

体幹長軸方向への圧負荷と股関節屈曲筋力との関係

医療法人承継会井戸田整形外科名駅スポーツクリニック

墨田智紀 平野佳代子 大浦徹男 亀山 泰

医療法人承継会びわま整形外科

井戸田仁

日本福祉大学 健康科学部

小林寛和

【はじめに】

投球時の肘下がりや、ランニング時の股関節屈曲減少など、スポーツにおける不良動作には、体幹の安定性低下が関与するとされている。(論文では回りくどい言い回しは避けて簡潔に) 効率のよいスポーツ動作の遂行には、全ての動作の起点となる体幹の安定性が重要であり、四肢への力の伝達や動きの調整は体幹筋で行われている^{1,2)}。また Hodges ら³⁾ は、上・下肢を動かす際に腹筋群が活動し、腰椎の分節的安定性を高めるとも報告している。

体幹の安定性を獲得する目的で、種々のトレーニングがスポーツ現場に導入され、パフォーマンスへの効果を検証する報告が散見される。我々は、体幹に長軸方向への圧(以下、軸圧)負荷を加えることで、体幹筋群の筋収縮が高まることを報告し、臨床において一定の効果を得た⁴⁾。

そこで今回、体幹機能の影響を直接反映しやすい股関節屈曲筋力に注目し、体幹に軸圧負荷を加えることで、発揮筋力が向上するか検証した。

【方法】

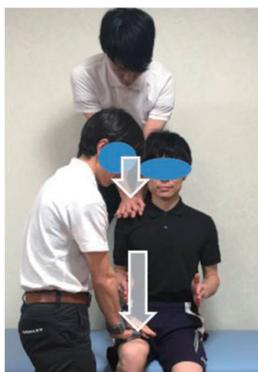
一般健常男性 20 名(年齢:25.2±4.1 歳, 身長:171.1±5.3cm, 体重:25.2±4.1kg, BMI:25.2±4.1kg/m²)を対象とした。選定条件は、体幹に既往歴がなく、利き手、利き足が右である者とした。すべての対象者に、ヘルシンキ宣言に基づき、本研究の主旨・内容について説明して同意を得た。

右股関節屈曲の等尺性最大筋力をハンドヘルドダイナモメーター(アニマ社製 μ -tasF1)を用い、徒手筋力検査の方法に準じて測定した。測定条件は 1) 軸圧負荷無, 2) 右(同側)軸圧負荷有, 3) 左(対側)軸圧負荷有の 3 条件(図 1)とした(←数字は半角)。

1. 軸圧負荷無



2. 右軸圧負荷有



3. 左軸圧負荷有

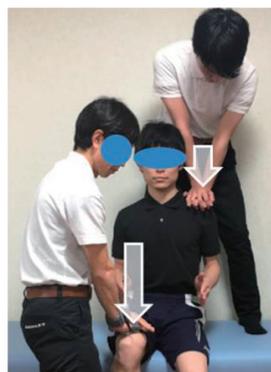


図 1: 測定条件

測定肢位は両足底を床から離れた座位（股関節屈曲 90°）より、右股関節屈曲 100°をとらせた。また、抵抗位置は膝蓋骨上縁から 2cm 上方とした。軸圧負荷は片側の肩上部より体幹長軸方向へ、脊柱を正中位に保持するために発揮される等尺性最大筋力の 30%の抵抗を加えた。各条件で計測した測定値に大腿長を乗じ、体重で除して 100 を乗じた値 (%body weight : %BW) を股関節屈曲筋力とした。各 3 回測定した値の平均値を採用した。

1-3) の測定条件での股関節屈曲筋力を比較した。さらに、1) と 2) 及び 1) と 3) の股関節屈曲筋力の変化率を算出した。統計学的手法には、Tukey 法の多重比較を実施した。有意水準は 5% 未満とした。

【結果】

股関節屈曲筋力は軸圧負荷無 98.2±23.5%BW, 右（同側）軸圧負荷有 116.2±24.6%BW, 左（対側）軸圧負荷有 121.6±23.4%BW であった（図 2-a）。左軸圧負荷有は軸圧負荷無と比較し、有意に高かった。また、軸圧負荷無と右軸圧負荷有で変化率は 20.2±14.7%, 軸圧負荷無と左軸圧負荷有で変化率は 25.5±13.3% であった（図 2-b）。

