

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*

The Effect of Hip Micro Traction on the Range of Motion of the Trunk

中川達雄*¹ / 佐藤憲三*² / 中川貴雄*¹

Tatsuo NAKAGAWA, Kenzo SATO, Takao NAKAGAWA

■要旨

目的:本研究は、股関節に対して微力な牽引を加える治療法である、「股関節マイクロ牽引法」の効果の検証として、牽引力の違いがSLR角度と体幹の前屈可動域に与える影響について検討した。**対象:**健康男性7名とした。すべての被験者に、無牽引、1kg牽引、10kg牽引の3条件で施行した。**方法:**牽引は自動間欠牽引装置を用い20秒間行った。評価はSLR角度、伸張強度、指床間距離と長座体前屈距離とし、測定は牽引の前・後でおこなった。**結果:**SLR角度の変化値においては、他牽引と比較し、1kg牽引で有意な増加が認められた。指床間距離の変化値においては、無牽引と比較し、1kg牽引にて有意な増加が認められた。**結語:**股関節マイクロ牽引法を行う場合、下肢末梢方向への異なる牽引力の違いが、SLR角度と体幹の前屈可動域に与える影響について検討したところ、SLR角度、および体幹の前屈可動域の改善は、1kg牽引のような微力な牽引が効果的であることが示唆された。

◇キーワード: マイクロ牽引法、SLR角度、指床間距離、股関節、関節可動域

■Abstract

Purpose: In this study, we investigate the effect of hip micro traction on SLR angle and trunk flexion. **Methods:** The subjects (male, n=7) were recruited for this study. Each subject underwent three types of tractional approaches: 1) non-traction 2) 1kg traction 3) 10kg traction. Each traction was carried out for 20sec, using the automatic traction system. The subjects were evaluated with measurements of SLR angle, finger-floor distance, sit-and-reach distance and stretching strength before and after the application of traction. **Results:** SLR angles in the 1kg group increased significantly compared with the other two groups. Also sit-and-reach distance in the 1kg group increased significantly compared with the non-traction group. **Conclusion:** The result of this study suggest that traction as low as 1kg micro traction was more effective in improving SLR angle and trunk flexion.

◇Keyword: Micro traction, SLR angle, FFD, Hip joint, Range of motion

1. 緒言

临床上、体幹の前屈可動域制限や股関節の可動域制限は、腰痛や股関節障害などに伴って、よく見られる所見である。腰痛を発症した者では、体幹背部から腰部、大腿後部にかけての筋の伸張性が低下し、そのため体前屈の値が低下することが報告されている^{1), 2)}。また腰痛や股関節障害などが軽減すると、これらの可動域制限も軽減することが多い。佐藤らは、腰痛治療の評価法としてSLR角度を用いることの有効性を示した³⁾。

本研究で用いるマイクロ牽引法とは、従来、広く行われている通常の牽引法とは異なり、「患者が牽引されているということを自覚しない程度のソフト

な牽引力を用いて、神経学検査、整形学検査、画像診断などでは責任病変を明確に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。この牽引法の名称は、明治国際医療大学保健医療学部教授の中川貴雄が通常の牽引法と区別するために命名したものであり、35年以上臨床で応用している治療法の一つである。原典はJ.M. Mennell M.D.の著した“Joint Pain”⁴⁾である。股関節における関節の遊び運動検査法 (joint play examination of hip joint) の一つ、長軸伸長検査法として述べられているものを、中川貴雄が「マイクロ牽引法」として股関節機能障害のための治療法の一つとして応用、改変したものである (図1)。

整形外科やリハビリ、接骨院で用いられる牽引装

* 日本カイロプラクティック徒手医学会第13回学術大会 (平成23年10月) にて一部発表

* 1 明治国際医療大学 保健医療学部 応用柔道整復学1教室 (〒629-0392 京都府南丹市日吉町)

* 2 中川カイロプラクティックオフィス (〒530-0041 大阪市北区天神橋2丁目5-21 ヤマヤビル3階)

