoniens en comparaison avec un patient n'y participant pas.

Les critères d'inclusion comprenaient : un diagnostic confirmé de la maladie de Parkinson idiopathique, une marche indépendante, vivant à domicile dans la société, ayant chuté au moins 1 fois dans les 12 derniers mois et ayant passé un test afin d'évaluer les déficits cognitifs. Les critères d'exclusion étaient : une incapacité de participer aux évaluations pour cause de douleurs, une condition médicale aiguë ou en phase de recevoir un traitement médical.

L'intervention et le but du traitement étaient basés sur le résultat des tests d'évaluation. Six niveaux de progression d'exercices étaient proposés et comprenaient des exercices de renforcement (extenseurs de hanches et de genoux, abducteurs de hanches), de mobilité (chevilles, bassin, tronc et tête), d'équilibre (statique, dynamique et fonctionnel) et de marche (intérieur et extérieur). Les exercices pratiqués quotidiennement étaient instruits par un physiothérapeute qui rendait visite une fois par semaine pendant 1 heure et réévaluait le niveau d'exercices. L'évaluation de l'intervention s'est fait à 8 semaines et à 6 mois. Concernant le groupe de contrôle, il recevait les soins usuels prescrits par les infirmières.

Au total, 142 patients ont été randomisés pour l'étude, soit 70 dans l'intervention et 72 dans le contrôle. Neuf personnes sont sorties de l'étude à 8 semaines et 6 patients à 6 mois pour des raisons telles qu'hospitalisation pour fracture, décès, chutes et pas de justification.

L'étude a repris les tests à 8 semaines et à 6 mois. Ils comprenaient le « falls screening » pour connaître les patients chuteurs et non chuteur ainsi que les chuteurs récurrents, le Fall Diary, l'histoire médicale, le Hoehn & Yahr Scale, l'UPDRS subscale 3, le Functional Reach Test, le Berg Balance Scale, le Time Up and Go Test, le chair stand test, le Self-Assessment Parkinson's disease disability Scale et l'EuroQUOL (EQ 5D). A 8 semaines et à 6 mois, les patients étaient également questionnés sur une éventuelle réhabilitation externe.[Annexe 5]

Cakit 2007

Cette étude randomisée et contrôlée [72] a pour objectif d'évaluer l'efficacité d'un entraînement sur un tapis roulant afin d'améliorer l'instabilité posturale, l'équilibre dynamique et la peur de chutes. Les critères d'inclusion concernant les patients parkinsoniens étaient : être stable médicalement, capable de marcher 10 mètres au moins 3 fois avec ou sans moyen auxiliaire et de pouvoir remplir le formulaire de consentement. Les critères d'exclusion étaient : les patients souffrant de maladies neurologiques autres que la maladie de Parkinson, un score de plus de 3 selon Hoehn & Yahr, moins de 20 au test MMSE, l'hypotension posturale et des problèmes cardiovasculaires, musculo-squelettiques et visuels.

Soixante-deux patients ont remplis les critères d'inclusion mais 8 ont refusé de participer à l'étude et n'ont pas rendu le formulaire de consentement. Soit 54 participants ont été randomisés et séparés en deux groupes : tapis roulant et contrôle. Pendant le déroulement de l'étude, 6 patients du groupe expérimental se sont désistés. De plus, 17 patients du groupe contrôle n'ont pas suivi l'intervention. Finalement, 21 patients ont complété l'étude dans le groupe de traitement et 10 dans le groupe contrôle ont suivi le protocole.

L'intervention s'est déroulée sur 8 semaines avec un programme d'exercices incluant le stretching, la gymnastique et le tapis roulant. La vitesse maximale tolérée par le patient était déterminée avant l'entraînement. Cette vitesse a été réduite de moitié et utilisée pendant 5 minutes lors de la période d'échauffement. Durant l'exercice, chaque 5 minutes, la vitesse du début était augmentée de 0.6 km/h jusqu'à la limite de marche sécuritaire du patient. Cette vitesse devait être maintenue pendant 5 minutes puis a été réduite de 0.6 km/h. Ensuite, le patient devait maintenir cette vitesse le reste de la séance de tapis roulant soit pendant 15 minutes. Le tapis roulant était réglé à une pente de 0 % et la séance durait 30 minutes +/- 5 minutes.

Les résultats étaient enregistrés au début puis après 8 semaines de traitements. Ils ont pris le Berg Balance Test, le Dynamic Gait Index, le Fall Efficacy Scale, la distance de marche sur le tapis roulant et la vitesse maximum tolérée.[Annexe 5]

Ebersbach 2008

L'objectif de cette étude randomisée et contrôlée [73] est d'identifier l'influence des plateformes vibrantes sur l'équilibre et la marche chez les patients parkinsoniens et de comparer les effets à court et moyen terme entre les plateformes vibrantes et la physiothérapie conventionnelle. Les critères d'exclusion étaient : la démence, les pertes d'équilibre causées par d'autres maladies, la dyskinésie sévère et les modifications de la médication.

Un nombre de 27 patients a été randomisé en deux groupes : 14 dans le groupe expérimental et 13 dans le groupe de physiothérapie conventionnelle. Durant l'intervention, 4 patients ont été exclus pour des raisons de changement de médicaments et 2 n'avaient pas de moyens de transport pour se rendre aux entraînements. Vingt et un patients ont exécuté tous les tests : 10 dans le groupe plateforme vibrante et 11 dans le contrôle.

Lors de l'étude, tous les sujets ont suivi un programme de réadaptation de 3 semaines incluant le stretching, la perception corporelle, la relaxation, la logopédie et l'ergothérapie. Le programme durait 120 minutes en moyenne par jour. Le groupe expérimental recevait 2 sessions de plateformes vibrantes de 15 minutes, alors que le groupe de physiothérapie conventionnelle participait à un entraînement de l'équilibre de 30 minutes. Ils avaient donc tous 150 minutes d'entraînement par jour, 5 jours par semaine.

Les résultats ont été enregistrés au début, à 3 semaines de traitements et 4 semaines après l'intervention. Ils ont utilisés le Test de Tinetti, le temps de marche sur 10 mètres, l'UPDRS subscale 3, le Pull Test Score, le Stand-Walk-Sit et le Posturography. [Annexe 5]

Hackney 2008

L'objectif de cette étude [74] est de quantifier les effets du Tai Chi sur la mobilité fonctionnelle, la marche et l'équilibre chez les patients parkinsoniens modérés à sévères. Pour que les patients puissent participer à l'étude, ils devaient correspondre à ces critères : avoir minimum 40 ans, pouvoir tenir 30 minutes debout, être capable de marcher de manière indépendante sur 3 mètres avec ou sans moyen auxiliaire, avoir un Hoehn & Yahr Scale entre 1,5 et 3 et un diagnostic de la maladie de Parkinson

idiopathique. Un problème médical sérieux ou une histoire de déficit neurologique pouvant interférer dans la maladie de Parkinson, faisaient partie des critères d'exclusion.

Trente-trois patients ont été randomisés pour l'étude, soit 17 dans le groupe de traitement et 16 dans le contrôle. Quatre personnes du traitement ont quitté l'étude : un à 4 semaines pour être hospitalisé, un à 5 semaines car les exercices n'étaient pas suffisamment intenses et 2 n'ont pas réussi à faire les 20 séances en 3 semaines. Dans le groupe de contrôle, 3 patients ont été incapables de participer aux évaluations finales pour une blessure à la cheville, une hospitalisation et un décès dans la famille. Enfin, 13 participants dans chaque groupe ont suivi l'étude.

Les participants ont reçu des leçons structurées et progressives de Tai Chi par un instructeur expérimenté à raison de 1 heure par jour, 2 fois par semaine, durant 13 semaines avec un total de 20 séances. Le groupe de contrôle ne recevait aucun cours.

Les participants ont été évalués la semaine avant le début des traitements et la semaine suivant la fin de l'intervention. Toutes les mesures ont été filmées. Elles comprenaient l'UPDRS subscale 3, le Berg Balance Scale, le tandem stance test, le one leg stance test, le Timed Up and Go Test, la marche en avant et en arrière sur une plateforme computerisée GAITRite et le test de 6 minutes. A la fin du traitement, le groupe Tai Chi a répondu à un questionnaire évaluant le plaisir durant le traitement ainsi que les progrès sur le bien-être physique.[Annexe 5]

Hirsch 2003

Cette étude randomisée et contrôlée [75] a comme objectif de mesurer les effets immédiats et à court terme d'un programme d'exercices de force et d'équilibre chez les patients parkinsoniens en comparaison avec uniquement des séances d'équilibre. Les critères d'inclusion étaient : les patients ayant la maladie de Parkinson diagnostiquée, n'ayant jamais participé à une expérience semblable, se déplaçant de manière indépendante, ne sont actuellement pas malades, capables de suivre des commandes simples et finalement ne souffrant d'aucun problème cardiaque.

Un total de 15 patients a participé à l'étude, soit 9 dans le groupe d'équilibre et 6 dans le groupe combiné (équilibre et force). 91.8% des patients du groupe d'équilibre ont participé à toutes les séances, concernant le groupe combiné 89.4% se sont rendus à tous les rendez-vous. Pendant la période d'entraînement, 2 patients du groupe combiné ont arrêté l'étude, un pour des raisons de maladie, l'autre ne souffrait pas de la maladie de Parkinson. Les données statistiques des 2 patients n'ont pas été reportées dans l'étude.

Un troisième patient du même groupe a changé d'intervention pour des raisons d'hernie inguinale. Concernant le groupe d'équilibre, un patient n'a pas pu exécuter les tests finaux de force.

L'intervention s'est déroulée sur 10 semaines. L'entraînement de la force était réalisé dans un local sur des appareils de musculation. Les fléchisseurs plantaires de chevilles, les extenseurs et fléchisseurs de genoux ont été renforcés du fait de leur importance dans l'équilibre et le contrôle postural chez les patients parkinsoniens. L'entraînement de la force durait 15 minutes d'une fréquence de 3 jours par semaine. Concernant les exercices d'équilibre, les deux groupes ont reçu le même entraînement. Les séances duraient 30 minutes d'une fréquence de 3 jours par semaine. Le protocole d'exercices d'équilibre est une adaptation d'un programme standard validé par de nombreuses études.

Les résultats ont été enregistrés au début, après 10 semaines de traitements et 4 semaines après la fin de l'intervention. Ils ont utilisé le Sensory Organisation Test (The EquiTest) et la force musculaire avec un système standardisé.[Annexe 5]

Morris 2009

Cette étude randomisée contrôlée en simple aveugle [76] a pour but de connaître les résultats d'une réhabilitation intensive chez des patients parkinsoniens modérés et de comparer les effets d'un entraînement de stratégies du mouvement avec un traitement comprenant des exercices.

Les critères d'inclusion étaient : avoir entre 21 et 80 ans, être stable au niveau de la médication et avoir un diagnostic de la maladie de Parkinson et un Hoehn & Yahr Scale de II-III, être capable de marcher 10 mètres sans assistance 3 fois de suite et avoir un score de 23/30 au Mini Mental Status Examination. Le patient était exclu s'il correspondait à ces critères : ne pas être atteint de la maladie de Parkinson, avoir une autre pathologie neurologique associée, avoir des troubles musculo-squelettiques, visuels ou cardiopulmonaires pouvant affectés la mobilité, avoir un trouble cognitif, aucune hospitalisation depuis 2 semaines, ou être incapable de consentir à la participation de l'étude.

Au total, 28 patients ont été randomisés dans le groupe de stratégies du mouvement ou d'exercices musculo-squelettiques. Les deux groupes pratiquaient du tapis roulant ou du vélo durant 10 minutes et avait 5 minutes d'éducation à la santé. Le traitement de stratégies du mouvement comprenait en plus du « cue » externe et des stratégies d'attention intégrées dans tout le programme ainsi que 30 minutes d'exercices

fonctionnels comme la marche, les changements de direction, etc... Le groupe d'exercices participait à 30 minutes de traitement comprenant de la relaxation afin de contrôler la respiration, des exercices de force ainsi que des étirements et de la mobilité. Deux participants ont quitté l'étude mais les raisons n'ont pas été mentionnées.

