



Institut Régional de Formation aux Métiers de la Rééducation et Réadaptation  
Pays de la Loire.

54, rue de la Baugerie - 44230 SAINT-SEBASTIEN SUR LOIRE

**Apport des techniques de biofeedback  
biomécaniques dans la rééducation des troubles de  
l'équilibre chez les patients atteints de la maladie  
de Parkinson**

*Revue de la littérature*

Loana PELLETIER

*Sous la direction de Yann LE LAY*

Année scolaire : 2020-2021

Nombre de mots : 1500

Déclaration de conflits d'intérêts : Aucun

**INTRODUCTION** : Avec une estimation en 2015 de 25 0000 nouveaux cas par an, la maladie de Parkinson est une pathologie neurologique dégénérative qui constitue un enjeu de santé publique majeur. En effet, on considère que d'ici 2030, le nombre de cas pourrait doubler (1).

Si des années de recherches n'ont toujours pas permis d'apporter un traitement curatif à la MP, il est maintenant admis et démontré que la rééducation est un des fondamentaux de la prise en charge de la MP (2). En effet, elle permet d'aider le quotidien des patients parkinsoniens, en diminuant les symptômes ressentis par les patients, et notamment leurs conséquences. Parmi ceux-ci, les troubles de l'équilibre sont identifiés, avec une incidence de 40 à 70% chez les patients parkinsoniens, doublant ainsi le risque de chute de ces patients par rapport à des sujets âgés sains (3,4).

Différents moyens conventionnels sont mis en place dans la rééducation de l'équilibre, mais des techniques innovantes et interactives montrent leur intérêt dans la rééducation de ces troubles de l'équilibre chez les personnes âgées, et en neurologie (5–7). En effet, le biofeedback est un outil de rééducation permettant à l'utilisateur d'obtenir des informations sur la position de son corps dans l'espace, et ainsi de pouvoir la corriger.

A ce jour, aucune recommandation n'est établie à propos de son utilisation dans la maladie de Parkinson. C'est pourquoi ce travail vise à étudier l'apport des techniques de biofeedback dans la rééducation des troubles de l'équilibre chez les patients parkinsoniens.

**METHODE** : Une revue systématique de la littérature a été réalisée. Trois bases de données ont été interrogées : PEDro, Pubmed et Science Direct.

Critères d'inclusion et d'exclusion : seules les études contrôlées ont été retenues afin d'obtenir les meilleurs niveaux de preuves possible, et l'évaluation de leur qualité méthodologique a été réalisée avant inclusion par l'échelle PEDro. Celles obtenant un score supérieur à 4 ont été incluses. Seuls les articles rédigés en anglais et/ou en français ont été retenus. La population cible de ce travail concerne les patients atteints de la MP idiopathique, ainsi tout autre atteinte de type syndromes apparentés est exclue. Le degré d'évolution dans la MP est également un des critères de sélection ; la rééducation de l'équilibre du patient parkinsonien intervenant aux stades 2 à 4 de l'échelle de H&Y selon les recommandations nationales, les stades 1 et 5 sont exclus. L'objectif de ce travail étant de déterminer l'apport d'un feedback par rapport à de la rééducation conventionnelle, il est nécessaire que les travaux retenus utilisent un groupe qui reçoit cette thérapie. Tout autre comparateur est

exclu. L'objectif de cette revue étant de montrer un changement dans les meilleures échelles d'évaluation de l'équilibre dans la MP soit le Mini-BESTest, le BBS, le TUG ou la section motrice de l'UPDRS. Les articles retenus doivent donc inclure au minimum une de ces échelles, à défaut ils seront exclus.

**RESULTATS** : Sur les 582 articles trouvés, 4 études contrôlées randomisées ont été sélectionnées : celle de Carpinella & al (8), Van Den Heuvel & al (9), Yang & al (10) et Pazzaglia & al (11). Deux d'entre elles étudient le feedback seulement visuel, tandis que les deux autres étudient l'association du feedback visuel et auditif. L'ensemble des études utilisent le Berg Balance Scale, 3 études l'UPDRS (notamment la section III) (8–10), et 2 études le Time Up and Go Test (8,10). Au total, 144 patients sont représentés. La durée des interventions se situe entre 40 et 60 minutes, avec 2 à 3 sessions par semaine, pour un total entre 10 et 20 sessions. Les évaluations se font majoritairement en post-intervention et avec un suivi de 2 à 6 semaines, sauf pour une des études qui ne fait pas de suivi (11). Les protocoles d'intervention ont été menés en clinique, excepté une étude réalisée à domicile (10).

