

幼若期における肥満が巧緻動作に及ぼす影響

～ DeepLabCut を用いた定量的評価の開発の試み～

松本 早智子¹⁾ 鈴木 貴士¹⁾ 菅原 桃香¹⁾
谷津 美里¹⁾ 岩崎 也生子²⁾

1) 杏林大学保健学部作業療法学科4年

2) 杏林大学保健学部リハビリテーション学科作業療法学専攻

目的

小児肥満の特徴には、粗大運動能力や微細運動能力の運動発達障害が現れるが、その原因は明らかでない^{1,2)}。昨年度の卒業研究において、小児期肥満ラットの成長過程で大脳皮質運動野の成長不良に対し、巧緻運動（リーチ動作）の質的評価尺度を用いた解析にて、巧緻運動障害が出現していたことを明らかにした。本研究では、深層学習を用いた三次元動作解析による定量的評価を導入し、肥満ラットにおける巧緻運動障害を定量的にとらえることを目的とした。

方法

対象は、6-8週齢のZFDMラット（肥満群：n=5、対象群：n=5）とした。6-8週齢にかけてシングルペレットテストを実施し、三方向よりハイスピードカメラで撮影した。解析にあたっては、各週齢においてリーチ動作が成功した5回分の動画を採用した。撮影されたデータは、動画編集ソフトDaVinci Resolveを用いて編集し、リーチに至るまでのフレーム数を算出した。編集された動画は、DeepLabCutを用いて深層学習がなされ、空間における座標軸が出力された。座標軸を用いて、指の開口幅、手関節

回内外角度、指の屈曲、フレーム数とペレットまでの距離からペレットまでの到達速度を解析し、各項目につき、肥満群と対象群の数値を比較した（図1）。

結果

8週齢時の手関節回外角度及び到達速度に関して、肥満群と非肥満群の間に有意な差が認められた（ $p < 0.05$ ）。

考察

深層学習を用いた三次元動作解析の結果、8週齢における回内外角度と到達速度に有意な差が認められた。回内外角度においては、昨年度の質的評価を裏付ける結果となった。到達速度においては、本研究で初めて算出され、肥満群における巧緻動作の新たな指標になることが示唆された。

謝辞

定量的解析を試みるにあたり、機器及び技術提供をしてくださった、放射線技術学科の、只野喜一先生に感謝申し上げます。本研究に際し熱心にご指導いただきました岩崎教授に心より感謝申し上げます。

【指導教員】保健学部リハビリテーション学科作業療法学

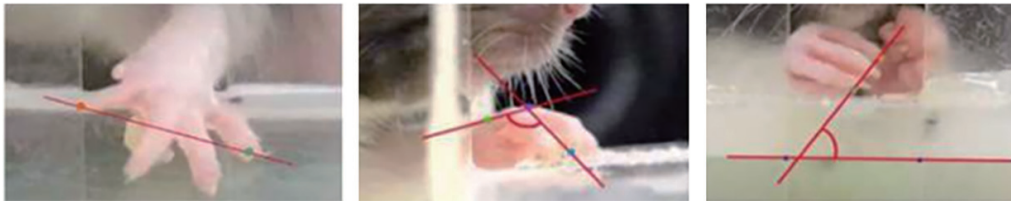


図1 解析動画の定義

指の開口幅は第1指と第4指の先端の距離で計算した（左）。指の屈曲は第2指Metacarpals Phalangeal関節（以下MP関節）と第2指先端を結ぶ線と手背と第2指MP関節を結ぶ線がつくり出す角度とした（中央）。前肢の回内外は第1指と第4指先端を結ぶ線とブラットフォームの水平線との角度とした（右）。

専攻 教授 岩崎也生子

参考資料

- 1) T. Lobstein, L. Baur and R. Uauy: Obesity in children and young people: a crisis in public health. 2004.
- 2) Ilse Gentier, Eva D' Hondt, Sarah Shultz, Benedicte Deforche, Mireille Augustijn, et al.: Fine and gross motor skills differ between healthy-weight and obese children. Research in Developmental Disabilities 34 (2013) 4043-4051.