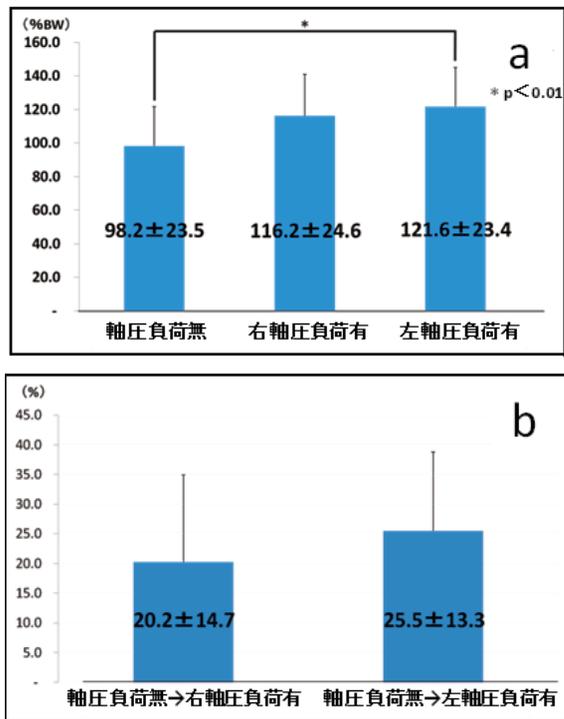


図 2：股関節屈曲筋力と軸圧負荷との関係
a：股関節屈曲筋力 b：股関節屈曲筋力の変化率

【考察】

股関節屈曲筋力の発揮には、体幹の構成要素である脊柱・骨盤帯の安定化が重要である。これには、ローカル筋（深部筋）による腹腔内圧の上昇に加え、グローバル筋（表層筋）が協同して作用することが必要となる。

軸圧負荷を加えた際の体幹筋群の筋活動は、腹直筋、内腹斜筋、外腹斜筋、腹横筋、脊柱起立筋の筋活動が高まる⁴⁾。軸圧負荷に対抗する因子として、Valsalva 効果による腹横筋や内腹斜筋が腰背筋群と共に収縮し、腹腔内圧が上昇したこと、腹筋群と腰背筋群の同時収縮による体幹前後屈の制動、軸圧負荷側とは反対側の外腹斜筋、内腹斜筋、腰背筋群の収縮による側屈の制動など（図 3）が考えられる。濱野ら⁵⁾は、これらを総合した作用により軸圧負荷に対抗していると述べている。

今回、①軸圧負荷無と比較し、右（同側）軸圧負荷有で股関節屈曲筋力が増加傾向であり、②軸圧負荷無と比較し左（対側）軸圧負荷有で、有意に股関節屈曲筋力の増加した。①については、軸圧負荷に対抗することにより、体幹筋群の活動が高まり、股関節屈曲筋群の付着部である腰椎・骨盤帯が安定したと考えた（図 4）。上・下肢の運動の前に体幹筋を収縮させると、体幹が安定し、上・下肢の筋力発揮に有利であるとの報告がある^{3,6,7)}。本研究では、軸圧負荷に対抗するため、股関節屈曲運動に先行して体幹筋群を強制的に収縮させたため、①の結果になったと推察した。②については、左（対側）軸圧負荷に対抗することにより、体幹の左側屈を制動するため、軸圧負荷とは反対側の右外腹斜筋、内腹斜筋、腰背筋群の筋収縮が高まり、前述した作用に加えて右骨盤帯の安定がさらに増加、右股関節屈曲の筋力発揮が増大したと考えた（図 4b）。

