# 股関節マイクロ牽引が股関節外転力に 及ぼす影響\*

The Effect of Micro-Force Traction on Hip Abduction Force.

中川達雄\*1\*3/中川貴雄\*1/加藤雄一郎\*2 Tatsuo NAKAGAWA, Takao NAKAGAWA, Yuichiro KATO

#### ■要旨

目的:本研究の目的は、股関節に対して微小な牽引を加える治療法である「股関節マイクロ牽引」が股関節外転力に及ぼす影響ついて明らかにすることであった。被験者:健常男性 8 名(22.8±2.1years)を対象とした。方法:牽引は、左右股関節に対して下肢末梢方向に1kgまたは、10kgの牽引強度で施行する2条件とした。被験者は、仰臥位で股関節屈曲20°、外転20°、軽度内旋位で外転方向に最大筋力を発揮した。外転筋力測定は、ハンドヘルドダイナモメーターを用い牽引前後にそれぞれ3回行った。結果:股関節外転筋力について左右、牽引条件、牽引前後の要因による3要因分散分析を行った結果、牽引条件と牽引前後において主効果が認められ、牽引条件と牽引前後の2つの要因に交互作用が認められた。多重比較の結果、牽引後の股関節外転筋力は、1kg条件で左右にかかわらず、有意に大きく(128.0vs149.9N)、10kg条件で有意差は認められなかった(123.0vs124.2N)。結語:股関節マイクロ牽引は股関節外転力を向上させたことから、マイクロ牽引による股関節柔軟性の向上が骨盤アライメントを改善し、股関節筋力を高めることが示唆された。

◇キーワード:股関節マイクロ牽引法、股関節外転力、骨盤アライメント

#### Abstract

Purpose: The aim of this study was to investigate the effect of micro-force (1 kg) traction of the hip joint on its abduction force. Methods: In this study, 8 male participants (age:  $22.8 \pm 2.1$  years) had both hip joints subjected to the traction weights of 1 kg and 10 kg for 20 seconds, using an automatic traction system. The hip-joint abduction force was measured in the supine position, with a hip flexion of  $20^{\circ}$ , hip abduction of  $20^{\circ}$ , and slight internal rotation, using a hand-held dynamometer. Results: Analysis of variance revealed a significant main effect of the traction weights (p<0.05) and period (p<0.05), as well as an interaction between them (p<0.05). The abduction forces of the left and right limb were significantly increased following the 1 kg traction (128.0 vs 149.9N)but not in the 10 kg traction (123.0 vs 124.2 N). Conclusion: Micro-force traction of the hip joint improved the abduction force, suggesting that the resulting increase in hip joint flexibility could provide suitable pelvic alignment and enhance hip joint strength.

♦ Keyword: Micro-force traction, abduction forces of hip joint, pelvic alignment

### 1. 緒言

股関節の筋力は、歩行動作や階段昇降動作などの日常生活動作を行う上で重要である。Bohannon<sup>1)</sup> は、最大歩行速度には膝伸展力が大きく関与し、快適歩行速度には股関節外転力が関与していることを報告している。また、股関節外転力は、骨盤を水平面に保つ働きを担っている<sup>2)</sup>。このように股関節外転力は、歩行の安定性に関与している。股関節外転の主動筋は中殿筋、小殿筋、大腿筋膜張筋であり、腸腰筋やハムストリングスと合わせて骨盤と大腿骨に付着している(図1)。つまり、これら股関節周

囲筋のスティフネスは、骨盤のアライメントと関連 していることが考えられる。

骨盤アライメントとは、前傾・後傾、内旋・外旋、 拳上・下制方向のどの位置に骨盤が置かれているか の指標である。山田ら³)は、矢状面における骨盤 傾斜角度をゴニオメーターで計測し、中間位におけ る股関節外転筋力が、前傾位、後傾位と比較し高く なることを報告した。また西ら⁴)は、前額面にお ける骨盤傾斜角度の中間位が、挙上位、下制位より も高い股関節外転力を有することを報告した。つま り、股関節外転力は、骨盤アライメントの変化に影響されることが考えられる。

<sup>\*</sup>日本カイロプラクティック徒手医学会第18回学術大会(平成29年10月)にて一部発表

<sup>\*1</sup> 宝塚医療大学 保健医療学部 柔道整復学科 (〒666-0162 兵庫県宝塚市花屋敷緑ガ丘1)

<sup>\*2</sup> 平成国際大学スポーツ健康学部(〒347-8504 埼玉県加須市水深大立野2000)

<sup>\*3</sup> 東亜大学大学院総合学術研究科人間科学専攻(〒751-8503 山口県下関市一の宮学園町2-1)

