

## 赤外線深度センサーを用いた定量的運動失調評価法の検討

研究分担者 池田佳生<sup>1)</sup>、塚越設貴<sup>1)</sup>、古田みのり<sup>1)</sup>、平柳公利<sup>1)</sup>、古田夏海<sup>1)</sup>、弓仲康史<sup>2)</sup>  
1) 群馬大学大学院医学系研究科脳神経内科学  
2) 群馬大学理工学府電子情報部門

### 研究要旨

赤外線深度センサーを備えた歩行解析装置を用いて、運動失調を客観的かつ定量的に評価する方法を確立することを目的とし、運動失調を呈する患者群を対象として解析を行なった。2018年2月現在、15名の運動失調症患者の解析を実施した。歩幅や足幅といった項目に関しては、既存の運動失調症臨床評価スケールであるSARAやICARSと有意な相関があることが判明し、これまで困難であった運動失調症による歩行障害の数値化・定量化に向けて期待される結果が得られている。

### A. 研究目的

本研究では、運動失調症を呈する患者群を対象に、赤外線深度センサーを備えた歩行解析装置を用いて、運動失調を客観的かつ定量的に評価する方法を確立することを目的とする。

### B. 研究方法

本装置は赤外線センサーにより、人体へのマーカー装着を必要とせず非接触・非侵襲的に骨格の3次元データを取得し、動作を追尾する機能を有するモーションキャプチャデバイスである。群馬大学理工学府電子情報部門の協力を得て独自に開発した解析ソフトを用いて、被験者には普段通りの速度と歩幅で4mの直線を歩行してもらい各種の計測を行った。施行間のデータ動揺を考慮し、同様の歩行を計3回施行し解析をした。また、既存の運動失調症臨床評価スケール（SARA、ICARSなど）の評価も同時に行い、本装置による計測値との相関について検討を行った。対象者につ

いては、運動失調症を呈する患者群と、歩行障害を認めない健常者群の2群とし、両群における計測と比較を行った。運動失調症を呈する患者群は、SCA6、DRPLA、MSA-Cなどの

小脳失調を呈する神経変性疾患に加えて、感覚性運動失調を呈する患者も対象とした。

#### （倫理面への配慮）

本研究は、2016年11月に当院の臨床試験審査委員会(IRB)の承認を得た。非接触・非侵襲で安全に施行可能な検査であり、骨格の3次元データのみを扱うため、個人を特定できる情報を用いずに研究を行うことができる。

### C. 研究結果

2018年2月現在、15名の運動失調症患者の解析を実施した。評価項目として、1. 歩幅（かかと同士の縦軸の距離）2. 足幅（左右の足幅の横軸の距離）3. 歩行のリズム（一歩行毎の時間の間隔）4. 頸部点が移動した実測距離÷直線距離（歩行の動揺を反映）の4項目を設定し、それぞれの平均値、標準偏差、変動係数（標準偏差÷平均値）を求めた。「歩幅の変動係数」と「SARA・ICARSスコア」、「歩行時の左右の足幅の平均値」と「SARA・ICARSスコア」の間で統計学的に有意な相関を持つことが判明した。また、歩行障害を認めない健常者群（n=6）との比較においては、歩幅の平均値・変動係数ともに有意差を持つことが判明した。

### D. 考察

今後は対象となる症例数を増やして、さらなる検討を行う。また同一患者で6か月後、

12 か月後と経時的な測定を行い、本装置による計測値と臨床評価スケール点数の変化と相関について比較検討を行う。

## E. 結論

これまで困難であった運動失調症による歩行障害の数値化・定量化に向けて期待される結果が得られた。今後さらに本研究を進展させ、定量化が難しかった失調性歩行の新しい評価指標として臨床応用することを目標とする。さらに、将来的には治療開発研究における治療効果判定のための評価指標として本装置の活用が可能となることを目標としている。

## F. 健康危険情報

該当なし

## G. 研究発表

### 1.論文発表

- 1) Yabe I, Yaguchi H, Kato Y, Miki Y, Takahashi H, Tanikawa S, Shirai S, Takahashi I, Kimura M, Hama Y, Matsushima M, Fujioka S, Kano T, Watanabe M, Nakagawa S, Kunieda Y, Ikeda Y, Hasegawa M, Nishihara H, Ohtsuka T, Tanaka S, Tsuboi Y, Hatakeyama S, Wakabayashi K, Sasaki H. Mutations in bassoon in individuals with familial and sporadic progressive supranuclear palsy-like syndrome. *Sci Rep*. 2018; 8: 819.
- 2) Hirayanagi K, Ikeda Y. Response to the letter to the editor regarding an article "Bilateral striatal necrosis caused by a founder mitochondrial 14459G>A mutation in two independent Japanese families". *J Neurol Sci*. 2017; 380: 283-284.
- 3) Hirayanagi K, Okamoto Y, Takai E, Ishizawa K, Makioka K, Fujita Y, Kaneko Y, Tanaka M, Takashima H, Ikeda Y. Bilateral striatal necrosis caused by a founder mitochondrial 14459G>A mutation

in two independent Japanese families. *J Neurol Sci*. 2017; 378: 177-181.

- 4) Nagashima K, Furuta N, Makioka K, Fujita Y, Ikeda M, Ikeda Y. An analysis of prognostic factors after percutaneous endoscopic gastrostomy placement in Japanese patients with amyotrophic lateral sclerosis. *J Neurol Sci*. 2017; 376: 202-205.
- 5) Harigaya Y, Matsukawa T, Fujita Y, Mizushima K, Ishiura H, Mitsui J, Morishita S, Shoji M, Ikeda Y, Tsuji S. Novel GBE1 mutation in a Japanese family with adult polyglucosan body disease. *Neurol Genet*. 2017; 3: e138.
- 6) Iwama K, Mizuguchi T, Takanashi JI, Shibayama H, Shichiji M, Ito S, Oguni H, Yamamoto T, Sekine A, Nagamine S, Ikeda Y, Nishida H, Kumada S, Yoshida T, Awaya T, Tanaka R, Chikuchi R, Niwa H, Oka YI, Miyatake S, Nakashima M, Takata A, Miyake N, Ito S, Saitsu H, Matsumoto N. Identification of novel SNORD118 mutations in seven patients with leukoencephalopathy with brain calcifications and cysts. *Clin Genet*. 2017; 92: 180-187.

### 2.学会発表

該当なし

## H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

### 1.特許取得

該当なし

### 2.実用新案登録

該当なし

### 3.その他

該当なし