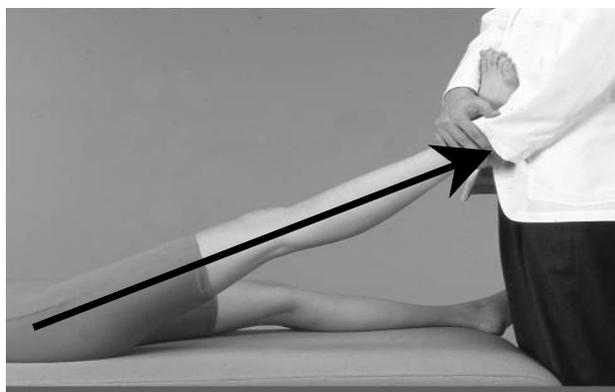


図1 股関節マイクロ牽引法

置を使った牽引は、一般に、頸椎牽引では7 kg～20 kg程度、腰椎牽引で体重の1/3～1/2の程度の力で行われる。施行時間は20分～30分間程である⁵⁾。

それに対して、この「マイクロ牽引法」は、患者によって多少異なるが、1 kg程度の力で行う。施行時間は10秒～20秒間である。

牽引療法は、その効果判定については、はっきりした基準はなく、主に患者の自覚的な症状に依存しているのが現状である。

我々の臨床では、一般に行われている強い力での牽引よりも、「マイクロ牽引法」のように、患者が牽引されていることをほとんど感じない程度のソフトな牽引の方が、可動域制限改善により高い効果があることを経験している。

国安らは、頸椎牽引で、5 kg、10 kg、15 kg牽引の中で、頸部傍脊柱筋の皮膚血流量の変化から、5 kg牽引が効果的であったと報告している⁶⁾。これは軽度な牽引の方が重量の重い牽引よりも治療効果が大きいということを示唆している。

また金原らは、腰椎の間欠牽引を高牽引力（体重の50%）と低牽引力（体重の20%）で施行し、腰椎分節可動性において、低牽引力では可動性が増加し、高牽引力では、可動性が減少することを報告した⁷⁾。このマイクロ牽引法に関する我々の先行研究において、股関節マイクロ牽引の牽引強さ（0 kg、1 kg、

5 kg、10 kg）による効果の違いを、股関節可動域（SLR角度）と可動域エンドフィールで評価した。結果は、他群と比較し、1 kg牽引群で有意な可動域の増加が認められ、エンドフィールでは改善傾向がみられた⁸⁾。

本研究では、先行研究の結果を踏まえ、臨床において、SLR角度と同様、臨床上、腰痛の改善や体幹の柔軟性の指標や腰痛の改善の指標として用いることが多い体幹の前屈可動域を、腰痛や股関節症状に効果的な徒手による股関節「マイクロ牽引法」を、自動間欠牽引装置を用いて定量的に再現し、牽引の強さによる効果の違いを比較検討したので報告する。

2. 対象と方法

健常男子学生7名（年齢22.3±1.9歳）を対象（以下、被験者）として、無牽引、1 kg牽引および10 kg牽引の3条件で牽引を施行した。牽引方法は、それぞれの被験者の両股関節を左右別々に末梢方向へ牽引を行った。全対象者に対して、本研究の目的・方法を説明し、協力の同意を得て実施した。なお、本研究は明治国際医療大学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）。また牽引強度は、封筒法により無作為に割り付け、各牽引条件間は、4週間以上あけて施行した。

牽引には自動間欠牽引装置オルソトラックOL-1100（OG技研社製）を用いた（図2）。被験者は牽引ベッド上で背臥位となり右下肢を傾斜台にのせ、股関節を屈曲30°位に保持させた。牽引は下腿末梢端に下肢牽引装具を装着し、徒手によるマイクロ牽引法と同様の方法で、股関節を内旋・外旋中間位で20秒間、末梢方向に行った。

牽引を行う前に、徒手による牽引感覚と牽引装置による牽引感覚に差が無いことを確認した後、牽引を施行した。もし牽引感覚に差があった場合は、固定をやり直し、牽引感覚に差が無いことを再度確認した後、牽引を施行した。



