

平成20年度 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告

No. V 肉離れに関する最新の指針

財団法人 日本体育協会
スポーツ医・科学専門委員会

平成20年度 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告
No.V 肉離れに関する最新の指針

スポーツ臨床における治療基準策定検討会

部会長	奥脇 透	国立スポーツ科学センター
部会員	白木 仁	筑波大学
	中嶋 耕平	東京大学
	仁賀 定雄	浦和レッドダイヤモンズ
	福林 徹	早稲田大学
	向井 直樹	筑波大学
担当研究員	青野 博	日本体育協会

目 次

I. 疫学	奥脇 透	3
II. 機能解剖	福林 徹	6
III. 発生機序	向井 直樹	11
IV. ハムストリング肉離れの診断法	仁賀 定雄	14
V. 治療法	中嶋 耕平	17
VI. ハムストリング肉離れのアスレティック リハビリテーション・予防法	白木 仁	21

I. 疫 学

奥 脇 透¹⁾

1. 肉離れの概念

肉離れとは、一般的に「スポーツ動作中に、急に筋肉が切れたように実感するとともに痛みを感じ、プレーの継続が困難となる状態」に対する通称である。主観的な表現であるが、筋けいれんや筋打撲傷と同様に、ある程度の病態を示唆している呼称である。つまり「筋肉が離れる、離されるということ」である。英語ではmuscle strainあるいはmuscle strain injuryといわれ、筋の伸展損傷を意味している。

肉離れは、打撲等の直達外力による筋打撲傷とは異なり、自家筋力（拮抗筋の力）または介達外力によって、抵抗下に筋が過伸展されて発症するものである。介達外力によるものは、比較的大きな外力が加わりやすく、筋損傷の程度も大きくなりやすい。瞬時に非常に強い力が加わった場合には、筋や腱の骨への附着部で損傷することがある（断裂や裂離）。成長期では同様な受傷機転で裂離（剥離）骨折となりやすい。

2. 肉離れの疫学

肉離れの疫学情報は得られにくい傾向がある。その理由としては、肉離れで医療機関を受診することが少ないことや、スポーツ現場での報告では損傷部位を正確に特定できないことが挙げられる。また医療機関からの報告でも、肉離れの詳細部位を特定していることが少なく、さらには筋損傷として筋打撲傷を含めている場合があることも肉離れの発生頻度の調査を難しくしている。

今回紹介するJISSの統計も、あくまでJISSを受診してきた選手の統計であり、さまざまな介入事項（受診資格、受診のしやすさ：都内在住など、診察医の特徴：関係する種目など）があるため、母集団の把握は困難で、発生頻度を調査するために適したものではない。

1) 国立スポーツセンター

現状では、スポーツ活動時間や活動量を把握しやすく、かつスポーツ外傷・障害調査を行っている特定種目、たとえばサッカーや陸上競技の統計などに頼らざるを得ない。ここではサッカーでの報告を紹介する。

1) 発生頻度

アメリカ大学競技者連盟（NCAA）のサッカーリーグの研究では、1987年から1997年にかけての10シーズンでの研究結果から、1000時間の競技活動における損傷の発生頻度（1000AE）が報告されている¹⁾。

これによるとサッカーにおける肉離れの頻度は、2.5/1000AE（つまり一人のサッカー選手が1000時間プレーすると肉離れを平均2.5回受傷するということ）であったという。ハムストリングスの肉離れは、0.8/1000AEであった。ハムストリングス附着部の完全断裂は稀であり、全ハムストリング損傷のおよそ1.5%であった。また大腿四頭筋の伸展損傷は0.5/1000AEであり、内転筋は0.3/1000AEであった。

2) 受傷種目、動作および受傷部位（筋）

肉離れは、あらゆるスポーツ動作中に、さまざまな筋に起こりうるものであり、動作の特性により特定の筋が受傷しやすいことが知られている。自家筋力による狭義の肉離れの場合、代表的な種目と動作および筋を挙げると、体幹部では体操やバレーボールでのスパイク動作時の腹直筋、下肢ではサッカーのシュート動作時の大腿直筋、短距離走で疾走時のハムストリングス、ホッケーにおける内転筋、テニスやバドミントンの切り替えし動作時の腓腹筋内側頭などがある。

介達外力による肉離れの代表例としては、たとえばベンチプレスでの大胸筋断裂や、柔道やレスリングなどの格闘技に見られるハムストリングスの坐骨結節からの断裂である。

表1 肉離れの受傷種目と部位

(件数)

競技種目\受傷筋	大腿二頭筋	半膜様筋	大腿直筋	ヒラメ筋	長内転筋	腓腹筋内側頭	大内転筋	腸腰筋	外閉鎖筋	内側広筋	その他	合計
サッカー	24	9	12	7	4	7	1	4	9	1	11	89
陸上競技	35	10	4	6	2	3	1	2	1	0	11	75
レスリング	1	3	1	0	2	0	0	0	0	3	16	26
体操競技	0	0	0	5	0	0	0	2	0	0	12	19
フェンシング	3	5	1	0	1	0	3	0	0	0	0	13
水泳	1	0	0	0	2	0	3	0	0	0	6	12
ラグビー	5	1	0	1	0	1	0	1	0	0	2	11
ウェイトリフティング	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	7	10
スキー	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	5	10
バドミントン	1	0	0	1	1	0	2	0	0	0	3	8
その他	11	8	6	2	2	2	1	2	0	5	10	49
合計	82	37	24	24	15	13	12	12	10	10	83	322

JISSの診療統計でみてみると、2001年10月から2008年7月まで「肉離れ」としてJISSを訪れたのは322例（全例MRIで部位確認）で、これは受診者全体の約4%に相当する。受傷した競技種目は、頻度の多い順に、サッカー、陸上競技、レスリング、体操、フェンシング、水泳、ラグビー、ウェイトリフティング、スキー、バドミントンほか（バレーボール、ソフトボール、ハンドボール、柔道、野球、テニス、ボブスレー、スケルトン、卓球、ホッケー、トライアスロン、カヌー、近代五種、セパタクロー、ソフトテニス、バスケットボールおよびスピードスケート）、全部で27競技にと多岐にわたっていた。

受傷機転は疾走中、ダッシュしたとき、ステップをきったあるいは切り替えしたときなど、自らの動作中に発生したものが263例（82%）ほとんどであった。このような肉離れを起こしやすい競技種目は、走るスピードが速いものである。これにはスプリンターやハードラーのような陸上競技者、サッカー、フットボール、ラグビー、体操、アイスホッケーやバスケットボールの競技者が肉離れを起こしやすいグループである。

残りの59例（18%）は、相手に押されて転倒した際や、ベンチプレスやスクワット中などの反動をつけた動作の際のように、明らかに強力な介達

外力が加わって受傷していた。

また受傷部位をみると、ハムストリングスが132例（大腿二頭筋：82、半膜様筋：37、半腱様筋：7、ハムストリングス付着部：5）41%、次いで大腿四頭筋が41例（大腿直筋：24、内側広筋：10、外側広筋：6、中間広筋：1）13%、下腿三頭筋が37例（ヒラメ筋：24、腓腹筋内側頭：13）11%、股関節内転筋群が30例（長内転筋：15、大内転筋：12、短内転筋：2、薄筋：1）9%となっていた。その他、股関節の外旋筋群（外閉鎖筋、内閉鎖筋、大腿方形筋、梨状筋、下双子筋）、腹筋群（腹直筋、内腹斜筋、腹横筋、大腰筋、腸骨筋、腸腰筋）、上肢帯の筋群（菱形筋、肩甲下筋、大胸筋、小胸筋、棘下筋、小円筋、大円筋、三角筋、上腕三頭筋、尺側手根屈筋）、股関節周囲筋（縫工筋、恥骨筋、大殿筋、大腿筋膜張筋、中臀筋）および下肢の筋群（足底筋、長腓骨筋、長母趾屈筋、母趾内転筋、母趾外転筋）と、あわせて48種類の筋に肉離れが起こっていた。

表1に受傷種目と受傷筋との関係を示した。サッカーでは、大腿二頭筋、大腿直筋、半膜様筋に次いで外閉鎖筋が受傷しており、下腿三頭筋も14例みられた。陸上競技ではハムストリングスが全体の6割を占めていた。レスリングではハムストリングス付着部断裂（4例15%）と内腹斜筋（3

例12%) が特徴的であった。また体操競技ではヒラメ筋 (5 例26%) と腹直筋 (4 例21%)、フェンシングではハムストリングス (8 例62%、とくに半膜様筋)、水泳では内転筋群 (5 例42%)、ラグビーでは大腿二頭筋 (5 例45%)、バドミントンでは内転筋群 (3 例38%) がそれぞれ主な受傷筋となっていた。その他の種目では、バレーボールの内側広筋 (4 例57%) が特徴的であった。このように肉離れは人体のあらゆる筋に起こりうるものであり、人体の中で肉離れが最も起こりやすいのがハムストリングス、とくに大腿二頭筋の長頭である²⁾。それに次いで大腿四頭筋、下腿三頭筋および内転筋群が位置している。

3) 受傷機転

肉離れの受傷機転は、筋の遠心性収縮で起こることがわかっている²⁾。遠心性収縮は、筋が伸展される動作中に発生する張力によって起こる。例えば、ランニングサイクルの振り出しの相で、ハムストリングスが下腿の前方への動きを制動するために収縮する時である。

ハムストリングスが最も受傷しやすい肢位は、股関節屈曲で膝伸展位の時であり、ハムストリングスが最大にストレッチされる肢位である²⁾。キックする、パントを蹴る、それにハードルを越えるという行為が最もリスクがある。したがってサッカー、フットボール、陸上競技で肉離れが多くなるわけである。

ハムストリングスの肉離れには他にもいくつかの要因が考えられており、筋疲労、筋損傷の既往があること、ウォーミングアップの欠如、柔軟性の低下、左右のハムストリングスでの筋力のアンバランス、およびハムストリングスと大腿四頭筋の筋力のアンバランスなどがある³⁾。

ハムストリングスに次いで多い下腿三頭筋の肉離れのうち、腓腹筋内側頭は「テニスレッグ」と呼ばれ、アキレス腱につながる遠位の筋腱移行部での損傷が特徴的である。ヒラメ筋もまた肉離れ

の好発部位であるが、腓腹筋との違いは膝関節の屈曲には関与しない単関節筋であるということである。いずれの受傷機転にも切り返し動作、とくに一度後方に下がってからの前進動作が関与しており、これはアキレス腱断裂の受傷機転にも通じる。アキレス腱断裂を下腿三頭筋の総腱の断裂と考えると、膝関節や足関節の関節角度やそれぞれの動きが3者の違いに関与していると思われる。大腿四頭筋では大腿直筋が二関節 (股関節と膝関節) をまたがる筋であるために最も受傷しやすい。大腿四頭筋の伸展損傷のメカニズムは、筋の乱暴な遠心性収縮または強力なストレッチで起こることが多い。筋が最も危険な状態は、股関節伸展位で膝が屈曲位の、最も張力が強い肢位である。膝伸展や股関節屈曲に対する突然の抵抗が、損傷の危険性を増す。また損傷は突然の加速やスピードの急激な変化により、強力な筋収縮の負荷がかかる時にも起きやすい。

