

セルフストレッチで発生した 膝関節後外側支持機構損傷の2例

Posterolateral corner complex injuries associated with self-stretching:
two case reports

氷見 量*, 石川徹也*, 杉山貴哉*
渡辺知真*, 染谷将紀*

キー・ワード : posterolateral corner, self stretching, prevention of injuries
膝関節後外側支持機構, セルフストレッチング, 発生予防

〔要旨〕 殿筋群ストレッチと関連する膝関節後外側支持機構 (PLC) 損傷の2例を報告し, 安全なストレッチング実践の重要性を報告する. (症例1) 20歳男性, 競技は陸上短距離走である. 練習前に立位での殿筋群ストレッチングを実施した際, 股関節屈曲・外旋位, 膝関節屈曲位で踵部を頭側へ持ちあげた際に受傷した. (症例2) 30歳男性, 競技はバスケットボールである. 練習前に座位での殿筋群ストレッチング時に股関節屈曲・外旋位, 膝関節屈曲位で体幹前傾させた際にPOP音とともに膝関節痛を自覚した. 両症例は, 屈曲した膝関節の位置で脛骨に過剰な外旋ストレスがかかることがPLC損傷の要因となる可能性を示唆している. 大腿部主体の股関節屈曲と内転での仰臥位ストレッチングをより安全な方法として推奨する. セルフストレッチングの不適切な方法はPLC損傷のリスクであり, このような損傷を予防するため適切な指導の必要性を示している.

はじめに

膝関節後外側支持機構 (Posterolateral Corner : PLC) は外側側副靱帯 (Lateral collateral ligament : LCL), 膝窩筋腱 (Popliteus Tendon : PLT), 膝窩腓骨靱帯 (Popliofibular Ligament : PFL) を主要な構成要素としている¹⁾, 脛骨外旋の制動因子である²⁾. 脛骨外旋に対しての負荷応答については, 膝関節屈曲0°から30°においては主にLCLが制動し, 膝関節屈曲90°では主にPLTやPFLが制動している³⁾. また, PLC損傷は前十字靱帯損傷や後十字靱帯損傷との複合損傷が多いとされている^{4,5)}.

我々は, クライミングで発症した膝後外側構成体単独損傷の1例⁶⁾を報告し, スポーツクライミン

グにおけるheel hookという特殊な競技特性が発生に関与していたと考察した. 今回, スポーツ活動前に実施した殿筋群のストレッチングにて発生したPLC損傷を2例経験した. ストレッチングはスポーツ選手のみならず, スポーツ愛好家も広く実施するコンディショニングの1つであるが, これがスポーツ外傷の発生要因となれば正確な方法を立案し, より安全な方法の啓発が必要となってくる.

本症例報告の目的は, ストレッチングにおけるPLC損傷の発生機序を明らかにし, ストレッチング実施時の注意点や正しい方法に関して考察していくことである.

倫理的配慮

ヘルシンキ宣言に則り症例には本発表の意義を説明し, 口頭および書面にて同意を得た. 本発表は当院倫理審査委員会の承認を得た (202504).

* 静岡みらいスポーツ・整形外科

Corresponding author : 石川徹也 (shizuoka@miraisports.clinic)

症 例

症例 1 20 歳男性, スポーツ競技: 陸上短距離走

競技練習前, 立位で股関節外転・膝関節深屈曲を開始肢位として殿筋群ストレッチを実施した。右踵部を把持し, そのまま頭側へ引き上げる動作を実施し, 最終域まで操作した際に右膝関節外側部に疼痛を自覚した (図 1)。不安定感はない



図 1 症例 1 の殿筋群ストレッチ方法
立位にて踵部を把持し, 足部を頭側 (矢印方向) に引く方法で実施していた。

かったが走行時に疼痛を自覚したため運動を休止し, 当院を受診した。

●画像所見

Magnetic resonance imaging (以下, MRI) short τ inversion recovery (以下, STIR) 像にて LCL 遠位部周囲に高信号を認め, 一部蛇行を認めた (図 2-a)。また, PLT 周囲にも高信号を認めた (図 2-b)。後十字靱帯の損傷は認めなかった (図 2-c)。

●理学所見

表 1 に関節可動域および整形外科テストの結果を示す (表 1)。股関節内外旋可動域の低下が顕著であった。また, 膝関節屈曲可動域は健側 150° に対し患側は 135° で最終域での膝窩外側部痛を認めた。整形外科テストでは内反ストレステストは屈曲 0° での評価では不安定性はないものの疼痛を認め, 30° 屈曲位での評価では不安定性と疼痛を認めた。ダイアルテストは陰性であった。

