

# 動作を評価してみよう！！

花澤晃宏

慈生会山口整形外科

**キーワード:**MOVEMENT SYSTEM IMPAIRMENT SYNDROMES・延長・相対的柔軟性と硬さ

## はじめに

理学療法士になって間もない頃、「座位姿勢」・「前屈動作」等で腰痛が出現する症例を担当した際に、ハムストリングスの短縮は無く、腸腰筋は Manual Muscle Testing (以下 MMT) にて筋力低下無し。「何をしたらよいかよく分からないが、教科書では腰を曲げた時に痛くなる人はハムストリングスが短縮している事が多いと書かれているため、とりあえずハムストリングスのストレッチをしたら良いだろう」と考えてしまう事は無かっただろうか？

また、学校でテストに受かるために練習した MMT, Range Of Motion Test (以下 ROM-T) の結果から動作の関与因子を見つけ出すことが難しい事を多くの理学療法士が経験する。

American Physical Therapy Association 2013 では「理学療法士の Identity とは運動系を検査、評価し機能的な能力とパフォーマンスを最大限利用するために治療的な運動を用いて、環境に適応する個々の能力を向上する」としている。そのため、解剖学・運動学を基に動作を分析し、個々の原因に対してアプローチしていく必要がある。

そこで、今回は MOVEMENT SYSTEM IMPAIRMENT SYNDROMES (以下 MSI) コンセプトを用いて学校で習った基礎 (MMT・ROM-T) と臨床における動作分析の橋渡しをしていきたい。

## 方法

MSI とは Dr.Sahrmann を中心としたワシントン大学の教授によって考えられた筋骨格系疼痛の状態を症候群として整理するためのコンセプトである。基本的な概念である①筋の短縮/延長②筋肥大/筋萎縮③硬さ④相対的柔軟性による代償動作 (運動パターンの変化) という考え方がある。この組織的变化と動作に関して説明していく。

## 結果

「筋の短縮」とは筋線維における直列の筋節の減少を伴い<sup>①</sup> (図 1)、長さ-張力曲線は曲線が左に移行していく (図 4)。「筋の延長」とは筋線維における直列の筋節の増加を伴い<sup>②</sup> (図 2)、長さ-張力曲線は曲線が右に移行していく (図 4)。

図 1 短縮時の筋節の変化

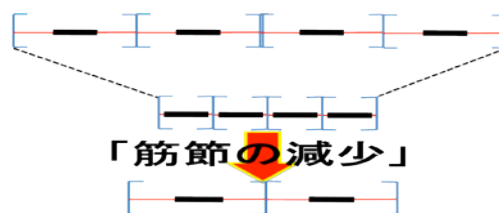
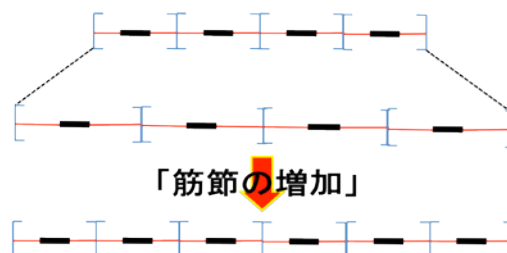