L'étude a duré 2 semaines avec 16 séances de 45 minutes et un suivi de 3 mois. Le groupe de stratégies du mouvement a participé à 14 séances et un total de 526 minutes en moyenne alors que le groupe d'exercices musculo-squelettiques a suivi 13 séances dont 461 minutes en moyenne. Les résultats ont été évalués avec le Hoehn & Yahr Scale, l'UPDRS subscale 2-3, le test de marche de 2 et de 10 minutes, le « Time Up and Go », le « pull test » et le PDQ-39.[Annexe 5]

Nieuwboer 2007

Dans cette étude [77], le but est d'investiguer l'efficacité d'un programme à domicile basé sur le « cueing » influençant les paramètres tels que la marche, les activités liées à la marche et la qualité de vie chez les patients atteints de la maladie de Parkinson.

Elle est randomisée en simple aveugle de type crossover sans interruption entre les deux essais. Le premier groupe recevait 9 séances de traitement de 30 minutes, 3 fois par semaine suivi immédiatement par 3 semaines sans entraînement. Le deuxième groupe était mis sur une liste d'attente durant 3 semaines puis suivait le traitement de « cueing ». Dans les deux cas, la réévaluation s'est faite à 3, 6 et 12 semaines.

Un total de 153 patients ayant un diagnostic de la maladie de Parkinson idiopathique a été randomisé, soit 76 dans le premier groupe et 77 dans le deuxième groupe. Les participants devaient remplir ces conditions : avoir des déficits moyens à sévères à la marche avec un score supérieur à 1 à l'UPDRS (item 29), être diagnostiqué malade de Parkinson idiopathique, avoir un dosage médical stable et un Hoehn & Yahr Scale entre II et IV ainsi que se situer dans la tranche d'âge 18-80 ans. Les raisons d'exclusion étaient les suivantes : suivre une stimulation cérébrale ou autre neurochirurgie, avoir des déficits cognitifs (MMSE <24), avoir des troubles pouvant interférés la participation d'un entraînement au « cueing » incluant des problèmes neurologiques, cardio-pulmonaires et orthopédiques. Enfin, le patient ne devait pas avoir de phases « off » imprédictibles et de longues durées ainsi qu'avoir passé un programme de physiothérapie 2 mois avant le début de l'intervention. Trois patients ont quitté l'étude après randomisation suite à changement dans la médication.

L'intervention a eu lieu à domicile et était suivi par un physiothérapeute. Il y avait 3 « cueing » différents : auditif, visuel et somato-sensitif. Chaque patient a testé les 3

« cueing » et choisi celui qui était le plus adapté. Le « cueing » était appliqué dans différentes tâches afin d'améliorer l'initiation et la fin de la marche, l'attaque du talon, les pas sur le côté et en arrière, durant la double tâche lors de la marche ainsi que sur différentes surfaces et distances. La durée du « cueing » était de 15 minutes par conditions.

L'étude évaluait premièrement la posture et la marche avec l'UPDRS subscale 3. Deuxièmement, pour mesurer spécifiquement les effets du traitement avec le « cueing », elle utilisait le test de marche de 10 mètres mesurant la vitesse, la longueur du pas et la fréquence du pas, le Functional Reach Test, le Freezing of Gait Questionnaire, le Time Up and Go Test, le Nottingham Extended Activities of Daily Living Index, le Fall Efficacy Scale, le Parkinson's Disease Questionnaire 39, le Corer Strain Index, le Fall diary, le Mini Mental State Examination, le Brixton Test et l'Hospital Anxiety and Depression Scale.[Annexe 5]

Toole 2000

L'objectif de cette étude randomisée et contrôlée [78] est de déterminer si un programme d'entraînement peut améliorer l'équilibre et la force chez les patients parkinsoniens de stade 1-3 selon Hoehn & Yahr.

Au commencement de l'étude, 11 patients de stade 1-4 selon Hoehn & Yahr ont été randomisés dans deux groupes : 6 dans le groupe traitement, 5 dans le contrôle. Durant l'intervention, 3 patients ont été éliminés avant les tests finaux pour causes médicales. Un quatrième sujet a également été retiré afin de maintenir l'équilibre entre les deux groupes.

Le groupe expérimental participait à 10 semaines d'entraînement de force des membres inférieurs et de l'équilibre, d'une fréquence de 3 fois par semaine. Chaque séance était précédée par 10 minutes d'échauffement des membres inférieurs et du tronc et 5 minutes d'ergomètre. Le groupe de traitement avait donc 1 heure d'entraînement, 3 fois par semaine.

Les séances comprenaient 4 exercices ciblés sur la force à l'aide d'appareil de musculation pour les fléchisseurs et extenseurs de genoux. La résistance des exercices était ajustée chaque semaine afin de garder un entraînement à 60% de leur force maximale. Les muscles de chevilles (le tibialis anterior et posterior, le fibularis longus, le extensor hallucis longus, le flexor digitorum longus et le flexor hallucis longus) étaient entraînés à l'aide d'un theraband. Les patients devaient exécuter 3 séries de 10 répétitions avec un travail concentrique et excentrique. Les 10 exercices d'équilibre

étaient entraînés en alternant systématiquement la vision et la surface de support ciblé sur la rétropropulsion, les déplacements antéropostérieurs et latéraux.

Les résultats ont été mesurés au début et après 10 semaines d'intervention. Ils ont utilisé le Sensory Organisation Test (The EquiTest) et le Biodex b-2000 isokinetic dynamometer.[Annexe 5]

Les risques de biais

L'analyse des biais a été effectuée à l'aide de la Table de Biais de Cochrane modifiée. L'étude d'Ashburn et al. [71] révèle un nombre de cinq « oui » et un « non » signifiant une étude de haute qualité. L'étude de Cakit et al. [72] a démontré un nombre de quatre « oui », un « non » et un « imprécis » signifiant une étude de moyenne qualité. L'étude de Ebersbach et al. [73] a démontré un nombre de deux « oui », deux « non » et deux « imprécis » signifiant une étude de faible qualité. L'étude de Hackney et al. [74] indique un nombre de quatre « oui », un « non » et un « imprécis » signifiant une étude de moyenne qualité. L'étude de Hirsch et al. [75] montre un nombre de deux « oui », deux « non » et deux « imprécis » signifiant une étude de faible qualité. L'étude de Morris et al. [76] a révélé un nombre de cinq « oui » et un « imprécis » la jugeant de bonne qualité. L'étude de Nieuwboer et al. [77] confirme un nombre de six « oui » signifiant une étude de haute qualité. L'étude de Toole et al. [78] indique un nombre de deux « oui », deux « non » et deux « imprécis » signifiant une étude de faible qualité. En résumé, dans notre revue systématique, un nombre de 2 études sont jugées de haute qualité, 2 de moyenne qualité et 3 études sont de faible qualité.[Annexe 6] En analysant les items de la table de biais de Cochrane modifiée, il est à constater que les « adequate sequence generation » sont idéales, c'est-à-dire que nos études sont toutes des études randomisées contrôlées. Concernant les « allocation concealment », il y a environ 30% des études qui traitent de manière correcte l'attribution des participants en utilisant des enveloppes opaques fermés pour Nieuwboer et al. [77], un appel téléphonique pour Ashburn et al. [71] ou une personne de liaison non incluse dans l'étude pour Morris et al. [76]. Le « blinding » de l'évaluateur est positif dans environ 60% des études. Enfin, seules les études de Hirsch et al. [75] et Morris et al. [76] n'expliquent pas correctement le départ des patients durant l'intervention, représentant environ 25% des études. La moitié des études ne transmettent pas les caractéristiques des patients qui n'ont pas suivi

toute la durée de l'intervention. Enfin, environ 50% des études ont écarté les risques de biais.[Annexe 6]

	Toole 2000	Nieuwboer 2007	Morris 2009	Hirsch 2003	Hackney 2008	Ebersbach 2008	Cakit 2007	Ashburn 2007	
Adequate sequence generation?	+	+	+	+	+	+	+	+	
Allocation concealment?	?	+	+	?	?	?	?	+	
Blinding?	?	+	+	?	+	-	+	+	
Incomplete outcome data addressed?	+	+	?	-	+	+	+	+	
Free of selective reporting?	-	+	+	+	-	-	-	+	
Free of other bias?	-	+	+	-	+	?	+	-	

Figure 4 Résumé des risques de biais

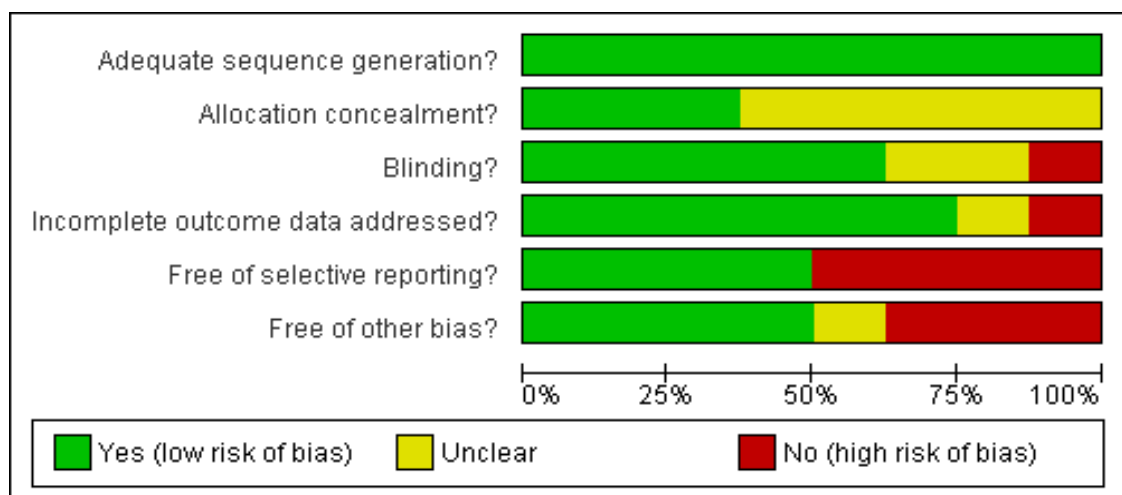


Figure 5 Graphique des risques de biais

L'analyse des résultats primaires

Le Fall Diary

Deux études [71, 77] sont prises en compte pour l'analyse du journal de chutes avec 282 participants. D'après les résultats, le risque de chutes s'élève à 97%. Il y a donc une diminution de 3% de chutes dans les groupes expérimentaux en comparaison au contrôles.[79] Cependant, l'étude de Nieuwboer et al. [77] indique que l'intervention est en faveur du groupe contrôle tandis que l'étude d'Ashburn et al. [71] a son effet sur le groupe expérimental. L'intervalle de confiance à 95% se chiffre entre [0.67 ; 1.42] signifiant une faible connaissance sur les effets des traitements.[80] Dans les deux cas, les valeurs ne sont pas significatives ($p=0.88$). Le niveau d'hétérogénéité à $I^2=34\%$ signifie une homogénéité statistique modérée.[Annexe 4]

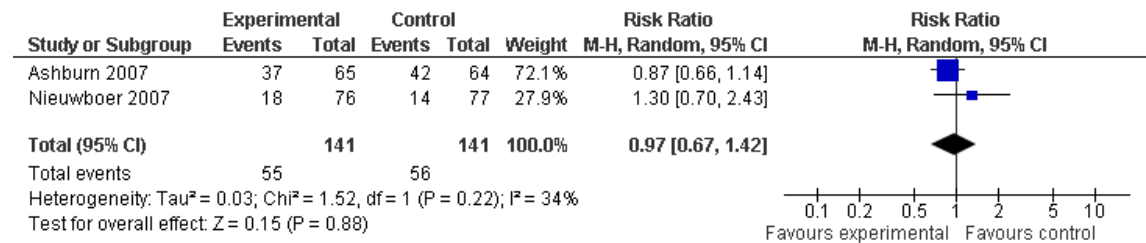


Figure 6 Le Fall Diary

Le Fall Efficacy Scale

Deux études [72, 77] prennent le Fall Efficacy Scale pour analyser les effets de leur intervention sur la peur de chutes avec 184 patients inclus. Le résultat semble contradictoire : l'étude de Cakit et al.[72] se situe du côté expérimental et celle de Nieuwboer et al.[77] vers le groupe contrôle. La différence moyenne (MD=8.10) indique un résultat positif pour le groupe contrôle. L'intervalle de confiance à 95% se situe entre [-2.13 ; 18.32] démontrant peu de connaissances sur les effets des traitements.[80] La valeur $p=0.12$ prouve que les résultats ne sont pas significatifs. Par contre, le niveau d'hétérogénéité à $I^2=0\%$ est peu révélatif indiquant une bonne homogénéité statistique des résultats.[Annexe 4]

