

第 13 章

前十字靭帯損傷 理学療法ガイドライン

日本スポーツ理学療法学会

CQ No.	CQ	推奨/ステートメント	推奨の強さ	エビデンスの強さ
1	ACL 再建術前患者に対する理学療法において筋力トレーニングと可動域練習のいずれが推奨されるか	推奨 ACL 再建術前患者の理学療法において、筋力トレーニングを実施することを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	D(非常に弱い)
2	ACL 再建術直後の患者に対する装具、ギプス、シーネなどによる固定は推奨されるか	推奨 ACL 再建術直後の患者に対して、装具による固定を条件付きで推奨する。	条件付き推奨	D(非常に弱い)
3	ACL 再建術後免荷期間(急性期)の患者に対する筋力トレーニングは開放的運動連鎖(open kinetic chain: OKC)、等尺性運動、電気刺激療法のいずれが推奨されるか	推奨 ACL 再建術後免荷期間の患者に対する筋力トレーニングは電気刺激療法のみを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	D(非常に弱い)
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。	当該介入・対照双方に対する条件付き推奨	D(非常に弱い)
5	ACL 再建術後患者に対する理学療法においてバランス練習は推奨されるか	推奨 ACL 再建術後患者に対する理学療法においてバランス練習を行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	D(非常に弱い)
6	ACL 再建術後患者のスポーツ復帰において、テーピング、装具または両方の併用、いずれが推奨されるか	推奨 ACL 再建術後患者のスポーツ復帰において、テーピング、装具または両方を併用すること、あるいはテーピングを使用しないおよび装具を装着しないことを条件付きで推奨する。	当該介入・対照双方に対する条件付き推奨	D(非常に弱い)
7	ACL 再建術後のスポーツ復帰基準において筋力、関節可動域、動作いずれが判断材料として推奨されるか	推奨 該当文献がなく、スポーツ復帰基準において判断材料はない。	推奨なし	なし

CQ No.	CQ	推奨/ステートメント	推奨の強さ	エビデンスの強さ
8	ACL 損傷後、保存療法を選択した患者に対する筋力トレーニングは、開放的運動連鎖(open kinetic chain : OKC)と閉鎖的運動連鎖(closed kinetic chain : CKC)はいずれが推奨されるか	推奨 推奨するための該当文献がないため、判断できない。	推奨なし	なし
9	ACL 損傷後、保存療法を選択した患者においてテーピング、装具または両方の併用、いずれが推奨されるか	推奨 ACL 損傷後、保存療法を選択した患者においてテーピング、装具または両方を装着することを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	D(非常に弱い)

膝前十字靭帯損傷

臨床的特徴

膝前十字靭帯(anterior cruciate ligament : ACL)は大腿骨外側顆内側壁の後方部から起始し、前内方に向かって脛骨顆間隆起の前内側部に停止する。長さは約 35 mm、中央部の直径は約 10 mm である。ACL は膝関節の前方不安定性に対する主制動因子であり、脛骨前方移動に対する制動力の 80% 以上を占める。また下腿内旋、外反、膝過伸展に対しての制動力もある。ACL の最大引っ張り強度は若年者(平均 29 歳)で平均 2,160 N、壮年者(平均 45 歳)で 1,503 N、高齢者(平均 75 歳)で 658 N であり、加齢とともに強度が低下する。ACL は肉眼的に前内側線維束と後外側線維束に区別することができるが、それぞれに加わる張力の膝屈伸に伴う変化は異なることがわかってきた。すなわち前内側線維束は全可動域にわたって張力変化が少ないのに対し、後外側線維束は伸展位で緊張し、屈曲位では弛緩する。言い換えれば、膝屈伸における附着部間距離の変化が後外側線維束において大きいということになる。

ACL 損傷はスポーツ活動中の方向転換やジャンプ着地、または膝への直接的な接触などによるスポーツ活動中の発生が多く、受傷した際、激痛とともにブツツという断裂音を体感することが多い。数時間以内に関節が著しく腫脹し、関節血症を認める。疼痛、腫脹などの症状は通常、2~4 週間ほどで改善し、日常生活などに支障が出ることは少ないが、スポーツ復帰を目標とした場合、腫脹改善後に手術療法(ACL 再建術)を選択することが一般的である。陳旧例ではジャンプや急な方向転換を要するスポーツ動作で膝くずれを繰り返す。放置例では関節軟骨が傷つき、変形性膝関節症に発展する。半月板損傷を合併した症例ではその傾向が強い。ACL 不全膝では、踵接地直前の下腿外旋角度が減少し、その結果として相対的に内旋位でオフセット位置を呈したままで踵接地することとなる。また、正常な場合でも立脚相では下腿が前方へ引き出されるが、ACL 不全膝においてはより後方かつ内旋に位置した状態となることが示されている。ACL 不全膝における関節内の退行変性には、このような動的な関節適合性の変化が起因しているのではないかと考えられている。

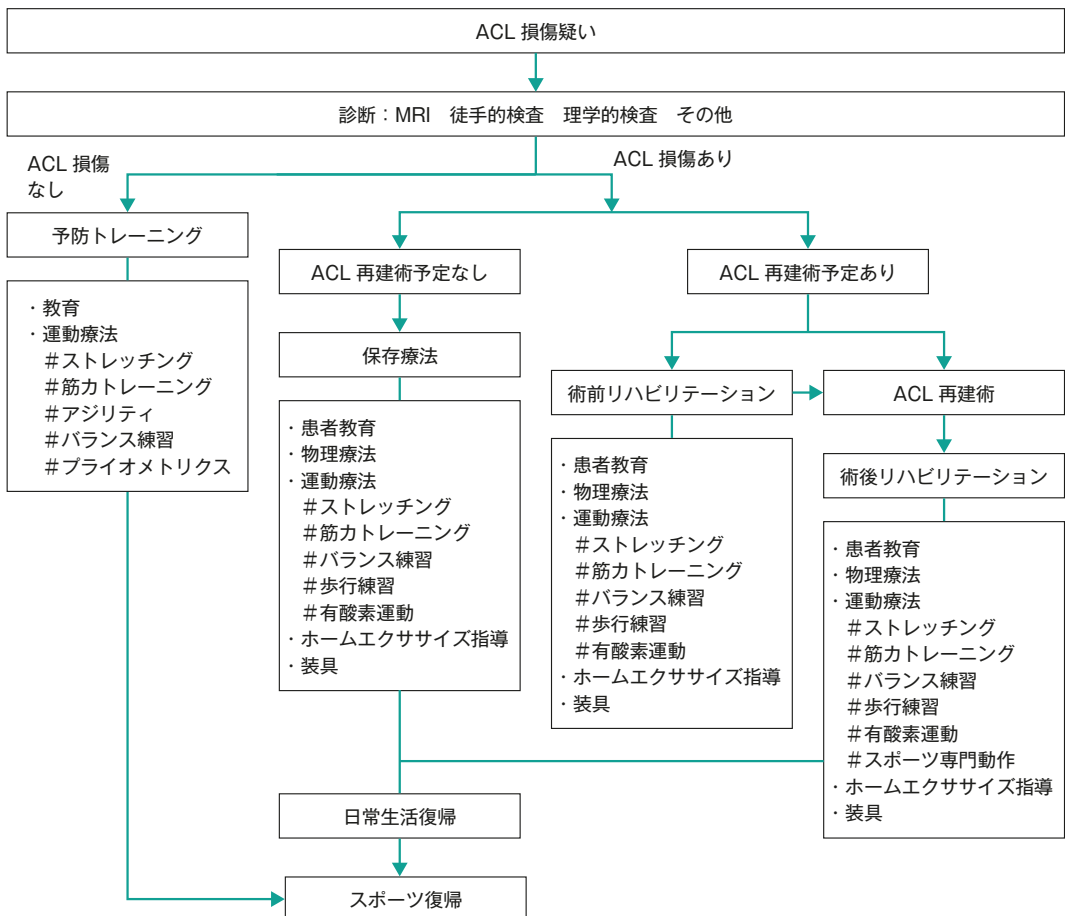
疫学的特徴

わが国における ACL 損傷の発生率は日本スポーツ振興センター(Japan Sport Council : JSC)の災害共済給付データによると、中学校 1 年生から高等学校 3 年生の運動部活動における ACL 損傷件数は年間約 3,000 件であり、受傷率は 1,000 人当たり男性 0.48 件、女性 1.36 件で女性は男性より 2.8 倍発生頻度が高いということであった。他国では練習や試合 10 万回当たりの ACL 損傷発生率としての報告が多くある。米国の高校生を対象とした場合、男性 2.6 件、女性 8.9 件で女性は男性より 3.4 倍発生頻度が高いという報告であったとしている。各国共通して女性の発生率が男性より高く、特にバスケットボールやサッカーなどでの球技に多いとされている。また競技別では非接触型競技、いわゆるノンコンタクトスポーツに多く発生することが報告されている。

