

腰椎-骨盤リズムが変化する要因の検討

公益財団法人スポーツ医・科学研究所
吉原圭祐 野村真嗣 岡戸敦男 熊澤雅樹
日本福祉大学 健康科学部
小林寛和
京都地域医療学際研究所がくさい病院
金村朋直

【はじめに】

体幹の前後屈運動は、脊柱と骨盤・股関節の運動から構成される複合した多関節運動である。体幹の前後屈運動における腰椎と骨盤の運動の関係性は、腰椎-骨盤リズムといわれ¹⁾、客観化の試みが数多くなされている。Farfan²⁾は、体幹前屈 50°～60°までは腰椎の屈曲により行われ、それ以上の前屈は骨盤の前方傾斜を伴うとしている。岡戸らは³⁾、体幹前屈開始時から腰椎・股関節ともに運動し、70°～90°以降で腰椎の変化は減少し、股関節は前屈最終域まで運動すると報告している。

体幹運動に影響を与える機能的要因である股関節の可動域制限は、体幹前屈運動時の骨盤前傾運動を低下させ、腰椎屈曲運動を増大させると報告されている⁴⁾。

筆者らは、体幹前屈運動時に腰痛などの症状を訴える対象者では、股関節可動域制限の改善によって骨盤前傾運動が増大し、症状が軽減することをよく経験する。しかし、股関節可動域の増大に伴う体幹

前屈運動時の腰椎-骨盤リズムの変化については明らかにされていない。股関節屈曲可動域への介入が、体幹前屈運動における骨盤運動と、腰椎運動の変化に与える影響について検討を試みた。

【対象と方法】

対象は、測定実施時に明らかな腰痛の症状を呈さない成人男性 16 名とした。身長は 171.6±5.3cm、体重は 69.0±11.9kg、年齢は 27.1±5.4 歳、BMI は 23.4±3.3kg/m² (いずれも平均±標準偏差)であった。本研究はヘルシンキ宣言に基づき、すべての対象者に研究内容に関する説明を行い、参加の同意を得た。

測定プロトコルを図 1 に示す。股関節屈曲可動域測定と体幹最大前屈位の撮影を介入の前後で実施した。介入の順序は無作為に選択し、介入効果が残らないように、1 週間以上のウォッシュアウト期間を設けた。

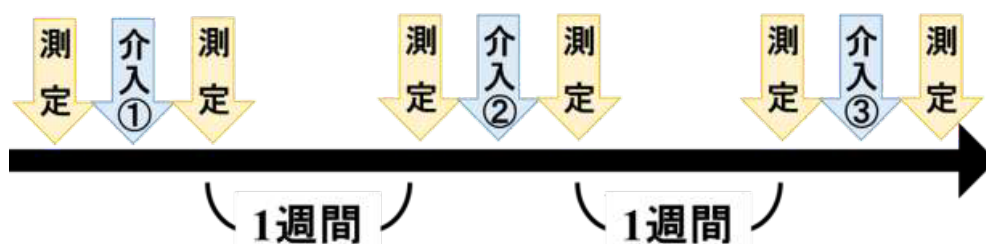


図 1: 測定プロトコル

測定: 股関節屈曲可動域測定及び体幹最大前屈位の撮影

介入: スタティックストレッチ、下肢エルゴメーター、腰痛治療器による介入

順序は無作為に実施し、各介入間に 1 週間以上のウォッシュアウト期間を設定

Key words: 腰椎-骨盤リズム (lumbar-pelvic rhythm), 体幹前屈 (forward bending), 股関節屈曲可動域 (range of motion of hip flexion)

股関節屈曲可動域は、膝関節屈曲位（以下、膝屈曲位）と膝関節伸展位（以下、膝伸展位）で、ゴニオメーターを用いて測定した。測定側は左とした。

体幹最大前屈位の撮影は、図2aのように高さ3cmのマーカ―を各ランドマーク上に貼付し、左側方よりデジタルカメラ（α 5000, SONY社製）にて腰部を中心に撮影した。撮影した画像から、画像解析ソフト（Dartfish, Dartfish社製）を用い、体幹角度、腰椎角度、骨盤角度を図2bに示す方法で測定した。

股関節可動域への介入は、スタティックストレッチ、下肢エルゴメーター、腰痛治療器の3種類とした（図3）。

スタティックストレッチは、股関節後面筋群に対し

て2種類、前面筋群に対して2種類をそれぞれ左右30秒間ずつ実施した。強度は、対象者が不快な痛みを伴わず、主観的に筋の伸張感が得られる程度とした。下肢エルゴメーターは、エアロバイクXL III（COMBI社製）を使用し、60% $\dot{V}O_2\max$ の強度で10分間のペダリングを実施した。腰痛治療器は、プロテックMD（ウェルコム社製）を使用した。プロテックMDは、胸郭と大腿遠位を固定して、骨盤を座面から離し、胸郭以遠の軟部組織の伸張を図るものである。同様の肢位にて10分間安静とした。