股関節の内転筋群も肉離れの好発部位の一つであり、とくにホッケーでは、最も起こりやすい部位である。内転筋群のうち、長内転筋に起こりやすく、特徴的な損傷部位は近位の筋腱移行部である。受傷機転は、股関節の外転と外旋を同時に伴う内転筋の遠心性収縮である。典型的にはホッケー選手がスケーティング動作を積極的に行っていて、反対側の脚に体重を移動したときである。この受傷機転は、サッカーで急な加速や、2人でボールを同時に蹴りあうときなどにもみられる。

参 考 文 献

- 1) National Collegiate Athletic Association. Injury surveillance system: men's and women's soccer injury/exposure summaries, 1986 to 1997. Overland Park, KS : NCAA, 1997
- 2) Krejci V, Koch P. Muscle and tendon injuries in athletes. Chicago : Year Book Medical Publishers, 1979
- 3) Garrett WE Jr. Muscle strain injuries. Am J Sports Med 1996 ; 24 : S2-S8

II. 機能解剖

福 林 徹¹⁾

1. 大腿屈筋（ハムストリングス）の機能解剖と生理

大腿屈筋（ハムストリングス）は膝関節屈曲および股関節伸展に協働して作用する二関節筋であり、歩行動作、そしてスポーツ活動において重要な役割を担っている一方で、スポーツ活動中に肉離れが頻発する筋群であり、スポーツ界ではその発生メカニズムの解明と予防法の確立が今日まで叫ばれている筋群である。解剖学的にはハムストリングスとは、大腿後面に位置する大腿二頭筋長頭（Biceps Femoris long head：BFlh）、大腿二頭筋短頭（Biceps Femoris Short head：

BFsh）、半腱様筋（Semitendinosus：ST）、半膜様筋（Semimembranosus：SM）の総称である。BFlh、ST、SMの3筋はともに骨盤後下端に位置する坐骨結節に起始し、骨盤と大腿とで成す関節、すなわち股関節の主に矢状面上の運動（屈曲－伸展）に作用している。また、股関節は大きな回旋可動域を有しており、ハムストリングスは股関節の回旋（内旋－外旋）にも作用する（図1）。

この起始部の構造は複雑で、BFlhとSTは近位で融合しており、さらにSMがその下に薄い腱膜となって融合し、総頭となり坐骨結節に付着している。また、BFlhはBFshと遠位腱部で融合して腓骨頭に停止しており、ともに膝関節の屈曲およ

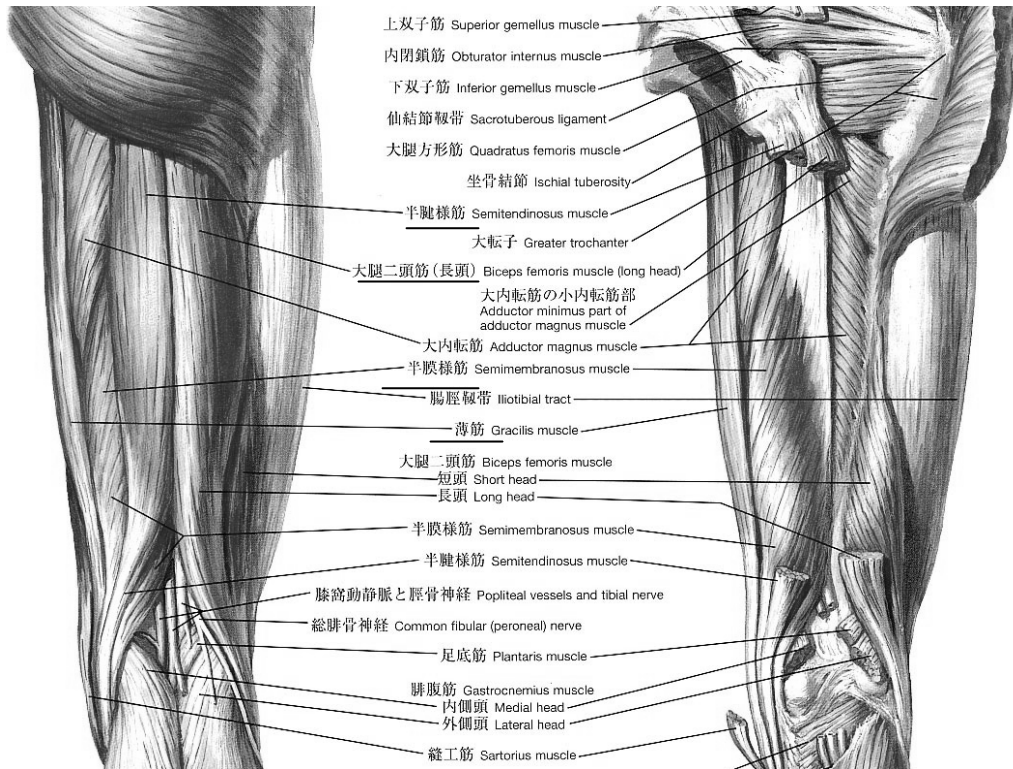


図1 大腿後部の解剖：大腿二頭筋、半腱様筋、半膜様筋、薄筋の形状と走行に注目（ネッター解剖学アトラス図477 南江堂）

1) 早稲田大学

- 薄筋 : 紡錘筋
- 半腱様筋 : 紡錘筋
- 半膜様筋 : 半羽状筋 (31°)
- 大腿二頭筋 : 半羽状筋 (28°)

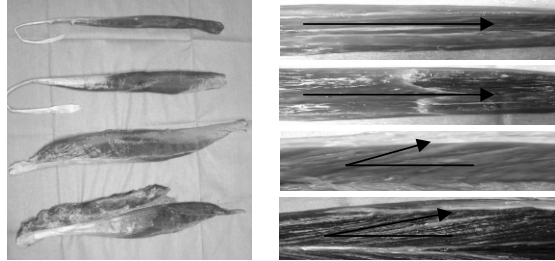


図2 ハムストリングスと薄筋の肉眼所見と筋線維走行

薄筋と半腱様筋は形態的に類似した紡錘筋であり筋線維は約24cmと長い。一方半膜様筋大腿二頭筋は半羽状筋であり、羽状角は約30近く、筋線維長は約6～7cmと短い

び下腿の外旋に作用する (BFshは大腿骨粗面の遠位1/2に位置する外側顆の稜線に起始)。一方、STは脛骨粗面内側に (薄筋Gracilis: G、縫工筋Sartoriusとともに鵞足部を構成)、SMは脛骨内側顆の後内側にそれぞれ停止し、ともに膝関節の屈曲および内旋に作用する。したがって、BF1h、ST、SMの3筋は、股関節と膝関節の運動に作用する二関節筋である。

ハムストリングスは、速筋であるtype II線維の含有率が高く大きい筋張力の産生が可能な組成となっている。各筋は協働して機能すると考えられているが、近年それぞれの異なる特徴が明らかとなってきている。解剖学的に見ると、BF1hおよびSMは筋線維長が短く、筋線維数が多く、羽状角を有する羽状筋であり、生理学的横断面積(PCSA)が大きいため、大きな力の発揮に特化している。一方で、STおよびBFshは筋線維長が長く、筋束が筋の収縮方向に対して平行に配列し、長い収縮範囲を持つ紡錘状筋である。さらにSTは筋腹に腱画を有し、近位部と遠位部とに隔てられている (図3)。また、神経支配も異なり、BF1h、ST、SMは坐骨神経の脛側部に支配される一方、BFshは坐骨神経の腓側部に支配される。さらに、二関節筋であるBF1h、ST、SMは股関節と膝関節において異なるモーメントアームを持つ。BF1hとSTはSMに比べてやや大きな股関節伸展モーメントを持ち、STとSMはBF1hに比べて大きな膝関節屈曲モーメントを持つ。また、SMのモーメントアームは膝が伸展するに伴い大きくなり膝伸展位でピークとなる一方で、BF1hのモーメントアームは膝伸展位で小さくなること

が報告されている。したがって、股関節の屈曲はBF1hとSTに比較的大きな伸張をもたらす。一方、筋電図 (EMG) を用いた検討より等速度における短縮性の膝関節屈曲運動において、浅屈曲位ではBF1hが主に動員され、膝深屈曲位になればなるほどST、BFshが動員される割合が増加することが明らかとなっている。またハムストリングスは、股関節および膝関節屈曲角度に応じて等尺性膝関節屈曲運動時の個々の筋活動の度合いが異なるがもっとも伸張された肢位において膝屈曲トルクが最大になる。ハムストリングス各筋の構造的・機能的特徴から、ハムストリングスは羽状筋 (BF1h、SM) と紡錘筋 (BFsh、ST) がバランスよく配置され、それらが協働することによって股関節伸展筋としての機能と膝関節屈曲筋としての機能を効率よく果たしていると考えられる。

2. 膝屈曲運動、および股関節屈伸運動におけるハムストリングスの筋活動

二種類の異なる負荷 (低強度:50%1RM、高強度:120%1RM) を用いた伸張性の膝関節屈曲運動におけるハムストリングスおよび薄筋の活動度について検討を行なった。その結果、低強度の伸張性運動、すなわち、与えられる負荷に対して能動的に張力を減少させる際の個々の筋の活動度はほぼ一様であり、すべての筋が相補的に負荷に対して能動的張力を発揮していることが示唆された。しかし、高強度の伸張性運動における各筋の活動度は、低強度の伸張性運動時とは大きく異なり、特にSTとGの活動度が高かったことから、これらの筋の形態的特徴、すなわち、収縮速度が速く、収

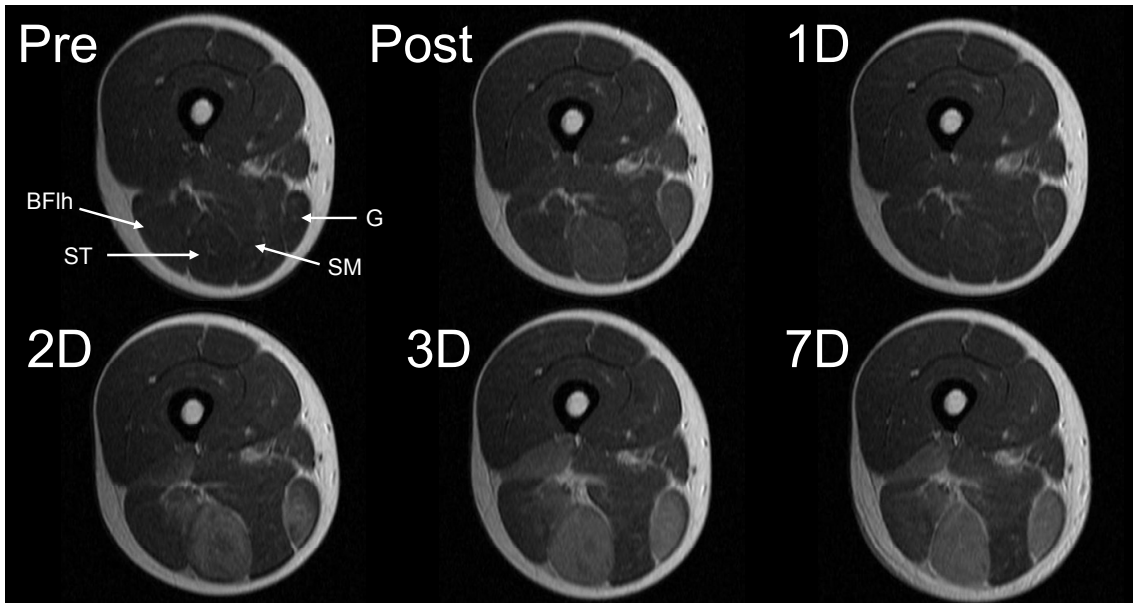


図3 高強度の膝伸張性運動前後のMRIT2強調画像例

Pre: 運動前、Post: 運動直後、1D: 1日後、2D: 2日後、3D: 3日後、7D: 7日後。

2日目以後半腱様筋腱筋 (ST)、薄筋 (G) に特異的に高信号が見られこの二筋に強い負荷が加わった事が想定される。

縮範囲が長いという機能的利点が中枢神経系の働きによって選択的に利用されていた可能性が示唆された。さらに、MRIに反映される筋損傷の程度 (T2値) や形態的变化 (CSAs) の結果から、伸張性の膝関節屈曲運動をハムストリングスの筋力強化トレーニングとして行なった場合には、その効果が必ずしも個々の筋に一樣に生じることはなく、運動様式や負荷強度、収縮速度などの影響はあるものの、主にSTおよびGにおける能動的張力発揮の改善や筋肥大などの効果が得られる可能性が高いと推察された。

