

前十字靭帯損傷のジャンプ着地受傷と足関節背屈角度の関係

－ 術前データからの考察 －

福山友見¹⁾、伊藤真里奈¹⁾、有村亮²⁾、熊田仁³⁾

- 1) 第一東和会病院リハビリテーション部 2) 第二東和会病院リハビリテーション科
3) 藍野大学 医療保健学部理学療法科

キーワード:前十字靭帯損傷・ジャンプ着地受傷・足関節背屈角度

はじめに

前十字靭帯損傷は、膝関節に代表するスポーツ外傷である。近年、受傷予防を目的として危険因子の抽出や受傷肢位の動作解析が行われている。前十字靭帯損傷の受傷機転は、ジャンプ着地やカッティング動作による非接触型損傷が約70%を占めている。これまで非接触型損傷の危険因子として、股関節内旋可動域の増大や外旋可動域の減少、足関節背屈制限が報告されている¹⁾²⁾。また、実際のジャンプ動作を用いて、受傷機転を検討した調査も行われているが、非接触型損傷の危険因子についての一定の見解が得られていないのが現状である。そこで今回、非接触型損傷の一つであるジャンプ着地受傷者における隣接関節の可動域に着目し、受傷機転と隣接関節の可動域制限との関連性について調査した。本研究の目的は、非接触型損傷の受傷機転の一つであるジャンプ着地受傷者における隣接関節の可動域の特徴について調査することである。

方法

2016年10月から2018年7月の間に当院で前十字靭帯再建術を施行した症例のうち、術前評価を実施した44名を対象とした。除外基準としては、1) 新鮮断裂ではない症例、2) 接触型損傷の症例、3) 受傷機転がはっきりしない症例とした。44名の対象者をジャンプ動作で受傷した群（以下：ジャンプ群）とカッティングなどジャンプ動作以外の動作で受傷した群（以下：その他群）の2群に群分けした。調査項目は1) 基礎情報と2) 身体所見とした。基礎情報としては性別・年齢・身長・体重・受傷から手術までの期間を聴取した。また活動レベルとしてはTegner activity scoreを用い、自覚症状の評価としてはLysholm scoreを用いた。身体所見としては、股関節外旋・内旋可動域、足関節背屈可動域を計測した。また、得られた可動域から対象者の群分けを行った。患側可動域から健側可動域を減算し、1度以上は可動域制限を認めない群（以下：制限なし群）、0度以下では可動域制限を認める群（以下：制限あり群）とした。

ジャンプ群とその他群における基礎情報と身体所見の比較

にはMann-WhitneyのU検定を用い、ジャンプ群とその他群における患側と健側の身体所見の比較にはWilcoxon符号付順位と検定を用いた ($p < 0.05$)。受傷機転と可動域制限の有無の関連性についてはカイ二乗検定を用い検討した ($p < 0.05$)。

本研究を行うにあたり、対象者へ医師より理学所見の計測を行うこと、個人情報の保護、参加・不参加に伴う利益と不利益についての説明を行い、同意の得られたものを対象とした。また、本研究は当院の倫理委員会の承認を得て実施した。

結果

ジャンプ群とその他群の比較

1) 基礎情報

ジャンプ着地群は20名（男性4名：女性16名）で平均年齢は 26.5 ± 12.5 歳、身長は 163.6 ± 7.8 cm、体重は 59.2 ± 15.5 kg、手術までの期間は 55.4 ± 44.1 日、Tegner activity scoreは 5.9 ± 2.1 、Lysholm scoreは 68.0 ± 24.9 であった。その他群は24名（男性9名：女性15名）で年齢は 25.8 ± 10.8 歳、身長は 163.4 ± 9.8 cm、体重は 59.7 ± 15.1 kg、手術までの期間は 42.7 ± 15.1 日、Tegner activity scoreは 6.5 ± 1.5 、Lysholm scoreは 74.3 ± 19.5 であった。全ての基礎項目において統計学的に有意な差を認めなかった。

2) 身体所見

股関節外旋可動域はジャンプ群とその他群の間に統計学的有意な差を認めなかった（ジャンプ群：患側 $44.0 \pm 9.3^\circ$ ・健側 $44.0 \pm 6.4^\circ$ 、その他群：患側 $43.1 \pm 6.1^\circ$ ・健側 $45.4 \pm 8.7^\circ$ ）。股関節内旋可動域もジャンプ群とその他群の間に統計学的有意な差を認めなかった（ジャンプ群：患側 $41.8 \pm 15.1^\circ$ ・健側 $40.3 \pm 9.5^\circ$ 、その他群：患側 $42.3 \pm 14.2^\circ$ ・健側 $46.3 \pm 14.9^\circ$ ）。患側の足関節背屈角度は、ジャンプ群が $13.5 \pm 5.5^\circ$ 、その他群が $17.3 \pm 5.0^\circ$ であり、ジャンプ群がその他群に比べて統計学的有意に小さかった ($p < 0.05$, MD: 3.8° , 95%CI: $0-5.0$)。

ジャンプ群とその他群における患側と健側の身体所見の比較

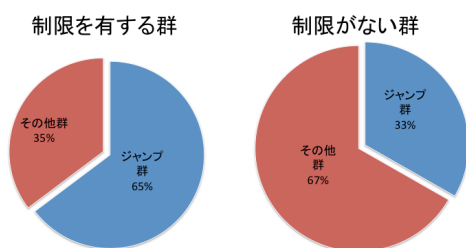
ジャンプ群の股関節外旋可動域は患側が $44.0 \pm 9.3^\circ$ 、健