図2 自動間欠牽引装置オルソトラックOL-1100

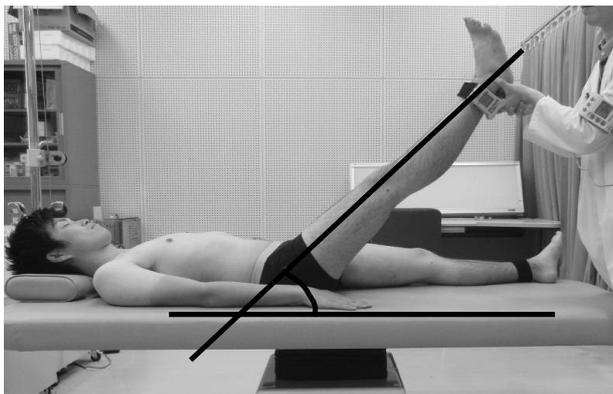


図3 SLR角度測定方法

表1 エンドフィール変化のカテゴリースケール

かなり増大した	—	7点
増大した	—	6点
少し増大した	—	5点
<u>変化なし(牽引前と同じ)</u>	—	<u>4点</u>
少し減少した	—	3点
減少した	—	2点
かなり減少した	—	1点

評価は、体幹前屈可動域（指床間距離、長座体前屈距離）、SLR角度の変化とし、測定は牽引の前および後で行った。SLR角度計測は、同一検者が行い、傾斜計デュアラ- IQ（日本メディックス製）と、定位置から写真撮影を行い、基本軸移動軸に線

を引き分度器で計測した。基本軸は体幹とベッドに平行な線、移動軸は大転子と大腿骨外顆の中心を結ぶ線とし、大転子と大腿骨外顆にシールを貼ることで移動軸のズレを防いだ。

またSLR角度を測る際、筋力測定器パワートラックⅡ（日本メディックス製）を用い、他動的に加えた圧を客観的に評価し、下肢の重力による修飾を避けるために検者の手掌にかかった圧をもとにHalbertsmaら⁹⁾の方法を用い、下肢の抵抗力を伸張強度（Nm）として求めた（図3）。

マイクロ牽引後のエンドフィールの変化は、牽引前のSLR最終角度における大腿後面のつっぱり感および痛み等の感覚と、牽引後、牽引前と同一角度における大腿後面のつっぱり感および痛み等の感覚の変化を、カテゴリースケールを用いて聴取した。



図4 指床間距離測定

カテゴリースケールは、牽引前と比較した牽引後の大腿後面の感覚の変化を、その程度により、7項目に分類した（表1）。

体幹の前屈可動域の評価は、指床間距離と長座体前屈距離を用いて行った。指床間距離は、フレクションD（竹井機器製）を用いて計測した。脚をそ

表2 各牽引群の測定値の比較

項目	無牽引		1 kg 牽引		10kg 牽引	
	pre	post	pre	post	pre	post
SLR角度 (°)	49.6±2.6	51.4±2.9	52.2±3.0	67.1±4.2	52.2±3.6	57.5±3.1
伸張強度 (Nm)	15.3±2.3	13.7±2.3	14.0±1.4	18.6±1.4	13.6±2.1	16.7±1.8
指床間距離 (cm)	1.8±5.9	2.2±6.1	1.6±5.6	5.7±5.7	4.3±5.7	6.5±5.6
長座体前屈 (cm)	41.5±5.7	43.3±6.0	38.2±5.7	42.9±4.8	42.1±5.5	45.6±5.3
エンドフィール (点)	4	3.8	4	2.7	4	3.4

ろえて台の縁に爪先を合わせて立ち、膝伸展位のみまでできる限り下まで届くように上体を前に曲げ、最大の屈曲位置で約2秒間保持させた(図4)。長座体前屈距離は、デジタル長座体前屈計(竹井機器製)を使用し、文部科学省が示す方法に従って、両足をそろえ、膝関節を伸展した座位姿勢をとり、足関節は直角にして、足指の高さを合わせて測定した。それぞれ2回測定しその最長距離を代表値(cm)とした。