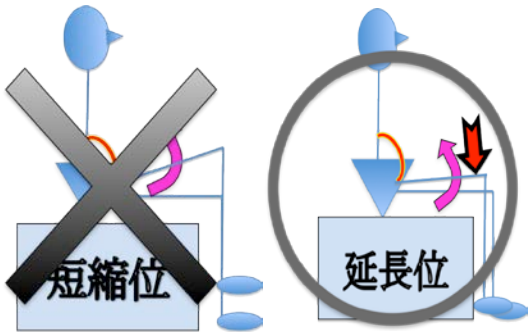
図 2 延長時の筋節の変化



腸腰筋パフォーマンステストを行うと、短縮位では保持

することは困難であるが、延長位では保持が可能である場合は筋力の弱化では無く、延長による弱化という（図3）。

図3 腸腰筋パフォーマンステスト

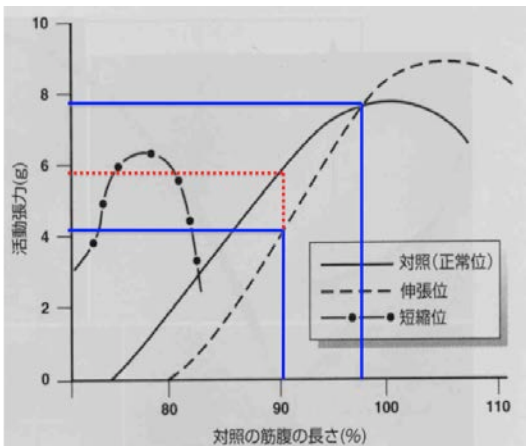


短縮位不可 + 延長位可能



「延長による弱化」

図4 筋長による張力の違い

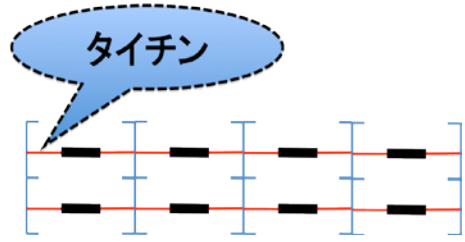


(Gossman, et al. 1982 より)

「筋肥大」とは筋線維における並列の筋節の増加を伴い<sup>3)</sup>、タイチンのような蛋白質が増え「硬さ」が増加する。「筋萎縮」とは筋線維における並列の筋節の減少を伴い、結合組織が減り「硬さ」が減少する。

「硬さ」は可動域全体を通して筋が伸張される時の硬さと相関があり<sup>4)</sup>、他動的に筋を伸張した際の張力の量とされる。ミオシンとZ筋を繋ぐタイチンという蛋白質が主に硬さを提供している（図6）。

図5 硬さを提供するタイチン



相対的柔軟性と硬さによる代償動作とは関節内・関節間において「長さ」・「硬さ」のアンバランスにから、運動は物理学法則に基づきより柔軟な方へ動くということである。

太いゴムと細いゴムがある場合、どちらに負荷が掛かったとしても、細くてより動きやすい所が動く。その部位は過剰可動性を招き疼痛が出現してくる。また、充電器の繋ぎ目の部分は繰り返しのストレスにさらされるため壊れやすい事もよい例である（図6）。

図6 相対的柔軟性と硬さについて

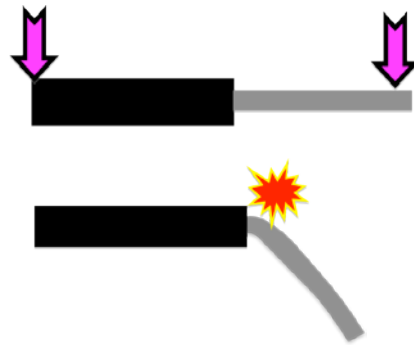


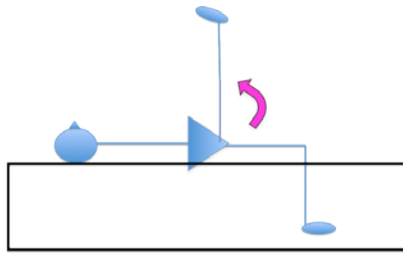
図7 充電器のコードの繋ぎ目の故障



相対的柔軟性と硬さの臨床での例としては、座位での膝関節伸展テストではハムストリングスと脊柱伸筋群のより柔軟な方が動くこととなる（図9）。他動的なSLRではハムストリングスの短縮が無い場合においても（図8）、脊柱伸筋群より硬ければ骨盤の後傾が出現してしま

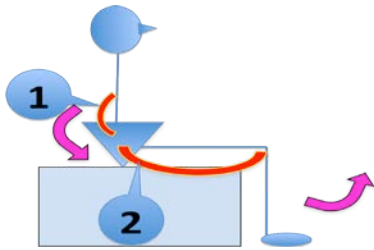
う (図 10・11) .