立位での伸張性および短縮性の股関節伸展運動におけるハムストリングスおよび薄筋の活動度、並びに運動に伴う筋の損傷・修復・適応過程について検討を同様に行なった。その結果、伸張性運動と短縮性運動のどちらにおいてもBF1hおよびSMの活動度がSTおよびGの活動度に比べて高く、さらに伸張性運動ではSMの活動度がBF1hよりも高かった。立位での股関節屈曲-伸展動作、すなわち体幹 (骨盤) の前傾と重力に逆らうような運動においては、ハムストリングスの中でも

特に大きな力発揮をより効率的に行なうことが可能なBF1hとSMが選択的に動員されることによって、大腿部後面の外側 (BF1h) と内側 (SM) からバランスよく骨盤を支持している可能性が示唆された。さらに、MRIの結果から、このような運動の筋力トレーニングとしての効果は特にBF1hやSMにおいて生じることが推測された。

すべてのハムストリングスにおいて、ECCでの活動度に比してCONにおける活動度が有意に高かった。短縮性の股関節伸展運動 (CON) では大腿二頭筋長頭 (BF1h) および半膜様筋 (SM) の活動度が半腱様筋 (ST) および薄筋 (G) に比して高かったのに対し、伸張性運動 (ECC) ではBF1hの活動度がSTおよびGに比して、さらにSMの活動度が他のすべての筋に比して有意に高かった。

これらの膝関節、股関節に関しての実験的研究を通して、ハムストリングスの活動は、作用する関節 (股関節、膝関節、またはその両者)、運動様式 (等尺性、短縮性、伸張性)、負荷強度、収縮速度などの要素の組み合わせで、中枢神経系の制御機構

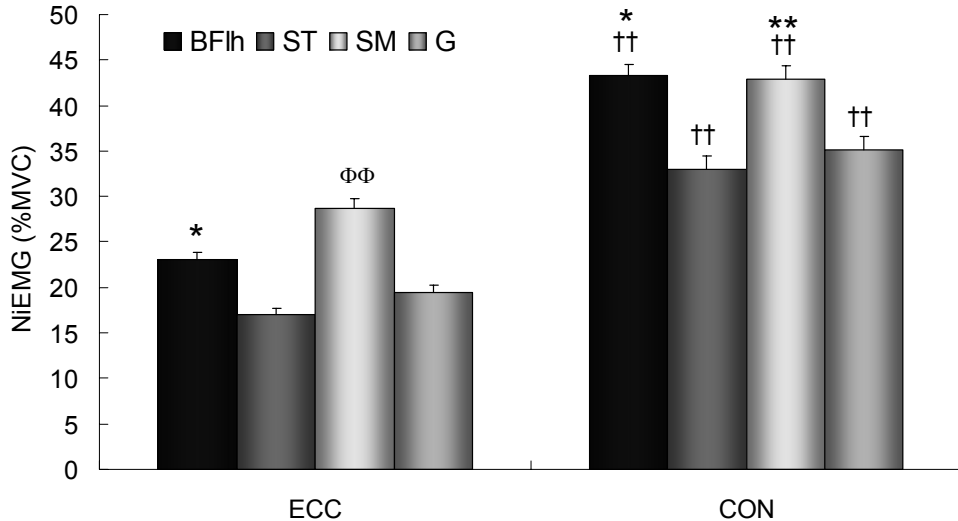


図4 股関節伸張性運動時のハムストリングスの積分筋電図

^{††} $P < 0.01$: vs ECC、^{*} $P < 0.05$ 、^{**} $P < 0.01$: vs ST and G、^Φ $P < 0.05$: vs all other muscles

によって、微細にコントロールされている可能性が示唆された。このようなハムストリングスの課題特性に応じた“機能分化”とも言うべき振舞いは、ハムストリングス肉離れの発生機序および予防法を考える上で有益な示唆を与えてくれるものと思われた。

3. 肉離れの発生メカニズム

スポーツ活動中、特に自発的な動作の中で発生するハムストリングス肉離れの受傷メカニズムに関する数々の報告から、より危険な動作はハムストリングスが伸張されながら（股関節屈曲、膝関節伸展）同時に強く収縮する伸張性筋活動が生じる動作であるとされている。そして肉離れが特に多く発生するとされているスプリント動作では、遊脚期後半に股関節が屈曲、かつ膝関節が伸展する時の大腿および下腿のブレーキング、そして接地期初期に地面反力によって股関節屈曲モーメントおよび膝関節伸展モーメントが生じながら前方推進のために股関節が伸展しようとする瞬間においてハムストリングスに伸張性収縮が生じていると考えられている。今回の実験の結果から、伸張性の膝関節屈曲運動においてはSTおよびGの活動度が他の筋に比べて高くなることが示唆されたが、これは遊脚期後半に膝関節が伸展していく際

の下腿のブレーキ動作に近似した運動であり、仮に実際のスプリント動作中に下腿が過剰に前方に振り出された際（膝が予測よりも伸展された際）には、STおよびGにおいて肉離れが発生する危険性が高まると推察される。また、立位（接地状態）での伸張性の股関節伸展運動においてはBFIhおよびSMの活動度が他の筋と比べて高くなることが示唆されたが、これは接地期初期に地面反力に抵抗しつつ身体を前方に推進させようとする動作に近似した運動であり、仮に実際のスプリント動作中に意識的に歩幅を大きくし（股関節をより屈曲させ）より前方に推進力を発生しようとする場合にBFIhおよびSMにおいて肉離れ発生の危険性が高まると推察される。

謝 辞

解剖の記載は東大や早稲田においてハムストリングスの基礎的研究をしていただいた久保田潤君、牧原由紀子、西野章江さん、小野高志君の研究の成果であり、ここに深く感謝致します。

参 考 文 献

- 1) Kubota J, Ono T, Araki M, Torii S, Okuwaki T, Fukubayashi T : Non-uniform changes in magnetic resonance measurements of the

- semitendinosus muscle following intensive eccentric exercise. *Eur Appl Physiol*, 101 : 713-720, 2007
- 2) Makihara Y., Nishino A., Fukubayashi T., kanamori A. Decrease of knee flexion torque in patients with ACL reconstruction : combined analysisi of the architecture and function of the knee flexor muscles. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 14 : 310-317, 2006
- 3) Nishino A, Sanada A, Kanehisa H, Fukubayashi T : Knee-flexion torque and morphology of the semitendinosus after ACL reconstruction. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 38(11) : 1895-1900, 2006

Ⅲ. 発 生 機 序

向 井 直 樹¹⁾

1. 肉離れが起きやすい条件

大腿部ハムストリングの肉離れは瞬発系のアスリートに多発する傷害で、軽度の場合は数週で回復するが、重傷例では完全な機能的回復が得られない例もある。陸上競技大会における医務室の救護活動の結果では、運動器系の傷害の24%が肉離れであった(図1)。短距離・ハードルや走幅跳・三段跳などの水平跳躍では大腿屈筋群特に大腿二頭筋の受傷が多く、長距離では下腿の腓腹筋の受傷が多かった。長距離での受傷は道路競走でおきる事が多く、前述した陸上競技場で開催される競技会の救護記録では、受傷原因の種目のほとんどがリレー種目を含む短距離・ハードル・跳躍であった。

肉離れが頻発する短距離種目では、冬季トレーニングを終えて競技シーズンに入る4月、5月の受傷が他の時期よりも多いと報告され¹⁾、季節やトレーニング区分が発生に影響を与えている可能性が考えられる。

陸上競技で4月、5月に肉離れが多い理由としては、比較的走行速度が低い冬季トレーニングから、気温の上昇に伴って高速走行が可能になってくる時期であるということ、冬季トレーニングで上がった体力に走行技術が対応できていないことなどが考えられる。また、全国大会を目標としているアスリートは、次の大会に勝ち進むためには予選大会で定められた順位以上に入らなければならないため、疲労や痛みがあっても所定の大会に出場しなければならない、必ずしも身体のコンディションが良好ではないのに自己の持つ力を発揮しなければならない状況になることも少なくない。

毎年5月に開催されている地区学生陸上対校選手権(地区インカレ)での肉離れ発生数と9月に開催されていた時の日本学生陸上対校選手権(日本インカレ)肉離れ発生数の年次経過を見ると、地

1) 筑波大学

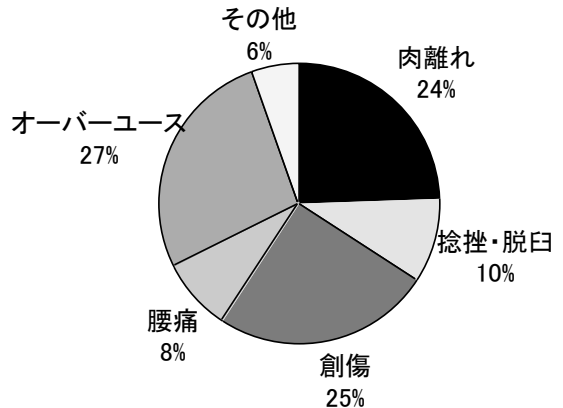


図1 陸上競技における傷害の種類

区インカレでは4~6例の肉離れの受傷者がいたのに対して、日本インカレでは参加者がほぼ同数にも関わらず毎年2例程度と少なかった。このことから、春季シーズンには肉離れがおきやすいこと、その発生数は年による変動がほとんどないことがわかった。

筆者が受傷者に聞き取りを行った結果では、「受傷筋に疲労がたまっていた」、「ストレッチをしたが筋がほぐれなかった」という質問に肯定的な返答が多く、これまで報告されている既往と関連する質問の肯定比率を上回っていた。

これらの情報から、疾走中の肉離れの受傷には、走行速度が急激に向上している、向上した疾走速度に技術が対応しきれていない、疲労が蓄積などの条件が関与している可能性があると考えられた。

2. 肉離れの受傷機序

1) 疾走中の肉離れ

陸上競技の短距離における受傷者の記憶では、多くの受傷者が接地期に痛みを感じたと表現していた。遊脚期に痛みを感じたという例も少数見られたが、いずれも遊脚期後期すなわち接地の直前に下腿の振り出し動作がされる時期と答えてい

