

フォワードランジの最大踏み込み幅による簡便な膝関節伸展力の評価

小澤 萌未¹⁾, 藤田 英二²⁾

¹⁾鹿屋体育大学スポーツ総合課程

²⁾鹿屋体育大学スポーツ生命科学系

I. 緒言

大腿四頭筋は身体活動における下肢の基本的動作の主働筋であり、体重の支持などに重要な役割を果たしている。荷重下での運動機能には大腿四頭筋の筋力が重要であるとともに¹⁻⁴⁾、多くのスポーツ障害の発生も下肢が大半を占めることから、大腿四頭筋の筋力測定は多くのスポーツ選手にとって必要な評価であると思われる⁵⁾。また、膝関節のスポーツ外傷・障害からの復帰過程で実施されるアスレティックリハビリテーションにおいても、大腿四頭筋による膝関節伸展力の評価は、最も重要な評価項目のひとつである。

筋力評価には専用の測定機器が必要となる事が多い。専用の測定機器で行う筋力測定は、正確な評価が可能である反面、機器が高価なことが多く、また、測定場所も機器を設置してある場所に制約されてしまうことが多い。さらに、スポーツ障害発生の予防目的で集団を対象として測定する場合は、測定に伴う時間的な問題も生じることから、実際のスポーツ実施現場では、専用の機器を用いて筋力測定を実施できることが少ないのが現状である。

そこで本研究では、現場で簡便に大腿四頭筋の筋力評価を実施する手法を確立することを目的とし、フォワードランジにおける最大踏み込み幅が膝関節伸展力の評価として応用可能かどうか検証することを目的とした。

II. 方法

1. 対象

対象は、鹿屋体育大学バスケットボール部に所属する男子選手17名（年齢：20.0±2.2歳、身長：177.8±6.4cm、体重：72.0±7.9kg）および女子選手23名（年齢：20.3±1.7歳、身長：167.5±5.5cm、

体重：59.9±5.0kg）の計40名とした。

2. 形態の測定

形態測定として、体重、下腿長および転子下長の測定を行った。体重はタニタ社製のデュアル周波数体組成計（DC-320）を用い、0.1kg単位にて計測した。下腿長は金属製のメジャーを用い、立位にて膝窩皸から足関節外果までの長さを0.1cm単位で計測した。転子果長も金属製メジャーを用いて、仰臥位にて大腿骨大転子から足関節外果までの長さを0.1cm単位で計測した。

3. 膝関節伸展筋力の測定

等尺性最大随意性収縮（maximal voluntary contraction: MVC）による膝関節伸展筋力を右脚について測定した。測定は、竹井機器工業社製片脚筋力測定台（T. K. K. 5715）にテンションメーターD（T. K. K. 5710e、竹井機器工業社製）を接続した装置を用いて実施した。測定時の被検者の姿勢は、股関節および膝関節90度屈曲位の座位姿勢とし、右足関節にテンションメーターDに直結したストラップを装着した。MVC中の姿勢変化を防ぐため、ストラップを用いて腰部を固定した。測定の開始に先立ち、測定動作になれるために最大努力の30～60%に相当する力発揮を数回行わせた。力発揮はランプ状に行わせ、3～4秒かけて徐々に力発揮して最大筋力まで達し、その後2秒間程度は最大筋力の力発揮を維持するように指示した。測定は試行間に3分以上の休息を設け2回行った。1回目と2回目の数値の差が10%以上ある場合には3回目の測定を実施した。得られた試行の中で最大値を膝関節伸展力として採用した。膝関節伸展筋力は、下腿長を掛け合わせることで膝関節伸展トルク（knee

extension torque: KET) に換算し, 体重で除した値 (KET per body mass: KET/BM) で表した。

4. フォワードランジにおける最大踏み込み幅

フォワードランジにおける最大踏み込み幅は, 床に引いたラインから右下肢を前方に最大で踏み込ませ, 左下肢の趾尖部から右下肢の趾尖部までの距離を金属メジャーで1cm単位で計測した。被験者には「踏み込んだ後に足を蹴って, 元の姿勢に戻ってくるように」と指示をし, 踏み込んだ右下肢で床を蹴り, 元の姿勢まで戻れた場合を成功試技とした。測定は十分な練習を行った後, 試行間に3分以上の休息を設けて2回実施し, 得られた試行の中で最大値を採用した。フォワードランジにおける最大踏み込み幅は, 体格の影響を除くため転子果長で除した値 (Forward Lunge Distance per Trochantoro-Malleous Distance: FLD/TMD) で表した。

5. 統計処理

得られた数値は全て平均値および標準偏差で記述した。膝関節伸展力とフォワードランジにおける最大踏み込み幅との関係を検討するため, Pearson

の積率相関分析を用いて検討した。全ての統計処理には統計解析ソフトウェア (SPSS ver. 15.0 for Windows) を用い, 有意水準は5%未満とした。

III. 結果

体重あたりの膝関節伸展トルクが強いほどフォワードランジにおける最大踏み込み幅は大きく, 両者の間には $r = 0.54$ の正の相関関係が認められた (図1)。

IV. 考察

本研究は現場で簡便に大腿四頭筋の筋力評価を実施する手法を確立することを目的とし, フォワードランジにおける最大踏み込み幅が膝関節伸展力の評価として応用可能かどうか検証することを目的とした。その結果, 体重あたりの膝関節伸展トルクとフォワードランジにおける最大踏み込み幅には有意な正の相関関係が認められ, フォワードランジでの最大踏み込み幅によって膝関節伸展力の評価が可能であることが明らかとなった。

