

股関節マイクロ牽引が非特異的腰痛に及ぼす即時的効果*

The Acute Effect of the Micro-Force Traction on Hip Joint to Lower Back Pain

中川達雄*¹ / 中川貴雄*¹ / 佐藤憲三*² / 加藤雄一郎*³

Tatsuo NAKAGAWA, Takao NAKAGAWA, Kenzo SATO, Yuichiro KATO

■要旨

目的：本研究は、股関節に対して微小な牽引を加える施術法である「股関節マイクロ牽引法」が腰痛保持者の腰痛感に及ぼす影響について検討した。対象：片側に腰痛があり、他の既往を持たない男子学生12名（21.2±0.6歳）を対象とした。方法：牽引条件は、コントロール無牽引、1kg牽引、10kg牽引の3条件であった。牽引は、自動間欠牽引装置を用い、腰痛側の股関節を20秒間牽引した。牽引前後の両股関節SLR角度を測定した。腰痛の評価には、腰痛感VASと体幹前屈時のVASを用いた。また仙腸関節部、腸骨稜部、脊柱起立筋部の両側の圧痛閾値を測定した。結果：SLR角度は、1kg条件で牽引側が増加することが認められた。腰痛感VASと体幹前屈時VASは1kg条件において有意に減少した。圧痛閾値は仙腸関節の1kg条件で牽引側が、腸骨稜部の圧痛閾値は1kg条件で両側（牽引側・非牽引側）が上昇することが認められた。結論：股関節マイクロ牽引（1kg条件）は、非特異的腰痛を保持している若年者の腰下肢柔軟性向上と主観的腰痛感の改善に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、腰痛、股関節、VAS

■Abstract

Purpose: The aim of this study was to investigate the effect of micro-force traction on the hip joint regarding the subjective feeling of lower back pain. Methods: A total of 12 male subjects (21.2 ± 0.6 years) with unilateral lower back pain participated in this study. Traction of 0, 1, and 10 kg were carried out using an ipsilateral leg with lower back pain for 20 s, via an automatic traction system. The straight leg raising (SLR) angle of both legs was measured. The subjective feeling of pain related to the lower back and body flexion were measured by the visual analog scale (VAS). The pressure pain thresholds of the sacroiliac joint, iliac crest, and erector spinae of both sides were evaluated with a pressure meter. Results: The SLR angles of the traction side increased under the condition of 1 kg. The VAS for lower back pain significantly decreased for the 1 kg condition. The pressure pain threshold of the sacroiliac joint increased for the 1 kg condition on the traction side. The pressure pain threshold of the iliac crest increased for the 1 kg condition on both sides. Conclusion: These results suggest that the micro-force traction (1 kg) was more effective at improving hip joint flexibility and the subjective feelings of lower back pain in young adults.

◇Keyword: Micro-force traction, Lower back pain, Hip joint, visual analogue scale

1. 緒言

腰痛の発症や慢性化には、心理的なストレスが関与しており、画像検査などでも原因が特定できない腰痛（非特異的腰痛）が大半を占める¹⁾。この非特異的腰痛は、いわゆるぎっくり腰やストレスが原因となっているものを含み、全体の85%を占めるといふ報告がある。つまり腰痛は、明確な診断や治療方針を決めることが困難な症状でもある。腰痛や股関節障害などに伴う股関節の可動域制限は、臨床上、よく見られる所見である^{2,3)}。またそれらに対する施術法は、モービリゼーションやストレッチなど

様々な徒手療法が用いられている。これらの方法以外に、腰痛に対して股関節に微少牽引を加える施術法である「股関節マイクロ牽引法」が臨床で用いられている⁴⁾。この施術法の腰痛に対する有効性が示されれば、腰痛治療に新たな選択肢を与えることになる。

我々は、高齢者や刺激に敏感な患者に対して効果的に用いることができる、関節に微少牽引を加える治療法である「マイクロ牽引法」について研究を行っている。本研究で用いるマイクロ牽引法とは、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微

