

第 9 章

投球障害肩・肘 理学療法ガイドライン

日本スポーツ理学療法学会

投球障害肩

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	腱板完全損傷患者に対して、理学療法(運動療法、物理療法、装具療法、徒手療法)は推奨されるか	推奨 腱板完全損傷患者に対して、理学療法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)
2	腱板不全損傷患者に対して、理学療法(運動療法、物理療法、装具療法、徒手療法)は推奨されるか	推奨 腱板不全損傷患者に対して、理学療法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)
3	肩関節唇損傷患者に対して、理学療法(運動療法、物理療法、装具療法、徒手療法)は推奨されるか	推奨 肩関節唇損傷患者に対して、理学療法を行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	C(弱い)
4	投球障害肩患者に対して肩後方タイトネスへの理学療法(運動療法、物理療法、装具療法、徒手療法)は推奨されるか	推奨 投球障害肩患者に対して、肩後方タイトネスへの理学療法を行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	B(中程度)
5	投球障害肩患者に対して肩甲胸郭機能不全への理学療法(運動療法、物理療法、装具療法、徒手療法)は推奨されるか	推奨 投球障害肩患者に対して、肩甲胸郭機能不全への理学療法を行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	B(中程度)
6	投球障害肩患者に対して腱板機能不全への理学療法(運動療法、物理療法、装具療法、徒手療法)は推奨されるか	推奨 投球障害肩患者に対して、腱板機能不全への理学療法を行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	B(中程度)
7	投球障害肩患者に対して投球動作不良への理学療法(運動療法、物理療法、装具療法、徒手療法)は推奨されるか	推奨 投球障害肩患者に対して、投球動作不良への理学療法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)

投球障害肘

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	骨端線未閉鎖の初期上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者に対して、理学療法(運動療法、物理療法、装具療法、徒手療法)は推奨されるか	推奨 骨端線未閉鎖の初期上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者に対して、理学療法を行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	C(弱い)

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
2	骨端線未閉鎖の進行期上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者に対して、理学療法(運動療法, 物理療法, 装具療法, 徒手療法)は推奨されるか	推奨 骨端線未閉鎖の進行期上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者に対して、理学療法を行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	C(弱い)
3	骨端線閉鎖後の上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者に対して、理学療法(運動療法, 物理療法, 装具療法, 徒手療法)は推奨されるか	推奨 骨端線閉鎖後の上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者に対して、理学療法・手術療法を行うことを双方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)
4	上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者に対して、低出力超音波パルスの照射は推奨されるか	推奨 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者に対して、低出力超音波パルスの照射を行うことを条件付きで推奨する。	条件付き推奨	C(弱い)
5	肘頭骨端線離断患者に対して、理学療法(運動療法, 物理療法, 装具療法, 徒手療法)は推奨されるか	推奨 肘頭骨端線離断患者に対して、理学療法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	上腕骨内側上顆裂離骨折患者に対して、理学療法(運動療法, 物理療法, 装具療法, 徒手療法)は推奨されるか	推奨 上腕骨内側上顆裂離骨折患者に対して、理学療法を行うことを弱く推奨する。	弱い推奨	C(弱い)
7	上腕骨内側上顆裂離骨折患者に対して、肘の固定は推奨されるか	推奨 上腕骨内側上顆裂離骨折患者に対して、肘の固定・非固定を行うことを双方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)
8	肘頭疲労骨折患者に対して、理学療法(運動療法, 物理療法, 装具療法, 徒手療法)は推奨されるか	推奨 肘頭疲労骨折患者に対して、理学療法・手術療法を行うことを双方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)
9	肘内側側副靭帯部分損傷患者に対して、理学療法(運動療法, 物理療法, 装具療法, 徒手療法)は推奨されるか	推奨 肘内側側副靭帯部分損傷患者に対して、理学療法を行うことを弱く推奨する。	弱い推奨	D(非常に弱い)
10	肘内側側副靭帯完全損傷患者に対して、理学療法(運動療法, 物理療法, 装具療法, 徒手療法)は推奨されるか	推奨 肘内側側副靭帯完全損傷患者に対して、理学療法・手術療法を行うことを双方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)

投球障害肩

臨床的特徴

■ 症状

投球障害肩は野球などオーバーヘッドスポーツの選手に起こる肩障害の総称である。投球時痛の多くは慢性的な発症であり、徐々に疼痛が増悪するが、時に1球で強い疼痛が発生する。投球時の肩痛が主訴であり、炎症が強い時期には日常生活でも疼痛が生じる。また腱板損傷や関節唇損傷といった構造的な破綻が起こると、引っ掛かり感や脱力感を訴えるようになり、日常生活にも支障をきたすことがある。

■ 所見

以下の特殊検査が陽性所見として観察されやすい。肩甲骨を上から押さえ、他動的な肩挙上や内旋を行った際の疼痛をみるインピンジメントテスト、肩外転位で上腕骨に軸圧をかけながら肩内外旋させ、疼痛や引っ掛かりを評価するクラックテスト、肩外転位で肩関節を過度に外旋させた際の疼痛をみる hyper external rotation test (HERT) である。構造的な破綻の有無とその程度を調べる際にはMRI検査を行う。腱板損傷や関節唇損傷など、複数の病態を認めることが多く、必ずしも症状と一致しないことがある。

疫学的特徴

■ 疫学

わが国のスポーツ安全保険の支払い実績データをまとめたデータ集¹⁾によると、野球選手における1年間の肩・上腕の傷害発生率は101件/10万人であり、高校生以降で全身における肩傷害の割合が増え、20歳台と60歳台で最も高かった。米国の疫学調査では、高校生におけるオーバーヘッドアスリートの傷害発生率は、4.5/1,000 athlete-exposures (AEs) であり、そのうち肩傷害は34.7%であった²⁾。わが国の高校野球選手における24時間以上スポーツ活動を制限しない non-time loss (NTL) 傷害も含めた傷害発生状況を調査した報告では、肩の全傷害は2.2/1,000 AEs であり、NTL 傷害のみに限ると1.5/1,000 AEs であった³⁾。time loss 傷害は0.7/1,000 AEs となり、その2倍ほどの選手が練習を休止せず、症状が持続したままプレーを継続している実態が考えられる。

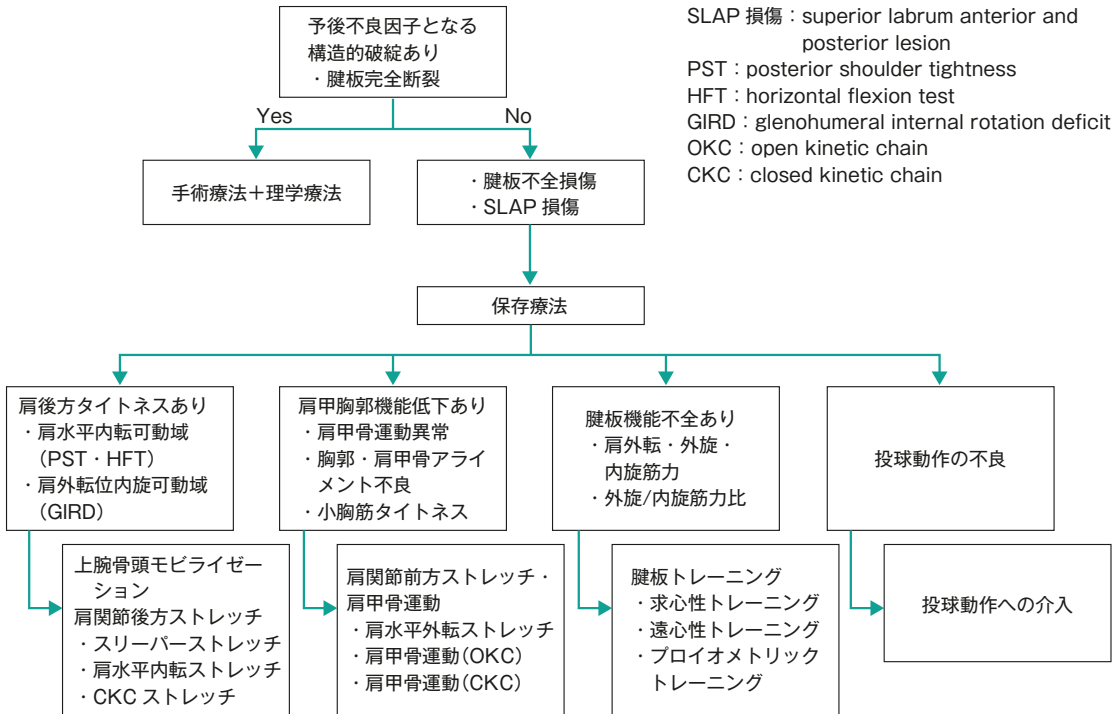
■ 病態

投球障害肩の主な病態は、腱板、関節唇・関節包複合体、肩峰下滑液包によるものである。体幹・下肢機能低下による投球動作の破綻に、肩甲胸郭機能低下や腱板機能低下が加わり、投球時に骨頭求心位が保持できなくなることで、局所にストレスが生じ、障害が発生する。繰り返しの投球負荷による肩後方タイトネスや肩前方弛緩性増大による骨頭異常運動もその背景にある。

投球障害肩に対する理学療法の流れ

■ 治療方針

投球障害肩の理学療法の適応は、腱板損傷や関節唇損傷など構造的な破綻の有無とその程度だけでなく、引っ掛かり感など臨床の症状と合わせて決定される。理学所見・画像所見に基づいた医師の指



SLAP 損傷 : superior labrum anterior and posterior lesion
 PST : posterior shoulder tightness
 HFT : horizontal flexion test
 GIRD : glenohumeral internal rotation deficit
 OKC : open kinetic chain
 CKC : closed kinetic chain

理学療法アルゴリズム

示のもと、理学療法を実施する。

■ 徒手操作・介入による疼痛変化の把握

疼痛誘発テストを行い、徒手的な操作や即時介入による疼痛減弱の有無より機能不全を推測する。

- 1) 肩外転自動運動・抵抗運動時痛⇒肩甲骨固定による疼痛軽減：肩甲胸郭機能不全
⇒腱板促進による疼痛軽減：腱板機能不全
- 2) HERT 陽性⇒胸椎伸展誘導による陰性化：肩甲胸郭機能不全
⇒上腕骨頭後方誘導による陰性化：腱板機能不全

■ 機能評価

必ず左右とも評価する。肩挙上時や挙上位肩内外旋での上腕骨頭の求心位保持の有無を確認する。apprehension test による肩前方弛緩性増大の有無や肩後方タイトネスの指標として肩水平内転可動域や肩 90°外転位内旋可動域、90°屈曲位内旋可動域を測定する。肩甲胸郭機能として、胸椎後弯増大の有無を姿勢で確認し、肩甲骨位置異常や winging, 肩甲骨運動異常、頬筋群の過緊張や前鋸筋・僧帽筋(上・中・下部線維)・菱形筋の筋出力発揮を確認する。また、視診による棘下筋の萎縮の有無や肩外転、外旋、内旋の筋力発揮を代償運動の有無とともに評価する(腱板機能)。投球再開前には投球動作を含め、体幹・股関節可動性や片脚バランス能力といった体幹・下肢機能を評価する。

■ 理学療法

治療は、①炎症管理・抑制、②肩後方タイトネス・肩甲胸郭機能の改善、③腱板機能の改善、④不良な投球動作の改善を行う。

炎症期には投球を休止し、疼痛を伴わない範囲での肩甲胸郭機能改善や肩後方タイトネス改善を行う。両機能の改善は症状の軽減にもつながる。炎症期が過ぎたのち、腱板機能改善や荷重下での肩甲

胸郭機能改善を図り、投球負荷に耐え得る機能の獲得を目指す。同時に、体幹・下肢機能改善と効率的な身体動作の習得による投球動作の改善を図る。投球再開後は、疼痛や機能不全の再発に留意しながら、漸増的に投球負荷を増大させていく。

■ 文献

- 1) スポーツ安全協会：スポーツ傷害統計データ集。スポーツ安全協会・日本体育協会、2017
- 2) Shanley E, et al : Incidence of injuries in high school softball and baseball players. J Athl Train 2011 ; 46 : 648-654
- 3) 坂田 淳, 他 : 高校野球におけるスポーツ傷害発生の実態調査-Non-Time-Loss 傷害に着目して。日本アスレティックトレーニング学会誌 2017 ; 3 : 53-58

BQ 1 投球障害肩の発生における危険因子、理学療法における予後不良因子は何か

投球障害肩の危険因子には、様々な報告がある一方、投球障害肩の理学療法における予後不良因子について、身体所見から検討した報告はみられない。本BQでは投球障害肩の危険因子として挙げられる肩後方タイトネス、肩甲胸郭機能不全、腱板機能不全の3つの因子について述べる。

肩後方タイトネス(肩の可動域)は、投球障害の危険因子として最も多く検討されている。

Shanley ら¹⁾は、13歳以上の野球選手において、肩水平内転制限が15°より大きいと、投球障害の危険因子になったとし、ピッチャーにおいては4倍の発生リスクとなったと報告した。Wilk ら²⁾によると glenohumeral internal rotation deficit(GIRD)のある投手はGIRDのない投手よりも肩関節を負傷する可能性がほぼ2倍とされた。投球側肩内旋可動域の低下も肩後方タイトネスを反映する因子である。肩内旋制限が大きい場合に投球障害の危険因子となるとする論文³⁾がある一方、肩内旋制限がない場合に危険因子となとした論文⁴⁾もあり、一定の見解は得られていない。しかしながら、オーバーヘッド動作において、肩後方タイトネスは起こり得る身体機能の変化であり、その影響について検討する必要性は高いと考えられる。

肩甲胸郭機能不全について、オーバーヘッドスポーツの肩甲骨運動異常に関するメタアナリシスによると、肩甲骨運動異常があるアスリートは、異常のないアスリートと比べ、肩の痛みを発生するリスクが43%高い⁵⁾。Tsuruike ら⁶⁾は肩肘の機能を示すKerlan-Jobe Orthopedic Clinic(KJOC)スコアのシーズン前後の変化について肩甲骨運動異常の有無で比較したところ、軽度の肩甲骨運動異常をもつ投手はシーズン後のKJOCスコアが有意に低下したと報告している。以上のことから肩甲骨運動異常は投球障害肩の危険因子の1つであると考えられる。

腱板機能不全について、高校野球の投手を対象としたShitara ら⁷⁾の報告によると外旋筋力比(投球側/非投球側)の低下が投球障害肩の危険因子として挙げられたが、外転筋力比は関連がみられなかった。一方、Tyler ら⁴⁾は肩外旋筋力低下と投球障害肩に関連はなかったが、肩外転筋力低下がみられると発生リスクが4.6倍になったと報告した。腱板機能不全においても、現時点で一定の見解は得られていないが、投球障害肩の危険因子として重要であると考えられる。

■ 文献

- 1) Shanley E, et al : Preseason shoulder range of motion screening as a predictor of injury among youth and adolescent baseball pitchers. J Shoulder Elbow Surg 2015 ; 24 : 1005-1013
- 2) Wilk KE, et al : Correlation of glenohumeral internal rotation deficit and total rotational motion to shoulder injuries in professional baseball pitchers. Am J Sports Med 2011 ; 39 : 329-335
- 3) Shanley E, et al : Shoulder range of motion measures as risk factors for shoulder and elbow injuries in high school softball and
- 4) Tyler TF, et al : Risk factors for shoulder and elbow injuries in high school baseball pitchers : the role of preseason strength and range of motion. Am J Sports Med 2014 ; 42 : 1993-1999
- 5) Hickey D, et al : Scapular dyskinesis increases the risk of future shoulder pain by 43 % in asymptomatic athletes : a systematic review and meta-analysis. Br J Sports Med 2018 ; 52 : 102-110
- 6) Tsuruike M, et al : Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic(KJOC) score

and scapular dyskinesis test in collegiate baseball players. J Shoulder Elbow Surg 2018 ; 27 : 1830-1836

7) Shitara H, et al : Prospective multifactorial analysis of preseason

risk factors for shoulder and elbow injuries in high school baseball pitchers. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2017 ; 25 : 3303-3310

BQ 2 肩後方タイトネスの評価に最適な方法は何か

肩後方タイトネスの評価として、posterior shoulder tightness(PST)^{1,2)}、horizontal flexion test (HFT)³⁾、肩関節90°外転位内旋関節可動域(ROM)^{4,5)}がある。信頼性では肩関節90°外転位内旋ROMが高く^{4,5)}、その左右差を評価したglenohumeral internal rotation deficit(GIRD)が最適である可能性がある。PSTも信頼性は高く、背臥位での測定で検者内信頼性がより高く^{6,7)}、よりよい方法であると考えられる(表1)。

表1 肩後方タイトネスの評価方法

測定項目	測定方法	検者内信頼性	検者間信頼性
posterior shoulder tightness(PST), 肩関節水平内転ROM	背臥位法: 検者は被検者の肩甲骨外側縁を固定し、もう一方の手で被検者の上腕骨遠位を把持する。肩関節を90°屈曲させ、エンドフィールが感じられるまで水平内転させる。上腕骨遠位部に傾斜計を当て、床面に対する上腕骨の水平内転角度を計測する ¹⁾ 。	1人目:0.91 2人目:0.75 ⁷⁾	0.79 ⁶⁾ 0.94 ⁷⁾
	側臥位法: 被検者の肩甲骨外側縁を固定し、もう一方の手で被検者の上腕骨遠位を把持する。肩関節を90°屈曲位から水平内転へ誘導する。上腕骨内側上顆と床面との距離を計測する ²⁾ 。	1人目:0.83 2人目:0.42 ⁷⁾	0.69 ⁷⁾ 0.94 ⁶⁾
horizontal flexion test (HFT)	背臥位で被検者の肩甲骨を固定し、肩関節を水平内転方向へ誘導する。 非投球側に比べて内転角度が劣る場合、陽性と判定する。		
肩90°外転位内旋ROM	背臥位で肩甲骨を固定し、肩関節90°外転、肘関節90°屈曲位にする。肩関節内旋方向へ誘導し、角時計にて内旋角度を計測する。	0.88 ⁵⁾ 0.99 ⁴⁾	0.97 ⁴⁾

■ 文献

- 1) Lin JJ, et al : Reliability and validity of shoulder tightness measurement in patients with stiff shoulders. Man Ther 2006 ; 11 : 146-152
- 2) Tyler TF, et al : Quantification of posterior capsule tightness and motion loss in patients with shoulder impingement. Am J Sports Med 2000 ; 28 : 668-673
- 3) 原 正文 : 復帰に向けて何を目安にどう選手に指導したらよいか一肩の投球障害を中心に。関節外科 2003 ; 22 : 1189-1194
- 4) Takenaga T, et al : Posterior shoulder capsules are thicker and stiffer in the throwing shoulders of healthy college baseball players : a quantitative assessment using shear-wave ultrasound elastography. Am J Sports Med 2015 ; 43 : 2935-2942
- 5) Yamauchi T, et al : Effects of two stretching methods on shoulder range of motion and muscle stiffness in baseball players with posterior shoulder tightness : a randomized controlled trial. J Shoulder Elbow Surg 2016 ; 25 : 1395-1403
- 6) Lim JY, et al : Reliability of measuring the passive range of shoulder horizontal adduction using a smartphone in the supine versus the side-lying position. J Phys Ther Sci 2015 ; 27 : 3119-3122
- 7) Myers JB, et al : Reliability, precision, accuracy, and validity of posterior shoulder tightness assessment in overhead athletes. Am J Sports Med 2007 ; 35 : 1922-1930

BQ 3 肩甲胸郭機能不全の評価に最適な方法は何か

肩甲胸郭機能不全の評価として、肩甲骨運動異常を表すscapular dyskinesis test(SDT)^{1,2)}、胸郭・肩甲骨アライメント不良を表す頭部前方突出角(forward head posture : FHP)³⁾と肩甲骨前方突出角(forward shoulder posture : FSP)³⁾と胸椎後弯角³⁾、小胸筋タイトネスを表す小胸筋長⁴⁾がある。

FHP³⁾, FSP³⁾, 小胸筋長⁴⁾は検者内・検者間ともに信頼性が高いが, SDTは質的評価であり, 検者間の信頼性が高い報告¹⁾や低い報告²⁾があり, 注意が必要である(表2)。

表2 肩甲胸郭機能不全の評価方法

測定項目	測定方法	検者内信頼性	検者間信頼性
肩甲骨運動異常 (scapular dyskinesis test : SDT)	測定動作： 重錘(3.2 kg)を持ち, 5秒に1回のリズムで肩屈曲一伸展運動を実施し, その際の肩甲骨運動をKiblerの分類で判定する ¹⁾ 。 Kiblerの分類： Type I(下角)：安静時に肩甲骨内側下端が背側偏位, 運動時に下角が背側, 肩峰が腹側に偏位。 Type II(内側縁)：安静時に肩甲骨内側縁が背側偏位, 運動時に内側縁が背側に偏位。 Type III(上縁)：安静時に肩甲骨上縁が上方偏位または肩甲骨の前方偏位, 運動時wingingが生じない。 Type IV(正常)：安静時に肩甲骨の位置がほぼ左右対称またはわずかに利き手で低位な場合もあり, 運動時は左右対称。		κ係数： 0.81(PTとAT1) 0.53(AT1とAT2) ¹⁾
胸郭・肩甲骨アライメント不良	頭部前方突出角(forward head posture : FHP)： 被検者は頭部を3回前後屈, 腕を体側で前後に3回振って, 深呼吸を3回行う。その後, 側方からカメラを用いて画像を撮影し, 耳垂とC7棘突起を結ぶ線と水平線のなす角度をFHPとして計測する ³⁾ 。	0.77~0.98 (95% CI) ³⁾	0.93 ³⁾
	肩甲骨前方突出角(forward shoulder posture : FSP)： 被検者は頭部を3回前後屈, 腕を体側で前後に3回振って, 深呼吸を3回行う。その後, 側方からカメラを用いて画像を撮影し, 肩の中心とC7棘突起を結ぶ線と水平線のなす角度をFSPとして計測する ³⁾ 。	0.78~0.99 (95% CI) ³⁾	0.96 ³⁾
	胸椎後弯角： 被検者は静止立位で傾斜計が地面に対して垂直な状態を0°とし, 傾斜計を第1胸椎・第2胸椎棘突起と第12胸椎・第1腰椎棘突起にあて, その際の傾斜角の和を胸椎後弯角として計測する。	0.83~0.98 ³⁾	0.94 ³⁾
小胸筋タイトネス 小胸筋長	烏口突起と第4肋骨前下面の長さキャリバー(メジャー)を計測する ⁴⁾ 。		キャリバー：0.83 メジャー：0.82 ⁵⁾

■ 文献

- 1) Tsuruie M, et al : Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic (KJOC) score and scapular dyskinesis test in collegiate baseball players. J Shoulder Elbow Surg 2018 ; 27 : 1830-1836
- 2) Uhl TL, et al : Evaluation of clinical assessment methods for scapular dyskinesis. Arthroscopy 2009 ; 25 : 1240-1248
- 3) Lewis JS, et al : Subacromial impingement syndrome : the role of posture and muscle imbalance. J Shoulder Elbow Surg 2005 ; 14 : 385-392
- 4) Tate A, et al : Risk factors associated with shoulder pain and disability across the lifespan of competitive swimmers. J Athl Train. 2012 ; 47(2) : 149-158
- 5) Borstad JD : Measurement of pectoralis minor muscle length : validation and clinical application. J Orthop Sports Phys Ther 2008 ; 38 : 169-174

BQ 4 腱板機能不全の評価に最適な方法は何か

腱板機能不全の評価として, 肩外転筋力, 肩90°外転位での外旋・内旋筋力¹⁾がある。徒手筋力テストでは0~5の6段階で評価されるが, ハンドヘルドダイナモメーターを用いた定量的な評価が一般的である。肩90°外転位での外旋・内旋筋力は検者内・検者間ともに信頼性が高い^{1, 2)}。一方, 肩外

転筋力は検者内の信頼性は高いが、検者間の信頼性は低い³⁾(表 3)。

表 3 腱板機能不全の評価方法

測定項目	測定方法	検者内信頼性	検者間信頼性
肩外旋筋力	肩 90°外転位、肘 90°屈曲での肩外旋抵抗運動	0.99 ¹⁾	0.93(0.89~0.98) ²⁾
肩内旋筋力	肩 90°外転位、肘 90°屈曲での肩内旋抵抗運動	0.99 ¹⁾	0.96(0.93~0.98) ²⁾
肩外転筋力	肩 90°外転位での肩外転抵抗運動	0.86(0.75~0.92) ³⁾	0.78(0.64~0.87) ³⁾

■ 文献

- 1) Fieseler G, et al : Intrarater reliability of goniometry and hand-held dynamometry for shoulder and elbow examinations in female team handball athletes and asymptomatic volunteers. Arch Orthop Trauma Surg 2015 ; 135 : 1719-1726
- 2) Declève P, et al : The "upper limb rotation test" : reliability and validity study of a new upper extremity physical performance test. Phys Ther Sport 2020 ; 42 : 118-123
- 3) Baschung Pfister P, et al : Manual muscle testing and hand-held dynamometry in people with inflammatory myopathy : an intra- and interrater reliability and validity study. PLoS One 2018 ; 13 : e0194531

BQ 5 肩後方タイトネスの改善に最適なストレッチは何か

肩後方タイトネスの改善に対する代表的なストレッチに、肩屈曲 90°で内旋させるスリーパーストレッチと肩屈曲 90°で水平内転させるクロスボディストレッチがある。RCT 研究において両ストレッチとも肩後方タイトネスの改善の有効性は示されており^{1, 2)}、両ストレッチを比較したデータを用いメタアナリシスを行ったところ、その差はみられなかった(図 1)。

それらに工夫を加えたものとして、Wilk ら³⁾はインピンジメントを避けるため、肩甲平面上で内旋するよう側臥位から体幹を後方に 20~30°回旋させた位置で行うスリーパーストレッチ変法や肩甲骨の固定のために側臥位とし、肩外旋抑制のために前腕を上から把持して行うクロスボディストレッチ変法を提案した。スリーパーストレッチ変法と従来のクロスボディストレッチを比較した研究では、両者ともに肩後方タイトネスが改善したとの報告がある⁴⁾。また両ストレッチ変法を比較した RCT 研究^{5, 6)}を用いたメタアナリシスの結果、両ストレッチ変法に差はみられなかった(図 2)。肩後方のストレッチにおいて、肩甲骨の固定は重要であり、徒手的に肩甲骨固定を行ったクロスボディストレッチと行わなかったクロスボディストレッチでは、肩甲骨の固定を行った方において有意に肩後方タイトネスが改善したとされる⁷⁾。

筋収縮を用いた方法も考案され、肩外旋方向に抵抗を加えた後に内旋させる hold-relax 法を用いたスリーパーストレッチ⁸⁾や肩水平内転等尺性収縮から水平外転等尺性収縮を経てクロスボディストレッチを行うマッスルエナジーテクニックを用いた方法^{9, 10)}があり、いずれも後方タイトネスの改善がみられたとされる。また、荷重下に上腕骨頭を後方に押し込むことで肩後方のストレッチを行う All-fours posterior stretch では、クロスボディストレッチと同様の効果があり、スリーパーストレッチよりも良好な効果がみられたとの報告がある¹⁾。

セルフマッサージの効果について、オーバーヘッドアスリートに対し、側臥位で棘下筋下にラクロスボールを当てたセルフマッサージとスリーパーストレッチを比較した報告では、両手法とも内旋可動域の拡大は得られたが、セルフマッサージ単独よりもスリーパーストレッチ単独の方が改善がみられ、またセルフマッサージ後にスリーパーストレッチを行ったものが最も肩内旋可動域の改善は得られた(スリーパーストレッチ単独との有意差なし)¹¹⁾。臨床ではスリーパーストレッチ実施時に疼痛を訴える場合も多く、まずセルフマッサージを行い、その後スリーパーストレッチを併用することが望ましいと考えられる。

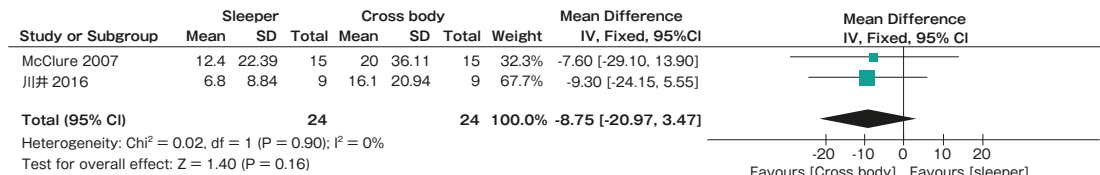


図1 肩内旋ROM変化量におけるフォレストプロット：クロスオーバーストレッチ vs スリーパーストレッチ

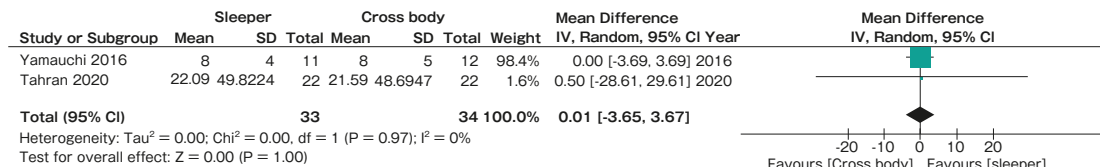


図2 肩内旋ROM変化量におけるフォレストプロット：クロスオーバーストレッチ変法 vs スリーパーストレッチ変法

徒手療法に関する報告もある。対象がオーバーヘッドアスリートではないが、肩後方の筋(三角筋、棘下筋、小円筋)のマッサージを行った研究では、肩後方タイトネスが改善したとの報告がある¹²⁾。また前後方向への上腕骨頭モビライゼーションを行った報告では、介入により肩痛の軽減はみられたが可動域に変化が認められなかった¹³⁾。一方、上腕骨頭後方へのモビライゼーションとクロスボディストレッチを組み合わせた方法では、クロスボディストレッチ単独よりも効果が高かったとされており¹⁴⁾、徒手療法とセルフストレッチを合わせたアプローチが最も効果的であると考えられる。

また近年、上腕三頭筋長頭タイトネスに着目し、同筋の柔軟性を改善することで肩内旋可動域の拡大が得られたとの報告もあり¹⁵⁾、より質の高い研究での介入効果を検証した報告が待たれる。

■ 文献

- 川井謙太郎, 他: 投球障害肩における肩関節2nd内旋制限に対するセルフストレッチ方法の比較—即時効果判定. 理学療法科学 2016; 31: 13-17
- McClure P, et al: A randomized controlled comparison of stretching procedures for posterior shoulder tightness. J Orthop Sports Phys Ther 2007; 37: 108-114
- Wilk KE, et al: The modified sleeper stretch and modified cross-body stretch to increase shoulder internal rotation range of motion in the overhead throwing athlete. J Orthop Sports Phys Ther 2013; 43: 891-894
- Mine K: Immediate effects of two types of stretching techniques on glenohumeral internal rotation deficit and posterior shoulder tightness: a crossover randomised controlled trial. J Phys Ther Sports Med 2017; 1: 19-25
- Tahrán Ö, et al: Effects of modified posterior shoulder stretching exercises on shoulder mobility, pain, and dysfunction in patients with subacromial impingement syndrome. Sports Health 2020; 12: 139-148
- Yamauchi T, et al: Effects of two stretching methods on shoulder range of motion and muscle stiffness in baseball players with posterior shoulder tightness: a randomized controlled trial. J Shoulder Elbow Surg 2016; 25: 1395-1403
- Salamh PA, et al: Effect of scapular stabilization during horizontal adduction stretching on passive internal rotation and posterior shoulder tightness in young women volleyball athletes: a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil 2015; 96: 349-356
- 水野直子, 他: The limitation of "hold-relax" self-stretching exercise for painful throwing shoulder with internal rotation deficit: the examination of the possible factors of residual pain. 肩関節 2004; 29: 76
- Moore SD, et al: The immediate effects of muscle energy technique on posterior shoulder tightness: a randomized controlled trial. J Orthop Sports Phys Ther 2011; 41: 400-407
- Reed ML, et al: Acute effects of muscle energy technique and joint mobilization on shoulder tightness in youth throwing athletes: a randomized controlled trial. Int J Sports Phys Ther 2018; 13: 1024-1031
- Fairall RR, et al: Acute effects of self-myofascial release and stretching in overhead athletes with GIRD. J Bodyw Mov Ther 2017; 21: 648-652
- Yang JL, et al: Effects and predictors of shoulder muscle massage for patients with posterior shoulder tightness. BMC Musculoskelet Disord 2012; 13: 46
- Lluch E, et al: Effects of an anteroposterior mobilization of the glenohumeral joint in overhead athletes with chronic shoulder pain: a randomized controlled trial. Musculoskelet Sci Pract 2018; 38: 91-98
- Manske RC, et al: A randomized controlled single-blinded comparison of stretching versus stretching and joint mobilization for posterior shoulder tightness measured by internal rotation motion loss. Sports Health 2010; 2: 94-100
- 桑原隆文, 他: 投球肩における上腕三頭筋長頭の柔軟性が肩関節内旋可動域に及ぼす影響について—無症候性野球肩における調査. 理療新潟 2020; 23: 13-16

BQ 6 肩甲胸郭機能不全の改善に最適なトレーニングは何か

対象がオーバーヘッドアスリートではないものの、肩峰下インピンジメント症候群に対する肩甲胸郭機能改善の効果に関するメタアナリシスによると、短期的な疼痛軽減効果がみられたとされる¹⁾。肩甲胸郭機能不全に対するアプローチは、小胸筋や肩甲挙筋、広背筋など肩甲骨周囲筋に対するストレッチや肩甲骨モビライゼーション、肩甲骨周囲筋に対するトレーニングを目的としたエクササイズなどが挙げられる。

