

競技復帰に向けて介入を行った第四腓骨筋切除術後の一例

蓮大輝、西亮介、中嶋賢紀、湯本翔平、日尾有宏

要旨：【目的】第四腓骨筋は稀な過剰筋であり、その損傷報告は極めて少ない。本症例では第四腓骨筋損傷に対して筋切除術を施行し、術後理学療法を段階的に実施した結果、先行研究と比較して早期の競技復帰を達成できたため報告する。【方法】症例は野球中に受傷した10代男性。術前評価では患側の外がえし筋力および各種Hop Test、Y Balance Testにおいて健側に比べ著明な低下が認められた。術後は翌日より疼痛に応じて全荷重と関節可動域練習を開始し、1週から片脚ヒールレイズやスクワット、4週からジョギングやバランストレーニング、6週からアジリティトレーニングを実施した。【結果】術後4週で外がえし筋力は健側同等に改善し、7週時点でHop TestやY Balance Testも健側同等となった。競技復帰は7週で部分復帰、9週で完全復帰を達成した。【結論】先行研究では復帰に約3か月を要すると報告されているが、本症例は9週で競技復帰を遂げた。本症例を通じて、筋機能の回復に焦点を当てた段階的理学療法が筋力・パフォーマンス回復を促進し、早期復帰に寄与する可能性が示唆された。

キーワード：第四腓骨筋、足関節外がえし筋力、早期競技復帰

医療法人五紘会 東前橋整形外科病院

〒379-2104 群馬県前橋市西大室町1302-2

(受付日 2026年5月8日／受理日 2026年7月6日)

I. 背景・目的

第四腓骨筋は通常存在しない過剰筋の一つとされており、屍体解剖を用いた先行研究^{1, 2)}では、5.2～6.6%にしか存在しないと報告されている。また、第四腓骨筋の走行は個人によって異なるが、短腓骨筋と同様の作用を有することが多いと報告されている²⁾。

第四腓骨筋の多くは無症候性だが、まれに症候性も存在する。先行研究^{1, 2, 3)}では、第四腓骨筋の存在は外側区画の圧迫を惹起し、腓骨筋腱の障害やコンパートメント症候群などを引き起こす場合があると報告されており、慢性的な機械的ストレスによって生じることが多いとされている。

症候性の場合、一般的に注射療法や筋切除術が適用される。先行研究⁴⁾では筋切除術などの外科的治療により良好な成績が得られると報告されている。また、競技復帰に関してWenningら⁵⁾は、第四腓骨筋によるコンパートメント症候群を呈した長距離走選手に対して内視鏡下筋膜切開術を行い、術後3か月で競技復帰を果たしたと報告している。

しかし、これらの第四腓骨筋に関する報告は、慢性的ストレスを背景とした病態を対象としており、外傷を契機として損傷を呈した症例の報告は未だ少ない。我々が把握している範囲では、Rajeswaranら⁶⁾によるプロラグビー選手の第四腓骨筋腱断裂例など、限られた報告のみである。この報告からは、競技動作中に第四腓骨筋が足関節外側の力学的安定性に関与する可能性が示唆される。

一般的に、外傷性要因によって引き起こされる骨格筋損傷は即時の筋力低下をもたらすと報告されており⁷⁾、慢性的な病態に伴う筋力低下とは経過が異なる。また、外傷後のリハビリテーションにおいて筋力低下が問題となる可能性がある⁸⁾と述べている。

本症例は、野球の練習中に足関節過背屈を契機として第四腓骨筋損傷を呈し、筋切除術を施行した症例である。第四腓骨筋は短腓骨筋と類似した作用を有することに加えて、本症例では外傷を契機に第四腓骨筋損傷を呈しており、受傷時に何らかの力学的負荷を担っていた可能性が考えられる。

以上より、本症例では筋切除術後の足関節外がえ

し筋力低下および足関節外側の安定性低下を想定し、腓骨筋筋力増強練習や協調性・バランス能力の改善を目的とした理学療法を段階的に実施した。その結果、早期の競技復帰が可能となったため、ここに報告する。

Ⅱ. 対象

対象は10代の男性（身長173.9cm、体重85.0kg）。高校硬式野球部に所属しており、ポジションは外野手。現病歴は、X年Y月Z日、守備練習中に左足を踏み込んだ際に受傷。Z+5日に当院受診し、左第四腓骨筋損傷と診断される。その後、保存療法にて経過観察していたが、著明な症状改善が認められず、Z+44日に筋切除術を施行した。