側が $44.0 \pm 6.4^\circ$, 内旋可動域は患側が $41.8 \pm 15.1^\circ$, 健側が $40.3 \pm 9.5^\circ$ でありいずれも統計学的有意な差を認めなかった. 足関節可動域は患側が $13.5 \pm 5.5^\circ$, 健側が $16.0 \pm 5.1^\circ$ であり, 患側の背屈可動域が健側に比べて統計学的有意に小さかった ($p < 0.05$, MD: 2.5° , 95%CI: $0.6-4.1$) . その他群の股関節外旋可動域は患側が $43.1 \pm 6.1^\circ$, 健側が $45.4 \pm 8.7^\circ$, 内旋可動域は患側が $42.3 \pm 14.2^\circ$, 健側が $46.3 \pm 14.9^\circ$, 足関節可動域は患側が $17.3 \pm 5.0^\circ$, 健側が $18.3 \pm 4.5^\circ$ でありいずれも統計学的有意差を認めなかった.

受傷機転と関節可動域の有無の関連性

股関節外旋可動域については受傷機転と可動域制限の有無の間に有意な関連は認めなかった (制限あり群: ジャンプ受傷 41%・その他受傷 59%, 制限なし群: ジャンプ受傷 48%・その他受傷 52%) . 股関節内旋可動域についても同様に受傷機転と可動域制限の有無の間に有意な関連は認めなかった (制限あり群: ジャンプ受傷 30%・その他受傷 70%, 制限なし群: ジャンプ受傷 58%・その他受傷 42%) . 足関節背屈可動域においては, 制限のあり群の 65%がジャンプ受傷, 35%がその他受傷であり, 制限なし群では 33%がジャンプ受傷, 67%がその他受傷であり制限あり群の方が統計学的有意にジャンプ動作で受傷する割合が高かった ($p < 0.05$) (図 1) .

図 1. 受傷機転と足関節背屈可動域制限の有無



考察

今回, ジャンプ群とその他群における隣接関節の可動域を調査したところ, ジャンプ群の患側足関節の可動域がその他群に比べて有意に小さかった. また, 受傷機転と関節可動域制限の有無においても, 足関節背屈制限のみ有意な関連性を認めるという結果であった. これらのことから, 非接触型損傷の一つであるジャンプ着地受傷者における隣接関節の可動域の特徴としては足関節背屈制限が考えられた. 足関節背屈制限が身体へもたらす影響について清水らは, スクワット動作において股関節・膝関節・足関節角度は一定の比率で屈曲し, 足関節背屈角度が減少すると膝関節屈曲角度も減少することを報告している³⁾. また浦辺らは足関節背屈角度が不十分となると, 下腿の前傾が不十分となり, 下肢関節が屈曲すると相対的に身体重心が後方に偏ると述べている⁴⁾. これまで非接触型損傷の特徴的な受傷姿勢は, ジャンプ着地やストップ動作時での損傷場面において, 膝関節は軽度屈曲位・膝

外転位・後方重心・膝に対して足部が外方を向いた姿勢であると報告されている⁵⁾. これらのことから, 足関節背屈制限を認めると, 非接触型損傷の受傷肢位である膝関節屈曲角度の減少や後方重心に影響を与えると考えられた.

非接触型損傷により受傷した症例は, 再損傷でも非接触型の受傷機転となることが多いことがわかっており⁶⁾, 術後のリハビリテーションにおいては膝関節の機能回復だけでなく再発予防の視点が非常に重要である. ジャンプ着地動作を指導する際には, 十分な膝関節屈曲位を取り soft landing の獲得や, 着地時に身体重心が後方偏移し大腿四頭筋の過剰収縮が起きないように指導している. 本研究の結果から, ジャンプ着地動作での受傷者の再発を予防していくためには, 膝関節の機能回復や着地動作指導だけではなく, 足関節背屈角度が十分に得られていることが重要であると考えられた.

本研究にはいくつかの限界がある. 一つ目の限界としては術前検査データを用いた後ろ向き調査であることである. そのため, ジャンプ群に認めた足関節背屈制限が受傷前からの制限か, 手術までの約 50 日間の運動制限により生じたものかを判断することは出来ない. 今後は前向き調査を行い足関節の柔軟性が障害予防に繋がるかを調査していきたい. 二つ目の限界としては, 非荷重下での測定方法を用いているため受傷時の条件と異なることである. 荷重下では足関節回内外にも影響をうけることが考えられるため, 今後は荷重下での測定方法を用いて他の運動方向も含めて検討していきたいと考える.

文献

- 1) 加賀屋善教, 他: 高校バスケットボール選手に対するメディカルチェックの性差 膝外反量とその要因に関する検討. 日本臨床スポーツ医学会誌. 17 (2): 353-361, 2009
- 2) 田井中幸司, 他: 非接触型膝スポーツ外傷の発生と股関節 ROM との関係. 体力科学. 52 (6): 978, 2003
- 3) 清水洋治, 他: 条件の異なるスクワット動作遂行中の下肢の運動学的解析. 日本保健科学学会誌. 4 (18): 200-209, 2016
- 4) 浦辺幸夫: スポーツ障害のリハビリテーション-運動連鎖からのアプローチ-, Medical rehabilitation, 2011, pp91-98
- 5) Teitz C.: Video analysis of ACL injuries. In: Griffin LY, editor. Prevention of non-contact ACL injuries. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons: 2001. pp 87-92.
- 6) Wright RW, et al.: Descriptive epidemiology of the Multicenter ACL Revision Study (MARS) cohort. AM J Sports Med. 38 (10): 2010, 1979-1986,