バスケットボールなどのスポーツ競技で、飛び上がった後着地した時、走っていて急に方向を変えようとした時、あるいはスキーで軸脚となった側の膝関節に前方引き出し力が作用した時、ACL は単独損傷を生じやすい。半月板損傷は 40~60% に合併する。

診療の全体的な流れ

整形外科医による受傷時の状況などの問診，膝関節の診察(徒手の検査，疼痛，腫脹，熱感など)，MRIなどの画像検査，膝関節安定性検査など総合的な診察により診断が行われる．その後，本人の意向を考慮しながら治療方針(保存療法・手術療法)を決定していく．損傷したACLが自然に癒合することはなく，膝関節の不安定性と不安感が継続するため，スポーツ復帰を目標とした場合，手術療法(ACL再建術)を選択することが一般的である．わが国のACL再建術は自分の組織を用いて再建する自家腱移植が用いられる．膝関節の炎症が治まらないうちに手術をすると術後に膝関節の動きが悪くなることもあるため，炎症が治まる受傷後約3～4週間で手術を行うことが多く，手術前から膝関節の可動域や筋力を回復させるための術前リハビリテーションを開始する．再建術の手技や使用する移植腱，術後リハビリテーションにおいては各医療機関により相違を認めるのが現状である．術後リハビリテーションでは術後膝関節の固定の有無，荷重開始時期，筋力トレーニング(筋力強化運動)の選択，スポーツ復帰時期などに相違を認める．残念ながら術後に再度ACL損傷に至る症例も認められるが，動物実験やバイオメカニクス研究から再建靭帯の生物学的成熟や骨トンネル内での固着に一定の期間が必要なこと，術後のリハビリテーションとして安全な動作と危険な動作などが明ら



理学療法アルゴリズム

かにされてきており、科学的根拠に基づいた診療によりスポーツ復帰率は高まっている。

■ 文献

- 1) 松野丈夫, 他: 標準整形外科学第14版. 医学書院, 2020
- 2) 公認アスレチックトレーナー専門科目テキスト 第5巻 検査・測定と評価第1版. 公益財団法人日本体育協会, 2007
- 3) 高橋佐江子, 他: 疫学調査からみた ACL 損傷と動作. PT ジャーナル, 2017; 51: 751-755

BQ 1 膝前十字靭帯の解剖学的特徴は何か

膝前十字靭帯(anterior cruciate ligament: ACL)は大腿骨と脛骨をつなぐ靭帯で、脛骨前顆間区から上後方に向かい、大腿骨外側顆の内側面後部に付着しており、長さは約 35 mm 程度である。形状は中央はリボン状¹⁾であり、大腿骨付着部から扇状に脛骨付着部に向かっている²⁾。ACL の線維は特に屈曲位で緊張する前内側線維束(antero-medial bundle: AMB)と伸展位で緊張する後外側線維束(postero-lateral bundle: PLB)に分けられ、脛骨の前方逸脱や下腿の内旋、膝関節の過伸展を制御している。

■ 文献

- 1) Śmigielski R, et al: Ribbon like appearance of the midsubstance fibres of the anterior cruciate ligament close to its femoral insertion site: a cadaveric study including 111 knees. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2015; 23: 3143-3150
- 2) Duthon VB, et al: Anatomy of the anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006; 14: 204-213

BQ 2 ACL 損傷の発生頻度はどのくらいか

ACL 損傷はスポーツ活動中に生じる重大外傷であり、その約 70% は非接触型の損傷である¹⁾。ACL 損傷の多いスポーツはサッカー、スキー、ハンドボール、バスケットボール、アメリカンフットボール、バレーボール、体操、柔道、ラグビーなど様々である^{2, 3)}。また、男女差では女性の方が発生頻度が 2~8 倍高いという報告もある^{4, 5)}。その原因として、形態学的な特徴、ホルモンの要因に加え、体幹、股関節、膝関節のバイオメカニクスなど複数の因子が関連する。特に、女性では着地やカッティングなどの際に直立に近い姿勢をとる傾向があること、ACL の長さ、断面積、体積が小さいこと、ACL が女性ホルモンの影響を受けることなどが挙げられる⁶⁾。

■ 文献

- 1) Boden BP, et al: Mechanisms of anterior cruciate ligament injury. *Orthopedics* 2000; 23: 573-578
- 2) Magnussen RA, et al: Cross-cultural comparison of patients undergoing ACL reconstruction in the United States and Norway. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2010; 18: 98-105
- 3) 岩増弘志, 他: スポーツ整形外科外来における外傷・障害の変遷 20 年間の動向. *日臨スポーツ医会誌* 2005; 13: 402-408
- 4) Hewett TE, et al: Anterior cruciate ligament injuries in female athletes. *Am J Sports Med* 2006; 34: 299-311
- 5) Agel J, et al: Anterior cruciate ligament injury in national collegiate athletic association basketball and soccer: a 13-year review. *Am J Sports Med* 2005; 33: 524-531
- 6) 岩本 潤: 女性アスリートの整形外科学的サポート. *臨スポーツ医* 2013; 30: 161-165

BQ 3 受傷機転はどのようなものか

ACL 損傷はジャンプ着地動作、カッティング動作(側方への切り返し動作)、ストップ動作で好発する¹⁻³⁾。ACL 損傷の発生原因として、動作中の膝関節外反角度の増大⁴⁾、外反モーメントの増大⁴⁾、鉛直床反力(vertical ground reaction force: vGRF)の発生による脛骨大腿関節内の圧力増大⁵⁾などが挙げられている。屍体膝を用いた研究では、脛骨大腿関節に圧縮力を加えると脛骨が前方に滑りながら内旋することで ACL が破断したという⁶⁾。ヒトの ACL に歪計を挿入し、前方へのジャンプ着地を

行った研究では、GRFが最大になるタイミングと、ACLの歪みが最大になるタイミングはほぼ一致していることが報告されている⁷⁾。

ジャンプ着地やカッティング動作では、接地後0.04秒以内にACL損傷が生じていると推定され、その時の膝関節は軽度屈曲位であるとされている^{8,9)}。また、屍体膝に110Nの前方剪断力を加えると、ACLに発生する張力が膝関節90deg屈曲位では 59.3 ± 30 N、60deg屈曲位では 70.0 ± 24 Nであった。これに対して30deg屈曲位では 90.9 ± 17 Nとなり、膝関節屈曲角度が小さいほどACLに発生する張力が大きくなることが示されている¹⁰⁾。特にKogaら⁸⁾はModel-Based Image Matchingという方法を用いて、実際のACL損傷場面の動作分析を行った。その結果、ACL損傷の発生タイミングは接地後の約40msであり、その際には、Peak vGRFが発生しており、膝関節屈曲30deg未満、膝関節外反角度約12degで、急激な下腿内旋が伴っていたことを報告した。同様の方法を用いた別の報告¹¹⁾では、約9mm脛骨が前方に並進しており、ACL損傷の発生には大腿骨に対して脛骨を前進させる力の存在の必要性が示唆されている。

■ 文献

- 1) Arendt E, et al : Knee injury patterns among men and women in collegiate basketball and soccer. NCAA data and review of literature. Am J Sports Med 1995 ; 23 : 694-701
- 2) Markolf KL, et al : Combined knee loading states that generate high anterior cruciate ligament forces. J Orthop Res 1995 ; 13 : 930-935
- 3) Olsen OE, et al : Injury mechanisms for anterior cruciate ligament injuries in team handball a systematic video analysis. Am J Sports Med 2004 ; 32 : 1002-1012
- 4) Hewett TE, et al : Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes. Am J Sports Med 2005 ; 33 : 492-501
- 5) Sheehan FT, et al : Dynamic sagittal-plane trunk control during anterior cruciate ligament injury. Am J Sports Med 2012 ; 40 : 1068-1074
- 6) Meyer EG, et al : Anterior cruciate ligament injury induced by internal tibia torsion or tibiofemoral compression. J Biomechanics 2008 ; 41 : 3377-3383
- 7) Cerulli G, et al : In vivo anterior cruciate ligament strain behaviour during a rapid deceleration movement : case report. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2003 ; 11 : 307-311
- 8) Koga H, et al : Mechanisms for noncontact anterior cruciate ligament injuries : knee joint kinematics in 10 injury situations from female team handball and basketball. Am J Sports Med 2010 ; 38 : 2218-2225
- 9) Krosshaug T, et al : Mechanisms of anterior cruciate ligament injury in basketball : video analysis of 39 cases. Am J Sports Med 2007 ; 35 : 359-367
- 10) Sakane M, et al : Relative contribution of the ACL, MCL, and bony contact to the anterior stability of the knee. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 1999 ; 7 : 93-97
- 11) Koga H, et al : Estimating anterior tibial translation from model-based image-matching of a noncontact anterior cruciate ligament injury in professional football : a case report. Clin J Sport Med 2011 ; 21 : 271-274