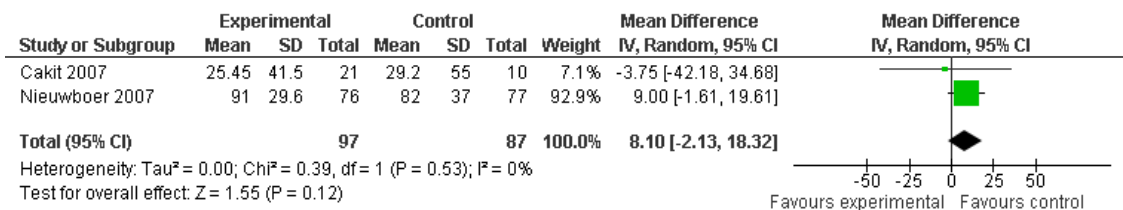


Figure 7 Le Fall Efficacy Scale

L'analyse des résultats secondaires

Le Berg Balance Scale

Dans cette analyse, trois études [71, 72, 74] utilisent le Berg Balance Scale pour évaluer les effets de leur intervention. Le nombre total de patients s'élève à 190. Toutes ont un résultat en faveur des groupes expérimentaux, de part la différence moyenne des études s'élevant à 0.62. Cependant, il n'est pas adéquat de dire que ce résultat est significatif ($p=0.56$). Concernant l'intervalle de confiance à 95% [-1.46, 2.70], il est trop importante ce qui indique peu de connaissances sur les effets des traitements.[80] Le niveau d'hétérogénéité à $I^2=0\%$ est probablement peu révélatif signifiant une bonne homogénéité statistique des effets des traitements.[Annexe 4]

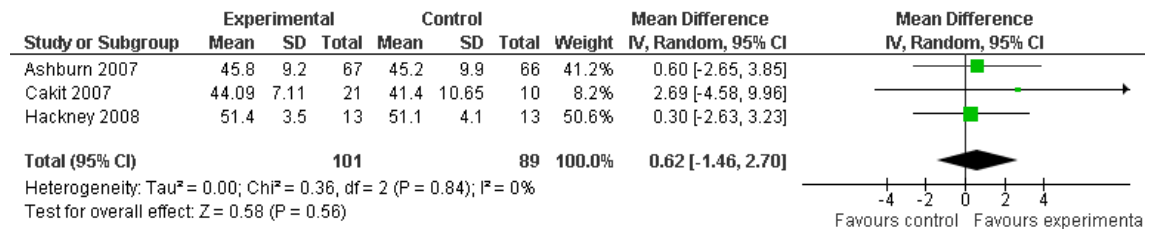


Figure 8 Le Berg Balance Scale

Le Time Up and Go

Trois études [74, 76, 77] sont prises en compte dans cette analyse. Le nombre total de participants se chiffre à 207. Les résultats sont semblables : l'étude de Hackney et al. [74] montre un effet positif sur le groupe expérimental tout comme les études de Morris et al.[76] et Nieuwboer et al.[77] De plus, la différence moyenne à -0.66 montre une tendance en faveur des groupes expérimentaux pour les 3 études. L'intervalle de confiance à 95% varie entre [-1.49 ; 0.18] ayant pour conséquence une faible connaissance des effets de l'intervention.[80] De plus, la valeur $p=0.12$ indique aucun résultat significatif. Concernant le niveau d'hétérogénéité, il s'élève à $I^2=0\%$ révélant une bonne homogénéité statistique.[Annexe 4]

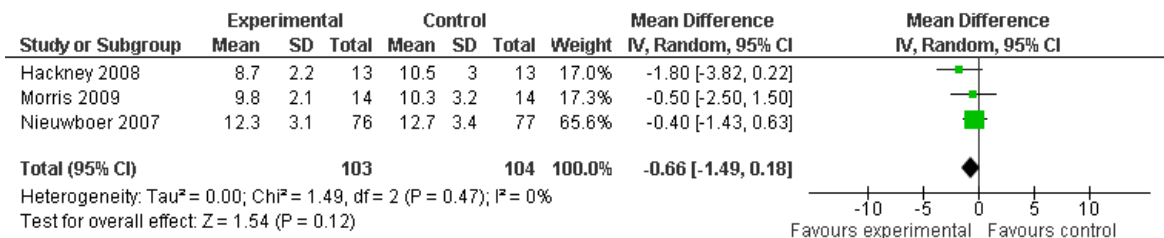


Figure 9 Le Time Up and Go

Le Functional Reach Test

Pour cette analyse, deux études [71, 77] avec 286 participants au total ont été utilisées. Les résultats des deux interventions sont contradictoires : l'étude de Ashburn et al. [71] montre un effet positif dans la partie contrôle tandis que l'étude de Nieuwboer et al. [77] est favorable pour le groupe expérimental. De plus, la différence moyenne de 0.22 indique un effet positif pour les groupes expérimentaux dans les deux études. L'intervalle de confiance à 95% se situe entre [-1.36 ; 1.80] indiquant une faible connaissance des effets de l'intervention.[80] La valeur $p=0.78$ est peu significative tandis que l'hétérogénéité à $I^2=0\%$ signifie une bonne homogénéité statistique des résultats.[Annexe 4]

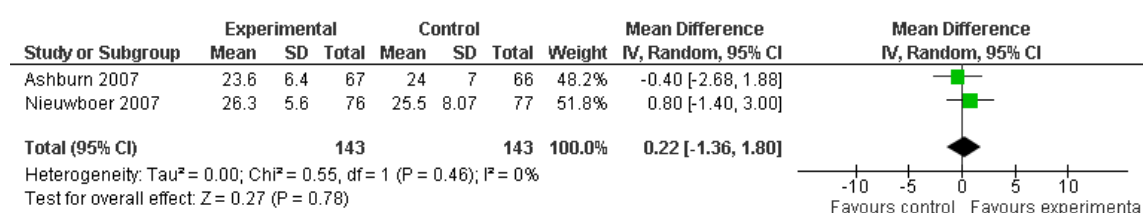


Figure 10 Le Functional Reach Test

L'UPDRS subscale 3

Deux études [73, 74] sont utilisées dans cette analyse prenant en compte 47 patients au total. Les résultats sont favorables aux groupes expérimentaux avec une différence moyenne de -2.71 justifiant ce résultat. L'intervalle de confiance à 95% varie entre [-6.17 ; 0.74] montrant une faible connaissance des effets des traitements.[80] La valeur « p » s'élève à 0.12 prouvant des interventions peu significatives. Par contre, l'hétérogénéité à $I^2=0\%$ signifie une bonne homogénéité statistique des résultats.[Annexe 4]

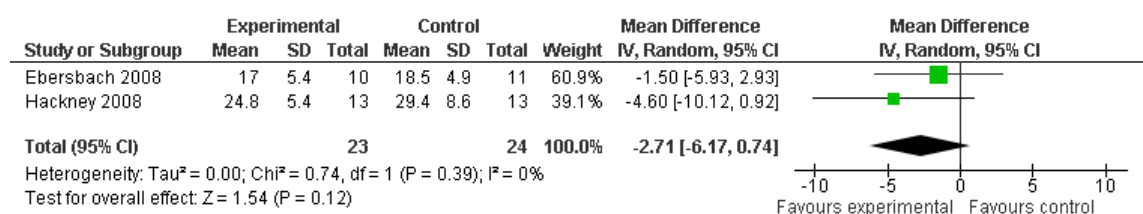


Figure 11 L'UPDRS subscale 3

Le Sensory Organization Test

Cette analyse comprend deux études [75, 78] dont 22 participants à l'intervention. Les résultats sont en faveur des groupes expérimentaux avec une différence moyenne de 7.32 montrant l'efficacité des traitements. L'intervalle de confiance à 95% varie [-4.42 ; 19.05] indiquant une faible connaissance des effets des interventions.[80] Les résultats

ne sont pas significatifs car la valeur de « p » est de 0.22. Cependant, l'hétérogénéité à $I^2=68\%$ est substantielle indiquant une mauvaise homogénéité statistique.[Annexe 4]

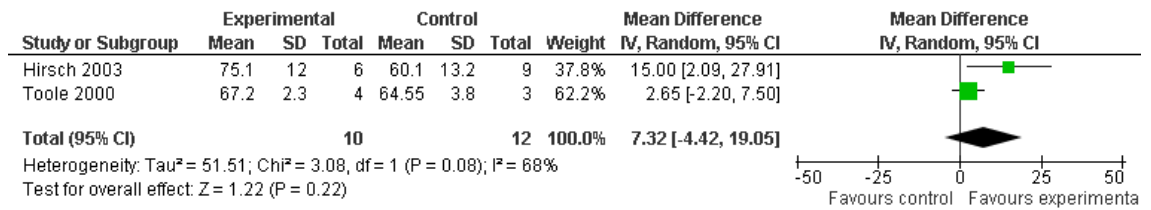


Figure 12 Le Sensory Organisation Test

Le Parkinson's Disease Questionnaire-39 et l'EuroQUOL 5D

Trois études [71, 76, 77] prennent des tests pour évaluer la qualité de vie chez les patients parkinsoniens. L'étude d'Ashburn et al. [71] prend l'EuroQUOL 5D, tandis que Morris et al. [76] et Nieuwboer et al. [77] le PDQ-39. Le nombre de patients pour cette analyse s'élève à 314 participants. L'étude de Ashburn et al. [71] se situe sur la ligne médiane indiquant un effet en faveur des deux groupes de même que Morris. Nieuwboer révèle une influence positive envers le groupe expérimental. La différence moyenne est de -0.20 indiquant une tendance aux groupes d'intervention. Par contre, l'intervalle de confiance à 95% [-0.52; 0.12] ne permet pas de jugement quant à l'efficacité des traitements.[80] De plus, la valeur p=0.22 n'est pas significative. Enfin, concernant l'hétérogénéité à $I^2=44\%$, elle montre une homogénéité statistique modérée.[Annexe 4]

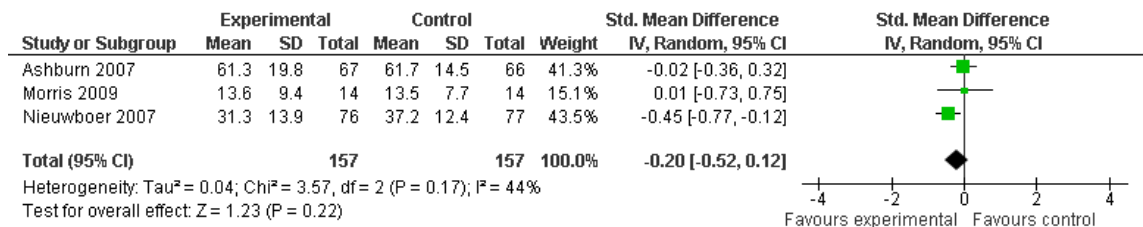


Figure 13 L'PDQ-39 et L'EuroQUOL 5D

Discussion

L'objectif

L'objectif principal de cette revue systématique était de comparer la physiothérapie avec un autre traitement ou aucune intervention pour connaître l'influence du traitement sur les risques et la peur de chutes ainsi que les pertes d'équilibre. Après recherche sur les bases de données, nous avons inclus 10 études. Suite à l'extraction des données, deux études, c'est-à-dire Toole et al. [81] et Protas et al. [82], ont dû être exclues : une par manque d'informations concernant la moyenne et la déviation standard [81] et l'autre ne reprenait pas les tests décidés dans la méthodologie.[82] Concernant l'étude de Toole et al [81]., nous avons échangé de nombreux courriers électroniques mais l'auteur n'a pas pu nous communiquer les données manquantes. Nous avons donc sélectionné huit études au total avec 471 patients dans cette revue. Nous pensons que l'objectif primaire a révélé un effet de la physiothérapie dans le traitement des chutes et les pertes d'équilibre chez les patients parkinsoniens. Cependant, la valeur « p » ainsi que l'intervalle de confiance n'indiquent aucune évidence.