* 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28年10月）にて一部発表

* 1 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が丘1）

* 2 フロムカイロプラクティック（〒662-0834 西宮市南昭和町7-28阪急西宮マンション110）

* 3 東亜大学 人間科学部スポーツ健康学科（〒751-8503 山口県下関市一の宮学園町2-1）

小さな牽引力を用いて、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⁾。整形外科、リハビリや接骨院で用いられる牽引装置を使った牽引は、一般に、頸椎牽引で7～20kg程度、腰椎牽引で体重の1/3～1/2の程度の力で行われ、施行時間は20～30分間程である⁶⁾。それに対して、この「マイクロ牽引法」は、患者や治療部位によって多少異なるが、1kg程度の力で行う。施行時間は10～20秒間である。この牽引法の名称は、宝塚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、40年以上臨床で応用している治療法の一つである。

中川らは⁵⁾、股関節マイクロ牽引を自動間欠牽引装置を用いて、異なる牽引力（0、1、5、10kg）で施行し、股関節可動域（Straight-leg raising, SLR角度）と可動域エンドフィールを評価した。その結果、他牽引条件と比較し、1kg牽引条件で有意な可動域の増加が認められ、エンドフィールの改善傾向がみられた。また自動間欠牽引装置による1kgの牽引条件は、SLR角度と体幹前屈動作の改善効果が高いことが報告されている⁷⁾。この体幹前屈動作の改善には、SLR角度の増加に加え、脊柱可動域（胸椎・腰椎）と脊柱アライメントの改善効果が寄与していることが示唆されている⁸⁾。

SLR角度や体幹前屈可動域等の評価項目は、腰痛評価の指標として用いられることが多い^{3, 9, 10)}。動作中の股関節可動域の減少は、腰部の回旋ストレスへの増大へ連鎖するという報告¹¹⁾や、股関節可動域の低下や下肢タイトネスの増大は、代償的に腰椎骨盤及びその周囲筋への負荷を増大させ、腰痛を悪化させることが示唆されている^{12, 13)}。これらのことから腰痛予防のためには、腰部だけでなく、股関節の評価とコンディショニングが必要となる。股関節マイクロ牽引によるSLR角度、体幹前屈動作の改善は、腰痛症状を改善させると考えられる。

本研究の目的は、若年腰痛者を対象に、股関節牽引強度とSLR角度、主観的腰痛感、腰部圧痛閾値を検討することで、股関節マイクロ牽引が非特異的腰痛保持者の股関節可動域と主観的腰痛感に及ぼす影響について明らかにすることである。本研究では、若年腰痛者を対象に検討したので、高齢腰痛者への効果については言及できないという限界がある。

2. 対象と方法

対象は、片側に腰痛があり、他の既往を持たない男子学生12名（平均年齢21.2±0.6歳）であった。片側の腰痛については、被験者の自覚症状と検者による腰痛部位の触診で判断し、18名の腰痛被験者から12名を抽出した（左側腰痛5名、右側腰痛7名）。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）。牽引は腰痛側の股関節に対して行った。牽引条件は、無牽引のコントロール条件、1kgまたは10kgで下肢を末梢方向に牽引する1kg牽引条件、10kg牽引条件の3条件であった。各条件は、5日間以上期間を空けて行った。牽引施行順序は、無作為に割り当てた。牽引方法は、被験者は仰臥位で、腰痛側の股関節内転・外転中間位で末梢方向に牽引を20秒間行った。牽引角度は、股関節30°屈曲位で行った。牽引は自動間欠装置オルソトラック（OG技研社製、OL-1100）を用いた。牽引を行う前に、徒手による感覚と牽引装置による感覚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、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。

評価項目は、各牽引条件における牽引前後の腰痛感、体幹前屈時の大腿後面に生じるつっぱり感のvisual analogue scale（VAS）と牽引側と非牽引側の仙腸関節部、腸骨稜部（腸骨稜頂点部）、脊柱起立筋部（第3腰椎棘突起外方3cm）の圧痛閾値の

変化とした。VASは100mmの目盛りのない横線上で、両端を最小と最大の症状とし、現在の症状の程度を記入させ、その値を最小点から測定し、ミリメートル単位で記録した。圧痛測定は、検者の母指を用い直径5mmのひずみゲージで徐々に圧を加えていき、被験者が痛みを感じた数値を1/10キログラム単位で測定した(昭和測器、DS-6000)。計測肢位は座位で行った(図1)。

統計処理は、SLR角度と圧痛閾値について、牽引条件の違い(コントロール、1kg、10kg条件)と牽引前後の違い、牽引側の違い(腰痛あり、なし)による繰り返しありの3要因分散分析を行った。VASについては、牽引条件の違いと牽引前後の違いによる繰り返しありの2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。