用語	解説
closed kinetic chain (CKC)	閉鎖的運動連鎖。連動する関節のうち、遠位部の自由な動きが外力によって制限(固定)されているような場合の運動。
open kinetic chain (OKC)	開放的運動連鎖。連動する関節のうち、遠位部の関節が自由に動くことができる場合の運動。身体の末端部分(足や手)が固定されていないものを指す。

ACL 再建術前患者に対する理学療法において筋力トレーニングと可動域練習のいずれが推奨されるか

推奨 ACL 再建術前患者の理学療法において、筋力トレーニングを実施することを条件付きで推奨する。

□ 推奨の条件：あり

- ・ ACL 術前患者に対する筋力トレーニングにおける重要なエビデンスが報告されるまで
- ・ ACL 術前患者に対する可動域練習における重要なエビデンスが報告されるまで

□ 推奨の強さ：条件付き推奨

□ エビデンスの強さ：D(非常に弱い)

□ 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	30% 3名	10% 1名	60% 6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 再建術前	その他	
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators) のリスト			
筋力トレーニング, 可動域練習を含む理学療法/介入以外の治療, 治療なし			
O(Outcomes) のリスト			
	Outcome の内容		
O1	筋力低下の予防, 改善		
O2	膝関節可動域の改善		
O3	術後の筋力低下の予防		
O4	術後の膝関節可動域制限の予防		
O5	膝関節の腫脹への影響		

解説

CQ の背景

『理学療法ガイドライン 第1版』では ACL 再建術前患者の理学療法については言及されていない。また、ACL 再建術前患者を対象とした質の高い介入研究や観察研究(コホート研究, 症例対照研究)は少なく、理学療法の効果が明らかになっているとは言い難い。

エビデンスの評価

「ACL 再建術前患者に対する理学療法において筋力トレーニングと可動域練習のいずれが推奨されるか」において、採用された論文は、術前大腿四頭筋筋力低下の予防(改善)では RCT 1 編¹⁾、準 RCT 1 編²⁾、コホート研究 1 編³⁾であった。術前ハムストリング筋力低下の予防(改善)では準 RCT 1 編であった。術後大腿四頭筋筋力低下の予防(改善)では RCT 1 編であった。関節可動域の改善や可動域制限の予防に関して採用された文献はなかった。

準 RCT の結果、術前大腿四頭筋筋力、ハムストリング筋力はいずれも筋力トレーニング(筋力強

化運動)を含む6週間の術前理学療法介入が、非介入群に比較し高い値となった。RCTの結果、術後大腿四頭筋筋力は筋力トレーニングを含む術前4週間の理学療法介入が、非介入群に比較し、左右差が小さい値となった。

すべ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。

採用された研究論文では筋力評価の方法が研究間で異なっていた。結果を研究間で比較可能とするために、用語の定義や測定項目を統一することが必要と考えられる。また、術前介入期間や術後測定時期の統一も必要であると考えられる。

益と害のバランス評価

ACL 再建術前患者の理学療法において、筋力トレーニングを実施することにより、筋力低下の予防および改善が期待でき、害を益が上回ると考えられる。

患者の価値観・希望

患者は術前の筋力トレーニングと可動域練習を行うことで、術後の筋力と可動域の改善に高い効果が得られることを期待する。

コストの評価

ACL 再建術前患者の理学療法において、筋力トレーニングが実施されることは、一般的理学療法の範疇であり、コストを考慮しても、望ましい効果が望ましくない効果を逆転するほどではない。

文献

- 1) Kim DK, et al : Effects of 4 weeks preoperative exercise on knee extensor strength after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Phys Ther Sci* 2015 ; 27 : 2693-2696
- 2) Keays SL, et al : The effectiveness of a pre-operative home-based physiotherapy programme for chronic anterior cruciate ligament deficiency. *Physiother Res Int* 2006 ; 11 : 204-218
- 3) Hartigan EH, et al : Preoperative predictors for noncopers to pass return to sports criteria after ACL reconstruction. *J Appl Biomech* 2012 ; 28 : 366-373

一般向けサマリー

ACL 損傷を受傷すると、そのほとんどの場合、靭帯再建術を受けることになります。術後は膝関節の可動域制限や筋力低下が起こります。術前から理学療法を行うことにより、それらの予防、改善につながる可能性があります。

術前の理学療法として、筋力トレーニングを行うことで大腿四頭筋やハムストリングの術後の筋力低下を小さくすることが期待されます。

推奨作成の経過

パネル会議は2020年12月10日にオンライン会議アプリ Zoom を用いて開催した。出席者は作成班班員6名と外部評価者4名(医師1名含む)であった。CQの内容および推奨の強さを投票にて決定することを合わせて外部評価者に説明した。

積極的に支持、または反対する確実なエビデンスはなかった。そのため、今後さらなる研究が進

み、より確実なエビデンスが得られるまでの間を条件に、条件付き推奨とすることとなった。

明日への提言

今回採用された研究論文では、筋力評価の方法が研究間で異なった。研究間の結果を比較検討するために、用語の定義や測定項目を統一することが必要と考えられる。また、術前介入期間や術後測定時期の統一も必要であると考えられる。ACL 損傷は有病率や発生率が低い疾患である。そのため、多施設共同研究も有用な手段と考えられる。

Future Research Question

背景

ACL 再建術前患者を対象とした、質の高い介入研究や観察研究(コホート研究, 症例対照研究)は少なく、理学療法の効果が明らかになっているとは言い難い。

可能な研究計画の概略

- ・ 研究デザイン：介入研究あるいは観察研究(コホート研究, 症例対照研究)
- ・ 対象者：ACL 再建術前患者
- ・ 予測因子：理学療法介入の有無
- ・ アウトカム：
 - ①術前筋力の改善
 - ②術前可動域の改善
 - ③術前膝関節の腫脹への影響
 - ④術後の筋力低下の予防
 - ⑤術後の膝関節可動域制限の予防

今回採用された研究論文では、筋力評価の方法が研究間で異なった。研究間の結果を比較検討するために、用語の定義や測定項目を統一することが必要と考えられる。また、術前介入期間や術後測定時期の統一も必要であると考えられる。ACL 損傷は有病率や発生率が低い疾患である。そのため、多施設共同研究も有用な手段と考えられる。

ACL 再建術直後の患者に対する装具、ギプス、シーネなどによる固定は推奨されるか

推奨 ACL 再建術直後の患者に対して、装具による固定を条件付きで推奨する。

推奨の条件：あり

・ACL 再建術後患者に対する装具などによる固定に関する重要なエビデンスが報告されるまで

推奨の強さ：条件付き推奨

エビデンスの強さ：D(非常に弱い)

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	20% 2名	0% 0名	70% 7名	0% 0名	10% 1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 再建術直後	その他	
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
装具による固定/ギプスによる固定/シーネによる固定			
O(Outcomes)のリスト			
	Outcome の内容		
O1	膝関節可動域制限		
O2	筋萎縮		
O3	再建靭帯および骨孔の保護		
O4	再損傷リスク		

解説

CQ の背景

『理学療法ガイドライン 第1版』では ACL 再建術後の装具装着に関して信頼性、妥当性は不明であるが、一般的に使用されるものとされた。しかし、装具の装着時期は特定されておらず、ギプスやシーネといったほかの固定方法との比較もされていなかった。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。スクリーニングされた10,832編の論文のうち、48編の論文のフルテキストを吟味し、7編の論文のデータが抽出された。膝関節可動域制限については5編¹⁻⁵⁾、筋萎縮については3編^{1,3,5)}、再建靭帯および骨孔の保護については1編⁶⁾、再損傷リスクについては2編^{3,7)}が該当した。いずれのアウトカムに対してもエビデンスの確実性は「非常に弱い」であった。膝関節可動域制限に関しては5編のうち1編¹⁾では ACL 再建術後に硬性装具を装着した場合と軟性装具を装着した場合の膝関節伸展可動域の左右差を術後1日、5日、12日、12週、6

か月、12か月時点で比較した。その結果、術後12週以降の時点において硬性装具装着の場合、 $2.2 \pm 3.1^\circ$ 、 $1.2 \pm 2.2^\circ$ 、 $1.7 \pm 2.4^\circ$ に対し軟性装具装着では $0.7 \pm 2.1^\circ$ 、 $0.2 \pm 0.9^\circ$ 、 $0.3 \pm 1.8^\circ$ であり、硬性装具装着により伸展制限が生じることが示唆された。一方でほかの4編は変わらないと結論付けており、非一貫性が高かった。また、その他のアウトカムについてはランダム化や盲検化がなされていなかった。装具以外による固定については採用された文献はなかった。

益と害のバランス評価

ACL再建術直後の患者に対して装具を装着して膝関節の可動域を制限することで伸展制限への影響が示唆されたが、一貫性は認められなかった。屈曲可動域、筋萎縮、再建靭帯および骨孔の保護については影響はない、あるいは少ないと結論付けられていた。再損傷リスクについては採用した2文献の結果が真逆であった。いずれもエビデンスが弱く、装具を装着することによる害はほとんどないものとする。