Les résultats

Le Fall Diary

Pour ce test, nous avons choisi le « Risk Ratio » comme analyse statistique des résultats dichotomiques afin de connaître la probabilité d'avoir une chute ou non. La chute est considérée comme un mauvais événement, c'est pourquoi le « Risk Ratio » s'avère plus judicieux.[79] Malheureusement, l'analyse a montré seulement une diminution de 3% des chutes chez les patients parkinsoniens participant aux traitements. Nous avons pris les résultats d'Ashburn et al. [71] à 8 semaines afin d'avoir un meilleur équilibre avec l'étude de Nieuwboer et al. [77] et, ainsi minimiser l'hétérogénéité clinique. Cependant, les effets de l'intervention d'Ashburn et al. [71] indiquait une nette amélioration à 6 mois. Nous pouvons donc penser que la durée de l'intervention de Nieuwboer et al. [77], soit 15 minutes par jour pendant 3 semaines, n'était pas suffisante.[Annexe 5] En outre, le poids de l'étude de Nieuwboer et al. [77] à 27.9% comparé à 72.1% pour Ashburn et al. [71] montre une tendance envers le groupe expérimental. Il convient de mentionner que le Fall Diary n'est pas très représentatif du nombre de chutes des

patients parkinsoniens étant donné qu'ils peuvent omettre de signaler cet événement. C'est pourquoi il serait préférable de s'entretenir avec l'entourage des patients afin de noter précisément le nombre, les raisons et les lieux des chutes.

Le Fall Efficacy Scale

Pour l'analyse du Fall Efficacy Scale, l'étude de Cakit et al. [72] tend vers le groupe expérimental alors que Nieuwboer et al. [77] vers le contrôle. Le poids de l'étude Nieuwboer et al. [77] est plus conséquent 92.9% tandis que Cakit et al. [72] 7.1%. Cette constatation confirme l'analyse du résultat, soit une tendance vers les groupes contrôles. Cependant, lors de l'analyse, nous avons constaté que l'étude de Cakit et al. [72] pouvait présenter des résultats asymétriques pour le Fall Efficacy Scale. Cette étude mentionne en premier l'erreur standard au lieu de la déviation standard. En divisant la moyenne par la déviation standard, nous avons détecté une asymétrie puisque le résultat est inférieur à 1 selon les critères de Cochrane.[69] Nieuwboer et al. [77] a également utilisé une autre méthode de statistique, soit l'interquartile. Cependant, en divisant la moyenne par la déviation standard, le résultat est supérieur à 2 signifiant des résultats symétriques selon les critères de Cochrane.[69]

Le Berg Balance Scale

Les résultats de ce test concernant l'équilibre sont tous de type moyenne et déviation standard. Les études prises en comptes se réfèrent toutes à un modèle symétrique, c'est-à-dire que les résultats sont fiables. Il est clair que le nombre de patients s'élevant à 190 représente peu de participants pour avoir un effet conséquent sur l'efficacité des traitements. Il convient également de souligner que les 3 différentes études s'étendent entre 8 et 13 semaines, mais ne prennent pas en compte le même type de traitement, la même durée et la même intensité.[Annexe 5] Il est donc difficile de conclure sur la réelle efficacité des interventions malgré leurs positions vers les groupes de traitements.

Le Time Up and Go

Dans cette analyse, l'étude de Nieuwboer et al. [77] présentait les résultats en utilisant une médiane et un interquartile. Cette étude a peut-être utilisé une autre méthode de statistique afin de dissimuler une éventuelle asymétrie. Cependant suite au calcul de détection de données asymétriques, Nieuwboer et al. [77] montre des résultats supérieurs à 2 signifiant des résultats symétriques. Par contre, les études d'Hackney et al. [74] et de Morris et al. [76] utilisent la moyenne et la déviation standard. Dans cette analyse, nous pouvons donc prendre les 3 études de manière sûre puisqu'elles montrent

des résultats symétriques. C'est pourquoi il est permis de dire que les traitements effectués dans les 2 études se dirigent vers les groupes expérimentaux. Cependant, concernant la durée et l'intensité des traitements, les trois études diffèrent de manière conséquente. L'étude d'Hackney et al. [74] s'étend sur 13 semaines justifiant d'avantage son implication dans les résultats. Il convient de souligner que cette étude est de moyenne qualité concernant les biais. Par contre, l'étude de Nieuwboer et al. [77] avec un poids de 65.6% et sa haute qualité démontre également son implication malgré une durée d'intervention de 3 semaines. Puis, Morris et al. [76] traitant les patients sur 2 semaines, a un pourcentage de 17.3% et s'avère de haute qualité. C'est pourquoi les 3 études se rejoignent dans les effets positifs des traitements.

Le Functional Reach Test

L'étude de Nieuwboer et al. [77] utilise à nouveau la médiane et l'interquartile. Le poids de cette étude s'élève à 51.8% tandis que Ashburn et al. [71] à 48.2%. Cette différence de pourcentage ne nous permet pas d'affirmer que l'étude de Nieuwboer et al. [77] a plus d'influence. Nous ne pouvons pas conclure d'effets positifs sur les groupes expérimentaux. De plus, le Functional Reach Test ne semble pas efficace pour évaluer les risques de chutes chez les patients parkinsoniens. D'ailleurs, une étude a mis en évidence de nombreux tests négatifs sur des patients chuteurs avec la maladie de Parkinson.[61]

L' UPDRS subscale 3

Dans cette analyse, le nombre de patients est retreint soit de 47 participants. Malheureusement, ce chiffre ne permet pas d'avoir un résultat significatif, même si l'effet est positif en faveur des groupes expérimentaux. Malgré une différence dans la durée et l'intensité des traitements, les deux études concluent que la physiothérapie peut influencer les problèmes moteurs et l'équilibre chez les patients parkinsoniens.

Le Sensory Organisation Test

Dans cette analyse, il convient de critiquer la qualité des études. En effet, malgré un effet positif envers les groupes expérimentaux, les deux études manquent de rigueur dans la méthodologie. Nous les avons classifiées comme étant de faible qualité. C'est pourquoi ces résultats sont à prendre avec précaution. Cependant, l'étude de Hirsch et al. [75] et Toole et al. [78] se correspondent dans le type de traitement ainsi que dans la durée et l'intensité de l'intervention.[Annexe 5]

Le Parkinson's Disease Questionnaire-39 et l'EuroQUOL 5D

Lors de cette comparaison, nous avons opté pour le « standard mean difference » car les trois études ne reprenaient pas les mêmes tests. Cependant, ces deux tests (PDQ-39-EuroQUOL 5D) sont similaires quant à l'évaluation de la qualité de vie chez les patients parkinsoniens.[56] De plus, l'échelle de score est identique, c'est-à-dire qu'un résultat faible indique une bonne qualité de vie. Etant donné que les tests diffèrent, il convient de prendre les résultats avec précaution à cause des hétérogénéités statistique et clinique. Les traitements prouvent une amélioration de la qualité de vie chez les patients parkinsoniens. De plus, les études varient dans le temps, dans l'intervention ainsi que dans l'intensité.[Annexe 5] Concernant l'étude de Morris et al. [76], les deux groupes de patients ont subi une intervention différente de physiothérapie, c'est pourquoi la qualité de vie varie peu entre les deux groupes. Il est à noter que cette étude présente un faible pourcentage (15.1%) comparé aux études d'Ashburn et al. [71] et de Nieuwboer et al.[77] Dans cette analyse, les trois études prises en compte sont jugées de haute qualité. En conclusion, la physiothérapie améliore la qualité de vie chez le patient parkinsonien, tout en prenant en considération les valeurs non significatives.

En résumé, les tests évaluant l'équilibre ainsi que les chutes, soit le Berg Balance Scale, le Time Up and Go, l'UPDRS subscale 3 et le Sensory Organization Test ont montré que les traitements en physiothérapie pouvaient influencer positivement sur ces paramètres. Malgré les effets positifs en faveur des groupes expérimentaux dans les tests ci-dessus, il convient de souligner qu'aucun résultat n'est significatif ($P < 0.05$). Nous le justifions par le nombre restreint d'études dans les analyses, soit un maximum de trois. De plus, le nombre de patients dans les études n'est pas suffisant pour permettre un jugement significatif. Par contre, nous avons pu constater dans plusieurs analyses, soit le Fall Diary, le Time Up and Go, le Functional Reach Test, l'UPDRS subscale 3 et le Sensory Organisation Test, que le nombre de patients des groupes contrôles et expérimentaux étaient répartis plus ou moins de manière équitable. Cette constatation est un élément positif pour la comparaison des résultats entre les groupes. Dans les trois autres analyses, soit le Fall diary, le Fall Efficacy Scale et le Functional Reach Test, les résultats se contredisent entre les effets de l'intervention. La valeur « p » ne peut donc pas être significative.

Les limitations

Dans cette revue, un nombre de 8 études a été sélectionné pouvant représenter une limitation quant à l'évidence de la physiothérapie sur les chutes chez les patients parkinsoniens. De plus, dans ces études, il existe une certaine hétérogénéité concernant la clinique, la méthodologie et la statistique.[83] Notre hétérogénéité statistique dans les analyses varie entre 0 et 68%. Cette variation n'est pas représentative car nous avons 5 analyses de bonne homogénéité contre 3 de mauvaise. Concernant l'hétérogénéité clinique, nous sommes conscientes qu'elle diffère dans les études. Elle comprend la localisation, la méthodologie, les traitements appliqués et leur intensité et le type de patients. En effet, les traitements effectués ne sont pas semblables étant donné que nous avons pris la physiothérapie en général. L'intensité des traitements et la durée des études varient d'une étude à l'autre. De plus, le nombre total de patients inclus dans les études change quantitativement de même que la durée de la maladie, la sévérité selon Hoehn & Yahr et l'UPDRS ainsi que les chutes.[Annexe 5] L'hétérogénéité liée à la méthodologie s'avère bonne puisque nous avons inclus que des études randomisées. Cependant, le type de randomisation varie d'une étude à l'autre. La qualité des études avec la table de biais de Cochrane modifiée [Annexe 3] indique une différence de jugement dans chaque étude. Par exemple, deux études de haute qualité comme Ashburn et al. [71] et Nieuwboer et al. [77] présentent malgré tout une différence de jugement, à savoir un « non » pour Ashburn et al. [71] dans « free of other biais ».[Annexe 6] En effet, Ashburn et al. [71] autorise une réhabilitation externe pour les patients du groupe contrôle. Concernant, les études de moyenne qualité à faible, la plupart ne présente pas les caractéristiques des patients qui ont quitté l'intervention. De plus, la majeure partie des articles perd de leur qualité suite à des informations insuffisantes concernant l'attribution du programme aux patients. Nous sommes donc conscientes qu'il peut y avoir des biais de publication dans les études.[Annexe 6] Par contre, nous n'avons pas pu les démontrer avec l'utilisation d'un « funnel plot » de part le nombre insuffisant d'études.[84]

Une dernière limite dans cette revue concerne l'étude de Nieuwboer et al. [77], qui est un essai randomisé contrôlé de type crossover sur 6 semaines avec 6 semaines de suivi. C'est-à-dire que les deux groupes ont participé au traitement après 6 semaines d'intervention. Il n'y a pas de groupe contrôle à la fin de cette étude. Afin que nous ayons un groupe de contrôle et un de type expérimental, nous avons été obligées de prendre les valeurs à 3 semaines d'intervention pour ne pas émettre de biais dans notre

analyse. Le groupe ayant reçu l'intervention en premier est de type expérimental et le groupe tardif est contrôle. C'est pourquoi la durée de l'étude est de 3 semaines et non de 6 semaines. Nous avons décidé d'inclure cette étude dans notre revue systématique, car elle entrait dans nos critères de sélection. De plus, suite à l'analyse des risques de biais, l'étude de Nieuwboer et al. [77] est de haute qualité. Il n'aurait pas été judicieux de l'exclure, malgré les nombreuses précautions qu'il convient de prendre en considération, soit le type crossover et le problème des données selon la médiane et l'interquartile.