肩峰下インピンジメント症候群に対する肩甲骨周囲筋ストレッチを行った報告によると、小胸筋ストレッチ(コーナーを用い肩外転・外旋)と肩甲挙筋ストレッチ(手を肩甲骨上角に添え頸部側屈)、クロスボディストレッチ、広背筋ストレッチ(肩最大外転位での体幹側屈)を行った結果、小胸筋タイトネスを示す小胸筋長の増大と活動時痛が軽減した²⁾。また若年健康者に対し、セルフモビライゼーションとして肩外転・外旋位にて小胸筋圧迫下での肩運動を行ったRCTにおいても小胸筋タイトネスが改善したとされた³⁾。筋収縮を用いた方法も考案され、頭の後ろに手を組んだ肢位から他動的に肩水平外転させ小胸筋をストレッチした後、等尺性に肩水平内転運動を行い、再度他動的に小胸筋ストレッチを行う方法の方が、静的な小胸筋ストレッチよりも小胸筋タイトネスが改善したとの報告がある⁴⁾。ストレッチポールを用いた肩甲骨・胸郭運動を行った報告では、肩甲骨前方突出が軽減し、肩甲骨内転可動性が有意に増加したとされた⁵⁾。このように肩甲骨周囲筋のストレッチは小胸筋タイトネスを含む肩甲骨アライメント不良の改善に効果的である可能性が高い。

肩甲骨エクササイズを用いたものでは、オーバーヘッドアスリートに対する介入を行った報告がみられる。水泳選手に対し、バランスボールに腹部を乗せ上肢を120°外転位(Y字)から肩甲骨を内転させながら肩伸展・肘屈曲させる(W字)エクササイズ、肩90°外転・肘90°屈曲位(L字)から肩甲骨内転・肩外旋させながら肘を伸展し、肩を外転させる(Y字)エクササイズ、肩甲骨でのプッシュアップからなる肩甲骨エクササイズ、フォームローラー上での肩外転・外旋による小胸筋ストレッチとchin inエクササイズを介入した研究では、頭部前方突出と肩甲骨前方突出が有意に低下したとされた⁶⁾。OKCの肩甲骨運動(一部CKCを含む)もまた、肩甲骨や胸郭・頭部を含めたアライメント不良の改善に効果的であると考えられる。

Kiblerら⁷⁾は、肩関節のリハビリテーションにおける段階的な肩甲胸郭機能への介入を推奨し、初期は体幹回旋と肩甲骨の内転運動より実施し、low rowエクササイズ(立位で側方のベッド上に手をつき、体幹伸展・肩伸展・肩甲骨内転・下制)を行い、scapular clockエクササイズ(壁に手を当てた状態で肩甲骨挙上/下制あるいは内転/外転)を行った後、ダンベルを担ぐ動作やパンチ動作を行い、肩甲骨の内転・外転と体幹回旋運動を行うことを提唱した。Başkurtら⁸⁾はRCTを行い、Kiblerらの推奨する運動にウォールプッシュアップ(壁に手を当てた状態で肩甲骨の内転)とウォールスライド(上肢背面を壁にあてたままでの上肢挙上・下制)を追加し、肩峰下インピンジメント患者に対し介入したところ、非介入群と比して僧帽筋下部筋力と棘上筋筋力が改善したとした。Songら⁹⁾もSICK scapula(肩甲骨位置異常や運動異常)をもつ野球選手に対し、ほぼ同様のエクササイズを行い、トレーニング後に僧帽筋下部の筋活動が増加した一方、SICK scapulaのない選手と比べ低下していた前鋸筋の筋活動は低いままであったとした。前鋸筋と僧帽筋下部の筋活動が最も高いエクササイズとして、手は肩幅で手とつま先で体幹を支持し、肘完全伸展位、肩110~120°挙上位で行う肩甲骨前方突出動作(プッシュアッププラス)において同側下肢挙上を行うことがメタアナリシスで推奨されてお

り¹⁰⁾、オーバーヘッドスポーツにおける RCT を用いた介入研究が待たれる。肩甲骨周囲筋筋力の改善には、CKC エクササイズが効果的である可能性が高い。

■ 文献

- 1) Saito H, et al : Scapular focused interventions to improve shoulder pain and function in adults with subacromial pain : a systematic review and meta-analysis. *Physiother Theory Pract* 2018 ; 34 : 653-670
- 2) Turgut E, et al : Stretching exercises for subacromial impingement syndrome : effects of 6-week program on shoulder tightness, pain, and disability status. *J Sport Rehabil* 2018 ; 27 : 132-137
- 3) Laudner K : Acute effects of pectoralis minor self-mobilization on shoulder motion and posture : a blinded and randomized placebo-controlled study in asymptomatic individuals. *J Sport Rehabil* 2019 ; 29 : 420-424
- 4) Birinci T, et al : Stretching exercises combined with ischemic compression in pectoralis minor muscle with latent trigger points : a single-blind, randomized, controlled pilot trial. *Complement Ther Clin Pract* 2020 ; 38 : 101080
- 5) 樋口隆志, 他 : 高校生投手に対する胸郭コンディショニングプログラムが下位胸郭拡張性および肩甲骨アライメントに及ぼす効果一介入効果. *日臨スポーツ医学会誌* 2013 ; 21 : 744-751
- 6) Lynch SS, et al : The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. *Br J Sports Med* 2010 ; 44 : 376-381
- 7) Kibler WB, et al : Shoulder rehabilitation strategies, guidelines, and practice. *Orthop Clin North Am* 2001 ; 32 : 527-538
- 8) Başkurt Z, et al : The effectiveness of scapular stabilization exercise in the patients with subacromial impingement syndrome. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2011 ; 24 : 173-179
- 9) Song KJ, et al : Effects of scapular kinetic-chain exercise on muscle activity in overhead-pitching baseball players. *Iran J Public Health* 2020 ; 49 : 875-885
- 10) Kang FJ, et al : Serratus anterior and upper trapezius electromyographic analysis of the push-up plus exercise : a systematic review and meta-analysis. *J Athl Train* 2019 ; 54 : 1156-1164

BQ 7 腱板機能不全の改善に最適なトレーニングは何か

腱板機能不全に対する運動療法介入は肩甲胸郭機能の改善を目的としたエクササイズ¹⁻³⁾や腱板筋力の改善を目的としたエクササイズ^{4, 5)}、あるいはそれらを組み合わせたプログラム^{6, 7)}がある。介入の内容や頻度、期間が研究間で異なるが、多くの研究で腱板機能(外旋筋力、内旋筋力、内旋外旋比)の改善が認められている。中でも、肩甲骨運動異常を持つオーバーヘッドアスリートに対し、仰臥位での肩外転位(Y字)や肩伸展位での肩甲骨内転エクササイズやセラチューブを用いたパンチ動作やローイング動作を行った報告によると、肩外転、外旋筋力ともに向上したとされ¹⁾、肩甲胸郭機能の改善も腱板機能不全の改善に重要であることがわかる。

近年、遠心性収縮エクササイズの効果の検討もなされている。対象はオーバーヘッドアスリートでないものの、肩峰下インピンジメント症候群に対する遠心性収縮を用いたエクササイズの効果に関するメタアナリシスによると、ほかのエクササイズに比べ、遠心性収縮を用いたエクササイズにおいて12週で疼痛が軽減したとされた⁸⁾。またインピンジメント患者における肩甲骨前方突出、肩内外旋・外転・水平外転・伸展運動を求心性・遠心性収縮それぞれで行った研究によると、求心性・遠心性収縮のエクササイズとともに肩外転、外旋筋力の改善がみられ、その差はみられなかったとの報告もある⁹⁾。遠心性収縮を用いたトレーニングでは疼痛軽減効果は立証されているものの、腱板機能の改善が求心性収縮と比べて良好だという十分なエビデンスはない。

Ellenbecker ら¹⁰⁾は側臥位肩外旋、腹臥位肩伸展、肩内旋位外転といった従来の腱板エクササイズに加え、セラバンドを用いた肩 20~30°外転位での外旋運動や肩甲平面上挙上 90°での遠心性収縮を用いた外旋運動、肩外転・外旋位でのリズムスタビライゼーションや動揺を加えたエクササイズを行った後、仰臥位で肩外転・外旋位でメディシンボール(0.5~1 kg)をキャッチするプライオメトリックエクササイズを行うことを提唱した。Moradi ら¹¹⁾は、肩後方タイトネスをもつバレーボール選手に対し、Ellenbecker ら¹⁰⁾が提唱したエクササイズを用い介入した結果、肩外旋筋力(遠心性)、内旋筋力(求心性)に加え、関節位置覚や肩内旋可動域の改善もみられたとした。オーバーヘッドアスリートにおける腱板機能改善エクササイズは、その実施肢位や運動様式を考慮し、オーバーヘッド動作に近づけていくことが重要であると考えられる。

■ 文献

- 1) Merolla G, et al : Supraspinatus and infraspinatus weakness in overhead athletes with scapular dyskinesis : strength assessment before and after restoration of scapular musculature balance. *Musculoskelet Surg* 2010 ; 94 : 119-125
- 2) Miyazaki AN, et al : Reassessment of painful shoulders among baseball players after conservative treatment. *Rev Bras Ortop* 2012 ; 47 : 228-234
- 3) Yu I, et al : The effects of posterior shoulder stretch on rotator cuff strength ratio in adolescent baseball players with scapular dyskinesis : a randomized controlled trial. *Isokinet Exerc Sci* 2018 ; 26 : 63-71
- 4) Lee DR, et al : Internal-and external-rotation peak torque in Little League Baseball players with subacromial impingement syndrome : improved by closed kinetic chain shoulder training. *J Sport Rehabil* 2016 ; 25 : 263-265
- 5) 大久保佳範, 他 : 投球障害肩で Internal Impingement を引き起こした疾患における運動療法. *東海スポーツ傷害研会誌* 2011 ; 29 : 47-49
- 6) Babaei-Mobarakeh M, et al : Effects of eight-week "gyroscopic device" mediated resistance training exercise on participants with impingement syndrome or tennis elbow. *J Bodyw Mov Ther* 2018 ; 22 : 1013-1021
- 7) Cha JY, et al : A 12-week rehabilitation program improves body composition, pain sensation, and internal/external torques of baseball pitchers with shoulder impingement symptom. *J Exerc Rehabil* 2014 ; 10 : 35-44
- 8) Larsson R, et al : Effects of eccentric exercise in patients with subacromial impingement syndrome : a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord* 2019 ; 20 : 446
- 9) Blume C, et al : Comparison of eccentric and concentric exercise interventions in adults with subacromial impingement syndrome. *Int J Sports Phys Ther* 2015 ; 10 : 441-455
- 10) Ellenbecker TS et al : Rehabilitation of shoulder impingement syndrome and rotator cuff injuries : an evidence-based review. *Br J Sports Med* 2010 ; 44 : 319-327
- 11) Moradi M, et al : Efficacy of throwing exercise with TheraBand in male volleyball players with shoulder internal rotation deficit : a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2020 ; 21 : 376

BQ 8 投球動作の改善に最適なトレーニングは何か

投球動作不良の改善を目的とした介入としては、動画によるフィードバック^{1,2)}やシャドーピッチング¹⁾、股関節機能³⁾、投球プログラム^{4,5)}が報告されている。投球動作の変化をアウトカムとした研究は非常に少なく、正確な介入効果は明らかになっていないが、佐藤ら²⁾は動画によるフィードバックと腱板訓練や肩甲骨胸関節機能訓練を併用することで、24/31例(77%)で投球動作が改善したと報告した。境野ら³⁾は健常野球選手に対し、動的股関節ストレッチによる介入を実施したところ、股関節内旋可動域の拡大を認めたものの、投球動作中における股関節内旋角度に有意な変化は認めなかったとし、獲得した可動域を用いるエクササイズを利用した運動学習の必要性を示唆した。

投球プログラムによる介入は、投球動作の変化ではなく、球速をアウトカムにした報告がみられる。通常より重いボールを用いた6週間の投球プログラム(片膝立ちでの投球、体重移動を使った投球、飛び上がってからの投球)による介入効果が検証され、球速の増大が得られる一方、肘痛が24%の選手に発生したと報告された⁵⁾。またある報告では、通常より軽いボールを用いた15週間の投球プログラム(投球方向に正対した投球、骨盤を固定し上体を最大まで捻転した投球、踏み込み足の反発を意識した投球、投球方向に垂直に構えたスクワットからの投球、3回ホップからの投球)による介入効果が検証され、球速が増大した一方、肩肘痛を訴えた選手はみられなかったとされた⁴⁾。軽いボールを用いた投球プログラムにはフロント・サイドプランク、デッドバッグ、ブリッジ、シットアップ、エアサイクル、ロシアンツイストやメディシンボール投げも含まれており、それらが影響した可能性もある。またボールの重さが違うにもかかわらず、同様に球速の増大が得られたことから、ボールの重さによるトレーニング効果よりもむしろ、様々な運動課題による投球動作の反復がパフォーマンスに影響した可能性も考えられる。体幹と骨盤の分離、体重移動、軸足でのキック動作や踏み込み足の安定性といった身体の使い方を意識した動作の反復が重要であると考えられ、今後の質の高い介入方法と投球動作の変化をアウトカムとした研究が待たれる。

■ 文献

- 1) 岩堀裕介, 他 : 投球肩障害に対する投球フォーム矯正を中心とした保存療法の効果. *肩関節* 2000 ; 24 : 377-382
- 2) 佐藤英樹, 他 : アマチュア野球選手における投球障害肩の治療経験. *日臨スポーツ医学会誌* 2007 ; 15 : 113-121
- 3) 境野 敦, 他 : 股関節動的ストレッチによる介入が投球動作中の股関節回旋角度に与える影響. *JOSKAS* 2017 ; 42 : 499-504

- 4) Erickson BJ, et al : Training with lighter baseballs increases velocity without increasing the injury risk. Orthop J Sports Med 2020 ; 8 : 2325967120910503
- 5) Reinold MM, et al : Effect of a 6-week weighted baseball throwing program on pitch velocity, pitching arm biomechanics, passive range of motion, and injury rates. Sports Health 2018 ; 10 : 327-333

用語	解説
American Shoulder and Elbow Surgeons Shoulder Score (ASES Score)	特定の診断に関係なく、肩の病変を有するすべての患者に使用できる 17 の質問で構成された混合結果報告尺度。
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。
Japan Shoulder Society Shoulder Sports Score (JSS-SSS)	日本肩関節学会肩のスポーツ能力の評価法。①選手としての能力、②疼痛、③筋力、④可動域、⑤総合評価、⑥医師・患者の評価の 6 項目からなる。
mean difference (MD)	平均値差。メタアナリシスで統合される効果指標の 1 つで、「介入群の平均値—対照群の平均値」で算出される。
Numerical Rating Scale(NRS)	疼痛の強さを評価する段階的スケールである。疼痛の程度を 0(痛みなし)～10(想像できる最大の痛み)として、0～10 までの 11 段階に分け、疼痛の強度を示してもらうことで測定する。
Visual Analog Scale (VAS)	視覚的アナログスケール。患者が感じる痛みの強さを示す視覚的な指標。長さ 10 cm の黒い線(左端が「痛みなし」、右端が「想像できる最大の痛み」)を患者に見せ、現在の痛みの程度を評価する。
運動連鎖	狭義の運動連鎖は、連なって配列された複数の関節の連結とされ、ある関節運動が隣り合う関節の運動を誘発することを指す。広義の運動連鎖は投球動作など全身運動における近位のセグメントから遠位のセグメントへの時間的に連続した運動のつながりを指す。
オーバーヘッドアスリート	野球やソフトボール、テニス、ハンドボール、バレーボール、水泳、やり投げなど上肢挙上位での動作を要するスポーツを行う競技者。
肩関節の JOA score (Japanese Orthopaedic Association score)	日本整形外科学会肩関節疾患治療成績判定基準と称され、①疼痛、②機能、③可動域、④X線所見評価、⑤関節安定性といった評価項目からなる、客観的な肩関節の総合的機能評価法。
肩後方タイトネス (posterior shoulder tightness : PST)	三角筋後部、棘下筋、小円筋などの肩の後方に存在する筋の硬さ。肩後方タイトネスは肩関節 90°外転位での内旋角度や肩関節水平内転角度で定量化される。
クロスボディストレッチ	肩後方の軟部組織に対するストレッチ。立位あるいは実施側が下の側臥位となり、肩関節を水平内転する。側臥位となることで肩甲骨を固定することが可能となるほか、実施側前腕を橈側より覆うように把持しながら行うことで、肩関節の外旋を抑制する方法がある。
肩甲骨前方突出角	胸郭・肩甲骨アライメントを定量化する指標。被検者の側方からカメラを用いて画像を撮影し、肩の中心と第 7 頸椎棘突起を結ぶ線と水平線のなす角度。
腱板縫合術	腱板損傷に対する手術療法の 1 つで、術式は多岐にわたる。腱板損傷に伴う疼痛や筋力低下などの腱板機能の低下の改善を目的として行われる。
スリーバーストレッチ	肩後方の軟部組織に対するストレッチ。実施側が下の側臥位となり、肩関節 90°屈曲位で肩甲胸郭関節を固定し、肩関節を内旋する。このとき、疼痛の誘発を避けるため、側臥位で体幹を後方に傾斜させて行う方法や筋の等尺性収縮後の弛緩を応用した方法もある。
デブリードマン	腱板損傷など身体の損傷部に対する手術療法の 1 つで、病変部を切除する方法。腱板損傷では、疼痛の緩和を目的として行われる。
頭部前方突出角	胸郭・肩甲骨アライメントを定量化する指標。被検者の側方からカメラを用いて画像を撮影し、耳垂と第 7 頸椎棘突起を結ぶ線と水平線のなす角度。
肘関節の JOA score (Japanese Orthopaedic Association score)	日本整形外科学会日本肘関節学会肘機能スコアと称され、①疼痛、②可動域、③機能、④スポーツ能力、⑤筋力、⑥動揺性、⑦変形、⑧合併する神経麻痺などの評価項目からなる客観的な肘関節の総合的機能評価法。このスコアは関節リウマチ・関節症・関節炎、外傷、スポーツ障害、上顎炎、内・外反肘、麻痺肘、それぞれの疾患に最適化されている。

腱板完全損傷患者に対して、理学療法(運動療法, 物理療法, 装具療法, 徒手療法)は推奨されるか

推奨 腱板完全損傷患者に対して、理学療法を行うことを条件付きで推奨する。

- 推奨の条件：あり
 - ・ 競技レベルがレクリエーションレベルであること
 - ・ 日常生活に支障が少なく、投球が行えていること
- 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	36% 4名	55% 6名	9% 1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	腱板完全損傷	その他	
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
理学療法/手術療法			
O(Outcomes)のリスト			
Outcomeの内容			
O1	スポーツ復帰率(不完全復帰含)		
O2	完全復帰率		
O3	肩機能スコア(JOAスコア)		
O4	投球パフォーマンス(JSS-SSS)		

解説

CQの背景

腱板完全損傷は中高年のスポーツ愛好家やプロ野球選手にみられ、スポーツ活動時だけでなく、日常生活にも支障をきたすことがある。オーバーヘッドアスリートに限らない腱板完全損傷患者に対し、手術療法と理学療法のいずれを選択すべきかを問うたメタアナリシスによると、手術療法の方が理学療法よりも疼痛が軽減した¹⁾。一方、中高年スポーツ愛好家の完全断裂に対する理学療法では、肩の機能が有意に改善した²⁾。臨床では、第一選択として保存的な治療としての理学療法がしばしば実施されており、腱板完全損傷への理学療法の可能性を明らかにする必要がある。

エビデンスの評価

RCTは0編で、理学療法と手術療法を比較した論文はなかった。症例集積研究²⁻⁷⁾のみが採用され、エビデンスの総括的な確実性は「非常に弱い」と総括された。採用された論文は腱板損傷が急性損傷のものや慢性損傷のものが分かれて検討されていない、あるいは明記がなく、背景因子の差が疑われた。また理学療法の治療成績に関する論文²⁾がレクリエーションレベルの選手を対象としており、一部オーバーヘッドアスリートでない対象が含まれているのに対し、手術療法の治療成績に関する論文

にはレクリエーションレベルの選手を対象とした研究³⁻⁵⁾とプロレベルの選手を対象とした研究^{6,7)}があることも背景因子の差が生じると考えられた。アウトカムは、肩機能スコアとして Japanese Orthopaedic Association score (JOA スコア)、投球パフォーマンスの指標として Japan Shoulder Society Shoulder Sports Score (JSS-SSS)、損傷が起こる前のレベルと同じパフォーマンスレベルに戻ったことを示す完全復帰率と、不完全復帰を含むスポーツ復帰率が採用されたが、理学療法の治療成績に関する論文では完全復帰が定義されていないことから、手術療法との比較にはスポーツ復帰率を用いた。推奨の決定にあたっては、理学療法の成績を示す論文は1編にとどまり、かつ中高年のレクリエーションレベルの選手の成績であることを考慮する必要がある。

益と害のバランス評価

症例集積研究によると、手術療法のスポーツ復帰率が69.8%、理学療法で70.0%であった²⁻⁷⁾。中高年のレクリエーションレベルの選手に限ると、肩機能を示す JOA スコアで手術療法 91.2 点、理学療法 90.2 点であり、投球パフォーマンスを示す JSS-SSS で手術療法 83.4 点、理学療法 77.8 点とほぼ同様の成績であった²⁻⁴⁾。臨床では、中高年の場合は完全損傷でも投球を継続できている場合には理学療法が継続され、筋出力低下や疼痛により日常生活に問題をきたしている場合には手術適応となる。プロレベルの選手を対象とした理学療法の報告はみられないが、手術を行ったプロ野球投手のうち、損傷前のパフォーマンスに戻った選手は12名中1名であったとの論文⁶⁾や6名中5名が元のレベルの投球が行えたものの、1シーズンの投球イニング数が10分の1となったとの論文⁷⁾があり、手術で元のパフォーマンスに戻る保証はなく、手術適応は慎重に判断する必要があると考えられた。

患者の価値観・希望

患者の視点として手術療法と比べ、侵襲性の低さと費用の低さから受け入れやすいと考えられる。パネル会議においても、患者側の意見として、年齢にかかわらず、体が動く範囲はスポーツ活動を行いたいという希望もあり、腱板完全断裂の状態についての質問もあった。医師の回答として、投球は行えるが疼痛を自覚して病院を受診したところ、MRIで完全断裂を発見する例があること、中高年では日常生活で支障が出た場合に手術を行うことがあるが、断裂している場合に必ず手術を行うわけではないこと、長年の投球の繰り返しによって腱板完全断裂した人は手術を行うと術後に肩関節の可動域が低下し、投球パフォーマンスが改善しないリスクがあることが説明された。

コストの評価

理学療法は保険適用内であり、個人レベルの費用負担は少ない。

文献

- 1) Piper C, et al : Operative versus nonoperative treatment for the management of full-thickness rotator cuff tears : a systematic review and meta-analysis. *J Shoulder Elbow Surg* 2018 ; 27 : 572-576
- 2) 舟崎裕記, 他 : 中高年スポーツ愛好家の腱板全層断裂に対する保存的治療有効例のスポーツ活動評価. *肩関節* 2015 ; 39 : 459-462
- 3) 鈴木朱美, 他 : 肩腱板断裂修復術後のスポーツ復帰. *肩関節* 2010 ; 34 : 419-421
- 4) 今井 洸, 他 : 高齢者スポーツ愛好家の腱板断裂に対する鏡視下併用 mini-open 法の治療成績. *東日整災外会誌* 2018 ; 30 : 164-168
- 5) Bigliani LU, et al : Repair of rotator cuff tears in tennis players. *Am J Sports Med* 1992 ; 20 : 112-117
- 6) Mazoué CG, et al : Repair of full-thickness rotator cuff tears in professional baseball players. *Am J Sports Med* 2006 ; 34 : 182-189
- 7) Dines JS, et al : Arthroscopic management of full-thickness rotator cuff tears in Major League Baseball pitchers : the lateralized footprint repair technique. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2016 ; 45 : 128-133

一般向けサマリー

オーバーヘッドアスリートにおける腱板完全損傷は、中高年のスポーツ愛好家やハイレベルなアスリートにみられ、スポーツ活動時だけでなく、日常生活にも支障をきたすことがあります。重症化すると、肩に引っ掛かり感が強くなり、腕が上がらなくなることもあるため、注意が必要です。

理学療法を実施することで、7割がスポーツ復帰可能です。また理学療法後の肩機能や投球パフォーマンスについては、手術を行った場合と大きく変わらないことから、第一選択としての理学療法は有用であると考えられます。一方で、日常生活に支障が出てきてしまっている場合や肩に引っ掛かり感などを感じ、重症化している場合、理学療法を行っても症状が3か月以上変わらない場合には、医師の判断によって、手術が推奨される場合もあります。

以上のことから、腱板完全損傷患者に対して、理学療法を行うことは、医師の判断で、日常生活に支障が少なく、投球が行えている場合に推奨します。

推奨作成の経過

■ 会議開催について

パネル会議は、2020年8月25日(火)に開催された。

会議内容は、各CQに関してガイドライン委員により作成された「5-1 疑問と評価」をもとに議論した。会議方法はZoomを用いたオンライン会議とし、ガイドライン委員4名、外部委員9名(医師1名含む)、書記2名の計15名で行った(投票は11名で行った)。

■ 議論した内容

オーバーヘッドアスリートの腱板完全断裂患者の起こりやすい年齢層、腱板完全断裂の定義が確認された。比較が手術療法にとどまり、プラセボや無治療との比較がないため、今後の課題として検討する。

また医師より、臨床では中高年アスリートとハイレベルアスリート以外には腱板完全断裂損傷患者はみられないこと、前者は日常生活で問題があれば手術療法も検討すること、後者は手術療法を行ってもパフォーマンスが戻る可能性が高くないことが情報提供された。

条件として、日常生活ではさほど困らず、競技が行えているのであれば、第一選択としての理学療法の選択がよいのではないかと、ただし、構造的な破綻による肩の引っ掛かり感や、治療期間として3か月以上理学療法を介入しても改善がみられない場合には、手術も考慮されるのではないかと議論となった。

明日への提言

オーバーヘッドスポーツの腱板完全損傷患者に対する理学療法の効果についてはまだ十分に議論がされていない。またオーバーヘッドスポーツの腱板完全損傷の多くは中高年が対象になるが、ハイレベルな選手にも起こりうる。治療成績が年齢や競技レベルによって異なる可能性があるため、本ガイドラインの次回改訂の際には検討すべきである。

Future Research Question

リサーチクエスチョン

腱板完全損傷患者に対して、理学療法(運動療法, 物理療法, 装具療法, 徒手療法)は推奨されるか。

背景

腱板完全損傷患者を対象とした、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)はなく、理学療法の効果は明らかになっていない。

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：オーバーヘッドアスリートで腱板完全損傷と診断された者
- ・予測因子：理学療法介入の有無
- ・アウトカム：
 - ①疼痛
 - ②投球休止期間(投球開始時期)
 - ③完全復帰までの期間
 - ④完全・不完全復帰率
 - ⑤復帰後の投球パフォーマンス
 - ⑥手術へ移行する確率
 - ⑦再発率

今回、採用された研究論文ではスポーツ復帰の定義が研究間で異なった。一般的に、腱板完全損傷では手術療法が多く行われており、保存療法に関する治療成績の報告は少ない。今回の保存療法の報告も1編であり、かつ保存療法でスポーツ復帰が可能であった例のみが扱われている。理想的には、保存療法と手術療法を選択をランダムに行った研究が必要となる。腱板完全損傷においては、その発生に急性損傷と慢性損傷があり、その発生により治療成績は異なる可能性がある。また、競技レベルによっても成績が異なる可能性がある。サブグループに分けた検討も必要である。

腱板不全損傷患者に対して、理学療法(運動療法、物理療法、装具療法、徒手療法)は推奨されるか

推奨 腱板不全損傷患者に対して、理学療法を行うことを条件付きで推奨する。

- 推奨の条件：あり
 ・理学療法実施中に症状が悪化しないこと
- 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	腱板不全損傷	その他	
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
理学療法/手術療法			
O(Outcomes)のリスト			
Outcomeの内容			
O1	疼痛(VAS)		
O2	スポーツ復帰率		
O3	完全復帰率		
O4	投球パフォーマンス(JSS-SSS)		

解説

CQの背景

腱板不全損傷はオーバーヘッドアスリートに多くみられる。腱板縫合術後成績のメタアナリシスを行った研究では、スポーツへの完全復帰率は65.9%との報告がある¹⁾。競技レベルの選手とスポーツ愛好家では完全復帰率が異なり、前者は49.9%、後者は81.4%であったとされる。競技レベルのオーバーヘッドアスリートに限ると、腱板縫合術後の完全復帰率は38.2%との報告もある²⁾。手術療法のシステムティックレビューが報告される一方、臨床では、第一選択として理学療法が実施されることが多く、腱板不全損傷への理学療法の可能性を明らかにする必要がある。

エビデンスの評価

RCTは0編で、理学療法と手術療法を比較した症例対照研究が2編^{3,4)}、また症例集積研究⁵⁻²⁵⁾も採用されたこと、症例選択やアウトカム測定の違いなどを考慮して、エビデンスの総括的な確実性は「非常に弱い」と総括された。理学療法で効果が得られなかった症例に対して手術を行っており、非直接性が疑われる。また手術療法の対象にオーバーヘッドアスリート以外にも一部含まれていることや理学療法の対象に腱板損傷以外の病態が一部含まれていることから、背景因子に差があると考えられ

た。アウトカムは、疼痛の評価として Visual Analogue Scale (VAS), 投球パフォーマンスの指標として Japan Shoulder Society Shoulder Sports Score (JSS-SSS), 損傷が起こる前のレベルと同じパフォーマンスレベルに戻ったことを示す完全復帰率と、不完全復帰を含むスポーツ復帰率が採用された。推奨の決定にあたっては、メタアナリシスはなく、理学療法の成績を示す論文は1編にとどまることを考慮する必要がある。

益と害のバランス評価

症例対照研究によると、オーバーヘッドアスリートの関節内インピンジメントに対する理学療法のスポーツ復帰率は86.2%、手術療法は100%であったが有意差はなく、手術療法の詳細な記載はなかった³⁾。症例集積研究は手術療法の報告のみがあり、スポーツ復帰率70.7%⁵⁻²³⁾、完全復帰率54%^{5-18, 20-23)}であった。競技レベル別にみると、高校野球・ソフトボール選手の腱板縫合術後の完全復帰率は30.8%であり⁵⁾、プロ野球選手に対する腱板損傷に対するデブリドマン施行での完全復帰率は42.3%、腱板縫合術では14.3%にとどまったとの報告もある⁶⁾。投球パフォーマンスを示すJSS-SSSは、手術療法91.3点、理学療法94.4点であった⁴⁾が有意差はなかった。上記より、復帰率は手術療法で7~10割と高いが、理学療法も8割を超えており、復帰後のパフォーマンスも高く、両指標とも有意差はみられないことから、第一選択としての理学療法は支持されると考えられた。臨床でも特にプロ野球選手に対し、腱板縫合術を行うと手術成績は低下することが多く、また腱板損傷は結果的に生じたものであり、全身の機能不全の改善が重要なため、理学療法の効果がみられない場合のみ、手術適応となる可能性がある。

患者の価値観・希望

患者の視点として、理学療法は、手術療法と比べて侵襲性の低さと費用の低さから受け入れやすいと考えられる。臨床上、理学療法を行っても症状の悪化がみられる場合や症状が3か月以上変わらない場合には、手術療法が推奨されることを理解する必要がある。

コストの評価

理学療法は保険適用であり、個人レベルの費用負担は少ない。手術が回避できれば、コストを抑えることが可能である。

文献

- 1) Klouche S, et al : Rotator cuff tear repair : a systematic review and meta-analysis. *Am J Sports Med* 2016 ; 44 : 1877-1887
- 2) Altintas B, et al : Return to sport after arthroscopic rotator cuff repair : is there a difference between the recreational and the competitive athlete? *Am J Sports Med* 2020 ; 48 : 252-261
- 3) 森原 徹, 他 : 肩関節内インピンジメント症候群を認めた野球選手に対する治療選択のためのスクリーニングテスト. *肩関節* 2014 ; 38 : 666-670
- 4) 名越 充, 他 : 投球障害における腱板疎部損傷の診断と治療. *肩関節* 2009 ; 33 : 415-418
- 5) Azzam MG, et al : Rotator cuff repair in adolescent athletes. *Am J Sports Med* 2018 ; 46 : 1084-1090
- 6) Erickson BJ, et al : Performance and return to sport following rotator cuff surgery in professional baseball players. *J Shoulder Elbow Surg* 2019 ; 28 : 2326-2333
- 7) Merolla G, et al : Assessment of return to play in professional overhead athletes subjected to arthroscopic repair of rotator cuff tears and associated labral injuries using the Italian version of the Kerlan-Jobe Orthopedic Clinic Shoulder and Elbow score. *Musculoskelet Surg* 2018 ; 102 : 29-34
- 8) Muto T, et al : Characteristics and clinical outcomes in overhead sports athletes after rotator cuff repair. *J Sports Med* 2017 ; 2017 : 5476293
- 9) Namdari S, et al : Performance after rotator cuff tear and operative treatment : a case-control study of Major League Baseball pitchers. *J Athl Train* 2011 ; 46 : 296-302
- 10) Reynolds SB, et al : Debridement of small partial-thickness rotator cuff tears in elite overhead throwers. *Clin Orthop Relat Res* 2008 ; 466 : 614-621
- 11) Sonnery-Cottet B, et al : Rotator cuff tears in middle-aged tennis players : results of surgical treatment. *Am J Sports Med* 2002 ; 30 : 558-564
- 12) Andrews JR, et al : Arthroscopy of the shoulder in the management of partial tears of the rotator cuff : a preliminary report.