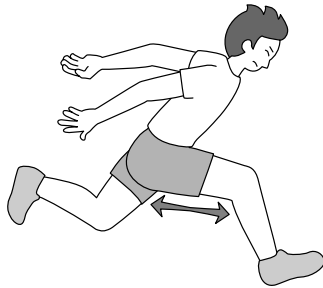


図2 フィニッシュ動作

体幹（トルソ）で着順を競うルールのため、体幹を前傾させるフィニッシュ動作を行うことが多い。そのため骨盤は前傾し、股関節屈曲が増し、ハムストリングスに伸張ストレスがかかる。

た。競技の場面での状況を調べると、加速のプッシュ主体から中間疾走のスイング主体の動作に切り替わる局面、フィニッシュで上体を強く前傾させる局面、リレー種目の渡し手がバトンパスをする局面などに多く発生していることがわかった。

これらの情報からは、接地前に比較的膝を伸ばした姿勢で着地する局面で、しかも股関節が屈曲姿勢にありかつ膝関節が伸展する時期に受傷していることが示唆される。リレーのバトンパスで受け手が早く出過ぎた際に渡し手が何とかしてバトンを渡そうとした場合（図2）やフィニッシュ動作（図3）を行う場合には、疾走を続けながら体幹を前方に倒す動作を強いられる。このような動作では、股関節の屈曲が大きくなり、そのバランスを取るために重心よりもかなり前方に足を接地することになる。すなわち、股関節屈曲+膝関節伸展になるとともに、支持期の股関節屈伸を大きくして身体全体のバランスを取るが必要になる。したがって、接地の直前および直後の際に受傷の危険が増すことが推測された。

このような場合、高速で疾走しながら体幹を股関節角度が屈曲するほどハムストリングスは伸張が強制され、遊脚期後期の膝伸展動作時や接地期のハムストリングスへのエキセントリック負荷は増大することが予測されるので、このような局面での肉離れリスク増加は説得力のある論だと考えられる。

また、曲走路から直走路への出口での受傷や、400m走での直走路から曲走路への入り口（200m

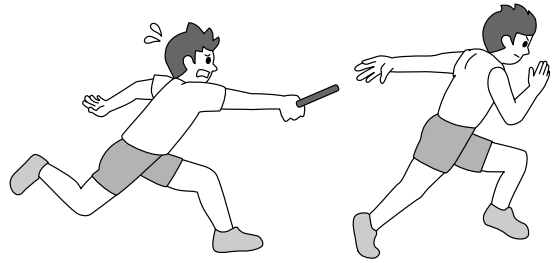


図3 バトンパス

次走者がスタートするタイミングが早いと、渡し手はバトンを渡すために体幹の前傾を強要され、フィニッシュ動作と同様に骨盤前傾・股関節屈曲が大きくなり、ハムストリングスに負荷がかかる。

通過付近)での受傷も目立つことから、曲走路と直走路での骨盤の動きの変化や股関節の回旋の関与も考えられるが、これについては十分な資料がないため今後の検討課題であろう。

跳躍種目では短距離疾走時よりも接地時にかかる力が大きく、接地時間もやや長くなるため、接地の時期による受傷機序の違いがわかりやすいと思われる。同一競技者が水平跳躍踏み切り時の異なった局面で起こした受傷を比較したところ、踏み切り脚で踏み込む時点すなわち踏み切りの支持期前半での受傷では内側の半膜様筋または半腱様筋を、踏み切りの最終局面で空中に飛び出そうとした時の受傷では外側の大腿二頭筋を受傷していた。これは支持期後半には大腿二頭筋の受傷が多く、遊脚期後半の下腿振り戻しの局面では内側ハムストリングスの受傷が多いとする奥脇の指摘²⁾とも一致している。

このような踏切動作や疾走中の肉離れは動作の乱れと関連があると考えられる。先述の事例では、内側ハムストリングスの受傷時には踏み切り準備が踏み切り板から離れた位置になってしまい、足を合わせに行くために遊脚期後半の下腿の振り出しを大きくして接地準備動作に入っており、大腿二頭筋の受傷時には高い記録を得ようと助走速度を上げた結果、踏み切りのタイミングが遅れて支持期後半に後方への押し動作が入ってしまい、体幹が前方に回転しながらいわゆる「足が流れる」状態になって大腿二頭筋に過大な力がかかったものと考えられた。

また、聞き取り調査で「受傷筋に疲労がたまっていた」、「ストレッチをしたが筋がほぐれなかった」という返答が多かったのと同様に、この競技者の内側ハムストリングスの受傷時にはストレッチを行っても疲労した筋の柔軟性が得られなかったこともわかっており、動きの乱れだけでなく受傷前の筋のコンディションの不良との関連が推測された。おそらく筋の疲労だけでなく、筋に微細損傷があったためにこのような現象が起こったのであろうと考えている。

2) 球技での肉離れ

球技では、加速をしながら急激なストップ動作を行ったり、進行方向を変えるためにステップ動作を行ったりすることが多い。奥脇の報告では、体幹が前傾している加速局面でブレーキをかけると足部を前方に接地しなければならないため、股関節屈曲が大きい肢位での接地となり、その結果ハムストリングスの筋長が長いままでの収縮を余儀なくされることが受傷につながるとしている。

また、ステップや切り返し動作による地面反力で足部に制動がかかると、体幹にはそのままの直進運動を続けようとする慣性が働くため、下肢に対して体幹より頭側のセグメントが先行するために骨盤の前傾が強くなり、股関節に伸展強制力がかかる。そのためにハムストリングスは伸張されるが、同時に停止や方向転換のためにハムストリングスは収縮も同時に起こり、いわゆる伸張性収縮を強いられることになる。この際、不適切な接地位置を取ると大腿後部筋に過大な力学的ストレスがかかり、肉離れを受傷すると考えられる(図4³⁾)。

以上のことから、ハムストリングス肉離れの受傷機序としては、ハムストリングスが伸張される股関節屈曲・膝関節伸展という動作のいずれかまたは両方の姿勢で筋収縮をさせなければならない、という動作時に受傷していると考えられた。

また、諸家の報告では様々な要因がリスクファクターとして挙げられている。柔軟性の低下、疲労、筋力の不足や不均衡、不適切なウォーミング

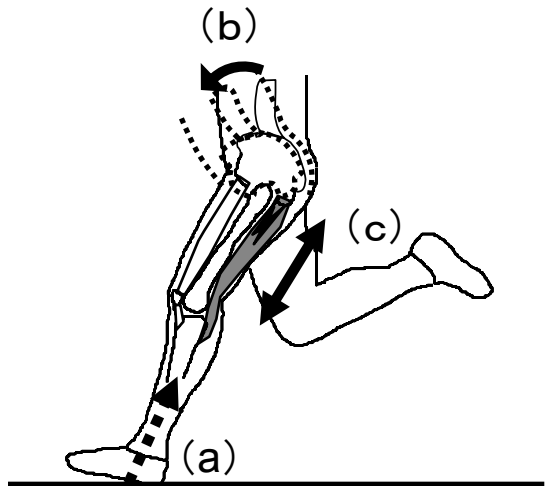


図4 ストップ動作時の上体前転と骨盤前傾
足部での制動(a)により骨盤と上体が前転(b)し、それを中和するためにハムストリングスに収縮が起きる(c)。
(文献3から改変)

アップ、肉離れの既往、身体力学的要素、疾走技術などである⁴⁾⁵⁾。

受傷に関連する動作とともに、これらの要因が関連して肉離れが発生すると考えられる。

参 考 文 献

- 1) Kusaka M, Okubo M, Tsuji N, Tanaka K, Otsuki S: Muscle Strains in Athletes. Japanese journal of orthopaedic sports medicine 23 307-311, 2004
- 2) 奥脇 透: 筋損傷(特に肉離れ)の病態. 整形・災害外科 48 409-416, 2005
- 3) 奥脇 透, 仁賀 定雄, 白木 仁, 福林 徹, 中島 耕平, 向井 直樹: 肉離れに対する指針の検討(上). スポーツ指導者のためのスポーツジャーナル 夏号 31-34, 2009
- 4) Pull MR, Ranson C: Eccentric muscle actions: Implications for injury prevention and rehabilitation. Physical Therapy in Sport 8 88-97, 2007
- 5) Hoskins W, Pollard H: The management of hamstring injury-Part 1: Issues in diagnosis. Manual Therapy 10 96-107, 2005

IV. ハムストリング肉離れの診断法

仁 賀 定 雄¹⁾

1. 自覚症状

肉離れは、怪我をした時の姿勢や動作、外力の大きさが、損傷する部位や程度に影響を与えるため、受傷機転の詳細な分析が診断、治療方針の決定、予後の推測にとって非常に重要である。

受傷機転の分析として、

「どんな動作をしている時に」、「どの瞬間に」、「どの部分に」、「どんな感じがしたか」、「受傷後そのままプレーできたか」、「受傷後歩行可能だったか」などを詳細に確認する。

図1で示す例では、「サッカー試合中に、ボールを追って相手と併走して走っている時に、相手に背中を押され、前方へ倒れるのを防ごうとして、前のめりになり、体が前屈して左股関節が屈曲した状態で、左膝が伸びきった状態で、左足を着地した瞬間に、左ハムストリングの付け根付近にバチンという感じがして痛みが生じ、そのまま転倒、自力で歩くことができず、担架で退場した。」という受傷時の内容を確認し、股関節屈曲・膝伸展時に遠心性収縮力が加わって発症するハムストリング腱断裂がMRIで確認された(図7)。

「いつ怪我したかははっきりした記憶がなく、スポーツ中にハムストリング内側に張りや重さ、痛みが生じ、そのままプレー可能だったが、プレー終了後も張りや重さが改善しない。」という場合は、比較的早期に復帰可能な半腱様筋内の出血の可能性がある。

2. 理学所見

1) ストレッチ可能な角度と痛み

仰臥位で、患側の下肢を、膝を真っ直ぐ伸ばしたままゆっくり持ち上げ、どの角度まで上げると痛みが生じるか、どの部分に痛みが生じるかを確認する。重症度が高いほど、下肢を挙上できる角度が低い(図2)。

1) 浦和レッドダイヤモンズ

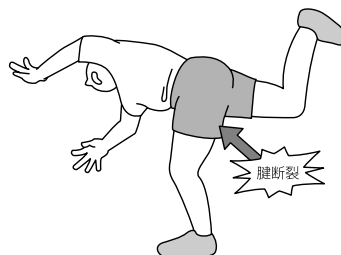


図1 転倒時に左ハムストリング腱を断裂した例の受傷姿勢

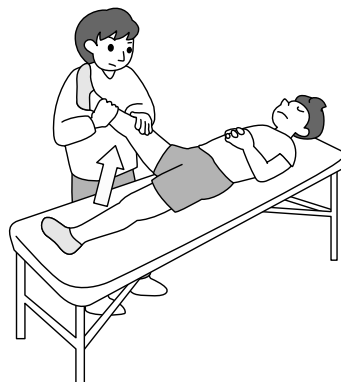


図2 下肢伸展位挙上テスト (Straight Leg Raising: SLR テスト)

2) 徒手抵抗下の痛み

仰臥位で、徒手抵抗下に膝屈曲筋力を確かめる。重症例の場合、痛みが強く、筋力が十分発揮できない(図3)。

うつ伏せで、徒手抵抗下に膝屈曲筋力を確かめる。痛みが生じて筋力が十分発揮できないことが多く、またハムストリングの収縮力低下を代償するために、尻上がり現象が生じることがある(図4)。

