

腓骨筋へのテーピング施行がハムストリングスおよび 体幹伸展筋群の伸張性に与える影響 —指床間距離、下肢伸展挙上、modified Schober testの変化—

上原 優香里¹⁾, 兎澤 良輔^{1, 2)}, 藤巻 晶¹⁾, 中村 友哉¹⁾, 加藤 宗規²⁾

医療法人社団了徳寺会 葛西整形外科内科¹⁾

了徳寺大学・健康科学部理学療法学科²⁾

要旨

本研究では、腓骨筋に対する伸縮性テーピングの施行が、ハムストリングスおよび体幹伸展筋群に与える影響について検討した。対象者は健常成人8名とした。腓骨筋に対する伸縮性テーピング施行前後で、指床間距離 (FFD)、下肢伸展挙上角度 (SLR)、modified schober test (MST) の3項目の評価を実施し、介入前後の値を比較した。介入前後結果 (中央値) は、FFDが4.2cm, -2.4cm, SLRは46.0°, 48.5°となり、有意に向上した。また、MSTは介入前後ともに21.2cmとなり、有意差はなかった。FFD, SLRの結果から、腓骨筋に対するテーピング貼付において、ハムストリングスの伸張性が向上したと考えられる。これは、長腓骨筋と大腿二頭筋の間に筋膜性の直接接続があることが要因として考えられた。体幹伸展筋群は、脊椎後方の靭帯や軟部組織などの伸張性が大きく変化しない状況では可動域はそれほど変化しない可能性が考えられた。本研究により、腓骨筋に対する伸縮性テーピングはハムストリングスの伸張性を向上させることが明らかになったが、体幹伸展筋群には変化が認められなかった。

キーワード：腓骨筋, テーピング, ハムストリングス, 体幹伸展筋群

The influence hamstrings and trunk extension muscles stretching during taping with peroneus muscle

Yukari Uehara¹⁾, Ryosuke Tozawa^{1, 2)}, Akira Fujimaki¹⁾, Tomoya Nakamura¹⁾, Munenori Katoh²⁾

Medical Corporation Ryotokuji Group Kasai Clinic of Orthopedic and Internal Medicine¹⁾

Department of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences, Ryotokuji University²⁾

Abstract

The purpose of this study is to examine the influence of hamstrings and trunk extension muscles stretching during elastic taping of the peroneus muscles. Subjects were 8 people. The measurement used three methods, modified schober test (MST), finger floor distance (FFD), and straight leg raising test (SLR). The subjects were measured before and after taping of the peroneus muscles by two examiners. The result of FFD and SLR were significantly different between before and after taping with peroneus muscle. However, MST showed no significant difference between the two groups. The influence of taping of the peroneus muscles improved stretching of hamstrings as soon from the results FFD and SLR. This result showed suggested possibility of influence of myofascial connection

between the biceps femoris and peroneus muscles. Trunk extension muscles did not show any significant difference with taping. The reason of this result was a little influence of trunk extension muscles during mobility of trunk flexion. In conclusion, the elastic taping of peroneus muscles improved stretching muscle of hamstrings.

Keywords : peroneus muscle, taping, hamstrings, trunk extension muscles.

I. 背景

筋の伸張性を向上する方法として、温熱療法¹⁾、ストレッチング²⁾、固有受容性神経筋促通法³⁾など、多くの介入報告がなされている。理学療法において、伸張性を向上する対象の筋として、ハムストリングスは多くの患者が伸張性低下を呈している部位の一つであり、腰痛^{4, 5)}や、Osgood-Schlatter病⁶⁾との関連も示唆されていることから、ハムストリングスの伸張性向上に対する介入報告は多い^{2, 3, 7)}。しかし、これらの介入方法の多くは直接ハムストリングスに介入することが多く、股関節および膝関節が固定されている場合や大腿後面に創傷がある場合には用いることはできない欠点がある。

ハムストリングスの中の大腿二頭筋は、腓骨頭において腓骨筋との筋膜性の直接連結があるとされている⁸⁾。我々はこの筋膜連結に着目し、腓骨筋との筋膜連結を利用し、腓骨筋に対して間接的な介入を行うことで、ハムストリングスの伸張性を高めることができるのではないかと仮説を立てた。また、大腿二頭筋は仙結節靭帯へ続き、次いで脊柱起立筋に接続するため⁸⁾、この筋膜連結に変化が生じることにより、腰部可動性にも影響を与える可能性もある。しかし、腓骨筋に対して介入を行い、ハムストリングスの伸張性や腰部の可動性の変化を検討した報告は見当たらない。