- Arthroscopy 1985 ; 1 : 117-122
- 13) Payne LZ, et al : Arthroscopic treatment of partial rotator cuff tears in young athletes. A preliminary report. Am J Sports Med 1997 ; 25 : 299-305
 - 14) Tibone JE, et al : Surgical treatment of tears of the rotator cuff in athletes. J Bone Joint Surg Am 1986 ; 68 : 887-891
 - 15) 三谷 誠, 他 : 中高年オーバーヘッドスポーツ愛好家に対する鏡視下腱板修復術の治療成績. 整形外科 2019 ; 70 : 207-209
 - 16) 中川滋人, 他 : 腱板関節面不全断裂の鏡視下手術後のオーバーヘッドスポーツ復帰. 肩関節 2013 ; 37 : 1117-1120
 - 17) 田久保興徳, 他 : 上肢を使用するスポーツ競技者の腱板断裂に対する鏡視下腱板修復術. 肩関節 2013 ; 37 : 689-691
 - 18) 中川滋人, 他 : 鏡視下腱板修復術後にオーバーヘッドスポーツへの復帰は可能か? JOSKAS 2013 ; 38 : 435-439
 - 19) 上原大志, 他 : 投球障害肩における腱板関節包側不全断裂に対する直視下腱板修復術と鏡視下腱板修復術の術後成績の比較検討. 肩関節 2011 ; 35 : 957-960
 - 20) 松木圭介, 他 : 中高年スポーツ愛好家の腱板断裂に対する鏡視下腱板修復術. 東日整外会誌 2011 ; 23 : 253-257
 - 21) 上原大志, 他 : 投球障害肩における腱板不全断裂に対する直視下修復術の術後成績. 日整外スポーツ医会誌 2008 ; 27 : 374-378
 - 22) 渡邊幹彦 : 投球障害肩の病態と治療. 肩関節 2003 ; 27 : 579-583
 - 23) 末永直樹, 他 : 腱板不全断裂を伴う投球障害肩に対する烏口肩峰アーチ除圧術の成績. 臨整外 2002 ; 37 : 697-700
 - 24) 樋口一斗, 他 : 肩関節内注射を受けた野球選手の MRI 所見について. 九州山口スポーツ医研会誌 2017 ; 29 : 46-48
 - 25) Chou WY, et al : Comparative outcomes of extracorporeal shock-wave therapy for shoulder tendinitis or partial tears of the rotator cuff in athletes and non-athletes : retrospective study. Int J Surg 2018 ; 51 : 184-190

一般向けサマリー

腱板不全損傷は、オーバーヘッドアスリートに多くみられ、ハイレベルな投手では40%と高い発生率とされています。重症化すると、肩に引っ掛かり感が強くなり、腕が上がらなくなることもあるため、注意が必要です。

理学療法を実施することで、8割がスポーツ復帰可能であること、また理学療法後の投球パフォーマンスも高いことから、第一選択としての理学療法は有用であると考えられます。理学療法を行っても症状の悪化がみられたり、症状が3か月以上変わらない場合には、医師の判断によって、手術を推奨される場合もあります。

以上のことから、腱板不全損傷患者に対して理学療法を行うことは、医師の判断によって、症状が悪化しない限り推奨します。

推奨作成の経過

■ 会議開催について

パネル会議は、2020年8月25日(火)に開催された。

会議内容は、各CQに関してガイドライン委員により作成された「5-1 疑問と評価」をもとに議論した。会議方法はZoomを用いたオンライン会議とし、ガイドライン委員4名、外部委員9名(医師1名含む)、書記2名の計15名で行った(投票は11名で行った)(CQ2のみ1名不参加)。

■ 議論した内容

対象の競技レベル、重症度およびコントロール群の選択方法や術式が確認された。比較が手術療法にとどまり、プラセボや無治療との比較がないため、今後の課題として検討する。

また医師より、文献的には、手術療法の成績が高い数値となっているが、臨床では特にハイレベルアスリートにおいては手術を行っても、完全復帰が難しい印象であり、縫合などを行うと手術成績は低下するとの情報提供があった。さらに腱板損傷は結果的に生じたものであるため、全身の機能不全の改善が必要であり、そのためまずは理学療法を実施し、抵抗する場合は手術を行うべきとの提案があった。

条件として、疼痛が増悪しない限りには理学療法がまず選択され、治療期間として3か月以上理学療法を介入しても改善がみられない場合には、手術も考慮されるのではないかと議論となった。

明日への提言

オーバーヘッドスポーツの腱板不全損傷患者に対する理学療法の効果が示されており、第一選択としての理学療法が行われている一方で、手術療法へ移行する例も少なくなく、その予後不良因子について検討する必要がある。また治療成績の中でも特に完全復帰率に関する報告が少なく、本ガイドラインの次回改訂の際には検討すべきである。

Future Research Question

リサーチクエスチョン

腱板不全損傷患者に対して、理学療法(運動療法, 物理療法, 装具療法, 徒手療法)は推奨されるか。

背景

腱板不全損傷患者を対象とした、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：オーバーヘッドアスリートで腱板不全損傷と診断された者
- ・予測因子：理学療法介入の有無
- ・アウトカム：
 - ①疼痛
 - ②投球休止期間(投球開始時期)
 - ③完全復帰までの期間
 - ④完全・不完全復帰率
 - ⑤復帰後の投球パフォーマンス
 - ⑥手術へ移行する確率
 - ⑦再発率

今回、採用された研究論文では完全復帰や不完全復帰の定義や投球パフォーマンス、疼痛、身体機能(ROM など)といったアウトカムの評価項目が研究間で異なった。腱板不全損傷に対する理学療法では、保存療法を第一選択とされることが多い一方で、治療成績に関する報告は手術療法が多く、メタアナリシスを行うことができなかった。保存療法と手術療法の選択をランダムに行った研究が必要となる。

肩関節唇損傷患者に対して、理学療法(運動療法、物理療法、装具療法、徒手療法)は推奨されるか

推奨 肩関節唇損傷患者に対して、理学療法を行うことを条件付きで推奨する。

- 推奨の条件：あり
 - ・肩のキャッチング(引っ掛かり感)がないこと
 - ・理学療法実施中に症状が悪化しないこと
- 推奨の強さ：条件付き推奨
- 作成グループ投票結果
- エビデンスの強さ：C(弱い)

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	9% 1名	91% 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	肩関節唇損傷	その他	
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
理学療法/手術療法			
O(Outcomes)のリスト			
Outcomeの内容			
O1	疼痛(VAS)		
O2	完全復帰率		
O3	スポーツ復帰率(不完全復帰含)		
O4	投球パフォーマンス(ASES-SS)		
O5	手術へ移行する確率		
O6	再発率		

解説

CQの背景

肩関節唇損傷はオーバーヘッドアスリートに多くみられるが、病的か否かの判断が難しい。オーバーヘッド動作の肩最大外旋時やリリース後に生じる上腕二頭筋への牽引力や肩最大外旋時に腱板関節面と上方関節唇が骨頭と関節窩の間に挟まれることで、関節唇が損傷する^{1,2)}。肩関節唇損傷のスポーツ選手に手術を行った際、復帰率が80%程度であるのに対し、オーバーヘッドスポーツに限るとその成績は70%弱に低下する³⁾。臨床では、第一選択として理学療法が実施されることが多く、肩関節唇損傷への理学療法の可能性を明らかにする必要がある。

エビデンスの評価

RCTは0編で、理学療法と手術療法を比較した論文は症例対照研究2編^{4,5)}であった。症例集積研究や症例報告⁶⁻²⁴⁾も採用されたが、重要性の高いアウトカムのエビデンスの質より、エビデンスの総合的な確実性は「弱い」と総括された。対象について、理学療法で効果が得られなかった症例に対して

手術を行っており、非直接性が疑われ、オーバーヘッドアスリート以外も含まれていることから、背景因子に差があると考えられた。アウトカムは、疼痛の評価として Visual Analogue Scale (VAS)、投球パフォーマンスの指標として American Shoulder and Elbow Surgeons Shoulder Score (ASES-SS)、損傷が起こる前のレベルと同じパフォーマンスレベルに戻ったことを示す完全復帰率と、不完全復帰を含むスポーツ復帰率、手術への移行率、手術後の再発率が採用され、VAS、ASES、完全復帰率のアウトカムに関するエビデンスの確実性は「弱い」と判断された。推奨の決定にあたっては、メタアナリシスに採用した論文は2編と少ないことは考慮すべきである。

益と害のバランス評価

2編によるメタアナリシスでは、スポーツ復帰率は理学療法 84.8%、手術療法 100%となり、手術療法で良好であった一方(オッズ比 2.3, 95%信頼区間 1.1~5)、完全復帰率は理学療法 69.6%、手術療法 71.4%と差はみられなかった(オッズ比 1.0, 95%信頼区間 0.4~2.2)^{4,5)}。症例集積研究では、理学療法の手術移行率は 26.8%と低くなかった^{4,6)}(手術後再発率は 6.8%⁷⁻¹²⁾。疼痛、スポーツ復帰後の投球パフォーマンスは変わらなかった⁴⁾。上記のように、スポーツ復帰率以外に理学療法と手術療法において望ましい効果に差がみられず、理学療法を受けた7割の選手が完全復帰可能なことから、第一選択としての理学療法は支持されることが考えられた。臨床では、肩関節内でのキャッチング症状が強い場合や MRI 画像上で関節唇損傷の重症度が高いと判断された場合は、手術適応となる可能性がある。

患者の価値観・希望

患者の視点として、理学療法は、手術療法と比べて侵襲性の低さと費用の低さから受け入れやすいと考えられるが、理学療法実施後に手術へ移行する確率が4人に1人となっていることや^{4,6)}、臨床で、理学療法を行っても症状の悪化がみられる場合や症状が3か月以上変わらない場合には、手術療法が推奨されることを理解する必要がある。

コストの評価

理学療法は医療保険適応内であり、個人レベルの費用負担は少ない。手術が回避できれば、コストを抑えることが可能である。

文献

- Walch G, et al : Impingement of the deep surface of the supraspinatus tendon on the posterosuperior glenoid rim : an arthroscopic study. *J Shoulder Elbow Surg* 1992 ; 1 : 238-245
- Jobe FW, et al : Shoulder pain in the overhand or throwing athlete. The relationship of anterior instability and rotator cuff impingement. *Orthop Rev* 1989 ; 18 : 963-975
- Michener LA, et al : National Athletic Trainers' Association position statement : evaluation, management, and outcomes of and return-to-play criteria for overhead athletes with superior labral anterior-posterior injuries. *J Athl Train* 2018 ; 53 : 209-229
- Shin SJ, et al : Clinical outcomes of non-operative treatment for patients presenting SLAP lesions in diagnostic provocative tests and MR arthrography. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2017 ; 25 : 3296-3302
- Fedoriw WW, et al : Return to play after treatment of superior labral tears in professional baseball players. *Am J Sports Med* 2014 ; 42 : 1155-1160
- 福田公孝 : 上肢のスポーツ障害に対するヒアルロン酸投与の実験・経験—肩スポーツ障害に対する保存療法. *臨スポーツ医* 2003 ; 20 : 999-1005
- Douglas L, et al : Return to play and performance perceptions of baseball players after isolated SLAP tear repair. *Orthop J Sports Med* 2019 ; 7 : 2325967119829486
- Gilliam BD, et al : Return to play and outcomes in baseball players after superior labral anterior-posterior repairs. *Am J Sports Med* 2018 ; 46 : 109-115
- Pogorzelski J, et al : Subpectoral biceps tenodesis for treatment of isolated type II SLAP lesions in a young and active population. *Arthroscopy* 2018 ; 34 : 371-376
- Boesmueller S, et al : Progression of function and pain relief as indicators for returning to sports after arthroscopic isolated type II SLAP repair—a prospective study. *BMC Musculoskelet Disord* 2017 ; 18 : 257
- Neuman BJ, et al : Results of arthroscopic repair of type II supe-

- rior labral anterior posterior lesions in overhead athletes : assessment of return to preinjury playing level and satisfaction. Am J Sports Med 2011 ; 39 : 1883-1888
- 12) Friel NA, et al : Outcomes of type II superior labrum, anterior to posterior (SLAP) repair : prospective evaluation at a minimum two-year follow-up. J Shoulder Elbow Surg 2010 ; 19 : 859-867
 - 13) Fourman MS, et al : Type VIII SLAP repair at midterm follow-up : throwers have greater pain, decreased function, and poorer return to play. Arthroscopy 2018 ; 34 : 3159-3164
 - 14) Smith R, et al : Return to play and prior performance in Major League Baseball pitchers after repair of superior labral anterior-posterior tears. Orthop J Sports Med 2016 ; 4 : 1-4
 - 15) Gupta AK, et al : Subpectoral biceps tenodesis for bicipital tendonitis with SLAP tear. Orthopedics 2015 ; 38 : e48-e53
 - 16) Brockmeier SF, et al : Outcomes after arthroscopic repair of type-II SLAP lesions. J Bone Joint Surg Am 2009 ; 91 : 1595-1603
 - 17) Neri BR, et al : Outcome of type II superior labral anterior posterior repairs in elite overhead athletes : effect of concomitant partial-thickness rotator cuff tears. Am J Sports Med 2011 ; 39 : 114-120
 - 18) 篠田 毅, 他 : 投球障害の診断と治療戦略—とくに SLAP lesion Type II の手術治療について. 日整外スポーツ医学会誌 2013 ; 33 : 260-266
 - 19) 大西和友, 他 : 野球選手における SLAP 損傷の手術成績. JOSKAS 2016 ; 41 : 34-35
 - 20) 熊野貴史, 他 : 鏡視下上方関節唇修復術の手術成績. 九州山口スポーツ医研会誌 2011 ; 23 : 60-65
 - 21) 杉本勝正 : 投球障害肩における関節鏡所見と手術成績—前上方関節包の形態を中心に. 肩関節 2009 ; 33 : 515-518
 - 22) 岩嶺弘志, 他 : 肩関節上方関節唇損傷の観血的治療成績. 日整外スポーツ医学会誌 1999 ; 19 : 310-313
 - 23) 松下康正, 他 : 肩関節唇損傷に対する鏡視下手術の検討. 整形外科と災害 1996 ; 45 : 1152-1155
 - 24) 中川照彦, 他 : 野球選手における SLAP lesion の臨床所見・鏡視下関節唇修復術の術式・後療法・手術成績. 臨整外 2002 ; 37 : 685-692

一般向けサマリー

肩関節唇損傷はオーバーヘッドアスリートに多くみられますが、病的なものかの判断が難しいとされています。重症化すると、肩に引っ掛かり感が出現し、予後が悪くなるため注意が必要です。

プロ野球選手などのハイレベルな選手を除くと、理学療法を実施することで、7割が完全にスポーツ復帰可能です。また理学療法後の疼痛や投球パフォーマンスでは、手術を行った場合と大きく変わらないことから、第一選択としての理学療法は有用であると考えられます。一方で、手術と比べて疼痛が残存しやすいこと、理学療法を行っても4人に1人は手術に移行する可能性があることを考慮する必要があります。肩に引っ掛かり感などを感じ、重症化している場合や理学療法を行っても症状が3か月以上変わらない場合には、医師の判断によって、手術が推奨されることもあります。

以上のことから、肩関節唇損傷患者に対して、理学療法を行うことは、医師の判断によって、肩の引っ掛かり感がなく、症状が悪化しない限り推奨します。

推奨作成の経過

■ 会議開催について

パネル会議は、2020年8月25日(火)に開催された。

会議内容は、各CQに関してガイドライン委員により作成された「5-1 疑問と評価」をもとに議論した。会議方法はZoomを用いたオンライン会議とし、ガイドライン委員4名、外部委員9名(医師1名含む)、書記2名の計15名で行った(投票は11名で行った)。

■ 議論した内容

対象の競技レベル、重症度およびコントロール群の選択方法や術式が確認された。比較が手術療法にとどまり、プラセボや無治療との比較がないため、今後の課題として検討する。

また医師より、文献的な理学療法の復帰率と手術療法の復帰率が臨床と乖離があり、実際には理学療法の復帰率は8~9割であり、理学療法で改善しない1割程度の中で、手術により7割が競技復帰可能という印象であること、一方で構造的な破綻による肩の引っ掛かり感や重症例は手術に移行する可能性が高いとの情報提供があった。加えて、腱板損傷においても関節唇損傷においても、機能不全の結果としての損傷であるため、まず理学療法を実施し、抵抗する場合は手術を行うべきとの提案が

あった。

条件として、疼痛が増悪しない限りは理学療法がまず選択され、治療期間として3か月以上理学療法を導入しても改善がみられない場合には、手術が考慮されるのではないかという議論となった。ただし、構造的な破綻による肩の引っ掛かり感がみられる場合にも、手術が考慮されるのではないかという議論となった。

明日への提言

オーバーヘッドスポーツの関節唇損傷患者に対する理学療法の効果を示されており、第一選択としての理学療法が行われている一方で、手術へ移行する例も少なくなく、その予後不良因子について検討する必要がある。また治療成績が重症度や腱板損傷との合併によって異なる可能性があるため、本ガイドラインの次回改訂の際には検討すべきである。

Future Research Question

リサーチクエスチョン

肩関節唇損傷患者に対して、理学療法(運動療法, 物理療法, 装具療法, 徒手療法)は推奨されるか。

背景

肩関節唇損傷患者を対象とした、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：オーバーヘッドアスリートで肩関節唇損傷と診断された者
- ・ 予測因子：理学療法介入の有無
- ・ アウトカム：
 - ①疼痛
 - ②投球休止期間(投球開始時期)
 - ③完全復帰までの期間
 - ④完全・不完全復帰率
 - ⑤復帰後の投球パフォーマンス
 - ⑥手術へ移行する確率
 - ⑦再発率

今回、採用された研究論文では完全復帰や不完全復帰の定義や投球パフォーマンス、疼痛、身体機能(ROM など)といったアウトカムの評価項目が研究間で異なった。肩関節唇損傷に対する理学療法では、保存療法を第一選択とされることが多い一方で、治療成績に関する報告は手術療法が多く、メ

タアナリシスを行うことができなかった。保存療法と手術療法の選択をランダムに行った研究が必要となる。また、選手のパフォーマンスレベルで治療成績が大きく異なる可能性があり、サブグループに分けた検討も必要である。

投球障害肩患者に対して肩後方タイトネスへの理学療法(運動療法, 物理療法, 装具療法, 徒手療法)は推奨されるか

推奨 投球障害肩患者に対して, 肩後方タイトネスへの理学療法を行うことを条件付きで推奨する.

□ 推奨の条件: あり

- ・炎症が強い時期を避け, 介入実施時に疼痛がないこと
- ・肩後方タイトネス改善を目的とした運動療法以外の運動療法を組み合わせで行うこと

□ 推奨の強さ: 条件付き推奨

□ エビデンスの強さ: B(中程度)

□ 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	9% 1名	91% 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	投球障害肩	その他	
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
肩後方タイトネスへの理学療法/介入なし, プラセボ, ほかの理学療法			
O(Outcomes)のリスト			
	Outcomeの内容		
O1	疼痛(VAS, NRS)		
O2	肩関節90°外転位内旋関節可動域		
O3	肩関節水平内転関節可動域		

解説

CQの背景

オーバーヘッドスポーツに限らない一般の肩インピンジメントに対する理学療法のメタアナリシスの報告¹⁾によると, 徒手療法と運動療法を併用すると, 運動療法のみ比べて疼痛が緩和するとされた。投球障害肩では肩後方タイトネス〔肩関節水平内転関節可動域(ROM)・肩関節90°外転位内旋ROM〕が障害と関係するとされる²⁾。投球障害肩患者に対しては, 肩後方へのストレッチを中心とした理学療法が有用とされるが, メタアナリシスはみられず, その効果について明らかにする必要がある。

エビデンスの評価

疼痛(VAS, NRS)に関するRCT 4編³⁻⁶⁾, 肩関節90°外転位内旋ROMに関するRCT 8編^{3-5, 7-11)}, 肩関節水平内転ROMに関するRCT 4編^{3, 7, 8, 10)}が採用され, 疼痛と肩関節水平内転ROMのアウトカムに関するエビデンスの確実性が「中程度」, 肩関節90°外転位内旋ROMに関するエビデンスの確実

性が「弱い」と判断された。重要性の高いアウトカムである疼痛のエビデンスの質より、エビデンスの総括的な確実性は「中程度」と総括された。介入方法について、スリーパーストレッチ^{3, 8-11)}、クロスボディストレッチ⁹⁻¹¹⁾、四つ這いでの荷重下肩後方ストレッチ¹¹⁾、上腕骨頭モビライゼーション^{4, 9)}、スリーパーストレッチと腱板エクササイズ⁵⁾の複合エクササイズ⁵⁾、筋収縮を併用したクロスボディストレッチおよび肩90°外転位内旋ストレッチ⁷⁾などが行われ、その方法が統一されておらず、非直接性が疑われる。推奨の決定にあたっては、疼痛のメタアナリシスに採用した論文は4編と少ないことは考慮すべきである。

益と害のバランス評価

メタアナリシスの結果、疼痛は介入群で有意に改善し〔Mean Difference (MD)6.87, 95%信頼区間1.42~12.32, p 値0.01〕³⁻⁶⁾、肩関節90°外転位内旋ROMも介入群で有意に改善(MD-7.05, 95%信頼区間-11.55~-2.54, p 値0.002)^{3-5, 7-11)}、肩関節水平内転ROMも介入群で有意に改善した(MD-5.41, 95%信頼区間-8.78~-2.04, p 値0.002)^{3, 7, 8, 10)}。上記のように、介入後の疼痛変化、肩可動域ともに改善しており³⁻¹¹⁾、肩後方タイトネスに対する理学療法は支持されると考えられた。臨床では、疼痛、炎症が強い時期には肩後方タイトネスへの介入を控えることが多く、実施方法を検討する必要があると考えられた。

患者の価値観・希望

患者の視点として、いずれの方法も侵襲性の低さと費用の低さから受け入れやすいと考えられるが、疼痛によりストレッチができない場合もあり、四つ這いでの荷重下肩後方ストレッチが4.2%、クロスボディストレッチは22.9%、スリーパーストレッチは41.7%の選手で初診時に疼痛がみられたとの報告もある¹¹⁾。実施時の疼痛には注意する必要がある。

コストの評価

理学療法は保険適用であり、個人レベルの費用負担は少ない。

文献

- 1) Steuri R, et al : Effectiveness of conservative interventions including exercise, manual therapy and medical management in adults with shoulder impingement : a systematic review and meta-analysis of RCTs. *Br J Sports Med* 2017 ; 51 : 1340-1347
- 2) Shanley E, et al : Shoulder range of motion measures as risk factors for shoulder and elbow injuries in high school softball and baseball players. *Am J Sports Med* 2011 ; 39 : 1997-2006
- 3) Chepeha JC, et al : Effectiveness of a posterior shoulder stretching program on university-level overhead athletes : randomized controlled trial. *Clin J Sport Med* 2018 ; 28 : 146-152
- 4) Lluch E, et al : Effects of an anteroposterior mobilization of the glenohumeral joint in overhead athletes with chronic shoulder pain : a randomized controlled trial. *Musculoskelet Sci Pract* 2018 ; 38 : 91-98
- 5) Yu I, et al : The effects of posterior shoulder stretch on rotator cuff strength ratio in adolescent baseball players with scapular dyskinesis : a randomized controlled trial. *Isokinet Exerc Sci* 2018 ; 38 : 63-71
- 6) Kamali F, et al : Comparison of upper trapezius and infraspinatus myofascial trigger point therapy by dry needling in overhead athletes with unilateral shoulder impingement syndrome. *J Sport Rehabil* 2019 ; 28 : 243-249
- 7) Moore SD, et al : The immediate effects of muscle energy technique on posterior shoulder tightness : a randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2011 ; 41 : 400-407
- 8) Maenhout A, et al : Quantifying acromiohumeral distance in overhead athletes with glenohumeral internal rotation loss and the influence of a stretching program. *Am J Sports Med* 2012 ; 40 : 2105-2112
- 9) Cools AM, et al : Stretching the posterior shoulder structures in subjects with internal rotation deficit : comparison of two stretching techniques. *Shoulder Elbow* 2012 ; 4 : 56-63
- 10) Bailey LB, et al : Mechanisms of shoulder range of motion deficits in asymptomatic baseball players. *Am J Sports Med* 2015 ; 43 : 2783-2793
- 11) 川井謙太郎, 他 : 投球障害肩における肩関節2nd内旋制限に対するセルフストレッチ方法の比較—即時効果判定. *理学療法科学* 2016 ; 31 : 13-17

一般向けサマリー

オーバーヘッドアスリートにおける肩の障害(投球障害肩)は、野球選手などで多くみられており、その原因の1つに肩後方の硬さ(タイトネス)があるとされています。

肩後方タイトネスへの理学療法を行った研究を分析すると(メタアナリシス)、肩後方タイトネスへの介入により、介入を行わなかった場合に比べ、疼痛が減弱し、肩の柔軟性が改善することがわかりました。そのため、第一選択として理学療法は有用であると考えられます。多くの病院で肩後方タイトネスに対する介入が行われている一方で、単独で実施することはなく、ほかの運動療法と組み合わせて行うことや、疼痛のある炎症の強い時期には行わないことも重要です。

以上のことから、投球障害肩患者に対して、肩後方タイトネスへの理学療法を行うことは、炎症の強い時期を避け、ほかの運動療法を組み合わせることを条件として推奨します。

推奨作成の経過

■ 会議開催について

パネル会議は、2020年8月25日(火)に開催された。

会議内容は、各CQに関してガイドライン委員により作成された「5-1 疑問と評価」をもとに議論した。会議方法はZoomを用いたオンライン会議とし、ガイドライン委員4名、外部委員9名(医師1名含む)、書記2名の計15名で行った(投票は11名で行った)。

■ 議論した内容

アウトカムの内容、バイアスの有無、介入方法の詳細について確認された。肩後方タイトネスへの理学療法が論文により異なるため、介入方法の統一や介入方法の比較を今後の課題として検討する。

条件として、実際に投球障害肩に対し肩後方タイトネスへの理学療法を行う際には、単独で実施することはなく、ほかの運動療法と組み合わせて行うこと、疼痛のある炎症の強い時期には行わない、あるいは肢位を変え疼痛のない範囲で行うべきとの議論となった。

明日への提言

投球障害肩患者に対する肩後方タイトネスへの理学療法の効果は示されており、広く実施されている。一方で、その介入方法はクロスボディストレッチやスリーパーストレッチ、肩後方のマッサージなど多くの手法が用いられており、その効果の違いやほかの運動療法との組み合わせによる有効性の検証がされつつあるため、本ガイドラインの次回改訂の際には検討すべきである。

Future Research Question

リサーチクエスチョン

投球障害肩患者に対して肩後方タイトネスへの理学療法(運動療法、物理療法、装具療法、徒手療法)は推奨されるか。

背景

投球障害肩を対象とした、肩後方タイトネスを改善させる介入を行った質の高い介入研究が行われ、その効果が明らかになっている。

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(前向きコホート研究)
- ・ 対象者：オーバーヘッドアスリートで投球障害肩と診断された者
- ・ 予測因子：肩後方タイトネスに対する様々な手法の比較
- ・ アウトカム：
 - ①疼痛
 - ②投球休止期間(投球開始時期)
 - ③完全復帰までの期間
 - ④完全・不完全復帰率
 - ⑤復帰後の投球パフォーマンス
 - ⑥手術へ移行する確率
 - ⑦再発率
 - ⑧肩後方タイトネスの変化

肩後方タイトネス改善エクササイズは、スリーパーストレッチやクロスオーバーストレッチなど、多くの手法が考案されている。どのエクササイズが有効なのか、プログラム間の比較も重要となる。

投球障害肩患者に対して肩甲胸郭機能不全への理学療法(運動療法, 物理療法, 装具療法, 徒手療法)は推奨されるか

推奨 投球障害肩患者に対して, 肩甲胸郭機能不全への理学療法を行うことを条件付きで推奨する.

推奨の条件: あり

- ・介入実施時に疼痛がないこと
- ・肩甲胸郭機能改善を目的とした運動療法以外の運動療法を組み合わせる行うこと

推奨の強さ: 条件付き推奨

エビデンスの強さ: B(中程度)

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	9% 1名	91% 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	投球障害肩	その他	
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
肩甲胸郭機能不全への理学療法/介入なし, プラセボ, ほかの理学療法			
O(Outcomes)のリスト			
	Outcomeの内容		
O1	疼痛(NRS)		
O2	肩甲胸郭機能(頭部前方突出角, 肩甲骨前方突出, 僧帽筋筋力, 前鋸筋筋力)		
O3	投球パフォーマンス(ASES-SS)		

解説

CQの背景

肩甲胸郭機能不全は, オーバーヘッドアスリートの肩障害の原因となる¹⁾. 投球障害肩では肩甲胸郭機能不全へのアプローチが重要とされている²⁾. 肩甲骨運動異常を有する投球障害肩患者に対し, 肩甲骨周囲筋エクササイズと肩後方ストレッチを行った研究によると, 疼痛が減弱したことに加え, 腱板の筋出力発揮も改善した^{3,4)}. 投球障害肩患者に対し, 肩甲胸郭機能不全への理学療法はよく用いられており, その効果のエビデンスについて明らかにする必要がある.