本症例報告はヘルシンキ宣言に基づき、対象者およびその家族に同意は自由意志であること、本研究の目的、方法、利益、リスク、データの取り扱いについて十分な説明を口頭および書面にて行い、書面にて同意を得た。なお、同意は本人および保護者の署名をもって研究参加を同意したものと判断した。

Ⅲ. 方法

術後プロトコルは、術後翌日より疼痛に応じて全荷重および関節可動域練習が制限なく許可された。

評価は、術前・術後1週・術後2週・術後3週・術後4週・術後7週で測定した。また、術後1週以降は患側のみ評価を行った。

評価項目は、身体機能評価およびパフォーマンス評価を実施した。

1. 身体機能評価

1) 評価項目

自覚的不安定感の有無、荷重量、荷重時Visual Analogue Scale (VAS)、片脚立位時間、膝伸展位・膝屈曲位・荷重下における足関節背屈関節可動域(Range of Motion: ROM)、Timed Up & Go test (TUG)、踵挙上高(Heel Raise Height)、Hand Held Dynamometer (HHD) による外がえし筋力(外がえしHHD)、片脚起立を測定した。

2) 測定方法

(1) 踵挙上高

Silbernagelら⁸⁾の方法を参考に、傾斜10度の傾斜台の上に片脚で立ち、壁に触れるのは指先のみとして、体が前に揺れないようにする。メジャーを踵部に貼付し、その際の台の上面の値を基準とする。被験者は片脚立位、膝伸展位にて踵挙上を最大限行う。その際に足部が内外転しないよう測定者は後方から観察し前足部の範囲に踵が収まっていることを確認する。測定者はその際のメジャーの値を読み取る。挙上時の値と基準とした値の差を踵挙上高とした。

(2) 外がえしHHD

外がえしHHDは松村ら⁹⁾の方法を参考に、固定用ベルトに取り付けたHHDを第5中足骨頭背外側に固定した。そして、ベルトをHHDと相対する位置の柱に巻き付け、筋力発揮方向に垂直となるようアタッチメント部を調整した。なお、ベルトの方向は距骨下関節の運動軸を考慮し20度となるようにした。測定姿勢は背臥位にて、股関節外転・内転・外旋・内旋0度、膝関節中間位とし、両上肢は体側にて力を入れないようにした。

(3) 片脚起立

高さ40cm、30cm、20cm、10cmの台に腰を掛けた状態から開始し、測定下肢のみを用いて立ち上がり、完全な立位姿勢を保持した。上肢の反動や支持は認めず、対側下肢の補助も禁止した。測定は高い台から順に実施し、各高さにおいて動作が自立して遂行可能であったかを測定した。

2. パフォーマンス評価

1) 評価項目

Single Hop Test、Triple Hop Test、Side Hop Test、Y Balance Testを測定した。また、Single Hop Test、Triple Hop Test、Side Hop Testに関しては、跳躍動作を伴い術後早期では創部および足関節外側組織への負荷が大きいと判断したため、安全性への配慮から競技復帰時期の運動機能評価を目的として術前および術後7週において測定した。

2) 測定方法

(1) Single Hop Test

先行研究^{10, 11)}の方法を参考に、跳躍時のつま先から着地時の踵までの距離を1 cm単位で計測した。2回の計測を実施し、最大値を跳躍距離として採用した。

(2) Triple Hop Test

先行研究^{10, 12)}の方法を参考に、片脚で前方へ連続3回の最大跳躍を行い、スタートラインから3回目の跳躍着地時の踵との距離を測定し、1 cm単位で計測した。スタートラインに最大限つま先を合わせ、跳躍時の腕の振りは自由に許可した。3回目の跳躍の着地において、バランスを崩して転倒などにより足関節捻挫などの障害を予防するために、測定足接地後に反対足を接地することは許可した。測定は同一肢を連続2回行い、最大値を採用した。

(3) Side Hop Test

中島ら¹³⁾の方法を参考に、30cm幅に引かれた2本の線を、左右方向に片脚で交互にジャンプを繰り返し、10往復する時間を10分の1秒単位で測定した。

(4) Y Balance Test

三宅ら¹⁴⁾の方法を参考に、前方・後内側・後外側への3回リーチ距離を測定し、その平均を棘果長にて除し、リーチ距離の下肢長比として算出した。

なお、上記評価項目の選定理由として、本症例では第四腓骨筋切除術後に足関節外がえし筋力低下および足関節外側安定性低下が生じる可能性を想定したため、外がえしHHDは腓骨筋群を中心とした足関節外がえし筋力の評価、踵拳上高は下腿三頭筋機能の評価、片脚起立は片脚支持能力および運動制御能力の評価として用いた。また、Y Balance TestおよびHop Testは動的安定性および競技復帰に必要な運動機能の評価として実施した。