患者の価値観・希望

患者は、装具などの装着により膝関節の可動域が制限されることによる、窮屈さや締め付けを嫌うことがある。

コストの評価

ACL再建術後患者に装具を装着して膝関節の可動域を制限することで、再建靭帯および骨孔の保護、再損傷リスクの軽減などの効果が期待できなければ、コストの方が勝ると考えられる。

文献

- 1) Mayr HO, et al : Rehabilitation results following anterior cruciate ligament reconstruction using a hard brace compared to a fluid-filled soft brace. *The Knee* 2010 ; 17 : 119-126
- 2) Möller E, et al : Bracing versus nonbracing in rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction : a randomized prospective study with 2-year follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2001 ; 9 : 102-108
- 3) Risberg MA, et al : The effect of knee bracing after anterior cruciate ligament reconstruction. A prospective, randomized study with two years'follow-up. *Am J Sports Med* 1999 ; 27 : 76-83
- 4) Hiemstra LA, et al : Knee immobilization for pain control after a hamstring tendon anterior cruciate ligament reconstruction : a randomized clinical trial. *Am J Sports Med* 2009 ; 37 : 56-64
- 5) Noyes FR, et al : Early knee motion after open and arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 1987 ; 15 : 149-160
- 6) Vadalà A, et al : The effect of accelerated, brace free, rehabilitation on bone tunnel enlargement after ACL reconstruction using hamstring tendons : a CT study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007 ; 15 : 365-371
- 7) Mayr HO, et al : Brace or no-brace after ACL graft?Four-year results of a prospective clinical trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2014 ; 22 : 1156-1162

一般向けサマリー

ACL再建術後は再建した靭帯の保護などを目的にしばらくの間、関節の固定が行われますが、固定することにより、膝関節の可動域制限や筋萎縮を起こす可能性も考えられます。

本ガイドラインでは装具による膝関節の固定により可動域制限を起こすことが示唆されましたが、一貫性はなく、エビデンスの確実性は非常に弱いです。また、再建靭帯の保護や筋萎縮の発生への影響についても弱いエビデンスしか得られませんでした。以上の点を踏まえて、装具による膝関節の固定による害はないと結論付けました。

推奨作成の経過

パネル会議は2020年12月10日にオンライン会議アプリ Zoom を用いて開催した。出席者は作成班班員6名と外部評価者4名(医師1名含む)であった。CQの内容および推奨の強さを投票にて決定することを合わせて外部評価者に説明した。

積極的に支持、または反対する確実なエビデンスはなかった。そのため、今後さらなる研究が進み、より確実なエビデンスが得られるまでの間を条件に、条件付き推奨とすることとなった。

明日への提言

ACL 再建術直後の患者に対する装具、ギブス、シーネなどによる固定を題材とした研究は、使用する装具の統一が難しいこと、盲検化の難易度が高いことなどから質の高いRCTの論文数が少ない。そのため、多施設で統一された装具などの固定を用いた、大規模な調査が求められる。

Future Research Question

ACL 再建術直後の患者に対する装具、ギブス、シーネなどによる固定を題材とした研究は、使用する装具の統一が難しいこと、盲検化の難易度が高いことなどから質の高いRCTの論文数が少ない。そのため、多施設で統一された装具などの固定を用いた、大規模な調査が求められる。

ACL 再建術後免荷期間(急性期)の患者に対する筋力トレーニングは開放的運動連鎖(open kinetic chain: OKC), 等尺性運動, 電気刺激療法のいずれが推奨されるか

推奨 ACL 再建術後免荷期間の患者に対する筋力トレーニングは電気刺激療法のみを条件付きで推奨する。

- 推奨の条件：あり
 ・今後質の高いRCTが報告され、開放的運動連鎖、等尺性運動、電気刺激療法の実施を支持するもしくは支持しない高い確実性のあるエビデンス総括が得られるまで
- 推奨の強さ：条件付き推奨 □ エビデンスの強さ：D(非常に弱い)
- 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	0% 0名	100% 10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 再建術後免荷期間	その他	
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
OKCによる筋力トレーニング/等尺性運動による筋力トレーニング/電気刺激療法			
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	再建靭帯へのストレス(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)		

解説

CQの背景

『理学療法ガイドライン 第1版』では、ACL 再建術後免荷期間の患者を対象とした筋力トレーニング(筋力強化運動)の効果について包含していなかった。

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。スクリーニングされた5,680編の論文のうち、48編の論文のフルテキストを吟味し、2編の論文のデータが抽出された。筋萎縮の改善については、RCT 1編¹⁾、筋力の改善については、膝関節伸展筋力に関するRCT 2編²⁾、再建靭帯へのストレスについてはRCT 1編²⁾が見つかった。膝前方剪断力の発生については該当する文献がなかった。いずれも、神経筋電気刺激療法による介入効果を検討した文献であり、開放的運動連鎖(open kinetic

chain : OKC)や等尺性運動の介入効果を検討した文献はなかった。

大腿四頭筋の筋萎縮は神経筋電気刺激療法により女性では改善したが、男性では改善しなかった¹⁾。膝関節伸展筋力の改善について、刺激電極が埋め込まれた着衣型の神経筋電気刺激療法では、神経筋電気刺激療法を実施しないコントロール群と比較して膝関節伸展筋力の改善が認められたが、従来の刺激電極を貼付する神経筋電気刺激療法ではコントロール群と比較して改善効果に差はなく、エビデンスの確実性は非常に弱いという結果であった。再建靭帯へのストレスについて、神経筋電気刺激療法による介入の優位性は示されなかった²⁾。

益と害のバランス評価

ACL 再建術後免荷期間の患者に対して、通常の理学療法に加えて神経筋電気刺激療法を行うことで、筋力を改善する可能性が示されたが、筋萎縮の改善や再建靭帯へのストレス、膝前方剪断力を発生させないことにおいて、高い介入効果があるという根拠は得られなかった。また、OKC や等尺性運動の効果を示した文献はなく、益と害は判断困難である。

患者の価値観・希望

ACL 再建術後免荷期間の患者に対して、通常の理学療法に加えて神経筋電気刺激療法を行うことで筋力の改善につながる可能性はあるが、筋萎縮の改善、再建靭帯へのストレスや前方剪断力を発生させないことに対する効果は不明であり、過度な期待をもたせるものではない。

コストの評価

ACL 再建術後免荷期間の患者に電気刺激療法を行うことで、筋萎縮の改善、筋力の改善、再建靭帯へのストレスや前方剪断力を発生させないことなどに十分な効果が期待できなければ、コストの方が勝ると考えられる。また、OKC や等尺性運動による効果は証明されておらず、コストについては判断ができない。

文献

- 1) Arvidsson I, et al : Prevention of quadriceps wasting after immobilization : an evaluation of the effect of electrical stimulation. *Orthopedics* 1986 ; 9 : 1519-1528
- 2) Feil S, et al : The effectiveness of supplementing a standard rehabilitation program with superimposed neuromuscular electrical stimulation after anterior cruciate ligament reconstruction : a prospective, randomized, single-blind study. *Am J Sports Med* 2011 ; 39 : 1238-1247

一般向けサマリー

ACL 再建術後は再建した靭帯の保護などを目的に、しばらくの間、術側の脚に荷重できない期間があります。その間にも筋萎縮、筋力低下防止のため筋力トレーニングを行うことは重要です。

この期間に神経筋電気刺激療法を行うことで大腿四頭筋の萎縮、筋力の改善を認めることが示唆されましたが、エビデンスの確実性は「非常に弱い」というものでした。

今回採用した論文はいずれも対象者数が少なく、エビデンスレベルとしては低いものでした。今後は、よりサンプルサイズの大きい介入研究により、ACL 術後の筋力トレーニングの効果を検証する必要があります。

推奨作成の経過

パネル会議は2020年12月10日にオンライン会議アプリ Zoom を用いて開催した。出席者は作成班班員6名と外部評価者4名(医師1名含む)であった。CQの内容および推奨の強さを投票にて決定することを合わせて外部評価者に説明した。

積極的に支持、または反対する確実なエビデンスはなかった。そのため、今後さらなる研究が進み、より確実なエビデンスが得られるまでの間を条件に、条件付き推奨とすることとなった。

明日への提言

今回、採用された研究論文では、ACL 再建術後急性期の筋力トレーニングの効果は示されなかったが、電気刺激は大腿四頭筋の筋力低下予防に有効と考えられた。ただし、長期的予後について検討する必要があると考える。また、今回採用した論文はいずれも対象者数が少なく、エビデンスレベルとしては低かった。今後は、よりサンプルサイズの大きい介入研究により、ACL 術後の筋力トレーニングの効果を検証する必要がある。