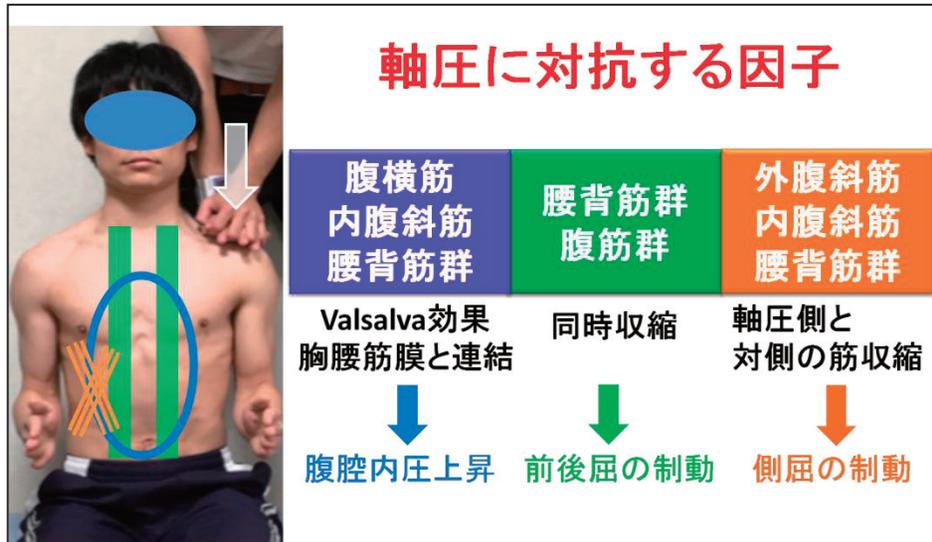


図3：軸圧負荷と体幹筋群の関係

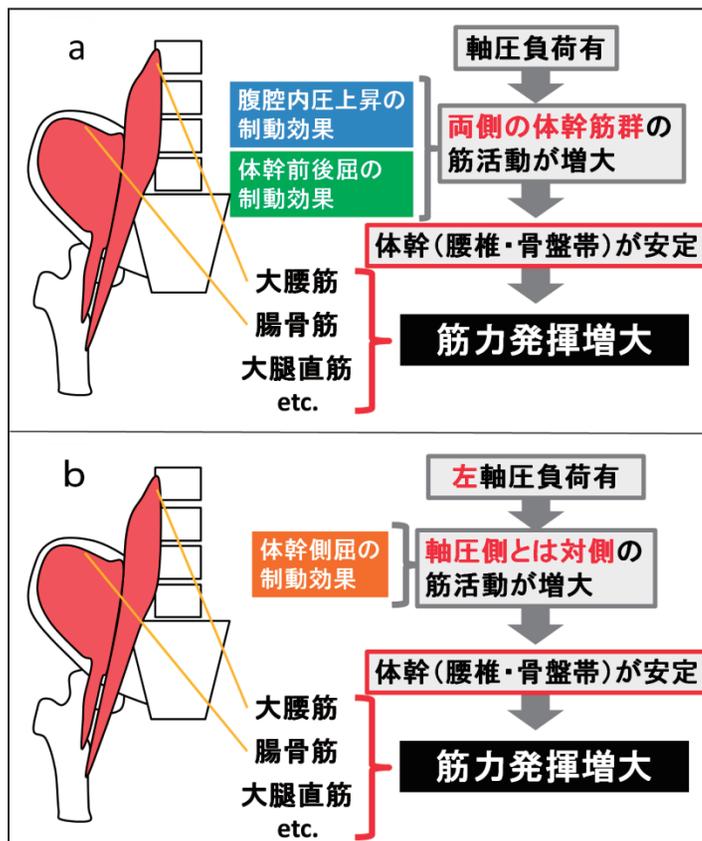


図4：股関節屈曲の筋力発揮が増大したメカニズム

a：軸圧負荷有によるメカニズム

b：左軸圧負荷有によるメカニズム

【結語】

反対側の体幹に軸圧負荷を加えることで、股関節屈曲筋の発揮筋力は増大した。(←これ以上のことは推察にすぎません)

【文献】

- 1) Akuthota V, Nadler SF. Core strengthening. Arch Phys Med Rehabil, 2004 ; 85 : 86-92.
- 2) Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. Sports Med, 2006 ; 36(3) : 189-198.
- 3) Hodges, PW, Richardson, CA. Feed forward contraction of transversus abdominis is not influenced by the direction of arm movement . Experimental Brain Research , 1997 ; 114 : 362-370.
- 4) 墨田智紀, 小林寛和. 複合的体幹筋力の評価法に関する検討. 日本福祉大学卒業研究会誌, 2013 ; 3 : 6.
- 5) 濱野武彦, 小林寛和, 藤堂庫治, ほか. コンタクトプレイを要する体幹の抗軸圧筋力に関する検討. 東海スポーツ傷害研究会会誌, 2011 ; 29 : 1-3.
- 6) Bergmark A. Stability of the lumbar spine A study in mechanical engineering . Acta Orthopaedica Scandinavica, 1989 ; Supplementum : 54.
- 7) 大江厚, 大羽明美, 木村貞治. 下肢挙上動作時における体幹筋の収縮様式の違いが体幹安定性に及ぼす影響. 日本理学療法学会大会, 2010 ; 37(2) : 51.