

2. 3次元動作解析装置を用いたパーキンソン病患者の歩行障害評価

徳島大学医学部付属病院 リハビリテーション部¹

徳島大学医学部付属病院 整形外科²

○中尾 成孝¹, 小松 宏慈¹, 増田 由紀¹, 山田めぐみ¹, 西川 幸治¹, 土井池 暢夫,
岡久 哲也¹, 近藤 心¹, 大澤 俊文¹, 高田 信二郎², 安井 夏生²

【はじめに】

歩行障害を認めるパーキンソン病患者に対し、深部脳刺激療法 (DBS) を行った結果、術後症状改善を示した。DBS 効果について 3次元動作解析装置を用いて評価 (姿勢、歩行) したので症例報告する。

【対象と方法】

症例は、78 歳女性、15 年前にパーキンソン病と診断され、7-8 年前より右首下がりの症状が出現した。両症状増悪するため、今回本院で DBS を受けた。歩行症状は、前屈姿勢、すくみ足、小刻み歩行であった。歩行様式は T 字杖歩行、転倒歴あり、入院時日常生活活動 (ADL) は Barthel Index 75/100 (歩行、階段昇降、入浴動作で減点) であった。評価方法は、3次元動作解析装置 (Vicon MX T20) カメラ 8 台、床反力計 (AMTI, model OR-06) を用い、Plug in gait モデル (Oxford Metrix Ltd) に従いマーカーを 35 箇所設置した。目的動作は、10m 歩行路で自由歩行 (3 回) とした。歩行障害改善は、歩行パラメータ、重心移動 (COG)、すくみ足の特徴は、足関節角度 (底背屈角度)、表面筋電図 (前脛骨筋: TA、腓腹筋内側: GMM、腓腹筋外側: GML) の動作時活動電位を調べた。

【結果】

1. 歩行パラメータ

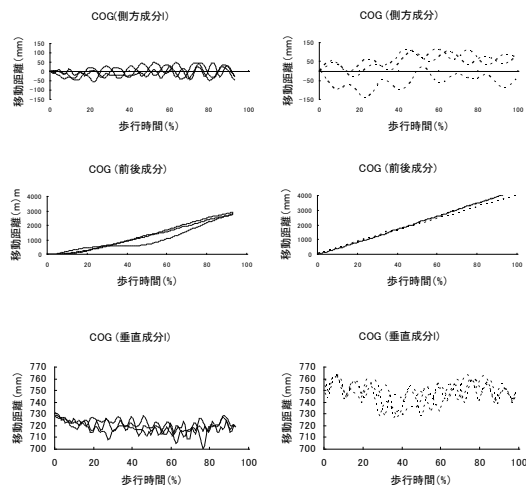
歩行率 step/min(1)、歩幅 m(2)、片脚支持時間 sec(3)、歩行速度 m/sec(4)の変化を示す (表 1)。歩幅延長、支持時間の増加、歩行速度上昇など小刻み歩行症状は改善した。

| | 術前 | | DBS 後 | |
|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 左 | 右 | 左 | 右 |
| (1) | 103+/-14.2 | 115+/-23.1 | 86.0+/-3.9 | 89.4+/-3.53 |
| (2) | 0.21+/-0.02 | 0.14+/-0.09 | 0.40+/-0.07 | 0.36+/-0.06 |
| (3) | 0.34+/-0.06 | 0.34+/-0.02 | 0.53+/-0.04 | 0.45+/-0.08 |
| (4) | 0.26+/-0.07 | 0.28+/-0.1 | 0.56+/-0.06 | 0.53+/-0.06 |

表 1 歩行パラメータ

2. 重心移動

側方成分の重心動揺幅は、術前 94.9+/-7.2 から術後 138.8+/-23.5 と増加した。前後成分で、すくみ足症状は消失した。垂直成分は、前傾姿勢の改善に伴い重心位置は高位となった。