エビデンスの評価

疼痛(NRS)に関するRCT 1編⁵⁾, 肩甲胸郭機能[頭部前方突出角, 肩甲骨前方突出(肩甲骨-壁間の距離), 僧帽筋筋力(中部・下部), 前鋸筋筋力], 投球パフォーマンス(ASES-SS)に関するRCT 1編⁶⁾が採用され, すべてのアウトカムにおいて, そのエビデンスの確実性は「中程度」と判断された. よって, エビデンスの総括的な確実性は「中程度」と総括された. 介入の方法について, 肩甲骨挙上や

内転運動、上肢荷重下での肩甲骨運動に加え、腱板エクササイズを行った報告⁵⁾や、バランスボールに腹部を乗せ上肢挙上位での肩甲骨内転運動や上肢荷重下での肩甲骨外転運動、肩関節外転・外旋方向への小胸筋ストレッチが行われた報告⁶⁾が採用され、肩甲胸郭機能以外への介入も含まれていることから非直接性が疑われる。推奨の決定にあたっては、メタアナリシスはなく、重要度の高いアウトカムのRCTは1編と少ないことは考慮すべきである。

益と害のバランス評価

RCTによると、疼痛は肩甲胸郭機能への介入群で有意に改善していた($p<0.001$)⁵⁾。また頭部前方突出および肩甲骨前方突出は介入群で有意に改善していた($p<0.05$)。その一方で、前鋸筋筋力、僧帽筋筋力、投球パフォーマンスに改善効果はみられなかった⁶⁾。上記のように、腱板エクササイズなどほかのプログラムと組み合わせることで疼痛にも改善がみられ、また頭部や肩甲骨位置にも改善がみられており、肩甲胸郭機能不全に対する理学療法は支持されると考えられた。臨床でも、肩甲胸郭機能不全への理学療法を行う際、単独で実施することはなく、肩後方タイトネスへのストレッチや腱板エクササイズを含めたほかの運動療法と組み合わせて行う。また、疼痛などの炎症が生じていても、上肢下垂位や非荷重位で行うなど、方法を工夫して早期かつ積極的に行われている。

患者の価値観・希望

患者の視点として、侵襲性の低さと費用の低さから受け入れやすいと考えられるが、実施時の疼痛には注意する必要がある。

コストの評価

理学療法は保険適用であり、個人レベルの費用負担は少ない。

文献

- 1) Tsuruie M, et al : Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic (KJOC) score and scapular dyskinesis test in collegiate baseball players. J Shoulder Elbow Surg 2018 ; 27 : 1830-1836
- 2) Wilk KE, et al : Rehabilitation of the overhead throwing athlete : there is more to it than just external rotation/internal rotation strengthening. PM R 2016 ; 8 : 78-90
- 3) Merolla G, et al : Supraspinatus and infraspinatus weakness in overhead athletes with scapular dyskinesis : strength assessment before and after restoration of scapular musculature balance. Musculoskelet Surg 2010 ; 94 : 119-125
- 4) Yu I, et al : The effects of posterior shoulder stretch on rotator cuff strength ratio in adolescent baseball players with scapular dyskinesis : a randomized controlled trial. Isokinet Exerc Sci 2018 ; 26 : 63-71
- 5) Cha JY, et al : A 12-week rehabilitation program improves body composition, pain sensation, and internal/external torques of baseball pitchers with shoulder impingement symptom. J Exerc Rehabil 2014 ; 10 : 35-44
- 6) Lynch SS, et al : The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. Br J Sports Med 2010 ; 44 : 376-381

一般向けサマリー

オーバーヘッドアスリートにおける肩の障害(投球障害肩)は、野球選手などで多くみられており、その原因の1つに、肩甲胸郭機能不全があるとされています。

肩甲胸郭機能不全への理学療法を行った研究をみると、肩甲胸郭機能不全への介入によって、介入を行わなかった場合に比べ、疼痛が減弱し、頭部や肩甲骨の位置が改善することがわかりました。そのため、第一選択として理学療法は有用であると考えられます。多くの病院で肩甲胸郭機能不全に対する介入が行われており、他の運動療法と組み合わせて行っています。また疼痛をはじめとした炎症

が生じている時期であっても、疼痛が生じないよう方法を工夫し、早期から積極的に行うことが重要です。

以上のようなことから、投球障害肩患者に対して、肩甲胸郭機能不全への理学療法を行うことは、炎症の有無にかかわらず、早期からほかの運動療法と組み合わせて行うことを推奨します。

推奨作成の経過

■ 会議開催について

パネル会議は、2020年8月25日(火)に開催された。

会議内容は、各CQに関してガイドライン委員により作成された「5-1 疑問と評価」をもとに議論した。会議方法はZoomを用いたオンライン会議とし、ガイドライン委員4名、外部委員9名(医師1名含む)、書記2名の計15名で行った(投票は11名で行った)。

■ 議論した内容

筋力以外のアウトカムの内容について詳細に確認された。パフォーマンスや競技復帰に与える影響についても今後の課題として検討する。

条件として、実際に投球障害肩に対し肩甲胸郭機能不全への理学療法を行う際には、単独で実施することはなく、ほかの運動療法と組み合わせて行うことが確認された一方、疼痛などの炎症が生じていても、方法を工夫することで早期かつ積極的に行うべきとの議論となった。

明日への提言

近年、投球障害肩患者に対する肩甲胸郭機能不全への理学療法は注目されており、その効果が示されている。その介入方法は肩甲骨周囲筋のストレッチや肩甲骨モビライゼーション、肩甲骨周囲筋トレーニングを目的としたエクササイズがあり、さらにトレーニングも非荷重や荷重下に分けられる。その効果の違いやほかの運動療法との組み合わせによる有効性の検証がされつつあるため、本ガイドラインの次回改訂の際には検討すべきである。

Future Research Question

リサーチクエスチョン

投球障害肩患者に対して肩甲胸郭機能不全への理学療法(運動療法、物理療法、装具療法、徒手療法)は推奨されるか。

背景

投球障害肩を対象とした、肩甲胸郭機能を改善させる介入を行っ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、その効果は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(前向きコホート研究)
- ・ 対象者：オーバーヘッドスポーツ選手で投球障害肩と診断された者
- ・ 予測因子：理学療法介入の有無
- ・ アウトカム：
 - ①疼痛
 - ②投球休止期間(投球開始時期)
 - ③完全復帰までの期間
 - ④完全・不完全復帰率
 - ⑤復帰後の投球パフォーマンス
 - ⑥手術へ移行する確率
 - ⑦再発率
 - ⑧肩甲胸郭機能の変化

今回、肩甲胸郭機能改善エクササイズを含めたRCTを2編採用した。肩甲胸郭関節機能に対するエクササイズは、OKCで行うものやCKCで行うものに加え、僧帽筋や前鋸筋などターゲットとする筋も様々である。どのエクササイズが有効なのか、プログラム間の比較も重要となる。またアウトカムとして、実際に投球障害肩の理学療法に重要な肩甲胸郭機能を示す指標も記すべきであるが、その評価方法も確立しておらず、課題が多い。

投球障害肩患者に対して腱板機能不全への理学療法（運動療法，物理療法，装具療法，徒手療法）は推奨されるか

推奨 投球障害肩患者に対して，腱板機能不全への理学療法を行うことを条件付きで推奨する。

□ 推奨の条件：あり

- ・炎症が強い時期を避け，介入実施時に疼痛がないこと
- ・腱板損傷がないこと
- ・腱板機能改善を目的とした運動療法以外の運動療法を組み合わせで行うこと

□ 推奨の強さ：条件付き推奨

□ エビデンスの強さ：B(中程度)

□ 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% 11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	投球障害肩	その他	
I (Interventions) / C (Comparisons, Controls, Comparators) のリスト			
腱板機能不全への理学療法/介入なし，プラセボ，ほかの理学療法			
O (Outcomes) のリスト			
	Outcome の内容		
O1	疼痛(NRS)		
O2	肩回旋筋力(肩関節内旋筋力，外旋筋力)		

解説

CQ の背景

投球障害肩への運動療法のシステマティックレビューによると，closed kinetic chain (CKC) エクササイズと挙上 90° 以下での open kinetic chain (OKC) エクササイズが最も重要であり，次いで上肢挙上 90° 以上での OKC エクササイズが続くとされ¹⁾，様々な運動様式が提案されている。また従来の求心性の腱板エクササイズに加え，近年では遠心性の腱板エクササイズによる疼痛軽減効果が注目されているが²⁾，メタアナリシスでは効果はわずかであった³⁾。投球障害肩における腱板機能不全に対する理学療法は多く行われており⁴⁾，その効果のエビデンスについて明らかにする必要がある。

エビデンスの評価

疼痛(NRS)および腱板機能として肩関節外旋筋力，内旋筋力を調べた RCT 1 編⁵⁾，肩関節外旋筋力，内旋筋力を調べた症例対照研究 1 編⁶⁾が採用された。重要性の高いアウトカムである疼痛のエビデンスの質より，エビデンスの総括的な確実性は「中程度」と総括された。介入方法について，RCT⁵⁾

の報告では肩関節外転運動や90°外転位外旋運動などの腱板エクササイズに加え、肩甲骨運動も含まれており、症例対照研究⁶⁾では肩関節外転運動や下垂位内旋・外旋運動などの腱板エクササイズに加え、ベンチプレスなども含まれており、非直接性が疑われる。推奨の決定にあたっては、メタアナリシスはなく、重要度の高いアウトカムのRCTは1編と少ないことは考慮すべきである。

益と害のバランス評価

RCTによると、疼痛は介入群で有意に改善し($p<0.001$)、肩内旋筋力も介入群で有意に改善していた($p<0.05$)⁵⁾。症例対照研究においても同様に介入群において肩回旋筋力が改善した($p<0.001$)⁶⁾。上記のように、腱板エクササイズを肩甲骨運動やベンチプレスなどほかのプログラムと組み合わせることで疼痛にも改善がみられ、肩回旋筋力も改善していることから、腱板機能不全に対する理学療法は支持されると考えられた。臨床では、投球障害肩に対し腱板機能不全への理学療法を行う際、単独で実施することはなく、肩後方ストレッチや肩甲骨運動など、ほかの運動療法と組み合わせて行う。また、介入する際には肩関節に腱板損傷がないことが前提であり、収縮時痛がある炎症期も避けて行われる。

患者の価値観・希望

患者の視点として侵襲性の低さと費用の低さから受け入れやすいと考えられるが、実施時の疼痛には注意する必要がある。

コストの評価

理学療法は保険適用であり、個人レベルの費用負担は少ない。

文献

- 1) Wright AA, et al : Exercise prescription for overhead athletes with shoulder pathology : a systematic review with best evidence synthesis. Br J Sports Med 2018 ; 52 : 231-237
- 2) Valier AR, et al : The impact of adding an eccentric-exercise component to the rehabilitation program of patients with shoulder impingement : a critically appraised topic. J Sport Rehabil 2016 ; 25 : 195-201
- 3) Larsson R, et al : Effects of eccentric exercise in patients with subacromial impingement syndrome : a systematic review and meta-analysis. BMC Musculoskelet Disord 2019 ; 20 : 446
- 4) Wilk KE, et al : Current concepts in the rehabilitation of the overhead throwing athlete. Am J Sports Med 2002 ; 30 : 136-151
- 5) Cha JY, et al : A 12-week rehabilitation program improves body composition, pain sensation, and internal/external torques of baseball pitchers with shoulder impingement symptom. J Exerc Rehabil 2014 ; 10 : 35-44
- 6) Babaie-Mobarakeh M, et al : Effects of eight-week "gyroscopic device" mediated resistance training exercise on participants with impingement syndrome or tennis elbow. J Bodyw Mov Ther 2018 ; 22 : 1013-1021

一般向けサマリー

オーバーヘッドアスリートにおける肩の障害(投球障害肩)は、野球選手などで多くみられており、その原因の1つに腱板機能不全があるとされています。

腱板機能不全への理学療法を行った研究では、介入によって、疼痛が減弱し、肩関節の回旋筋力が改善することがわかりました。そのため腱板機能不全への介入は有用であると考えられます。多くの病院でこの介入が行われており、ほかの運動療法と組み合わせて行うことが重要です。腱板損傷を認めている場合や、疼痛がある炎症の強い時期には行わないなど注意が必要です。

以上のようなことから、投球障害肩患者に対して、腱板機能不全への理学療法を行うことは、炎症の強い時期を避け、構造的な破綻(腱板損傷)がないことを確認したうえで、ほかの運動療法を組み合

わせて行うことを推奨します。

推奨作成の経過

■ 会議開催について

パネル会議は、2020年8月25日(火)に開催された。

会議内容は、各CQに関してガイドライン委員により作成された「5-1 疑問と評価」をもとに議論した。会議方法はZoomを用いたオンライン会議とし、ガイドライン委員4名、外部委員9名(医師1名含む)、書記2名の計15名で行った(投票は11名で行った)。

■ 議論した内容

アウトカムの内容、介入方法および期間の詳細について確認された。腱板機能不全への理学療法が論文により異なるため、介入方法の統一や介入方法の比較を今後の課題として検討する。

条件として、実際に投球障害肩に対して腱板機能不全への理学療法を行う際には、単独で実施することはなく、ほかの運動療法と組み合わせて行うこと、疼痛がある炎症の強い時期を避け、構造的な破綻(腱板損傷)がないことを確認したうえで行うべきとの議論となった。

明日への提言

投球障害肩患者に対する腱板機能不全への理学療法の重要性は以前から知られ、広く実施されている。一方で、その評価方法や介入方法について、肢位選択や収縮様式、負荷の設定など様々な方法が提案されており、コンセンサスが得られていない。ほかの運動療法との組み合わせによってもその効果が異なる可能性があり、本ガイドラインの次回改訂の際には検討すべきである。

Future Research Question

リサーチクエスチョン

投球障害肩患者に対して腱板機能不全への理学療法(運動療法、物理療法、装具療法、徒手療法)は推奨されるか。

背景

投球障害肩を対象とした、腱板機能を改善させる介入を行っ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、その効果は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(前向きコホート研究)
- ・対象者：オーバーヘッドアスリートで投球障害肩と診断された者
- ・予測因子：理学療法介入の有無
- ・アウトカム：

- ①疼痛
- ②投球休止期間(投球開始時期)
- ③完全復帰までの期間
- ④完全・不完全復帰率
- ⑤復帰後の投球パフォーマンス
- ⑥手術へ移行する確率
- ⑦再発率
- ⑧腱板筋力の変化

今回、採用された研究論文では、腱板機能改善エクササイズを含めた理学療法介入を行った RCT を 1 編のみ採用した。実際には、腱板エクササイズのみを実施、非実施としたリハビリテーションプログラムの比較を行うべきである。また腱板エクササイズの内容も、近年ではその収縮様式も注目されており、遠心性収縮による効果の違いについても検討する必要がある。

投球障害肩患者に対して投球動作不良への理学療法（運動療法，物理療法，装具療法，徒手療法）は推奨されるか

推奨 投球障害肩患者に対して，投球動作不良への理学療法を行うことを条件付きで推奨する。

□ 推奨の条件：あり

- ・正しい体の使い方を習得させることを目的とすること
- ・炎症が強い時期を避け，介入実施時に疼痛がないこと
- ・投球動作改善を目的とした運動療法以外の運動療法を組み合わせで行うこと

□ 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	27% 3名	73% 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	投球障害肩	その他	
I (Interventions) / C (Comparisons, Controls, Comparators) のリスト			
投球動作不良への理学療法/介入なし，プラセボ，ほかの理学療法			
O (Outcomes) のリスト			
	Outcome の内容		
O1	完全復帰率		
O2	再発率		
O3	手術への移行率		
O4	疼痛の軽減		
O5	投球パフォーマンス(JSS-SSS)		

解説

CQの背景

投球障害肩への運動療法のシステマティックレビューによると，上肢の運動療法のエビデンスレベルは高いが，体幹・下肢やスポーツ特異的エクササイズのエビデンスレベルは非常に低い¹⁾。肩水平外転が増大する hyper angulation²⁾や体幹の早期回旋³⁾などの不良な投球フォームは肩関節への負荷を増大させる。オーバーヘッドアスリートに対する運動連鎖の理解は重要であり，不良な動作の評価方法やその介入方法に関するさらなる研究が必要である⁴⁾。投球障害肩選手に対し，投球動作不良への理学療法はよく用いられており，その効果のエビデンスについて明らかにする必要がある。

エビデンスの評価

RCTは0編で，理学療法と手術療法を比較した論文もなかった。症例集積研究⁵⁻¹²⁾のみが採用され，

エビデンスの総括的な確実性は「非常に弱い」と総括された。対照群のない単一群の研究のため、対象の競技レベルや疾患特性が異なる可能性があり、背景因子の差が生じると考えられた。また投球動作の介入の方法について、シャドーピッチングやスローモーションでの動作練習⁵⁻⁷⁾や片脚バランス保持能力の向上^{6, 8)}が行われたが、肩後方のストレッチや腱板エクササイズなど、ほかの運動療法も並行して行われていることから、非直接性が疑われる。アウトカムについて、損傷が起こる前のレベルと同じパフォーマンスレベルに戻ったことを示す完全復帰率、疼痛の軽減率、手術への移行率、手術後の再発率、投球パフォーマンスの指標としてJSS-SSSが採用された。推奨の決定にあたっては、非介入として採用された論文は3編にとどまり、かつ投球動作への介入の記載がなかった論文を採用していることを考慮する必要がある。

益と害のバランス評価

症例集積研究によると、投球動作不良への理学療法介入により、疼痛の軽減が82.9%^{5, 6)}、完全復帰率50.6%^{5, 7-9)}(プロ野球選手を除くと68.6%^{5, 7, 9)}、投球パフォーマンスを示すJSS-SSSは74.4点⁷⁾、手術への移行率15.7%^{5, 7, 9)}、再発率13.0%⁶⁾であった。一方、投球動作不良への非介入では、疼痛の軽減が43.5%¹⁰⁾と低く、完全復帰率は60.6%^{11, 12)}、手術への移行率は15.2%^{11, 12)}であった。上記のように、投球動作不良への理学療法をほかのプログラムと組み合わせることで、より疼痛が軽減した可能性があり、投球動作不良への理学療法は支持されると考えられた。臨床では、投球障害肩に対して投球動作不良への理学療法を行う際、単独で実施することはなく、肩後方のストレッチや腱板エクササイズ、肩甲骨運動などのほかの運動療法と組み合わせて行う。また投球動作指導によってパフォーマンスの低下や選手の長所を抑制する可能性があり、配慮したうえで実施すべきである。

患者の価値観・希望

患者の視点として投球動作不良への介入には賛否両論があり、指導者の理解や選手感覚を重視する必要がある。パネル会議においても、指導者側の意見として、投球動作の形のみを意識した指導は控えてもらいたいが、理学療法士などの専門家が小学生のうちから正しい体の使い方を指導する意義は高いとの意見があった。投球動作不良へ介入する理学療法士には必ずしも野球競技の経験は求められないものの、すべての理学療法士が投球動作不良に対して適切な理学療法を提供できるわけではない。投球動作不良への理学療法介入には一定の治療経験が必要となる。

コストの評価

理学療法は保険適用であり、個人レベルの費用負担は少ない。

文献

- 1) Wright AA, et al : Exercise prescription for overhead athletes with shoulder pathology : a systematic review with best evidence synthesis. *Br J Sports Med* 2018 ; 52 : 231-237
- 2) Takagi Y, et al : Increased horizontal shoulder abduction is associated with an increase in shoulder joint load in baseball pitching. *J Shoulder Elbow Surg* 2014 ; 23 : 1757-1762
- 3) Oyama S, et al : Improper trunk rotation sequence is associated with increased maximal shoulder external rotation angle and shoulder joint force in high school baseball pitchers. *Am J Sports Med* 2014 ; 42 : 2089-2094
- 4) Ellenbecker TS, et al : Step by step guide to understanding the kinetic chain concept in the overhead athlete. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2020 ; 13 : 155-163
- 5) 岩堀裕介, 他 : 投球肩障害に対する投球フォーム矯正を中心とした保存療法の効果. *肩関節* 2000 ; 24 : 377-382
- 6) 安藤祥宏, 他 : 投球障害における投球機能改善プログラムの検討. *東海スポーツ傷害研究会誌* 2014 ; 32 : 12-14
- 7) 佐藤英樹, 他 : アマチュア野球選手における投球障害肩の治療経験. *日臨スポーツ医学会誌* 2007 ; 15 : 113-121
- 8) Fedoriv WW, et al : Return to play after treatment of superior labral tears in professional baseball players. *Am J Sports Med* 2014 ; 42 : 1155-1160

- 9) 森原 徹, 他: 肩関節内インピンジメント症候群を認めた野球選手に対する治療選択のためのスクリーニングテスト. 肩関節 2014; 38: 666-670
- 10) 樋口一斗, 他: 肩関節内注射を受けた野球選手のMRI所見について. 九州山口スポーツ医研会誌 2017; 29: 46-48
- 11) Shin SJ, et al: Clinical outcomes of non-operative treatment for patients presenting SLAP lesions in diagnostic provocative tests and MR arthrography. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2016; 25: 3296-3302
- 12) 福吉正樹, 他: 治療—保存的治療と手術的治療の現状—リハビリテーション—投球障害肩のリハビリテーション—肩周辺機能からみた競技復帰への必要条件とは. 別冊整形外 2010; (58): 242-246

一般向けサマリー

オーバーヘッドアスリートにおける肩の障害(投球障害肩)は野球選手などで多くみられており, その原因の1つに投球動作不良があるとされています。

投球動作不良への理学療法を行った研究をみると, 投球動作不良への介入により, 介入を行わなかった場合に比べ, 疼痛の軽減率が高くなる可能性があることがわかりました。投球動作不良への理学療法は有用であると考えられ, 小学生のうちから正しい体の使い方を習得することは重要です。しかし, 指導者の理解や選手の感覚を重視する必要があり, 理学療法士も必ずしも競技の経験は求められませんが, 投球動作不良への介入経験は必要です。ほかの運動療法と組み合わせて行うこと, 疼痛をはじめとした炎症がなく, 医師による投球許可が出てから行うことも重要です。

以上のことから, 投球障害肩患者に対して, 投球動作不良への理学療法を行うことは, 正しい体の使い方を習得させることを目的に, 炎症期を避け, 医師による投球許可のもと, ほかの運動療法を組み合わせながら行うことを推奨します。

推奨作成の経過

■ 会議開催について

パネル会議は, 2020年8月25日(火)に開催された。

会議内容は, 各CQに関してガイドライン委員により作成された「5-1 疑問と評価」をもとに議論した。会議方法はZoomを用いたオンライン会議とし, ガイドライン委員4名, 外部委員9名(医師1名含む), 書記2名の計15名で行った(投票は11名で行った)。

■ 議論した内容

介入方法の詳細について確認された。投球動作不良への介入には賛否両論があり, 指導者の理解や選手の感覚を重視する必要があること, フォームといった形から入るのではなく, 選手個々によって異なる体の使い方を, 小学生のうちから指導するのがよいことが話し合われた。投球動作の評価方法や介入方法の詳細が明記されておらず, 今後の課題として検討する。

条件として, 理学療法士に野球の経験は求めないが, 体の使い方にとどめること, 実際に投球障害肩に対して投球動作不良への理学療法を行う際には, 単独で実施することはなく, ほかの運動療法と組み合わせて行うこと, 疼痛などの炎症がある時期には体幹・下肢への介入にとどめ, 医師による投球許可を得てから行うべきとの議論となった。

明日への提言

投球障害肩患者に対する投球動作不良への理学療法の重要性は知られる一方, その介入には賛否両

論があり、指導者や治療家の中でも意見が分かれる。またその効果判定や介入方法についても報告が少なく、コンセンサスが得られていないのが現状である。上記のことより理学療法効果についても十分な検討がされておらず、引き続き検討が必要である。

Future Research Question

リサーチクエスチョン

投球障害肩患者に対して投球動作不良への理学療法(運動療法, 物理療法, 装具療法, 徒手療法)は推奨されるか。

背景

投球障害肩を対象とした、不良な投球動作に介入を行っ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)はなく、その効果は明らかになっていない。

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(前向きコホート研究)
- ・対象者：オーバーヘッドアスリートで投球障害肩と診断された者
- ・予測因子：理学療法介入の有無
- ・アウトカム：
 - ①疼痛
 - ②投球休止期間(投球開始時期)
 - ③完全復帰までの期間
 - ④完全・不完全復帰率
 - ⑤復帰後の投球パフォーマンス
 - ⑥手術へ移行する確率
 - ⑦再発率
 - ⑧投球動作の変化
 - ⑨良好な運動連鎖を示す指標

今回、採用された研究論文では、投球動作不良に対して理学療法介入を行ったとの記載があった症例集積研究を採用したが、本来、体幹・下肢に対するアプローチ、プライオメトリックトレーニング、オーバーヘッド動作を模した動作エクササイズと詳細に分類をしたうえで、その介入研究を対照群を設けて検討することが求められる。またアウトカムとして、実際に投球動作中のキネマティクス・キネティクスの変化や良好な運動連鎖を示す指標も記すべきであるが、その評価方法も確立しておらず、課題が多い。

投球障害肘

臨床的特徴

■ 症状

投球障害肘(野球肘)は投球動作の反復により引き起こされる肘障害の総称である。投球時痛の多くは慢性的な発症であり、徐々に疼痛が増悪するが、時に1球で強い疼痛が発生する。投球時の肘痛が主訴であり、炎症が強い時期には肘可動域制限が生じ、日常生活でも疼痛が生じる。代表的な肘外側部障害である上腕骨小頭離断性骨軟骨炎(osteochondritis dissecans: OCD)では初期において無症候性のこともある一方、変形性関節症に進行すると、日常生活にも支障をきたすことがある。

■ 所見

肩挙上・肘屈曲位で肘を外反強制・伸展させた際の疼痛や恐怖感をみる moving valgus stress test や肘伸展強制時の疼痛をみる hyper extension test が陽性所見として観察されやすい。単純 X 線検査や MRI 検査を行い、構造的な破綻の有無とその程度を確認する。

疫学的特徴

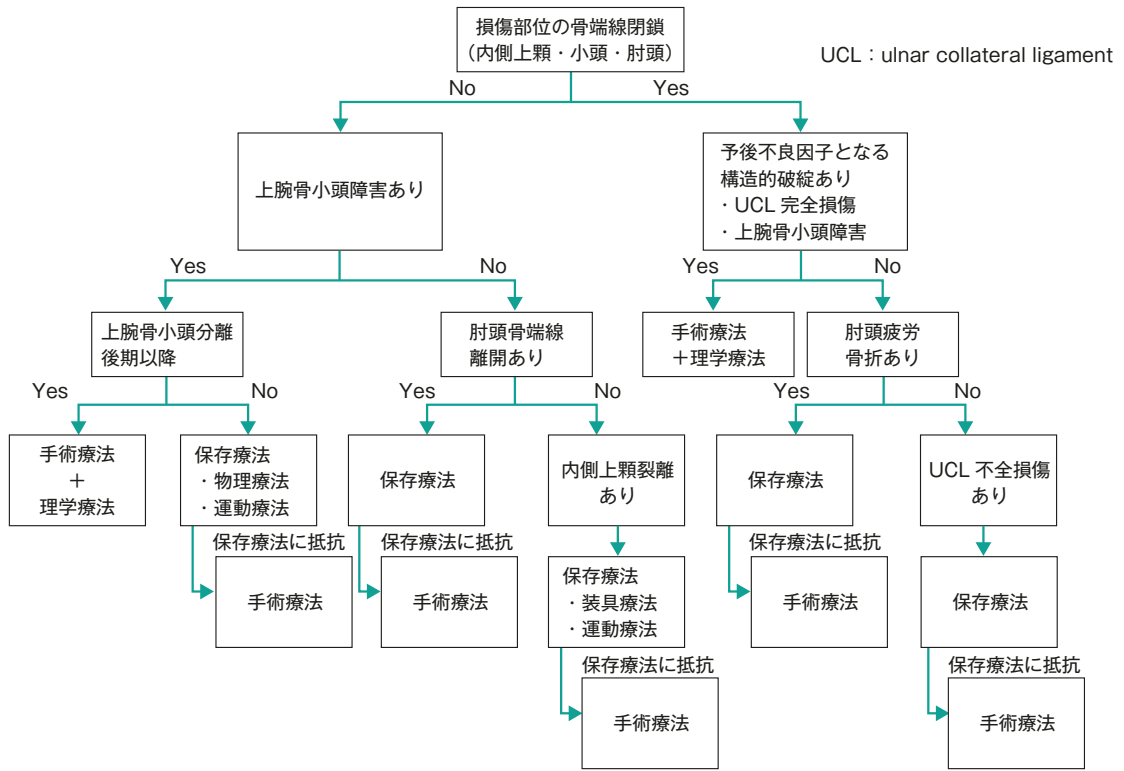
■ 疫学

わが国のスポーツ安全保険の支払い実績データをまとめたデータ集¹⁾によると、1年間の肘・前腕の傷害発生率は104件/10万人である。小学校高学年で全身における肘傷害の割合が最も高まり、次いで中学生、大学生で高かった。米国メジャーリーグ選手の疫学調査では、肘傷害発生率は1.7/1,000 athlete-exposures(AEs)であり、そのうち24.1%が肘内側側副靭帯(ulnar collateral ligament: UCL)損傷、2.9%が後内側インピンジメントであった²⁾。わが国の高校野球選手における24時間以上スポーツ活動を制限しない non-time loss(NTL)傷害も含めた傷害発生状況を調査した報告では、肘の全傷害は1.9/1,000 AEs であり、NTL 傷害のみに限ると1.7/1,000 AEs であった³⁾。time loss 傷害はわずかに0.2/1,000 AEs となっており、ほとんどの選手が練習を休止せず、症状が持続したままプレーを継続している実態が考えられる。

■ 病態

投球障害肘は疼痛部位と年代により病態や予後が異なる。投球時の肘外反・伸展ストレスにより、肘内側の骨軟骨・靭帯に牽引力が生じ、外側や後方の骨軟骨には圧迫・剪断力が加わり、各部位に損傷が起こる。骨端線閉鎖前では骨端線障害や骨軟骨障害が起こり、骨端線閉鎖後では靭帯損傷や疲労骨折が増加する。また、遊離体を生じ、変形性関節症へ移行する症例も存在する。単一部分の障害にとどまらず、内側・外側・後方のうち、複数を合併するほか、神経症状を伴うこともある。体幹・下肢機能低下による投球動作の破綻に、肩甲胸郭機能低下や肩甲上腕関節機能低下が加わり、投球時の肘外反・伸展ストレスが増大することで、局所にストレスが生じ、障害が発生する。繰り返しの投球負荷による肘外反弛緩性の増大もその背景にある。

投球障害肘に対する理学療法の流れ



※障害部位が重複する場合、上腕骨小頭障害の治療を最優先治療課題とし、次にUCL完全損傷に対する治療を優先する。加えて、肘頭骨端線離開、肘頭疲労骨折、UCL不全損傷が合併する場合には、それぞれの治療を同時に行う必要がある。

理学療法アルゴリズム

■ 治療方針

投球障害肘の理学療法の適応は病態によって異なる。UCL損傷では、完全損傷の場合、理学療法での競技復帰率は低い一方、不全損傷であれば理学療法での競技復帰が期待できる。OCDでは、初期であれば理学療法による骨修復が期待でき、病期の進行とともに理学療法の治療成績は低下する。肘頭骨端線離開においても、骨端線の開大の度合いによって理学療法の治療成績が左右される。内側・外側・後方の障害とも、理学所見・画像所見に基づいた医師の指示のもと、理学療法を実施する。

■ 徒手操作・介入による疼痛変化の把握

疼痛誘発テストを行い、徒手的な操作や即時介入による疼痛減弱の有無より機能不全を推測する。

- 1) 肘伸展強制時痛あり⇒橈骨頭後方誘導・尺骨内反誘導による疼痛減弱：肘アライメント不良
- 2) 肘外反強制時痛あり⇒回内屈筋収縮による疼痛減弱：動的肘外反制動機能低下
⇒胸椎伸展誘導による疼痛減弱：肩甲胸郭機能不全
- 3) 肘伸展抵抗時痛あり⇒肩甲骨固定による疼痛誘導：肩甲胸郭機能不全

■ 機能評価

肘伸展制限の有無を左右差で確認し、同時に過剰な肘外反増大の有無を確認する。また、前腕回内屈筋群の萎縮の有無を評価する。動的肘外反制動機能は、手指PIP関節屈曲抵抗や手関節掌屈抵抗

時の筋出力，超音波診断装置による肘内側関節裂隙の狭小の可否により評価する。肩甲胸郭機能として，肩甲骨位置異常や翼状肩甲，肩甲骨運動異常，肩甲骨固定による肩挙上位での肘伸展筋力発揮の変化を確認する。腱板機能として肩外転，外旋，内旋の筋力発揮や代償動作の有無をみる。投球再開前には投球動作を含め，体幹・股関節可動性や筋力，片脚バランス能力といった体幹・下肢機能を評価する。

■ 理学療法

治療は，①炎症管理・抑制，②肘関節アライメントの改善，③肩甲胸郭機能の改善，④動的肘外反制動機能の改善，⑤不良な投球動作の改善を行う。炎症期には投球を休止し，疼痛を伴わない範囲で肘関節運動の正常化を行い，症状の軽減を図る。同時に肩甲胸郭機能の改善も行う。炎症期が過ぎたのち，前腕回内屈筋群をトレーニングによる動的肘外反制動機能の改善や荷重下での肩甲胸郭機能改善を図り，投球負荷に耐え得る機能の獲得を目指す。また体幹・下肢機能改善と効率的な身体動作の習得による投球動作への改善を行う。投球再開後は，疼痛や機能不全の再発に留意しながら，漸増的に投球負荷を増大させていく。

■ 文献

- 1) スポーツ安全協会：スポーツ傷害統計データ集，スポーツ安全協会・日本体育協会，2017
- 2) Conte S, et al : Injury trends in Major League Baseball over 18 seasons : 1998-2015. Am J Orthop (Belle Mead NJ) 45 : 116-123, 2016
- 3) 坂田 淳，他：高校野球におけるスポーツ傷害発生の実態調査-Non-Time-Loss 傷害に着目して，日本アスレティックトレーニング学会誌 2017 ; 3 : 53-58

BQ 1 投球障害肘の発生における危険因子，理学療法における予後不良因子は何か

投球障害肘の危険因子には，様々な報告があり，学童期では肘のみの危険因子が検討されている一方，中学生以上ではそのほとんどの報告において投球障害としての危険因子が検討されている。学童期の投球障害肘の危険因子となり得る身体機能について，肘伸展制限¹⁾，胸椎後弯角増大^{1,2)}，投球側肩外旋可動域低下²⁾，投球側肩内外旋トータル可動域低下²⁾，肩後方タイトネス(肩水平内転制限^{1,3)}，肩内旋制限³⁾，踏み込み足股関節内旋制限¹⁾が挙げられた。投球動作不良についても arm cocking 相(足接地から肩最大外旋まで)の肩外転角の減少，いわゆる肘下がりが危険因子として挙げられた¹⁾。高校生の報告が多いが，中学生以降の投球障害における危険因子としては，肩後方タイトネス^{4,5)}，肩甲胸郭機能不全⁶⁾，腱板機能不全^{7,8)}が挙げられた。

投球障害肘では機能不全からみた理学療法の予後不良因子に関する報告も散見され，中でも，肘外反制動機能の低下が要因として挙げられる。内側上顆裂離骨折における肘外反不安定性の増大や浅指屈筋機能低下が復帰を遅延させるという報告⁹⁾や肘内側側副靭帯損傷における肘外反不安定性の増大が3か月以内の完全復帰を妨げるという報告がある¹⁰⁾。Kim ら¹¹⁾はエコーを用い，肘外反不安定性を示す関節裂隙内の ring-down artifact の有無を調査し，UCL への圧痛と ring-down artifact がみられた症例では保存療法に抵抗し，手術に移行する可能性が高くなるとした。ほかにも下肢バランス機能⁹⁾や肩柔軟性の低下¹⁰⁾もその要因の1つとされており，全身の機能不全が理学療法の治療成績に影響すると考えられる。

■ 文献

- 1) 坂田 淳，他：少年野球選手における肘内側障害の危険因子に關する前向き研究，日整外スポーツ医学会誌 2016 ; 36 : 43-51
- 2) Sakata J, et al : Physical risk factors for a medial elbow injury in junior baseball players : a prospective cohort study of 353 players. Am J Sports Med 2017 ; 45 : 135-143
- 3) Shanley E, et al : Preseason shoulder range of motion screening

- as a predictor of injury among youth and adolescent baseball pitchers. *J Shoulder Elbow Surg* 2015 ; 24 : 1005-1013
- 4) Shanley E, et al : Shoulder range of motion measures as risk factors for shoulder and elbow injuries in high school softball and baseball players. *Am J Sports Med* 2011 ; 39 : 1997-2006
 - 5) Wilk KE, et al : Correlation of glenohumeral internal rotation deficit and total rotational motion to shoulder injuries in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med* 2011 ; 39 : 329-335
 - 6) Tsuruike M, et al : Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic (KJOC) score and scapular dyskinesis test in collegiate baseball players. *J Shoulder Elbow Surg* 2018 ; 27 : 1830-1836
 - 7) Shitara H, et al : Prospective multifactorial analysis of preseason risk factors for shoulder and elbow injuries in high school baseball pitchers. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2017 ; 25 : 3303-3310
 - 8) Tyler TF, et al : Risk factors for shoulder and elbow injuries in high school baseball pitchers : the role of preseason strength and range of motion. *Am J Sports Med* 2014 ; 42 : 1993-1999
 - 9) 坂田 淳, 他 : 内側型野球肘症例の初回臨床所見と投球再開時期との関連. *日肘関節会誌* 2009 ; 16 : 9-12
 - 10) 宇野智洋, 他 : 野球選手の肘内側副靭帯損傷に対する保存治療成績. *日肘関節会誌* 2017 ; 24 : 254-259
 - 11) Kim NR, et al : Stress ultrasound in baseball players with ulnar collateral ligament injuries : additional value for predicting rehabilitation outcome. *J Shoulder Elbow Surg* 2017 ; 26 : 815-823