Les changements du protocole

L'objectif de départ

L'objectif secondaire de notre travail concernant la comparaison de traitement entre structure et fonction ou activité et participation n'a pas pu être mise en œuvre. La raison majeure de ce résultat est la diversité des traitements dans les études incluses. De plus, le nombre d'études n'était pas suffisant pour permettre cette analyse. Cependant, deux études [75, 78] traitant la force et l'équilibre auraient pu convenir au modèle d'analyse entre la structure et la fonction ou l'activité et la participation. Malheureusement, les études mélangent la force et l'équilibre dans leurs groupes expérimentaux pour atteindre un même objectif. Pour cette raison, il a été impossible de distinguer les effets des traitements structurels comme la force et les exercices fonctionnels comme l'équilibre. C'est pourquoi l'objectif final de notre étude s'est restreint à notre objectif primaire qui traite de l'influence des traitements sur les risques et la peur de chutes ainsi que les pertes d'équilibre.

La méthodologie

Durant l'année consacrée à la recherche et à la rédaction de la revue systématique, nous avons rencontré quelques difficultés. En premier lieu, un des auteurs (U.J) a accompli sa recherche à l'étranger rendant l'accès au moteur de recherches difficiles. En effet, la base de données CINHALL n'était pas accessible. Le deuxième auteur (E.S) a donc envoyé les résultats de la recherche afin de permettre au premier auteur (U.J) de sélectionner puis de comparer les articles de la base de données. Cette décision aurait pu engendrer un biais puisque le lancement de la recherche a été effectué par un seul auteur (E.S).

Durant la comparaison des études incluses, nous avons toujours discuté et argumenté nos décisions individuelles. Les auteurs (E.S, U.J) ont contacté la troisième personne (S.K.M) lors de désaccords. Elle est intervenue 2 fois pour inclure ou exclure des études ainsi que 2 fois pour les risques de biais avec la table de Cochrane modifiée. Lors de la lecture complète, certaines études n'étaient pas disponibles sur le site de formation. C'est pourquoi les deux auteurs (U.J, E.S) se sont rendues dans les bibliothèques universitaires de Lausanne, Berne et Zürich.

Concernant le jugement des biais ainsi que la qualité des études, nous estimons avoir été adéquates quant à la sévérité de cotation. En effet, sur 8 études incluses, nous avons évalué 3 études de haute qualité, 2 de moyenne qualité et 3 de faible qualité. Cependant, nous avons constaté que notre définition de la qualité des études présentait une lacune quant aux études présentant un « non » et un « imprécis ». En effet, ces études se situent entre les jugements moyen et faible. Nous avons opté pour les juger de manière moyenne car elles ne comportaient pas deux « non ».

Conclusion

Nous concluons que la physiothérapie semble avoir des effets positifs envers les chutes et les pertes d'équilibre chez les patients parkinsoniens selon les tests utilisés comme le Berg Balance Scale, l'UPDRS subscale 3, le Sensory Organization Test et le Time Up and Go Test. Cependant, les résultats ne sont pas significatifs et ne présentent pas d'évidences suffisantes pour émettre une efficacité sur les chutes. En effet, le Fall Diary et le Fall Efficacy Scale indique un effet négatif envers la physiothérapie. Cependant, cette revue présente une limitation concernant le nombre d'études, l'hétérogénéité clinique et méthodologique.

Les implications dans la physiothérapie

Cette revue systématique a permis de connaître la diversité des thérapies chez les patients parkinsoniens afin de traiter son statut physique et améliorer sa qualité de vie. Il n'existe donc pas de traitements spécifiques en physiothérapie pour réduire le nombre de chutes. Nous le justifions par le fait que les facteurs de chutes diffèrent d'un patient à l'autre ne permettant pas d'établir de thérapies suivant un protocole défini. Nous avons également constaté que la prise en charge plus tardive pouvait diminuer l'effet d'un traitement physiothérapeutique au vu de la progression de la maladie. Il serait donc

préférable que les patients parkinsoniens soient pris en charge de manière précoce et à titre préventif contre les chutes et les pertes d'équilibre.

Concernant la validité externe, la plupart des études a été réalisée aux Etats-Unis et en Europe avec des patients souffrant de la maladie de Parkinson. Les participants avaient en moyenne le même âge, correspondant ainsi aux critères étiologiques. C'est pourquoi cette revue systématique peut s'étendre sur une population de type caucasien souffrant de la maladie de Parkinson. Enfin, les chutes ne concernent pas uniquement les patients parkinsoniens, mais également la population âgée en général. Ainsi, nous pouvons appliquer certains traitements comme le Tai Chi ou le « cues » chez les personnes âgées afin de prévenir les chutes et les pertes d'équilibre dans cette population.

Les implications dans la recherche

Vu nos résultats de sélection, nous avons remarqué qu'il manquait des études traitant de la maladie de Parkinson en lien avec les chutes et les pertes d'équilibre. Cependant, lors de notre deuxième recherche, nous avons découvert 2 protocoles qui concernaient 2 études actuellement en cours traitant d'une thérapie sur le « cue » auditif et sur des exercices préventifs aux chutes.[85, 86] Nous avons écrit aux auteurs mais les résultats ne sont pas disponibles. Nous suggérons qu'une future revue systématique sur le même sujet devrait inclure ces deux études.

Nous pensons donc qu'il serait favorable de traiter les patients de manière fréquente et précoce afin de prévenir les chutes et l'instabilité posturale. D'ailleurs, une étude ciblée sur le contrôle postural, l'alignement du corps et les réactions d'équilibre afin de prévenir les chutes et ses conséquences serait intéressante à mettre en œuvre. Enfin, des études avec une bonne homogénéité des interventions seraient nécessaires afin d'obtenir une meilleure évidence en physiothérapie.

Bibliographie

1. Laterre, C., ed. *Sémiologie des maladies nerveuses*. De Boeck ed. 2008: Bruxelles. p 313.
2. Masuhr, K.F. and M. Neumann, eds. *Neurologie* Thieme ed. Vol. 5. 2007: Stuttgart. p. 1-596.
3. Von Campenhausen, S., et al., *Prevalence and incidence of Parkinson's disease in Europe*. Eur Neuropsychopharmacol, 2005. **15**(4): p. 473-90.
4. Weintraub, D., C.L. Comella, and S. Horn, *Parkinson's disease--Part 1: Pathophysiology, symptoms, burden, diagnosis, and assessment*. Am J Manag Care, 2008. **14**(2 Suppl): p. S40-8.
5. Cambier, J., M. Masson, and e. al, eds. *Neurologie*. Elsevier Masson ed., ed. ème. 2008. p 304-316.
6. Powers, K.M., et al., *Parkinson's disease risks associated with dietary iron, manganese, and other nutrient intakes*. Neurology, 2003. **60**(11): p. 1761-6.
7. Hernan, M.A., et al., *A meta-analysis of coffee drinking, cigarette smoking, and the risk of Parkinson's disease*. Ann Neurol, 2002. **52**(3): p. 276-84.
8. Samii, A., J.G. Nutt, and B.R. Ransom, *Parkinson's disease*. Lancet, 2004. **363**(9423): p. 1783-93.
9. Kandel, E.R., J.H. Schwartz, and T.M. Jessel, eds. *Principles of neural science*. 4 ème ed. 2000, MacGraw-Hill Companies.
10. Murakami, T., et al., *Pael-R is accumulated in Lewy bodies of Parkinson's disease*. Ann Neurol, 2004. **55**(3): p. 439-42.
11. Perkin, D.G., ed. *Neurologie : Manuel et atlas*. De Boeck ed. 2002: Paris. p 141-151.
12. Fahn, S. and e. al, *Does Levodopa slow or hasten the rate of progression of Parkinson's Disease*. Journal of Neurology, 2005. **252**(suppl 4): p. p. 37-42.
13. Sethi, K., *Levodopa unresponsive symptoms in Parkinson disease*. Mov Disord, 2008. **23 Suppl 3**: p. S521-33.
14. Shumway-Cook, A. and M.H. Woollacott, eds. *Motor Control: Translating research into clinical practice*. Lippincott Williams & Wilkins ed., ed. 3. 2007: Philadelphie. p.1-612.
15. Chastan, N., et al., *Gait and balance disorders in Parkinson's disease: impaired active braking of the fall of centre of gravity*. Mov Disord, 2009. **24**(2): p. 188-95.
16. Bloem, B.R., D.J. Beckley, and J.G. van Dijk, *Are automatic postural responses in patients with Parkinson's disease abnormal due to their stooped posture?* Exp Brain Res, 1999. **124**(4): p. 481-8.
17. Dimitrova, D., F.B. Horak, and J.G. Nutt, *Postural muscle responses to multidirectional translations in patients with Parkinson's disease*. J Neurophysiol, 2004. **91**(1): p. 489-501.
18. Melamed, E. and R. Djaldetti, *Camptocormia in Parkinson's disease*. J Neurol, 2006. **253 Suppl 7**: p. VII14-16.
19. Latash, M.L., et al., *Anticipatory postural adjustments during self inflicted and predictable perturbations in Parkinson's disease*. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 1995. **58**(3): p. 326-34.
20. Carpenter, M.G., et al., *Postural abnormalities to multidirectional stance perturbations in Parkinson's disease*. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2004. **75**(9): p. 1245-54.

21. Ashburn, A., et al., *A community-dwelling sample of people with Parkinson's disease: characteristics of fallers and non-fallers*. Age Ageing, 2001. **30**(1): p. 47-52.
22. Bloem, B.R., et al., *Prospective assessment of falls in Parkinson's disease*. J Neurol, 2001. **248**(11): p. 950-8.
23. Wood, B.H., et al., *Incidence and prediction of falls in Parkinson's disease: a prospective multidisciplinary study*. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2002. **72**(6): p. 721-5.
24. Gray, P. and K. Hildebrand, *Fall risk factors in Parkinson's disease*. J Neurosci Nurs, 2000. **32**(4): p. 222-8.
25. Rudzinska Monika, et al., *Causes and risk factors of falls in patients with Parkinson's disease*. Neurologia i Neurochirurgia Polska, 2008. **42**(3): p. 216-222.
26. Pickering, R.M., et al., *A meta-analysis of six prospective studies of falling in Parkinson's disease*. Mov Disord, 2007. **22**(13): p. 1892-900.
27. Dennison, A.C., et al., *Falling in Parkinson disease: identifying and prioritizing risk factors in recurrent fallers*. Am J Phys Med Rehabil, 2007. **86**(8): p. 621-32.
28. Boonstra, T.A., et al., *Gait disorders and balance disturbances in Parkinson's disease: clinical update and pathophysiology*. Curr Opin Neurol, 2008. **21**(4): p. 461-71.
29. Hill, K.D., et al., *Fear of falling revisited*. Arch Phys Med Rehabil, 1996. **77**(10): p. 1025-9.
30. Cumming, R.G., et al., *Prospective study of the impact of fear of falling on activities of daily living, SF-36 scores, and nursing home admission*. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2000. **55**(5): p. M299-305.
31. Friedman, S.M., B. Munoz, and e. al, *Fall and fear of falling : which comes first ? A longitudinal prediction model suggest strategies for primary and secondary prevention*. Jags, 2002(50): p. p. 1329-1335.
32. Franchignoni, F., et al., *Balance and fear of falling in Parkinson's disease*. Parkinsonism Relat Disord, 2005. **11**(7): p. 427-33.
33. Adkin, A.L., J.S. Frank, and M.S. Jog, *Fear of falling and postural control in Parkinson's disease*. Mov Disord, 2003. **18**(5): p. 496-502.
34. 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.
35. Grimbergen, Y.A.M., M. Munneke, and B.R. Bloem, *Falls in Parkinson's disease*. Current Opinion in Neurology, 2004. **17**(4): p. 405-415.
36. Temlett, J.A. and P.D. Thompson, *Reasons for admission to hospital for Parkinson's disease*. Intern Med J, 2006. **36**(8): p. 524-6.
37. Woodford, H. and R. Walker, *Emergency hospital admissions in idiopathic Parkinson's disease*. Mov Disord, 2005. **20**(9): p. 1104-8.
38. Wielinski, C.L., et al., *Falls and injuries resulting from falls among patients with Parkinson's disease and other parkinsonian syndromes*. Movement Disorders, 2005. **20**(4): p. 410-415.
39. Lindgren, P., *Economic evidence in Parkinson's disease: a review*. Eur J Health Econ, 2004. **5 Suppl 1**: p. S63-6.
40. Schaafsma, J.D., et al., *Gait dynamics in Parkinson's disease: relationship to Parkinsonian features, falls and response to levodopa*. J Neurol Sci, 2003. **212**(1-2): p. 47-53.

