

## Clinical Question 4

ACL 損傷急性期以降の患者に対する筋力トレーニングは開放的運動連鎖と閉鎖的運動連鎖はいずれが推奨されるか？

**推奨** ACL 損傷急性期以降の患者に対する筋力トレーニングは開放的運動連鎖と閉鎖的運動連鎖の介入のいずれも条件付きで推奨する

□推奨の強さ：条件付き

□推奨の条件:あり

①ACL 損傷急性期以降に開放的運動連鎖に対する重要なエビデンスが報告されるまで

②ACL 損傷急性期以降に閉鎖的運動連鎖に対する重要なエビデンスが報告されるまで

□推奨の強さ：当該介入・対照双方に対する条件付き推奨

□エビデンスの強さ：とても弱い

□作成グループ投票結果

| 当該介入に反対する強い推奨 |    | 当該介入に反対する条件付き推奨 |    | 当該介入・対照双方に対する条件付き推奨 |    | 当該介入の条件付き推奨 |    | 当該介入の強い推奨 |    | 推奨なし |    |
|---------------|----|-----------------|----|---------------------|----|-------------|----|-----------|----|------|----|
| 0%            | 0名 | 0%              | 0名 | 80%                 | 8名 | 20%         | 2名 | 0%        | 0名 | 0%   | 0名 |

### ◆CQの構成要素（PICO）

| P (Patients, Problem, Population)                               |                                |     |      |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----|------|
| 性別                                                              | 指定なし                           | 年齢  | 指定なし |
| 疾患・病態                                                           | ACL 損傷術後急性期以降の患者               | その他 |      |
| I (Interventions) / C (Comparisons, Controls, Comparators) のリスト |                                |     |      |
| OKC もしくは CKC による筋力トレーニング                                        |                                |     |      |
| O (Outcomes) のリスト                                               |                                |     |      |
|                                                                 | Outcome の内容                    |     |      |
| O1                                                              | 筋萎縮の改善（終了時に最も近いものを抽出時期とする）     |     |      |
| O2                                                              | 筋力の改善（終了時に最も近いものを抽出時期とする）      |     |      |
| O3                                                              | 再建靱帯へのストレス（終了時に最も近いものを抽出時期とする） |     |      |
| O4                                                              | 膝前方剪断力の発生（終了時に最も近いものを抽出時期とする）  |     |      |
| O5                                                              | 再損傷の予防（終了時に最も近いものを抽出時期とする）     |     |      |
| O6                                                              | 膝関節固有感覚の改善（終了時に最も近いものを抽出時期とする） |     |      |

## 解説

### ◆CQの背景

理学療法診療ガイドライン第1版では、ACL 再建術後の筋力強化について、開放的運動連鎖（Open Kinetic Chain; OKC）と閉鎖的運動連鎖（Closed Kinetic Chain; CKC）によるトレーニング効果の機能的な有意差はなく、OKC や CKC トレーニングの実施を推奨する科学的根拠はないとされた。術後早期の OKC トレーニングは関節弛緩性の増大につながる可能性がある（Hejine A, et al. 2007）ことなどが解説されているが、該当論文数が少なかった。OKC や CKC トレーニング効果の差異を比較することで、より効果的な理学療法プログラムの立案の一助となりうる。本ガイドラインの推奨作成過程は第1版のものよりも包括的なものとなった。

#### ◆エビデンスの評価

2019 年 12 月に複数のデータベースを網羅的に検索した。7392 編の論文がスクリーニングされたうち、41 編の論文のフルテキストを吟味し、3 編の論文が抽出された。筋力の改善については、膝関節伸張筋力に関する RCT3 編<sup>1-3)</sup>および膝関節屈曲筋力に関する RCT2 編<sup>2-3)</sup>、再建靱帯へのストレスについては RCT1 編<sup>1)</sup>が該当した。その他のアウトカムについては該当する文献がなかった。該当した 3 編のうち、膝関節伸張筋力の改善と再建靱帯へのストレスに該当した 1 編の RCT<sup>1)</sup>は、対照群:CKC トレーニング、介入群:OKC+CKC トレーニングであり、CQ と完全に一致しなかった。膝関節伸張筋力は、CKC トレーニングと比較して OKC+CKC トレーニングで改善を認め<sup>1)</sup>、CKC トレーニングと比較して OKC トレーニングで改善が示された<sup>2)</sup>一方で CKC トレーニングでのみ改善を認めた<sup>3)</sup>とする報告もある。膝関節屈曲筋力は、CKC と OKC トレーニングの介入効果の差は示されず<sup>2)</sup>、CKC トレーニングで改善を認めた<sup>3)</sup>。再建靱帯へのストレスは、OCK と CKC トレーニングにより差を認めなかった<sup>1)</sup>。全てのアウトカムにおいて、エビデンスの確実性は非常に弱いという結果であった。

#### ◆益と害のバランス評価

採用された 3 編の論文において、OKC と CKC トレーニングのいずれも筋力を改善することが示されたが、文献によって OKC と CKC トレーニングのいずれを推奨するかという結論が異なっていた。再建靱帯へのストレスは介入方法が異なっても、加わるストレスは同等であった<sup>1)</sup>。したがって、ACL 再建術後患者の筋力トレーニングにおいて OKC と CKC トレーニングの介入には害も益もないという結果となった。

#### ◆患者の価値観・希望

ACL 損傷術後に筋力トレーニングを行うことは筋力の改善につながる可能性が高いが、再建靱帯へのストレスや再損傷の予防などに対する効果は不明であり、OKC や CKC の筋力トレーニング方法の違いに対する過度な希望を持たせるものではない。

#### ◆コストの評価

OKC と CKC トレーニングともに筋力改善に対する効果は示されているが、その他のアウトカムや長期的な予後は不明であり、コストについては議論の余地がある。

#### ◆文献・検索式は Web 掲載 <http://>

1. Mikkelsen C, et al: Closed kinetic chain alone compared to combined open and closed kinetic chain exercises for quadriceps strengthening after anterior cruciate ligament reconstruction with respect to return to sports: a prospective matched follow-up study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2000; 8(6):337-342.
2. Kang H, et al: Comparison of Strength and Endurance between Open and Closed Kinematic Chain Exercises after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Randomized Control Trial. *Journal of Physical Therapy Science.* 2012; 24(10):1055-1057.
3. 嶋田誠一郎, 他: 前十字靱帯再建術後に対する閉鎖性運動連鎖による訓練の効果—モデル解析による定量化をもとにしたプログラムを実施して—。 *理学療法科学.* 1996; 11(1): 21-25.