BQ 2 啓発・検診活動は投球障害の予防に有効か

野球競技では、肩・肘の傷害が多く発生する。学童期野球選手の肩の傷害発生率が0.6/1,000 athlete exposures (1,000回の試合・練習ごとの発生率：AEs), 肘の傷害発生率が1.5/1,000 AEsであったとされる一方¹⁾, 中学生から高校生までの野球選手では、肩は1.5/1,000 AEs, 肘は1.0/1,000 AEs発生したとされる²⁾。いずれの年代においても肩・肘の傷害発生率が高く、その予防対策が求められている。

学童野球を対象に野球肘検診が全国に広まり、上腕骨小頭離断性骨軟骨炎(OCD)の早期発見・早期治療の取り組みが行われている。外来と野球肘検診のOCDの病期を比較した報告によると、外来群と比べ、検診群ではOCDの病期は初期であり、保存療法が選択される確率が高かったとされる³⁾。検診活動には重症化を防ぐ二次予防効果があると考えられる。また近年、検診活動中のOCDの発見率の経時の変化が報告されており、いずれの報告においても、その発見率が減少傾向であったとされる⁴⁻⁶⁾。検診初年度に既存のOCDを多く検出した可能性がある一方、野球肘に関する理解、予防への意識が向上したことで発生率が減少する一次予防効果がみられた可能性がある。

■ 文献

- 1) Sakata J, et al : Physical risk factors for a medial elbow injury in junior baseball players. *Am J Sports Med* 2017 ; 45 : 135-143
- 2) Shanley E, et al : Preseason shoulder range of motion screening as a predictor of injury among youth and adolescent baseball pitchers. *J Shoulder Elbow Surg* 2015 ; 24 : 1005-1013
- 3) 齊藤寿大, 他 : 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎の検診群と外来初診群の比較. *日肘関節会誌* 2016 ; 23 : 391-393
- 4) 琴浦義浩, 他 : 小中学生野球選手における上腕骨小頭離断性骨軟骨炎の罹患率一経時的検討. *日整外スポーツ医会誌* 2018 ; 38 : 258-261
- 5) 船越忠直, 他 : 少年野球選手に対する投球肘障害の予防と治療一検診を通じて. *北海道整災外会誌* 2015 ; 56 : 162-164
- 6) 原田洋平, 他 : 名古屋市小学生野球検診における上腕骨小頭離断性骨軟骨炎発見率の推移. *日整外スポーツ医会誌* 2020 ; 40 : 351-354

BQ 3 身体機能への介入は投球障害の予防に有効か

野球競技では、肩・肘の傷害の発生率が高く^{1,2)}, その予防対策が求められている。

投球障害に対する介入として、ランダム化比較試験を用いた論文は3件であった。学童野球を対象とした研究によると、肘・肩・股関節柔軟性、肩甲胸郭機能、下肢バランス機能の向上を目的とした予防プログラムを行ったところ、投球障害肩・肘の発生率は非介入群で3.1/1,000 athlete exposures (AEs)と比べ、介入群は1.7/1,000 AEsであり、有意に低下した³⁾。高校野球選手に対し、肩関節のストレッチや筋力トレーニングによる介入後効果を検討した研究によると、ストレッチを行わなかった群と比して、側臥位肩屈曲位での他動内旋運動を行った群において、ハザード比が0.36であり、有意に投球障害発生率が減少した⁴⁾。ハンドボール選手に対し、肩柔軟性・筋力、肩甲胸郭機能、運動連鎖の改善を目的とした介入を行った報告では、肩のオーバーユース障害が28%減少したとされ

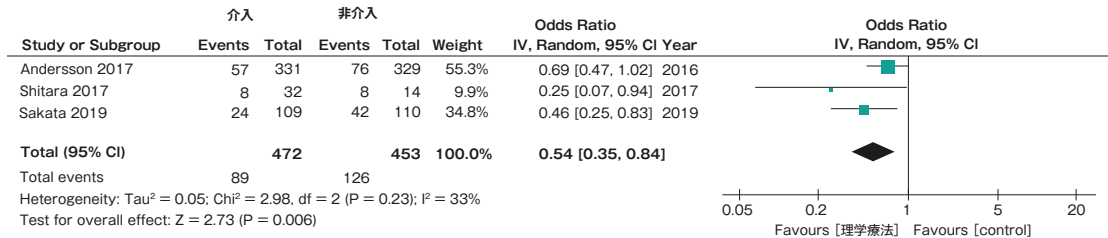


図 1 投球障害発生率のフォレストプロット：身体機能への介入 vs 非介入

た⁵⁾。上記 3 件の RCT 研究³⁻⁵⁾に対し、メタアナリシスを行った結果、投球障害発生率は非介入群と比べ、介入群で有意に減少した(オッズ比 0.54, 95% 信頼区間 0.35~0.84, p 値 0.006, 図 1)。身体機能への介入は投球障害予防に効果的であることが示された。

■ 文献

- 1) Sakata J, et al : Physical risk factors for a medial elbow injury in junior baseball players : a prospective cohort study of 353 players. *Am J Sports Med* 2017 ; 45 : 135-143
- 2) Shanley E, et al : Preseason shoulder range of motion screening as a predictor of injury among youth and adolescent baseball pitchers. *J Shoulder Elbow Surg* 2015 ; 24 : 1005-1013
- 3) Sakata J, et al : Throwing injuries in youth baseball players : can a prevention program help? A randomized controlled trial. *Am J Sports Med* 2019 ; 47 : 2709-2716
- 4) Shitara H, et al : Shoulder stretching intervention reduces the incidence of shoulder and elbow injuries in high school baseball players : a time-to-event analysis. *Sci Rep* 2017 ; 7 : 45304
- 5) Andersson SH, et al : Preventing overuse shoulder injuries among throwing athletes : a cluster-randomised controlled trial in 660 elite handball players. *Br J Sports Med* 2017 ; 51 : 1073-1080

BQ 4 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する保存療法の抵抗因子は何か

上腕骨小頭離断性骨軟骨炎(osteochondritis dissecans : OCD)は上腕骨小頭に繰り返し加わる微小外傷により生じる¹⁾。また、小頭骨端核の骨化進行期は骨端線を貫通する血行がなく、後方からの血行のみとなり、血行が乏しくなることも一因とされる²⁾。OCD の家族歴を調べた報告によると 9.2% に家族歴があり³⁾、2%前後⁴⁾とされる野球肘検診時の OCD の有病率よりも高いことから、遺伝性体質素因といった内的要因も考えられる。

OCD の治療は原則、投球休止を中心とした保存療法である⁵⁾。その治療期間は半年以上と長く、病期が進行すると手術に至ることもある⁶⁾。野球肘検診で見つかる OCD の 30%が無症候性との報告⁷⁾もあり、保護者・指導者も含めた治療への理解が必須となる。OCD に対する保存療法に抵抗する因子として、病期の進行^{5, 6, 8)}のほか、外側上顆の骨端核の閉鎖^{3, 8)}が挙げられる。また、橈骨頭肥大⁶⁾や橈骨頭突き上げ⁹⁾も保存療法における抵抗因子として報告されている。また、上腕骨内側上顆の癒合不全がみられると予後が悪いとの報告³⁾がある一方、肘外反ストレス下での肘内側関節裂隙開大と予後に関連はみられないとの報告⁹⁾もあり、肘関節外反不安定性と OCD の予後との関連は不明である。

■ 文献

- 1) Nissen CW, et al : Osteochondritis dissecans of the elbow. *Clin Sports Med* 2014 ; 33 : 251-265
- 2) Haraldsson S : The intra-osseous vasculature of the distal end of the humerus with special reference to capitellum : preliminary communication. *Acta Orthop Scand* 1957 ; 27 : 81-93
- 3) 鶴田敏幸, 他 : 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎の予後因子。整外と災外 2014 ; 63 : 472-478
- 4) Otoshi K, et al : Age-specific prevalence and clinical characteristics of humeral medial epicondyle apophysitis and osteochondritis dissecans : ultrasonographic assessment of 4249 players. *Orthop J Sports Med* 2017 ; 5 : 2325967117707703
- 5) Matsuura T, et al : Conservative treatment for osteochondrosis of humeral capitellum. *Am J Sports Med* 2008 ; 36 : 868-872
- 6) Funakoshi T, et al : Predictors of unsuccessful nonoperative management of capitellar osteochondritis dissecans. *Am J Sports Med* 2019 ; 47 : 2691-2698
- 7) 笹沼秀幸, 他 : 検診で発見された無症候性上腕骨小頭離断性骨軟骨炎の治療成績。日肘関節会誌 2016 ; 23 : 385-387
- 8) Takahara M, et al : Classification, treatment, and outcome of osteochondritis dissecans of the humeral capitellum. *J Bone Joint*

BQ 5 肘頭骨端線離開に対する保存療法の抵抗因子は何か

肘頭骨端線離開は、投球加速期からフォロースルー期にかけて生じる肘外反・伸展ストレスにより^{1,2)}、肘頭内側と肘頭窩が衝突することで骨端線の関節面側かつ尺側が開大し、肘頭骨端線が閉鎖不全を生じる病態である。肘頭骨端線は女性平均14歳、男性平均16歳で閉鎖するとされている³⁾。肘頭骨端線離開に対する保存療法の抵抗因子として、骨端線部の骨硬化がみられると予後不良となるとされる⁴⁾。また、骨端線の関節面側が離開している場合に骨端線の癒合が2か月遅延することや、骨端線離開が関節面側から背側まで広がっている場合には手術に至る割合が95%と高いことも報告されている⁵⁾。

■ 文献

- 1) Suzuki K, et al : Oblique stress fracture of the olecranon in baseball pitchers. J Shoulder Elbow Surg 1997 ; 6 : 491-494
- 2) Furushima K, et al : Classification of olecranon stress fractures in baseball players. Am J Sports Med 2014 ; 42 : 1343-1351
- 3) Flecker H, et al : Time of appearance and fusion of ossification centers as observed by roentgenographic methods. AJR 1942 ; 47 : 97-159
- 4) Matsuura T, et al : The value of using radiographic criteria for the treatment of persistent symptomatic olecranon physis in adolescent throwing athletes. Am J Sports Med 2010 ; 38 : 141-145
- 5) 草野 寛, 他 : 肘関節の画像診療. 関節外科 2018 ; 37 : 78-92

BQ 6 上腕骨内側上顆裂離骨折に対する保存療法の抵抗因子は何か

上腕骨内側上顆裂離骨折は学童期の野球選手に好発する。上腕骨内側上顆裂離骨折に対する保存療法の抵抗因子として、骨片の転移距離と骨片の最大直径が大きいと骨癒合率が低いとされる¹⁾。また、浅指屈筋筋力低下や片脚バランス機能低下が投球再開時期を遅延させるという報告²⁾や初診時年齢が低い選手に再発率が高いことが報告されている³⁾。

■ 文献

- 1) 秀島聖尚, 他 : 若年野球競技者における肘内側上顆下端障害のタイプ分類の検討. 日臨スポーツ医学会誌 2011 ; 19 : 528-533
- 2) 坂田 淳, 他 : 内側型野球肘症例の初回臨牀所見と投球再開時期との関連. 日肘関節誌 2009 ; 16 : 9-12
- 3) 鶴田敏幸, 他 : 上腕骨内側上顆下端裂離損傷再発例の検討. 日肘関節誌 2016 ; 23 : 362-365

BQ 7 肘頭疲労骨折に対して体外衝撃波療法は有効か

肘頭疲労骨折は、投球加速期からフォロースルー期にかけて生じる valgus extension overload (肘外反・伸展ストレス)により生じる¹⁾。肘頭疲労骨折例では、内側側副靭帯損傷を合併する症例も多いとされ²⁻⁴⁾、内側側副靭帯の機能不全により、肘屈曲位において肘頭内側と肘頭窩に剪断力が生じる windshield-wiper effect も肘頭疲労骨折の発生メカニズムとして提唱されている⁵⁾。保存療法における完全復帰までの期間は約4か月を要する⁶⁻⁹⁾。近年では体外衝撃波療法(extracorporeal shock wave therapy)が注目されている。大西ら¹⁰⁾は、肘頭疲労骨折を罹患した13名の野球選手(肘頭疲労骨折9例、骨端線閉鎖不全4例)に対して体外衝撃波療法を実施した。骨癒合が確認できたのは5例(疲労骨折4例、骨端閉鎖不全1例)と明らかな骨癒合効果は確認できなかったが、除痛効果により早期の競技復帰が可能であったとした。中高生野球選手の肘頭骨端線障害5例に対して体外衝撃波療法を実施した研究では、骨癒合率は60%であったものの、全例において疼痛の著明な改善を認めたとした¹¹⁾。体外衝撃波療法の疼痛に対する効果が示唆される一方、対象者数も少なく、コントロール群

もないことから、今後の報告が期待される。

■ 文献

- 1) Ahmad CS, et al : Elbow medial ulnar collateral ligament insufficiency alters posteromedial olecranon contact. Am J Sports Med 2004 ; 35 : 1607-1612
- 2) Furushima K, et al : Classification of olecranon stress fractures in baseball players. Am J Sports Med 2014 ; 42 : 1343-1351
- 3) 古島弘三, 他 : 肘頭疲労骨折と肘不安定症. 関節外科 2016 ; 35 : 52-59
- 4) Suzuki K, et al : Oblique stress fracture of the olecranon in baseball pitchers. J Shoulder Elbow Surg 1997 ; 6 : 491-494
- 5) Daryl CO, et al : Ulnohumeral chondral and ligamentous overload : biomechanical correlation for posteromedial chondromalacia of the elbow in throwing athletes. Am J Sports Med 2010 ; 38 : 2535-2541
- 6) Nuber GW, et al : Olecranon stress fractures in throwers. A report of two cases and a review of the literature. Clin Orthop Relat Res 1992 ; 278 : 58-61
- 7) 大西和友, 他 : 野球選手に生じた肘頭障害に対する保存療法の治療成績. 日肘関節誌 2014 ; 21 : 217-221
- 8) 二宮忠明, 他 : 超音波骨折治療が有用であった肘頭疲労骨折の1例. 日整外スポーツ医学会誌 2003 ; 23 : 276-279
- 9) 久保田茂夫, 他 : 投球動作による肘頭疲労骨折の1例. 新潟整外研誌 1993 ; 9 : 21-23
- 10) 大西和友, 他 : 野球選手の肘頭疲労骨折に対する体外衝撃波療法の治療経験. 日肘関節誌 2016 ; 23 : 409-413
- 11) 秋本浩二, 他 : 中高生野球選手の肘頭骨端線障害に対する体外衝撃波療法の治療経験. 日肘関節誌 2018 ; 25 : 222-227

BQ 8 肘内側側副靭帯損傷に対する保存療法の抵抗因子は何か

肘内側側副靭帯損傷は、投球時の後期コッキング期から加速期に生じる肘外反ストレスの繰り返しにより、肘内側支持機構である肘内側側副靭帯が伸張されることで生じる¹⁾。

肘内側側副靭帯損傷に対する保存療法の抵抗因子として、肘内側側副靭帯の遠位部損傷²⁾や完全損傷³⁾がある。近年、肘関節外反不安定性を示す肘内側関節裂隙内 ring-down artifact が着目され、肘外反ストレス下での ring-down artifact の存在⁴⁾や浅指屈筋収縮下に ring-down artifact が消失しない場合に予後不良であると報告された⁵⁾。また、遺残骨片の存在や尺骨神経症状も肘内側側副靭帯損傷に対する保存療法の予後不良因子として報告されている⁶⁾。

■ 文献

- 1) Fleisig GS, et al : Kinetics of baseball pitching with implications about injury mechanisms. Am J Sports Med 1995 ; 23 : 233-239
- 2) Frangiamore SJ, et al : Magnetic resonance imaging predictors of failure in the nonoperative management of ulnar collateral ligament injuries in professional baseball pitchers. Am J Sports Med 2017 ; 45 : 1783-1789
- 3) Ramkumar PN, et al : Clinical utility of an MRI-based classification system for operative versus nonoperative management of ulnar collateral ligament tears : a 2-year follow-up study. Orthop J Sports Med 2019 ; 7 : 2325967119839785
- 4) Kim NR, et al : Stress ultrasound in baseball players with ulnar collateral ligament injuries : additional value for predicting rehabilitation outcome. J Shoulder Elbow Surg 2017 ; 26 : 815-823
- 5) Sakata J, et al : Return-to-play outcomes in high school baseball players after ulnar collateral ligament injuries : dynamic contributions of flexor digitorum superficialis function. J Shoulder Elbow Surg 2021 ; 30 : 1329-1335
- 6) 宇良田大悟, 他 : 投球による肘内側側副靭帯損傷の保存療法における抵抗因子の検討. 日肘関節誌 2013 ; 20 : 87-91

用語	解説
Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand(DASH)	患者立脚型の上肢機能の評価方法。日本語版 DASH は必須項目である上肢の症状および機能障害に関する 30 問、選択項目であるスポーツ、芸術活動あるいは仕事に関する 4 問の 2 構成からなる。
Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic score(KJOC score)	①肩や肘の痛み、②疲労感、③脱臼感、④ウォーミングアップといった症状や機能を評価する 4 項目と、⑤投球動作、⑥スピード、⑦コントロール、⑧持久力、⑨競技レベルといった投球パフォーマンスを評価する 5 項目、さらにコーチや指導者の評価の計 10 項目から構成される評価法。
Numerical Rating Scale(NRS)	疼痛の強さを評価する段階的スケールである。疼痛の程度を 0(痛みなし)~10(想像できる最大の痛み)として、0~10 までの 11 段階に分け、疼痛の強度を示してもらうことで測定する。
Walks plus Hits per Inning Pitched (WHIP)	野球の投手の成績評価指標の 1 つ。「WHIP=(与四球+被安打)/投球回」で算出される。
肩関節の JOA score (Japanese Orthopaedic Association score)	日本整形外科学会肩関節疾患治療成績判定基準と称され、①疼痛、②機能、③可動域、④X線所見評価、⑤関節安定性といった評価項目からなる、客観的な肩関節の総合的機能評価法。
後期コッキング期	投球動作の位相の 1 つ。投球動作はwindアップ期、コッキング期、加速期、フォロースルー期の 4 つに分けられ、コッキング期はさらに早期コッキング期と後期コッキング期に分けられる。早期コッキング期はグローブがボールから離れてからステップ足(踏み込み足、右投げでは左足)が接地するまでの位相であり、後期コッキング期はステップ足接地から肩最大外旋までの位相となる。
低出力超音波パルス	低出力超音波パルス(low-intensity pulsed ultrasound: LIPUS)は生体内に起こる治癒反応(細胞増殖や血管新生、組織修復作用)を非侵襲的に刺激することができ、整形外科や歯科領域をはじめとした様々な分野で用いられている物理療法の 1 つである。整形外科領域では主に四肢の難治性骨折(遷延治癒・偽関節)に対して実施されており、1998 年から保険適用されている。低周波超音波パルスを照射することで骨折部では、特に軟骨細胞の基質タンパク発現の立ち上がりが早くなり、細胞分化が促進される。その結果、仮骨架橋に至る骨組織の連続性を早期に回復させる効果があると考えられている。
肘関節の JOA score (Japanese Orthopaedic Association score)	肘関節の JOA score は日本整形外科学会-日本肘関節学会肘機能スコアと称され、①疼痛、②可動域、③機能、④スポーツ能力、⑤筋力、⑥動揺性、⑦変形、⑧合併する神経麻痺などの評価項目からなる客観的な肘関節の総合的機能評価法。このスコアは関節リウマチ・関節症・関節炎、外傷、スポーツ障害、上顎炎、内・外反肘、麻痺肘、それぞれの疾患に最適化されている。
フォロースルー期	投球動作の位相の 1 つ。フォロースルー期はボールリリースから投球動作終了までの位相となる。

骨端線未閉鎖の初期上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者に対して、理学療法(運動療法, 物理療法, 装具療法, 徒手療法)は推奨されるか

推奨 骨端線未閉鎖の初期上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者に対して、理学療法を行うことを条件付きで推奨する。

推奨の条件：あり

- ・数か月の投球休止を要することについて同意を得ること
- ・理学療法実施中に病態や症状が悪化しないこと

推奨の強さ：条件付き推奨

エビデンスの強さ：C(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% 9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	上腕骨小頭離断性骨軟骨炎(初期)	その他	骨端線閉鎖前
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
理学療法/非実施			
理学療法/手術療法			
O(Outcomes)のリスト			
	Outcomeの内容		
O1	骨の修復率		
O2	スポーツ復帰率(不完全復帰含)		
O3	完全復帰率		
O4	投球休止期間		
O5	疼痛の軽減		
O6	肘可動域(伸展・屈曲)		
O7	手術へ移行する確率		

解説

CQの背景

わが国における若年野球選手の上腕骨小頭離断性骨軟骨炎の有病率は2.2%とされる¹⁾。発症要因には、外的要因(上腕骨小頭への圧迫・剪断力)と内的要因(血行障害, 内分泌異常, 遺伝性体質素因)が考えられる。保存療法における平均治療期間は9.2か月と長引き, 病期が進行すると手術に至ることもある²⁾。小学生に多い骨端線未閉鎖かつ初期の上腕骨小頭離断性骨軟骨炎は, 無症候性のことも多く, 症状の有無にかかわらず, 投球休止を基本とし, 理学療法を実施することが重要であるとされており, その可能性を明らかにする必要がある。

エビデンスの評価

RCTは0編で、直接理学療法と非実施を比較したコホート研究が1編³⁾、理学療法と手術療法を比較した症例対照研究が1編⁴⁾であった。症例集積研究⁵⁻²⁶⁾も採用されたが、重要性の高い骨修復率のアウトカムのエビデンスの質より、エビデンスの総括的な確実性は「弱い」と総括された。対象について、理学療法実施と非実施を比較した研究³⁾では、非実施が投球休止の指示を守らなかった例となっており、背景因子やケアに差があるものと考えられた。介入方法については投球休止を基本とし、理学療法が実施されているがその詳細な記載はなく、非直接性が疑われた。アウトカムについて、損傷が起こる前のレベルと同じパフォーマンスレベルに戻ったことを示す完全復帰率、不完全復帰を含むスポーツ復帰率、骨の修復率や疼痛軽減率、手術へ移行する確率、投球休止期間、肘関節可動域(伸展・屈曲)が採用されたが、骨の修復の定義が研究によって異なっており、アウトカム測定が不適切であった可能性がある。推奨の決定にあたっては、理学療法実施と非実施の比較をした論文が1つにとどまることを考慮する必要がある。

益と害のバランス評価

コホート研究によると、投球休止を基本とした理学療法実施による骨修復率は90.5%、投球休止をしなかった理学療法非実施では32%と理学療法実施で高かった³⁾。症例集積研究では、理学療法と手術療法を比較し、骨修復率は手術療法で97.6%と高いが^{5, 7, 12, 19, 20, 23)}、疼痛の軽減率^{4, 7, 9, 13, 23-26)}や可動域^{13, 19, 22, 23, 25)}は同等であった。理学療法によるスポーツ復帰率は86.3%^{8, 10, 16)}、完全復帰率が69%^{11, 13)}であり、手術療法は各々92%^{7, 15, 20, 23, 25)}、92.9%¹⁹⁾であった。投球休止期間は理学療法4.8か月¹¹⁾、手術療法3.7か月²⁵⁾であった。理学療法後の手術移行率は23.5%であった^{4, 11, 13)}。上記のように、理学療法実施は、骨修復率が9割³⁾、完全復帰も7割^{11, 13)}であったことから、第一選択としての理学療法は支持されると考えられた。臨床でも、投球休止を基本とし、理学療法を実施することが第一選択になることが多く、早期発見、早期治療開始が重要となる。

患者の価値観・希望

保護者も含めた患者の視点として、理学療法は、その侵襲性の低さと費用の低さから受け入れやすいと考えられる。一方、初期であっても5か月と長期の投球休止期間が必要であり、修復の経過次第では投球休止期間が延長される場合もある。加えて、初期の多くは無症状のため、投球休止を厳守するためには保護者や指導者の理解が不可欠である可能性が高い。そのため、患者や保護者、指導者への十分な説明が必要である。また、理学療法後に手術へ移行する確率が4人に1人程度となっており、患者への説明に際し、注意が必要である。

コストの評価

理学療法は保険適用であり、個人レベルの費用負担は少ない。手術を回避できれば、コストを抑えることが可能である。

文献

1) Otoshi K, et al : Age-specific prevalence and clinical characteristics of humeral medial epicondyle apophysitis and osteochondritis

dissecans : ultrasonographic assessment of 4249 players. Orthop J Sports Med 2017 ; 5 : 2325967117707703

- 2) Funakoshi T, et al : Predictors of unsuccessful nonoperative management of capitellar osteochondritis dissecans. Am J Sports Med 2019 ; 47 : 2691-2698
- 3) Matsuura T, et al : Conservative treatment for osteochondrosis of the humeral capitellum. Am J Sports Med 2008 ; 36 : 868-872
- 4) 太田和年, 他 : 肘離断性骨軟骨炎に対する骨釘移植術. Orthopaedics 1998 ; 11 : 21-27
- 5) Koda H, et al : Long-term results of closed-wedge osteotomy of the lateral humeral condyle for osteochondritis dissecans of the capitellum. J Shoulder Elbow Surg 2019 ; 28 : e313-e320
- 6) Niu EL, et al : Nonoperative management of stable pediatric osteochondritis dissecans of the capitellum : predictors of treatment success. J Shoulder Elbow Surg 2018 ; 27 : 2030-2037
- 7) Oshiba H, et al : Results of bone peg grafting for capitellar osteochondritis dissecans in adolescent baseball players. Am J Sports Med 2016 ; 44 : 3171-3178
- 8) Mihara K, et al : Nonoperative treatment for osteochondritis dissecans of the capitellum. Am J Sports Med 2009 ; 37 : 298-304
- 9) Takahara M, et al : Nonoperative treatment of osteochondritis dissecans of the humeral capitellum. Am J Sports Med 1999 ; 27 : 728-732
- 10) 早川克彦, 他 : 野球により発症した肘離断性骨軟骨炎に対する保存療法の検討. 東海スポーツ傷害研究会誌 2016 ; 34 : 53-55
- 11) 国分 毅, 他 : 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する保存療法での投球復帰の検討. 日肘関節会誌 2014 ; 21 : 192-194
- 12) 南野光彦, 他 : 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する骨釘移植術の治療経験. 日肘関節会誌 2014 ; 21 : 203-206
- 13) 金澤憲治, 他 : 肘離断性骨軟骨炎の保存的治療例の検討. 整・災外 2010 ; 53 : 851-856
- 14) 後藤英之, 他 : 上腕骨小頭部離断性骨軟骨炎に対する低出力パルス超音波治療. 中部整災誌 2010 ; 53 : 1345-1346
- 15) 高原康弘, 他 : 少年野球における外側型上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する骨釘による治療成績. 日小児整外会誌 2011 ; 20 : 371-376
- 16) 立原久義, 他 : 小中学生の上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する積極的保存療法の効果—手術併用例の臨床的特徴. 日肘関節会誌 2010 ; 17 : 32-35
- 17) 後藤英之, 他 : 肘離断性骨軟骨炎に対する低出力パルス超音波治療. 日整外超音波研究会誌 2009 ; 20 : 37-43
- 18) 山口 健, 他 : 保存療法を行った上腕骨小頭離断性骨軟骨炎の経時的変化. 日肘関節会誌 2007 ; 14 : 1-3
- 19) 鶴田敏幸, 他 : 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する治療成績. 日手の外科会誌 2008 ; 24 : 1097-1102
- 20) 岩堀裕介, 他 : 上腕骨小頭部離断性骨軟骨炎の手術療法—関節鏡の役割と治療成績. 日肘関節会誌 2006 ; 13 : 67-68
- 21) 藤井基晴, 他 : 肘離断性骨軟骨炎症例の治療成績. 日肘関節会誌 2006 ; 13 : 65-66
- 22) 猿渡勝義, 他 : 離断性骨軟骨炎の予後. 整形外科 1990 ; 41 : 45-48
- 23) 山本博司 : 野球肘における上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する外顆楔状骨切り術の成績. 臨スポーツ医 1994 ; 11 : 479-482
- 24) 市村正一, 他 : 野球肘(特に離断性骨軟骨炎)の保存的治療成績について. 臨スポーツ医 1985 ; 2 : 96-99
- 25) 成山雅昭, 他 : 肘離断性骨軟骨炎に対する上腕骨外顆骨切り術(吉津変法)の成績. 別冊整形外 1994 ; (26) : 243-247
- 26) 三浪三千男, 他 : 肘関節に発生した離断性骨軟骨炎 25 例の検討. 臨整外 1979 ; 14 : 805-810

一般向けサマリー

骨端線閉鎖前の上腕骨小頭離断性骨軟骨炎は、小学校高学年でみられ、その有病率は2.2%と低いものの、初期は予後が良好とされています。

理学療法を実施することで、スポーツへ完全復帰することが7割の確率で可能である一方、4人に1人が手術へ移行する可能性があります。初期の頃は、可動域制限もみられず、症状を自覚していないことが多く、野球肘検診などで異常を指摘されて病院を受診する例が多くあります。症状の有無にかかわらず、治癒には3か月から半年ほど投球休止が必要です。投球休止を基本とした理学療法を実施すると骨の修復率は9割になりますが、投球休止が守れないと骨の修復率は3割に減少します。小学生の選手は障害の重大さに気づいていないため、指導者や保護者の考えが反映される可能性が高く、指導者や保護者の障害に対する理解も重要です。

以上のようなことから、骨端線未閉鎖の初期上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者に対して、理学療法を行うことは、医師の判断により、症状の有無にかかわらず、数か月の投球休止を要することについて保護者の理解を得たうえで、病態や疼痛が増悪しない場合に限って推奨します。

推奨作成の経過

■ 会議開催について

パネル会議は、2020年9月1日(火)に開催された。

会議内容は、各CQに関してガイドライン委員により作成された「5-1 疑問と評価」をもとに議論した。会議方法はZoomを用いたオンライン会議とし、ガイドライン委員4名、外部委員6名(医師1名含む)、書記2名の計12名で行った(投票は9名で行った)。

■ 議論した内容

アウトカムの詳細の確認に加え、比較は手術療法だけでなく、理学療法非実施群も含まれていたことを確認した。

また医師より、対象は小学生に多く、さらに多くが検診で見つかるような病期であることや、多くが無症状のため、保護者にその旨を説明し、初期であっても長期の投球休止などへの理解を得る必要があることが話された。

条件として、保護者に病態に関して説明し、無症候性や長期の投球休止について理解を得たうえで、疼痛が増悪しない限りには、理学療法がまず選択されるという議論となった。この議題についても、治療の選択は医師の判断によるものであり、あくまで理学療法の可能性について記載すべきとのことで一致した。

明日への提言

骨端線未閉鎖の初期上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者に対する理学療法の効果が示されており、第一選択として理学療法が行われている。骨変形の有無や病巣範囲・位置に加え、症状の有無によっても理学療法の成績が異なる可能性があり、本ガイドラインの次回改訂の際には検討すべきである。

Future Research Question

リサーチクエスチョン

骨端線未閉鎖の初期(透亮期)上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者に対して理学療法(運動療法, 物理療法, 装具療法, 徒手療法)は推奨されるか。

背景

骨端線未閉鎖の初期(透亮期)上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者を対象とした、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)は存在せず、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：骨端線未閉鎖のオーバーヘッドスポーツ選手で初期(透亮期)上腕骨小頭離断性骨軟骨炎と診断された者
- ・予測因子：理学療法介入の有無
- ・アウトカム：
 - ①疼痛
 - ②投球休止期間(投球開始時期)
 - ③完全復帰までの期間
 - ④完全・不完全復帰率

- ⑤復帰後の投球パフォーマンス
- ⑥手術へ移行する確率
- ⑦再発率

今回、採用された研究論文では完全復帰や不完全復帰の定義や投球パフォーマンス、疼痛、身体機能(ROM など)といったアウトカムの評価項目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、病巣サイズや位置、骨化進行過程、運動療法や物理療法(低出力超音波パルス照射や体外衝撃波照射など)介入の有無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もあると考えられる。上腕骨小頭離断性骨軟骨炎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。

エビデンスの評価

RCTは0編で、直接理学療法実施と非実施を比較したコホート研究が1編³⁾、理学療法と手術療法を比較した症例対照研究が2編^{4,5)}であった。また症例集積研究^{6-52, 54-77)}も採用されたが、重要性の高い骨修復率のアウトカムのエビデンスの質より、エビデンスの総括的な確実性は「弱い」と総括された。対象について、理学療法実施と非実施を比較した研究³⁾では、非実施が投球休止の指示を守らなかった例となっており、背景因子やケアに差があるものと考えられた。介入方法については投球休止を基本とし、理学療法が実施されているがその詳細な記載はなく、非直接性が疑われた。アウトカムについて、損傷が起こる前のレベルと同じパフォーマンスレベルに戻ったことを示す完全復帰率、骨の修復率や疼痛軽減率、手術へ移行する確率、投球休止期間、肘関節機能を示すJapanese Orthopaedic Association (JOA) score が採用されたが、骨の修復の定義が研究によって異なっており、アウトカム測定が不適切であった可能性がある。推奨の決定にあたっては、メタアナリシスはなく、症例集積研究も含まれていること、理学療法実施と非実施の比較をした論文が1編にとどまることを考慮する必要がある。