41. Bloem Bastiaan, G.A.M. Yvette, and e. al., *The "posture seconde" strategy: a review of wrong priorities in Parkinson's disease*. Journal of Neurological Sciences, 2006. **248**: p. p.196-204.
42. Yogev, G., et al., *Dual tasking, gait rhythmicity, and Parkinson's disease: which aspects of gait are attention demanding?* Eur J Neurosci, 2005. **22**(5): p. 1248-56.
43. Martinez-Martin, P., *An introduction to the concept of "quality of life in Parkinson's disease"*. J Neurol, 1998. **245 Suppl 1**: p. S2-6.
44. Schrag, A., M. Jahanshahi, and N. Quinn, *What contributes to quality of life in patients with Parkinson's disease?* J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2000. **69**(3): p. 308-12.
45. 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.
46. Lim, I., et al., *Effects of external rhythmical cueing on gait in patients with Parkinson's disease: a systematic review*. Clin Rehabil, 2005. **19**(7): p. 695-713.
47. Keus, S.H., et al., *Evidence-based analysis of physical therapy in Parkinson's disease with recommendations for practice and research*. Mov Disord, 2007. **22**(4): p. 451-60; quiz 600.
48. Deane, K.H.O., D. Jones, and e. al, *Physiotherapy versus placebo or no intervention in Parkinson's disease (Review)*. . *The Cochrane Database of Systematic Review*, 2001.
49. Deane, K.H.O., D. Jones, and e. al., *Physiotherapy for Parkinson's disease: a comparison of technique (Review)*. . *The Cochrane Database of Systematic Review*, 2001.
50. Goetz, C.G., et al., *Movement Disorder Society-sponsored revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS): scale presentation and clinimetric testing results*. Mov Disord, 2008. **23**(15): p. 2129-70.
51. Hoehn, M.M. and M.D. Yahr, *Parkinsonism: onset, progression, and mortality*. 1967. Neurology, 2001. **57**(10 Suppl 3): p. S11-26.
52. Yardley, L., et al., *Development and initial validation of the Falls Efficacy Scale-International (FES-I)*. Age Ageing, 2005. **34**(6): p. 614-9.
53. Jorstad, E.C., et al., *Measuring the psychological outcomes of falling: a systematic review*. J Am Geriatr Soc, 2005. **53**(3): p. 501-10.
54. Schädler, S., et al., eds. *Assessments in der Neurorehabilitation*. Huber ed. 2006. p1-335.
55. Marinus, J., et al., *Health related quality of life in Parkinson's disease: a systematic review of disease specific instruments*. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2002. **72**(2): p. 241-8.
56. Schrag, A., et al., *The EQ-5D--a generic quality of life measure-is a useful instrument to measure quality of life in patients with Parkinson's disease*. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2000. **69**(1): p. 67-73.
57. Ashburn, A., et al., *The circumstances of falls among people with Parkinson's disease and the use of Falls Diaries to facilitate reporting*. Disabil Rehabil, 2008. **30**(16): p. 1205-12.
58. Conradsson, M., et al., *Berg balance scale: intrarater test-retest reliability among older people dependent in activities of daily living and living in residential care facilities*. Phys Ther, 2007. **87**(9): p. 1155-63.
59. Morris, S., M.E. Morris, and R. Ianseck, *Reliability of measurements obtained with the Timed "Up & Go" test in people with Parkinson disease*. Phys Ther, 2001. **81**(2): p. 810-8.

60. 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.
61. Behrman, A.L., et al., *Is the functional reach test useful for identifying falls risk among individuals with Parkinson's disease?* Arch Phys Med Rehabil, 2002. **83**(4): p. 538-42.
62. Siderowf, A., et al., *Test-retest reliability of the unified Parkinson's disease rating scale in patients with early Parkinson's disease: results from a multicenter clinical trial*. Mov Disord, 2002. **17**(4): p. 758-63.
63. Wallmann, H.W., *Comparison of elderly nonfallers and fallers on performance measures of functional reach, sensory organization, and limits of stability*. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2001. **56**(9): p. M580-3.
64. Ford-Smith, C.D., et al., *Test-retest reliability of the sensory organization test in noninstitutionalized older adults*. Arch Phys Med Rehabil, 1995. **76**(1): p. 77-81.
65. Unsworth, C.A., et al., *Validity of the AusTOM scales: a comparison of the AusTOMs and EuroQol-5D*. Health Qual Life Outcomes, 2004. **2**: p. 64.
66. Higgins, J. and S. Green, *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions: Table 8.5.a: The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias*. The Cochrane Collaboration, 2008. **Version 5.0.0**.
67. Higgins, J. and S. Green, *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions: 7.7.3.5 Medians and interquartile ranges*. The Cochrane Collaboration, 2008. **Version 5.0.0**.
68. Higgins, J. and S. Green, *The Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions: 16.4.6.1 Mean differences*. The Cochrane Collaboration, 2008. **Version 5.0.0**.
69. Alderson, P. and S. Green, *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions: Additional Module 1: Meta-analysis of continuous data*. The Cochrane Collaboration, 2002. **Version 1.1**.
70. Alderson, P. and S. Green, *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions: Module 15: Publication Biases*. The Cochrane Collaboration, 2002. **Version 1.1**.
71. Ashburn, A., et al., *A randomised controlled trial of a home based exercise programme to reduce the risk of falling among people with Parkinson's disease*. Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry, 2007. **78**(7): p. 678-684.
72. Cakit, B.D., et al., *The effects of incremental speed-dependent treadmill training on postural instability and fear of falling in Parkinson's disease*. Clin Rehabil, 2007. **21**(8): p. 698-705.
73. Ebersbach, G., et al., *Whole body vibration versus conventional physiotherapy to improve balance and gait in Parkinson's disease*. Arch Phys Med Rehabil, 2008. **89**(3): p. 399-403.
74. Hackney, M.E. and G.M. Earhart, *Tai Chi improves balance and mobility in people with Parkinson disease*. Gait Posture, 2008. **28**(3): p. 456-60.
75. Hirsch, M.A., et al., *The effects of balance training and high-intensity resistance training on persons with idiopathic Parkinson's disease*. Arch Phys Med Rehabil, 2003. **84**(8): p. 1109-17.
76. Morris, M.E., R. Iansek, and B. Kirkwood, *A randomized controlled trial of movement strategies compared with exercise for people with Parkinson's disease*. Mov Disord, 2009. **24**(1): p. 64-71.
77. Nieuwboer, A., et al., *Cueing training in the home improves gait-related mobility in Parkinson's disease: the RESCUE trial*. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2007. **78**(2): p. 134-40.

78. Toole, T., et al., *The effects of a balance and strength training program on equilibrium in Parkinsonism: A preliminary study*. Neurorehabilitation, 2000. **14**(3): p. 165-174.
79. Alderson, P. and S. Green, *Cochrane Collaboration open learning material for reviewers: Module 11: Summary statistics for dichotomous outcome data* The Cochrane Collaboration, 2003. **Version 1.1**.
80. Higgins, J. and S. Green, *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions: 12.4.1 Confidence intervals*. The Cochrane Collaboration, 2008. **Version 5.0.0**.
81. Toole, T., et al., *The effects of loading and unloading treadmill walking on balance, gait, fall risk, and daily function in Parkinsonism*. Neurorehabilitation, 2005. **20**(4): p. 307-22.
82. Protas, E.J., et al., *Gait and step training to reduce falls in Parkinson's disease*. Neurorehabilitation, 2005. **20**(3): p. 183-190.
83. Alderson, P. and S. Green, *Cochrane Collaboration open learning material for reviewers: Module 13: Diversity and heterogeneity* The Cochrane Collaboration, 2002. **Version 1.1**.
84. Higgins, J. and S. Green, *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions: 10.4.3.1 Recommendations on testing for funnel plot asymmetry*. The Cochrane Collaboration, 2008. **Version 5.0.0**.
85. Ledger, S., et al., *A randomised controlled trial evaluating the effect of an individual auditory cueing device on freezing and gait speed in people with Parkinson's disease*. BMC Neurol, 2008. **8**: p. 46.
86. Canning, C.G., 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**: p. 4.
87. Fattorusso, V. and O. Ritter, eds. *Vademecum clinique : du diagnostic au traitement*. Masson ed., ed. 18. 2006: Italie. p.1-2047.
88. Higgins, J. and S. Green, *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions: 9.5.2 Identifying and measuring heterogeneity*. The Cochrane Collaboration, 2008. **Version 5.0.0**.

Les annexes

Annexe 1: Glossaire

Akinésie : difficulté à débiter les mouvements.[87]

Arrêt vasculaire cérébral : le terme accidents vasculaires cérébraux désigne les syndromes caractérisés par un déficit neurologique focal ou global, d'apparition soudaine, persistant pendant plus de 24 heures et dus : à l'ischémie cérébrale, à l'hémorragie intracérébrale spontanée ou à l'hémorragie sous-arachnoïdienne.[87]

Bradykinésie : mouvements qui sont lents.[87]

Camptocormie : attitude anormale du tronc penché en avant en position debout mais réductible en position couchée, ce qui l'oppose à une cyphose. L'origine est une faiblesse et une atrophie des muscles paravertébraux.[87]

Cue-Cueing : le « cue » est défini comme une stimulation externe soit temporelle ou spatiale afin d'améliorer l'initiation et la continuité du mouvement.[77]

Dyskinésie : mouvements involontaires stéréotypés, ayant un caractère phasique.[87]

Festination : petits pas rapides, le corps est penché en avant. Le centre de gravité semble échapper et que la personne cherche à le rattraper pour ne pas tomber en avant.[87]

Freezing : le patient, pour une raison inconnue, est soudainement incapable de débiter la marche ou stoppe le mouvement vers l'avant.[34]

Grasping : Mot anglais signifiant attraper, prendre

Nycturie : augmentation de la diurèse nocturne forçant la personne à se lever une ou plusieurs fois la nuit pour uriner.[87]

Pallidotomie : opération qui consiste à une ablation du globus pallidus interne.[5]

Phase « on-off » : Le patient passe d'une phase akinétique (off) à une phase avec une bonne mobilité (on), souvent liées à la médication. Elles ne sont pas contrôlées et sont indépendantes du temps.[2]

Ptophobia : synonyme de la peur de chutes.[29]

Reaching : mot anglais signifiant atteindre.