図1 母指を用いた左腸骨稜の圧痛閾値の測定例

3. 結果

SLR角度について牽引条件(コントロール、1kg、10kg)、牽引前後、牽引側(腰痛あり、なし)の要因に対する3要因分散分析を行った結果、牽引前後の要因に主効果がみられた($F(1, 11) = 128.74, p < 0.01$)。さらに、牽引条件、牽引前後、牽引側の3つの要因に交互作用が認められた($F(2, 22) = 25.70, p < 0.01$)。2次の交互作用が認

められたため、牽引側と非牽引側について下位検定を行った。

牽引側について牽引条件と牽引前後の違いによる2要因分散分析を行った結果、牽引前後の要因に主効果がみられ($F(1, 11) = 104.82, p < 0.01$)、2つの要因に交互作用が認められた($F(2, 22) = 43.60, p < 0.01$)。多重比較の結果、SLR角度は1kg牽引条件において、牽引前(63.1°)より牽引後(76.0°)有意に増加し、コントロール条件と10kg牽引条件では、牽引前後で有意差は認められなかった(図2(A))。非牽引側について牽引条件と牽引前後の違いによる2要因分散分析を行った結果、牽引前後の要因に主効果がみられたが($F(1, 11) = 65.50, p < 0.01$)、他の要因による主効果、交互作用は認められなかった(図2(B))。つまり全ての条件において牽引前(67.7°)よりも牽引後(70.3°)で有意に大きくなった。

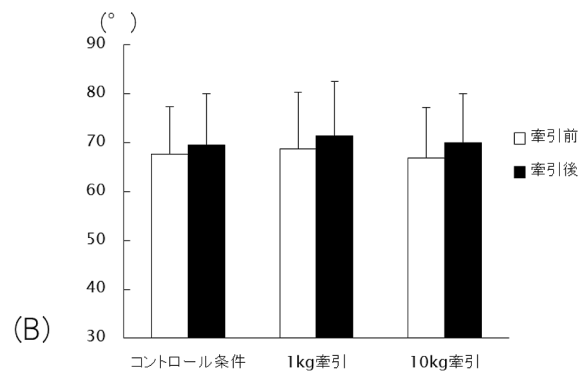
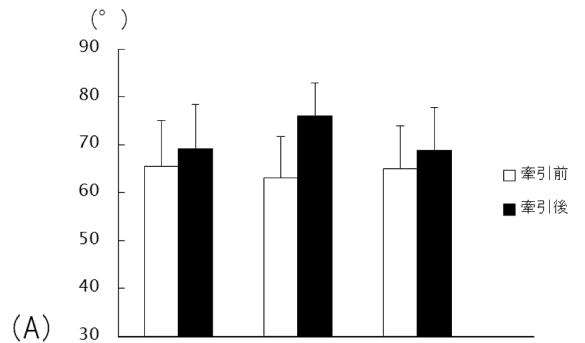


図2 牽引側(A)と非牽引側(B)におけるコントロール条件、1kg牽引、10kg牽引による牽引前後のSLR角度

腰痛VASについては、牽引条件、牽引前後の要因に対する2要因分散分析を行った結果、牽引前後において主効果が認められ ($F(1, 11) = 21.88, p < 0.01$)、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 ($F(2, 22) = 17.14, p < 0.01$)。多重比較の結果、腰痛VASは1kg牽引条件において、牽引前(42mm)より牽引後(20mm)の方が有意に小さく、コントロール条件と10kg牽引条件では、牽引前後で有意差は認められなかった(図3)。

体幹前屈VASについて、2要因分散分析を行った結果、牽引前後の要因に対する主効果が認められた ($F(1, 11) = 142.12, p < 0.01$)。また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 ($F(2, 22) = 6.48, p < 0.01$)。多重比較の結果、体幹前屈VASは1kg牽引条件において、牽引前(58mm)より牽引後(36mm)の方が有意に小さく、コントロール条件と10kg牽引条件では、牽引前後で有意差は認められなかった(図4)。