A propos du Berg Balance scale : si Van Den Heuvel & al n'indiquent aucune différence statistiquement significative dans les résultats intragroupe et intergroupe ( $p < 0.0017$ ) (9), les 3 autres études semblent s'accorder sur une amélioration intragroupe statistiquement significative à la suite de l'expérimentation ( $p < 0.05$ ) (8,10,11). Carpinella & al indiquent également une différence statistiquement significative en intergroupe après l'expérimentation ( $p = 0.047$ ). Les résultats lors du suivi des patients lorsqu'il est présent ne sont pas statistiquement significatifs (8).

A propos de la partie motrice de l'UPDRS : seuls Carpinella & al indiquent une amélioration intragroupe statistiquement significative à la suite de l'expérimentation (8), et aucun résultat n'est statistiquement significatif pour une modification intergroupe, suite à l'expérimentation ou lors du suivi des patients.

A propos du Time Up and Go Test : Seuls Yang & al indiquent une différence statistiquement significative en intragroupe à la suite de l'expérimentation et lors du suivi des patients ( $p < 0.05$ ) (10), mais la différence intergroupe n'est jamais statistiquement significative.

Le mini-BESTest, sélectionné, n'a pas été retrouvé dans les études incluses dans ce travail.

**DISCUSSION :** Les résultats de la revue de littérature réalisée révèlent de nombreuses divergences. Différents éléments doivent être mis en lumière afin de pouvoir discuter ces résultats.

Tout d'abord, il semble que certains des groupes contrôles des études recevaient une forme de feedback puisqu'ils obtenaient des indications sur la position de leur corps dans l'espace par le masseur-kinésithérapeute qui supervisait le groupe. Ainsi, cela peut fausser l'interprétation des résultats.

Également, les analyses statistiques menées dans les différentes études sont à prendre en compte avec prudence. En effet, la taille des échantillons est une limite commune à l'ensemble des études, et il est probable que cela ne puisse pas maintenir un niveau correct de puissance des tests, non défini initialement. Le temps des études nécessaire pour obtenir un changement n'ayant été calculé a priori par aucun des auteurs, il est possible que des changements auraient pu être observés avec des temps d'expérimentation plus élevés.

Les valeurs de p utilisées ne sont pas toujours les mêmes, puisque Van Den Heuvel & al utilisent une correction de Bonferonni qui l'ajuste à un seuil bien inférieur (9). Ainsi, l'hypothèse nulle n'est pas rejetée sous les mêmes conditions dans l'ensemble des études.

De plus, il existe également des limites à l'interprétation en clinique des résultats statistiques obtenus. En effet, la taille d'effet et le changement minimal détectable sont des indicateurs nécessaires afin de déterminer l'effet thérapeutique d'une intervention (12).

Seuls Carpinella & al indiquent que la différence intergroupe notamment au Berg Balance Scale présente une taille d'effet modérée à importante, or avec des intervalles de confiance ou les bornes sont très éloignées de la valeur centrale, ce qui remet en question la significativité de la taille d'effet (8). Les autres auteurs ne calculent pas la taille d'effet.

Les changements minimaux détectables des différentes échelles de mesures utilisées sont nécessaires à connaître afin de voir si les différences moyennes de chacun des groupes dépassent ce seuil afin d'augmenter la pertinence clinique des résultats (12). Ici, l'ensemble des résultats donnés par les auteurs ainsi que nos recherches complémentaires indiquent qu'aucun des groupes n'atteint le changement minimal détectable, pour aucune des échelles de mesure.

Cela permet de remettre en doute la pertinence clinique des interventions des études, car un changement statistiquement significatif, quand il existe, ne suffit pas à statuer sur l'efficacité

d'une intervention. Cela interroge encore une fois sur la durée et l'intensité des interventions proposées, car celles-ci ne permettent pas d'atteindre le changement minimal détectable.

L'ensemble de ces éléments, associés à de nombreuses limites de la revue de littérature en elle-même (choix des critères d'inclusion et d'exclusion, biais de sélection, etc.) doivent inciter à rester prudent dans l'interprétation de l'ensemble de ces résultats.

**CONCLUSION** : Les résultats apportés par cette revue de littérature, son analyse, ainsi que les recherches complémentaires dans la littérature scientifique ont permis de montrer qu'il n'y avait pas d'effets délétères à la rééducation de l'équilibre assistée du biofeedback chez les patients atteints de la maladie de Parkinson.