統計学的解析は、介入前後の股関節屈曲可動域と、体幹最大前屈位の角度の比較に、Wilcoxonの符号付順位検定を用いた。有意水準は5%とした。

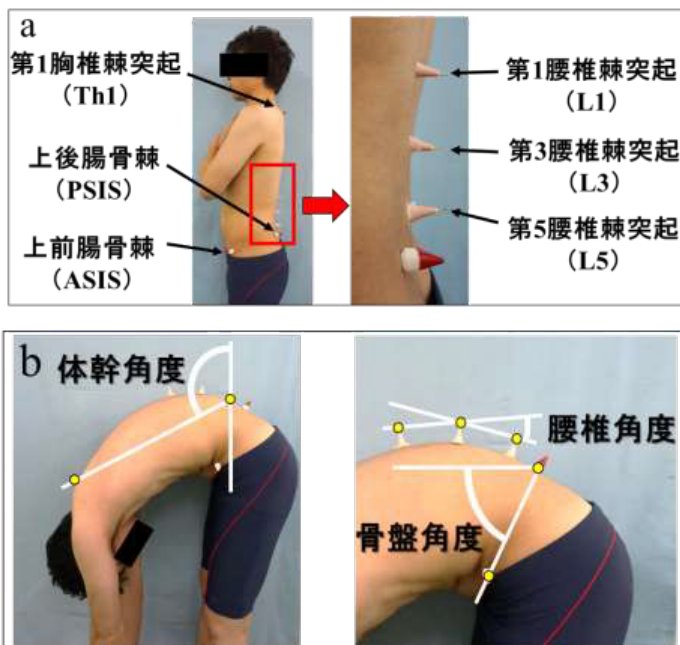


図2：マーカ―の貼付位置と角度測定

a：マーカ―の貼付位置

b：角度測定の方法

体幹角度：Th1とL5の結線と、L5を通る垂直線の成す角

腰椎角度：L1とL3の結線と、L3とL5の結線の成す角

骨盤角度：ASISとPSISの結線と、PSISを通る水平線の成す角

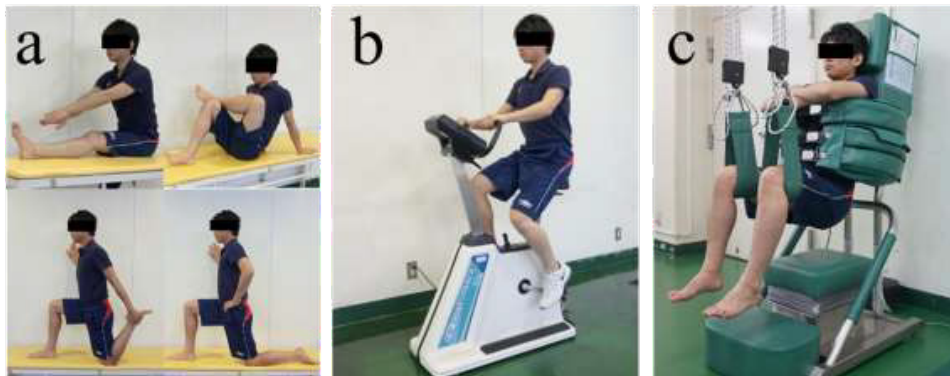


図3：3種類の介入方法

a：スタティックストレッチ

b：下肢エルゴメーター

c：腰痛治療器

【結果】

各介入前後の股関節屈曲可動域と、体幹最大前屈位の角度を表1に示す。スタティックストレッチ、腰痛治療器の施行により、膝屈曲位、膝伸展位での股関節屈曲可動域、体幹最大前屈位における体幹角度、骨盤角度が有意に増大した。腰椎角度は変化しなかった。下肢エルゴメーターでは、膝伸展位での股関節屈曲可動域のみ有意に増大し、体幹最大前屈位の角度はいずれも変化しなかった。