3. 理学療法

主治医と相談し状態確認を行いながら、術後翌日より疼痛に応じて全荷重および関節可動域練習を開始し、術後1週から片脚ヒールレイズ、スクワット、ランジ、術後4週からジョギングやバランスディスクを用いたトレーニング、術後6週からアジリティ

トレーニングおよび野球動作に即した動作練習を導入した(図1)。また、術後1週からの片脚ヒールレイズ、スクワットおよびランジの際にゴムチューブによる内反抵抗を加えながら行い、腓骨筋の収縮を促した。

各フェーズへの移行は、主治医による創部評価に加え、荷重時痛の増悪がないこと、自覚的不安定感の改善、踵拳上高や外がえし筋力の改善、ならびに各動作実施時の状態を総合的に判断して決定した。

なお、本研究では、制限付きでのトレーニングや非競技形式でのスポーツ活動再開を「競技部分復帰」と定義し、競技レベルでの全ての活動(トレーニングおよび試合)への復帰を「競技完全復帰」と定義した。

IV. 結果

術前評価結果(右:健側/左:患側)として、足関節外がえしHHDは58.5N / 21N、Single Hop Testは181cm / 133cm、Triple Hop Testは564cm / 345cm、Side Hop Testは8.41秒 / 9.78秒、Y Balance Testは前方72.8% / 67.0%、後外側104.3% / 92.0%、後内側77.9% / 70.7%であり、患側において足関節外がえし筋力およびパフォーマンス評価に著明な低下が認められた。また、術前評価時において全評価項目を通して、踵が接地していたのは荷重量測定時と荷重下背屈角度測定時のみで、他の評価時は疼痛回避のため踵接地は認められなかった。

術後経過として、術後早期より足関節外側の自覚的不安定感の訴えが認められ、術後1週では踵拳上高は5.2cm、外がえしHHDは15Nまで低下し、術後早期に筋機能の低下が認められた。一方、術後2~3週では外がえしHHDは42~43Nまで改善し、段階的な回復が認められ、踵拳上高では術後2週で13.6cmまで改善し、術後3週では15.3cmと健側と同等水準まで回復した。術後4週では外がえしHHDは55.5Nまで改善し、健側とほぼ同等水準となり、自覚的不安定感の消失も認めた。

パフォーマンス評価では、術後7週時点でSingle Hop Test 186cm、Triple Hop Test 582cm、Side Hop Test 8.88秒、Y Balance Test前方76.4%、後外側104.0%、後内側86.2%へと回復し、健側とほぼ同