各測定部位(仙腸関節部、腸骨稜部、脊柱起立筋部)の圧痛閾値は、表1に示すとおりであった。仙腸関節部の圧痛閾値について3要因分散分析を行った結果、牽引前後の要因に主効果がみられた ($F(1, 11) = 15.93, p < 0.01$)。さらに、牽引条件、牽引前後、牽引側の3つの要因に交互作用が認められた ($F(2, 22) = 7.37, p < 0.01$)。2次の交互作用が認められたため、牽引側と非牽引側について下位検定を行った。牽引側について牽引条件と牽引前後の違いによる2要因分散分析を行った結果、牽引前後の要因に主効果がみられ ($F(1, 11) = 27.51, p < 0.01$)、2つの要因に交互作用が認められた ($F(2, 22) = 17.53, p < 0.01$)。多重比較の結果、圧痛閾値は1kg牽引条件において、牽引前(3.0kg)より牽引後(4.1kg)有意に増加し、コントロール条件と10kg牽引条件では、牽引前後で有意差は認められなかった。非牽引側について牽引条件と牽引前後の違いによる2要因分散分析を行った結果、有意

な主効果、交互作用は認められなかった。

腸骨稜部の圧痛閾値について、3要因分散分析を行った結果、牽引前後の要因に主効果がみられ ($F(1, 11) = 11.13, p < 0.01$)、牽引後の圧痛閾値が有意に増加した(2.8 vs 3.0kg)。また牽引側と牽引前後の要因に交互作用が認められた ($F(1, 11) = 6.71, p < 0.05$)。多重比較の結果、牽引側の圧痛閾値は、牽引前(2.7kg)より牽引後(3.1kg)の方が有意に大きく、非牽引側の圧痛閾値は、牽引前後で有意な差は認められなかった。また牽引条件と牽引前後の要因に交互作用が認められた ($F(2, 22) = 13.64, p < 0.05$)。多重比較の結果、1kg牽引条件の圧痛閾値は、牽引前(2.6kg)より牽引後(3.3kg)の方が有意に大きく、他の条件では有意な差は認められなかった。つまり、1kg牽引条件において両側(牽引側・非牽引側)で上昇することが認められた。