症例 2 30 歳男性, スポーツ競技: バスケットボール

バスケットボール練習前, 左股関節屈曲外旋位, 左膝関節軽度屈曲位を開始肢位とした殿筋群ストレッチ (図 3) を実施した。上体を前に倒す形で実施した際, 上体を最終域近くまで倒した瞬間に POP 音とともに左膝関節に疼痛を自覚した。後日運動は休止し当院を受診した。

●画像所見

MRI STIR 像にて LCL 大腿骨側で連続性が一部途絶していた (図 4-a)。また, PLT 周囲にも高

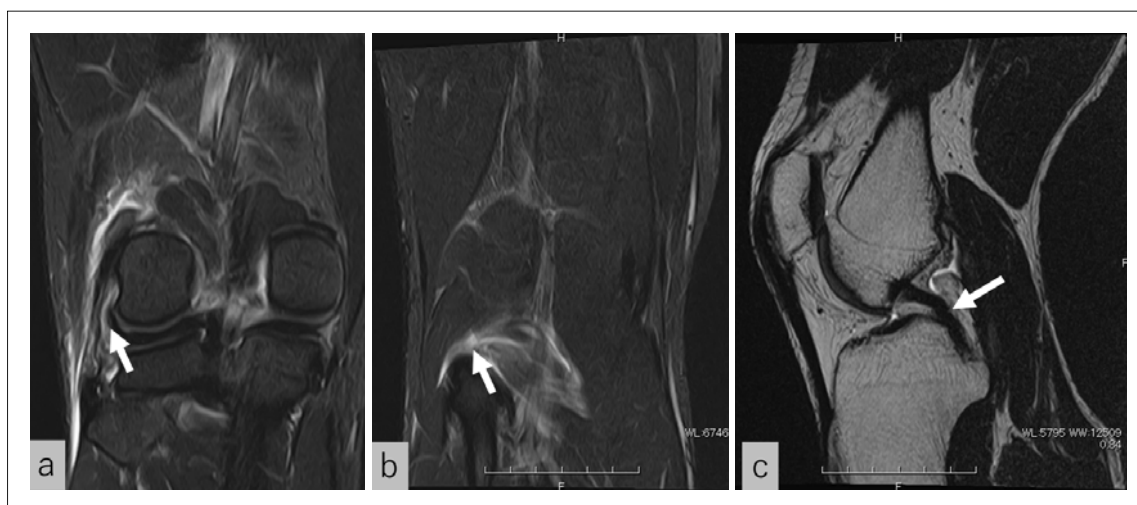


図 2 症例 1 の MRI 所見

- a: STIR 像にて LCL の蛇行を認めた (矢印)。
- b: STIR 像にて PLT 周囲に高信号を認めた (矢印)。
- c: T2 強調像では後十字靱帯の連続性は良好であった (矢印)。

表1 症例1, 2の理学所見

			症例1		症例2	
			右（患側）	左（健側）	右（健側）	左（患側）
関節可動域	股関節外旋(°)		35	35	30	30
	股関節内旋(°)		10	20	30	20
	膝関節屈曲(°)		135	150	145	140
	膝関節伸展(°)		-5	-5	0	0
	足関節背屈(°)		0	0°	0	0
整形外科 テスト	内反ストレステスト	0°	不安定性：－ 疼痛：＋			不安定性：－ 疼痛：＋
		30°	不安定性：＋ 疼痛：＋			不安定性：＋ 疼痛：＋
	ダイアルテスト(°)	30°	10	10	30	30
		90°	10	10	30	30
	後方押し込みテスト		－			－



図3 症例2の殿筋群ストレッチ方法
座位にて股関節屈曲・外転位、膝関節軽度屈曲位にて上体を前方（矢印方向）に倒す形で実施していた。

信号を認めた（図4-b）。後十字靱帯の損傷は認めなかった（図4-c）。また、症例2に対しては超音波画像診断装置（以下、エコー）を用いた評価も実施した（図5）。LCLに対して長軸に描出した像（図5-a）では健側（図5-b）と比較すると患側（図5-c）でLCLの肥厚を認めた。PLTに対して短軸に描出した像（図5-d）では膝窩筋腱溝が描出さ