図 8 他動的 SLR



**「ハムストリングスには骨盤・腰椎へ悪影響を及ぼす程の短縮は無い」**

図 9 座位膝関節伸展テスト



**①背筋群 vs ②ハムストリングス  
→より柔らかい方が動く**

図 10 ハムストロングスが硬い時

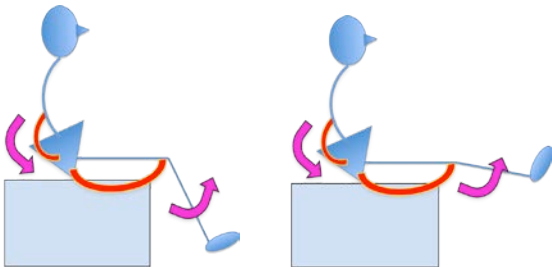
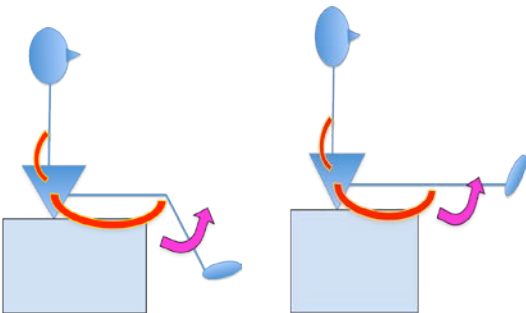


図 11 ハムストリングスに短縮が無し・有り



## 考 察

以上のことを踏まえ、「座位姿勢」・「前屈動作」等で腰痛が出現する症例において、ハムストリングスの短縮は無く、MMTにて腸腰筋の筋力低下が無い場合は以下のように考えられるのではないだろうか。

腸腰筋は延長による弱化があり、腸腰筋を延長位にした動作・姿勢を保つのが好みである。

ハムストリングスは相対的に脊柱伸筋群等よりも硬く、動作時に股関節を屈曲するよりも腰椎をより屈曲していると考えられる。

そのため、股関節・膝関節を屈曲するような動作の際に腰椎の屈曲を過剰に用いてしまうため疼痛を引き起こしている。

アプローチとしては腸腰筋を短縮位で活動できるようにし、脊柱起立筋群に対するハムストリングスの相対的な硬さの減少を図らなくてはならない。これらに対し、運動療法及びADLでの機能的動作指導による管理が必要となる。

図 12 運転中の機能的座位の修正



例えば、1日6時間以上を車内で過ごすドライバーであれば、腰椎に過剰な屈曲ストレスを与え続けてしまうこと

になってしまう。そのため、腰椎サポート、臀部サポートにて腰椎を前弯方に他動的に支持し、シートを前方に移動する事でハムストリングスへの張力を減少し腰椎を前弯方に動きやすい環境を整えることが重要となる（図 12）。

以上のように ROM・MMT 検査などを用い、筋組織の「短縮/延長」、「肥大/萎縮」、「硬さ」、「相対的柔軟性と硬さ」を評価し、それらが動作にどのような影響を及ぼしているのかを考察していく事が重要である。

## 文 献

- 1) Brandfonbrener , AG : Musculoskeletal problems of insrumental musicians .Hand Clinics 19 (2):231-239, 2003.
- 2) Su FC, Chou, et al.」: Movement of finger joints induced by synergistic wrist motion. Clin Biomech 20(5) : 491-497, 2005.
- 3) Baldwin KM et al. : Biochemical properties of overload fast-twitch skeletal muscle. J Appl Physiol 52:467, 1982.
- 4) Chleboun G, Howell , et al. : The relationship between elbow flexor volume and angular stiffness at the elbow. Clin Biomech 12 : 383, 1997.