

歩隔と歩行速度は立脚期における前額面上の股関節モーメントインパルスに影響を与える：股関節累積負荷を低減させるための基礎研究

稲井卓真¹⁾²⁾、高林知也¹⁾、江玉睦明¹⁾、久保雅義¹⁾

- 1) 新潟医療福祉大学 運動機能医科学研究所
- 2) おぐま整形外科クリニック リハビリテーション科

【背景・目的】変形性股関節症は、股関節の痛み・関節可動域制限・筋力低下・生活の質の低下を引き起こす整形外科疾患である。

近年、Tateuchiら(2017)によって、立脚期における前額面上の股関節累積負荷(立脚期における前額面上の股関節モーメントインパルスと1日の平均歩数の積)が高いほど、股関節裂隙の狭小化のリスクが高いと報告された。すなわち、過度な「立脚期における前額面上の股関節モーメントインパルス」や「1日の平均歩数」を減少させることは、変形性股関節症の進行を防ぐために重要である。

「立脚期における前額面上の股関節モーメントインパルス」を減少させる歩行戦略として、wide-based gaitがあげられる。Wesselingら(2015)は、歩隔を広げた歩行が外的股関節内転モーメントピークを低下させることを明らかにしたが、インパルスは検討されていない。

また、「1日の平均歩数」を減少させる方法として、歩行速度の増加があげられる。歩行速度の増加は歩幅の増加を引き起こすため、1日の歩行距離が同一の場合、歩幅の増加は1日の平均歩数の減少につながる。しかしながら、歩行速度の増加は前額面上の股関節モーメントピークを増加させることが報告されており、歩行速度が前額面上の股関節モーメントインパルスに与える影響は明らかにされていない。

そこで本研究の目的は、歩隔と歩行速度が前額面上の股関節モーメントインパルスに与える影響を明らかにすることとした。

【方法】対象は12名とし(平均年齢:19.4±2.4歳)、課題動作は歩行とした。はじめに被験者はアンダーシャツ・タイツを着て裸足になった。その後、被験者は歩隔と歩行速度をトライアルごとにランダムに決めて歩いた。被験者ひとりあたりから、25トライアルを得た。本研究は新潟医療福祉大学倫理委員会によって承認が得られている。

統計手法として、重回帰分析が使用された。目的変数は立脚期における前額面上の股関節モーメントインパルスとし、説明変数は歩隔・歩行速度・立脚期体幹傾斜ピーク角度とした。本研究では、被験者に対して体幹傾斜角度の指示はしなかったが、先行研究によれば体幹傾斜角度は立脚期における前額面上の股関節モーメントインパルスに影響を与える可能性が高いため、この項目も説明変数に加

えた。股関節モーメントインパルスは体重および歩幅、歩隔は身長、歩行速度は身長によって、それぞれ正規化された。すべての解析はMATLABおよびScilabによって処理された。

【結果】本研究の主たる結果を以下の表に示す。歩隔の増加・歩行速度の増加・体幹傾斜角度ピーク角度の増加は、立脚期における前額面上の股関節モーメントインパルスを有意に低減させた。

表1. 目的変数を立脚期における前額面上の股関節モーメントインパルスとした重回帰分析の結果

説明変数	標準偏回帰係数	p-value
歩隔	-0.17	$p < 0.01$
歩行速度	-0.79	$p < 0.01$
体幹傾斜ピーク角度	-0.23	$p < 0.01$

自由度調整済み決定係数 $R^2 = 0.72$ 、 $p < 0.01$.

【考察】先行研究により、歩隔の増加は、歩行中の前額面上の股関節モーメントピークを低減させることが報告されている。しかしながら、歩隔の違いが歩行中の前額面上の股関節モーメントインパルスに与える影響は明らかにされておらず、新規性の高い知見である。

さらに、他の先行研究によれば、歩行速度の増加は前額面上の股関節モーメントピークを増加させることが報告されている。一方で、歩行速度の増大によって、立脚期の時間は短くなることが報告されている。つまり、歩行速度の増大は、前額面上の股関節モーメントインパルスを低減または増大させる可能性をもつが、その影響はこれまで明らかにされていない。本研究により、歩行速度の増大は、立脚期における前額面上の股関節モーメントインパルスを低減させることが明らかになり、この知見も新規性があると考えられる。

本研究は横断研究であるため、長期的な歩隔・歩行速度の変化が変形性股関節症の進行を遅らせることができるか否かについて今後検討が必要だと考えられる。

【結論】歩隔の増加・歩行速度の増加は立脚期における前額面上の股関節モーメントインパルスを低減する。

【文献】

- 1) Tateuchi H: Daily cumulative hip moment is associated with radiographic progression of secondary hip osteoarthritis, 25(8): 1291-1298, 2017.
- 2) Wesseling M: Gait alterations to effectively reduce hip contact forces. 33(7): 1094-1102, 2017.