

立位体後屈時の腰椎骨盤リズムの特徴

——グロインペインの有無による検討——

戸 島 美 智 生

東京国際大学論叢 人間科学・複合領域研究 第10号 抜刷
2025年（令和7年）3月20日

立位体後屈時の腰椎骨盤リズムの特徴 ——グロインペインの有無による検討——

戸 島 美 智 生

Characteristics of Lumbo-Pelvic Rhythm During Backward Bending in Standing Position —Consideration of the Presence or Absence of Groin Pain Syndrome—

TOJIMA, Michio

Abstract

The effect of hip joint movement function measured by the groin pain syndrome (GPS) on LPR during standing backward bending has not been clarified. The purpose of this study was to clarify these characteristics. Three-dimensional motion analysis was used to calculate the lumbar and hip joint angles during standing backward bending movements in six healthy subjects (no-GPS, NGP) and six subjects with GPS. At maximum backward bending, there was no significant difference in hip extension angle between the two groups. The lumbar extension angle was $19.4^{\circ} \pm 8.5^{\circ}$ greater in the GPS group than in the NGP group. Curve estimation showed that for a hip extension of 1° , the GPS group extended 7.7° , while the NGP group extended 2.2° . A disorder of hip joint movement function, causes restriction of hip joint movement. In the GPS group, excessive lumbar motion may have occurred as a compensation for restricted hip motion. It is important to use lumbo-pelvic rhythm to assess the coordination between the lumbar spine and hip joints.

Keywords: Standing backward bending, Lumbo-pelvic rhythm, Groin pain syndrome, Lumbar spine angle, Hip angle

キーワード：体後屈，腰椎骨盤リズム，グロインペイン，腰部角度，股関節角度

目 次

1. 研究背景
2. 方法
3. 結果
4. 考察
5. 謝辞
6. 引用文献
7. 図表

1. 研究背景

単径部痛（以下、グロインペイン）症候群は、スポーツ選手に多い股関節周囲の痛みである。²⁾グロインペインの要因として、股関節の可動域制限、³⁾体幹から下肢の可動性と連動性の低下、安定性の低下、筋協調性の不調和がある。^{2,8)}体幹と下肢の連動性や可動性の評価には、立位で行う方法がある。^{4,6)}

動作中の腰椎と股関節の連動はLumbo-Pelvic Rhythm（以下、LPR）として知られ、腰椎と股関節の割合で表される。^{1,4)}立位体後屈時において、健常成人では、股関節伸展1°に対して、腰部伸展1.4°⁷⁾や1.9°⁴⁾と報告されている。また、腰痛有無で分けたLPRでは、腰痛を有しない者より腰痛を有する者で大きく、股関節運動に対する腰部運動の割合が大きい。⁵⁾しかし、股関節の機能障害を有する者のLPRは報告されていない。

グロインペインが立位体後屈時のLPRに及ぼす影響は明らかにされていない。股関節機能の障害が立位体後屈時のLPRに与える影響を解明することで、グロインペインの評価法として1つの指標になると考えた。そこで本研究の目的は、グロインペインが立位体後屈時のLPRに及ぼす影響を明らかにすることとした。

2. 方 法

被験者は若年成人男性12名とした（年齢：19.0 ± 0.5歳，身長：170.1 ± 7.3 cm，体重：64.8 ± 7.6 kg，BMI：22.3 ± 2.1 kg/m²）。いずれも下肢、脊柱に整形外科疾患がなく、立位体後屈で疼痛を有しない者とした。

グロインペインの評価では、股関節の屈曲、伸展、内転、外転の運動抵抗時の疼痛、外転または内旋（腹臥位、膝屈曲位）の制限と、FABERおよびFADIRによる疼痛有無を評価し、いずれかで陽性所見を認めた者とした。

機器は、三次元動作解析装置（V8, Vicon Motion Systems Ltd, Oxford, UK）を用いた。赤外線反射マーカーを、胸腰椎移行部、骨盤、大腿へ貼付し、100 Hzで測定した。立位体後屈動作は、足幅を肩幅として静止立位を保持し、最大体後屈を3施行した。

解析では、Visual3D v5（C-Motion, Inc., MD, USA）を用い、腰部角度と股関節角度を算出した。体後屈動作は、静止立位を基準とし、動作の開始を股関節が1°伸展した姿勢とした。最大体後屈動作を動作の終わりとし、腰部が最大伸展した姿勢とした。