Tachypémie : accélération pathologique du débit verbal.[1]

Annexe 2 : stratégie de recherches

((((((((parkinson)) OR ((parkinson's disease))) OR ((shaking palsy))) OR ((paralysis agitans))) OR ((parkinsonism)))) AND

((((((((((((((((((((((((((((((balance training)) OR ((qigong)) OR ((tai chi)) OR ((bobath))) OR ((grasping))) OR ((reaching))) OR ((cognitive strategy))) OR ((attention strategy))) OR ((transfer))) OR ((treadmill))) OR ((gait))) OR ((cues))) OR ((double activity))) OR ((dual task))) OR ((home exercise programme))) OR ((home based exercise))) OR ((proprioceptive neuromuscular facilitation))) OR ((PNF))) OR ((postural instability))) OR ((range of motion))) OR ((spinal flexibility))) OR ((mobility))) OR ((stretch*)) OR ((strength)) OR ((resistance)) OR ((physiotherapy))) OR ((physical therapy)))))) AND

((((((((fall)) OR ((risk of fall))) OR ((fear of fall))) OR ((balance))) OR ((quality of life))) OR ((QOL))) OR ((near of fall))))

Annexe 3 : table de Cochrane modifiée

Item	Description	Judgement Yes/No/Unclear
Adequate sequence generation?		
Allocation concealment?		
Incomplete outcome data addressed		
Free of selective reporting?		
Free of other bias?		
Blinding (outcome assessor)		

Annexe 4 : évaluation de l'hétérogénéité

Nous avons utilisé l'hétérogénéité statistique.[88] Plus le pourcentage est grand, plus l'hétérogénéité sera importante, signifiant une divergence des résultats de nos études.

C'est-à-dire qu'un pourcentage de:

- 0-40%: probablement peu révélat
- 30-60%: hétérogénéité modérée
- 50-90%: hétérogénéité substantielle
- 75-100%: hétérogénéité considérable

Annexe 5 : résumé des études incluses

Table des caractéristiques des patients

Titre, Auteur	Patients	Age moyens	Genre	Durée de la maladie
Ashburn 2007	n=142 (EXP: 70; CONT: 72)	EXP: 72.7 (9.6) CONT: 71.6 (8.8)	EXP: Homme=38 (54%); Femme=32 (46%) CONT: Homme =48 (67%); Femme=24 (33%)	EXP: 7.7 (5.8) CONT: 9.0 (5.8)
Cakit 2007	n=54 (EXP: 27; CONT: 27)	TOTAL: 71.8 (6.4)	TOTAL: Homme=16; Femme= 15	TOTAL: 5.58 (2.9)
Ebersbach 2008	n=27 (EXP: 13; CONT:14)	EXP: 72.5 (6) CONT: 75.0 (6.8)	EXP: Homme=7; Femme=3 CONT: Homme=7; Femme=4	EXP: 7.0 (3.3) CONT: 7.5 (2.7)
Hackney 2008	n=33 (EXP: 17; CONT: 16)	EXP: 64.9 (8.3) CONT: 62.6 (10.2)	EXP: Homme=11; Femme=2 CONT: Homme=10; Femme=3	EXP: 8.7 (4.7) CONT: 5.5 (3.3)
Hirsch 2003	n=15 (EXP: 6; CONT: 9)	EXP: 70.8 (2.8) CONT: 75.7 (1.8)	PAS DE DONNEES	EXP: 5.5 (3.91) CONT: 8.3 (9.8)
Morris 2009	n=28 (EXP:14; CONT: 14)	EXP: 68 CONT: 66 Pas de SD	PAS DE DONNEES	PAS DE DONNEES
Nieuwboer 2007	n=153 (EXP:76; CONT: 77)	EXP: 67.5 (61.5-72) ¹ CONT: 69 (62.5-73) ¹	EXP: Homme: 48; Femme: 28 CONT: Homme: 40; Femme: 37	EXP: 7 (4-11) CONT: 8 (4-12)
Toole 2000	n=11 (EXP: 6; CONT: 5)	EXP : 72.5 CONT : 70.6 Pas de SD	EXP: Homme: 2; Femme: 2 CONT: Homme: 2; Femme: 1	PAS DE DONNEES

Donnée en Mean (SD); ¹ Données en Médian (IQ)

Figure 14 Table des caractéristiques des patients

Table des caractéristiques des patients

Titre, Auteur	UPDRS	Hoehn&Yahr	Chute dans l'année	Stop intervention
Ashburn 2007	Total: EXP: 19.8 (8.3) CONT: 22.2 (11.9)	EXP: II: 8 (11%); III: 44 (63%); IV: 18 (26%) CONT: II: 8 (11%); III: 48 (67%); IV: 16 (22%)	EXP: 60 (6) ² CONT: 61 (5) ²	EXP: 3 à 8 Sem; 3 à 6 Mois CONT: 6 à 8 Sem; 3 à 6 Mois
Cakit 2007	Subscale 3: TOTAL: 18.14 (9.32)	PAS DE DONNEES	PAS DE DONNEES	EXP: 6 CONT: 17
Ebersbach 2008	Subscale 3: EXP: 23 (4.9) CONT: 25.9 (8.1)	PAS DE DONNEES	PAS DE DONNEES	TOTAL: 6
Hackney 2008	Subscale 3: EXP: 26.3 (8.9) CONT: 25.1 (9.4)	EXP: 2 CONT: 2	PAS DE DONNEES	EXP: 4 CONT: 3
Hirsch 2003	PAS DE DONNEES	EXP: 1.8 (0.3) CONT: 1.9 (0.6)	PAS DE DONNEES	EXP: 3 CONT: 1 TOTAL: 3
Morris 2009	Subscale 2 et 3 EXP: 13.1 (7.5) CONT: 16.2 (10.9)	PAS DE DONNEES	PAS DE DONNEES	CONT: 2 Lost to follow-up
Nieuwboer 2007	Total: EXP: 54 (46-65.5) ¹ CONT: 56 (49-63) ¹ Subscale 3: EXP: 31 (25-37) ¹ CONT: 34 (28-41) ¹	EXP: II: 39; III: 29; IV: 8 CONT: II: 32; III: 35; IV: 10 Total: EXP: 2.5 (2.5-3) ¹ CONT: 3 (2.5-3) ¹	EXP: 31/44 ³ (41%) CONT: 30/47 ³ (39%)	EXP: 1 CONT: 0
Toole 2000	PAS DE DONNEES	EXP : I-III CONT: I-III	PAS DE DONNEES	TOTAL: 4

Donnée en Mean (SD); ¹ Données en Médian (IQ); ² Nombre de chutes; ³ Nombre de patients chuteurs

Figure 15 Table des caractéristiques des patients

Table des caractéristiques des interventions

Titre, Auteur	Intervention	Intensité	Durée	Follow-up
Ashburn 2007	EXP: exercices à domicile avec 6 niveaux différents comprenant force musculaire, mobilité, exercice d'équilibre, prévention des chutes CONT: soins habituels	1h/jour, 7/7 jours 1x/sem visite du physiothérapeute	6 mois Visite à 8 sem	Aucun
Cakit 2007	EXP: exercices comprenant stretching, gymnastique, tapis roulant CONT: pas d'intervention	30 +/- 5min de tapis roulant	8 sem	Aucun
Ebersbach 2008	EXP: Whole Body Vibration et physiothérapie conventionnelle CONT: physiothérapie conventionnelle (stretching, perception corporelle, relaxation, logopédie et ergothérapie)	EXP: 120min/jour + 2x 15min/jour de WBV CONT: 120min/jour 5x/sem	3 sem	4 sem
Hackney 2008	EXP: Tai Chi CONT: pas d'intervention	1h, 2x/sem TOTAL: 20 séances	13 sem	Aucun
Hirsch 2003	EXP: force avec appareils musculaires + exercices d'équilibre CONT: exercices d'équilibre	EXP: force: 15min; équilibre: 30min CONT: 30min 3x/sem	10 sem	4 sem
Morris 2009	EXP: Stratégie du mouvement: External cues, exercices fonctionnels, stratégies d'attention, tapis roulant, double activité CONT: Relaxation, exercice de force, de mobilité, exercice à domicile	2 sem, 45min EXP: 14 leçons; 526 min (110) CONT: 13 leçons; 461 min (159)	2 sem	3 mois
Nieuwboer 2007	EXP: 3 cueing (visuel, auditif, somato-sensoriel) CONT: pas d'intervention	15min/jour	6 sem	6 sem
Toole 2000	EXP: exercices de force + équilibre CONT: pas d'intervention	1h/jour 3x/sem	10 sem	Aucun

Figure 16 Table des caractéristiques des interventions

Table des caractéristiques des résultats

Titre, Auteur	Berg Balance Scale	Chute	Fall Efficacy Scale	Time up and go
Ashburn 2007	Base: EXP: 44.3 (9.8) n=70; CONT: 43.6 (10.5) n=72 8 Sem: EXP: 45.8 (9.2) n=67; CONT: 45.2 (9.9) n=66 p=0.120 6 Mois: EXP: 45.3 (10.0) n=64; CONT: 44.6 (11.0) n=64 p=0.913	8 Sem: EXP: 37/65 (57%); CONT: 42/64 (66%) p=0.423 6 Mois: EXP: 46/63 (73%); CONT: 49/63 (78%) p=0.645	PAS DE DONNEES	PAS DE DONNEES
Cakit 2007	Base: EXP: 37.0 (9.41) n=21; CONT: 42.6 (9.37) n=10 p>0.05 8sem: EXP: 44.09 (7.11) n=21; CONT: 41.4 (10.65) n=10 p<0.01	PAS DE DONNEES	Base: EXP: 37.72 (51.7) n=21; CONT: 26.8 (44.9) p>0.05 8 Sem: EXP: 25.45 (41.5) n=21; CONT: 29.2 (55) n=10	PAS DE DONNEES
Ebersbach 2008	PAS DE DONNEES	PAS DE DONNEES	PAS DE DONNEES	PAS DE DONNEES
Hackney 2008	Base: EXP: 48.0 (4.3) n=13; CONT: 51.6 (3.5) n=13 13 Sem: EXP: 51.4 (3.5) n=13; CONT: 51.1 (4.1) n=13 p=0.001	PAS DE DONNEES	PAS DE DONNEES	13 Sem: EXP: 8.7 (2.2) n=13; CONT: 10.5 (3.0) n=13 p=0.093
Hirsch 2003	PAS DE DONNEES	PAS DE DONNEES	PAS DE DONNEES	PAS DE DONNEES
Morris 2009	PAS DE DONNEES	PAS DE DONNEES	PAS DE DONNEES	Base: EXP: 10.7 (2.0) n=14 CONT: 10.2 (2.3) n=14 2 Sem: EXP: 9.8 (2.1) n=14 CONT: 10.3 (3.2) n=14 Follow-up 3 Mois: EXP: 10.9 (2.4) n=14 CONT: 9.9 (2.5) n=12
Nieuwboer 2007	PAS DE DONNEES	3 Sem: EXP: 18/58 (24%); CONT: 14/63 (18%) 6 Sem: EXP: 8/67 (11%); CONT: 10/67 (13%) Follow-up 6 Sem: EXP: 16/59 (21%); CONT: 13/64 (17%)	Base: EXP: 85 (31.5) n=76; CONT: 78 (31.5) n=77 3 Sem: EXP: 91 (29.6) n=76; CONT: 82 (37.0) n=77 6 Sem: EXP: 94 (32.6) n=76; CONT: 85 (28.4) n=77 Follow-up 6 Sem: EXP: 90 (34.1) n=76; CONT: 81 (35.6) n=77	Base: EXP: 13.2 (5.0) n=76; CONT: 13.9 (4.4) n=77 3 Sem: EXP: 12.3 (3.1) n=76; CONT: 12.7 (3.4) n=77 6 Sem: EXP: 11.8 (3.7) n=76; CONT: 12.1 (3.3) n=77 Follow-up 6 Sem: EXP: 12.2 (3.4) n=76; CONT: 12.2 (3.6) n=77
Toole 2000	PAS DE DONNEES	PAS DE DONNEES	PAS DE DONNEES	PAS DE DONNEES

Données en Mean (SD)