SLR角度、伸張強度は左右の平均値を使用した。

統計処理は、二元配置分散分析後に多重比較検定をおこなった。

3. 結果

表2に各測定値の比較を示した(表2)。

SLR角度の変化量においては、無牽引と1kg牽引の間、1kg牽引と10kg牽引の間に有意差がみられた($p < 0.01$)(図5)。

伸張強度は、対照群では減少傾向に転じ、1kg牽引と10kg牽引では増加傾向に転じた。変化量においては、無牽引と1kg牽引との間に有意差が認められた($P < 0.05$)。

立位体前屈距離は変化量において、無牽引と1kg牽引の間に有意差が認められた($P < 0.01$)(図6)。

長座体前屈距離は変化量において、牽引力の間に有意差は認められなかったが、1kg牽引で改善傾向が高い結果となった(図7)。

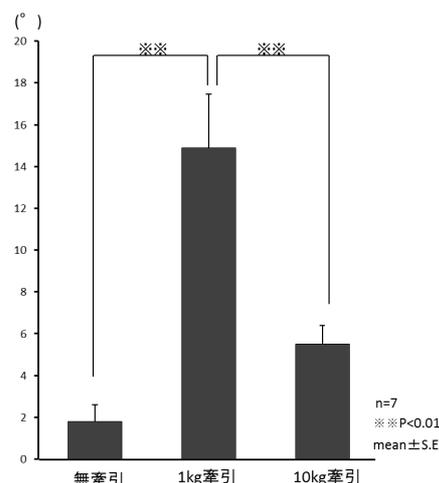


図5 各牽引力のSLR角度変化値

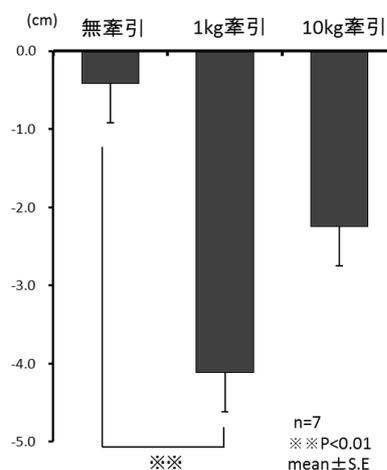


図6 指床間距離の変化値

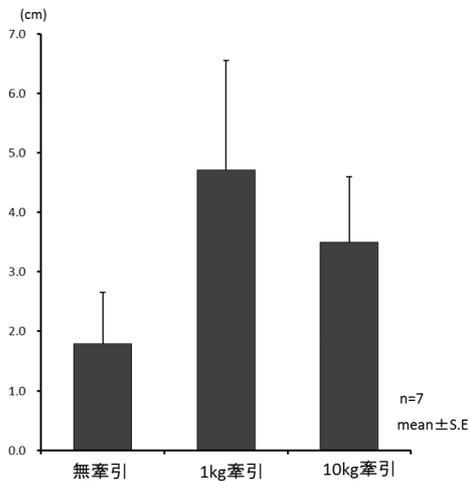


図7 長座体前屈距離の変化値

牽引後のSLR肢位での大腿後面エンドフィールの変化は、牽引前と同一角度では、牽引前4点とし、無牽引：3.8点、1 kg牽引：2.7点、10kg牽引：3.4点と減少傾向を示し、1 kg牽引で減少傾向が高い結果となった。この結果から、1 kg牽引が、他の牽引力と比べ、牽引前と同一のSLR角度において、牽引後の大腿後面のつっぱり感、痛み等の感覚に高い改善が見られた。

4. 考 察

股関節マイクロ牽引法において、下肢末梢方向への異なる牽引力の違いが、関節可動域 (SLR角度) と被験者のエンドフィールにどのような影響を及ぼすかについて検討したところ、関節可動域 (SLR角度) においては、図5にみられるように、1 kg牽引が、他の牽引力と比較して平均で14.9°と大きく増加し、無牽引と10kg牽引の間に有意差がみられた。