大腿四頭筋の筋力評価は, 膝関節におけるアスレティックリハビリテーションの指導現場において,

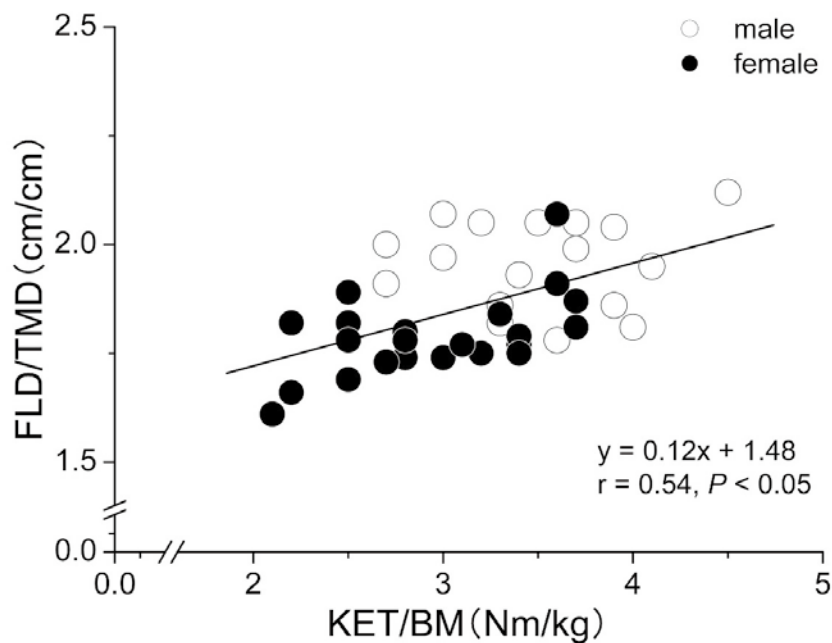


図1. 膝関節伸展力とフォワードランジにおける最大踏み込み幅との関係

FLD/TMD: Forward Lunge Distance per Trochantoro-Malleous Distance

KET/BM: Knee Extension Torque per Body Mass

ケガの回復状況や復帰条件を検討する際の重要な情報のひとつである。しかし、大腿四頭筋の筋力測定では、専用の測定機器が必要となる場合が多く、そのために測定場所も制約されてしまうことから、スポーツ現場において機器を用いた筋力測定を実施することは少ない。

以前よりアスレティックリハビリテーションの現場において、簡便に筋力評価を行う方法を求める声は多くあがっていた。山本らは現場で簡便に下肢筋力の評価を行う手法として、異なる高さの台を用いた立ち上がりテストによって下肢筋力の評価を行う手法を報告している⁶⁾。しかし、この手法では異なる高さの台を準備し、持ち運ばなければならないが、本研究で示したフォワードランジの最大踏み込み幅による手法はメジャーのみで可能であることから、より簡便な手法であると言える。

本手法の問題点として、アスレティックリハビリテーションの現場でケガからの復帰を目指している選手を対象とした場合、フォワードランジ時にバランスを崩す危険性が考えられ、アスレティックリハビリテーションの初期段階では転倒などのリスク管理に十分な配慮が必要である。しかし、この点は前述した山本らの手法⁶⁾においても同様であろう。他には、フォワードランジにおける最大踏み込み幅と、股関節および下腿の筋力との関係は不明であり、これらの要因が評価値にどの程度影響を与えているのかについては、今後明らかにしていく必要があると思われる。しかしながら、本手法の最大の利点として、メジャーがあれば場所や時間の制約も受けずに下肢筋力の評価を行うことができることであり、今後はアスレティックリハビリテーションの現場だけではなく、幅広い現場での活用が期待される。

V. まとめ

本研究は現場で簡便に大腿四頭筋の筋力評価を実施する手法を確立することを目的とし、フォワードランジにおける最大踏み込み幅が膝関節伸展力の評価として応用可能かどうか検証することを目的とした。その結果、体重あたりの膝関節伸展トルクとフォワードランジにおける最大踏み込み幅には有意

な正の相関関係が認められ、フォワードランジでの最大踏み込み幅によって膝関節伸展力の評価が簡便に可能であり、様々な現場での活用が期待できることが示された。

VI. 参考文献

- 1) 黄川昭雄, 山本利春: 体重支持力と下肢のスポーツ障害. Japanese Journal Sports Science, 5-12, 837-841, 1986.
- 2) 黄川昭雄, 山本利春, 小山由喜, 景山滋久, 有馬和明: スポーツ障害予防のための下肢筋力評価. 整形外科スポーツ医学会誌, 6, 141-145, 1987.
- 3) 黄川昭雄, 山本利春, 坂本静男, 小山由喜: アスレティックリハビリテーションにおける下肢の機能および筋力評価. 臨床スポーツ医学, 5, 213-215, 1988.
- 4) 山本利春: 筋力のみかた. 測定と評価, Book House HD, 東京, 22-30, 1991.
- 5) 山本利春: スポーツ障害予防のための測定・評価の考え方. Training Journal, 76-79, 1993.
- 6) 山本利春, 村永信吾: 下肢筋力が簡便に推定可能な立ち上がり能力の評価. Sports Medicine, 41, 38-40, 2002.