Future Research Question

背景

ACL 再建術後免荷期間(急性期)の患者を対象とした、質の高い介入研究は少なく、筋力トレーニングの効果が明らかになっているとは言い難い。

可能な研究計画の概略

- ・研究デザイン：介入研究あるいは観察研究(コホート研究、症例対照研究)
- ・対象者：ACL 損傷と診断され再建術を選択した者
- ・予測因子：OKC の理学療法介入

アウトカム：

- ①筋力の改善
- ②長期的予後
- ③関節不安定の残存
- ④二次障害の発生

今回、採用された研究論文では、ACL 再建術後急性期の筋力トレーニングの効果は示されなかったが、電気刺激は大腿四頭筋の筋力低下予防に有効と考えられた。ただし、長期的予後について検討する必要があると考える。また、今回採用した論文はいずれも対象者数が少なく、エビデンスレベルとしては低かった。今後は、よりサンプルサイズの大きい介入研究により、ACL 術後の筋力トレーニングの効果を検証する必要がある。

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。

□ 推奨の条件：あり

- ・ ACL 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
- ・ ACL 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：D(非常に弱い)

□ 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	その他	
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
OKC による筋力トレーニング/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	再建靭帯へのストレス(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¹⁾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。スクリーニングされた7,392編の論文のうち、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、膝関節伸展筋力に関するRCT 3編²⁻⁴⁾および膝関節屈曲筋力に関するRCT 2編^{3,4)}、再建靭帯へのストレスについてはRCT 1編²⁾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、膝関節伸展筋力の改善と再建靭帯へのストレスに該当した1編のRCT²⁾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。膝関節伸展筋力は、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²⁾、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³⁾一方でCKCトレーニングでのみ改善を認めた⁴⁾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³⁾、CKCトレーニングで改善を認めた⁴⁾。再建靭帯へのストレスは、OCKとCKCトレーニングにより差を認めなかった²⁾。すべ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。再建靭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²⁾。したがって、ACL再建術後患者の筋力トレーニング(筋力強化運動)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、再建靭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

- 1) Hejine A. et al : Early versus late start of open kinetic chain quadriceps exercises after ACL reconstruction with patellar tendon or hamstring grafts : a prospective randomized outcome study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007 ; 15 : 472-473
- 2) 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 : 337-342
- 3) Kang H. et al : Comparison of strength and endurance between open and closed kinematic chain exercises after anterior cruciate ligament reconstruction : randomized control trial. *J Phys Ther Sci* 2012 ; 24 : 1055-1057
- 4) 嶋田誠一郎, 他 : 前十字靭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. *理療科* 1996 ; 11 : 21-25

一般向けサマリー

ACL 再建術後に筋萎縮，筋力低下防止のため筋力トレーニングを行うことは重要です。

本ガイドラインでは OKC，CKC のいずれも条件付きで推奨としました。採用された文献では CKC，OKC，その両者の組み合わせで筋力が改善したと報告されており，一貫性を認めませんでした。また，エビデンスの確実性は「非常に弱い」というものでした。ACL 再建術後の筋力トレーニングは非常に重要な理学療法であり，状態に応じて適切な方法を選択することが必要です。

今後は，よりサンプルサイズの大きい介入研究により，ACL 術後の筋力トレーニングの効果を検証する必要があります。

推奨作成の経過

パネル会議は 2020 年 12 月 10 日にオンライン会議アプリ Zoom を用いて開催した。出席者は作成班班員 6 名と外部評価者 4 名(医師 1 名含む)であった。CQ の内容および推奨の強さを投票にて決定することを合わせて外部評価者に説明した。

積極的に支持，または反対する確実なエビデンスはなかった。そのため，今後さらなる研究が進み，より確実なエビデンスが得られるまでの間を条件に，条件付き推奨とすることとなった。

明日への提言

今回，採用された研究論文では，ACL 再建術後患者に対する OKC トレーニングと CKC トレーニングの介入効果の差は示されなかった。文献によっては介入効果が相反するものがあり，OKC，CKC，OKC+CKC の 3 群で理学療法の介入効果を明らかにする必要があると考えられる。また，長期的予後や二次障害の発生についても検討していく必要がある。今回採用した論文はいずれも対象者数が少なく，エビデンスレベルとしては低かった。今後は，よりサンプルサイズの大きい介入研究により，ACL 術後の筋力トレーニングの効果を検証する必要がある。

Future Research Question

背景

ACL 再建術後の患者を対象とした，質の高い介入研究は少なく，筋力トレーニングの効果が明らかになっているとは言い難い。

可能な研究計画の概略

- ・研究デザイン：介入研究あるいは観察研究(コホート研究，症例対照研究)
- ・対象者：ACL 損傷と診断され，再建術を選択した者
- ・予測因子：OKC，CKC いずれかの理学療法介入
- ・アウトカム：

- ①筋萎縮の改善
- ②筋力の改善
- ③膝固有感覚への影響
- ④再建靭帯へのストレス
- ⑤長期的予後
- ⑥二次障害の発生

今回、採用された研究論文では、ACL 再建術後患者に対する OKC トレーニングと CKC トレーニングの介入効果の差は示されなかった。文献によっては介入効果が相反するものがあり、OKC、CKC、OKC+CKC の3群で理学療法の介入効果を明らかにする必要があると考えられる。また、長期的予後や二次障害の発生についても検討していく必要がある。今回採用した論文はいずれも対象者数が少なく、エビデンスレベルとしては低かった。今後は、よりサンプルサイズの大きい介入研究により、ACL 術後の筋力トレーニングの効果を検証する必要がある。

ACL 再建術後患者に対する理学療法においてバランス練習は推奨されるか

推奨 ACL 再建術後患者に対する理学療法においてバランス練習を行うことを条件付きで推奨する。

□ 推奨の条件：あり

・ ACL 再建術後に対するバランス練習に関する重要なエビデンスが公開されるまで

□ 推奨の強さ：条件付き推奨

□ エビデンスの強さ：D(非常に弱い)

□ 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	20% 2名	80% 8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 再建術後急性期以降	その他	
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
バランス練習/典型的な ACL リハビリテーションプログラム			
O(Outcomes)のリスト			
	Outcome の内容		
O1	筋力の改善		
O2	再建靭帯へのストレス		
O3	膝前方剪断力の発生		
O4	再損傷の予防		
O5	膝関節固有感覚の改善		
O6	バランス能力の改善		

解説

CQ の背景

『理学療法ガイドライン 第1版』ではバランス練習の効果などについて包含していなかった。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

アウトカムの内容から3編の論文のデータが抽出された。筋力の改善に関しては他動的外乱刺激トレーニングを導入としたRCTが1編¹⁾、神経筋トレーニングと筋力トレーニングの効果を比較した準RCTの1編がこれに該当した²⁾。再建靭帯へのストレスに関しては1編の準RCTが該当した²⁾。膝前方剪断力の発生、再損傷の予防に関しては該当論文はなかった。膝固有感覚の改善に関しては1編の準RCTが該当した²⁾。バランス能力の改善に関しては、いずれも準RCTであるバランス練習による介入効果を検討した論文³⁾と、神経筋トレーニングを導入とした論文²⁾の2編が該当した。筋力の改善においてエビデンスの確実性は「弱い」という結果であった。バランス能力の改善においてエビ

デンスの確実性は「非常に弱い」という結果であった。筋力の改善、バランス能力の改善において抽出された論文では、バランス能力など効果が一部認められたものもあるが、バランス練習のみの介入ではないため、バランス練習が直接バランス能力を改善させる効果があるかは不明である。また再建靭帯へのストレス、膝関節固有感覚の改善において抽出された論文はそれぞれ1編ずつであり、判断ができない。

■ 益と害のバランス評価

ACL 再建術後患者に対する理学療法においてバランス練習を実施することによる筋力の改善、再建靭帯へのストレス、膝前方剪断力の軽減・発生の防止、再損傷の予防、膝固有感覚の改善、バランス能力の改善において高い効果があるという根拠は得られなかった。しかしながら、膝機能評価において改善を述べている報告はある²⁾。また抽出された論文から害に関する言及がないため、害よりも益が上回ると考える。

■ 患者の価値観・希望

バランス練習の効果としてバランス能力の改善に効果があるという論文があるが、一部効果を認めない論文もあった。また再建靭帯へのストレス、膝関節固有感覚の改善においては効果を判断することはできず、膝前方剪断力の軽減および再損傷の予防という点については不明であり、過度な希望をもたらすものではない。

■ コストの評価

ACL 再建術後患者に対するバランス練習は保険診療の範囲で実施することが可能である。自主トレーニングとして実施することも可能であり、必要なコストは低いと考える。

■ 文献

- 1) Arundale AJH, et al : Report of the clinical and functional primary outcomes in men of the ACL-SPORTS Trial : similar outcomes in men receiving secondary prevention with and without perturbation training 1 and 2 years after ACL reconstruction. Clin Orthop Relat Res 2017 ; 475 : 2523-2534
- 2) Risberg MA, et al : Neuromuscular training versus strength training during first 6 months after anterior cruciate ligament reconstruction : a randomized clinical trial. Phys Ther 2007 ; 87 : 737-750
- 3) Vathrakokilis K, et al : Effects of a balance training protocol on knee joint proprioception after anterior cruciate ligament reconstruction. J Back Musculoskeletal Rehabil 2008 ; 21 : 233-237