益と害のバランス評価

骨端線未閉鎖の進行期離断性骨軟骨炎の投球休止を基本とした理学療法実施による骨修復率は52.9%であり、投球休止をしなかった理学療法非実施の4%と比べて高かった³⁾。理学療法と手術療法を比較した報告では、骨修復率は理学療法25.0%に対し、手術療法83.3%と手術療法で有意に高かった^{4,5)}。症例集積研究では、理学療法の完全復帰率53.8%^{6,7)}、投球休止期間7.1か月^{6,8)}、疼痛軽減率73.7%⁷⁻¹⁰⁾、肘関節機能90.1点^{8,11)}、手術療法は各々81.1%^{6,7,12-22)}、3.9か月^{6,8,15,17,23-26)}、90.4%^{7,9,10,12,14-17,19,26-28,30-45)}、92.7点^{8,11,15,17,21,23,31,32,46-53)}であった。理学療法後の手術移行率は50%であった^{4-8,11,21,54-57)}。上記のように、理学療法の実施は、非実施と比べ骨の修復率が高く³⁾、完全復帰も半数程度の選手は可能であったことから^{6,7)}、第一選択としての理学療法は支持されると考えられた。一方で、手術療法に比べ、完全復帰率や骨修復率^{4-7,12-22)}が低いことは、その選択に際して留意すべきである。

患者の価値観・希望

骨端線未閉鎖の患者は小学生であるため、保護者の考えが反映される可能性が高い。パネル会議においても、保護者の立場では理学療法で治癒する可能性があるのならば、可能な限り手術は受けさせたくないとの意見があり、手術療法と比較して理学療法は受け入れやすいと考えられる。一方で、医師より、骨端線未閉鎖の進行期離断性骨軟骨炎は臨床的に最も判断が難しいことが説明され、年齢が低い選手が多いことで手術を躊躇する一方、理学療法実施期間を長くすることで、橈骨頭肥大などの病巣部周囲の骨変形を伴う危険性があるため、適切に手術のタイミングを見極めることが重要となるとの説明があった。理学療法を選択には、半年以上の運動制限が必要となることや、半数しかスポーツに完全復帰できず、手術へ移行するリスクがあること、病期が急激に進行する場合があること、進行例では日常生活にも支障をきたす恐れもあることを理解する必要がある。

コストの評価

理学療法は医療保険適応内であり、個人レベルの費用負担は少ない。手術が回避できれば、コストを抑えることが可能である。

文献

- Otoshi K, et al : Age-specific prevalence and clinical characteristics of humeral medial epicondyle apophysitis and osteochondritis dissecans : ultrasonographic assessment of 4249 players. *Orthop J Sports Med* 2017 ; 5 : 2325967117707703
- Funakoshi T, et al : Predictors of unsuccessful nonoperative management of capitellar osteochondritis dissecans. *Am J Sports Med* 2019 ; 47 : 2691-2698
- Matsuura T, et al : Conservative treatment for osteochondrosis of the humeral capitellum. *Am J Sports Med* 2008 ; 36 : 868-872
- 太田和年, 他 : 肘離断性骨軟骨炎に対する骨釘移植術. *Orthopaedics* 1998 ; 11 : 21-27
- 大森茂樹, 他 : 成長期における野球肘の治療成績. *日小児整外会誌* 1997 ; 6 : 348-354
- 国分 毅, 他 : 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する保存療法での投球復帰の検討. *日肘関節会誌* 2014 ; 21 : 192-194
- 亀山 泰, 他 : 肘離断性骨軟骨炎の保存療法の予後. *中部整災誌* 2002 ; 45 : 367-368
- 梶田幸宏, 他 : 上腕骨小頭部骨軟骨炎に対するLIPUSによる治療成績. *日肘関節会誌* 2010 ; 17 : 28-31
- 金澤憲治, 他 : 肘離断性骨軟骨炎の保存的治療例の検討. *整・災外* 2010 ; 53 : 851-856
- 市村正一, 他 : 野球肘(特に離断性骨軟骨炎)の保存的治療成績について. *臨スポーツ医* 1985 ; 2 : 96-99
- 後藤英之, 他 : 肘離断性骨軟骨炎に対する低出力パルス超音波治療. *日整外超音波研究会誌* 2009 ; 20 : 37-43
- Funakoshi T, et al : Autologous osteochondral mosaicplasty for centrally and laterally located, advanced capitellar osteochondritis dissecans in teenage athletes : clinical outcomes, radiography, and magnetic resonance imaging findings. *Am J Sports Med* 2018 ; 46 : 1943-1951
- Lyons ML, et al : Osteochondral autograft plug transfer for treatment of osteochondritis dissecans of the capitellum in adolescent athletes. *J Shoulder Elbow Surg* 2015 ; 24 : 1098-1105
- Uchida S, et al : Arthroscopic fragment fixation using hydroxyapatite/poly-L-lactate Acid thread pins for treating elbow osteochondritis dissecans. *Am J Sports Med* 2015 ; 43 : 1057-1065
- Nishinaka N, et al : Costal osteochondral autograft for reconstruction of advanced-stage osteochondritis dissecans of the capitellum. *J Shoulder Elbow Surg* 2014 ; 23 : 1888-1897
- Iwasaki N, et al : Autologous osteochondral mosaicplasty for osteochondritis dissecans of the elbow in teenage athletes. *J Bone Joint Surg Am* 2009 ; 91 : 2359-2366
- Yamamoto Y, et al : Osteochondral autograft transplantation for osteochondritis dissecans of the elbow in juvenile baseball players : minimum 2-year follow-up. *Am J Sports Med* 2006 ; 34 : 714-720
- Takeda H, et al : A surgical treatment for unstable osteochondritis dissecans lesions of the humeral capitellum in adolescent baseball players. *Am J Sports Med* 2002 ; 30 : 713-717
- 入江 徹, 他 : 当科における上腕骨小頭部離断性骨軟骨炎の手術成績. *日整外スポーツ医学会誌* 2015 ; 35 : 106-113
- 松村健一, 他 : 外側型上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する骨軟骨柱移植術後の骨形態評価. *整・災外* 2014 ; 57 : 1469-1475
- 戸祭正喜, 他 : 肘離断性骨軟骨炎に対する治療経験. *スポーツ傷害* 2001 ; 6 : 35-38
- 石橋恭之, 他 : 肘関節離断性骨軟骨炎に対する自家骨軟骨移植術(Mosaic plasty)の経験. *日肘関節会誌* 2003 ; 10 : 35-36
- 佐藤哲也, 他 : 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する骨釘移植術の治療成績. *JOSKAS* 2016 ; 41 : 694-699
- 上原大志, 他 : 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する骨軟骨片固定術の術後成績. *日肘関節会誌* 2011 ; 18 : 237-239
- 上原大志, 他 : ICRS OCD分類IIとIIIが混在する上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対するin-situ骨軟骨片固定術の手術成績. *日肘関節会誌* 2013 ; 20 : 100-104
- 成山雅昭, 他 : 肘離断性骨軟骨炎に対する上腕骨外顆骨切り術(吉津変法)の成績. *別冊整形外* 1994 ; (26) : 243-247
- Shimada K, et al : Cylindrical costal osteochondral autograft for reconstruction of large defects of the capitellum due to osteochondritis dissecans. *J Bone Joint Surg Am* 2012 ; 94 : 992-1002
- Nobuta S, et al : Clinical outcome of fragment fixation for osteochondritis dissecans of the elbow. *Ups J Med Sci* 2008 ; 113 : 201-208
- Takahara M, et al : Nonoperative treatment of osteochondritis dissecans of the humeral capitellum. *Am J Sports Med* 1999 ; 27 : 728-732
- 磯部雄貴, 他 : 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する骨軟骨柱移植術の術後短期成績. *東海スポーツ傷害研究会誌* 2018 ; 36 : 39-41
- 原 敬, 他 : 上腕骨外顆楔状骨切り術を施行した上腕骨小頭離断性骨軟骨炎の治療成績—病型や病巣部位との関連. *整・災外* 2015 ; 58 : 1497-1502
- 森谷浩治, 他 : 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対して海綿骨と骨釘の移植を併施した吉津骨切り術の治療成績. *日肘関節会誌* 2011 ; 18 : 12-16
- 亀井秀造, 他 : 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する外顆楔状骨切り術(吉津法)の治療成績. *日手の外科会誌* 2009 ; 25 : 516-519
- 矢野雄一郎, 他 : 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する外顆楔状骨切り術(吉津法)の術後成績. *日肘関節会誌* 2009 ; 16 : 5-8
- 岩井 誠 : 進行期野球肘の治療—骨釘, 吸収性スクリューによる分離軟骨片の固定. *骨・関節・靭帯* 2005 ; 18 : 1011-1022
- 長野祐一, 他 : 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する外顆楔状骨切り術の経験. *整外と災外* 1994 ; 43 : 1511-1514
- 桐田 卓, 他 : 肘離断性骨軟骨炎に対するstapling法の長期成績. *日肘関節会誌* 2000 ; 7 : 7-8
- 吉津孝衛 : 肘離断性骨軟骨炎に対する外顆楔状骨切り術. *Orthopaedics* 1998 ; 11 : 29-41
- 吉津孝衛, 他 : 肘関節のスポーツ障害特に肘離断性骨軟骨炎の手術療法. *日整外スポーツ医学会誌* 1989 ; 8 : 19-24
- 吉津孝衛, 他 : 野球肘に伴う上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する外顆楔状骨切り術の検討. *整外スポーツ医学会誌* 1987 ; 6 : 321-325
- 近藤 稔, 他 : 野球による肘離断性骨軟骨炎の手術療法. *整・災外* 1989 ; 32 : 1451-1459
- 山本博司 : 野球肘における上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する外顆楔状骨切り術の成績. *臨スポーツ医* 1994 ; 11 : 479-482
- 森岡大三郎, 他 : 肘関節離断性骨軟骨炎の手術経験. *中部整災誌* 1987 ; 30 : 977-978
- 村田英明, 他 : 肘離断性骨軟骨炎に対する骨釘移植術の適応と限界. *日リウマチ・関節外会誌* 1993 ; 12 : 273-282
- 三浪三千男, 他 : 肘関節に発生した離断性骨軟骨炎25例の検討. *臨整外* 1979 ; 14 : 805-810
- Yamagami N, et al : Outcomes of surgical treatment for osteochondritis dissecans of the elbow : evaluation by lesion location. *J Shoulder Elbow Surg* 2018 ; 27 : 2262-2270
- 梶田幸宏, 他 : 上腕骨小頭部離断性骨軟骨炎に対するDrillingの治療成績. *日肘関節会誌* 2015 ; 22 : 35-38
- 石田康行, 他 : 外顆広範型上腕骨小頭離断性骨軟骨炎の手術成績を左右する因子. *JOSKAS* 2018 ; 43 : 16-17
- 武長徹也, 他 : 10代野球選手に発症した上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する自家骨軟骨移植術の治療成績. *日整外スポーツ医学会誌* 2012 ; 32 : 74-78
- 香川亮介, 他 : 肘離断性骨軟骨炎に対する治療. *日手外科会誌* 2010 ; 26 : 178-181
- 高橋竜平, 他 : 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎33症例の手術成績. *臨整外* 2011 ; 46 : 449-453
- 四本忠彦, 他 : 肘関節疾患の治療—離断性骨軟骨炎に対する軟骨移植術の現状—肘関節離断性骨軟骨炎に対する自家骨軟骨柱移植術—斜角状骨軟骨柱による工夫. *別冊整形外* 2008 ; (54) : 97-100

- 53) 石河利広, 他: 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する上腕骨外顆状骨切り術を基本とした治療(吉津法). 骨・関節・靭帯 2005; 18: 997-1010
- 54) 早川克彦, 他: 野球により発症した肘離断性骨軟骨炎に対する保存療法の検討. 東海スポーツ傷害研誌 2016; 34: 53-55
- 55) 立原久義, 他: 小中学生の上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する積極的保存療法の効果—手術併用例の臨床的特徴. 日肘関節誌 2010; 17: 32-35
- 56) 後藤英之, 他: 上腕骨小頭部離断性骨軟骨炎に対する低出力パルス超音波治療. 中部整災誌 2010; 53: 1345-1346
- 57) 辻 英樹, 他: 初期肘離断性骨軟骨炎の X 線像と治療経過. 日肘関節誌 2006; 13: 71-72
- 58) Bae DS, et al: Early results of single-plug autologous osteochondral grafting for osteochondritis dissecans of the capitellum in adolescents. J Pediatr Orthop 2020; 40: 78-85
- 59) Koda H, et al: Long-term results of closed-wedge osteotomy of the lateral humeral condyle for osteochondritis dissecans of the capitellum. J Shoulder Elbow Surg 2019; 28: e313-e320
- 60) Niu EL, et al: Nonoperative management of stable pediatric osteochondritis dissecans of the capitellum: predictors of treatment success. J Shoulder Elbow Surg 2018; 27: 2030-2037
- 61) Nowotny J, et al: Elbow arthroscopy in children and adolescents: analysis of outcome and complications. Eur J Med Res 2018; 23: 42
- 62) Sato K, et al: Costal osteochondral autograft for advanced osteochondritis dissecans of the humeral capitellum in adolescent and young adult athletes: clinical outcomes with a mean follow-up of 4.8 years. J Bone Joint Surg Am 2018; 100: 903-913
- 63) Shimada K, et al: Anconeus muscle-pedicle bone graft with periosteal coverage for osteochondritis dissecans of the humeral capitellum. Orthop J Sports Med 2017; 5: 2325967117727531
- 64) Takeba J, et al: Short-term clinical results of arthroscopic osteochondral fixation for elbow osteochondritis dissecans in teen-aged baseball players. J Shoulder Elbow Surg 2015; 24: 1749-1756
- 65) Mihara K, et al: Nonoperative treatment for osteochondritis dissecans of the capitellum. Am J Sports Med 2009; 37: 298-304
- 66) 新谷尚子, 他: 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する骨軟骨柱移植術の術後成績. JOSKAS 2017; 42: 4-5
- 67) 大浦圭一郎, 他: 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する関節鏡視下病巣切除の短期成績. JOSKAS 2018; 43: 18-19
- 68) 植木将人, 他: 骨端線閉鎖前の上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する吉津骨切り術. 日手外科会誌 2012; 29: 199-202
- 69) 島田幸造: 円筒状自家肋骨軟骨移植による肘関節面の再建. 日肘関節病誌 2013; 32: 97-102
- 70) 南野光彦, 他: 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する骨釘移植術の治療経験. 日肘関節誌 2014; 21: 203-206
- 71) 高原康弘, 他: 少年野球における外側型上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する骨釘による治療成績. 日小児整外会誌 2011; 20: 371-376
- 72) 山口 健, 他: 保存療法を行った上腕骨小頭離断性骨軟骨炎の経時的変化. 日肘関節誌 2007; 14: 1-3
- 73) 山崎哲也, 他: 肘関節疾患の治療—離断性骨軟骨炎に対する軟骨移植術の現状—離断性骨軟骨炎に対する自家骨軟骨柱移植術の治療成績. 別冊整形外 2008; (54): 91-96
- 74) 鶴田敏幸, 他: 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する治療成績. 日手の外科会誌 2008; 24: 1097-1102
- 75) 岩堀裕介, 他: 上腕骨小頭部離断性骨軟骨炎の手術療法—関節鏡の役割と治療成績. 日肘関節誌 2006; 13: 67-68
- 76) 石河利広, 他: 肘関節のスポーツ障害—分離型上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する外顆状骨切り術による治療. 日肘関節誌 2005; 12: 11-12
- 77) 藤井基晴, 他: 肘離断性骨軟骨炎症例の治療成績. 日肘関節誌 2006; 13: 65-66

一般向けサマリー

骨端線閉鎖前の上腕骨小頭離断性骨軟骨炎は、小学校高学年でみられ、その有病率は2.2%と低いものの、病期が進行すると予後が悪いとされています。

理学療法を実施することで、スポーツへ完全復帰することが5割の確率で可能である一方、半数が手術へ移行する可能性があります。小学生選手自身では、障害の重大さに気づいていないことが多いため、指導者や保護者の考えが反映される可能性が高く、指導者の障害に対する理解も重要です。保護者の立場では理学療法で治癒する可能性があるのならば、可能な限り子どもに手術は受けさせたくないと思えるものと思われます。一方で、急激に病期が進行して手術療法が必要となることから、定期的な診察による状態の確認が必須です。病巣周辺の骨硬化や遊離体、関節に炎症がある場合には早めに手術を行う必要があります。そのため医師、理学療法士、指導者、保護者の連携が必要です。

以上のようなことから、骨端線未閉鎖の進行期上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者に対して、理学療法を行うことは、医師の判断によって、骨形態変化や症状がない場合に限り、半年以上にわたる長期の治療期間を要すること、急激な病状の進行や一度改善が得られても再度悪化して手術に至る可能性があることを説明したうえで推奨します。

推奨作成の経過

■ 会議開催について

パネル会議は、2020年9月1日(火)に開催された。

会議内容は、各CQに関してガイドライン委員により作成された「5-1 疑問と評価」をもとに議論した。会議方法はZoomを用いたオンライン会議とし、ガイドライン委員4名、外部委員6名(医師1名含む)、書記2名の計12名で行った(投票は9名で行った)。

■ 議論した内容

コントロール群の治療内容が確認された。比較は手術療法だけでなく、理学療法非実施群も含まれていたことを確認した。医師より、「骨端線未閉鎖の進行期は臨床的に最も判断が難しい。年齢が低い選手が多いことで手術に躊躇する一方、骨形態が変化しやすく、周辺の骨変化や遊離体、関節炎がある場合は早めに処置をした方がよく、手術を行う時期が遅れても予後が悪い。医師、理学療法士、指導者、保護者の連携が必要である」との情報提供された。参加者より、「選手の立場、保護者の立場、指導者の立場からの見解が話され、小学生の選手は障害の重大さに気づいていないため、保護者の考えが反映される可能性が高いこと、保護者の立場では理学療法で治癒する可能性があるのならば、可能な限り子どもに手術は受けさせたくないこと、指導者の知識や考え方の影響もあるため、病態の正しい理解が重要との議論になった。

条件として、橈骨頭肥大などの骨形態変化がなく、無症状の場合に限り理学療法がまず選択されることを推奨するが、治療期間として半年以上の長期間を要することや急激に進行して手術に至る可能性を説明したうえで行われるべきという議論となった。この議題についても、治療の選択は医師の判断によるものであり、あくまで理学療法の可能性について記載すべきとのことで一致した。

明日への提言

骨端線未閉鎖の進行期上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者に対する理学療法の効果が示されており、第一選択としての理学療法が行われている一方で、約半数が手術へ移行するとされ、橈骨頭の肥大や橈骨頭の突き上げの有無など、その予後不良因子について検討する必要がある。低出力超音波パルス治療や体外衝撃波を用いた治癒促進効果が検討されてきており、本ガイドラインの次回改訂の際には検討すべきである。

Future Research Question

リサーチクエスション

骨端線未閉鎖の進行期(分離後期)上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者に対して理学療法(運動療法、物理療法、装具療法、徒手療法)は推奨されるか。

背景

骨端線未閉鎖の進行期(分離後期)上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者を対象とした、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：骨端線未閉鎖のオーバーヘッドスポーツ選手で進行期(分離後期)上腕骨小頭離断性骨軟骨炎と診断された者
- ・予測因子：理学療法介入の有無
- ・アウトカム：
 - ①疼痛
 - ②投球休止期間(投球開始時期)
 - ③完全復帰までの期間
 - ④完全・不完全復帰率
 - ⑤復帰後の投球パフォーマンス
 - ⑥手術へ移行する確率
 - ⑦再発率

今回、採用された研究論文では完全復帰や不完全復帰の定義や投球パフォーマンス、疼痛、身体機能(ROM など)といったアウトカムの評価項目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、病巣サイズや位置、運動療法や物理療法(低出力超音波パルス照射や体外衝撃波照射など)介入の有無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もあると考えられる。上腕骨小頭離断性骨軟骨炎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。

骨端線閉鎖後の上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者に対して、理学療法(運動療法, 物理療法, 装具療法, 徒手療法)は推奨されるか

推奨 骨端線閉鎖後の上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者に対して、理学療法・手術療法を行うことを双方条件付きで推奨する。

- 推奨の条件：あり
 - ・基本的に手術療法が推奨される
 - ・社会的理由により患者が手術を希望しない場合に限り、期間を限定して理学療法が推奨される
- 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	22% 2名	67% 6名	11% 1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	上腕骨小頭離断性骨軟骨炎	その他	骨端線閉鎖後
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
理学療法/手術療法			
O(Outcomes)のリスト			
Outcomeの内容			
O1	スポーツ復帰率		
O2	完全復帰率		
O3	骨の修復率		
O4	疼痛の軽減		
O5	手術へ移行する確率		

解説

CQの背景

わが国における若年野球選手の上腕骨小頭離断性骨軟骨炎の有病率は2.2%とされる¹⁾。発症要因には、外的要因(上腕骨小頭への圧迫・剪断力)と内的要因(血行障害, 内分泌異常, 遺伝性体質素因)が考えられる。保存療法における平均治療期間は9.2か月と長引き, 病期が進行すると手術に至ることもある²⁾。临床上, 骨端線が閉鎖し, かつ母床に骨硬化像を認める場合には, それ以上の修復は期待できないことが多い。予後が悪いとされる骨端線閉鎖後の上腕骨小頭離断性骨軟骨炎への理学療法の可能性を明らかにする必要がある。

エビデンスの評価

RCTは0編で, 理学療法と手術療法を比較した症例対照研究が1編³⁾であった。症例集積研究⁴⁻¹⁷⁾も採用されたこと, 症例選択やアウトカム測定の違いなどを考慮して, エビデンスの総括的な確実性

は「非常に弱い」と総括された。対象について、多くの報告において、理学療法で効果が得られなかった症例に対して手術を行っており、手術療法例に病期の進行した選手が含まれている可能性が高く、背景因子の差があると考えられた。アウトカムについて、損傷が起こる前のレベルと同じパフォーマンスレベルに戻ったことを示す完全復帰率と、不完全復帰を含むスポーツ復帰率が採用された。また骨の修復率や疼痛軽減率、手術へ移行する確率が採用されたが、骨の修復の定義が研究によって異なっており、アウトカム測定が不適切であった可能性がある。推奨の決定にあたっては、理学療法の成績を示す論文は1つにとどまり、かつ中高年のレクリエーションレベルの選手の成績であることを考慮する必要がある。

益と害のバランス評価

理学療法と手術療法を比較した論文³⁾によると、完全復帰率は理学療法4.5%、手術療法74.2%であり、疼痛が軽減した割合も理学療法39.1%、手術療法71.2%と手術療法で有意に高かった。症例集積研究のデータをまとめると、理学療法ではスポーツ復帰率75%⁴⁾、骨の修復率50%^{3, 5-8)}であったのに対し、手術療法ではスポーツ復帰率93.1%⁹⁻¹²⁾、骨の修復率24.2%^{10, 12, 13)}であった。また理学療法実施後に手術へ移行する確率は76.6%^{8, 14)}であった。理学療法のスポーツ復帰率は7割以上と高いものの⁴⁾、完全復帰率は低く³⁾、4人に3人は手術へ移行することから^{8, 14)}、手術療法が支持されると考えられた。臨床では、社会的理由(引退までの期間)などで患者が手術を希望しなければ理学療法を実施する可能性もある。一方で、理学療法の期間は限定的であり、橈骨頭の肥大化や突き上げが起き、変形性肘関節症への進行が懸念される場合には、手術が早急に実施されることが多い。

患者の価値観・希望

患者の視点として、手術療法は完全復帰までに長期間を要することから、社会的理由(競技引退までの期間が短い)で手術を希望しないことが想定され、スポーツ復帰率も7割以上であることから、期間を限定した理学療法が選択される可能性がある。一方で、完全復帰率は非常に低いこと、理学療法実施後に手術へ移行する確率が4人に3人と高いことも理解したうえで、理学療法の受け入れを必要とする必要がある。また、期間限定の理学療法を選択して行っている間に、病巣部の拡大や変形性関節症の進行が起こり得ることを説明することも重要である。

コストの評価

理学療法は保険適用であり、個人レベルの費用負担は少ない。手術が回避できれば、コストを抑えることが可能である。

文献

- Otoshi K, et al : Age-specific prevalence and clinical characteristics of humeral medial epicondyle apophysitis and osteochondritis dissecans : ultrasonographic assessment of 4249 players. *Orthop J Sports Med* 2017 ; 5 : 2325967117707703
- Funakoshi T, et al : Predictors of unsuccessful nonoperative management of capitellar osteochondritis dissecans. *Am J Sports Med* 2019 ; 47 : 2691-2698
- Takahara M, et al : Classification, treatment, and outcome of osteochondritis dissecans of the humeral capitellum. *J Bone Joint Surg Am* 2007 ; 89 : 1205-1214
- 早川克彦, 他 : 野球により発症した肘離断性骨軟骨炎に対する保存療法の検討. *東海スポーツ傷害研究会誌* 2016 ; 34 : 53-55
- Mihara K, et al : Nonoperative treatment for osteochondritis dissecans of the capitellum. *Am J Sports Med* 2009 ; 37 : 298-304
- Takahara M, et al : Nonoperative treatment of osteochondritis dissecans of the humeral capitellum. *Am J Sports Med* 1999 ; 27 : 728-732
- 金澤憲治, 他 : 肘離断性骨軟骨炎の保存的治療例の検討. *整・災外* 2010 ; 53 : 851-856
- 辻 英樹, 他 : 初期肘離断性骨軟骨炎の X 線像と治療経過. *日肘関節会誌* 2006 ; 13 : 71-72
- Sato K, et al : Costal osteochondral autograft for advanced osteo-

- chondritis dissecans of the humeral capitellum in adolescent and young adult athletes: clinical outcomes with a mean follow-up of 4.8 years. J Bone Joint Surg Am 2018; 100: 903-913
- 10) Takeba J, et al: Short-term clinical results of arthroscopic osteochondral fixation for elbow osteochondritis dissecans in teen-aged baseball players. J Shoulder Elbow Surg 2015; 24: 1749-1756
- 11) 大浦圭一郎, 他: 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する関節鏡視下病巣切除の短期成績. JOSKAS 2018; 43: 18-19
- 12) 三宅潤一, 他: 肘関節離断性骨軟骨炎に対する鏡視下病巣切除術の成績. 臨整外 2009; 44: 303-308
- 13) Oshiba H, et al: Results of bone peg grafting for capitellar osteochondritis dissecans in adolescent baseball players. Am J Sports Med 2016; 44: 3171-3178
- 14) 立原久義, 他: 小中学生の上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する積極的保存療法の効果—手術併用例の臨床的特徴. 日肘関節誌 2010; 17: 32-35
- 15) Bexkens R, et al: Clinical outcome after arthroscopic debridement and microfracture for osteochondritis dissecans of the capitellum. Am J Sports Med 2017; 45: 2312-2318
- 16) Maruyama M, et al: Outcomes of an open autologous osteochondral plug graft for capitellar osteochondritis dissecans: time to return to sports. Am J Sports Med 2014; 42: 2122-2127
- 17) 石田康行, 他: 外側広範型上腕骨小頭離断性骨軟骨炎の手術成績を左右する因子. JOSKAS 2018; 43: 16-17

一般向けサマリー

骨端線閉鎖後の上腕骨小頭離断性骨軟骨炎は、中学生以降の年代でみられることが多く、予後が悪いとされています。理学療法を実施することで、スポーツへ復帰することが7割の確率で可能である一方、完全復帰率は4.5%と障害が残りやすいとされています。また4人に3人が手術へ移行する可能性があること、理学療法よりスポーツ復帰率が高いことから、手術療法が推奨されます。特に変形性肘関節症がみられる場合には、進行が懸念されます。一方、引退試合が近いなど、社会的理由により、患者が手術を希望されない場合には、期間を限定した理学療法が選択される可能性があります。

以上のようなことから、骨端線閉鎖後の上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者に対しては、手術療法が推奨されますが、変形性肘関節症が起きておらず、かつ社会的理由により患者が手術を希望しない場合に限り期間を限定して理学療法を推奨します。

推奨作成の経過

■ 会議開催について

パネル会議は、2020年9月1日(火)に開催された。

会議内容は、各CQに関してガイドライン委員により作成された「5-1 疑問と評価」をもとに議論した。会議方法はZoomを用いたオンライン会議とし、ガイドライン委員4名、外部委員6名(医師1名含む)、書記2名の計12名で行った(投票は9名で行った)。

■ 議論した内容

対象の重症度、コントロール群である手術療法の術式が確認された。比較が手術療法にとどまり、プラセボや無治療との比較がないため、今後の課題として検討する。

また医師より、臨床では骨端線閉鎖後の上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者を、主に中学生の有症状者と仮定すると、骨端線閉鎖後では骨修復能力が低いと、分離後期で病巣が中央に限局されていれば病巣の郭清を行い、病巣が広範囲であれば mosaic plasty を選択することが多いこと、変形性肘関節症に進行している症例では手術療法でも完全復帰率は低くなる一方、変形の少ない症例では完全復帰率が高くなるとの情報提供があった。

条件として、手術を選択せず保存療法を継続する可能性については、社会的理由(引退までの期間)などで患者が手術を希望しなければ保存療法を継続することもあるとのことであった。一方で、保存療法の期間は限定的であり、橈骨頭の肥大や橈骨頭の突き上げが起き、変形性肘関節症への進行が懸念される場合には、手術が選択されるべきとの議論となった。しかしながら、治療の選択は医師の判

断によるものであり、あくまで理学療法の可能性について記載すべきとのことで一致した。

明日への提言

骨端線閉鎖後の上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者に対する理学療法の効果については十分に議論がされておらず、その適応も限定的である。治癒能力が低下した骨端線閉鎖後の上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対して、低出力超音波パルス治療や体外衝撃波を用いた治癒促進効果も検討されてきており、本ガイドラインの次回改訂の際には検討すべきである。

Future Research Question

リサーチクエスチョン

骨端線閉鎖後の上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者に対して理学療法(運動療法, 物理療法, 装具療法, 徒手療法)は推奨されるか。

背景

骨端線閉鎖後の上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者を対象とした、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)は存在せず、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：骨端線閉鎖後のオーバーヘッドスポーツ選手で上腕骨小頭離断性骨軟骨炎と診断された者
- ・ 予測因子：理学療法介入の有無
- ・ アウトカム：
 - ①疼痛
 - ②投球休止期間(投球開始時期)
 - ③完全復帰までの期間
 - ④完全・不完全復帰率
 - ⑤復帰後の投球パフォーマンス
 - ⑥手術へ移行する確率
 - ⑦再発率

今回、採用された研究論文では完全復帰や不完全復帰の定義や投球パフォーマンス、疼痛、身体機能(ROM など)といったアウトカムの評価項目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、病巣サイズや遊離体、変形性関節症への進行の有無、運動療法介入の有無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もあると考えられる。上腕骨小頭離断性骨軟骨炎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。

上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者に対して、低出力超音波パルスの照射は推奨されるか

推奨 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者に対して、低出力超音波パルスの照射を行うことを条件付きで推奨する。

- 推奨の条件：あり
 - ・投球休止を基本とした理学療法と併用して行うこと
- 推奨の強さ：条件付き推奨 □ エビデンスの強さ：C(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	11% 1名	89% 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	上腕骨小頭離断性骨軟骨炎	その他	
I (Interventions) / C (Comparisons, Controls, Comparators) のリスト			
低出力超音波パルス照射実施/非実施			
O (Outcomes) のリスト			
	Outcomeの内容		
O1	骨の修復率		
O2	骨の修復期間		

解説

CQの背景

野球選手の上腕骨小頭離断性骨軟骨炎は、無症候性上腕骨小頭離断性骨軟骨炎の存在¹⁾や治療に要する期間の長さ²⁾から、治療に難渋する例も多い。近年、離断性骨軟骨炎に対して低出力超音波パルス照射療法を実施し、骨軟骨治癒過程における細胞分化を促進させることで、病変部の治癒を促進させる試みが行われている。しかし、RCTやメタアナリシスの報告はなく、その有用性は不明であり、その可能性について明らかにする必要がある。

エビデンスの評価

RCTは0編、低出力超音波パルス照射と非実施を直接比較した症例対照研究は1編³⁾であった。症例集積研究⁴⁻¹²⁾も採用されたが、重要性の高いアウトカムのエビデンスの質より、エビデンスの総括的な確実性は「弱い」と総括された。対象の病期に初期と進行期が混在していることから、背景因子に差があると考えられる。介入方法について、低出力超音波パルス照射の開始時期、時間、頻度、期間の違いによるケアに差があると考えられた。アウトカムについて、骨の修復率とその期間が採用されたが、骨修復の定義が研究によって異なることやフォローアップ期間が異なることで、アウトカム測定が不適切である可能性やケアの差が生じる可能性がある。推奨の決定にあたっては、メタアナリシ