3) 圧痛

うつ伏せでハムストリングの圧痛部位、圧痛の程度を確認する。ハムストリング外側(二頭筋)か、内側(半腱様筋、半膜様筋)か、近位(腱)かなどを確認する。

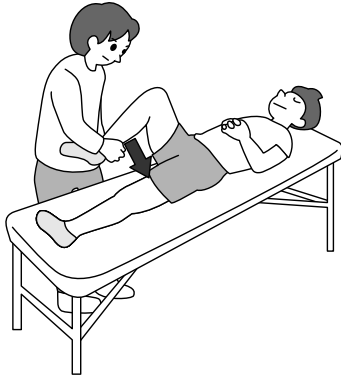


図3 徒手抵抗による膝屈曲力と痛みのテスト

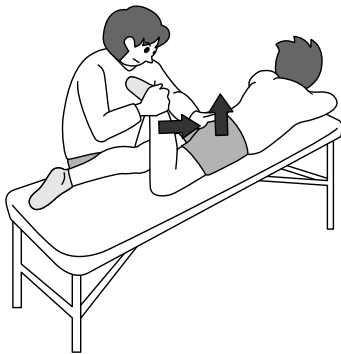


図4 うつ伏せで膝屈曲力のテストをすると痛みを生じたり、尻上がり現象が起こる

4) 腫脹・皮下出血

腱断裂など重篤な損傷では、大腿全体に高度の腫脹を生じ、皮下に出血が生じる。高度の腫脹・皮下出血を生じた場合は、適切な治療方針を決定するために、MRIによる検査を早期に行なう必要がある。

3. MRI

1) MRIによる肉離れのタイプ分類

近年、MRI撮影方法およびMRI画像診断の進歩により、MRIによる肉離れの部位別のタイプ分類が、診断、治療方法の決定、復帰までの期間等の予後の予測に有用であることが分かってきた¹⁾。

MRI撮影方法として、脂肪抑制画像による出血の部位と程度の判断および脂肪抑制以外の撮影による損傷部位の形態的判断の両方を行なうことによって、肉離れの部位別タイプ分類が可能になる。奥脇（国立スポーツ科学センター）が提唱してい

る肉離れのMRIタイプ分類と復帰に要する期間の見込みは以下の通りである²⁾。

I型：筋肉内または筋間、筋膜の出血が認められ、筋腱移行部には損傷が認められないタイプ

* 復帰の見込み：1～2週間で復帰可能

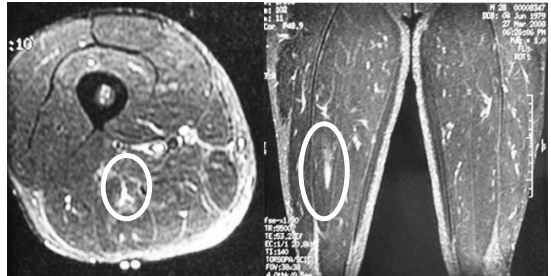


図5 I型のMRI例：半腱様筋内の出血

II型：筋腱移行部を含む部位に損傷が認められるタイプ

* 復帰の見込み：4週間～3ヶ月を要する

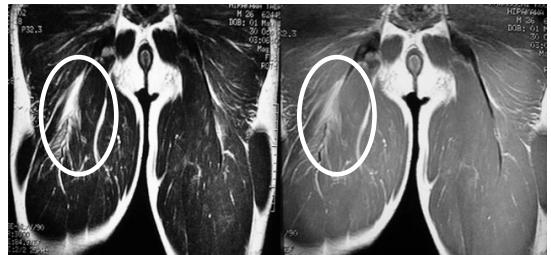


図6 II型のMRI例：二頭筋と半腱様筋の合同腱の筋腱移行部の損傷

III型：腱または腱付着部が断裂するタイプ

* 復帰の見込み：競技選手では、手術的治療を検討する必要がある（手術後4～6ヶ月を要する）

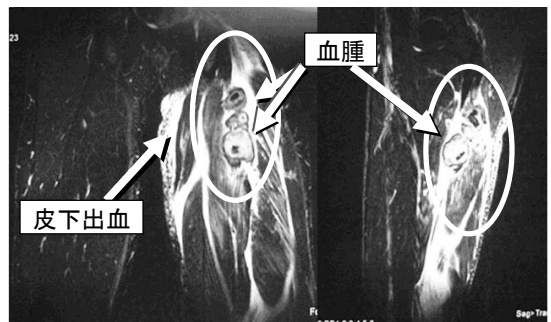


図7 III型のMRI例：二頭筋と半腱様筋の合同腱の断裂

2) MRI撮影が必要な時

受傷後のストレッチングの痛み、徒手抵抗の痛みが少ない軽症例の場合は、MRIを撮影しなくても、受傷後1ヶ月くらいかけて徐々に復帰できれば大きな問題が生じることは少ない。

しかし、できる限り早期の競技復帰を望む競技選手の場合は、受傷内容を把握しないまま復帰を急いで再受傷することを防ぐために、原則として受傷後にMRIで評価することが望ましい。

また、受傷後に復帰して再受傷した場合は、MRI撮影によって適切な診断を行ない、十分な治療期間をとる必要がある。

特にⅢ型（腱断裂）は、競技レベル選手の場合、

受傷後早期に手術的治療が必要になる可能性があるため、受傷後に腫脹・皮下出血が著明な重症例ではなるべく早期にMRI撮影を行い、適切な診断と治療方法の選択を行なうべきである。

なお、MRI撮影は、受傷当日に撮影しても、出血等の所見がはっきりしないことがあるので、受傷した翌日以降に撮影することが望ましい。

参 考 文 献

- 1) 仁賀定雄、スポーツ現場における肉離れの実態、日本臨床スポーツ医学会誌17(3), 453-446, 2009.
- 2) 奥脇透、トップアスリートにおける肉離れの実態、日本臨床スポーツ医学会誌17(3), 497-505, 2009.

V. 治療法

中嶋 耕平¹⁾

従来、筋腱の損傷（肉離れ）の治療については、一元的に保存的治療が選択される例が多かったと考えられる。近年の画像診断技術の発展、殊にMRIによる筋腱損傷の部位的、質的評価が可能となったことで、治療法の選択肢の幅が拡大したと言える。事実、1990年代以降、筋腱損傷に対する手術的治療の臨床成績報告例¹⁻¹³⁾が増加している。

併走する筋が複数存在する筋腱における損傷や、深層で発生した筋腱の損傷では、従来、「肉離れ」と診断されていた損傷のなかには、腱の付着部断裂（引き抜け損傷）も存在することが明らかになってきた。更に、筋腱損傷はスポーツ活動に伴って発生する機会が多く、スポーツ活動のレベルや、年齢などを考慮した治療法の選択が必要と言える。現時点では明確な線引きが困難な部分もあるが、前述の奥脇の分類¹⁴⁾を含めると、一般的に図1. に示すような指標が考えられる。

1. 急性期（受傷直後）の治療

損傷の部位や程度に関わらず、受傷直後～48時間までは、スポーツ外傷一般の場合と同様、RICE（Rest, Icing, Compression, Elevation）が基本的応急処置となる。

筋腱損傷の場合、治癒反応の主体は損傷組織間隙における癒痕組織の吸収と再生反応であり、この反応は受傷後24時間以内に始まっているため¹⁵⁾、受傷直後から損傷筋の緊張を取り除いた肢位での保護が推奨される。固定に関しては、いまだ議論が多いが、長すぎる固定期間は至適な治癒反応を阻害するとの報告が多く、最小限の固定期間にとどめ、共動筋が存在する筋腱損傷であれば、少なくとも2週間以内にストレッチを開始する。近年、筋損傷をはじめ軟部組織損傷に対する高気圧酸素療法の有用性についての報告¹⁶⁻¹⁸⁾もあるが、遅発性筋痛を対象としたものが多く、そ

1) 東京大学

筋腱損傷の治療法選択

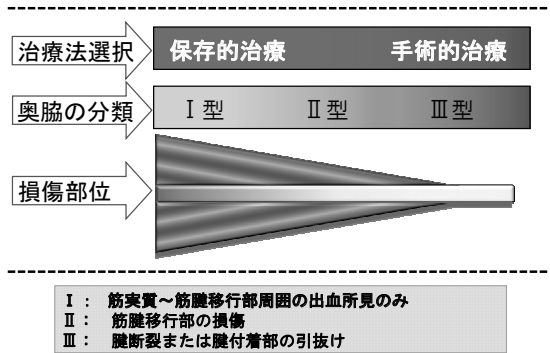


図1

の効果についても十分に一致した見解には至っていないのが現状である¹⁹⁻²²⁾。肉離れに対する高気圧酸素療法の有用性については、適応となる筋損傷のタイプや部位、重症度、治療プロトコール（治療時期、治療時間、回数）などを十分に検討した上で、更なる臨床効果の解明が期待される。

2. 保存的治療

1) 筋実質～筋腱移行部周囲の出血（I型）

多くの場合、受傷直後でも安静時筋長での肢位保持は可能と考えられる。画像所見、臨床所見により上記診断が確定した場合、数日～1週間の局所安静後、アスレティックリハビリテーションへ移行する。

2) 筋腱移行部損傷（II型）

局所の安静期間は2週間を基本とし、局所所見（熱感、腫脹や圧痛、硬結の有無）と画像所見、理学所見を参考に、アスレティックリハビリテーションへ移行する。

3. 手術的治療（III型）

腱付着部の損傷では、筋の張力や損傷時の遠心性張力により、断端の短縮が発生する。特に関節を超えて短縮が起こったような場合では、局所

において自然経過で治癒反応が起こっても、筋収縮力の損失が予測される。更に、腱実質の断裂や腱附着部の引き抜け損傷（Ⅲ型）でなくても、併走する筋群の少ない筋の筋腱移行部での損傷の場合も十分な筋力回復が得られない可能性があるため、手術的治療の選択を検討する必要がある。また、運動時に損傷部位での疼痛が遷延するような症例も手術的治療を考慮するべきである。

上記損傷に対する手術的治療の具体的な適応例としては、1) アキレス腱断裂（下腿三頭筋遠位筋腱移行部損傷）、2) 大胸筋遠位付着部損傷、3) ハムストリングス近位付着部損傷、4) 大腿四頭筋遠位付着部損傷、5) 上腕二頭筋長頭腱損傷、6) 上腕三頭筋遠位付着部損傷などがあるが、いずれの報告も手術により良好な筋力回復獲得を報告している²⁻¹³⁾。このうち、ハムストリングス近位付着部損傷については、MRIによる画像診断が普及する以前の報告²³⁾は少なく、近年になって増加傾向にある。

腱附着部引き抜け損傷の場合、手術術式は、急性期は解剖学的付着部への縫着が原則とされ、骨孔を穿ち縫着する方法から、近年はアンカー（非吸収性、吸収性）を用いた縫着へと移行しつつある²⁴⁾（図2～5）。また、腱実質の完全断裂の場

合には、端々縫合や端側縫合、half-mini-bunnel法などが行われる。

更に近年では陳旧例でも手術により十分な筋力回復が得られるとの報告も増えており、この場合は、損傷筋腱の短縮が著しい場合は、自家腱や他家腱、人工靭帯などによる補強が行われている²⁵⁻²⁷⁾。しかしながら、筋腱損傷はスポーツ外傷・障害であることを考慮すれば、受傷後早期に迅速かつ適切な診断がなされ、一次的に修復されることが望ましいと言える。