脊柱起立筋部においては、すべての要因に有意な主効果、交互作用は認められなかった。

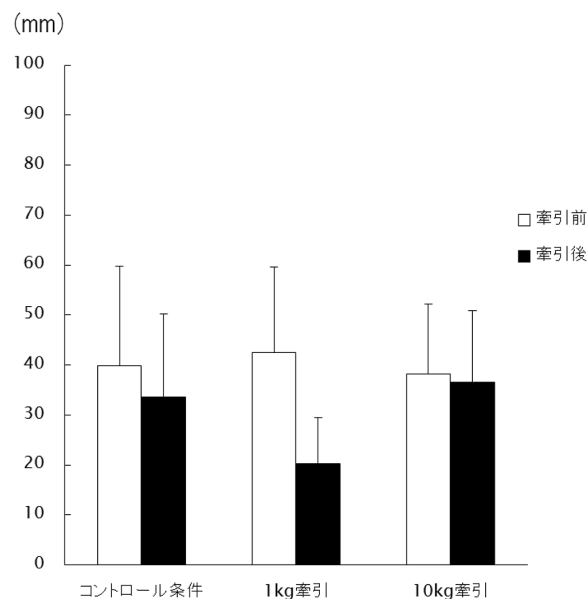


図3 コントロール条件、1kg牽引、10kg牽引による牽引前後の腰痛VAS

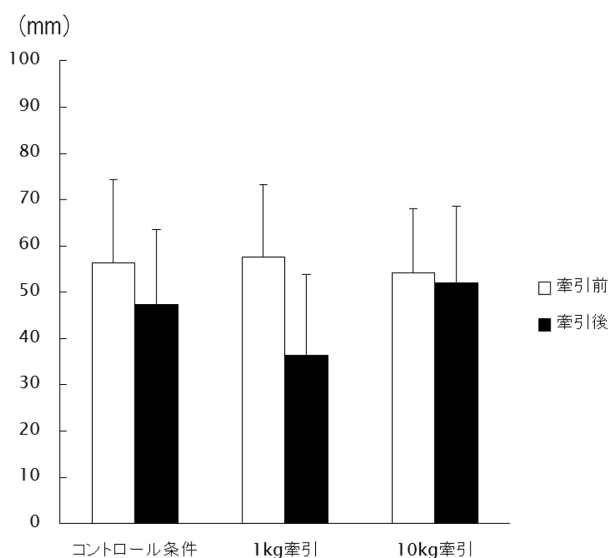


図4 コントロール条件、1 kg牽引、10kg牽引による牽引前後の体幹前屈時VAS

4. 考察

本研究の結果より、股関節マイクロ牽引（1 kg牽引条件）は、牽引側のSLR角度を有意に増加させ、また腰痛感VASと体幹前屈時VASを有意に減少させることが認められた。牽引後の圧痛閾値は、仙腸関節で牽引側が上昇し、腸骨稜部で両側（牽引側・非牽引側）が上昇することが認められた。つまり股

関節マイクロ牽引（1 kg牽引）は非特異的腰痛保持者の腰下肢部柔軟性向上と主観的腰痛感、腰部圧痛の改善に効果的であることが示唆された。

SLR角度は、股関節マイクロ牽引において、牽引側で有意に増加した。この結果は、先行研究と同様のものではあった^{5,7,8)}。この柔軟性の向上は、微小な牽引力によって牽引筋群に防御反応が起きなかったことに関与していると推察される。頸椎牽引時における頸部周囲筋の反応をみた先行研究によれば、牽引力が増すと頸部脊柱の長さが短縮したり¹¹⁾、牽引方向によっては、椎間板高が狭くなることが報告されている¹²⁾。つまり強い力による牽引では、牽引部位が引っ張られることに対抗する防御的活動を行っていることが示唆される。一方、股関節マイクロ牽引は、ゆっくりと静的に股関節周囲筋を伸張することや、被験者の内省報告においてほとんどが「牽引感を感じない」と答えたことから、防御反応が起こらないと考えられる。この状況下で末梢方向に股関節を牽引することによって、股関節のアライメントの整合性が向上し、股関節の柔軟性が向上したと考えられる。

股関節マイクロ牽引による主観的腰痛感の有意な

表1 牽引側と非牽引側の牽引前後における仙腸関節部、腸骨稜部、脊柱起立筋部の圧痛閾値

		牽引側			非牽引側		
		コントロール	1kg	10kg	コントロール	1kg	10kg
仙腸関節部	前	3.4±1.1	3.0±0.8	3.2±0.9	3.8±1.0	3.6±0.5	3.9±0.9
	後	3.3±1.2	4.1±0.8	3.2±0.7	3.9±0.9	3.9±0.7	4.0±0.7
腸骨稜部	前	2.8±0.5	2.5±0.3	2.6±0.4	3.3±0.7	2.7±0.4	2.8±0.4
	後	2.9±0.7	3.5±0.7	2.8±0.4	3.0±0.5	3.1±0.6	3.0±0.7
脊柱起立筋部	前	4.1±0.6	3.9±0.6	3.8±0.8	4.6±0.9	4.0±0.5	4.0±0.7
	後	3.9±0.8	4.4±0.8	4.1±0.8	4.5±1.0	4.4±0.6	3.9±0.7

値は平均値±標準偏差 (kg)

改善は、股関節の柔軟性の向上と関連していると考えられる。腰痛の評価法として、SLR角度を用いることの有用性が示されている^{3,9,10}。また股関節可動域の減少は、腰部の回旋ストレスを増大させ¹³、代償的に腰椎骨盤及びその周囲筋への負荷が増し、その結果、腰痛を悪化させるとの報告がある^{14,15}。つまり股関節マイクロ牽引により、腰痛保持者の腰痛側（牽引側）のSLR角度が向上したことにより、腰部の回旋ストレスを減少させ、代償的に腰椎骨盤及びその周囲筋への負荷が減少することで、主観的腰痛感の指標である腰痛VASと体幹前屈時VASが減少したと考えられる。