Au contraire, les résultats semblent converger vers un effet favorable de cette rééducation sur l'équilibre, avec une amélioration des scores au Berg Balance Scale ainsi qu'au Time Up and Go test, malgré qu'il n'y ait pas d'améliorations franches et marquées qui permettent de démontrer une efficacité clinique indéniable. Cependant, le peu d'études incluses dans cette revue de littérature, ainsi que les nombreuses limites recensées de ces dernières ne simplifient l'interprétation de résultats.

L'ensemble de ces éléments, ajouté au manque d'interprétation en clinique des résultats, ne permet pas de conclure sur un apport notable à la rééducation de l'équilibre assistée de biofeedback, par rapport à de la rééducation conventionnelle chez les patients atteints de la maladie de Parkinson.

Finalement, il faut souligner que le biofeedback instrumental reste une option parmi les différentes thérapeutiques proposées en masso-kinésithérapie pour la rééducation de l'équilibre chez les patients atteints de la maladie de Parkinson. Il serait pertinent que de futures études, plus précises, plus rigoureuses, et avec des échantillons plus importants soient réalisées afin de pouvoir apporter une réponse clinique sur une différence entre les deux thérapeutiques dans la rééducation de l'équilibre chez les patients parkinsoniens.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Santé Publique France. Maladie de Parkinson : 2 fois plus de cas en 25 ans [Internet]. [cité 18 avr 2021]. Disponible sur: /liste-des-actualites/maladie-de-parkinson-2-fois-plus-de-cas-en-25-ans
2. HAS. Guide parcours de soins maladie de Parkinson [Internet]. Haute Autorité de Santé. 2016 [cité 27 déc 2020]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_1242645/fr/guide-parcours-de-soins-maladie-de-parkinson](https://www.has-sante.fr/jcms/c_1242645/fr/guide-parcours-de-soins-maladie-de-parkinson)
3. Shen X, Wong-Yu ISK, Mak MKY. Effects of Exercise on Falls, Balance, and Gait Ability in Parkinson's Disease: A Meta-analysis. *Neurorehabil Neural Repair*. juill 2016;30(6):512-27.
4. Sparrow D, DeAngelis TR, Hendron K, Thomas CA, Saint-Hilaire M, Ellis T. Highly Challenging Balance Program Reduces Fall Rate in Parkinson Disease. *J Neurol Phys Ther*. janv 2016;40(1):24-30.
5. Karasu A, Batur E, Karataş G. Effectiveness of Wii-based rehabilitation in stroke: A randomized controlled study. *J Rehabil Med*. 2018;50(5):406-12.
6. Siddiqi FA, Masood T. Training on Biodex balance system improves balance and mobility in the elderly. *JPMA J Pak Med Assoc*. nov 2018;68(11):1655-9.
7. Cano Porras D, Siemonsma P, Inzelberg R, Zeilig G, Plotnik M. Advantages of virtual reality in the rehabilitation of balance and gait: Systematic review. *Neurology*. 29 mai 2018;90(22):1017-25.
8. Carpinella I, Cattaneo D, Bonora G, Bowman T, Martina L, Montesano A, et al. Wearable Sensor-Based Biofeedback Training for Balance and Gait in Parkinson Disease: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*. avr 2017;98(4):622-630.e3.
9. van den Heuvel MRC, Kwakkel G, Beek PJ, Berendse HW, Daffertshofer A, van Wegen EEH. Effects of augmented visual feedback during balance training in Parkinson's disease: a pilot randomized clinical trial. *Parkinsonism Relat Disord*. déc 2014;20(12):1352-8.
10. Yang W-C, Wang H-K, Wu R-M, Lo C-S, Lin K-H. Home-based virtual reality balance training and conventional balance training in Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *J Formos Med Assoc Taiwan Yi Zhi*. sept 2016;115(9):734-43.
11. Pazzaglia C, Imbimbo I, Tranchita E, Minganti C, Ricciardi D, Lo Monaco R, et al. Comparison of virtual reality rehabilitation and conventional rehabilitation in Parkinson's disease: a randomised controlled trial. *Physiotherapy*. 1 mars 2020;106:36-42.
12. Pallot A, Davergne T, Gallois M, Guémann M, Martin S, Morichon A, et al. Evidence Based Practice en rééducation - Démarche pour une pratique raisonnée. Elsevier Masson. 2019.

Nantes, le 30/07/21

Je soussignée, Loana PELLETIER, m'engage à respecter le règlement du prix  
« Science et kinésithérapie » de l'Ordre des masseurs-kinésithérapeutes.

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke at the end, representing the name Loana Pelletier.