れ、健側（図5-e）と比較すると膝窩筋腱溝内の低エコー像と周囲の腫脹を認めた（図5-f）。

●理学所見

表1に関節可動域および整形外科テストの結果を示す。股関節内外旋可動域の低下を認めた。また、膝関節屈曲可動域は健側145°に対し患側は140°で最終域での膝窩部痛を認めた。整形外科テストでは内反ストレステストでは疼痛を認めたものの、不安定性は確認されなかった。ダイアルテストは陰性であった。

■考 察

PLC損傷はスポーツ場面での発生が多い⁷⁾とされる一方で、エクササイズ中の受傷の報告は散見されず、本症例のようなストレッチでの発生は稀であると思われる。PLC損傷は見落としも多い疾患とされ²⁾、Mukhら⁷⁾はPLC損傷の診断は約30か月遅延されることを報告していることから、今回のようなスポーツ場面以外での損傷は単なる膝の痛みとして見過ごされている可能性がある。今回、セルフストレッチ中に発生したPLC損傷2例を経験した。ストレッチはスポーツ競技者のみならずスポーツ愛好家でも実施することの多いコンディショニングの1つであり、外傷のリスクとなることは避けなければならない。今回経験した2例は殿筋群のストレッチ実施時にPLC損傷を発症した。より安全な殿筋

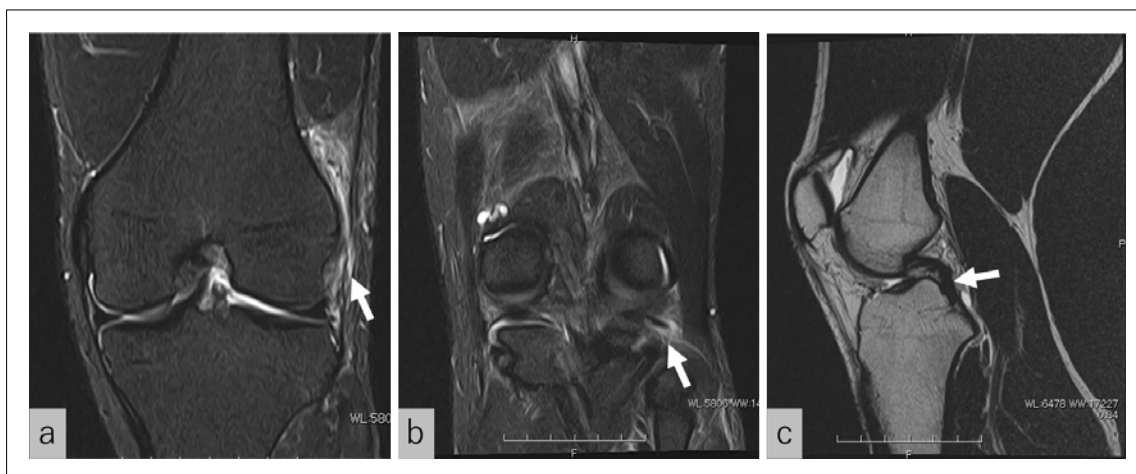


図4 症例2のMRI画像

- a: STIR 像にて LCL 大腿骨側で連続性の一部途絶を認めた (矢印).
 b: STIR 像にて PLT 周囲に高信号を認めた (矢印).
 c: T2 強調像では後十字靱帯の連続性は良好であった (矢印).