■ 一般向けサマリー

バランス練習はACL再建術後に筋力、バランス能力の改善などを目的にしばしば行われています。筋力の改善やバランス能力の改善は認められましたが、エビデンスの確実性は弱いものでした。抽出された論文ではバランス能力など効果が一部認められたものもありますが、バランス練習のみの介入ではないため、バランス練習が直接バランス能力を改善させる効果があるかは不明です。

今後は、よりサンプルサイズの大きい介入研究により、ACL術後のバランス練習の効果を検証する必要があります。

推奨作成の経過

パネル会議は2020年12月10日にオンライン会議アプリ Zoom を用いて開催した。出席者は作成班班員6名と外部評価者4名(医師1名含む)であった。CQの内容および推奨の強さを投票にて決定することを合わせて外部評価者に説明した。

積極的に支持、または反対する確実なエビデンスはなかった。そのため、今後さらなる研究が進み、より確実なエビデンスが得られるまでの間を条件に、条件付き推奨とすることとなった。

明日への提言

今回採用された文献では筋力への影響やバランス能力の改善については「弱い」または「非常に弱い」エビデンスが得られた。また、再損傷予防について高い効果があるという根拠は得られなかった。今後は、よりサンプルサイズの大きい介入研究により、ACL術後のバランス練習の効果を検証する必要がある。

Future Research Question

背景

ACL 再建術後の患者を対象とした、質の高い介入研究は少なく、バランス練習の効果が明らかになっているとは言い難い。

可能な研究計画の概略

- ・研究デザイン：介入研究あるいは観察研究(コホート研究, 症例対照研究)
- ・対象者：ACL 損傷と診断され、再建術を選択した者
- ・予測因子：バランス練習の有無
- ・アウトカム：
 - ①筋力の改善
 - ②再建靭帯へのストレス
 - ③膝前方剪断力の発生
 - ④再損傷の予防
 - ⑤膝関節固有感覚の改善
 - ⑥バランス能力の改善

今回採用された研究論文では、ACL 再建術後患者に対するバランス練習の実施による筋力・バランス能力の改善において高い効果があるという根拠は得られなかった。また、再建靭帯へのストレス、膝前方剪断力の軽減、再損傷の予防、膝固有感覚の改善についても検討していく必要がある。今回採用した論文はいずれも対象者数が少なく、エビデンスレベルとしては低かった。今後は、よりサンプルサイズの大きい介入研究により、ACL 術後のバランス練習の効果を検証する必要がある。

ACL 再建術後患者のスポーツ復帰において、テーピング、装具または両方の併用、いずれが推奨されるか

推奨 ACL 再建術後患者のスポーツ復帰において、テーピング、装具または両方を併用すること、あるいはテーピングを使用しないおよび装具を装着しないことを条件付きで推奨する。

□ 推奨の条件：あり

- ・ ACL 再建術者のスポーツ復帰に対するテーピングの使用に関する重要なエビデンスが報告されるまで
- ・ ACL 再建術者のスポーツ復帰に対する装具の装着に関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：D(非常に弱い)

□ 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	10% 1名	60% 6名	30% 3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	スポーツ復帰時期の ACL 再建術後	その他	
I (Interventions) / C (Comparisons, Controls, Comparators) のリスト			
スポーツ復帰時のテーピングの使用/装具の装着/両方の併用			
O (Outcomes) のリスト			
	Outcome の内容		
O1	再損傷の予防		
O2	動的アライメントの改善		
O3	再建靭帯へのストレス軽減		
O4	膝前方剪断力の軽減		
O5	膝関節固有感覚への影響		
O6	筋萎縮の発生		

解説

CQ の背景

『理学療法ガイドライン 第1版』では ACL 再建術後の理学療法において装具を装着することについて推奨グレード C とされた。しかし、スポーツ復帰においてのテーピングの使用および装具の装着について有効性を包含していなかった。実際のスポーツ復帰場面では、テーピングを使用することや装具を装着することがあるものの、有効性については言及されていない。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

アウトカムの内容から6編の論文のデータが抽出された。再損傷の予防に関しては急性期から2年

間の追跡調査にて装具の有無で差はなかったとする RCT 1 編が該当した¹⁾。動的アライメントの改善に関しては装具を使用することで下肢のコンプライアンスが向上するとした横断研究²⁾、歩行中の繰り返し動作(pivot 動作)において布製の軟性装具もしくはプラスチック製の装具を装着することで脛骨の回旋が低下したとするコホート研究³⁾、また同様の条件で階段降段直後の繰り返し動作ではプラスチック製の装具の方が布製の軟性装具よりも脛骨の回旋が低下したとするコホート研究⁴⁾の計 3 編が該当した。再建靭帯へのストレス軽減に関しては 2 編の RCT が該当した^{1, 5)}。両論文ともに Lachman test, pivot shift test を実施しており、1 論文では装具の有無で差はなく¹⁾、もう 1 論文では布製の軟性装具、硬性装具ともに陽性者は減少する傾向があるが、装具間の差はないと結論付けた⁵⁾。膝前方剪断力の軽減に関しては 1 編の RCT が該当した¹⁾。筋萎縮の発生に関して直接言及する報告ではないが、軟性装具装着時では非装着時よりも大腿四頭筋の筋出力が増強し、テーピング使用時では非装着時と比較し、筋出力に差はないという横断研究の 1 編が該当した⁶⁾。すべての論文においてテーピングと装具を併用していなかった。全アウトカムにおいて、エビデンスの確実性は「非常に弱い」という結果だった。

益と害のバランス評価

ACL 再建術後患者のスポーツ復帰においてテーピングと装具のいずれか、もしくは併用することによる再損傷の予防、動的アライメントの改善、再建靭帯へのストレス軽減、膝前方剪断力の軽減、膝関節固有感覚への影響、筋萎縮の発生において高い効果があるという根拠は得られなかった。しかしながら、歩行中の繰り返し動作における脛骨の回旋など、スポーツ活動を実施するうえで益となる要素は認められる。また抽出された論文から害については述べられていないため、益が害を上回ると考える。

患者の価値観・希望

スポーツ復帰の際にテーピングや装具を乱用することは、患者のテーピングや装具に対する依存を高めてしまうため、必要最小限に行うべきである。また、抽出された論文には自動運動以外に強い外力を加えた報告はなく、強い衝撃を伴うコンタクトスポーツへの復帰において効果の有無を判断することは困難である。そのためスポーツ復帰場面においてテーピングおよび装具の効果について過度な希望を抱かせるものではない。

コストの評価

各患者に適合する装具を作製するには、コストが生じると考えられる。またテーピングは使い捨てることを基本としており、使用にはコストが生じる。そのためテーピングと装具の効果が低いのであれば必要なコストは高いと考える。

文献

- 1) McDevitt ER, et al : Functional bracing after anterior cruciate ligament reconstruction : a prospective, randomized, multicenter study. *Am J Sports Med* 2004 ; 32 : 1887-1892
- 2) Butler RJ, et al : Changes in landing mechanics in patients following anterior cruciate ligament reconstruction when wearing an extension constraint knee brace. *Sports Health* 2014 ; 6 : 203-209
- 3) Giotis D, et al : Effects of knee bracing on tibial rotation during high loading activities in anterior cruciate ligament-reconstructed knees. *Arthroscopy* 2013 ; 29 : 1644-1652
- 4) Giotis D, et al : Bracing can partially limit tibial rotation during stressful activities after anterior cruciate ligament reconstruction with a hamstring graft. *Orthop Traumatol Surg Res* 2016 ; 102 : 601-606

- 5) Birmingham TB, et al : A randomized controlled trial comparing the effectiveness of functional knee brace and neoprene sleeve use after anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports Med 2008 ; 36 : 648-655
- 6) Harput G, et al : External supports improve knee performance in anterior cruciate ligament reconstructed individuals with higher kinesiophobia levels. Knee 2016 ; 23 : 807-812

一般向けサマリー

ACL 再建術後にスポーツ復帰する際に、多くの選手はテーピングや装具を用いています。

ACL 再建術後患者のスポーツ復帰においてテーピングと装具のいずれか、もしくは併用することによる再損傷の予防、動的アライメントの改善などに高い効果があるという根拠は得られませんでした。しかしながら、歩行中の切り返し動作における脛骨の回旋など、スポーツ活動を実施するうえで益となる要素は認められました。また抽出された論文から害については述べられていないため、益が害を上回ると考えます。

スポーツのレベル、男女、半月板損傷の有無などといった因子を用いて、サブグループに分け、それにより介入効果がどのように異なるかを検討する必要があると考えます。ACL 損傷は有病率や発生率が高くない疾患です。そのため、多施設共同研究も有用な手段と考えられます。