スはなく、重要性の高いアウトカムである骨の修復率も低出力超音波パルス照射の実施と非実施を比較した論文はなく、すべて症例集積研究であることを考慮する必要がある。

益と害のバランス評価

低出力超音波パルス照射の実施と非実施を直接比較した論文は1編あり、その結果、低出力超音波パルス照射実施において修復期間が有意に2.3か月短縮した(4.5 ± 1.9 vs 6.8 ± 3.8)³⁾。症例集積研究の結果、照射実施による骨の修復率は53.6%⁴⁻⁶⁾であり、非実施では50.2%⁷⁻¹²⁾であった。病期による照射後の修復率の違いをみると、初期では71.4%^{4,5)}、進行期では52.4%⁴⁻⁶⁾であった。一方、照射非実施では初期53.0%¹⁰⁻¹²⁾、進行期54.6%⁸⁻¹²⁾であった。上記のように、低出力超音波パルス照射により、骨の修復が早期に得られる可能性があり³⁾、理学療法と併用して実施することは支持されると考えられた。臨床では、骨端線が閉鎖した分離後期や分離骨片に対する上腕骨小頭側面(母床)の骨硬化像がある症例には照射を行っても治癒しない症例が多く、分離後期では4症例中4例とも治癒しなかったとする報告⁴⁾があるが、一方で分離後期1症例中1症例が治癒したとする報告⁵⁾もあり、病期による適応について議論の余地が残る。

患者の価値観・希望

通常の理学療法と費用負担は変わらず、修復期間も短縮することから、受け入れやすいと考えられる。上腕骨小頭離断性骨軟骨炎は小学生に多く発症するため、保護者の考えが反映される可能性がある。しかし施設によって機器導入の有無が異なること、また離断性骨軟骨炎に対し、本治療機器を用いた治療の対象としていない施設もあることから、治療施設の選択に注意する必要がある。

コストの評価

低出力超音波パルス照射は医療保険適応ではないが、通院での理学療法と併用して実施されることが多く、通常の理学療法と費用負担は変わらない。

文献

- 1) Kida Y, et al : Prevalence and clinical characteristics of osteochondritis dissecans of the humeral capitellum among adolescent baseball players. *Am J Sports Med* 2014 ; 42 : 1963-1971
- 2) Matsuura T, et al : Conservative treatment for osteochondrosis of the humeral capitellum. *Am J Sports Med* 2008 ; 36 : 868-872
- 3) 光井康博, 他 : 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対する保存療法 LIPUS 使用との比較. *日肘関節誌* 2015 ; 22 : 26-29
- 4) 後藤英之, 他 : 上腕骨小頭部離断性骨軟骨炎に対する低出力パルス超音波治療. *中部整災誌* 2010 ; 53 : 1345-1346
- 5) 松浦哲也, 他 : 発育期野球選手の上腕骨小頭障害に対する低出力超音波パルス治療. *整・災外* 2003 ; 46 : 1173-1177
- 6) 梶田幸宏, 他 : 上腕骨小頭部骨軟骨炎に対する LIPUS による治療成績. *日肘関節誌* 2010 ; 17 : 28-31
- 7) Takahara M, et al : Classification, treatment, and outcome of osteochondritis dissecans of the humeral capitellum. *J Bone Joint Surg Am* 2007 ; 89 : 1205-1214
- 8) Mihara K, et al : Nonoperative treatment for osteochondritis dissecans of the capitellum. *Am J Sports Med* 2009 ; 37 : 298-304
- 9) Niu EL, et al : Nonoperative management of stable pediatric osteochondritis dissecans of the capitellum : predictors of treatment success. *J Shoulder Elbow Surg* 2018 ; 27 : 2030-2037
- 10) 山口 健, 他 : 保存療法を行った上腕骨小頭離断性骨軟骨炎の経時的変化. *日肘関節誌* 2007 ; 14 : 1-3
- 11) 早川克彦, 他 : 野球により発症した肘離断性骨軟骨炎に対する保存療法の検討. *東海スポーツ傷害研究会誌* 2016 ; 34 : 53-55
- 12) 辻 英樹, 他 : 初期肘離断性骨軟骨炎の X 線像と治療経過. *日肘関節誌* 2006 ; 13 : 71-72

一般向けサマリー

上腕骨小頭離断性骨軟骨炎は、小学校高学年でみられ、その有病率は2.2%と低いものの、病期が進行すると予後が悪いとされています。

近年、上腕骨小頭離断性骨軟骨炎に対し、低出力超音波パルスの照射が行われており、照射を実施

することで、骨の修復期間やスポーツ復帰までの期間が2か月程度短縮する可能性が示されています。一方で、修復率には差がみられず、照射の頻度、時間、出力なども今後の課題となります。通常、投球休止を基本とした理学療法と併用して行われており、照射を行っても長期間の投球休止が必要である点は留意すべきです。一般的な理学療法と費用負担は変わらないため、受け入れやすいと考えられますが、施設により機器導入の有無が異なり、また離断性骨軟骨炎を実施対象としていない施設もあるため、注意する必要があります。

以上のようなことから、上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者に対して、低出力超音波パルスの照射を行うことは、投球休止を基本とした理学療法と併用して行うことを推奨します。

推奨作成の経過

■ 会議開催について

パネル会議は、2020年9月1日(火)に開催された。

会議内容は、各CQに関してガイドライン委員により作成された「5-1 疑問と評価」をもとに議論した。会議方法はZoomを用いたオンライン会議とし、ガイドライン委員4名、外部委員6名(医師1名含む)、書記2名の計12名で行った(投票は9名で行った)。

■ 議論した内容

対象、介入方法の詳細について確認された。照射頻度や出力、時間などが論文により異なるため、介入方法の統一や介入方法の比較を今後の課題として検討する。臨床においても、骨端線閉鎖している分離後期や母床の骨硬化象がある症例には照射を行っても治癒しない症例が多い経験があることから、その適応が重要となるとの議論となった。文献的にも、分離後期では4症例中4例とも治癒しなかったとする報告がみられたが、一方で分離後期1症例中1症例が治癒したとする報告もあり、現段階のエビデンスで病期による適応について指針を示すことは難しいとの議論となった。

低出力超音波パルスの照射は必ず投球休止を基本とした理学療法と併用して行われることから、条件として、理学療法と併用して実施を推奨するべきとの議論となった。

明日への提言

上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者に対する低出力超音波パルス治療の効果は示されており、導入されている施設も多くある。病期や病巣範囲による適応には議論があり、また照射方法(頻度、時間、出力)による違いや照射位置などについても検討が進めば、本ガイドラインの次回改訂の際には検討すべきである。

Future Research Question

リサーチクエスチョン

上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者に対して、低出力超音波パルス照射は推奨されるか。

背景

上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者を対象とし、低出力超音波パルス照射の効果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, そ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：オーバーヘッドスポーツ選手で上腕骨小頭離断性骨軟骨炎と診断された者
- ・ 予測因子：低出力超音波パルス照射の有無
- ・ アウトカム：
 - ①疼痛
 - ②投球休止期間(投球開始時期)
 - ③完全復帰までの期間
 - ④完全・不完全復帰率
 - ⑤復帰後の投球パフォーマンス
 - ⑥手術へ移行する確率
 - ⑦再発率

今回、採用された研究論文では完全復帰や不完全復帰の定義や投球パフォーマンス、疼痛、身体機能(ROM など)といったアウトカムの評価項目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、病期や骨端線閉鎖の有無、骨化進行過程、介入方法(照射頻度や回数、期間)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もあると考えられる。上腕骨小頭離断性骨軟骨炎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。

肘頭骨端線離開患者に対して、理学療法(運動療法、物理療法、装具療法、徒手療法)は推奨されるか

推奨 肘頭骨端線離開患者に対して、理学療法を行うことを条件付きで推奨する。

- 推奨の条件：あり
 - ・ 健側の肘頭骨端線が開存している場合に限る
- 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	44% 4名	56% 5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	肘頭骨端線離開	その他	
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
理学療法/手術療法			
O(Outcomes)のリスト			
Outcomeの内容			
O1	完全復帰率		
O2	完全復帰までの期間		
O3	手術へ移行する確率		

解説

CQの背景

肘頭骨端線離開は、投球時の加速期からフォロースルー期にかけて生じる肘外反・伸展ストレスにより、肘頭と肘頭窩が衝突することで骨端線の関節面側、かつ尺側が開大し、肘頭骨端線が閉鎖不全を生じる病態である。肘頭骨端線は女性平均14歳、男性平均16歳で閉鎖するとされる¹⁾。肘頭骨端線の骨硬化像の有無により、stage IとIIに分類され、骨端線部の骨硬化がみられるstage IIでは、理学療法実施による予後が不良とされる²⁾。肘頭骨端線離開に対する理学療法について、RCTやメタアナリシスの報告はなく、その可能性を明らかにする必要がある。

エビデンスの評価

RCTは0編、理学療法と理学療法非実施を比較した論文が6編(コホート研究^{2,3)}、症例対照研究⁴⁻⁷⁾であった。また症例集積研究⁸⁻¹⁰⁾も採用されたこと、症例選択やアウトカム測定の違いなどを考慮して、エビデンスの総括的な確実性は「非常に弱い」と総括された。対象に新鮮例と陳旧例が混在している可能性や手術の適応が論文により異なり、背景因子に差があると考えられた。アウトカムについて、損傷が起こる前のレベルと同じパフォーマンスレベルに戻ったことを示す完全復帰率、完全復帰までにかかる期間、手術へ移行する確率が採用された。推奨の決定にあたっては、完全復帰率

のメタアナリシスに採用した論文は6編であり、出版バイアスが低いと認められた。

益と害のバランス評価

メタアナリシスによると、完全復帰率は理学療法実施が62.3%、手術療法が100%であり、理学療法で有意に低かった²⁻⁷⁾。コホート研究によると、完全復帰にかかる期間は理学療法で5.1か月、手術療法で5.2か月であり、有意差はみられなかった^{3,7)}。症例集積研究をまとめると、手術へ移行する確率は31.8%であった²⁻¹⁰⁾。上記のように、理学療法の完全復帰率は6割程度²⁻⁷⁾、手術へ移行するのは3人に1人程度であることから²⁻¹⁰⁾、理学療法は支持されると考えられた。臨床では、骨修復能力の残存の有無が重要とされ、健側の肘頭骨端線が閉鎖している場合は、手術療法も検討される。また初診時に病期が進行している場合や経過観察中に病期が進行した場合、手術が必要となりやすい。

患者の価値観・希望

患者の視点として侵襲性の低さと費用の低さから、理学療法は受け入れやすいと考えられるが、完全復帰までに5か月を要する^{3,7)}ことを考慮する必要がある。肘頭骨端線離開は中学生に多く、高校生での競技継続の有無など、社会的背景の影響を受ける可能性がある。

コストの評価

理学療法は保険適用であり、個人レベルの費用負担は少ない。手術を回避できれば、コストを抑えることが可能である。

文献

- 1) Flecker H, et al : Time of appearance and fusion of ossification centers as observed by roentgenographic methods. AJR 1942 ; 47 : 97-159
- 2) Matsuura T, et al : The value of using radiographic criteria for the treatment of persistent symptomatic olecranon physis in adolescent throwing athletes. Am J Sports Med 2010 ; 38 : 141-145
- 3) 上原大志, 他 : 成長期野球選手の肘頭骨端線癒合不全に対する治療方針. 日肘関節誌 2012 ; 19 : 47-50
- 4) Rettig AC, et al : Nonunion of olecranon stress fractures in adolescent baseball pitchers : a case series of 5 athletes. Am J Sports Med 2006 ; 34 : 653-656
- 5) Charlton WP, et al : Persistence of the olecranon physis in baseball players : Results following operative management. J Shoulder Elbow Surg 2003 ; 12 : 59-62
- 6) 藤岡宏幸, 他 : 投球動作により発症した肘頭骨端線閉鎖不全. 日肘関節誌 2007 ; 14 : 48-49
- 7) 橋口 宏, 他 : 投球動作により発症した肘頭骨端線閉鎖不全症例の治療成績. 日肘関節誌 2004 ; 11 : 47-48
- 8) 大西和友, 他 : 野球選手に生じた肘頭障害に対する保存療法の治療成績. 日肘関節誌 2014 ; 21 : 217-221
- 9) 江西哲也, 他 : 野球選手の肘頭骨端線障害に対する治療. 中四整外会誌 2003 ; 15 : 267-270
- 10) Botwin K, et al : Low-intensity pulsed ultrasound therapy for a symptomatic persistent olecranon physis in an adolescent baseball pitcher. Clin J Sport Med 2018 ; 28 : e82-e84

一般向けサマリー

肘頭骨端線離開は、中学生に多くみられ、投球時の肘外反・伸展ストレスにより肘頭に負担が生じ、骨端線の閉鎖不全を生じるものです。

理学療法を実施することで、スポーツへ完全復帰することが6割の確率で可能である一方、3人に1人が手術へ移行する可能性があります。投球休止期間が平均2.5か月であり、完全復帰までには5か月ほどかかるとされています。骨端線の治癒能力が重要であり、反対側の肘頭の骨端線がすでに閉鎖している場合には、治癒能力が低く、手術が行われます。

以上のようなことから、肘頭骨端線離開患者に対して、理学療法を行うことは、医師の判断により、健側の肘頭骨端線が開存している場合に限り推奨します。

推奨作成の経過

■ 会議開催について

パネル会議は、2020年9月1日(火)に開催された。

会議内容は、各CQに関してガイドライン委員により作成された「5-1 疑問と評価」をもとに議論した。会議方法はZoomを用いたオンライン会議とし、ガイドライン委員4名、外部委員6名(医師1名含む)、書記2名の計12名で行った(投票は9名で行った)。

■ 議論した内容

コントロール群のアウトカムについて確認された。医師より、手術の予後も肘頭疲労骨折よりはよい印象があるが、健側の肘頭骨端線が開存し、骨修復能力がありそうな症例は保存療法を選択するし、一方で、健側の肘頭骨端線が閉鎖し、骨の修復能力が低い場合や再発を繰り返している場合には、手術療法が選択されるとの情報提供があった。今後の課題として、体外衝撃波療法の効果についての検討していくべきとの議論となった。

条件として、健側の肘頭骨端線が開存している場合には、理学療法がまず選択されるという議論となった。治療の選択は医師の判断によるものであり、あくまで理学療法の可能性について記載すべきとのことで一致した。

明日への提言

肘頭骨端線離開患者に対する理学療法の効果が示されており、第一選択として理学療法が行われている一方で、手術へ移行する例も少なくなく、その予後不良因子について検討する必要がある。临床上、健側の肘頭骨端線も閉鎖している場合は理学療法の予後が不良であり、低出力超音波パルス治療や体外衝撃波を用いた治療促進効果の検討が進めば、本ガイドラインの次回改訂の際には検討すべきである。

Future Research Question

リサーチクエスチョン

肘頭骨端線離開患者に対して理学療法(運動療法、物理療法、装具療法、徒手療法)は推奨されるか。

背景

肘頭骨端線離開患者を対象とした、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)は存在せず、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：オーバーヘッドスポーツ選手で肘頭骨端線離開と診断された者

- ・予測因子：理学療法介入の有無
- ・アウトカム：
 - ①疼痛
 - ②投球休止期間(投球開始時期)
 - ③完全復帰までの期間
 - ④完全・不完全復帰率
 - ⑤復帰後の投球パフォーマンス
 - ⑥手術へ移行する確率
 - ⑦再発率

今回、採用された研究論文では完全復帰や不完全復帰の定義や投球パフォーマンス、疼痛、身体機能(ROM など)といったアウトカムの評価項目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、病期や骨化進行過程、運動療法や物理療法(低出力超音波パルス照射、体外衝撃波照射など)介入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もあると考えられる。肘頭骨端線離開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。

上腕骨内側上顆裂離骨折患者に対して、理学療法（運動療法、物理療法、装具療法、徒手療法）は推奨されるか

推奨 上腕骨内側上顆裂離骨折患者に対して、理学療法を行うことを弱く推奨する。

- 推奨の強さ：弱い推奨
- 作成グループ投票結果

エビデンスの強さ：C(弱い)

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% 9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	上腕骨内側上顆裂離骨折	その他	
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
理学療法/手術療法			
O(Outcomes)のリスト			
	Outcomeの内容		
O1	スポーツ復帰率(不完全復帰含)		
O2	完全復帰率		
O3	完全復帰までの期間		
O4	投球パフォーマンス(DASH score)		
O5	再発率		
O6	手術へ移行する確率		

解説

CQの背景

わが国における肘内側障害の発生率は22.1%といわれており、そのうち67.0%は内側上顆下端の分離(裂離)がみられたとされる¹⁾。その発生率の高さから、発生を予防する一次予防の取り組みも行われており、身体機能改善を目的とした投球障害予防プログラム介入による予防効果も示されている²⁾。臨床で上腕骨内側上顆裂離骨折に対する理学療法は行われているが、RCTやメタアナリシスの報告はない。また、理学療法施行後に再発する症例もあり³⁾、その可能性を明らかにする必要がある。

エビデンスの評価

RCTは0編で、理学療法と手術療法を比較した症例対照研究が3編^{4-6, 23)}であった。症例集積研究^{7-18, 24)}や症例報告¹⁹⁻²¹⁾、そしてコホート研究^{22, 25)}も採用されたが、重要性の高いアウトカムのエビデンスの質より、エビデンスの総括的な確実性は「弱い」と総括された。対象に新鮮例と陳旧例が混在している可能性や手術の適応が論文により異なり、背景因子に差があると考えられた。アウトカムについて、損傷が起こる前のレベルと同じパフォーマンスレベルに戻ったことを示す完全復帰率と、不完

全復帰を含むスポーツ復帰率が採用された。また完全復帰までの期間、再発率、手術へ移行する確率に加え、投球パフォーマンスの指標として Disability of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) score が採用された。推奨の決定にあたっては、メタアナリシスはなく、重要性の高いアウトカムである完全復帰率を理学療法と手術療法で比較した論文が2編であることを考慮する必要がある。

益と害のバランス評価

理学療法と手術療法を比較した論文が2編あり、完全復帰率は理学療法実施が100%、手術療法が90.9%であった(有意差なし)^{4, 5)}。治療後の投球パフォーマンスも差はなかった⁵⁾。症例集積研究をまとめると、理学療法実施患者の再発率は10.4%であり^{7-12, 22, 23)}、手術に移行する確率は0.1%であった^{4-16, 19, 20, 24)}。完全復帰までの期間は理学療法で2か月^{4, 6, 15, 16, 18, 23)}、手術療法で6.3か月⁴⁾であった。理学療法により完全復帰が可能であり^{4, 5)}、手術へ移行する確率も低く^{4-16, 19, 20, 24)}、内側上顆裂離骨折に対する理学療法は支持されると考えられた。臨床でも理学療法が第一選択だが、急性発症かつ骨片の転位が高度(5 mm 以上)な場合や疼痛が軽快しない場合は手術の適応になることがある。

患者の価値観・希望

患者の視点として侵襲性の低さと費用の低さ、治療成績の高さから、理学療法は受け入れやすいと考えられる。上腕骨内側上顆裂離骨折は小学生に多く発症するため、保護者の考えが反映される可能性がある。

コストの評価

理学療法は保険適用であり、個人レベルの費用負担は少ない。手術を回避できれば、コストを抑えることが可能である。

文献

- 1) Sakata J, et al : Physical risk factors for a medial elbow injury in junior baseball players : a prospective cohort study of 353 players. *Am J Sports Med* 2017 ; 45 : 135-143
- 2) Sakata J, et al : Throwing injuries in youth baseball players : can a prevention program help? A randomized controlled trial. *Am J Sports Med* 2019 ; 47 : 2709-2716
- 3) 鶴田敏幸, 他 : 上腕骨内側上顆裂離損傷再発例の検討. *日肘関節誌* 2016 ; 23 : 362-365
- 4) Osbahr DC, et al : Acute, avulsion fractures of the medial epicondyle while throwing in youth baseball players : a variant of Little League elbow. *J Shoulder Elbow Surg* 2010 ; 19 : 951-957
- 5) Lawrence JT, et al : Return to competitive sports after medial epicondyle fractures in adolescent athletes : results of operative and nonoperative treatment. *Am J Sports Med* 2013 ; 41 : 1152-1157
- 6) 岡 義範 : 野球肘の治療. *医事新報* 1995 ; 3691 : 26-30
- 7) 安原良典, 他 : 運動療法による野球肘の治療経験. *中部整災誌* 2001 ; 44 : 861-862
- 8) 三宅潤一, 他 : 骨軟骨障害を認める成長期内側型投球障害肘の検討. *臨整外* 2008 ; 43 : 1125-1129
- 9) 永井 英, 他 : 少年野球選手における肘内側障害の治療成績(第2報). *日肘関節誌* 2011 ; 18 : 36-39
- 10) 丸山真博, 他 : 上腕骨内側上顆裂離に対する保存治療成績—再発に関する因子の検討. *日肘関節誌* 2014 ; 21 : 69-73
- 11) 大森茂樹, 他 : 成長期における野球肘の治療成績. *日小児整外会誌* 1997 ; 6 : 348-354
- 12) 柳田育久, 他 : 内側野球肘障害に対する保存的治療の検討. *日整外スポーツ医学会誌* 2012 ; 32 : 43-47
- 13) 小山智士, 他 : 成長期における野球肘の疫学調査と上腕骨内側上顆骨化核下端障害の治療経験. *日臨スポーツ医学会誌* 2014 ; 22 : 456-462
- 14) 鬼頭 満, 他 : 成長期内側型野球肘における保存的治療期間・治療方針について(単純 X 線分類別). *スポーツ医・科* 2010 ; 21 : 1-6
- 15) 西中直也, 他 : 当院における少年野球肘の治療方針と成績. *日肘関節誌* 2005 ; 12 : 75-76
- 16) 柳田育久, 他 : 内側型野球肘に対する保存的治療症例の検討. *中部整災誌* 2006 ; 49 : 977-978
- 17) 戸野塚久敏, 他 : 少年期野球肘内側障害に対する保存療法における理学療法の重要性. *日整外スポーツ医学会誌* 2011 ; 31 : 171-175
- 18) 山口 健, 他 : 少年野球肘に対する運動療法と治療成績. *日整外スポーツ医学会誌* 2008 ; 27 : 321-324
- 19) Mukherjee S : Little League elbow in a prepubertal cricket player. *Curr Sports Med Rep* 2015 ; 14 : 455-458
- 20) 岩澤智宏, 他 : スポーツ活動による上腕骨内側上顆骨折の検討. *青森スポ研誌* 2007 ; 16 : 29-31
- 21) 森田英隆, 他 : 小学生野球肘症例に対する理学療法の経験. *理療いばらき* 2006 ; 10 : 39-42
- 22) Harada M, et al : Outcome of nonoperative treatment for humeral medial epicondylar fragmentation before epiphyseal closure in young baseball players. *Am J Sports Med* 2012 ; 40 : 1583-1590
- 23) 岩間 徹, 他 : イラストによる投球フォーム指導. *日臨スポーツ医学会誌* 2011 ; 19 : 460-465
- 24) 梶田幸宏, 他 : 投球による上腕骨内側上顆末端障害に対する LIPUS の治療経験. *中部整災誌* 2010 ; 53 : 1385-1386
- 25) 戸野塚久敏, 他 : 少年期野球肘内側障害と投球復帰—異常画像所見治療群と残存群における比較. *神奈川リハセンター紀* 2016 ; 40 : 13-18

一般向けサマリー

上腕骨内側上顆裂離骨折は、その発生率が4人に1人ともいわれ、小学生に多く発症します。身体機能改善を目的とした予防プログラムも考案され、その効果も示されています。

理学療法を実施することで、スポーツへ完全復帰することがほぼ100%可能である一方、10人に1人が再発をする可能性があります。投球休止期間が約1か月必要であり、完全復帰までには2か月ほどかかるとされていますが、治療法によってはさらに長引く可能性があります(CQ 7参照)。

以上のようなことから、上腕骨内側上顆裂離骨折患者に対して、理学療法を行うことは、医師の指示のもとに推奨します。

推奨作成の経過

■ 会議開催について

パネル会議は、2020年9月1日(火)に開催された。

会議内容は、各CQに関してガイドライン委員により作成された「5-1 疑問と評価」をもとに議論した。会議方法はZoomを用いたオンライン会議とし、ガイドライン委員4名、外部委員6名(医師1名含む)、書記2名の計12名で行った(投票は9名で行った)。

■ 議論した内容

対象となる病態の詳細な定義について確認された。医師からは、急性発症かつ骨片の転移が大きい場合には手術となる可能性があるが、いずれにしても第一選択として理学療法を選択するのではないかとの情報提供があった。

条件として、特筆すべきものではなく、エビデンスが低いレベルでの推奨とすべきとの議論となったが、治療の選択は医師の判断によるものであり、あくまで理学療法の可能性について記載すべきとのことで一致した。

明日への提言

上腕骨内側上顆裂離骨折患者に対する理学療法の効果が示されており、第一選択として理学療法が行われている。治療方針として、外固定や厳密な投球制限などによる骨癒合を優先すべきか、骨癒合にこだわらずコンディショニングなどによる早期の競技復帰を目指すべきか、様々な意見がある。骨癒合や競技復帰といった短期的な結果のみならず、より長期的な治療効果についても本ガイドラインの次回改訂の際には検討すべきである。

Future Research Question

リサーチクエスト

上腕骨内側上顆裂離骨折患者に対して理学療法(運動療法、物理療法、装具療法、徒手療法)は推奨されるか。

背景

上腕骨内側上顆裂離骨折患者を対象とした、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: オーバーヘッドスポーツ選手で上腕骨内側上顆裂離骨折と診断された者
- ・予測因子: 理学療法介入の有無
- ・アウトカム:
 - ①疼痛
 - ②投球休止期間(投球開始時期)
 - ③完全復帰までの期間
 - ④完全・不完全復帰率
 - ⑤復帰後の投球パフォーマンス
 - ⑥手術へ移行する確率
 - ⑦再発率

今回, 採用された研究論文では完全復帰や不完全復帰の定義や投球パフォーマンス, 疼痛, 身体機能(ROM など)といったアウトカムの評価項目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, 病期や骨化進行過程, 運動療法や物理療法(低出力超音波パルス照射など)介入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もあると考えられる。

上腕骨内側上顆裂離骨折患者に対して、肘の固定は推奨されるか

推奨 上腕骨内側上顆裂離骨折患者に対して、肘の固定・非固定を行うことを双方条件付きで推奨する。

□ 推奨の条件：あり

- ・内側上顆の骨癒合を優先する場合には固定が推奨される
- ・早期競技復帰を優先する場合には非固定が推奨される

□ 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	11% 1名	78% 7名	11% 1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	上腕骨内側上顆裂離骨折	その他	
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
肘の固定実施/肘の固定非実施			
O(Outcomes)のリスト			
Outcomeの内容			
O1	疼痛の軽減		
O2	完全復帰率		
O3	完全復帰までの期間		
O4	骨癒合率		

解説

CQの背景

わが国における肘内側障害の発生率は22.1%といわれており、そのうち67.0%は内側上顆下端の分離(裂離)がみられたとされる¹⁾。保存的治療の方法に関して、固定による骨癒合を優先するべきか、骨癒合にこだわらずコンディショニングなどによる早期の競技復帰を目指すべきか、様々な意見が混在している。遺残裂離骨片の残存は将来的な肘内側副靭帯損傷への発展や予後不良が危惧されており、骨癒合を最優先すべきとの報告もある²⁾。施設により固定の実施・非実施は意見が分かれており、その是非について検討する。

エビデンスの評価

RCTは0編で、固定と非固定を直接比較できる論文が1編³⁾あるが、対照群が固定の指示を守ることができなかった5例であり、単純比較は困難と考えられた。症例集積研究⁴⁻⁹⁾や症例報告¹⁰⁾も採用されたこと、症例選択やアウトカム測定の違いなどを考慮してエビデンスの総括的な確実性は「非常に弱い」と総括された。対象に新鮮例と陳旧例が混在している可能性があり、背景因子に差があると

考えられる。アウトカムについて、損傷が起こる前のレベルと同じパフォーマンスレベルに戻ったことを示す完全復帰率と完全復帰までの期間、骨癒合率や疼痛軽減率が採用されたが、骨癒合に関するフォローアップ期間が研究によって異なるため、ケアに差がある可能性がある。推奨の決定にあたっては、メタアナリシスはなく、症例集積研究に基づいている点を考慮する必要がある。

益と害のバランス評価

症例集積研究をまとめた結果、疼痛の軽減は固定群で94%^{3,9)}、非固定群で100%⁹⁾、完全復帰率とそれまでの期間は固定群で98.9%⁴⁾と4.1か月^{4,5,10)}、非固定群で100%⁶⁾と2.7か月⁶⁾であった。一方、骨癒合率は固定群で92.3%^{4,7)}、非固定群で66.4%^{6,8)}であった。上記のように、統計学的な検討はなされていないものの、非固定群で早期復帰が可能^{4-6,10)}な一方、固定群で癒合率は高く^{4,6-8)}、その推奨は様々であると考えられた。臨床では、固定による骨癒合を優先する考えと、コンディショニングなどによる早期競技復帰を目指す考えがあり、施設により異なるのが現状である。

患者の価値観・希望

患者の視点として、固定による日常生活活動の制限が予想される。固定の有無により、完全復帰までの期間と骨癒合率は相反する。上腕骨内側上顆裂離骨折は小学生に多く発症するため、その選択には保護者の考えが反映される可能性がある。確実な骨癒合(固定群)と早期競技復帰(非固定群)について、患者や保護者、指導者に対して十分な説明が必要である。

コストの評価

理学療法は保険適用であり、固定装具作成のために追加コストが生じるが、固定方法は施設によっても異なり、ある程度のコストを見込んでおく必要がある。

例(2020年12月現在)

- ・プラスチック装具：特定軟化成形使用型②上肢用1,770円(実費負担)
- ・ギプス固定：四肢ギプス包帯上肢(片側)3,600円(3割負担の場合の実費負担)

文献

- 1) Sakata J, et al : Physical risk factors for a medial elbow injury in junior baseball players : a prospective cohort study of 353 players. *Am J Sports Med* 2017 ; 45 : 135-143
- 2) 古島弘三, 他 : 成人野球選手の肘関節内側支持機構障害—内側上顆下端の遺残裂離骨片のUCL損傷への影響について. *日整外スポーツ医学会誌* 2014 ; 34 : 148-152
- 3) 岡 義範 : 野球肘の治療. *医事新報* 1995 ; 3691 : 26-30
- 4) 村山俊樹, 他 : 少年野球選手における上腕骨内側上顆下端裂離骨折に対する外固定を用いた治療法の有用性. *日肘関節会誌* 2016 ; 23 : 350-353
- 5) Osbahr DC, et al : Acute, avulsion fractures of the medial epicondyle while throwing in youth baseball players : a variant of Little League elbow. *J Shoulder Elbow Surg* 2010 ; 19 : 951-957
- 6) 永井 英, 他 : 少年野球選手における肘内側障害の治療成績(第2報). *日肘関節会誌* 2011 ; 18 : 36-39
- 7) 鶴田敏幸, 他 : 上腕骨内側上顆下端裂離損傷再発例の検討. *日肘関節会誌* 2016 ; 23 : 362-365
- 8) 秀島聖尚, 他 : 若年野球競技者における肘内側上顆下端障害のタイプ分類の検討. *日臨スポーツ医学会誌* 2011 ; 19 : 528-533
- 9) Lawrence JT, et al : Return to competitive sports after medial epicondyle fractures in adolescent athletes : results of operative and nonoperative treatment. *Am J Sports Med* 2013 ; 41 : 1152-1157
- 10) 岩澤智宏, 他 : スポーツ活動による上腕骨内側上顆骨折の検討. *青森スボ研誌* 2007 ; 16 : 29-31

一般向けサマリー

上腕骨内側上顆裂離骨折は、その発生率が4人に1人ともいわれ、小学生に多く発症します。理学療法実施に際し、固定や厳密な投球制限により骨癒合を優先するべきか、骨癒合にはこだわらず、コ

ンディショニングにより早期の競技復帰を目指すか、様々な意見があります。遺残裂離骨片の残存が将来の肘内側副靭帯損傷につながるものが危惧される一方、プロ野球選手(投手)の約30%に骨片遺残がみられ、パフォーマンスへの影響は不明です。

固定の実施、非実施により疼痛の軽減は変わらず、固定することで完全復帰には4か月ほどかかる一方(固定をしないと3か月弱)、骨癒合率は9割を超えます(固定をしないと7割弱)。つまり、固定をしないと早期復帰が可能な一方、固定をすると癒合率は高くなり、治療方針は施設によって異なります。

以上のようなことから、上腕骨内側上顆裂離骨折患者に対して、肘の固定を行うことは、医師の指示のもとに、固定・非固定ともに推奨します。

推奨作成の経過

■ 会議開催について

パネル会議は、2020年9月1日(火)に開催された。

会議内容は、各CQに関してガイドライン委員により作成された「5-1 疑問と評価」をもとに議論した。会議方法はZoomを用いたオンライン会議とし、ガイドライン委員4名、外部委員6名(医師1名含む)、書記2名の計12名で行った(投票は9名で行った)。

■ 議論した内容

介入方法の詳細やコストについて確認された。骨癒合の是非について、将来的なUCL損傷へ移行する可能性があることや、ハイレベル選手には遺残骨片があることが多いため、パフォーマンスへの影響は少ないのではないかという意見が出た。固定には賛否両論があり、医師の意向によるところが大きいこと、選手からは固定したことに抵抗感はなかったという意見もあった。固定の期間や方法詳細が明記されておらず、今後の課題として検討する。

