

4. 膝前十字靭帯再建術後の再断裂予防のための のリハビリテーションと対側損傷予防

大見頼一*

膝前十字靭帯（以下 ACL）再建術後の問題として再損傷がある。再損傷には、再建した靭帯を再び損傷する再断裂と術側と反対の靭帯を損傷する対側損傷がある。その発生時期は各々で異なることが報告されている。再断裂は術後1～2年以内が多く^{1,2)}、対側損傷は術後2～3年以降に発生することが報告されている^{2,3)}。よって、このような発生時期の異なる再損傷に対して、我々はその予防対策は別々に検討すべきだと考えている。まず再断裂であるが、これは術後1年以内に発生することが多いため、術後リハビリテーションの工夫によってその発生を減少できる可能性がある。これまでに初回の ACL 損傷予防として様々なプログラムが報告されており、近年のシステムティックレビューでは、予防介入によってその発生は有意に減少することが報告されている⁴⁾。我々も股関節機能に着目した予防プログラムである Hip-focused Injury Prevention（以下 HIP）program を開発し、その介入によって非接触性損傷が有意に減少し⁵⁾、また着地キネマティクスが有益に変化したことを報告してきた⁶⁾。そこで、従来の ACL 再建術後のリハビリテーションにこの HIP program を導入したプロトコルを作成した（図1）。その導入によって、再断裂率は統計学的な有意差はないが、約半減したことを2018年の本学会シンポジウムにて報告した⁷⁾。

2019年の本学会シンポジウムでは、このプロトコルの実施によって、股関節外転筋筋力が術後どのように変化するかという経時的な変化について報告した。股関節外転筋筋力の低下は非接触性損傷のリスクファクターとなること⁸⁾や着地時の

膝関節外反増大を招くことが報告されている⁹⁾。股関節外転筋筋力測定は、徒手筋力計 μ Tas MF-01（アニマ社製）を用いて行った（図2）。固定用ベルトを使用したこの測定方法は、等速性筋力測定と比較して妥当性と信頼性が高いことが報告されている¹⁰⁾。ACL再建術後にこのプロトコルを実施した女性選手を対象に測定した結果、術後3ヵ月で患健差を示す Limb Symmetry Index は90%を超えており、スポーツ復帰時ではその値は増加傾向を示した。このプロトコルの実施によって、股関節外転筋筋力は十分に回復したことが示された（図3）¹¹⁾。

再断裂予防よりさらにハードルが高いと考えられるのが対側損傷の予防である。前述のように対側損傷は、再建術後2～3年以降に起きることが多く、この期間は医療機関によるフォローは終了している場合が多い。よって、その予防には第一にスポーツ現場にいるアスレチックトレーナーとの連携が重要と考えられる。そのためには、理学療法士から医療情報や評価内容を十分に伝達する必要がある。第二に一次予防プログラムの実施や継続が必要である。Gilchristらは、健常選手だけでなく ACL 損傷の既往がある選手においても、PEPプログラム（予防プログラムのひとつ）を実施することによって、非接触性損傷が有意に減少したことを報告している¹²⁾。よって、一次予防プログラムを継続して実施することは、対側損傷のリスクが減少する可能性がある。第三に医療機関では、ACL再建術後に健側を十分に評価することが重要である。対側損傷のリスク因子に関するエビデンスはまだ不十分であるが、女性選手に多いこと^{13,14)}や ACL 再建術後に脛骨前方動揺が大きいこと¹⁵⁾が報告されている。臨床では、女性で対側