表1：介入前後の測定結果

	股関節屈曲可動域		体幹最大前屈時の角度		
	膝屈曲位	膝伸展位	体幹角度	腰椎角度	骨盤角度
(単位:度)					
スタティックストレッチ					
介入前	120.1±8.3	63.1±16.5	120.9±11.0	14.4±3.7	70.1±11.1
介入後	122.5±8.6	67.3±15.6	122.8±11.4	14.2±3.8	71.8±11.5
変化量	2.4±2.5	4.1±3.4	1.9±1.7	-0.2±3.3	1.7±3.3
下肢エルゴメーター					
介入前	121.9±6.9	66.3±14.3	122.7±8.4	14.4±3.7	71.0±10.2
介入後	120.4±6.9	72.2±12.5	123.1±9.0	14.2±3.8	70.9±10.1
変化量	-1.4±3.2	3.1±3.3	0.4±2.6	0.1±1.2	-0.1±2.0
腰痛治療器					
介入前	119.7±7.8	64.9±13.5	121.2±11.7	14.8±3.7	70.5±10.6
介入後	125.1±6.2	71.8±12.7	126.4±9.5	14.8±3.5	74.4±9.6
変化量	5.4±3.5	6.8±3.0	5.1±4.9	0.0±1.2	3.9±4.2

* : p<0.05

【考察】

体幹前屈運動時に腰痛などの症状を訴える対象者では、腰椎-骨盤リズムにおける骨盤前傾運動の減少⁴⁾や、骨盤前傾運動の制限に伴う代償的な腰椎屈曲運動の増大⁵⁾が報告されている。腰椎-骨盤リズムの破綻は症状発生の一因となるため、適切な骨盤前傾運動を伴った体幹前屈運動と、それに必要な機能的要因の獲得が、腰痛症の治療・予防において重要となる。体幹前屈運動における骨盤前傾運動は、股関節屈曲運動を伴っており、股関節伸展筋である大殿筋やハムストリングなどの筋の伸張性低下は、骨盤前傾運動を制限する要因となりうる。

今回の結果から、スタティックストレッチと腰痛治療器の施行において、膝屈曲位、膝伸展位ともに股関節屈曲可動域が増大し、かつ体幹最大前屈位の骨盤前傾角度が増大した。股関節可動域が腰椎-骨盤リズムに影響を与える要因となり得ることが示唆された。スタティックストレッチでは、殿筋群やハムストリングなど、股関節後面筋群の筋緊張改善が可能となる。また、腰痛治療器においても、今回使用したプロテックMDでは、胸郭以遠の椎間関節や股関節が非荷重位となることで、股関節周囲筋などの筋緊張が改善し、股関節屈曲可動域が増大した可能性が考えられる。

一方で、下肢エルゴメーターでは、膝伸展位の可動域のみ増大し、膝屈曲位の可動域及び体幹最大前屈位の角度は変化しなかった。下肢エルゴメーターなどの全身運動では、筋温の上昇が筋の粘性を低下させ、伸張性の増大が起こる。膝伸展位の可動域は増大しており、可動域の改善に一定の効果は得られるものと考えられる。膝屈曲位の可動域は、殿筋群の伸張性と関係することから、体幹前屈運動時の骨盤前傾運動の制限には、殿筋群の伸張性低下が影響すると推測される。

本研究の結果は、股関節屈曲可動域の増大が、体幹前屈時の骨盤前傾の増大へとつながること、また、そのための方法としてスタティックストレッチや腰痛治療器が有用であることを示唆している。実際には、全身運動を行った後に、各種ストレッチやエクササイズを、物理療法などと組み合わせて機能改善を図ることが多い。対象者の症状やリスクに応じ

て方法を組み合わせて実施することで、腰痛の改善や予防につながるものと考えられる。

【結語】

腰椎-骨盤リズムに関与する股関節屈曲可動域に対してスタティックストレッチ、下肢エルゴメーター、腰痛治療器の3つの方法で介入し、介入前後の体幹最大前屈位の体幹角度、腰椎角度、骨盤角度を測定した。

2つの介入により、股関節屈曲可動域が増大し、体幹最大前屈位の骨盤前傾角度が増大した。体幹前屈時の腰椎-骨盤リズムの破綻が原因となって発生する腰痛に対して、これらの介入が有用であることが示唆された。

【文献】

- 1) Cailliet R. 腰痛症 (萩島秀男訳). 医歯薬出版, 東京; 1996. 41,54-56
- 2) Farfan HF. Muscular mechanism of the lumbar spine and the position of power and Efficiency. Orthop Clin North Am 1975; 6(1): 135-144
- 3) 岡戸敦男, 宮下浩二, 小林寛和, ほか. 体幹屈曲運動時の腰椎・腰仙椎関節・股関節運動について. Journal of Athletic Rehabilitation 2003; 4(1): 99-105
- 4) 佐藤正裕. アスリートに発生しやすい腰痛に対する理学療法. 理学療法 2017; 34(9): 823-833
- 5) Kim MH, Yi CH, Kwon OY, et al. Comparison of Lumbopelvic Rhythm and Flexion-Relaxation Response Between 2 Different Low Back Pain Subtypes. Spine 2013; 38(15): 1260-1267
- 6) 鈴木貞興. 腰痛発生のバイオメカニクスの理解と理学療法. 理学療法 2017; 34(9): 779-790