

○令和2年度奨励研究

「パーキンソン病患者の歩行障害に対するHonda歩行アシスト®の 単回介入による効果の検討」

理学療法学科 助教 山本 哲

1. 研究目的

パーキンソン病 (parkinson's disease; 以下PD) は、振戦、固縮、無動、姿勢反射障害を主徴とした神経変性疾患であり、小刻み歩行やすくみ足等の歩行障害を呈する。これらの姿勢反射障害や歩行障害は転倒の誘因となると報告されおり(Pickering RM. 2007)、PDにおける歩行障害に対する介入を行う必要がある。しかし、研究代表者の臨床場面において、歩行障害が中等度から重度の症例では、疲労やモチベーション低下により適切な歩行量を確保することができず、全身持久力が低下する症例を経験する。また、PD症状の左右差に対しては、通常の運動療法において左右差を徒手的に補いながら、歩行を行うが困難であることが経験される。

PDの運動療法として、ロボットアシスト歩行訓練を含む多様な介入が有用とされている(パーキンソン病ガイドライン2018)。しかし、従来のロボットは装置が大掛かりであり、設置されている医療機関が限られていることや、複数人での装着が必要であり装着に時間がかかること等があり、一般的な臨床への普及性について検討が必要な状況である。

Honda歩行アシストの効果については、脳卒中症例の歩行障害を対象としてランダム化比較試験において、有効性が報告されている(Jayaraman, et al. 2019)が、PD症例を対象とした効果を検証した報告は限られている。また、加速度計を用いた歩行評価についても、脳卒中を対象としている報告が多く(関根ら, 2011; 相場ら, 2016)、PD症例を対象とした効果を検証した報告は限られている。

そこで本研究は、装着脱及び操作が容易であり、下肢関節の運動のサポート量を左右それぞれ任意に調整できるHonda歩行アシスト(Honda Walking Assist Device®)に着目した。Honda歩行アシストによる歩行のアシストは、PD症状の左右差による歩行の左右対称性に影響を与え、歩行量を確保できる可能性が考えられる。本研究は、PD患者の歩行障害に対するHonda歩行アシストの単回介入による効果について検証を行うことを目的とする。

2. 研究方法

【研究協力者の選定】茨城県立付属病院に入院または通院しているPD患者(Hoehn-Yahr 3-4)で、歩行練習が可能な者のうち、研究参加の同意を得られた6名(男性2名、女性4名)研究協力者とした。

【研究方法】1回10分以内にて、Honda歩行アシストを用いた歩行練習を単回行い、歩行距離を記録した。施行前および後に歩行を行い、加速度計を用いてその変化について比較した。加速度変化の左右比(LI)を求め、左右差の指標とした。また各条件の加速度変化の変動係数(CV)を求め、歩行の安定性の指標とした。Honda歩行アシストの設定については、事前に行われるPD症状評価を勘案し、症状が重度な側に対し機器のアシスト量を大きくすることによって、左右対称かつ歩幅の大きい歩容の学習を目指した。転倒に注意するために歩行アシスト中は歩行器を用い、PT一人が近位監視を行った。

3. 研究結果

症例のUPDRS partⅢは、8-40点と幅広い重症度の症例が含まれていた。Honda歩行アシストによる歩行距離は151-744mであった。症例1におけるLIの要因の反復測定分散分析では、時系列の効果が有意であった($p < 0.001$)。事後検定の結果では、Honda歩行アシスト訓練中(開始直後: 0.80 ± 0.18 , 終了直前: 0.79 ± 0.21)および訓練後(0.80 ± 0.18)のLIは、Honda歩行アシスト訓練前(0.45 ± 0.13)に比べ有意に高かった(訓練前vs 訓練開始直後: $p = 0.003$, 訓練前vs 訓練終了直前: $p = 0.014$, 訓練前vs 訓練後: $p = 0.006$)。CVはHonda歩行アシスト訓練前9.4, 訓練開始直後11.5, 訓練終了直前13.2, 訓練後9.3であった。

4. 考察(結論)

本研究は、ロボットアシスト歩行訓練の一つであるHonda歩行アシストについて、PD症例を対象としてその効果を検証するものである。特に、歩行の左右差と安定性について評価を行った。症例1では、単回のHonda歩行アシスト歩行訓練後に、即時的に歩行の左右対称性の改善が認められた。また、歩行の安定性の指標である変動係数は訓練前後で変化なく、訓練中の転倒などの有害事象を認めなかった。今後症例を増やし、この両者について評価を詳細に行うことで、PD症例で問題となっている歩行時の転倒について、そのメカニズムの検証と、予防方法の開発について検討を行うことが可能となると考えられる。本研究は、PD症例の歩行練習を検討する上での新たな方法を導入することにつながると考えられる。

5. 成果の発表(学会・論文等, 予定を含む)

(論文)

1. 山本 哲, 吉川 憲一, 古関 一則, 石井 大典, 仲澤 諒, 高野 華子, 遠藤 悠介, 四津 有人, 松下 明, 河野 豊. パーキンソン病患者における Honda 歩行アシストを用いた歩行訓練の即時的な効果. 運動障害. 30-1: 23-30. 2020
2. Yamamoto S, Ishii D, Ichiba N, Yozu A, Kohno Y. Cathodal tDCS on the motor area decreases the tactile threshold of the distal pulp of the hallux. *Neurosci Lett*. 2020.
3. Yamamoto S, Ishii D, Noguchi A, Tanamachi K, Okamoto Y, Takasaki Y, Miyata K, Fujita Y, Kishimoto H, Hotta K, Iwai K, Kohno Y. A Short-Duration Combined Exercise and Education Program to Improve Physical Function and Social Engagement in Community-Dwelling Elderly Adults. *Int Q Community Health Educ*. 40(4): 281-287. 2020
4. Yamamoto S, Ishii D, Kanae K, Endo Y, Yoshikawa K, Koseki K, Nakazawa R, Takano H, Monma M, Yozu A, Matsushita A, Kohno Y. The progress of the gait impairment and brain activation in a patient with post-stroke hemidystonia. *Physical Therapy Research*. 2021.
5. R. Sako[#], S. Yamamoto[#], K. Takeda, M. Wakatabi, M. Daira, T. Hondera, T. Oota, A. Fujii, Y. Okamoto, S. Sugiyama, Y. Ozasa, A patient with bilateral medial medullary infarction: Clinical and magnetic resonance imaging findings, *Interdisciplinary Neurosurgery* 25; 2021.
(# Contributed equally to this research)

(学会発表)

1. Yamamoto S, Ishii D, Kawaguchi H, Yamada T, Matsuda K, Iwano T, Fufii Y, Monma M, Kohno Y. Appropriate MRI acquisition parameters to analyze functional connectivity in resting state motor networks with a 1.5 T scanner. 12th FENS Forum of Neuroscience 2020 年 7 月 12 日