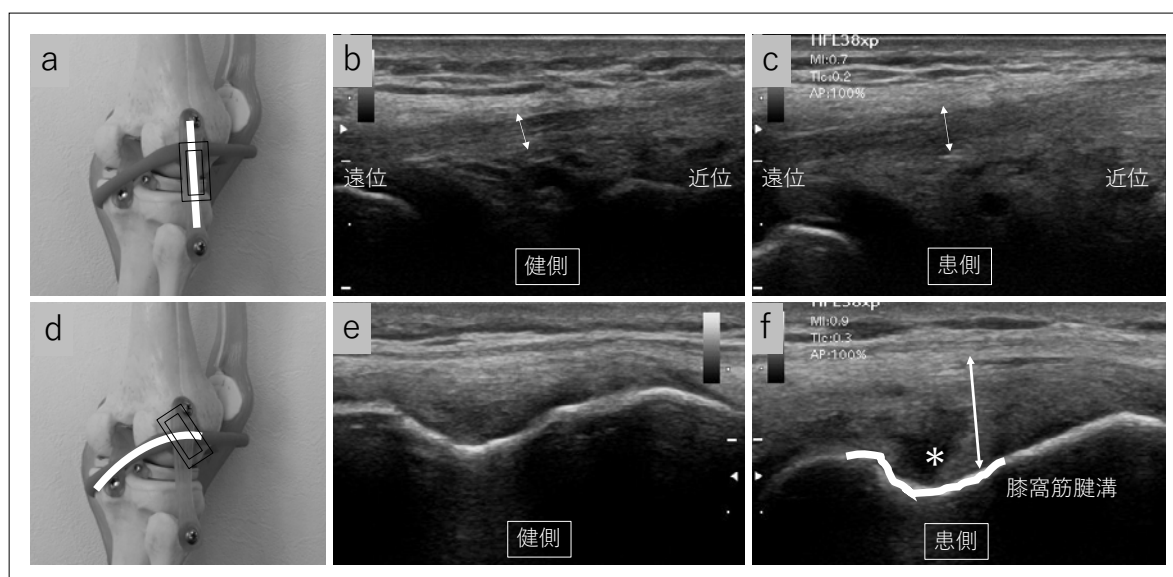


図5 症例2のエコー描出方法と画像

- a: LCL の描出方法: LCL (白線) に対してプローブ (二重四角) を長軸に設置した.
 b: 健側 LCL
 c: 患側 LCL. 健側 (b) と比較して肥厚していた (↔).
 d: 膝窩筋腱溝の描出方法: PLT (白曲線) を確認し, 短軸にプローブを設置した.
 e: 健側の膝窩筋腱溝
 f: 患側の膝窩筋腱溝. 健側 (e) と比較し膝窩筋腱溝内の低エコー像 (*) と周囲の腫脹 (↔) を認めた.

群のストレッチを行うためには機能解剖を考慮することが重要と考える. Laprade ら³⁾は, PLC 損傷は脛骨外旋と膝関節屈曲の複合動作で損傷するとしている. また, 膝関節のあらゆる角度での PLT の緊張状態を調査した報告⁸⁾では, 膝関節伸展位から屈曲 30° までの軽度屈曲位では緊張状態にあり, 90° 以上の深屈曲位では弛緩状態になると

している. しかし, 深屈曲に下腿の外旋が加われば再緊張する可能性を示唆している. 症例1では, 殿筋群ストレッチとして立位にて患側膝関節を最大屈曲位とし, 踵部を把持して下腿を頭側へ牽引する操作が行われていた. この際, 足部は床面に対して軽度内向きで固定されており, 下腿には他動的な外旋ストレスが加わった状態で深屈曲

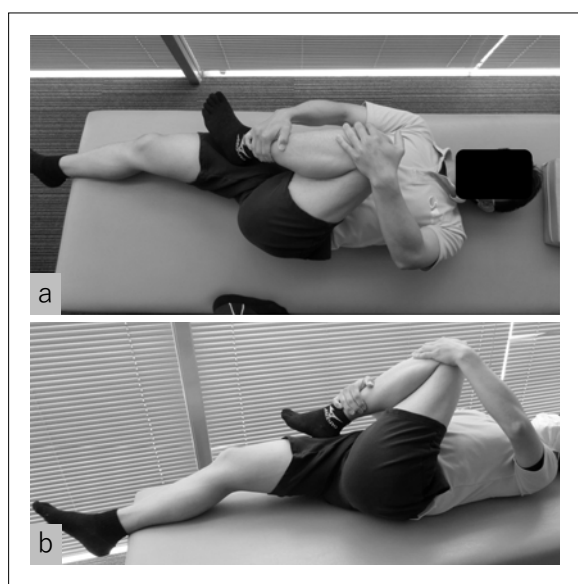


図6 より安全な殿筋群のストレッチング方法
 a: 背臥位にて股関節屈曲位で膝を抱えた肢位を開始肢位とした。
 b: 体幹を捻ることなく大腿部を主体とした股関節内転操作で殿筋群を伸張させる。

位が強制されたと推察される。すなわち、膝関節90°を超える深屈曲位において、下腿外旋ストレスが同時に加わったことで、PLCとりわけPLTに過度な張力が生じ、損傷に至った可能性が高いと考えられた。

症例2はストレッチングの実施方法自体は一般的な手技であったが、ストレッチング実施側の膝関節が軽度屈曲位となった状態で、患側下肢に体重がかかっていた。この肢位において、骨盤および大腿部が他動的に内転・内旋方向へ誘導されたことで、相対的に脛骨には外旋ストレス、膝関節には内反ストレスが同時に加わったと推察される。すなわち、軽度屈曲位にある膝関節に対して、上体を倒し荷重したことで外旋および内反の複合ストレスが加わり、PLCに過度な張力が生じ、損傷に至った可能性が高いと考えられた。以上より、より安全な殿筋群のストレッチングは、膝関節への内反・脛骨外旋回旋ストレスを回避し、大腿部主体の操作により実施することが望ましいと考えられる。座位で行う方法も散見されるが、膝関節角度が浅いと発生リスクとなる。そのため、背臥位にて膝を抱え、大腿部を主体に動かすことで股関節屈曲・内転を促すような操作(図6-ab)が望ましいと考えられる。