条件として、医師によるところが多く、理学療法の方針として示すのは困難との議論となった。

明日への提言

上腕骨内側上顆裂離骨折患者に対する肘の固定の効果は示されているが、固定の非実施でも治療成績は良好であり、外固定による骨癒合を優先するか、コンディショニングなどによる早期競技復帰を目指すかは施設により異なる現状がある。骨癒合や競技復帰といった短期的な結果のみならず、より長期的な治療効果についても本ガイドラインの次回改訂の際には検討すべきである。

Future Research Question

リサーチクエスション

上腕骨内側上顆裂離骨折患者に対して、肘の固定は推奨されるか。

背景

上腕骨内側上顆裂離骨折患者を対象とした、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: オーバーヘッドスポーツ選手で上腕骨内側上顆裂離骨折と診断された者
- ・予測因子: 肘の固定の有無
- ・アウトカム:
 - ①疼痛
 - ②投球休止期間(投球開始時期)
 - ③完全復帰までの期間
 - ④完全・不完全復帰率
 - ⑤復帰後の投球パフォーマンス
 - ⑥手術へ移行する確率
 - ⑦再発率

今回, 採用された研究論文では完全復帰や不完全復帰の定義や投球パフォーマンス, 疼痛, 身体機能(ROM など)といったアウトカムの評価項目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, 病期や骨化進行過程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もあると考えられる。

肘頭疲労骨折患者に対して、理学療法(運動療法、物理療法、装具療法、徒手療法)は推奨されるか

推奨 肘頭疲労骨折患者に対して、理学療法・手術療法を行うことを双方条件付きで推奨する。

□ 推奨の条件：あり

- ・肘内側側副靭帯損傷の合併がみられない場合には理学療法が推奨される
- ・プロ野球選手や再発例には手術療法が推奨される

□ 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	11% 1名	89% 8名	0% 0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	肘頭疲労骨折	その他	
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
理学療法/手術療法			
O(Outcomes)のリスト			
	Outcomeの内容		
O1	スポーツ復帰率(不完全復帰含)		
O2	完全復帰率		
O3	投球休止期間		
O4	完全復帰までの期間		
O5	手術へ移行する確率		

解説

CQの背景

肘頭疲労骨折は、投球時の加速期からフォロースルー期に加わる肘外反・伸展ストレスにより、肘頭内側と肘頭窩が衝突することで、肘頭関節面尺側より疲労骨折が生じる病態である。内側側副靭帯損傷を合併する症例も多いとされる¹⁾。投球競技者の肘頭疲労骨折のレビュー²⁾では、52名中40名(76.9%)が手術を受け、高い復帰率(96.2%)を示した。また手術症例のうち35%が、術前に理学療法(安静、装具固定、投球休止)を施行したが、骨折部の未癒合や疼痛持続のため失敗に終わっている。臨床では理学療法施行後に再発する症例も存在し、肘頭疲労骨折に対する理学療法の可能性について明らかにする必要がある。

エビデンスの評価

RCTは0編で、理学療法と手術療法を直接比較できる症例対照論文が2編^{3, 4, 10)}あるも、対象が理学療法実施4名、手術療法7名と少なく、比較は困難と考えられた。症例集積研究^{5-9, 13)}や症例報

告¹⁰⁻¹⁷⁾も採用されたこと、症例選択やアウトカム測定の違いなどを考慮してエビデンスの総括的な確実性は「非常に弱い」と総括された。また対象はアマチュアからプロレベルまで含まれており、背景因子に差があると考えられる。また骨折線のタイプも異なるものが混在していることから、非直接性が疑われた。アウトカムについて、損傷が起こる前のレベルと同じパフォーマンスレベルに戻ったことを示す完全復帰率と、不完全復帰を含むスポーツ復帰率が採用された。また投球休止期間や完全復帰までの期間、手術へ移行する確率が採用された。推奨の決定にあたっては、メタアナリシスはなく、症例集積研究や症例報告をもとに行われたことを考慮するべきである。

益と害のバランス評価

症例集積研究をまとめた結果、スポーツ復帰率と完全復帰率は理学療法で89.2%^{5, 10-15)}と85.7%^{5, 10, 12, 13)}、手術療法で83.0%^{6-9, 15-19)}と75.6%^{6, 7, 9, 17-19)}であった。投球休止期間はともに2.5か月^{3-5, 9-11, 13, 15, 17)}、完全復帰までの期間は理学療法で3.8か月^{5, 10, 12, 13)}、手術療法で8.6か月^{6, 7, 18, 19)}であった。手術へ移行する確率は25.6%^{3-5, 7, 10, 12-14, 16, 17)}であった。上記のように、スポーツ復帰率と完全復帰率は同等であり⁵⁻¹⁹⁾、理学療法実施において完全復帰までの期間が短い一方^{5-7, 10, 12, 13, 18, 19)}、4人に1人は手術に移行するため^{3-5, 7, 10, 12-14, 16, 17)}、その推奨は様々である。臨床では、プロ野球選手など競技レベルが高く、かつ肘内側側副韌帯損傷を合併している場合は手術が推奨される可能性が高いが、高校生の韌帯損傷合併は少なく、理学療法を第一選択とすることが多いと考えられた。

患者の価値観・希望

患者の視点として、理学療法は非侵襲性や費用の低さから受け入れやすいと考えられる。ただし4人に1人が手術へ移行^{3-5, 7, 10, 12-14, 16, 17)}する点と完全復帰までに約4か月^{3, 4, 6, 7)}を要することを考慮する必要がある。社会人野球やプロ野球に比べて、高校生では競技を行う期間も短く、完全復帰にかかる期間が短い理学療法を選択する可能性が高い。一方、プロ野球選手では特に、手術への移行が社会的な背景(契約内容や競技引退までの期間)の影響を受ける可能性があるが、理学療法実施後に手術へ移行する確率が高いことから、手術療法を希望する可能性がある。

コストの評価

理学療法は医療保険適応内であり、個人レベルの費用負担は少ない。手術が回避できれば、コストを抑えることが可能である。

文献

- 1) Furushima K, et al : Classification of olecranon stress fractures in baseball players. *Am J Sports Med* 2014 ; 42 : 1343-1351
- 2) Smith SR, et al : Stress fractures of the elbow in the throwing athlete : a systematic review. *Orthop J Sports Med* 2018 ; 6 : 2325967118799262
- 3) 伊藤恵康, 他 : スポーツ障害—成長期におけるオーバーユース(野球肘) 肘頭骨端離断・肘頭疲労骨折について. *日臨整外医会誌* 2002 ; 27 : 38-42
- 4) 立入久和, 他 : 鏡視下骨接合術を施行した肘頭疲労骨折の2例. *日肘関節会誌* 2014 ; 21 : 210-212
- 5) 大西和友, 他 : 野球選手に生じた肘頭障害に対する保存療法の治療成績. *日肘関節会誌* 2014 ; 21 : 217-221
- 6) Fujioka H, et al : Treatment of stress fracture of the olecranon in throwing athletes with internal fixation through a small incision. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol* 2012 ; 4 : 49
- 7) Rettig AC, et al : Nonunion of olecranon stress fractures in adolescent baseball pitchers : a case series of 5 athletes. *Am J Sports Med* 2006 ; 34 : 653-656
- 8) 大野拓也, 他 : 野球における肘頭疲労骨折の手術例の検討. *日肘関節会誌* 2007 ; 14 : 50-53
- 9) 内田緒博, 他 : 投球動作に起因した肘頭疲労骨折の手術成績について. *日臨スポーツ医会誌* 2010 ; 18 : 422-427
- 10) Nuber GW, et al : Olecranon stress fractures in throwers. A report of two cases and a review of the literature. *Clin Orthop Relat Res* 1992 ; 278 : 58-61
- 11) 中村英次郎, 他 : 中, 高校野球選手に発生した肘頭疲労骨折の経験と考察. *日整外スポーツ医会誌* 1994 ; 14 : 343-348
- 12) 二宮忠明, 他 : 超音波骨折治療が有用であった肘頭疲労骨折の1例. *日整外スポーツ医会誌* 2003 ; 23 : 276-279
- 13) 久保田茂夫, 他 : 投球動作による肘頭疲労骨折の1例. *新潟整外*

- 研究会誌 1993 ; 9 : 21-23
- 14) 藤本英作, 他 : スポーツ選手に発生した尺骨骨幹および肘頭の疲労骨折の2例. 広島医 1989 ; 42 : 1576-1579
 - 15) 柚木 脩, 他 : 肘頭基部疲労骨折. 臨スポーツ医 1989 ; 6 : 1261-1264
 - 16) Nakaji N, et al : Stress fracture of the olecranon in an adult baseball player. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2006 ; 14 : 390-393
 - 17) 岩崎伸行, 他 : スポーツによる肘頭疲労骨折の3症例. 日整外スポーツ医学会誌 1990 ; 9 : 289-291
 - 18) Erickson BJ, et al : Performance and return to sport after open reduction and internal fixation of the olecranon in professional baseball players. Am J Sports Med 2019 ; 47 : 1915-1920
 - 19) Paci JM, et al : Cannulated screw fixation of refractory olecranon stress fractures with and without associated injuries allows a return to baseball. Am J Sports Med 2013 ; 41 : 306-312

一般向けサマリー

肘頭疲労骨折は、高校生以降に多く発症します。臨床では理学療法による復帰を目指すことが多い一方、ハイレベルの選手では、再発のリスクを考慮し手術療法が選択されることがあります。

理学療法を実施することで、スポーツへ完全復帰することが8割以上可能である一方、4人に1人が手術に移行する可能性があります。投球休止期間が3か月弱であり、完全復帰までには4か月ほどかかるとされています。手術療法もほぼ同等の治療成績ですが、完全復帰までの期間が8か月ほどかかります。

以上のようなことから、肘頭疲労骨折患者に対して理学療法を行うことは、医師の指示のもとに推奨しますが、ハイレベルな選手には手術療法も推奨します。

推奨作成の経過

■ 会議開催について

パネル会議は、2020年9月1日(火)に開催された。

会議内容は、各CQに関してガイドライン委員により作成された「5-1 疑問と評価」をもとに議論した。会議方法はZoomを用いたオンライン会議とし、ガイドライン委員4名、外部委員6名(医師1名含む)、書記2名の計12名で行った(投票は9名で行った)。

■ 議論した内容

アウトカムの定義と臨床での整合性について確認された。医師より治療の選択に際し、競技レベルに依存するところが大きく、競技レベルが高い大学生選手以上の選手には、理学療法の再発率の高さから手術を勧め、高校生などで理学療法による介入可能な要素が多い場合には、理学療法を選択することがあるとの情報提供があった。今後の課題として、体外衝撃波療法の効果についての検討がされていくべきとの議論となった。

条件として、前述のように競技レベルによりその選択は異なる可能性が高いとの議論となった。また治療の選択は医師の判断によるものであり、あくまで理学療法の可能性について記載すべきとのことで一致した。

明日の提言

肘頭疲労骨折患者に対する理学療法の効果が示されている一方、その適応は競技レベルや選手の社会的背景によって異なる。再発例も多く、その予後不良因子について検討する必要がある。低出力超音波パルス治療や体外衝撃波を用いた治癒促進効果の検討が進んでおり、本ガイドラインの次回改訂の際には検討すべきである。

Future Research Question

リサーチクエスション

肘頭疲労骨折患者に対して、理学療法(運動療法, 物理療法, 装具療法, 徒手療法)は推奨されるか。

背景

肘頭疲労骨折患者を対象とした、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：骨端線の閉鎖したオーバーヘッドスポーツ選手で肘頭疲労骨折と診断された者
- ・予測因子：理学療法介入の有無
- ・アウトカム：
 - ①疼痛
 - ②投球休止期間(投球開始時期)
 - ③完全復帰までの期間
 - ④完全・不完全復帰率
 - ⑤復帰後の投球パフォーマンス
 - ⑥手術へ移行する確率
 - ⑦再発率

今回、採用された研究論文では完全復帰や不完全復帰の定義や投球パフォーマンス、疼痛、身体機能(ROM など)といったアウトカムの評価項目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、病期や古島らの分類、運動療法や物理療法(低出力超音波パルス照射, 体外衝撃波照射など)介入の有無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もあると考えられる。肘頭疲労骨折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。

肘内側側副靭帯部分損傷患者に対して、理学療法（運動療法、物理療法、装具療法、徒手療法）は推奨されるか

推奨 肘内側側副靭帯部分損傷患者に対して、理学療法を行うことを弱く推奨する。

- 推奨の強さ：弱い推奨
- 作成グループ投票結果

エビデンスの強さ：D(非常に弱い)

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	33% 3名	67% 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	肘内側側副靭帯部分損傷	その他	
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
理学療法/手術療法			
O(Outcomes)のリスト			
	Outcomeの内容		
O1	完全復帰率		
O2	完全復帰までの期間		
O3	投球パフォーマンス(KJOC, WHIP)		
O4	手術へ移行する確率		
O5	再発率		

解説

CQの背景

肘内側側副靭帯損傷は、投球時に生じる繰り返しの肘外反ストレスにより、肘内側支持機構である肘内側側副靭帯が伸張されることで起こる。治療の第一選択は理学療法であり、部分損傷者のスポーツ復帰率は78% (42~100%)とされ、安静、ストレッチ、筋力トレーニング、投球プログラムが実施され¹⁾、動的肘外反制動機能の重要性が報告されている²⁾。わが国では、損傷の重症度に関係なく、一度は理学療法が試みられる傾向があり、肘内側側副靭帯部分損傷への理学療法の可能性を明らかにする必要がある。

エビデンスの評価

RCTは0編で、理学療法と手術療法を比較したコホート研究が2編^{3, 4)}、また、症例集積研究⁵⁻³³⁾も採用されたこと、症例選択やアウトカム測定の違いなどを考慮してエビデンスの総括的な確実性は「非常に弱い」と総括された。対象に完全損傷と部分損傷が混在している可能性や新鮮例と陈旧例が混在している可能性があり、背景因子に差が生じている可能性がある。アウトカムについて、損傷が起

こる前のレベルと同じパフォーマンスレベルに戻ったことを示す完全復帰率と完全復帰までの期間、手術へ移行する確率、再発率、投球パフォーマンスとして Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic (KJOC) score と Walks plus Hits per Inning Pitched (WHIP) が採用された。推奨の決定にあたっては、完全復帰率のメタアナリシスに採用した論文は 6 編であったが、完全復帰までの期間のメタアナリシスに採用した論文は 2 編と少ないことも考慮する必要がある。

益と害のバランス評価

メタアナリシスの結果、完全復帰率は理学療法 68.8%、手術療法 81.7% であり、手術療法での完全復帰率が有意に高かった^{3, 5-8, 10)}が、完全復帰にかかる期間は理学療法 4.3 か月、手術療法 18.7 か月であり、理学療法が有意に早かった^{9, 32)}。理学療法と手術療法を直接比較した症例対照研究では、投球パフォーマンスを示す KJOC score と WHIP は同等であった⁸⁾。症例集積研究も含めると、再発率も約 10% で同等であった^{5, 12, 13, 32, 33)}。理学療法施行例において手術移行率は 38.4% であった^{3, 5, 8-11, 32, 33)}。上記のように、理学療法により 7 割近くが完全復帰可能であり^{3, 5-8, 10)}、かつ復帰までの期間が短いことから^{9, 32)}、第一選択としての理学療法は支持されたと考えられた。

患者の価値観・希望

指導者も含めた患者の視点として、治療にかかる時間が理学療法と手術療法では大きく異なるため、試合までの期間や競技継続の有無といった社会的理由により、治療の選択は異なる可能性がある。理学療法は手術療法と同程度の成績のため、比較的受け入れやすいと考えられる。ただ、理学療法実施後に手術へ移行する確率が 4 割弱^{3, 5, 8-11, 32, 33)}であることを理解する必要がある。

コストの評価

理学療法は保険適用であり、個人レベルの費用負担は少ない。手術を回避できれば、コストを抑えることが可能である。

文献

- 1) Casia N, et al : Return to play following nonoperative treatment of partial ulnar collateral ligament injuries in professional baseball players : a critically appraised topic. *J Sport Rehabil* 2019 ; 28 : 660-664
- 2) Sakata J, et al : Return-to-play outcomes in high school baseball players after ulnar collateral injuries : dynamic contributions of flexor digitorum superficialis function. *J Shoulder Elbow Surg* 2021 ; 30 : 1329-1335
- 3) Ramkumar PN, et al : Clinical utility of an MRI-based classification system for operative versus nonoperative management of ulnar collateral ligament tears : a 2-year follow-up study. *Orthop J Sports Med* 2019 ; 7 : 2325967119839785
- 4) Camp CL, et al : Following ulnar collateral ligament reconstruction, professional baseball position players return to play faster than pitchers, but catchers return less frequently. *J Shoulder Elbow Surg* 2018 ; 27 : 1078-1085
- 5) 伊藤恵康, 他 : 肘の軟部組織障害の病態と治療. *臨スポーツ医* 1999 ; 16 : 98-105
- 6) Ford GM, et al : Return-to-play outcomes in professional baseball players after medial ulnar collateral ligament injuries : comparison of operative versus nonoperative treatment based on magnetic resonance imaging findings. *Am J Sports Med* 2016 ; 44 : 723-728
- 7) 伊藤恵康, 他 : スポーツ障害としての肘関節尺側副韌帯損傷 10 年間 163 例の治療経験. *日整外スポーツ医会誌* 2002 ; 22 : 210-216
- 8) Frangiamore SJ, et al : Magnetic resonance imaging predictors of failure in the nonoperative management of ulnar collateral ligament injuries in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med* 2017 ; 45 : 1783-1789
- 9) 古島弘三, 他 : 投球障害における裂離骨片を伴った肘内側副韌帯損傷—保存例と手術例の比較. *日肘関節会誌* 2012 ; 19 : 102-105
- 10) Dodson CC, et al : Ulnar collateral ligament injuries of the elbow in professional football quarterbacks. *J Shoulder Elbow Surg* 2010 ; 19 : 1276-1280
- 11) Podesta L, et al : Treatment of partial ulnar collateral ligament tears in the elbow with platelet-rich plasma. *Am J Sports Med* 2013 ; 41 : 1689-1694
- 12) Saper M, et al : Outcomes and return to sport after ulnar collateral ligament reconstruction in adolescent baseball players. *Orthop J Sports Med* 2018 ; 6 : 2325967118769328
- 13) Donohue BF, et al : Elbow ulnar collateral ligament reconstruction using the novel docking plus technique in 324 athletes. *Sports Med Open* 2019 ; 5 : 3
- 14) Dodson CC, et al : Medial ulnar collateral ligament reconstruction of the elbow in throwing athletes. *Am J Sports Med* 2006 ; 34 : 1926-1932
- 15) Marshall NE, et al : Performance, return to play, and career longevity after ulnar collateral ligament reconstruction in profes-

- sional catchers. Arthroscopy 2018 ; 34 : 1809-1815
- 16) 鶴田敏幸, 他 : スポーツ選手における肘内側側副靭帯再建術後成績. 日臨スポーツ医学会誌 2010 ; 18 : 490-496
 - 17) 鈴木克憲, 他 : 野球選手の肘内側側副靭帯損傷に対する再建術 (Modified Docking 法) の2年以上の成績. 日肘関節会誌 2007 ; 14 : 41-43
 - 18) 渡邊幹彦, 他 : 野球選手の肘内側側副靭帯損傷に対する保存的治療のスポーツ復帰. 日整外スポーツ医学会誌 2012 ; 32 : 271-275
 - 19) Dines JS, et al : Platelet-rich plasma can be used to successfully treat elbow ulnar collateral ligament insufficiency in high-level throwers. Am J Orthop (Belle Mead NJ) 2016 ; 45 : 296-300
 - 20) Rettig AC, et al : Nonoperative treatment of ulnar collateral ligament injuries in throwing athletes. Am J Sports Med 2001 ; 29 : 15-17
 - 21) Azar FM, et al : Operative treatment of ulnar collateral ligament injuries of the elbow in athletes. Am J Sports Med 2000 ; 28 : 16-23
 - 22) Conway JE, et al : Medial instability of the elbow in throwing athletes. Treatment by repair or reconstruction of the ulnar collateral ligament. J Bone Joint Surg Am 1992 ; 74 : 67-83
 - 23) Dines JS, et al : Clinical outcomes of the DANE TJ technique to treat ulnar collateral ligament insufficiency of the elbow. Am J Sports Med 2007 ; 35 : 2039-44
 - 24) Dines JS, et al : Elbow ulnar collateral ligament reconstruction in javelin throwers at a minimum 2-year follow-up. Am J Sports Med 2012 ; 40 : 148-151
 - 25) Jobe FW, et al : Reconstruction of the ulnar collateral ligament in athletes. J Bone Joint Surg Am 1986 ; 68 : 1158-1163
 - 26) O'Brien DF, et al : Outcomes for ulnar collateral ligament reconstruction : a retrospective review using the KJOC assessment score with two-year follow-up in an overhead throwing population. J Shoulder Elbow Surg 2015 ; 24 : 934-940
 - 27) Erickson BJ, et al : Length of time between surgery and return to sport after ulnar collateral ligament reconstruction in Major League Baseball pitchers does not predict need for revision surgery. J Shoulder Elbow Surg 2017 ; 26 : 699-703
 - 28) Erickson BJ, et al : Rate of return to pitching and performance after Tommy John surgery in Major League Baseball pitchers. Am J Sports Med 2014 ; 42 : 536-543
 - 29) Jack RA 2nd, et al : Performance and return to sport after Tommy John surgery among Major League Baseball position players. Am J Sports Med 2018 ; 46 : 1720-1726
 - 30) Makhni EC, et al : Performance, return to competition, and reinjury after Tommy John surgery in Major League Baseball pitchers : a review of 147 cases. Am J Sports Med 2014 ; 42 : 1323-1332
 - 31) Keller RA, et al : Medial elbow pain during the return-to-throwing period after ulnar collateral ligament reconstruction in pitchers. Orthop J Sports Med 2018 ; 6 : 2325967118808782
 - 32) Deal JB, et al : Platelet-rich plasma for primary treatment of partial ulnar collateral ligament tears : MRI correlation with results. Orthop J Sports Med 2017 ; 5 : 2325967117738238
 - 33) 山田 慎, 他 : Over head sports athlete 肘尺側側副靭帯損傷に対する多血小板血漿 (PRP) 療法 23 症例の報告. JOSKAS 2019 ; 44 : 8-9

一般向けサマリー

肘内側側副靭帯部分損傷は、高校生以上の野球選手にみられ、理学療法が第一選択とされます。

理学療法を実施することで、7割近くが競技に完全復帰(復帰までの期間4.3か月)できる一方、4割弱が保存的治療が失敗に終わり手術を必要とします。手術を行うと競技への完全復帰率は8割以上と高いですが、完全復帰までの期間は1年半と長期間を要します。治療後の投球パフォーマンスと再発率は同等でした。

以上のことから、肘内側側副靭帯損傷患者に対しては、7割近くが完全復帰可能であること、復帰までの期間が短いこと、またコストも理学療法の方が低いことから、医師の指示のもとに理学療法を第一選択として推奨します。

推奨作成の経過

■ 会議開催について

パネル会議は、2020年9月1日(火)に開催された。

会議内容は、各CQに関してガイドライン委員により作成された「5-1 疑問と評価」をもとに議論した。会議方法はZoomを用いたオンライン会議とし、ガイドライン委員4名、外部委員6名(医師1名含む)、書記2名の計12名で行った(投票は9名で行った)。

■ 議論した内容

介入方法の詳細やアウトカムと臨床での整合性について確認された。医師より、肘内側側副靭帯の部分損傷は、理学療法が第一選択であることは間違いなく、治療期間が3か月から半年、各種の治療を継続したが改善が得られなかった場合、手術を選択するとの情報提供があった。高校生に多い疾患であることから、特に指導者からは、高校野球の実際の活動は2年間と短く、高校の大会は半年間に3

回であることから、治療にかかる期間やタイミング、競技継続の有無により、指導者としてどちらの治療を推奨するかが変わるとの意見があった。

条件として、医師によるところが多く、理学療法の方針として示すのは困難との議論となり、あくまで理学療法の可能性について記載すべきとのことで一致した。

明日への提言

肘内側側副靭帯部分損傷に対する理学療法の効果を示されており、第一選択としての理学療法が行われている。肘内側側副靭帯部分損傷は高校生からプロ野球選手まで発症するが、それぞれが抱える社会的背景は大きく異なっており、競技レベルに応じて理学療法の治療成績が異なる可能性がある。また、近年では体外衝撃波療法や多血小板血漿療法の効果についても検証されつつあり、本ガイドラインの次回改訂の際には検討すべきである。

Future Research Question

リサーチクエスチョン

肘内側側副靭帯部分損傷患者に対して、理学療法(運動療法、物理療法、装具療法、徒手療法)は推奨されるか。

背景

肘内側側副靭帯部分損傷患者を対象とした、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：オーバーヘッドスポーツ選手で肘内側側副靭帯損傷と診断された者
- ・予測因子：理学療法介入の有無
- ・アウトカム：
 - ①疼痛
 - ②投球休止期間(投球開始時期)
 - ③完全復帰までの期間
 - ④完全・不完全復帰率
 - ⑤復帰後の投球パフォーマンス
 - ⑥手術へ移行する確率
 - ⑦再発率

今回、採用された研究論文では完全復帰や不完全復帰の定義や投球パフォーマンス、疼痛、身体機能(ROM など)といったアウトカムの評価項目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、近年、肘内側側副靭帯損傷の予後に損傷の程度や損傷部位が関与することが報告されている。このような損傷タイプや運動療法や物理療法(低出力超音波パルス照射、体外衝撃波照射など)介入の有無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もあると考えられる。

肘内側側副靭帯完全損傷患者に対して、理学療法（運動療法、物理療法、装具療法、徒手療法）は推奨されるか

推奨 肘内側側副靭帯完全損傷患者に対して、理学療法・手術療法を行うことを双方条件付きで推奨する。

□ 推奨の条件：あり

- ・基本的に手術療法が推奨される
- ・社会的理由により患者が手術を希望しない場合に限り、期間を限定して理学療法が推奨される

□ 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	11% 1名	67% 6名	22% 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	肘内側側副靭帯完全損傷	その他	
I(Interventions) / C(Comparisons, Controls, Comparators)のリスト			
理学療法/手術療法			
O(Outcomes)のリスト			
Outcomeの内容			
O1	完全復帰率		
O2	手術へ移行する確率		

解説

CQの背景

肘内側側副靭帯損傷は、投球時の後期コッキング期から加速期に生じる肘外反ストレスの繰り返しにより、肘内側支持機構である肘内側側副靭帯が伸張されることで起こる。米国の大学における障害調査では野球競技者 10,000 名当たり 1.12 名の発症率であった¹⁾。また米国メジャーリーグ投手では、25%に再建術の既往があったとされ²⁾、8割の米国医師がメジャーリーグ投手の肘内側側副靭帯完全損傷は靭帯再建術の適応であるとした³⁾。日本における肘内側側副靭帯損傷の有病率は不明だが、重症度に関係なく、保存療法が試みられる傾向があり、肘内側側副靭帯完全損傷への理学療法の可能性を明らかにする必要がある。

エビデンスの評価

RCTは0編、理学療法と手術療法を比較した症例対照研究が1編⁴⁾、また症例集積研究⁵⁻⁷⁾も採用されたこと、症例選択やアウトカム測定の違いなどを考慮してエビデンスの総括的な確実性は「非常に弱い」と総括された。対象は完全損傷に限られており、背景因子の差は少ないと考えられた。アウ

トカムについて、損傷が起こる前のレベルと同じパフォーマンスレベルに戻ったことを示す完全復帰率と、手術へ移行する確率が採用された。保存療法失敗の定義が明確に明記されており、バイアスリスクは低いと考えられた。推奨の決定にあたっては、メタアナリシスはなく、理学療法と手術療法を比較した論文が1編であったことを考慮する必要がある。

益と害のバランス評価

理学療法と手術療法を比較した論文によると、完全復帰率が理学療法実施で42.9%、手術療法が100%であり、手術療法で高かった⁵⁾。症例集積研究のデータをまとめ、対象数を増やすと、手術後の完全復帰率は85%であった^{6,7)}。また理学療法施行者が手術へ移行する確率も78.9%と高かった^{4,5)}。上記のように、保存療法では復帰率が4割と低く⁵⁾、また手術への移行率も8割と高いことから^{4,5)}、手術療法を支持すると考えられた。また、臨床では疲労骨折や軟骨損傷などの合併症がある場合に難渋することが多く、早期に手術適応となることがある。

患者の価値観・希望

肘内側側副靭帯完全損傷はプロ野球選手に多くみられ、患者の視点として社会的理由(契約内容や競技引退までの期間)などで手術を希望しないことが想定され、その際には理学療法が選択される可能性がある。一方で、理学療法による完全復帰率は半数以下であり⁵⁾、理学療法実施後に手術へ移行する確率も8割となっていること^{4,5)}などを理解することが重要である。

コストの評価

理学療法は医療保険適応内であり、個人レベルの費用負担は少ない。手術が回避できれば、コストを抑えることが可能である。

文献

- 1) Defroda SF, et al : Epidemiology of elbow ulnar collateral ligament injuries among baseball players : National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance Program, 2009-2010 through 2013-2014. *Am J Sports Med* 2018 ; 46 : 2142-2147
- 2) Conte SA, et al : Prevalence of ulnar collateral ligament surgery in professional baseball players. *Am J Sports Med* 2015 ; 43 : 1764-1769
- 3) Hurwit DJ, et al : Management of ulnar collateral ligament injury in throwing athletes : a survey of the American Shoulder and Elbow Surgeons. *J Shoulder Elbow Surg* 2017 ; 26 : 2023-2028
- 4) Ramkumar PN, et al : Clinical utility of an MRI-based classification system for operative versus nonoperative management of ulnar collateral ligament tears : a 2-year follow-up study. *Orthop J Sports Med* 2019 ; 7 : 2325967119839785
- 5) Frangiamore SJ, et al : Magnetic resonance imaging predictors of failure in the nonoperative management of ulnar collateral ligament injuries in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med* 2017 ; 45 : 1783-1789
- 6) 鈴木克憲 : 野球選手に対する肘関節内側側副靭帯再建術(Modified docking procedure)の成績. *日肘関節会誌* 2003 ; 10 : 59-60
- 7) Ford GM, et al : Return-to-play outcomes in professional baseball players after medial ulnar collateral ligament injuries : comparison of operative versus nonoperative treatment based on magnetic resonance imaging findings. *Am J Sports Med* 2016 ; 44 : 723-728

一般向けサマリー

肘内側側副靭帯完全損傷は、ハイレベルな野球選手にみられ、米国メジャーリーグ投手の4人に1人が再建術を受けているといわれています。わが国では、損傷の重症度に関係なく、一度は理学療法が試みられる傾向があります。

理学療法を実施することで、スポーツへ完全復帰できるのは半数以下であり、また8割弱の選手が手術へ移行します。手術療法を受けると、完全復帰は8割を超えています。

以上のようなことから、肘内側側副靭帯完全損傷患者に対しては手術療法の推奨されますが、理学療法は社会的理由により患者が手術を希望しない場合に限り推奨します。

推奨作成の経過

■ 会議開催について

パネル会議は、2020年9月1日(火)に開催された。

会議内容は、各CQに関してガイドライン委員により作成された「5-1 疑問と評価」をもとに議論した。会議方法はZoomを用いたオンライン会議とし、ガイドライン委員4名、外部委員6名(医師1名含む)、書記2名の計12名で行った(投票は9名で行った)。

■ 議論した内容

アウトカムと臨床での整合性について確認された。医師より、疲労骨折や軟骨損傷などの合併症がある場合は難渋することが多く、早めの手術を推奨されることがあること、また臨床におけるスポーツ復帰時期について、術後では1年前後かかることが多いが、競技レベルによるとの情報提供があった。一方で、理学療法では4~5か月ではないかとの議論があった。完全損傷を理学療法で対応することは非常に少ないことが確認された。

条件として、手術を選択せず保存療法を継続する可能性については、社会的理由(引退までの期間)などで患者が手術を希望しなければ保存療法を継続することもあるとのことであった。また治療の選択は医師の判断によるものであり、あくまで理学療法の可能性について記載すべきとのことで一致した。

明日への提言

肘内側側副靭帯完全損傷患者に対する理学療法の効果については限定的であり、多くの場合、手術療法が選択される。治療成績が競技レベルや合併症の有無によって異なる可能性があるため、本ガイドラインの次回改訂の際には検討すべきである。また、多血小板血漿療法といった新しい治療の効果についても検討すべきである。

Future Research Question

リサーチクエスチョン

肘内側側副靭帯完全損傷患者に対して、理学療法(運動療法、物理療法、装具療法、徒手療法)は推奨されるか。

背景

肘内側側副靭帯完全損傷患者を対象とした、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：オーバーヘッドスポーツ選手で肘内側側副靭帯損傷と診断された者
- ・ 予測因子：理学療法介入の有無
- ・ アウトカム：
 - ①疼痛
 - ②投球休止期間(投球開始時期)
 - ③完全復帰までの期間
 - ④完全・不完全復帰率
 - ⑤復帰後の投球パフォーマンス
 - ⑥手術へ移行する確率
 - ⑦再発率

今回、採用された研究論文では完全復帰や不完全復帰の定義や投球パフォーマンス、疼痛、身体機能(ROMなど)といったアウトカムの評価項目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、近年、肘内側側副靭帯損傷の予後に損傷の程度や損傷部位が関与することが報告されている。このような損傷タイプや運動療法や物理療法(低出力超音波パルス照射、体外衝撃波照射など)介入の有無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もあると考えられる。