推奨作成の経過

パネル会議は2020年12月10日にオンライン会議アプリ Zoom を用いて開催した。出席者は作成班班員6名と外部評価者4名(医師1名含む)であった。CQの内容および推奨の強さを投票にて決定することを合わせて外部評価者に説明した。

積極的に支持、または反対する確実なエビデンスはなかった。そのため、今後さらなる研究が進み、より確実なエビデンスが得られるまでの間を条件に、条件付き推奨とすることとなった。

明日への提言

今回、採用された研究論文では、動的アライメント、再建靭帯へのストレス評価などの方法が研究間で異なった。研究間の結果を比較検討するために、用語の定義や測定項目を統一することが必要と考えられる。また、スポーツのレベル、男女、半月板損傷の有無などといった因子を用いて、サブグループに分け、それにより介入効果がどのように異なるかを検討する必要があると考える。ACL 損傷は有病率や発生率が高くない疾患である。そのため、多施設共同研究も有用な手段と考えられる。

Future Research Question

背景

ACL 再建術後スポーツ復帰時期の患者を対象とした、質の高い介入研究や観察研究(コホート研究、症例対照研究)は少なく、装具やテーピングの効果が明らかになっているとは言い難い。

可能な研究計画の概略

- ・ 研究デザイン：介入研究あるいは観察研究(コホート研究, 症例対照研究)
- ・ 対象者：ACL 再建術後患者でスポーツ復帰をしようとしている者
- ・ 予測因子：装具の装着, テーピング, 両方の併用, これらの有無
- ・ アウトカム：
 - ①再損傷発生数
 - ②動的アライメントの改善
 - ③再建靭帯へのストレス軽減
 - ④膝前方剪断力の軽減
 - ⑤膝関節固有感覚への影響
 - ⑥筋萎縮の発生

今回, 採用された研究論文では動的アライメント, 再建靭帯へのストレス評価などの方法が研究間で異なった. 研究間の結果を比較検討するために, 用語の定義や測定項目を統一することが必要と考えられる. また, スポーツのレベル, 男女, 半月板損傷の有無などといった因子を用いて, サブグループに分け, それにより介入効果がどのように異なるかを検討する必要があると考える. ACL 損傷は有病率や発生率が高くない疾患である. そのため, 多施設共同研究も有用な手段と考えられる.

ACL 再建術後のスポーツ復帰基準において筋力、関節可動域、動作いずれが判断材料として推奨されるか

推奨 該当文献がなく、スポーツ復帰基準において判断材料はない。

推奨の強さ：推奨なし

エビデンスの強さ：なし

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	0% 0名	3% 30名	0% 0名	70% 7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 再建術後	その他	スポーツ復帰を目指す/復帰した患者
I (Interventions) / C (Comparisons, Controls, Comparators) のリスト			
筋力、関節可動域、動作の各復帰基準/なし			
O (Outcomes) のリスト			
	Outcome の内容		
O1	膝伸展筋力		
O2	膝屈曲筋力		
O3	ジャンプテスト		
O4	関節可動域		
O5	動作		

解説

CQ の背景

『理学療法ガイドライン 第1版』ではスポーツ復帰率についての報告をまとめるにとどまり、復帰基準に関する判断材料は検証されていない。

エビデンスの評価

筋力、関節可動域、動作の評価は復帰基準の参考とされることが多いが、復帰後の競技レベルや再損傷の発生率に影響を与えるかの判断材料となる論文はなかった。

益と害のバランス評価

該当論文がなく、益と害は判断不可能である。

患者の価値観・希望

ACL 再建術後のスポーツ復帰基準として各医療機関にて独自の指標が用いられている。筋力、関

節可動域、動作などが指標として用いられるのが一般的である。その指標の達成に患者は価値を置いているが、判断材料となるものはなかった。

コストの評価

筋力、関節可動域、動作の評価は一般的に各医療機関にてスポーツ復帰の判断材料として導入されており、特別なコストがかかるものではない。

一般向けサマリー

ACL 再建術後にスポーツ復帰を許可する基準として筋力や膝関節の可動域の測定、ジャンプ着地などのスポーツ動作の評価が用いられていますが、復帰後の競技レベルや再損傷の発生率に影響を与えるかの判断材料となる論文はありませんでした。真に公正な復帰基準を決定するためには今後さらなる研究が必要です。

推奨作成の経過

パネル会議は2020年12月10日にオンライン会議アプリ Zoom を用いて開催した。出席者は作成班班員6名と外部評価者4名(医師1名含む)であった。CQの内容および推奨の強さを投票にて決定することを合わせて外部評価者に説明した。

文献がなかった本CQについては推奨なしとした。

明日への提言

今回のガイドライン作成に当たって、リサーチクエスチョンに該当する論文がスクリーニングの時点で抽出されておらず、評価が困難であった。Webster KE, et al.(Sports Med. 2019)や Losciale JM, et al.(J Orthop Sports Phys Ther 2019)のメタアナリシスで述べられているように、真に公正な復帰基準を決定するためには今後さらなる研究が必要である。

Future Research Question

背景

ACL 再建術後患者がスポーツ復帰を目指す際には、伝統的に筋力や hop test などの return to sport (RTS) テストバッテリーが用いられている。しかし、それらの復帰基準が受傷前の競技レベルへの復帰や復帰後の再損傷の軽減を評価できるかという、真に価値のあるものであるかどうかは不明である。

可能な研究計画の概略

- ・研究デザイン：前向きコホート研究

- ・対象者：ACL 再建術後にスポーツ復帰を目指す患者
- ・予測因子：筋力，関節可動域，動作のそれぞれで設定した復帰基準
- ・アウトカム：
 - ①復帰後の競技レベル(受傷前と同等かどうか)
 - ②再損傷の発生率

今回のレビューにおいて，リサーチクエスチョンに該当する論文がスクリーニングの時点で抽出されておらず，評価が困難であった．Webster KE, et al.(Sports Med. 2019)や Losciale JM, et al.(J Orthop Sports Phys Ther. 2019)のメタアナリシスで述べられているように，真に公正な復帰基準を決定するためには今後さらなる研究が必要である．

ACL 損傷後、保存療法を選択した患者に対する筋力トレーニングは、開放的運動連鎖(open kinetic chain : OKC)と閉鎖的運動連鎖(closed kinetic chain : CKC)はいずれが推奨されるか

推奨 推奨するための該当文献がないため、判断できない。

推奨の強さ：推奨なし

エビデンスの強さ：なし

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	20% 2名	20% 2名	0% 0名	0% 0名	60% 6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 損傷後、保存療法を選択	その他	
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
OKCによる筋力トレーニング/CKCによる筋力トレーニング			
O(Outcomes)のリスト			
	Outcomeの内容		
O1	筋力の改善		
O2	長期的予後		
O3	関節不安定性の残存		
O4	二次障害の発生		

解説

CQの背景

『理学療法ガイドライン 第1版』では保存療法を選択することについて行うように勧められる科学的根拠がないとされた。また各種パフォーマンスとACLのストレス(前方剪断力)について備考にまとめられていた。しかし、ACL損傷後、保存療法を選択した患者に対し、具体的に開放的運動連鎖(open kinetic chain : OKC)もしくは閉鎖的運動連鎖(closed kinetic chain : CKC)トレーニングでの介入の有用性については言及されていない。

エビデンスの評価

該当する論文はなかった。一般的に行われる筋力トレーニング(leg extension やスクワットなど)ではなく、太極拳の介入効果の有無を検証した論文はあったが、OKCもしくはCKCトレーニングの介入効果を検討した論文はなかった。

益と害のバランス評価

OKC・CKCの筋力トレーニング方法にかかわらず保存療法の選択をした時点で長期的予後については否定的な文献が多く、害が大きいと考えるべきであるが、保存療法を選択した患者に対するOKC・CKCトレーニングの益と害のバランスは該当する論文がなく評価できない。

患者の価値観・希望

ACL損傷後、筋力トレーニングを行うことは筋力改善につながる可能性がある一方、OKCもしくはCKCの筋力トレーニング方法にかかわらず保存療法の選択をした時点で長期的予後については否定的な論文が多く、患者の希望となるものではない。

コストの評価

OKC、CKCトレーニングとも推奨できる論文がなく治療効果を証明できないが、ACL損傷後の筋力改善のために一般的に保存療法にはどちらの筋力トレーニングも導入されており、特別なコストがかかるものではない。

一般向けサマリー

一般的に行われる筋力トレーニング(leg extension やスクワットなど)ではなく、太極拳の介入効果の有無を検証した論文はありましたが、開放的運動連鎖(OKC)もしくは閉鎖的運動連鎖(CKC)トレーニングの介入効果を検討した論文はありませんでした。OKC・CKCトレーニングとも推奨できる論文がなく治療効果を証明できませんが、ACL損傷後の筋力改善のために一般的に保存療法にはどちらの筋力トレーニングも導入されています。