Figure 17 Table des caractéristiques des résultats

Table des caractéristiques des résultats

Titre, Auteur	Functional Reach Test	UPDRS	Sensory Organization Test	Qualité de vie
Ashburn 2007	Base: EXP: 23.2 (6.7) n=70; CONT: 25.0 (7.0) n=71 8 Sem: EXP: 23.6 (6.4) n=67; CONT: 24.0 (7) n=66 p=0.108 6 Mois: EXP: 23.8 (6.8) n=64; CONT: 22.5 (6.8) n=64 p=0.009	PAS DE DONNEES	PAS DE DONNEES	Base: EXP: 63.1 (17.1) n=70; CONT: 64.6 (14.5) n=71 8 Sem: EXP: 61.3 (19.8) n=67; CONT: 61.7 (14.5) n=66 p=0.793 6 Mois: EXP: 63.0 (18.7) n=65; CONT: 56.6 (16.9) n=64 p=0.033
Cakit 2007	PAS DE DONNEES	PAS DE DONNEES	PAS DE DONNEES	PAS DE DONNEES
Ebersbach 2008	PAS DE DONNEES	Subscale 3 3Sem: EXP: 17.6 (4.5) n=10; CONT: 16.9 (5.0) n=11 Follow-up 4Sem: EXP: 17.0 (5.4) n=10; CONT: 18.5 (4.9) n=11	PAS DE DONNEES	PAS DE DONNEES
Hackney 2008	PAS DE DONNEES	13 Sem: EXP: 24.8 (5.4) n=13; CONT: 29.4 (8.6) n=13 p=0.025	PAS DE DONNEES	PAS DE DONNEES

Données en Mean (SD); ¹ EuroQUOL-5D; ²PDQ-39

Figure 18 Table des caractéristiques des résultats

Table des caractéristiques des résultats

Titre, Auteur	Functional Reach Test	UPDRS	Sensory Organization Test	Qualité de vie
Hirsch 2003	PAS DE DONNEES	PAS DE DONNEES	Base: EXP: 59.0 (32.9) n=6; CONT: 52.8 (31.8) n=9 10 Sem: EXP: 75.1 (12) n=6; CONT: 60.1 (13.17) Follow-up 4 Sem: EXP: 73.9 (13.94); CONT: 54.8 (20.14)	PAS DE DONNEES
Morris 2009	PAS DE DONNEES	PAS DE DONNEES	PAS DE DONNEES	² Base: EXP: 22.3 (13.0) n=14 CONT: 28.5 (18.8) n=14 2 Sem: EXP: 13.6 (9.4) n=14 CONT: 13.5 (7.7) n=14 Follow-up 3 Mois: EXP: 21.3 (12.0) n=14 CONT: 19.5 (13.9) n=12
Nieuwboer 2007	Base: EXP: 25.9 (7.5) n=76; CONT: 25.2 (7.6) n=77 3 Sem: EXP: 26.3 (5.6) n=76; CONT: 25.5 (8.07) n=77 6 Sem: EXP: 27.5 (9.4) n=76; CONT: 28.6 (9.4) n=77 Follow-up 6 Sem: EXP: 26.9 (6.2) n=76; CONT: 26.5 (8.9) n=77	PAS DE DONNEES	PAS DE DONNEES	² Base: EXP: 35.4 (14.7) n=76; CONT: 37.8 (13.6) n=77 3 Sem: EXP: 31.3 (13.9) n=76; CONT: 37.2 (12.4) n=77 6 Sem: EXP: 30.9 (16.5) n=76; CONT: 32.3 (15.3) n=77 Follow-up 6 Sem: EXP: 34.2 (14.07) n=76; CONT: 35.6 (15.3) n=77
Toole 2000	PAS DE DONNEES	PAS DE DONNEES	Base: EXP: 52.83 (5.1) n=4; CONT: 63.44 (4.5) n=3 10 Sem: EXP: 67.2 (2.3) n=4; CONT: 64.55 (3.8) n=3	PAS DE DONNEES

Données en Mean (SD); ¹ EuroQUOL-5D; ²PDQ-39

Figure 19 Table des caractéristiques des résultats

Annexe 6 : résumé de la table de biais

Ashburn 2007

Item	Judgment	Description
Adequate sequence generation?	Yes	La randomisation a été stratifiée par le NHS trust par blocs de quatre.
Allocation concealment?	Yes	Le physiothérapeute participant au traitement a obtenu l'attribution aléatoire par téléphone avec le Medical Statistics Group de l'université de Southampton en Ukraine. Les participants ont également été informés de l'attribution par téléphone.
Blinding?	Yes	L'évaluateur est resté aveugle pour l'attribution.
Incomplete outcome data addressed?	Yes	9 participants dont 6 contrôles ont quitté l'étude à 8 semaines. 6 dont 3 contrôles sont partis à 6 mois.
Free of selective reporting?	Yes	Tous les résultats mentionnés au début sont reportés dans un tableau.
Free of other bias?	No	Les participants du groupe contrôle ont reçu de la physiothérapie durant l'étude. Les chercheurs justifient par le fait qu'un critère d'inclusion tel que "aucune participation dans une réhabilitation pour 6 mois" pose un problème éthique et influence négativement le recrutement.

Figure 20 Les risques de biais (Ashburn 2007)

Cakit 2007

Item	Judgment	Description
Adequate sequence generation?	Yes	54 patients ont été randomisés et distribués dans un groupe de tapis roulant et un groupe contrôle.
Allocation concealment?	Unclear	Détails insuffisants pour permettre un jugement définitif.
Blinding?	Yes	Toutes les évaluations de départ ont été réalisées par le même investigateur qui lui était aveugle.
Incomplete outcome data addressed?	Yes	6 participants du groupe entraînés ont quitté l'étude ainsi que 17 patients du groupe contrôle.
Free of selective reporting?	No	Les résultats démographiques des patients exclus après randomisation n'ont pas été reportés dans le tableau descriptif des patients.
Free of other bias?	Yes	Les patients sont stables au niveau de la médication et n'ont pas d'autres maladies.

Figure 21 Les risques de biais (Cakit 2007)

Ebersbach 2008

Item	Judgment	Description
Adequate sequence generation?	Yes	27 patients ont été randomisés dans un groupe de plateforme vibrante ou de la physiothérapie conventionnelle.
Allocation concealment?	Unclear	Détails insuffisants pour permettre un jugement définitif.
Blinding?	No	Pour l'UPDRS, le neurologue était aveugle pour le type de traitement mais pas pour les conditions. Pour la vitesse de la marche et le "sit test", le physiothérapeute n'était pas aveugle. Enfin, pour le "pull test", le neurologue était totalement aveugle.
Incomplete outcome data addressed?	Yes	6 participants n'ont pas été inclus dans l'évaluation finale.
Free of selective reporting?	No	Les résultats démographiques des patients exclus après randomisation n'ont pas été reportés dans le tableau descriptif des patients.
Free of other bias?	Unclear	Il n'est pas expliqué dans quelle thérapie sont les patients présentant un changement mineur dans la médication.

Figure 22 Les risques de biais (Ebersbach 2008)

Hackney 2008

Item	Judgment	Description
Adequate sequence generation?	Yes	Les participants ont été randomisés pour participer soit dans un traitement comprenant du Tai Chi, soit dans un groupe contrôle. Une randomisation simple a été investiguée par le premier auteur en jetant en l'air une pièce de monnaie.
Allocation concealment?	Unclear	Détails insuffisants pour permettre un jugement définitif.
Blinding?	Yes	Chaque évaluation a été filmée et les fiches de données ont été codées pour qu'elles ne soient pas visibles.
Incomplete outcome data addressed?	Yes	4 participants du groupe Tai Chi n'ont pas complété l'étude et 3 du groupe contrôle non pas été capables de participer aux évaluations finales.
Free of selective reporting?	No	Les résultats démographiques des patients exclus après randomisation n'ont pas été reportés dans le tableau descriptif des patients.
Free of other bias?	Yes	La médication a été bien suivie.

Figure 23 Les risques de biais (Hackney 2008)

Hirsch 2003

Item	Judgment	Description
Adequate sequence generation?	Yes	Chaque participant a été randomisé dans un des deux groupes de traitement.
Allocation concealment?	Unclear	Détails insuffisants pour permettre un jugement définitif.
Blinding?	Unclear	L'étude ne donne pas ce renseignement.
Incomplete outcome data addressed?	No	Aucun patient n'a quitté l'étude donc il n'y a pas de données manquantes. Cependant, les évaluations et les résultats pour le groupe de renforcement musculaire, seulement 7 patients du groupe d'équilibre ont été pris en considération au lieu de 9 dans les autres interventions.
Free of selective reporting?	Yes	Tous les résultats mentionnés ont été reportés dans un tableau.
Free of other bias?	No	Afin de prévenir une distribution inégale de non chuteur et de s'assurer que chaque groupe contienne le même nombre de patient chuteur à l'Equitest, 4 participants n'ayant chuté dans aucun essai de l'Equitest ont été couplés et randomisés dans les deux groupes. Dans cette étude, ils ne mentionnent pas le nombre total avant la randomisation. De plus, lors de l'intervention, un patient est parti du groupe de force pour cause hernie inguinale après 3 jours. Puis, il a été déplacé dans le groupe d'équilibre pour continuer l'intervention.

Figure 24 Les risques de biais (Hirsch 2003)

Morris 2009

Item	Judgment	Description
Adequate sequence generation?	Yes	C'est une étude randomisée contrôlée en simple aveugle. Les patients ont été randomisés dans l'un des deux groupes en utilisant une séquence de nombres donnés par un ordinateur avec une source indépendante d'une Université.
Allocation concealment?	Yes	Une personne de liaison de l'hôpital a programmé l'intervention de chaque participant et prévenu les thérapeutes concernant la répartition des groupes.
Blinding?	Yes	Les chercheurs en neurologie et le physiothérapeute évaluateur sont restés aveugles de l'attribution des groupes.
Incomplete outcome data addressed?	Unclear	2 patients du groupe d'exercices musculo-squelettiques ont quitté l'étude mais les raisons ne sont pas énumérées.
Free of selective reporting?	Yes	Tous les résultats ont été reportés dans un tableau.
Free of other bias?	Yes	Les patients ont reçu les soins usuels durant l'hospitalisation incluant des discussions sur la pathologie et la diététique, des consultations avec un médecin, des neuropsychologues ou des assistant sociaux ainsi que des traitements d'ergothérapie. Aucune de ces interventions n'incluait l'entraînement à la marche ou un traitement physique.

Figure 25 Les risques de biais (Morris 2009)

Nieuwboer 2007

Item	Judgment	Description
Adequate sequence generation?	Yes	Dans chaque centre, les patients ont été assignés de manière aléatoire dans des blocs permutés de six pour le groupe d'intervention précoce ou tardif par un investigateur indépendant non impliqué dans l'analyse des données.
Allocation concealment?	Yes	L'attribution a été cachée en utilisant des enveloppes opaques fermées.
Blinding?	Yes	Un évaluateur formé dans chaque centre, non impliqué dans l'entraînement et aveugle de l'attribution des groupes a procédé aux évaluations au domicile des patients.
Incomplete outcome data addressed?	Yes	Un patient a quitté l'étude 3 semaines après la randomisation suite à un changement nécessaire de médicaments.
Free of selective reporting?	Yes	Tous les résultats mentionnés ont été reportés dans un tableau.
Free of other bias?	Yes	Les évaluations ont été réalisées à la même heure de la journée.

Figure 26 Les risques de biais (Nieuwboer 2007)

Toole 2000

Item	Judgment	Description
Adequate sequence generation?	Yes	11 participants ont été randomisés et répartis soit dans le groupe de traitement ou de contrôle.
Allocation concealment?	Unclear	Informations insuffisantes pour permettre un jugement définitif.
Blinding?	Unclear	Détails insuffisants pour permettre un jugement définitif.
Incomplete outcome data addressed?	Yes	4 patients ont été éliminés après l'évaluation terminale.
Free of selective reporting?	No	Il manque les informations des patients éliminés durant l'étude (pré-test).
Free of other bias?	No	3 sujets ont été éliminés des analyses finales pour des raisons médicales mais un quatrième a été éliminé pour équilibrer les deux groupes. Ce dernier était à un stade 4 de H&Y. De même qu'il n'est pas mentionné dans quel groupe appartenait les patients éliminés

Figure 27 Les risques de biais (Toole 2000)