圧痛閾値は、股関節マイクロ牽引の施行後に、仙腸関節の牽引側と、腸骨稜部の両側（牽引側・非牽引側）で上昇することが認められた。先行研究では、股関節マイクロ牽引後の大腿部筋硬度の減少を報告しており¹⁶、圧痛閾値は筋の緊張状態で変化するため、筋が弛緩したことによって、圧痛が改善したと考えられる。牽引側の仙腸関節部と腸骨稜部と圧痛閾値の上昇は、1 kg牽引における大腿後面の弛緩が、腸骨稜に付着する腰方形筋や脊柱起立筋等の弛緩を引き起こし、アナトミートレイン¹⁷の中で述べられている浅後線の筋膜の結合に沿って筋緊張が弛緩したためと考えられる。アナトミートレインとは、頭から足まで、また中心部から末梢までを結合しながら人体を蛇行する骨と筋膜の結合のことである。浅後線はアキレス腱、ハムストリング、仙結節靭帯、胸腰筋膜、脊柱起立筋を通過するラインであり、このラインに沿って筋緊張が緩和されることで、仙腸関節部と腸骨稜部の圧痛が改善したと考えられる。また牽引を施行していない非牽引側にも腸骨稜部で上昇がみられたことは、牽引側の股関節、骨盤、脊柱に可動性が生じることで、骨盤付着筋等が弛緩し、骨盤アライメントが改善されたことで、非牽引側の骨盤付着筋等の軟部組織の負荷が減少したことが考えられる。

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が、非特異的腰痛に及ぼす即時効果について検討した結果、1 kg牽引条件で、腰痛側のSLR角度が増加し、腰痛VASと体幹前屈時VASの有意な減少が認められた。牽引後の圧痛閾値は、仙腸関節部の牽引側と、腸骨稜部の両側において上昇が認められ、腰痛部位の筋緊張の改善がみられた。よって股関節マイクロ牽引（1 kg牽引）は非特異的腰痛を保持している若年者の腰下肢柔軟性向上と主観的腰痛感の改善に効果的であることが示唆された。

参考文献

- 1) 日本整形外科学会, 日本腰痛学会. 腰痛診療ガイドライン2012, 南江堂, 2012, p. 13
- 2) 吉田 徹, 見松健太郎. 急性腰痛（ぎっくり腰）に対する治療：90-90牽引療法を中心に. MBOrthop. 2005, 18, p. 37-45.
- 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, 7, p. 35-38.
- 4) 中川貴雄. 原因の分からない腰痛. 日本カイロプラクティック徒手医学会誌. 2013, 14, p. 26-30.
- 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) 鳥巢岳彦, 中村利孝, 内田淳正, 国分正一, 松野丈夫. 標準整形外科学, 9. 医学書院, 2005, p. 781.
- 7) 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.

- 8) 中川達雄, 大木琢也, 中川貴雄, 佐藤憲三. 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.
- 9) Ekedahl, KH, Jönsson, BR, and Frobel, B. Validity of the fingertip to floor test and straight leg raising test in patients with acute and subacute low back pain: a comparison by sex and radicular pain. Arch Phys Med Rehabil, 2010, 91(8), p.1243-1247.
- 10) 小田桂吾, 斉藤秀之, 田中直樹, 田中利和, 金森章浩. 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, 10 (3), p. 519-523.
- 11) 岡崎清二, 秋田定男, 今江道宣. 頸肩腕症候群に対する頸部牽引療法について. 整形外科, 1969, 20, p. 900-905.
- 12) 澤田 出. 頸椎介達牽引時における頸部周囲筋の反応に関する研究. 中部日本整形外科災害外科学会,
- 13) 阿部 均, 月村泰規, 高田直樹, 竹島昌栄, 島村知里, 岩本潤, 若野紘一. アメリカンフットボールとラグビー選手における腰周辺のタイトネスと腰痛発生について. 日本臨床スポーツ医学会誌, 1999, 7 (3), p. 251-254.
- 14) 井上直人, 橋本雅至, 古川博章, 田頭悟志, 木下和昭, 大槻伸吾. 高校生サッカー選手の運動時の腰痛について: 股関節可動性と周囲筋タイトネスの検討. 日本臨床スポーツ医学会誌, 2013, 21 (1), p. 5-10.
- 15) 福本貴典, 橋本雅至, 田頭悟志, 板矢悠祐, 井上直人, 木下和昭, 大槻伸吾. 股関節可動域, 下肢筋タイトネスの経時的変化が運動時腰痛に及ぼす影響. 日本臨床スポーツ医学会誌, 2014, 22 (3), p. 481-487.
- 16) 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. 43-48.
- 17) Thomas. W. Myers著, 松下松雄 訳. アナトミー・トレイン. 医学書院, 2009, p. 36-68.