* 日本鋼管病院リハビリテーション技術科

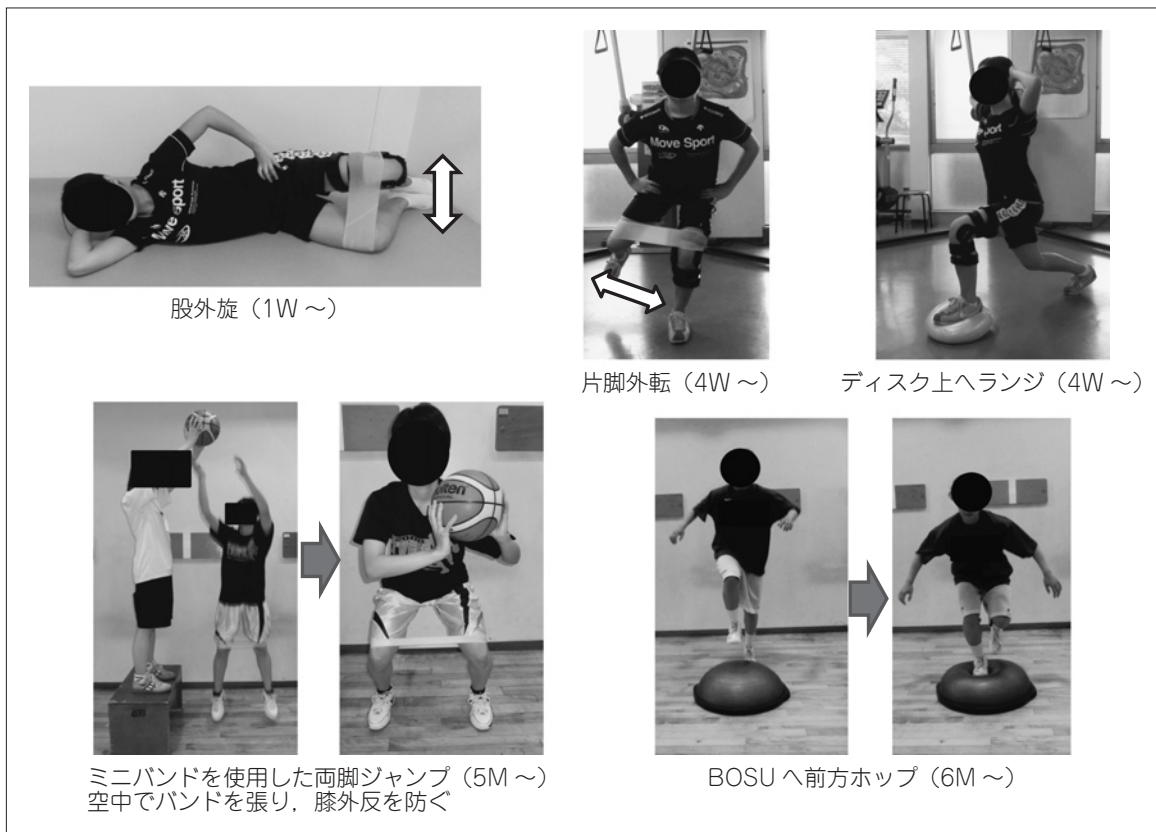


図1 予防リハビリテーションの代表例 (文献7より引用)



図2 等尺性股関節外転筋力測定
μTas MF-01 (アニマ社製) を使用し、固定用ベルトを用いて、等尺性股関節外転筋力の測定を実施

損傷を起こす選手は、Lachman テストでの laxity がやや大きく、かつ膝過伸展を示すことや着地・カッティング時の動的アライメントが不良である場合が多い印象がある。よって、必要な評価項目としては、①膝過伸展の有無、②着地・カッティ

ング時の動的アライメント、③徒手テスト (Lachman テスト等)、④筋力 (Hamstring/Quadriceps 比や股関節外転筋等)、⑤家族歴の聴取等が挙げられる。臨床上、難しい点としては、術側を必死に治したい選手に対して、健側にもリスクがあることを理解してもらい健側も術側と同様に予防プログラムを実施してもらうことが挙げられる。また、患者教育として健側も受傷リスクがあることや対側損傷はスポーツ復帰後、かなり時間がたってから起きることを伝える必要がある。

我々が考える理想的な再損傷予防対策は、ACL 再建術後スポーツ復帰した後、6 ヶ月ごとに上記のようなアライメントや下肢筋力、Laxity 等の評価を行い、予防プログラムを指導し続けることではないかと考えている。ただし、このような評価と指導を医療機関で実施することは保険診療上困難であり、新しい発想での取り組みが必要なのではないだろうか (図4)。筆者はこれについての解答を明確にできていないので、多くの方々からのご意見をいただきたいと思っている。再損傷して再び手術を受けるという悲劇を繰り返さないため