そこで、本研究では腓骨筋に対して柔軟性改善効果が示唆され⁹⁾、均一の介入が可能である伸縮性テーピングによる介入を行い、ハムストリングスの伸張性評価としての報告が多いFinger floor distance (以下、FFD) および Straight leg raising test (以下、SLR)^{7, 10, 11)}、さらに腰部の筋の伸張性評価として modified Schober test (以下MST) の介入前後の変化を検討した。

II. 対象と方法

1. 対象

対象者は若年健常成人8名(男性4名, 女性4名), 年齢は21-22歳, 平均身長(標準偏差)は164.8 (6.4) cm, 平均体重(標準偏差)は, 61.8 (11.4) kgであった。また, 測定者は理学療法士2名とした。

2. 方法

腓骨筋への伸縮性テーピング施行前後において, MST, FFD, SLRの3項目を実施した。MSTおよびFFDも体幹を前屈する動作が含まれる。そのため, 測定におけるストレッチング効果を最小限に抑えるために, MSTとFFDは測定者2名にて一度の体幹前屈動作で同時に測定を行った。MSTの測定は, 対象者を高さ30cmの台上で立位にし, 両側の上後腸骨棘(以下, PSIS)を結んだ中点から, 尾側に5cm, 頭側に10cmの2点をマーキングした。対象者に体幹を前屈させ, その際の2点間の距離をテープメジャーにて測定した(図1)。FFDは体幹前屈時における台の上端から指尖までの垂直距離を定規にて測定した(図2)。SLRの測定は両側で行い, 代償動作を抑えるために, ベルトにて骨盤と反対側の大腿をベッドに固定した。1人の検者が他動的に膝伸展位のまま最大限に下肢を拳上させ, もう1人の検者が股関節角度を測定した。角度の測定には東大式角度計を使用し, 測定者が下肢へ加える力を均一にするために, 血圧計(ケ

ンツメディコ社製、水銀血圧計卓上601MY)のマンシェットを使用した(図3)。加える圧力は、予備実験の結果において痛みを生じることなく、最終可動域が得られた際の圧力であった10mmHgとした。

腓骨筋への伸縮性テーピングは、50mm幅伸縮性テープ(3M社製、Multipore™ Sports Regular Elastic Tape)を用い、長腓骨筋部である両側の下腿外側(踵部—腓骨頭下端)に貼付した(図4)。また、テープの貼付にあたり、張力を一定にするためにテープの長さを均一にした。テープの長さは、予備実験の結果から踵部—腓骨頭下端距離の90%とした。貼付にあたり、他動的に足関節を最大内反・背屈位に保持し、長腓骨筋と同部の皮膚を伸張した状態で実施した。MSTとFFD、SLRの測定はランダムな順で行った。各測定は2回連続で行った。

得られた結果から、2回目の値を採用した。SLRは両側の2回目の値の平均値を代表値(mean SLR)とした。そして、介入前後の測定値の差について検討した。なお、各測定の2回目の値を採用するにあたり、2回の測定における信頼性を検討した。



図1. modified Schober testの測定



図2. Finger floor distanceの測定



図3. Straight leg raising testの測定



図4. 伸縮性テーピングの貼付方法

3. 統計学的処理

介入前後における測定値の差について、Wilcoxonの符号付順位和検定を用いて検討した。2回測定の情報性について、級内相関係数（intraclass correlation coefficients以下ICC）を用いて検討した。統計処理にはR2.8.1を使用し、有意水準は5%とした。

4. 倫理的配慮

本研究はヘルシンキ宣言に則り実施され、対象者には研究の目的や方法について十分に説明を行い、書面にて同意を得た。また、本研究は了徳寺大学生命倫理審査委員会の承認を得て実施した（承認番号2839）。

Ⅲ. 結果

介入前後の結果を表1に示す。介入前の1回目、2回目の中央値は、FFDが -5.4cm 、 -4.2cm 、MSTが 21.1cm 、 21.2cm 、右SLRが 45.5° 、 46.5° 、左SLRが 45.5° 、 45.5° であった。介入後の1回目、2回目の中央値は、FFDが -3.7cm 、 -2.4cm 、MSTが 21.2cm 、 21.2cm 、右SLRが 47.5° 、 49.5° 、左SLRが 52.0° 、 49.0° であった。

連続した2回測定の信頼性について、ICC (1, 1) は、介入前はFFDが 0.978 、MSTが 0.989 、SLR (右) が 0.946 、SLR (左) が 0.984 で、介入後はFFDが 0.994 、MSTが 0.989 、SLR (右) が 0.977 、SLR (左) が 0.955 であった。

