

前十字靭帯再建術 (ACLR) 後のリハビリテーションに関する Aspetar 診療ガイドライン

Translators:

Shunsuke Ohji, PT, PhD

Jun-ya Aizawa, PT, PhD

この診療ガイドラインの目的は、前十字靭帯再建術 (ACLR) 後のリハビリテーションの構成要素について、有効性の根拠を説明することです。このガイドラインは外来クリニックで ACLR 後の患者を管理する理学療法士が使用することを目的としています。また、医師、整形外科医、アスレティックトレーナー、ナースプラクティショナー、その他の医療専門職もこのガイドラインを活用することができます。

* ナースプラクティショナーに相当する資格は現在の日本にはありません。

* 日本ではアスレティックトレーナーは厚生労働省管轄の医療資格ではありません。



リハビリテーションの時期と構成

リハビリテーションの期間

リハビリテーションプロトコルの期間には個人差があり、患者が受傷前の活動レベルに安全に復帰できる能力を発揮するかどうかによって決まります(基準に基づく)。適切な条件下では有害事象を伴わずに期間を早めることができます。移植腱の保護と治癒に最低限必要な時間を念頭に置いて、特定の基準を用いてリハビリテーションを進める必要があります。

理学療法士の監視がない状況での運動実施

ACLR後の患者において、監視下でのリハビリテーションを受ける余裕がない、理学療法を受ける機会が少ない、またはリハビリテーションを自主的に行うモチベーションが高くコンプライアンスに問題がない場合、非監視下での運動療法が行われることがあります。いずれにせよ、患者毎にプログラムを処方し、リハビリテーションプロトコルの実施状況や有害事象がないことをモニタリングする必要があります。

術前リハビリテーション

術前リハビリテーションにより術後の大腿四頭筋の力や膝の可動域が改善し、スポーツ復帰までの時間を短縮できる可能性があります。少なくとも1回は診療し、十分な随意的筋活動があり、さらなる術前診療を必要とするような屈曲拘縮がないことを確認した上で、術後のリハビリテーション過程について教育することを推奨します。

理学療法モダリティ(物理療法)

持続的他動運動装置

持続的他動運動装置を使用しても、能動的なエクササイズと比較して膝の痛み、可動域、腫れに対する付加的な利点はありません。時間やコストがかかるため、リハビリテーションプロトコルでの使用は推奨されません。

神経筋電気刺激

術後のごく初期に筋活動を刺激したり廃用性萎縮を最小限に抑えたりするために、神経筋電気刺激(NMES)の使用を推奨します。術後の初期段階では筋力増強を促進するために、機能的な活動中にNMESを使用できます。



推奨



推奨しない



推奨なし/判断を下すエビデンスが不足





寒冷療法(クライオセラピー)

寒冷療法は低コストで利用でき、使いやすく、患者満足度が高く、有害事象との関連性がほとんどないため、ACLR後の管理の初期段階での使用は支持されています。ただし、凍傷を避けるため安全な方法で氷を使用するように指導する必要があります。圧迫を伴う寒冷療法が利用可能であれば、寒冷療法単独よりも効果的かもしれません。



低負荷血流制限

低負荷血流制限トレーニングは、特に患者の膝の痛みが増大している場合や高い膝関節負荷に耐えられない場合に、大腿四頭筋とハムストリングの筋力改善に向けてリハビリテーションの初期段階で標準的な治療に追加して使用できます。ただし、禁忌事項(心血管疾患、広範囲の腫脹、皮膚の炎症など)に注意する必要があります。



全身振動装置

全身振動装置は大腿四頭筋の強化や静的バランスの向上を目的とした補助的な介入として使用されることがありますが、従来のリハビリテーションの代替にはなりません。追加の費用と、この介入を使用する際に報告されている合併症(痛みや腫れ)を考慮すると、リハビリテーションプロトコルに全身振動を含めることは推奨しません。



ドライニードリング

出血のリスクが高まるため、リハビリテーションの非常に早い段階での内側広筋のトリガーポイントへのドライニードリングの使用は推奨しません。



*日本の理学療法士免許においてドライニードリング治療は許可されていません。



運動開始

膝関節の自動運動

膝関節の自動運動は手術直後から開始すべきですが、医師からの指示に注意を払う必要があります。固定は痛みを軽減するものではなく、筋萎縮を引き起こして機能回復を遅らせる可能性があります。



早期荷重

早期(最初の1週間)の体重負荷は医師からの指示に注意しながら、患者が許容できる範囲で段階的かつ制御された方法で行うべきです。



開放性運動連鎖(Open Kinetic Chain: OKC)

術後4週目からは膝関節の安定性を損なわない範囲で屈曲90°~45°の制限された可動域でのOKC運動を開始してもよいでしょう。医療従事者と患者は膝前部の痛みに注意し、それに応じて膝への負荷や強化の進行を調整する必要があります。



推奨



推奨しない



推奨なし/判断を下すエビデンスが不足

大腿四頭筋等尺性収縮

大腿四頭筋セッティングや下肢伸展挙上(SLR)などの大腿四頭筋等尺性収縮エクササイズは、膝関節可動域の改善を早める効果はわずかにあるかもしれませんが、これらのエクササイズだけでは大腿四頭筋の筋力改善には効果がありません。これらの運動は移植腱の安定性を損なうことなく、術後最初の2週間に処方することができます。

早期のレッグプレス

ハムストリングをグラフトとして使用した患者の場合はレッグプレスを術後3週目から開始することが可能です。ハーフスクワット(0°-45°)と同様の機能的パターンを用いることで、大腿四頭筋とハムストリングスの筋力、機能的活動および主観的機能を向上させます。膝前部痛に注意し、それに応じて負荷を漸増させる必要があります。