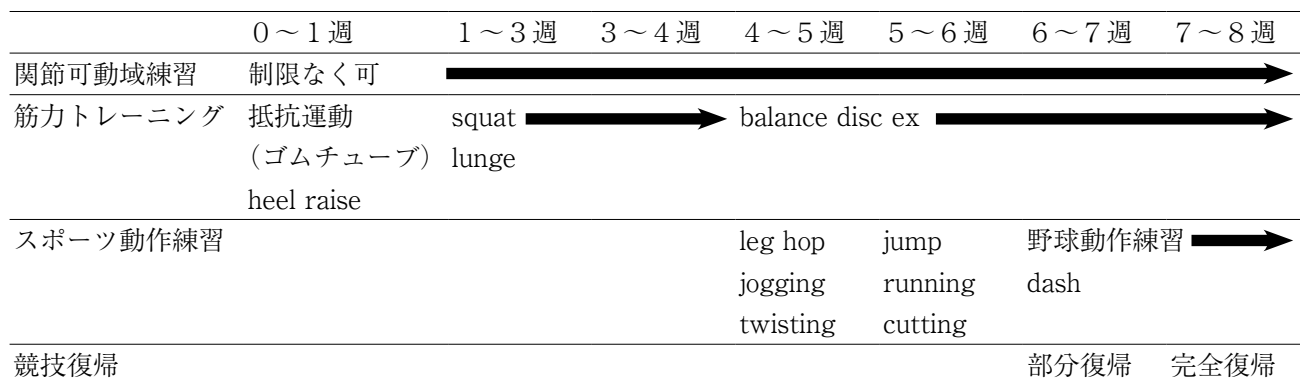


図 1 術後治療介入プロトコル

表 1 術前評価結果および治療経過

	術前(右/左)	1W	2W	3W	4W	7W
自覚的不安定感	－	＋	＋	＋	－	－
荷重量 (kg)	85/85	85	85	85	85	85
荷重下 VAS (mm)	0/26	19	24	6	7	2
片脚立位 (秒)	60/60	60	60	60	60	60
膝伸展位足関節背屈 (度)	10/10	10	10	10	10	10
膝屈曲位足関節背屈 (度)	15/15	15	15	15	15	15
荷重下背屈 (度)	35/30	15	15	20	25	30
TUG (秒)	7.78	7.54	6.34	6.62	7.17	6.19
踵挙上高 (cm)	15.2/14.7	5.2	13.6	15.3	15.1	15.3
外がえし HHD (N)	58.5/21.0	15	42	43	55.5	74.0
片脚起立 (cm)	20/20	30	30	30	20	20
Single Hop Test (cm)	181/133					186
Triple Hop Test (cm)	564/345					582
Side Hop Test (秒)	8.41/9.78					8.88
前方 Y Balance Test (%)	72.8/67.0	53.6	56.8	58.4	67.8	76.4
後外側 Y Balance Test (%)	104.3/92.0	69.2	79.3	80.1	95.3	104.0
後内側 Y Balance Test (%)	77.9/70.7	56.8	60.5	65.5	80.4	86.2

※術後 1 週以降は患側 (左) のみ測定

等の水準まで改善した。なお、各評価項目の詳細な結果は表 1 に示す。

競技復帰に関しては、術後 7 週で競技部分復帰、術後 9 週で競技完全復帰を達成した。

なお、経過中に本症例は術後 2 週で創部離開を認め再縫合を要し、術後 4 週で再抜糸となった。

V. 考察

本症例は、外傷を契機とした第四腓骨筋損傷に対して直視下筋切除術を施行した後、腓骨筋機能の回復を主軸とした段階的理学療法を実施し、術後 9 週

での競技完全復帰を達成した 1 例である。第四腓骨筋の外傷性損傷後の術後理学療法に関する報告は極めて少なく、本症例はその回復過程を示す参考事例として臨床的意義を持つと考える。なお、先行研究⁵⁾では異なる術式・病態・競技種目が報告されており、本症例との直接比較には限界があるが、競技復帰までの経過として参照情報を得られたことは有意義である。

外傷後の筋力低下は、慢性的な病態に伴う筋力低下とは異なる経過をたどる。先行研究^{15, 16)}では、外傷後および術後においては、関節の腫脹・疼痛と

いった炎症反応や構造的損傷を契機として神経筋抑制が生じ、随意的な筋収縮が制限されることが述べられている。また、慢性的な病態に伴う筋力低下が長期的な神経筋機能不全を呈することと対照的に、外傷後の筋力低下は主に初期損傷に起因し、その後二次的な筋力低下が生じることを示す明確な証拠は十分ではない⁷⁾とされており、早期からの適切な介入により比較的短期間で回復し得る可能性がある。本症例では、この外傷後という特性を考慮し、術翌日から疼痛に応じた荷重および関節可動域練習を開始した。

筋力回復の観点では、術後1週より内反抵抗下でのゴムチューブを用いたヒールレイズ・スクワット・ランジを段階的に導入したことが、腓骨筋への早期の神経筋刺激として機能したと考えられる。その結果、術後4週において外がえしHHDが15Nから55.5Nへと大幅に改善し、それに伴い術後早期に訴えていた足関節外側の自覚的不安定感も消失した。この筋力の回復が、術後5週以降のパフォーマンス動作練習および競技動作練習への円滑な移行を可能にした重要な要因であったと考えられる。

競技復帰においては、局所的な筋力強化のみならず全身的な神経筋機能の回復が不可欠である。スポーツ外傷後のリハビリテーションでは、筋力および関節安定性の十分な回復が得られれば復帰が許可されると言われている¹⁰⁾。また、下肢における動的神経筋制御の獲得も再受傷予防の観点から重要とされている¹⁷⁾。本症例においても、腓骨筋筋力強化と並行して、バランスディスクを用いたトレーニングや全身的協調性練習を導入し、術後6週からは野球動作に即した競技特異的練習を段階的に実施した。これらの複合的なアプローチが、競技パフォーマンスの全体的な回復と早期復帰の実現に寄与したと考えられる。

本症例の経過において留意すべき点として、術後2週に創部離開を認め再縫合を要したことが挙げられる。この合併症により、バランスディスクを用いたトレーニングおよびジョギングの開始時期を当初の予定より1週遅延せざるを得なかった。創部管理上のトラブルがなければ、さらに早期での競技復帰が達成できた可能性も考えられる。

本症例の限界として、単一症例報告であるため、個人差や競技種目特性が回復経過に及ぼす影響を体系的に検討することができない点が挙げられる。また、今回報告したプロトコルの有効性を一般化するためには、今後の症例蓄積と介入方法の再現性に関する検証が必要である。