手術後の後療法としては、術中所見を参考に、筋の過緊張を取り除いた肢位で2-3週間の安静

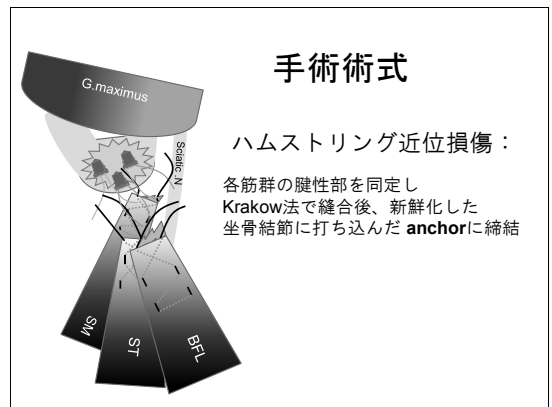


図2 ハムストリング近位腱付着部損傷の手術術式

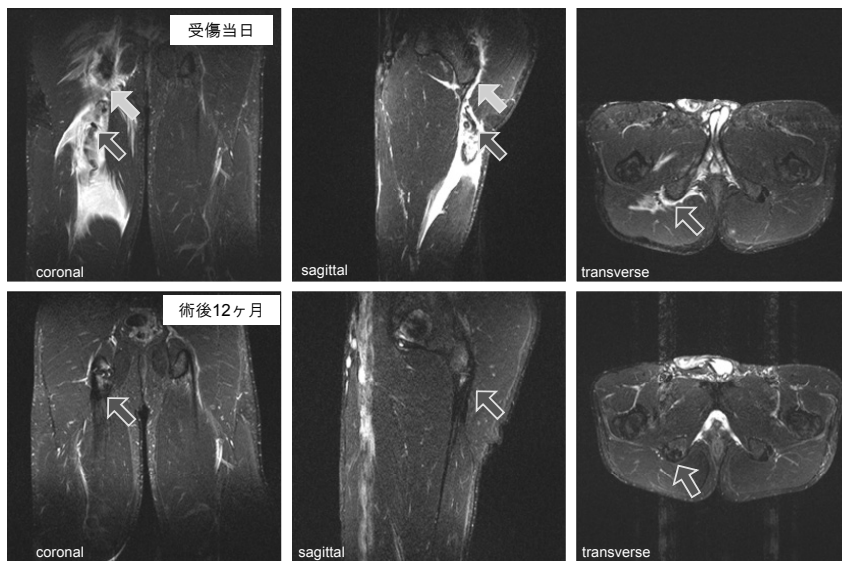


図3 ハムストリング近位付着部腱の損傷例

25歳男子レスリング選手、受傷後2週で手術施行（アンカー3本使用）、術後8ヶ月で元の競技レベルに復帰

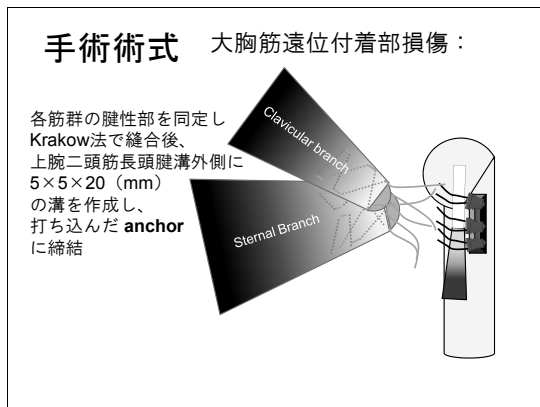


図4 大胸筋付着部損傷の手術術式例

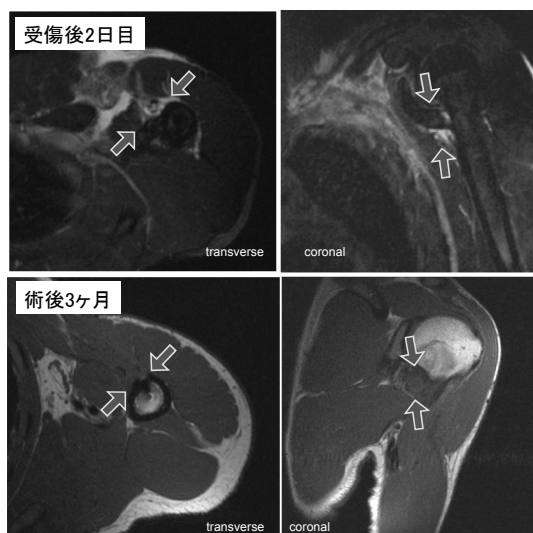


図5 大胸筋手術症例

26歳男性、受傷後16日で手術施行（アンカー3本）、術後6ヶ月で元の競技レベルに復帰

状態を保持し、その後は保存的治療と同様、正常な関節可動域の回復を目指す（3～6週間）、関節可動域が回復したら、等尺性筋収縮訓練から開始し、逢着部位のMRIによる評価を定期的に行う。

4. 終わりに

スポーツ活動に伴う外傷や障害において、骨折や脱臼、靭帯損傷などの診断に際しては、画像診断は十分に普及していると考えられるが、筋や腱の損傷については、従来、受傷機転や疼痛部位、理学所見のみで「肉離れ」と診断され、十分な画

像診断も無く、画一的に保存的治療が選択される場合も多かったと思われる。これらの筋腱損傷の中には、損傷部位や程度の異なる疾患が含まれており、手術的治療の適応とされる腱付着部断裂や腱断裂も含まれている可能性もある。元のスポーツ活動とパフォーマンスレベルへの早期復帰という現場の要望を考慮すれば、より緻密な評価と診断、および適切な治療法の選択が必要と考えられる。今後の筋腱損傷治療の展望として、治療法選択の根拠となる更なる医科学的考察と検証への取り組みが期待される。

参考文献

- 1) Gaines ST, et al. The use of magnetic resonance imaging in the diagnosis of triceps tendon ruptures. *Contemp Orthop.* 1990 ; 20 : 607 – 611
- 2) Blasier RB, et al. Complete rupture of the hamstring origin from a water skiing injury. *Am J Sports Med* 18 : 435 – 437, 1990.
- 3) Sallay PI, et al. Hamstring muscle injuries among water skiers functional outcome and prevention. *Am J Sports Med* 24(2) : 130 – 136, 1996.
- 4) Sallay PI, et al. Subjective and functional outcomes following surgical repair of complete ruptures of the proximal hamstring complex. *Orthopedics.* 31(11) : 1092, 2008.
- 5) Kurosawa H, et al. Complete avulsion of the hamstring tendons from the ischial tuberosity. A report of two cases sustained in judo. *Br J Sports Med* 30 : 72 – 73, 1996.
- 6) Avulsion injuries of the hamstring origin – a series of 12 patients and management algorithm. *Ann R Coll Engl* 89 : 394 – 399, 2007.
- 7) Wood DG, et al. Avulsion of the proximal hamstring origin. *J Bone Joint Surg Am.* 90(11) : 2365 – 74, 2008.
- 8) Mica L, et al. Avulsion of the hamstring muscle group: a follow-up of 6 adult non-athletes with early operative treatment: a brief report. *World J Surg.* 33(8) : 1605 – 10, 2009.
- 9) Bak K, et al. Rupture of the pectoralis major: a meta-analysis of 112 cases. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 8(2) : 113 – 9, 2000.
- 10) Ryan SA, Pectoralis Major Rupture. *J Emerg*

- Med. Nov 8. Epub 2008.
- 11) Hasegawa K, Rupture of the Pectoralis Major : A Case Report and Review. J Emerg Med. Sep 23. Epub 2008.
 - 12) van Riet RP, Surgical treatment of distal triceps ruptures. J Bone Joint Surg Am. 85 - A(10) : 1961 - 7, 2003
 - 13) Blackmore SM, Management of distal biceps and triceps ruptures. J Hand Ther. 19(2) : 154 - 68, 2006.
 - 14) 奥脇透, トップアスリートにおける肉離れの実態. 日本臨床スポーツ医学会誌17(3), 497 - 505, 2009.
 - 15) Kalimo H, et al. Muscle injuries in sports. Bailliers Clin Orthop, 2 : 1 - 24, 1997.
 - 16) Gregorevic P, et al. Hyperbaric oxygen increases the contractile function of regenerating rat slow muscles. Med Sci Sports Exerc. 34(4) : 630 - 6, 2002.
 - 17) Staples JR, et al. Effects of hyperbaric oxygen on a human model of injury. Am J Sports Med. 27(5) : 600 - 5, 1999.
 - 18) Best TM, et al. Hyperbaric oxygen in the treatment of acute muscle stretch injuries. Results in an animal model. Am J Sports Med. 26(3) : 367 - 72, 1998.
 - 19) Barnett A, Using recovery modalities between training sessions in elite athletes : does it help? Sports Med. 36(9) : 781 - 96, 2006
 - 20) Bennett M, et al. Hyperbaric oxygen therapy for delayed onset muscle soreness and closed soft tissue injury. Cochrane Database Syst Rev. Oct 19 : (4) : CD004713., 2005.
 - 21) Ishii Y, et al. Hyperbaric oxygen as an adjuvant for athletes. Sports Med. 35(9) : 739 - 46, 2005.
 - 22) Kanhai A, et al. Hyperbaric oxygen therapy for lower-extremity soft-tissue sports injuries. J Am Podiatr Med Assoc. 93(4) : 298 - 306, 2003.
 - 23) Ishikawa K, et al. Avulsion of the Hamstring Muscles from the Ischial Tuberosity. A report of 2cases, Clin Orthop Relat Res, 232 : 153 - 155, 1988.
 - 24) Miller S, et al. The proximal origin of the hamstrings and surrounding anatomy encountered during repair. Surgical technique. J Bone Joint Surg Am, 90 Suppl 2 Pt1 : 108 - 116, 2008.
 - 25) Cross M, et al. Surgical repair of chronic complete hamstring tendon rupture in the adult patient. Am J Sports Med 26(6) : 785 - 788, 1998.
 - 26) Orava S, et al. Rupture of the ischial origin of the hamstring muscles. Am J Sports Med 23(6) : 702 - 705, 1995.
 - 27) Marx RG, et al. Allograft reconstruction for symptomatic chronic complete proximal hamstring tendon avulsion. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 17(1) : 19 - 23, 2009. (Epub 2008 Aug 6.)