まとめ

ストレッチングはスポーツ競技者のみならず、スポーツ愛好家がパフォーマンスの向上や健康増進目的で実施することが多い。そのため、今回の2症例の様にPLC損傷のリスクとなる脛骨外旋、膝関節内反を助長するような肢位を避け、より安全な方法で実施することが求められる。今回の症例を経験し、ストレッチングの正しい方法はもちろんのこと、細かい関節操作や関節の位置関係の指導も重要と思われた。

利益相反

本論文に関連し、開示すべき利益相反はなし。

著者貢献

CRediT (<http://credit.niso.org>) に準拠し、本研究における全著者は Data curation (データ管理), Formal analysis (正式な分析), Investigation (調査), Methodology (方法論), Validation (検証), Writing original draft (草稿の執筆), Project administration (プロジェクト管理), Supervision (指導), Writing review & editing (原稿の見直しとエディティング) に寄与し、すべての著者が論文の作成に関与し、最終原稿を確認した。

文 献

- 1) Chahla J, Moatshe G, Dean CS, et al. Posterolateral corner of the knee: 160 161 current concept. The Archives of Bone and Joint Surgery. 2016; 4: 97-103.
- 2) Shon OJ, Park JW, Kim BJ. Current concepts of posterolateral corner injuries of the knee. Knee surgery & Related research. 2017; 29: 256-268.
- 3) LaPrade RF, Tso A, Wentorf FA. Force measurements on the fibular collateral ligament, popliteofibular ligament, and popliteus tendon to applied loads. The American Journal of Sports Medicine. 2004; 32: 1695-1701.
- 4) LaPrade RF, Wentorf FA, Fritts H, et al. A prospective magnetic resonance imaging study of the incidence of posterolateral and multiple ligament injuries in acute knee injuries presenting with a hemarthrosis. The Journal of Arthroscopic and Related Surgery. 2007; 23: 1341-1347.
- 5) Geeslin AG, LaPrade RF. Location of Bone Bruises and Other Osseous Injuries Associated With Acute Grade III Isolated and Combined Posterolateral

- Knee Injuries Location of bone bruises and other osseous injuries associated with acute grade III isolated and combined posterolateral knee injuries. The American Journal of Sports Medicine. 2010; 38: 2502-2508.
- 6) 杉山貴哉, 石川徹也, 氷見 量, 他. クライミングで発症した膝外側構成体単独損傷の一例. 日本臨床スポーツ医学会誌. 2025; 33: 482-488.
- 7) Mukh AA, Lee S, Rhim HC, et al. Exploring the Posterolateral Corner of the Knee Joint: A Detailed Review of Recent Literature. Journal of clinical

medicine. 2025; 14: 1-26.

- 8) LaPrade RF, Ly TV, Wentorf FA, et al. The posterolateral attachments of the knee: a qualitative and quantitative morphologic analysis of the fibular collateral ligament, popliteus tendon, popliteofibular ligament, and lateral gastrocnemius tendon. The American Journal of Sports Medicine. 2003; 6: 854-860.

(受付：2025年8月14日，受理：2026年4月17日)

Posterolateral corner complex injuries associated with self-stretching: two case reports

Himi, R.* , Ishikawa, T.* , Sugiyama, T.*
Watanabe, K.* , Someya, M.*

* Shizuoka Mirai Orthopedics

Key words: posterolateral corner, self stretching, prevention of injuries

[**Abstract**] We report two cases of posterolateral corner (PLC) injuries of the knee associated with self-administered gluteal stretching, highlighting the importance of safe stretching practices. Case 1 involved a 20-year-old male sprinter who injured his knee during a standing stretch (hip flexion and external rotation) while pulling the heel toward the head. Case 2 involved a 30-year-old male basketball player who experienced a popping sensation and knee pain during a seated stretch (hip flexion, external rotation, and knee flexion). Both cases suggest that excessive external rotational stress on the tibia in the flexed knee position may contribute to PLC injury. We propose supine stretching with hip flexion and adduction controlled by thigh movements as a safer alternative. These cases highlight the risks of improper stretching, particularly during warm-ups, and need for proper instructions to prevent such injuries.