また被験者の大腿後面エンドフィールの改善においては、牽引前を4点とし、牽引後、同一SLR角度では、無牽引：3.4点、1 kg牽引：2.7点、10kg牽引：3.8点と減少傾向を示し、1 kg牽引で減少傾向が高い結果となった。

体幹前屈動作では、指床間距離が図6に示すよう

に、1 kg牽引で4.1kgの増加が認められ、無牽引と比較し有意差が認められた。体幹の前屈動作は、SLR角度と同様に柔軟性や腰痛の改善指標として多く用いられていることから、今回の指床間距離の改善は、臨床における股関節マイクロ牽引法の腰痛治療の効果と関連していることが考えられる。

また伸張強度については、ハムストリングの他動ストレッチを用いSLR角度と伸張強度の変化を検討した桑原ら¹⁰⁾の研究では、SLR角度の増加に伴い、伸張強度も増加し、変化率において高い相関関係が認められたと報告されている。本研究では、1 kg牽引においては、牽引後、有意に増加したことから、股関節マイクロ牽引法の、ハムストリング筋、殿筋、背部筋の弛緩作用によりSLR角度が上昇したことにより、耐えうる伸張強度が増したと考えられる。

以上の結果から、1 kg牽引のような軽微な牽引が関節可動域 (SLR角度) および被験者のエンドフィールの改善、体幹の前屈動作の改善に効果的であると示唆された。

この改善の要因の一つとして考えられるのは、股関節周囲筋等に起こる伸張反射である。筋の伸張反射に関しては、ストレッチの方法により、その違いが明らかにされている¹⁰⁻¹³⁾。ストレッチには、反動をつけながら筋を伸張するバリスティックストレッチ法と、ゆっくりと静的に筋を伸張するスタティックストレッチ法がある。

バリスティックストレッチ法は筋紡錘の感受性を高め、筋の最大伸張位の限界点に達して伸張反射が亢進し¹¹⁻¹³⁾、伸張筋の十分な弛緩が得られないため伸張効果が低いと述べられていることが多い¹⁴⁾。

スタティックストレッチ法は、伸張中のEMGから伸張反射を抑制して弛緩させる効果が他の方法に比べて顕著で、筋の柔軟性を高めることが確認されている¹⁵⁾。

股関節マイクロ牽引法は、ゆっくりと静的に股関

節周囲筋を伸張する点や、1 kg牽引の8割の被験者は、牽引されていることをほとんど感じていないと答えていることから、スタティックストレッチと類似している点が多いと考えられる。このことから1 kgの牽引力では、伸張反射を最小限に抑制することができるのではないかと考えられる。その状況下で長軸方向に股関節を牽引することによって、より効果的にハムストリング等の股関節周囲筋、周囲靭帯、関節包などをストレッチできたと考えられる。10kg牽引では、すべての被験者は強めの牽引感覚を感じたと答えていることから、牽引による筋の伸張反射も大きくなり、改善効果が1 kg牽引よりも低かったと考えられる。また牽引の施行時間に関しては、本研究では20秒である。これは牽引装置を用いる一般的な牽引方法と比べるとはるかに短い。田中らは他動的SLRストレッチを10秒と30秒の伸張時間をそれぞれ5回繰り返し、ストレッチを行ったところ、ストレッチの時間が長いほど筋放電量が高くなり、防御的スパズムを誘発させることを示唆した¹⁶⁾。つまり、20分~30分という一般的な牽引時間と比べて、今回行った牽引時間は20秒である。この短い牽引時間が、軟部組織等の防御的スパズムの誘発を抑えるために、有効であった可能性が考えられる。

1 kg群の股関節マイクロ牽引法により、体幹の前屈可動域が増加した理由としては、ハムストリング筋、殿筋等の股関節周囲筋や脊柱起立筋等の背部筋が弛緩したこと、つまりSLR角度の制限因子が改善されたため、体幹の前屈動作に伴う椎間関節や仙腸関節の機能不全が改善されたことが考えられる。

今後は体幹前屈可動域の改善に伴う脊柱可動性の変化についても評価を行うことで、より詳細に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について検討できると考えられる。