Ⅵ. ハムストリングス肉離れの アスレティックリハビリテーション・予防法

白 木 仁¹⁾

1. ハムストリングス肉離れのアスレティックリハビリテーション（以下アスリハとする）

ハムストリングス肉離れは、受傷機転、損傷部位、スポーツ種目、競技スケジュールなどによってアスリハの内容（期間、リスク管理など）を変える必要がある、ここでは、一般的なアスリハの指針を示し、肉離れのタイプ（Ⅰ型、Ⅱ型、Ⅲ型）別の進め方について述べる、

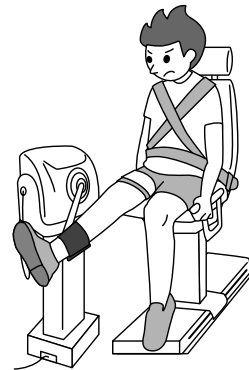


図1 バイオデックスによる等速性筋力測定

1) アスレティックリハビリテーションの流れ(表1参照)

表1はハムストリングス肉離れのアスレティックリハビリテーションの損傷タイプ別流れと評価テストの時期を示したものである。第1段階では、関節の可動域を回復する。第2段階では、基本的な筋機能を高める。第3段階でランニング開始となり、第4段階で専門種目の練習に復帰し、第5段階で試合に参加し、完全競技復帰となる。また、段階を進める上では評価テストを組み入れる。評価テストは、①アスリハ開始時、②中間評価（ランニング開始時）、③アスリハ終了時に行う。頻繁に評価を実施する場合は、2週間に1度程度定期的に、比較的簡易なテスト（関節可動域測定、周囲径計測、徒手筋力テスト、ジャンプテスト、タイムトライアルなど）を行う、評価テスト内容は、1）関節可動域測定（ROM）、2）生体計測（周囲径計測）、3）徒手筋力テスト（MMT）、4）筋力測定（等速性筋力測定装置等の使用、図1参照）、5）ジャンプテスト、6）走能力テスト（リハビリテーション後期におけるテスト項目）、7）全身持久力テスト（最大酸素摂取量、無酸素性作業閾値などの測定）などである。

1) 筑波大学

2) アスレティックリハビリテーションの内容

(1) エクササイズ内容

① ストレッチング

股関節屈曲のストレッチングを中心に、全身について行う、特に、股関節を屈曲する際のストレッチングは、まず、膝関節屈曲位から徐々に股関節を屈曲していく、次に、膝関節伸展位から股関節の屈曲を行い、最終的には、足関節の背屈も加える、ストレッチングの手法としては、まず、スタティックストレッチング（図2参照）を中心に行い、次に、ダイナミックストレッチング、PNFストレッチングへと順序だてる。

② 筋力トレーニング

筋力トレーニングは、リハビリテーションの一般的順序に従い、第1・2段階ではオープンキネティックエクササイズを中心に行う、まず、アイソメトリックエクササイズ、アイソキネティックエクササイズそして、アイソトーンリックエクササイズ（コンセントリック→エクセンリック）へと進める、メニュー内容は、レッグカール（図3、4参照）を中心に、レッグエクステンション、ヒップエクステンション、ヒッ

表1 ハムストリングス肉離れのアスレティックリハビリテーションの損傷タイプ別流れと評価テストの時期

段階	トレーニングの目標	開始するエクササイズ	物理療法	補装具	肉離れ損傷タイプ分類		
					I型	II型	III型(手術適用)
アスレティックリハビリテーション開始前の評価テスト (関節可動域、生体計測、徒手筋力テスト、筋力測定(可能であれば)) 第1段階 (保護期) (可動性トレーニング)	可動域の改善	スタティックストレッチング アイソメトリックトレーニング	温熱療法 エクササイズ後のアイシング		受傷後の期間及び注意事項 1~2週目	手術後の期間及び注意事項 1~3週目	
	疼痛の緩和	マットトレーニング	超音波治療				
	腫脹の除去	徒手抵抗エクササイズ	低周波治療				
	筋萎縮の改善	チューブエクササイズ 単関節エクササイズ	マッサージ				
		アクターポーターサイクル ダイナミックストレッチング					
第2段階 (訓練・前期) (安定性トレーニング)	可動域の改善	アイソキネティックトレーニング 各種マシントレーニング	第1段階と同様	テーピング サポーター	2週目	4~8週目	
	筋力の増強	各種マシントレーニング					
	筋持久力の増強	ハイウエイクササイズ					
	筋機能の安定化	複合関節エクササイズ					
アスレティックリハビリテーション中間の評価テスト (関節可動域、生体計測、徒手筋力テスト、筋力測定、各種ジャンプテスト、全身持久力テスト) 第3段階 (訓練・後期) (機能性トレーニング)	運動性の増大	PNFストレッチング			特に必要なし	4~6週目	8~12週目
	筋力・筋持久力の強化	ジョギング、ランニング	第1段階と同様	テーピング サポーター	2~3週目	4~6週目	8~12週目
	全身持久力の強化	クローズキネティックエクササイズ パランスエクササイズ					
	協調性・巧緻性の改善	各種ステップ					
	ランニングの開始						
第4段階 (復帰期) (機能強化トレーニング)	制限無しの筋負荷トレーニング	フリーウエイトトレーニング	第1段階と同様	テーピング サポーター	2~3週目	6~12週目	14~18週目
	筋力・筋持久力の増大	スピードを高めたランニング					
	スピードの増強	スピードを高めたステップ、ダッシュ					
	協調性・巧緻性の最適化	プライオメトリック系ジャンプ 専門種目のトレーニング部分参加					
アスレティックリハビリテーション終了時の評価テスト (関節可動域、生体計測、徒手筋力テスト、筋力測定、各種ジャンプテスト、ランニングタイムトライアル、全身持久力テスト) 第5段階 (復帰後の強化期) (予防的機能強化トレーニング)	制限無しの筋負荷トレーニング	全カランニング			3週目	7~14週目	18~22週目
	筋力・筋持久力の増大	全カステップ、ダッシュ	必要があれば実施する		3週目	7~14週目	18~22週目
	全カスピードの獲得	全カプライオメトリック系ジャンプ					
	協調性・巧緻性の向上	専門種目のトレーニング全体参加					
	専門種目への復帰						
再発の予防							
							ST—半腱様筋、BFH—次腿二頭筋長頭、SM—半膜様筋

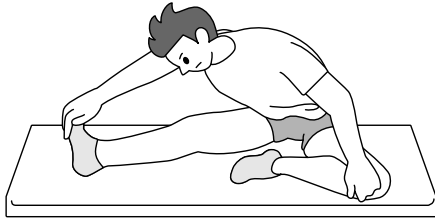


図2 大腿屈筋群のスタティックストレッチング

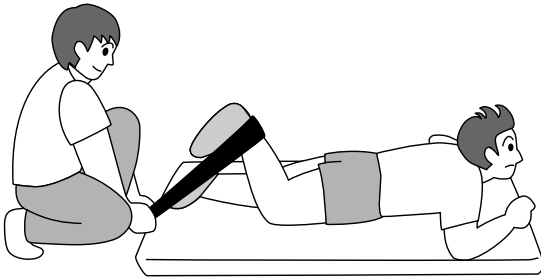


図3 チューブを用いたレッグカール

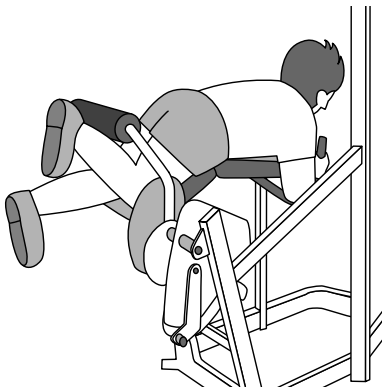


図4 マシンによるレッグカール

プフレクションを行う、特に、半腱様筋損傷例では、レッグカールに、大腿二頭長頭、半膜様筋損傷例では、ヒップエクステンションに注意する、単関節運動から複合運動としてヒップリフト、ロシアンハムストリングスなどへと移行する、ランニングを始める段階（第3段階以降）での筋力トレーニングは、マシンエクササイズと、クローズキネティックエクササイズを中心に行う、クローズキネティックエクササイズとして、スクワット、フロントランジ（図5参照）、フライングスプリットなどの運動を行い、回復に合わせて、負荷を高めていく。

また、全身のコーディネーショントレーニング

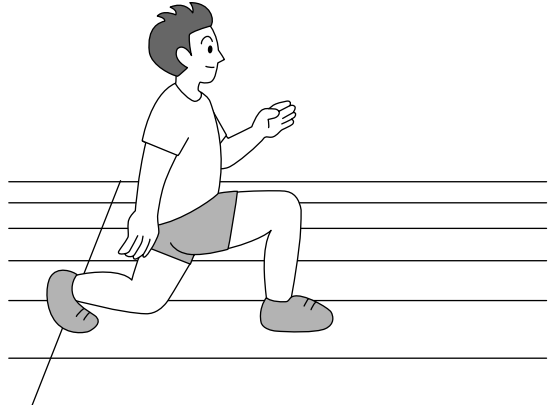


図5 フロントランジ

グとして、バランスボールやバランスディスク等不安定な状況でのレッグランジや、ヒップリフト、スクワットも実施する。

③ 股関節の動き作りトレーニング

バレエのバー、ハードル、平行棒などを用いて身体を腕で支え、下肢が浮いた状態で空中ランニングを行う。

④ 全身持久力トレーニング

ランニングがまだ十分にできない状態では、全身持久力トレーニングは実施しにくい状況にあり、アスレティックリハビリテーション中に心肺機能が低下する恐れがある、競技復帰時に全身持久力が回復していないと、患部が回復しても競技に復帰できないことがある、そのために、アスレティックリハビリテーションの初期から全身持久力トレーニングを実施する必要がある、患部に負担をかけないようにバイク、アッパーボディーサイクル、水中ウオーキング等で全身持久力を低下させないようにする、さらに、女性競技者においては、アスレティックリハビリテーション中の運動量の低下により体重の増加が起こることも考えられるので、全身持久力トレーニングの励行と食事（栄養摂取）に注意を払うべきである。

ランニングができるようになったら、毎日ジョギングを30分以上行い、心肺機能が低下しないようにする、さらに、ランニングのスピードを高めることができるようになったらインターバルトレーニングなどを取り入れ、より強

度の高い全身持久力トレーニングへと進めていく、競技復帰時に全身持久力が十分に備わっていることによって患部が回復して競技にスムーズに復帰できることになる。

⑤ 患部外トレーニング

患部外トレーニングは、患部に影響が無い範囲で、健側の筋力トレーニング、体幹のトレーニング、バランストレーニング、協調性トレーニングなどを行う。

⑥ ランニングエクササイズ

特に筋力トレーニングによって、患側と健側との筋力差が減少してきたら、ランニングエクササイズへ移行する、ランニングエクササイズは、まず、直線のジョギングからはじめ、徐々にストライド、ピッチを上げてランニングスピードを増していく、全力疾走の約50%のスピードでランニングが可能となったら、カットランニング、ジグザグランニングへと曲線ランニングを行う、最終的には、全力でのランニングへと進めるが、特に、キックが有効に伝わるような、キック後の脚が後方に流れないようなランニングフォームを指示し、再発への防止に注意を払う。

(2) 物理療法

トレーニング前では、患部へのホットパック、マッサージ等で血流を高める、トレーニング後においては、アイシングを行い、その後、超音波治療（図6参照）、低周波治療などの物理療法を行う。

(3) 補装具

リハビリテーション中に使用する補装具としては、大腿部へのテーピング、サポーターなどを使用する、また、膝上までの保温用のスパッツの使用も有用である。

(4) 患部のリスク管理

アスリハの初期・中期では、急激な動作、過度のストレッチングに注意し、ランニングの開始時には、急激なダッシュは避け、フォームに注意を向ける。

(5) 競技種目特性への配慮

ハムストリングス肉離れは、陸上競技短距離ランナーに多く起こり、その他サッカー、ラグビー、

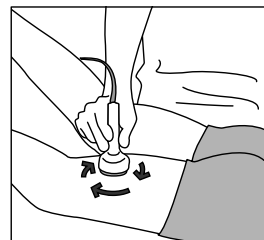


図6 超音波による治療

テニスなど、ハイスピードのランニング、ダッシュ、ストップを要求されるスポーツに好発している、そのために、ハムストリングス肉離れのアスリハにおける競技種目特性への配慮としては、最初に、どの競技種目であっても、陸上競技短距離ランナーのアスレティックリハビリテーションの方法に準じ、ランニングのスピードが高くなってきた時点から、サッカー、ラグビー、テニス特有のステップ、キックなどを取り入れるべきである、陸上競技短距離ランナーにおいては、直線ランニングのスピードや、ランニングフォームの改善など、コーチと連携しながら、アスレティックリハビリテーションを進める、サッカー、ラグビー、テニスなどの対人競技では、急激なダッシュや、ゲーム形式の練習への参加する場合は、サポーター、テーピングなどの補装具を適宜使い、ゲーム形式の練習では、必ずオフエンスから行うように、リスク管理には、十分配慮することが肝心である。