以上の限界を踏まえつつも、外傷後の第四腓骨筋切除術後における理学療法介入の内容と定量的な回復過程を記述した報告は現時点で極めて少ない。本症例を通じて、腓骨筋機能の回復を主軸とした段階的理学療法が筋力・パフォーマンスの回復を促進し、競技復帰に寄与し得ることが示された。

VI. 付記

本報告において開示すべき利益相反 (Conflict of Interest : COI) はない。

VII. 参考文献

- 1) Mustafa Gökhan Bilgili, Gökhan Kaynak, et al. : Peroneus quartus: prevalence and clinical importance, Arch Orthop Trauma Surg , 134(4),481-487,2014.
- 2) J. Zammit, D. Singh : The peroneus quartus muscle. THE JOURNAL OF BONE AND JOINT SURGERY,1134-1137,2003.
- 3) Neeraj B. Chepuri, Jon A. Jacobson, et al. : Sonographic Appearance of the Peroneus Quartus Muscle, Correlation with MR Imaging Appearance in Seven Patients. Radiology 218,415-419, 2001.
- 4) Mansoor Mohammed Kassim, Peter Rosenfeld : Tendoscopic Debridement of Peroneus Quartus Muscle for Chronic Lateral Ankle Pain, A Case Report. Foot & Ankle International, Vol.33, No.11; 1024-1026,2012.
- 5) Markus Wenning, Albrecht H. Heitner, et al.: M. Peroneus Quartus Causing Chronic Peroneal Compartment Syndrome in a Runner Treated by Endoscopic Fasciotomy: A Case Report. The Journal of Foot & Ankle Surgery, 653-656,2019.

- 6) Gajan Rajeswaran, Ali James, et al. Rupture of the peroneus quartus tendon in a professional rugby player. *Skeletal Radiology*, Volume 50, p433-436,2021.
- 7) Gordon L. Warren, Jarrod A. Call, et al. : Minimal Evidence for a Secondary Loss of Strength After an Acute Muscle Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med*,47:41-59,2017.
- 8) Karin Gravare Silbernagel, Robert Steele, et al. : Deficits in Heel-Rise Height and Achilles Tendon Elongation Occur in Patients Recovering From an Achilles Tendon Rupture. *The American Journal of Sports Medicine*,40(7),1564-1571,2012.
- 9) 松村将司、竹井仁・他：固定用ベルトを用いたハンドヘルドダイナモメーターによる等尺性筋力測定 of 検者内・間の信頼性 -膝関節屈曲・足関節背屈・底屈・外がえし・内がえしに対して-.*日保学誌*,Vol15・No.1,p41-47,2012.
- 10) 上地浩一、島本大輔・他:hop testの成績と膝関節筋力の関係-異なるhop testによる検討-.*日本臨床スポーツ医学会誌*,vol.30,No.1;179-183,2022.
- 11) 稲田竜太、井上裕貴・他：膝前十字靱帯再建術後の Single leg hop の基準値について-性別・年代別の評価-.*総合理学療法学* Vol.2;25-33,2022.
- 12) 吉田真、吉田昌弘：トリプルホップ距離と膝関節伸展筋力および屈曲筋力の関係.北翔大学生涯スポーツ学部研究紀要,第8号;7-11,2017.
- 13) 中島千佳、吉田昌弘・他：疲労課題が慢性足関節不安定症に対するSide hop test中の足関節バイオメカニクスに及ぼす影響.日本アスレティックトレーニング学会誌,第6巻,第1号;33-41,2020.
- 14) 三宅秀俊、杉山貴哉・他：足関節内反捻挫におけるスポーツ復帰時のFoot and Ankle Ability Measureに影響を与える因子の検討.日本臨床スポーツ医学会誌,Vol.30,No.2,357-363,2022.
- 15) David Andrew Rice, Peter John McNair. : Quadriceps Arthrogenic Muscle Inhibition: Neural Mechanisms and Treatment Perspectives. *Semin Arthritis Rheum*, 40(3);250-266,2010.
- 16) Grant Norte, Justin Rush, et al. : Arthrogenic Muscle Inhibition: Best Evidence, Mechanisms, and Theory for Treating the Unseen in Clinical Rehabilitation. *Journal of Sport Rehabilitation*,31(6);1-19,2021.
- 17) ALLAN G. MUNRO, LEE C. HERRINGTON, et al. : BETWEEN-SESSION RELIABILITY OF FOUR HOP TESTS AND THE AGILITY T-TEST. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(5);1470-1477,2011.