

# 骨盤肢位の変化における歩行時の床反力の影響について

富田勇真<sup>1)</sup>, 山本勝也<sup>2)</sup>, 小野原礼佳<sup>3)</sup>, 川畑真奈美<sup>4)</sup>, 稲谷早華<sup>4)</sup>, 吉田隆紀<sup>5)</sup>, 鈴木俊明<sup>5)</sup>

1) なかつか整形外科リハビリクリニック 2) 喜馬病院 3) なにわ生野病院  
4) 守口生野病院 5) 関西医療大学 保健医療学部 理学療法学科

**キーワード** : 外反母趾・骨盤肢位・床反力

## はじめに

外反母趾とは、女性に多い足部疾患である。通常、外反母趾角は  $10\sim 15^\circ$  であるが、外反母趾として重篤なものは  $20^\circ$  異常となることもある。原因としては中足趾節関節への荷重増大による第一中足骨の内反・回内であると報告されている。<sup>1)</sup> 外反母趾の理学療法では、ホームマン体操や母趾外転運動が一般的である。しかし、外反母趾症例は、腰椎の前弯が増大する傾向があるなど、体幹との関係性も報告されている。<sup>2)</sup> しかし、これらの関係については明らかにされていない。我々は、第 50 回近畿理学療法学会において外反母趾症例の歩行時の蹴り出し時に前足部に加わる垂直分力の増大と水平後方分力の低下を報告した。しかし、床反力が増大した原因を足関節の可動域や足趾筋力で検討したため、体幹からの影響を検討できなかったわけではない。そこで本研究の目的は、骨盤帯肢位の変化に伴って歩行時の蹴り出し時にかかる垂直方向への床反力が変化するという仮説を立て検証し、外反母趾の理学療法プログラムの一助とすることである。

## 方法

対象は下肢に整形外科的な既往がなく、本研究に興味を持った学生 10 名 (年齢  $20.4\pm 0.94$ , 体重  $55.6\pm 5.57\text{kg}$ ) を対象とした。なお、参加者には、研究の目的・理由・研究の方法を説明し、同意を得て実施した。対象には、体重の 5% の重り入りのウェストポーチを骨盤上部の腹部側につけて骨盤前傾を促す (骨盤前傾条件)、同様のウェストポーチを骨盤背部側に着用して骨盤後傾を促す (骨盤後傾条件)。またウェストポーチを腹部側と背部側の両方に計体重 5% の半分の重りを入れた条件 (骨盤中間位群) の 3 条

件を比較した。なお骨盤帯の肢位の変化したことを確認するために骨盤帯の上前腸骨棘と上後腸骨棘にマーカーを貼り付けて、タブレット端末で骨盤傾斜角度を算出し、前傾角度を正の値として取扱った。また対象者は、立位時の上前腸骨棘と上後腸骨棘の高さが測定者の 2 横指以上であるものと上前腸骨棘と上後腸骨棘の高さに差がない、明らかな骨盤前傾および後傾しているものは除外した。計測は歩行時にける床反力と COP 軌跡の測定に、設置型フォースプレート (AMTI 社製) を使用し、各条件で三回ずつ任意の速度で歩行し、歩行周期時間、制動ピーク、駆動ピーク、離地時垂直分力値 (離地時における直前の垂直分力値)、離地時垂直分力積分値 (駆動ピークから離地時までの垂直分力積分値) を計測し、三回の歩行で得られたデータを平均した値を採用値とした。

統計学的な検討では一元配置分散分析を用い、post hoc テストで多重比較法 Tukey-Kramer の方法を用いて実施した。有意水準は 5% 未満とした。本研究は関西医療大学倫理委員会で承認されている。

## 結果

骨盤肢位をタブレット端末で計測し 3 条件を比較すると、骨盤前傾条件 ( $8.5\pm 1.9^\circ$ ) は、骨盤中間位条件 ( $4.3\pm 1.7^\circ$ ) に比較して有意に高値であり、骨盤後傾条件は、骨盤中間位条件に比較して有意に低値であった。また、骨盤前傾条件は、骨盤後傾条件 ( $-0.6\pm 3.8^\circ$ ) と比較しても、有意に高値であり、各条件が適切であることを認めた。フォースプレートでの測定の結果では、離地時垂直値 (表 1) は、骨盤後傾条件 ( $64.80\pm 7.54\text{N}$ ) に比較して骨盤前傾条件 ( $69.59\pm 6.86\text{N}$ ) が有意に高値であった。また、離地時垂直