統計解析では、IBM SPSS（ver. 28, IBM Corp., Endicott, NY）を使用し、2群間の比較に対応の

ないt検定を用い、股関節と腰部の伸展角度の関係には曲線推定を用いた。有意水準は5%未満とした。

3. 結 果

群分けは、健常（NGP）群6名、グロインペイン（GPS）群6名であった。基礎情報である年齢、身長、体重、BMIは、2群間に有意な差はなかった（表1）。

最大体後屈位において、股関節伸展角度は2群間に有意な差はなかった。腰部伸展角度は、GPS群の方がNGP群より $19.4^{\circ} \pm 8.5^{\circ}$ 大きかった（ $p=0.047$ ）。

LPRに対して曲線推定を用いた結果、GPS群では1次線形（ $y=7.7x-21.1$, $R^2=0.744$, $p<0.001$ ）と指数関数（ $y=0.7e^{(0.5x)}$, $R^2=0.971$, $p<0.001$ ）のモデルが有意に適合した。NGP群では1次線形（ $y=2.2x-4.9$, $R^2=0.941$, $p<0.001$ ）と指数関数（ $y=1.7e^{(0.2x)}$, $R^2=0.989$, $p<0.001$ ）のモデルが有意に適合した。曲線推定の1次線形モデルより、股関節1°伸展に対する腰部運動は、GPS群では7.7°伸展し、健常群では2.2°伸展した（図1）。

4. 考 察

本研究では、股関節機能障害であるグロインペインの有無で、立位体後屈時の股関節と腰部の伸展運動を測定した。その結果、股関節伸展運動に有意な差はなく、腰部伸展運動で有意な差があった。

立位体後屈時の股関節伸展では、Wongらは40歳台の健常成人で 15.7° 、腰痛者で 14.9° と報告している。⁷⁾ 著者らは30歳台の健常成人で 17.1° 、⁴⁾ 10歳台で 11.7° ⁵⁾ と報告している。本研究の股関節伸展では、NGP群で 13.8° 、GPS群で 10.2° であり、先行研究が報告する範囲内であった。2群間の股関節運動に違いがみられなかった理由として、立位体後屈時に股関節痛を訴える者がいなかったため、股関節の伸展運動に有意な差が生じなかったと考えた。

立位体後屈時の腰部伸展では、Wongらは健常成人で 15.5° 、腰痛者で 13.5° と報告している。⁷⁾ 著者らは30歳台の健常成人で 30.1° 、⁴⁾ 10歳台で 33.8° ⁵⁾ と報告している。本研究の腰部伸展では、NGP群で 28.4° 、GPS群で 47.8° であり、NGP群は先行研究が報告する範囲内であったが、GPS群では先行研究より大きい値を示した。

LPRに曲線推定を用いた結果、1次線形モデルと指数関数モデルが有意に適合した。指数関数モデルの方が決定係数は高く、指数関数的にLPRを説明することができる。つまり、股関節運動に対して、腰部運動が指数関数的に動く。これは、股関節の運動範囲に対して、両群ともに腰部運動の動く割合が増加していくと考えられる。また、1次線形モデルが有意に当てはまることより、股関節運動と腰部運動を直線的な関係で簡略して説明することができる。NGP群の傾き2.2は、股関節伸展1°に対して、腰部伸展が2.2°を意味する。GPS群の傾き7.7は、股関節伸展1°に対して、腰部伸展が7.7°を意味する。つまり、NGP群に対して、GPS群の方が、股関節に対する腰部運動が相対的に大きく運動しているといえる。著者らの先行研究では、健常若年成人のLPRは 1.9° ⁴⁾ であり、子どものLPRは 2.2° ⁵⁾ であり、これらの値よりGPS群で大きかった。

NGP群と比較して、GPS群では股関節に対する腰部伸展角度が大きかった。この要因として、股関節機能障害であるグロインペイン症候群により、立位体後屈時の股関節と腰部の運動性の障害が考えられる。GPS群では股関節機能障害により、股関節の伸展運動が制限され、体後屈運動を

より大きくしようとする、その代償として腰部伸展が大きくなった可能性がある。グロインペインの要因に、体幹から下肢の可動性と運動性の低下が関係する。^{2,8)}つまり、股関節の機能不全が腰部へ影響し、腰椎骨盤リズムの破綻が生じていた可能性がある。そのため、腰部への過剰なストレスや腰痛の予防のためには、股関節に対する相対的な腰部伸展の運動をコントロールするリハビリテーションが必要である。