ACL損傷は有病率や発生率が高くない疾患です。そのため、多施設共同研究も有用な手段と考えます。

推奨作成の経過

パネル会議は2020年12月10日にオンライン会議アプリZoomを用いて開催した。出席者は作成班班員6名と外部評価者4名(医師1名含む)であった。CQの内容および推奨の強さを投票にて決定することを合わせて外部評価者に説明した。

文献がなかった本CQについては推奨なしとした。

明日への提言

今回、採用された研究論文では理学療法介入で一般的に行われる筋力トレーニング(leg extension やスクワットなど)ではなく、ボディワークの介入効果の有無であった。OKC、CKC、OKC+CKCの3群で理学療法介入効果を明らかにする必要があると考えられる。また、筋力の測定時期、長期的予後や関節不安定性の調査期間を決めて検討する必要があると考える。ACL損傷は有病率や発生率

が高くない疾患である。そのため、多施設共同研究も有用な手段と考えられる。

Future Research Question

背景

ACL 損傷後保存療法を選択した患者を対象とした、質の高い介入研究や観察研究(コホート研究, 症例対照研究)は少なく、筋力トレーニングの効果が明らかになっているとは言い難い。

可能な研究計画の概略

- ・研究デザイン：介入研究あるいは観察研究(コホート研究, 症例対照研究)
- ・対象者：ACL 損傷と診断され保存療法を選択した者
- ・予測因子：OKC, CKC いずれかの理学療法介入
- ・アウトカム：
 - ①筋力の改善
 - ②長期的予後
 - ③関節不安定の残存
 - ④二次障害の発生

今回、採用された研究論文では理学療法介入で一般的に行われる筋力トレーニング (leg extension やスクワットなど)ではなく、ボディワークの介入効果の有無であった。OKC, CKC, OKC+CKC の3群で理学療法介入効果を明らかにする必要があると考えられる。また、筋力の測定時期、長期的予後や関節不安定性の調査期間を決めて検討する必要があると考える。ACL 損傷は有病率や発生率が高くない疾患である。そのため、多施設共同研究も有用な手段と考えられる。

ACL 損傷後，保存療法を選択した患者においてテーピング，装具または両方の併用，いずれが推奨されるか

推奨 ACL 損傷後，保存療法を選択した患者においてテーピング，装具または両方を装着することを条件付きで推奨する。

□ **推奨の条件**：条件付き推奨

- ・ ACL 損傷後の保存療法として，テーピングの使用に関するエビデンスが報告されるまで
- ・ ACL 損傷後の保存療法として，装具の装着に関するエビデンスが報告されるまで

□ **エビデンスの強さ**：D(非常に弱い)

□ **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	10% 1名	30% 3名	60% 6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	保存療法を選択した ACL 損傷	その他	指定なし
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators) のリスト			
テーピングの使用/装具の装着/両方の併用			
O(Outcomes) のリスト			
	Outcome の内容		
O1	断裂および再断裂のリスク		
O2	動的アライメントの改善		
O3	膝関節固有感覚への影響		
O4	筋萎縮		
O5	長期的予後		
O6	二次障害の発生		

解説

CQ の背景

『理学療法ガイドライン 第1版』では ACL 損傷後の保存療法は行うように勧められる科学的根拠がない，装具の装着は信頼性，妥当性は不明であるが一般的に装着されるものとされた。しかし，保存療法を行いつつ装具またはテーピングを装着した場合の有効性を包含していなかった。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。スクリーニングされた7,562編の論文のうち，39編の論文のフルテキストを吟味し，3編の論文のデータが抽出された。動的アライメントの改善に関しては，横断研究が1編¹⁾あり，フォワードランジ動作時の脛骨前方移動量を装具の有無で

比較し、硬性装具装着にて脛骨前方移動量の減少を報告した。膝関節固有感覚への影響に関しては、1編²⁾の横断研究が見つかり、硬性装具装着にて膝関節の運動覚が向上することが示唆されているが、単一施設での研究であり盲検化の記載や交絡因子調節がないことからバイアスリスクは中等度と評価し、膝関節装具による固有感覚への有効性は判断できなかった。二次障害の発生に関しては、コホート研究が1編³⁾で、スキー選手が装具を装着することで内側副靭帯損傷や半月板損傷の二次的な損傷を予防できる可能性が示唆された。しかし、バイアスリスクは高く、サンプルサイズも小さい。その他のアウトカムについては該当する論文はなかった。また、テーピングに関して採用された文献はなかった。すべてのアウトカムに対して、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

採用された研究論文ではACL損傷者に対して装具を装着した横断的な報告が3編であり、動的アライメントの改善、膝関節固有感覚への影響、二次障害の発生の予防において高い効果があるという根拠は得られなかった。特定のスポーツに限定的ではあるが、装具装着により二次障害の発生を防ぐことが示唆された³⁾。

患者の価値観・希望

テーピング、装具を装着することで患者はテーピングや装具に対して膝関節運動の改善や二次的な障害の予防を期待する。

コストの評価

各患者に適合する装具を作製するが、テーピングは使い捨てることを基本としている。そのためテーピングと装具の併用による効果が期待できなければコストの方が勝ると考えられる。

文献

- 1) Jalali M, et al : Fluoroscopic analysis of tibial translation in anterior cruciate ligament injured knees with and without bracing during forward lunge. Iran J Radiol 2015 ; 12 : e17832
- 2) Beynon BD, et al : The effect of anterior cruciate ligament trauma and bracing on knee proprioception. Am J Sports Med 1999 ; 27 : 150-155
- 3) Kocher MS, et al : Effect of functional bracing on subsequent knee injury in ACL-deficient professional skiers. J Knee Surg 2003 ; 16 : 87-92

一般向けサマリー

ACL損傷後、保存療法を選択した場合、膝崩れ(giving way)を起こすことがあります。その予防のためにテーピングなどを用いることがあります。

今回抽出された文献では、硬性装具装着により脛骨の前方移動量が減少すること、膝関節の運動覚が向上することが示唆されました。また、スキー選手が装具を装着することで内側副靭帯損傷や半月板損傷の二次的な損傷を予防できる可能性が示唆されました。しかし、いずれもエビデンスの確実性は非常に弱いものでした。

今後の研究課題としては、ACL損傷後に保存療法を選択した患者に対し、一定期間の介入後の効果を明らかとする縦断的研究、もしくは装具またはテーピング使用と未使用者のランダム化比較試験を行うことが必要であると考えます。

推奨作成の経過

パネル会議は2020年12月10日にオンライン会議アプリ Zoom を用いて開催した。出席者は作成班班員6名と外部評価者4名(医師1名含む)であった。CQの内容および推奨の強さを投票にて決定することを合わせて外部評価者に説明した。

積極的に支持、または反対する確実なエビデンスはなかった。そのため、今後さらなる研究が進み、より確実なエビデンスが得られるまでの間を条件に、条件付き推奨とすることとなった。

明日への提言

今回、採用された研究論文では ACL 損傷者に対して装具を使用した横断的な報告が2編であり、装具長期使用による再断裂リスク、筋萎縮への影響は明らかとならなかった。また特定のスポーツに限局的ではあるが、装具使用により二次障害の発生を防ぐことは示唆された。テーピングに関しては採用された論文はなく、テーピングによる効果と装具との差異は明らかとならなかった。

以上より今後の研究課題としては、ACL 損傷後に保存療法を選択した患者に対し、一定期間の介入後の効果を明らかとする縦断的研究、もしくは装具またはテーピング使用と未使用者のランダム化比較試験を行うことが必要である。

Future Research Question

背景

ACL 損傷後の保存療法にて、保存療法を選択した患者において、テーピング、装具または両方を使用したものとそうでないものを検討した質の高い介入研究や観察研究(コホート研究、症例対照研究)は少なく、理学療法の効果が明らかになっているとは言い難い。

可能な研究計画の概略

- ・研究デザイン：介入研究あるいは観察研究(コホート研究、症例対照研究)
- ・対象者：ACL 損傷後に保存療法を選択した患者
- ・予測因子：テーピング、装具または両方の併用
- ・アウトカム：
 - ①断裂および再断裂リスク
 - ②動的アライメントの改善
 - ③膝関節固有感覚への影響
 - ④筋萎縮
 - ⑤長期的予後
 - ⑥二次障害の発生

今回、採用された研究論文では ACL 損傷者に対して装具を使用した横断的な報告が2編であり、

装具長期使用による再断裂リスク，筋萎縮への影響は明らかとならなかった．また特定のスポーツに限局的ではあるが，装具使用により二次障害の発生を防ぐことは示唆された．テーピングに関しては採用された論文はなく，テーピングによる効果と装具との差異は明らかとならなかった．

以上により今後の研究課題としては，ACL 損傷後に保存療法を選択した患者に対し，一定期間の介入後の効果を明らかとする縦断的研究，もしくは装具またはテーピング使用と未使用者のランダム化比較試験を行うことが必要である．