我々は、関節に1kg程度の微小牽引を10~20秒間 加える「マイクロ牽引法」について研究を行ってい る。マイクロ牽引法とは、一般的な牽引療法とは異 なり、「患者が牽引されているということを自覚し ない程度の微小な牽引力を用いて、神経学検査、整 形学検査、画像診断などでは解明できない関節の痛 み、運動異常などの関節症状を治療する方法」であ る5)。股関節マイクロ牽引の先行研究では、1kg牽 引後に腰下肢部柔軟性の指標である下肢伸展挙上 (straight-leg raising, SLR) 角度が有意に向上 することを報告している5-70。腰下肢部柔軟性の制 限因子は、ハムストリングス、殿筋等の股関節周囲 筋や、靭帯、関節包、脊柱起立筋等の緊張であるこ とから、股関節マイクロ牽引によるSLR角度の向 上は、これらの制限因子が除去されていると考えら れる。これは、関節に生じるストレスが最小となる 「股関節ゆるみの肢位8)」における低強度長軸牽引 が、本来あるべき股関節アライメントに戻した結果 であると推察される。

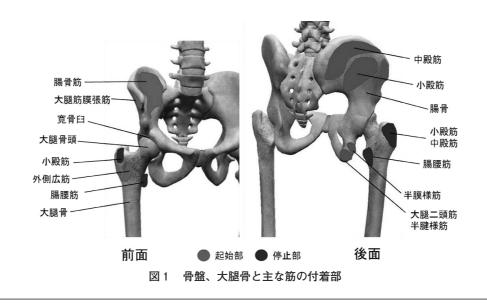
また中川ら<sup>9)</sup> は、股関節ゆるみ肢位での 1 kg 牽 引後に大腿筋膜張筋、外側広筋の筋硬度が低下する ことを報告している。つまり、大腿部前面外側の筋 スティフネスが改善していることが考えられる。大

腿筋膜張筋は、腸脛靱帯と繋がっているため、腸脛 靱帯を介して連結している大殿筋、大腿二頭筋短 頭<sup>10)</sup> のスティフネスも軽減していると示唆される。 また股関節マイクロ牽引による股関節アライメント の整合性は、大腿骨の位置決めに寄与しているため、 大腿骨大転子・小転子と腸骨を連結する中殿筋、小 殿筋、腸腰筋や、仙骨・恥骨を連結する短外旋筋の スティフネスにも影響していると推察される。これ ら股関節周囲の軟部組織のスティフネス改善は、骨 盤アライメントを適正化し、股関節外転力を向上さ せると推察される。

そこで本研究の目的は、異なる牽引力(1 kg、10 kg)による股関節牽引が、股関節外転力に及ぼす影響を検討し、股関節マイクロ牽引と股関節外転筋の関連性を明らかにすることであった。

## 2. 対象と方法

被験者は、下肢や腰部に傷害をもたない健常男性8名(22.8±2.1years)とした。被験者の身体特性は、身長171.8±3.8cm、体重62.1±4.6kg、BMI21.1±1.3kg/㎡であった。被験者には研究の趣旨および方法を口頭で説明し、文章で同意を得たのちに実験を実施した。本研究は明治国際医療大学研究



倫理委員会において承認を得た上で実施した(受付番号21-32-1)。

牽引は左右の股関節に対して行った。牽引条件は 1 kgまたは10kgで下肢を末梢方向に牽引する2条件 であった。各条件間は5日間以上期間を空けて行っ た。条件左右の順序の割り付けには、ラテン方格を 用いた。半数の被験者は、1kg、10kg牽引の順序で 行い、残り半数が、10kg、1kg牽引の順序で行った。 また左右の牽引順序は、各条件間で均等になるよう に割り当てた。被験者は、仰臥位で、股関節屈曲 30°、内転·外転中間位(注)、内旋·外旋中間位 で足部に下肢牽引装置の装具を装着した。牽引は自 動間欠装置オルソトラック (OG技研社製、OL-1100) を用い、末梢方向に牽引を20秒間行った。牽 引を行う前に、被験者が感じている徒手の牽引力と、 牽引装置による牽引力に差が無いことを確認した後、 牽引を施行した。感覚に差があった場合は、装具の 固定をやり直し、感覚に差が無いことを再度確認し た後、牽引を施行した。