分力積分値(表2)は、骨盤前傾条件(1060.3±150.9Ns)に比較して、骨盤後傾条件(966.0±172.0Ns)が有意に高値であった。また、その他の測定値においては、有意差は認められなかった。

表1 離地時垂直値の結果

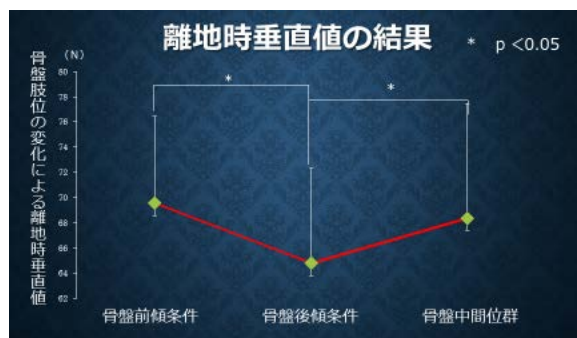
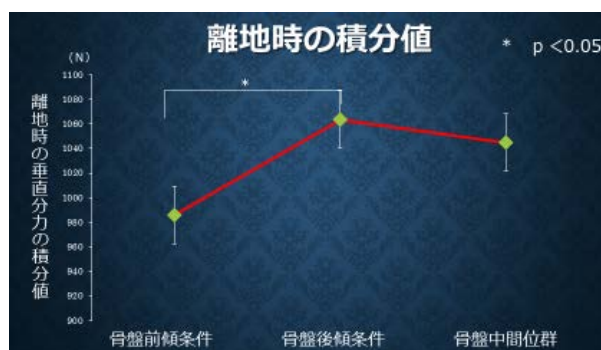


表2 離地時垂直分力積分値の結果



## 考 察

本研究では、骨盤肢位の変化による歩行時の床反力の変化について検討した。骨盤前傾条件は、骨盤後傾条件に比較して足趾離地時の垂直分力が大きく、離地時の足趾への荷重の最大値が高いと考えられる。また、骨盤後傾条件では離地時垂直積分値が高値であったことから、離地時を通して持続的に垂直方向の床反力が增大していると考えられる。骨盤前傾条件では、歩行時において腰椎前弯が増大し、足趾離地時において上半身重心が体重心より後方に位置したため、蹴り出し時に垂直分力が増大したと考えられた。(表3) また、骨盤後傾条件では、歩行時の駆動ピークから離地時までには体重心が後方に残存したため、垂直分力積分値が増加したと考えられる。(表4) すなわち、骨盤肢位の変化に伴い足趾離地における垂直分力の上がり方に変化を生じる可能性があり、これにより歩行時の蹴り出し時には、骨盤肢位の変化にも着目する必要があることが示唆された。よって、姿勢の変化は外反母趾の発生要因に影

響を与える可能性が示唆された。また、本研究の限界としては、今回骨盤前傾条件・後傾条件に優位差が見られたものの、中間位群との優位差は確認されなかったため、考察については推測の範囲内である。そのため、今後は骨盤肢位のみでなく、他の要因との関連性を考え、条件を設定し直す必要があると考える。

表3 骨盤前傾条件の考察

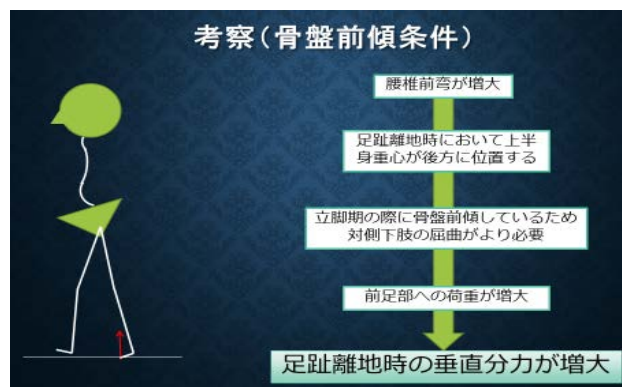


表4 骨盤後傾条件の考察



## 理学療法研究としての意義

今回の研究によって、骨盤肢位の変化により蹴り出し時における垂直分力の変化が生じる可能性を得た。これにより、歩行時の蹴り出し動作には、骨盤肢位の変化にも着目する必要があると考える。

## 文 献

- 1) 工藤新太郎:運動器疾患の「なぜ？」がわかる臨床解剖学. 医学書院:192, 2013
- 2) Incel NA et al:Relation between hallux valgus deformitand lumber and lower extremity biomechanics. Kaohsiung J Med Sci. 18:329-333, 2002