4. 膝前十字靭帯再建術後の再断裂予防のためのリハビリテーションと対側損傷予防

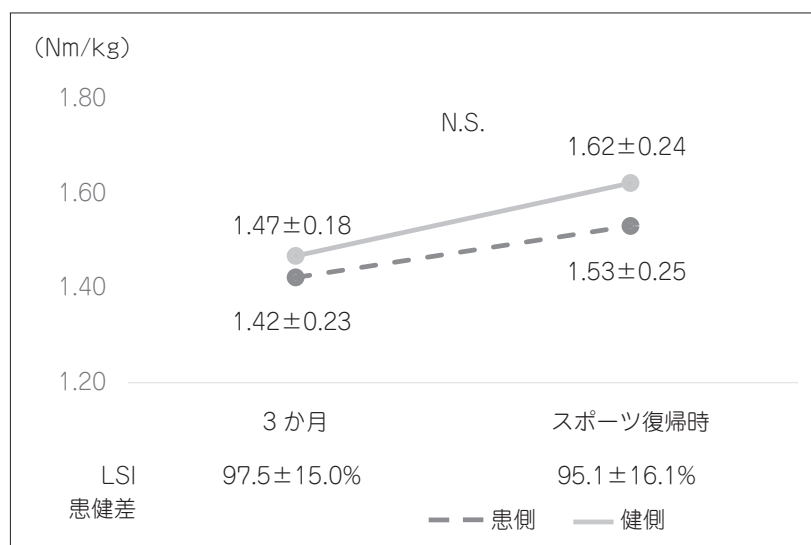


図3 股関節外転筋力の経時的な変化

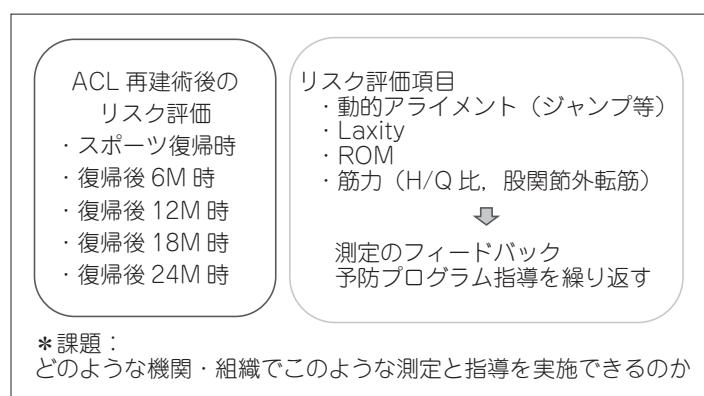


図4 理想的と考える再損傷予防対策

には、このような課題を一つずつ解決していく現場での取り組みとエビデンスの構築の両方が必要である。

文 献

- 1) Webster KE, Feller JA. Exploring the High Re-injury Rate in Younger Patients Undergoing Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Am J Sports Med.* 2016; 44: 2827-2832.
- 2) 川島達宏, 大見頼一, 尹 成祚, 他. 膝前十字靭帯再建術後の同側損傷・反対側損傷の特徴 年齢・活動レベルによる違い. *日本臨床スポーツ医学会誌.* 2015; 23: 433-439.
- 3) Bourke HE, Salmon LJ, Waller A, et al. Survival of the anterior cruciate ligament graft and the contralateral ACL at a minimum of 15 years. *Am J Sports Med.* 2012; 40: 1985-1992.
- 4) Petushek EJ, Sugimoto D, Stoolmiller M. Evidence-Based Best-Practice Guidelines for Preventing Anterior Cruciate Ligament Injuries in Young Female Athletes: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2018; 47: 1744-1753.
- 5) Omi Y, Sugimoto D, Kuriyama S, et al. Effect of Hip-Focused Injury Prevention Training for Anterior Cruciate Ligament Injury Reduction in Female Basketball Players: A 12-Year Prospective Intervention Study. *The American journal of sports medicine.* 2018; 46: 852-861.
- 6) 大見頼一. 予防トレーニングによる着地動作の変化. *臨床スポーツ医学.* 2019; 36: 516-521.
- 7) 大見頼一, 川島達宏, 栗山節郎, 他. ACL 損傷・再損傷を予防する 膝前十字靭帯再建術後の再断裂予防介入の実際とその効果. *日本臨床スポーツ医学会誌.* 2019; 27: 367-370.

- 8) Khayambashi K, Ghoddosi N, Straub RK, et al. Hip Muscle Strength Predicts Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injury in Male and Female Athletes: A Prospective Study. *Am J Sports Med.* 2016; 44: 355-361.
- 9) Jacobs CA, Uhl TL, Mattacola CG, et al. Hip abductor function and lower extremity landing kinematics: sex differences. *J Athl Train.* 2007; 42: 76-83.
- 10) Aramaki H, Katoh M, Hiiragi Y, et al. Validity and reliability of isometric muscle strength measurements of hip abduction and abduction with external hip rotation in a bent-hip position using a handheld dynamometer with a belt. *J Phys Ther Sci.* 2016; 28: 2123-2127.
- 11) 栗原智久, 大見頼一, 川島達宏. 再断裂予防リハビリテーション介入した膝前十字靭帯再建者の股関節筋力の経時的な変化について. *日本臨床スポーツ医学会誌.* 2018; 26: 252.
- 12) Gilchrist J, Mandelbaum BR, Melancon H, et al. A randomized controlled trial to prevent noncontact anterior cruciate ligament injury in female collegiate soccer players. *Am J Sports Med.* 2008; 36: 1476-1483.
- 13) Paterno MV, Rauh MJ, Schmitt LC, et al. Incidence of Second ACL Injuries 2 Years After Primary ACL Reconstruction and Return to Sport. *Am J Sports Med.* 2014; 42: 1567-1573.
- 14) 川島達宏, 大見頼一, 尹成祚, 他. 膝前十字靭帯再建術後の同側損傷・反対側損傷の性差. *日本臨床スポーツ医学会誌.* 2015; 23: 496-502.
- 15) Webster KE, Feller JA. Clinical Tests Can Be Used to Screen for Second Anterior Cruciate Ligament Injury in Younger Patients Who Return to Sport. *Orthop J Sports Med.* 2019; 6: 1-7.