介入効果について、介入前後の測定値は、FFDおよびmean SLRでは有意に介入後が介入前に比べて向上していたが、MSTは有意な差を認めなかった。

表 1. 介入前後における測定結果

	介入前 (テープなし)			介入後 (テープあり)			
	1回目	2回目	ICC (1, 1)	1回目	2回目	効果量	ICC (1, 1)
FFD [cm]	-5.4 (12.0)	-4.2 (11.3)	0.978 0.903-0.995	-3.7 (11.8)	-2.4* (11.2)	1.07	0.994 0.972-0.999
MST [cm]	21.1 (0.6)	21.2 (0.5)	0.989 0.949-0.998	21.2 (0.6)	21.2 (0.6)	0.22	0.989 0.953-0.998
右SLR [°]	45.5 (11.5)	46.5 (11.3)	0.946 0.776-0.989	47.5 (6.5)	49.5 (5.3)	-	0.977 0.901-0.995
左SLR [°]	45.5 (11.3)	45.5 (12.0)	0.984 0.928-0.997	52.0 (14.5)	49.0 (8.3)	-	0.955 0.821-0.991
meanSLR [°]	-	46.0 (11.9)	-	-	48.5* (5.6)	0.97	-

FFD : finger floor distance, MST : modified schober test, SLR : straight leg raising test, mean SLR : 左右SLR2回目の平均値. 中央値 (四分位範囲). ICC (1, 1) : 上段は点推定, 下段は95%信頼区間. 介入前の2回目との比較, * : p<0.05. 効果量 : 介入前後の比較

IV. 考察

本研究では、腓骨筋に対して伸縮性テーピングによる介入がハムストリングスの伸張性や腰部可動性に与える影響について、FFD, SLR, MSTの結果から検討した。

まず、介入前の2回測定の結果から、本研究における測定方法の信頼性の確認した。2回測定のICC (1, 1) は3つの測定項目すべてで0.9以上と高い値であった。Landisら¹²⁾によるカッパ係数の指標を応用すると、係数が0.81以上は“almost perfect”であり、本研究におけるすべての測定項目とも信頼性は高いと考えられた。これは、血圧計によりSLRの伸張力を統一したことや、予備実験にて測定の練習を実施していたことが要因として考えられる。また、菅沼ら¹¹⁾は体幹前屈動作を30分の間に3回程度の繰り返しでは、FFDには差はみられないとしている。そのため、連続した2回の測定では、介入前後ともにストレッチング効果がみられず、信頼性の高い結果が得られたと考えられた。

本研究では腓骨筋に伸縮性テーピングを施行したことにより、FFD, mean SLRが有意に大きくなった。また、効果量についてもFFD, mean SLRは大きい結果となった。本研究では、介入前の2回の測定後、伸縮性テーピングによる介入を行い、介入後の測定を行ったが、全過程は30分以内であり、菅沼ら¹¹⁾の結果から、測定の反復の要素では、測定値は変化しないものと考えられる。しかし、結果は介入後の値が有意に向上しており、腓骨筋に対する伸縮性テーピングによって、ハムストリングスの伸張性が向上したと考えられる。背景として、伸縮性テーピングは皮膚を持ち上げ、貼付部の皮下にわずかな隙間を作ることで血液やリンパ還流を改善できるとされている¹³⁾。それによる貼付部の疼痛軽減効果^{14, 15)}、貼付筋の最大トルク到達時間の短縮効果^{16, 17)}、柔軟性改善効果⁹⁾が報告されている。したがって、伸縮性テーピングは貼付部のリラクゼーションを図り、筋の作用効率を高める効果や、筋の柔軟性を高める効果を有すると考えられる。今回、腓骨筋への伸縮性テーピングの介入により、FFDやmean SLRが向上したことは、筋・筋膜経線の影響が考えられた。筋膜の経線は、浅後線や浅前線、外側線、ラセン線、他、すべてで12種あるとされている¹⁸⁾。その中のラセン線は、長腓骨筋-大腿二頭筋-仙結節靭帯-脊柱起立筋と筋膜が連結していることから、テーピングの介入により長腓骨筋の柔軟性が改善し、それにより長腓骨筋と連結して

いる大腿二頭筋にも影響を与えたと考えられた。しかし、MSTは改善していないことから、さらに連結している先にある脊柱起立筋までは影響が及ばなかったことが考えられるが、SLRが可動域の大きい股関節屈曲単独で変化することに対して、MSTは可動域が股関節に比べて極めて小さい腰椎屈曲の変化が求められるため、脊柱起立筋の伸張性だけが高まっても脊椎後方の靭帯や軟部組織などの伸張性が大きく変化しない状況では可動域はそれほど変化しない可能性が考えられた。