股関節外転力の測定には、ハンドヘルド筋力測定器(OG技研社製、IsoforseGT310)を使用した。筋力測定器のロードセルと壁の間にゴムシート(300×300×50mm)を挟み、筋力測定時にロードセルが動かないように固定した(写真1)。被験者には、仰臥位で股関節屈曲20°、外転20°、軽度内旋位で壁に固定したロードセルに下腿遠位端外側部を当て、外転方向である壁に向かって最大の力で4秒間押すように指示した。測定は牽引前後に左右3回ずつ行い、各々の最大筋力を計測した。それらの平均を個人の代表値として用いた。

統計分析は、股関節外転力について、左右の違い、 牽引条件の違い(1 kg、10kg条件)、牽引前後の違いによる繰り返しありの3要因分散分析を行った。 有意なF値が得られた場合、Bonferroni法による 多重比較検定を行った(IBM、SPSS 19 J for Windows)。統計的有意水準は5%未満とした。

## 3. 結果

各条件の牽引前後における左右股関節外転力の平均値と標準偏差を図2に示した。股関節外転筋力について3要因分散分析を行った結果、牽引条件と牽引前後に有意な主効果が認められ(F(1,7) = 10.29p < 0.05; F(1,7) = 83.06, p< 0.05)、牽引条件と牽引前後の2つの要因に有意な交互作用が認められた(F(1,7) = 24.12, p< 0.05)。多重比較の結果、1 kg牽引条件において、牽引前(128.0N)より牽引後(149.9N)の方が有意に大きく、10 kg 牽引条件では、牽引前後で有意差は認められなかった(123.0vs124.2N)(図2)。牽引前の1 kg牽引と10 kg 牽引の間に有意差は認められず(128.0vs123.0)、牽引後では1 kg牽引の方が有意に大きかった(149.5vs124.2)。



写真 1 股関節外転筋力の測定方法

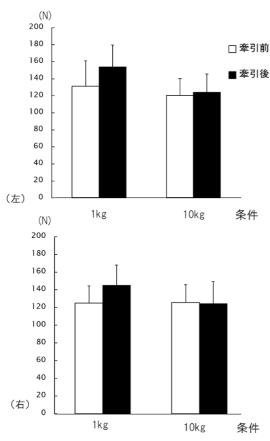


図 2 各条件における牽引前後の股関節外転力の 平均値と標準偏差

# 4. 考察

本研究では、股関節マイクロ牽引(1 kg牽引)が 股関節外転力に及ぼす影響ついて検討した。股関節 外転筋力は1 kg牽引条件において、牽引前より牽引 後の方が有意に大きく、10kg牽引条件では、牽引前 後で有意差は認められなかった。つまり、1 kg牽引 は、股関節外転筋力を有意に向上させることが認め られた。これは股関節マイクロ牽引が骨盤アライメ ントを改善させていることを示唆している。

先行研究にみられるSLR角度の向上<sup>5-7)</sup> は、股関節ゆるみ肢位での低強度長軸牽引が、股関節の整合性を向上させていると考えられる。股関節の整合性は、大腿骨と寛骨の位置関係の改善をもたらすため、SLR角度の制限因子であるハムストリングス、

脊柱起立筋だけでなく、中殿筋、腸腰筋、小殿筋、 短外旋筋にも弛緩作用を及ぼすことが推察される。 これら股関節周囲の軟部組織のスティフネスの改善 が骨盤アライメントを中間位に適正化させたと示唆 される。骨盤アライメントが中間位になることによ り、主動筋である中殿筋、小殿筋、大腿筋膜張筋の つっぱり感がとれ、股関節外転筋力が向上したと考 えられる。

山田ら3)は、仰臥位での矢状面上の鉛直線と、 上前腸骨棘と上後腸骨棘を結んだ線とのなす角度を ゴニオメーターで計測し、骨盤傾斜角度とした。下 肢伸展自然仰臥位で骨盤傾斜角が中間位のとき、前 傾位と後傾位よりも、股関節外転力が高くなること を報告した。また西ら4)は、仰臥位で左右同じ高 さの板を両側足底に当てた肢位の中間位、利き足の 足底に1.5、3.0cmの板を入れ骨盤挙上を促した挙上 位、非利き足の足底に1.5、3.0cmの板を入れ、利き 足の骨盤下制を促した下制位とした。このとき利き 足の股関節外転力は、中間位で最も高くなることを 報告した。つまり、股関節外転力は、骨盤アライメ ントの前傾・後傾、挙上・下制における中間位で最 も高くなると言うことである。また、藤谷ら凹は、 座位で骨盤直立、スランプ位(骨盤後傾)、骨盤直 立・胸椎伸展位(胸を張った姿勢)の3肢位で、座 位姿勢保持における体幹の筋活動を比較した。体幹 筋(内腹斜筋、外腹斜筋、脊柱起立筋)と腸腰筋に おいて、骨盤直立位、骨盤直立・胸椎伸展位がスラ ンプ位と比較し、筋活動が高いことを報告した。つ まり、骨盤アライメントは、股関節外転筋群や伸展 ・屈曲筋群と解剖学的に関連していることが考えら れる。