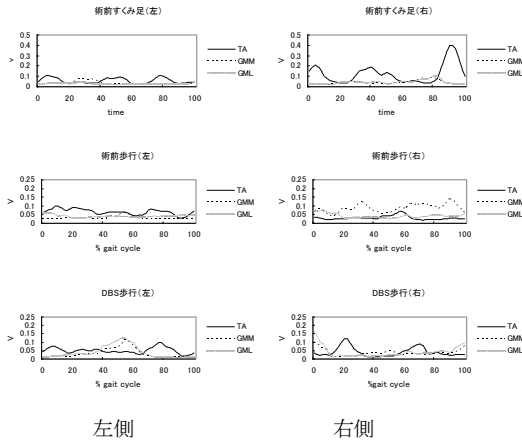
術前 DBS 後

図 1. 歩行時 COG 移動変化

3. 表面筋電図とすくみ足症状 (足関節角度)

すくみ足、歩行動作時の下腿筋電図を以下に示す (図 2, 表 2)。歩行時の筋活動特性である制動力 (TA)、推進力 (GMM, GML) は、すく

み足時は TA の活動が高く制動状態、歩行時は左右差 (左側は制動、右側は推進) がみられた。DBS 後は、制動、推進のバランス (相反神経支配) が正常パターンに近づいた。足関節角度は術前底屈運動が少なかったが、術後底屈運動がみられた。



左側 右側
図2 すくみ足・歩行時の下腿筋電図
1 歩行周期における活動電位(V)を示す。

| | 左側 | 右側 |
|--------|-----------------|----------------|
| すくみ足 | 7.3(6.9-14.0) | 2.7(17.4-20.1) |
| 術前歩行 | 14.8(3.8-18.6) | 11.7(7.7-19.3) |
| DBS 歩行 | 35.0(15.0-20.0) | 22.0(7.0-18.0) |

表2 動作時の足関節角度
数値は、角度範囲 (角度) を示す。

【考察】

歩行障害を示す症状のうち、歩幅は、同年代女性と近似した^{1,2}。他歩行パラメータでは術後改善はみられたが、歩幅、歩行速度などでは正常値より低値で、パーキンソン病の緩徐な身体運動傾向は残存していた³。歩行安定性を示す重心移動は、術前に比べて DBS 後には広範囲となり、全体的にバランス改善したスムーズな歩行に変化していた。パーキンソン病患者の 86% は歩行開始時すくみ足現象があるとされている⁴。本症例で術前みられたすくみ足現象を示す COG 移動の前後成分は、術後消失していた。筋活動では、術前の動きにくさの原因と考

えられる TA の過活動が術後抑制され、相反神経支配⁵が歩行周期の中でみられ、足関節の底屈がみられ、安定した歩行になったといえる。

パーキンソン病では、このようなすくみ足を機序とした転倒が多く⁶、転倒を契機とした骨折⁷などの合併症は、さらなる ADL 上の障害を招く原因となる。本症例では、すくみ足現象が改善することで、他の歩行能力の安定性を同時に示しており、パーキンソン病患者のリハビリテーションを実施する上で重要な指標といえる。

【参考文献】

- 1) Oberg T, Karsznia A, Oberg K : Basic gait parameters : Reference data for normal subjects, 10-79 years of age. J Rehabil Res Develop 30: 210-223, 1993.
- 2) 中村隆一, 齋藤宏, 長崎浩 : 基礎運動学 第 5 版. 医歯薬出版株式会社, 2002; pp333-361
- 3) 齋藤宏, 長崎浩 : 臨床運動学 第 3 版. 医歯薬出版株式会社.2003; pp473-571
- 4) Giladi N, McMahon D, Prezedborski S, et al: Motor blocks in Parkinson(s) disease. Neurology 42: 333-339, 1992.
- 5) Niuwboer A, Dom R, De Weerd W, et al: Electromyographic profiles of gait prior to onset of freezing episodes in patients with Parkinson's disease. Brain 127: 1650-1660, 2004.
- 6) Stolze H, Klebe S, Zechlin C, et al: Falls in frequent neurological diseases. J Neurol 251: 79-84, 2004.
- 7) 山田孝子 : パーキンソン病における骨粗鬆症と骨折. 日本老年医学会誌 32 : 637-640, 1995.