本研究では、測定項目に筋活動（大腿二頭筋、腓骨筋、腰部の筋）が測定されていない。そのため、介入により、筋にどのような変化が生じていたのかは明らかにできなかった。同様に、下腿をはじめとしたアライメントを評価していないため、今後、それらを加えた検討を行う必要がある。また、テーピングの張力や貼付方法による影響および足底板との比較が望まれる。さらに、本研究ではハムストリングスの伸張性に改善がみられたが、テーピング以外の方法で腓骨筋にアプローチを行う際、どのような方法が代替療法として適しているのか今後検討が必要である。また、本研究は対象者も少なく、対象年齢も若年であったため、今後は、対象者数を増やすとともに、腰部可動性が低下している対象者や、ハムストリングスの伸張性が低下している中・高齢者を対象とした研究を実施する必要があると考えられる。

V. 結論

腓骨筋に対して伸縮性テーピングを実施し、ハムストリングスおよび体幹伸筋群の伸張性への影響を検討した結果、ハムストリングスの伸張性は改善したが、腰部伸筋群には変化はみられなかった。筋の伸張性に問題があり、直接その筋に介入が困難である場合、筋膜で連結されている隣接筋に介入を実施することにより、直接介入できない筋の伸張性を高める可能性が考えられた。

VI. 謝辞

本研究に協力していただきました対象者の皆様に心から謝辞を申し上げます。また、数々のご指導、ご協力をいただきました徳寺大学・理学療法学科教員の皆様に謝辞申し上げます。

文献

- 1) Lehmann JF, Masock AJ, Warren CG, et al (1970) Effect of therapeutic temperatures on tendon extensibility. Arch Phys Med Rehabil. 51 (8), 481-487.
- 2) 松永直人, 大久保雄, 金岡恒治 (2013) ハムストリングスの伸張性が腰椎骨盤リズムに及ぼす影響. 日本臨床スポーツ医学会誌. 21 (1), 70-75.
- 3) Magalhães FE, Junior AR, Meneses HT, et al (2015) Comparison of the effects of hamstring stretching using proprioceptive neuromuscular facilitation with prior application of cryotherapy or ultrasound therapy. J Phys Ther Sci. 27 (5), 1549-1553.
- 4) 小田桂吾, 斉藤秀之, 田中直樹 他 (2002) 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. 10 (3), 519-523.
- 5) 林正和, 松本ゆかり, 市川奈緒美 他 (2013) ストレッチポールを使用した療養病棟職員の腰痛軽減効果. 島根大学医学部紀要. 36, 73-78.
- 6) 塩田真史, 加賀谷善教, 玉置龍也 他 (2016) 小学生サッカー選手におけるOsgood-Schlatter病発症の身体的要因に関する研究. 体力科学. 65 (1), 205-212.

- 7) 勝又泰貴, 竹井仁, 若尾和昭 他 (2010) 筋膜リリースの効果—即時効果と持続効果に関する検討—
徒手理学療法. 10 (2), 39-44.
- 8) Myers TW (2009), 松下松雄, アナトミートレイン—徒手運動療法のための筋筋膜経線, 医学書院, 東京.
121-139.
- 9) Lemos TV, Albino AC, Matheus JP et al (2014) The effect of kinesio taping in forward bending
of the lumbar spine. J Phys Ther Sci. 26 (9), 1371-1375.
- 10) 佐藤仁, 丸山仁司, 柘幸伸 他 (2005) 骨盤へのホールド・リラックスによるFFD改善とアプ
ローチ前のハムストリングス筋長の関係. 理学療法科学. 20 (4), 283-287.
- 11) 菅沼一男, 丸山仁司 (2008) 広範囲侵害抑制調節が立位体前屈に与える影響について. 理学療法科学.
23 (2), 225-228.
- 12) Landis JR, Koch GG (1977) The measurement of observer agreement for categorical data.
Biometrics. 33 (1), 159-174.
- 13) 加瀬建造 (2010) Dr. 加瀬セラピー軟部組織損傷アプローチ, 科学新聞社, 東京. 44-49.
- 14) Chang WD, Chen FC, Lee CL et al (2015) Effects of Kinesio Taping versus McConnell
Taping for Patellofemoral Pain Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. Evid Based
Complement Alternat Med. 2015. doi:10.1155/2015/471208
- 15) Campolo M, Babu J, Dmochowska K et al (2013) A comparison of two taping techniques (kinesio
and mcconnell) and their effect on anterior knee pain during functional activities. Int J Sports Phys
Ther. 8 (2), 105-110.
- 16) Wong OM, Cheung RT, Li RC (2012) Isokinetic knee function in healthy subjects with and
without Kinesio taping. Phys Ther Sport. 13 (4), 255-258.
- 17) 兎澤良輔, 平野正広, 川崎翼 他 (2016) 大腿四頭筋に対するKinesio[®]tapeの貼付が膝関節伸展トル
クにおよぼす影響. 了徳寺大学研究紀要. 10, 183-190.
- 18) Robert S, Thomas W, Leon C et al, 竹井仁, (2015), 膜・筋膜最新知見と治療アプローチ, 医歯薬出版,
東京. 121-139.