以上のことより、1 kg牽引のように患者が牽引さ

れていることをほとんど感じない程度のソフトな力、そして施行時間が20秒と短い施行時間の牽引法である「マイクロ牽引法」がSLR角度とエンドフィールの改善、体幹の前屈可動域の改善に有効であることが示唆された。これによって股関節可動域に問題のある患者、腰痛により体幹の前屈可動域が制限されている患者、またスポーツのコンディショニングで体幹の柔軟性を増やすための治療法などに、股関節マイクロ牽引法が有効であると考えられる。加えて、この股関節マイクロ牽引法は、患者が牽引されていることをほとんど感じない1 kg程度のソフトな力を用い、施行時間が20秒と短いため、刺激に敏感な患者や現在増加の一途をたどっている高齢者に対して負担が少なく、かつ優しく安全な治療法であると考えられる。そして徒手療法の臨床の基本である「最小の力で、最大の効果を上げる」ことのできる理想的な治療法の一つであると考えられる。

5. まとめ

- 1) 臨床において徒手で施行している股関節マイクロ牽引法を、牽引装置を用いて再現することで、牽引力を定量的に設定した。
- 2) 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について検討し、1 kg牽引が、指床間距離、SLR角度、伸張強度において無牽引、10kg牽引と比較し有意に増加した。
- 3) 1 kg牽引が、牽引前と牽引後の同一SLR角度における大腿後面のエンドフィールにおいて、無牽引、10kg牽引と比較し、有意な改善の変化を示した。

6. 謝辞

本研究を遂行するにあたり、ご協力いただいた学生被験者の皆様に深く感謝いたします。

参考文献

- 1) 小川知周ら. 腰痛と立位体前屈値の関係について. 東日本整災会誌, 2001, 13, p.66-70.
- 2) 小田桂吾. 高校ラグビー選手の柔軟性と腰痛の関連性について. 日本臨床スポーツ医学会誌, 2002, vol.10(3), p.519-523.
- 3) 佐藤奈津子. SLRを応用した腰痛治療の評価法. 日本カイロプラクティック徒手医学会誌. 2006, vol.7, p.35-38.
- 4) Boston, Little, Brown & Co (中川貴雄訳), 関節の痛み. (株) 科学新聞社, 1986.
- 5) 鳥巢岳彦, 他. 標準整形外科学. 第9版, 医学書院, p.781, 2005.
- 6) 国安勝司, 古我知成. 頸椎間歇牽引が頸部組織血流量と表面筋電図に及ぼす影響. 川崎医療福祉学会誌, 2007, vol.17, p.129-133.
- 7) 金原一宏ら. 腰椎分節可動性に及ぼす腰椎間歇牽引療法の効果—高牽引力と低牽引力による比較から—日本物理療法学会誌, 2004, 11巻, p.29-34.
- 8) 中川達雄ら. 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, vol.12, p.52-57.
- 9) Halbertsma JP, Mulder I, et al. Repeated passive stretching. Acute effect on the passive muscle and extensibility of short hamstrings. Arch Phys Med Rehabil, 1997, 80, p.407-414.
- 10) 桑原拓也ら. 反復性他動ストレッチングのハムストリング伸張に及ぼす効果. 北関東医学, 2008, 58, p.159-166.
- 11) Beaulieu JE. Developing a stretching program. Phys Sports Med, 1981, vol.9, p.59-69.
- 12) Ciullo JV, et al. Biomechanics of the musculotendinous unit, Relation to athletic performance and injury. Clin Sports Med, 1983, vol.2(1), p.71-86.
- 13) 小柳磨毅, 他. ストレッチングと筋力増強訓練. PTジャーナル, 1995, 29, p.12-15.
- 14) Sady SP, et al. Flexibility training; Ballistic, static or proprioceptive neuromuscular facilitation. Arch Phys Med Rehabil, 1982, 63, p.261-263.
- 15) Moore MA, et al. Electromyographic investigation of muscle stretching techniques. Med sci Sport Exerc. 1980, 12, p.322-399.
- 16) 田中 敦, 寺西利生. 他動的ストレッチングの施行時間について. 理学療法学, 1994, 21, p.350.