本研究の限界として、2点挙げられる。1点目は、横断研究のため、股関節運動と腰部運動のどちらが原因でどちらが結果か断言できないことである。しかし、腰部運動の障害が先である場合は、腰部運動が小さくなり、LPRが小さくなると考えられる。本研究の結果では、GPS群で股関節の運動制限を認め、その結果として腰部運動が代償していると考えた。今後、因果関係を解明するためには、追跡調査を行い、縦断的な変化を検討する必要がある。2点目は、実験参加者数が少ないことである。今後、さらに実験参加者数を増やして、統計学的な検討を行う必要がある。

本研究の結論として、立位体後屈運動では、NGP群と比較して、GPS群でLPRが大きかった。股関節の運動機能の障害であるグロインペイン症候群では、股関節の運動制限の代償として、過剰な腰部運動を生じる可能性がある。

5. 謝 辞

研究参加者に感謝申し上げる。また、本研究は東京国際大学2023特別研究助成費を受けて実施した。

6. 引用文献

- 1) Kim MH, Yi CH, Kwon OY, *et al.*: Comparison of lumbopelvic rhythm and flexion-relaxation response between 2 different low back pain subtypes. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2013, 38: 1260-1267.
- 2) Siemieniuk RAC, Harris IA, Agoritsas T, *et al.*: Arthroscopic surgery for degenerative knee arthritis and meniscal tears: a clinical practice guideline. *Br J Sports Med*, 2018, 52: 313.
- 3) Tak I, Engelaar L, Gouttebarger V, *et al.*: Is lower hip range of motion a risk factor for groin pain in athletes? A systematic review with clinical applications. *Br J Sports Med*, 2017, 51: 1611-1621.
- 4) Tojima M, Ogata N, Nakahara Y, *et al.*: Three-dimensional motion analysis of lumbopelvic rhythm during trunk extension. *J Hum Kinet*, 2016, 50: 7-20.
- 5) Tojima M, Torii S: Changes in lumbopelvic rhythm during trunk extension in adolescent soccer players. *Gait Posture*, 2017, 52: 72-75.
- 6) Wang P, Low KH, Lim PA, *et al.*: Modulation of weight off-loading level over body-weight supported locomotion training. *IEEE Int Conf Rehabil Robot*, 2011, 2011: 5975354.
- 7) Wong TKT, Lee RYW: Effects of low back pain on the relationship between the movements of the lumbar spine and hip. *Hum Mov Sci*, 2004, 23: 21-34.
- 8) 福林 徹: スポーツ整形外科マニュアル: 中外医学社, 2013, p. 294.

7. 図 表

表 1 2 群間における基礎情報および股関節と腰部の伸展角度の比較

	NGP (n=6)		GPS (n=6)		
	平均	± SD	平均	± SD	p
年齢 (歳)	19.2	± 0.4	19.0	± 0.6	0.599
身長 (cm)	171.7	± 8.8	168.9	± 6.1	0.542
体重 (kg)	63.3	± 7.6	66.3	± 8.0	0.520
BMI	21.4	± 1.4	23.2	± 2.5	0.152
股関節伸 展角度 (°)	13.8	± 4.9	10.2	± 5.4	0.268
腰部伸展 角度 (°)	28.4	± 9.1	47.8	± 18.8	0.047

NGP : 健常群,

GPS : グロインペイン群

SD: standard deviation, 標準偏差

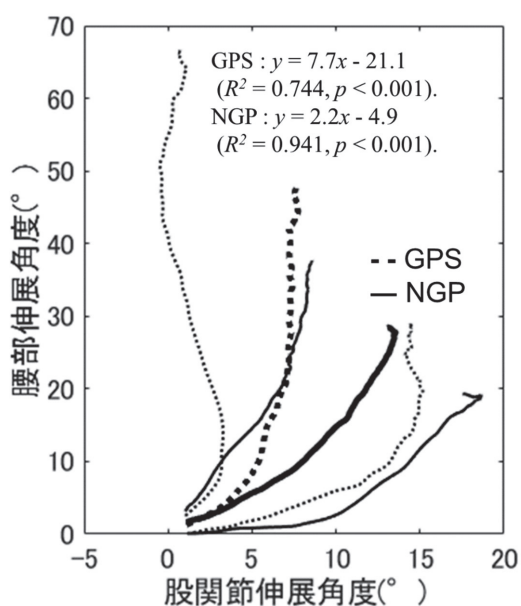


図 1 立位体後屈時の股関節伸展運動と腰部伸展運動の関係

実線は NGP 群, 点線は GPS 群, 太線は平均, 細線は標準偏差を表す。
 NGP 群の傾き 2.2 は, 股関節伸展 1° に対して, 腰部伸展が 2.2° を意味する。
 GPS 群の傾き 7.7 は, 股関節伸展 1° に対して, 腰部伸展が 7.7° を意味する。