早期の大腿四頭筋の遠心性収縮

膝屈曲20°~60°の遠心性負荷エルゴメーターやステッパーを用いた大腿四頭筋の早期遠心性筋力増強は、膝蓋腱またはハムストリングスの自家移植術を受けた患者では術後3週目から開始してもよいでしょう。このエクササイズの目的は、移植腱の安全性を損なうことなく大腿四頭筋の力とボリュームを改善することです。

筋力および運動制御トレーニング

開放性運動連鎖(OKC)と閉鎖運動連鎖(CKC)エクササイズ

CKCエクササイズ単独の場合と比較して、CKCとOKCのエクササイズの組み合わせによって、靭帯弛緩性を増大させることなく大腿四頭筋力を改善させ、スポーツ復帰までの期間を短縮できる可能性があります。OKCエクササイズ中は膝前部痛に注意し、それに応じて負荷を調整する必要があります。

求心性と遠心性トレーニング

ACLR後の筋力と機能的アウトカムを改善するために、求心性トレーニングと遠心性トレーニングを併用することを推奨します。

等張性トレーニングと等速性トレーニング

ACLR後の筋力強化において等速性トレーニングのみを実施することは推奨されません。等張性トレーニングと等速性トレーニングを組み合わせることで、それぞれのトレーニングを単独で行うよりも筋力向上の効果が高まると考えられています。

運動制御トレーニング

運動制御トレーニングと筋力トレーニングはどちらもリハビリテーションに不可欠な要素であり、より良い成果を得るために両者を組み合わせたリハビリテーションプロトコルを計画する必要があります。

✓ 推奨

✗ 推奨しない

? 推奨なし/判断を下すエビデンスが不足



プライオメトリクス・アジリティトレーニング

プライオメトリクストレーニングおよびアジリティトレーニングは従来の治療法と比較して、靭帯弛緩性や膝痛が増大することなく、主観的な機能および機能的な活動がさらに改善する可能性があります。



クロスエデュケーション

クロスエデュケーショントレーニングプログラムが大腿四頭筋力に及ぼす効果については一定の見解が得られていません。しかし、受傷側の筋力増強を目的とした過度なクロスエデュケーショントレーニングプログラムの実施は推奨されません。非受傷側の筋力をモニタリングし、必要に応じてベースラインまたは最適なレベルにまで改善させる必要があります。



体幹安定性

体幹安定性のエクササイズは機能的なアウトカムや主観的膝機能を向上させる可能性があります。リハビリテーションプロトコルに追加することができます。



水中運動療法

水中運動療法は術後早期のリハビリテーションにおいて、主観的膝機能の改善を目的に従来の治療法に追加することができます。術後創部が完全に治癒した後(術後3~4週目)から開始することを推奨します。



活動復帰



自動車運転の再開

患者が緊急時のブレーキ操作が安全にできることを確認してから自動車運転を再開することを推奨します。一般的に、右側のACLR後は約4~6週間、左側のACLR後は約2~3週間で運転が可能になります。



ランニングの再開

ランニング再開に関する知見はほとんどありませんが、心血管系の適応を得るための量と強度を伴うランニング再開の基準を提案することが妥当だと考えられます。以下の基準を満たすことが推奨されます:

- 膝屈曲可動域(ROM)が95%以上
- 膝完全伸展ROMを獲得
- 腫脹がない、または、ごくわずか
- 大腿四頭筋力の対称性指数(LSI) > 80%
- カウンタームーブメントジャンプ中の遠心性収縮力積のLSI > 80%
- 水中ランニングおよび反重力トレッドミルを用いたランニング中の疼痛なし
- 繰り返しの片脚ホッピング(pogo jump)中の疼痛なし



推奨



推奨しない



推奨なし/判断を下すエビデンスが不足

スポーツ復帰／リハビリテーションの完了

プロのアスリートがクリニック／病院などの医療機関での治療が終了し、クラブでのトレーニングを開始するために必要な最低限の基準を以下に提案します。その後、段階的に完全復帰を目指します。

- 痛みや腫れがない
- 完全なROMを獲得
- 安定した膝であること(ピボットシフト、ラックマンテスト、機器による弛緩性評価)
- 患者報告型アウトカム(一般的にはInternational Knee Documentation Committee [IKDC]、Anterior Cruciate Ligament-Return to Sport Injury [ACL-RSI]、およびTampa Scale of Kinesiophobia [TSK]など)を用いた主観的膝機能と心理的準備の正常化。
- 高度なピボッティングスポーツへの復帰には、60°/秒での等速性大腿四頭筋およびハムストリングスのピークトルクのLSIが100%を示すべき。術前の絶対値(利用可能な場合)とスポーツおよび活動レベルに応じた基準値に(最低限)回復させる。
- カウンタームーブメントジャンプおよびドロップジャンプにおいて、ジャンプの高さおよび求心性—遠心性インパルスのLSI>90%を示す。アスリートは、reactive strength index(ジャンプ高/接地時間)が両脚で1.3超、片脚で0.5超(トラック&フィールドの場合はさらに高い)。
- ジャンプのバイオメカニクス—特に矢状面および前額面上の股関節、膝、足関節の垂直および水平ジャンプのモーメント、関節角度、および仕事量の絶対値と対称値を正常化する。
- ランニングメカニクス—高速ランニングと方向転換中のスタンス期における垂直床反力および膝のバイオメカニクスのLSI>90%
- スポーツ特異的なトレーニングプログラムを完了する



推奨



推奨しない



推奨なし／判断を下すエビデンスが不足