股関節マイクロ牽引は、腰下肢部柔軟性を有意に向上させ<sup>5-7)</sup>、股関節外転力を増加させることから、ダイナミックストレッチと同様の結果が示された。しかし、ダイナミックストレッチは、関節を動かし筋を随意的に収縮させることで、筋の相反性抑制や

筋温の上昇をもたらしているが<sup>12)</sup>、股関節マイクロ 牽引は関節運動を伴わないため、筋力向上の作用機 序が異なると考えられる。また、10kg牽引後に筋力 向上が認められなかったのは、強い力による牽引で は、股関節において引っ張られることに対抗する防 御的活動が生じるためと考えられる<sup>13-14)</sup>。この防御 的反応は、股関節周囲筋や靭帯、関節包の緊張をも たらすため、骨盤アライメントの改善に至らなかっ たと推察される。

## 5. まとめ

自動間欠牽引装置を用いた股関節の牽引強度の違い(1 kg、10kg)が、股関節外転力に及ぼす影響について検討した結果、1 kg牽引において、股関節外転筋力の向上が認められた。しかし、10kg牽引では牽引前後に変化はみられなかった。したがって、股関節マイクロ牽引(1 kg牽引)によって股関節の整合性が高まった結果、股関節周囲にある軟部組織のスティフネスが軽減され、骨盤アライメントが中間位に改善することが示唆された。この骨盤アライメントの改善が外転筋力を向上させたと考えられる。

#### 参考文献

- 1) Bohannon, R. W. Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20-79 years: reference values and determinants. Age Ageing, 1997, 26, p.15-19.
- 2) Neumann, D. A. Kinesiology of the hip: a focus on the actions of the muscles, Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 2010, 40, p.82-94.
- 3)山田実、平田総一郎、小野玲. 健常若年女性に おける骨盤傾斜角度変化と股関節外転トルクの関 係. 理学療法学、2004、31、p. 397-401.
- 4) 西美咲、菊池礼乃、神谷晃央. 前額面における 骨盤傾斜角度が股関節外転筋力に及ぼす影響、理 学療法科学、2011、26、p. 475-478.

- 5) 中川達雄、佐藤憲三、角谷和幸、中川貴雄. 股関節マイクロ牽引法が関節可動域に及ぼす影響. 日本カイロプラクティック徒手医学会誌、2011、12、p.52-57.
- 6)中川達雄、佐藤憲三、中川貴雄. 股関節マイクロ牽引法が体幹の前屈可動域に及ぼす影響. 日本カイロプラクティック徒手医学会誌、2012、13、p. 43-49.
- 7) 中川達雄、中川貴雄、佐藤憲三、大木琢也. 股 関節マイクロ牽引法が脊柱可動域に及ぼす影響: マイクロ牽引法の有用性第3報. 日本カイロプラ クティック徒手医学会誌、2013、14、p. 42-49.
- 8) Magee, J. D. Orthopedic physical assessment (5th ed.). Saunders, Philadelphia, 2008, p.54-55.
- 9) 中川達雄、中川貴雄、佐藤憲三、加藤雄一郎. 股関節マイクロ牽引法が大腿部の筋硬度に及ぼす 影響. 日本カイロプラクティック徒手医学会誌、 2014、15、p. 51 – 56.
- 10) 荒川高光. 臨床に役立つ股関節(臀筋群)の機 能解剖学. 関西総合リハビリテーション専門学校 紀要、2009、2、p. 2-10.
- 11) 藤谷亮、岩崎大、岡田拓郎、七里元基、来田宜幸、 野村照夫. 異なる座位姿勢が体幹・股関節筋活動 に与える影響. 理学療法湖都、2017、36、p. 34-39.
- 12) 魚住廣信. ストレッチングと競技パフォーマンス. からだの科学、2005、245、p. 41-44.
- 13) Goldie, I. F., & Reichmann, S. The biomechanical influence of traction on the cervical spine. Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine, 1977, 9, p.31-34.
- 14) 岡崎清二、秋田定男、今江道宣. 頚肩腕症候群 に対する頚部牽引療法について. 整形外科、1969、 20、p. 900-905.
- 注): 股関節屈曲30° で、最大外転・内転角度を他動的に測定し、その中間位とした。 股関節外転約30°となる。