(6) スポーツ（競技）復帰への目安

陸上競技短距離ランナーにおいては、脚筋力、柔軟性が健側の80%～90%に達し、膝関節屈伸筋力比（等速性筋力60°/sec）が0、6に近づき、全力でのランニングが不安無く、疼痛無く可能となり、ドクターの最終的判断を仰ぐことによって練習、試合への復帰となる、サッカー、ラグビーにおいては、陸上競技短距離ランナーの場合と同様に、脚筋力、柔軟性が改善し、全力でのランニングが不安無く、疼痛無く可能となり、サッカー、ラグビー特有のステップ、カット動作、ダッシュがほぼ全力でできドクターの最終的判断を仰ぐことによって練習、試合への復帰となる。

2. ハムストリングス肉離れの予防法

ハムストリングス肉離れは、衝突や転倒といった不可抗力により受傷するというよりも、コンディショニングの不備などにより受傷するものが多く、受傷要因を改善することが最大の予防となり、受傷を抑制することができる。ハムストリングス肉離れ発症要因は内的要因と外的要因に分けられている。

1) ハムストリングス肉離れの内的要因

(1) 柔軟性の欠如

ハムストリングスの柔軟性に加え大腿伸筋群の柔軟性の欠如や股関節周囲の柔軟性の欠如を改善する必要がある。

(2) 筋機能の低下

筋機能には、筋力、筋持久力、筋の協調性などが挙げられるが、筋力に関しては、競技種目に適した絶対的筋力の維持、膝関節屈伸筋力比（等速性筋力60° /sec）の適正な比率（0.6）の確保、筋力的左右差の是正、運動動作に適応したエクセントリックな筋力の強化などが挙げられる。

(3) 筋の協調性の低下

ランニング、ダッシュ時のハムストリングスの収縮のタイミング、ハムストリングスと大腿伸筋群との収縮、弛緩の協調性、股関節周囲筋、膝関節周囲筋との運動連鎖など、神経筋協調性の向上が必要とされる。

(4) ウォーミングアップ不足

ウォーミングアップの不足により、筋温を十分に高められないことによる、筋力の発揮不足や筋協調性の失調により受傷することがある。

(5) 不適切なランニングフォーム

特に陸上競技短距離選手の場合、着地時の地面の接触のタイミングや重心の位置、キック後の膝の巻き込みのタイミングなどがずれることにより受傷することがある。また、ラグビーなどのボールゲームの場合は、急激なダッシュ時やサイドステップ時の着地動作や脚の前方への無理な振り出し動作などによっても受傷することがある。

(6) 不完全なコンディショニングでの競技参加などが挙げられている。

以前、ハムストリングス肉離れを受傷し、完治していない状態での練習、試合への参加や、新入生や、受験により十分なトレーニングを積んでいない状態での競技参加によっても受傷の危険性が高まる。

(7) 疲労

疲労は、ハムストリングスの筋自体にも起こるが、全身の筋あるいは、精神的疲労と様々である。そのために、筋機能の低下が起こり受傷する。

(8) ケア不足

練習後のマッサージや日常の基礎体力向上維持を怠ることによって受傷の危険性が高まる。

2) ハムストリングス肉離れの外的要因（環境要因）

(1) 天候（温度、湿度など）

天候に関しては、晴天か雨天かで受傷に一定の傾向は無いが、特に雨天時は、サーフェスの滑り易さによる着地の不安定性や雨による筋への冷却作用によって受傷することがある。さらに、気温が低すぎることによる筋機能の失調や気温が高すぎることによる筋の代謝異常なども考えられる。また、湿度の高低によっても筋代謝に影響し結果として筋機能の失調をきたす。

(2) 運動場のサーフェス

陸上競技場やピッチのサーフェスによってもハムストリングス肉離れの発生頻度が変わる、陸上競技では、硬すぎや摩擦係数の高低によっても受傷に影響する。サッカーなどでも、人工芝か天然芝の相違によってもステップやランニング技術を変えることを余儀なくせざるを得ないこともあり、この動作の違いによっても受傷することもある。

(3) シューズ

陸上競技では、短距離、長距離によってスパイクの形状やピンの長さ形状を変え、選手のレベルによっても変化させている。ラグビーなどでは、サーフェス、天候によってポイントを変えるなどの対処方法をとっているが、これを誤ってしまうことにより筋に負担がかかり受傷する。

(4) ゲームスケジュール（1シーズンのゲーム予定など）

陸上競技では、春先から秋に向けてシーズンと

なるが、学校の予定や国際大会の導入などによって試合が、混み合ってしまう選手に多大な負担をかけ、過労などの要素によって受傷することがある。そのために、出場予定試合をシーズン当初に計画しておく必要がある。また、選手のコンディションにより、試合の参加を見送ることも重要である。ラグビーでは、気温の低い秋から冬がシーズンとなるので、筋への保温の準備や、ウォーミングアップの充実が望まれる。

3) ハムストリングス肉離れの予防対策

ハムストリングス肉離れを予防するためには、前述した、受傷要因に対しての対策を立て、トレーニング、試合に生かすことであるが、既往歴の有無により分ける必要がある。既往歴のある場合は、再受傷しないように日頃から、リスク管理に注意し、患部のケアを怠らないようにする。さらに、筋力も受傷以前に比べ低下している場合が多く、リコンディショニングに努めなければならない。既往歴のない場合においても、日常のトレーニングの中に予防の内容を織り込み、受傷しないようにする必要がある。いずれの場合にしても、トレーニング計画の中にハムストリングス肉離れの予防方法を組み入れる必要がある。

予防の手順としては、1) フィジカルチェックによる内的要因の問題点の抽出、2) 外的要因の問題点の抽出、3) 問題点に対する具体的解決策の決定、4) 予防トレーニングの実施へと進める。

(1) フィジカルチェック

フィジカルチェックは、シーズン前、シーズン、シーズン後に行われるのが望ましい。フィジカルチェックは、内的要因に含まれ測定できる項目について行われ、以下の項目を例としてあげる。これらの測定結果から問題点を抽出し、その後のトレーニング内容に反映する。

(2) 外的要因のチェック

外的要因のチェックは、天候に関しては、毎日行うことが望ましい。サーフェスに関しては、練習場、試合で使用使用するサーフェスの状況を確認する。特に硬く、人工芝などの人工的サーフェスでの練習が中心となる場合は、ハムストリングスに負担が掛かるので練習量などの内容に注意を要す

る。さらに、使用するシューズや、スパイクのピン、ポイントなども確認しておく。

スケジュールチェックは、筋への負担を予測する上で重要な情報となるので、練習場、試合日程の変更などは日頃から確認しておく。

(3) 問題点に対する具体的解決策の決定

フィジカルチェック、外的要因のチェックから抽出された問題点に対する解決策は、内的・外的要因で記述した対応方法を、日常のトレーニングや、試合、身体のケアを通して合理的に安全に取り入れる。

(4) 予防トレーニングの実施

練習内容や、試合において、予防策を実施する。特に、日常の練習内容にハムストリングス肉離れ予防のメニューを組み入れる際は、本練習との兼ね合いのもと、合理的で、なるべく簡易に行えるようにする。また、セルフケアとして、個別なメニューを選手に与えることも重要である。

4) ハムストリングス肉離れの予防トレーニングの実際

表1の第4、第5段階の内容を参照する。

(1) ストレッチング

ストレッチングは、毎日のウォーミングアップの中で実施する。最初はスタティックストレッチングを中心にし、次にダイナミックストレッチング(図7参照)、さらにはPNFストレッチングへとより動きを高めていく。内容は、股関節屈曲のストレッチングを中心に、全身について行う。特に、股関節を屈曲する際のストレッチングは、まず、膝関節屈曲位から徐々に股関節を屈曲していく。次に、膝関節伸展位から股関節の屈曲を行い、最終的には、足関節の背屈も加える。練習後あるいは自宅に帰ってからのストレッチングは、全身のスタティックストレッチを毎日励行する。

(2) 股関節の動き作りトレーニング

ストレッチングの次にハムストリングス肉離れの関係のある股関節の動き作りのトレーニングとしてバレーのバー、ハードル、平行棒などを用いて身体を腕で支え、下肢が浮いた状態(オープンキネティック)で空中ランニング(図8参照)を行う。このトレーニングはダイナミックストレッ

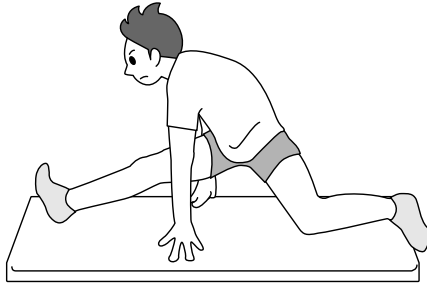


図7 ハムストリングスのダイナミックストレッチング

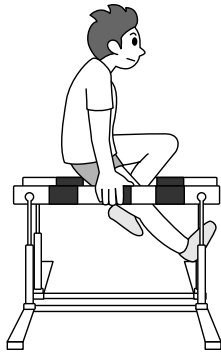


図8 ハードルを用いた空中ランニング

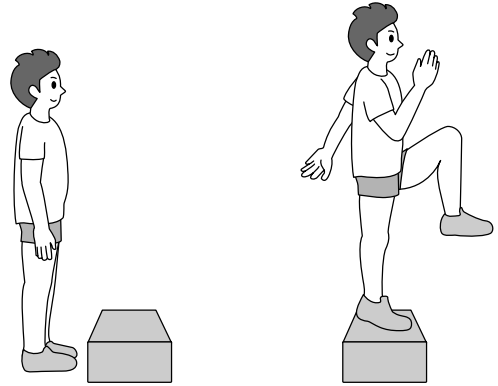


図9 ステップアップ（ハムストリングスを使って台に上がる）

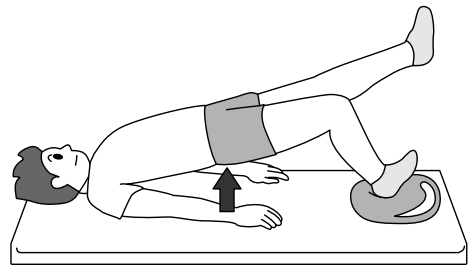


図10 バランスディスクを用いたヒップリフト

チングの一種類である。

(3) 筋力トレーニング

筋力トレーニングは、毎日行うものとしては、自重を負荷にしたオープンキネティック、クローズキネティックのメニューを行う。その内容は、ヒップリフト、ロシアンハムストリングス、スクワット、レッグランジ、フライングスプリットなどの運動を行い、陸上競技短距離ランナーでは、もも上げ、スキップ、ステップアップ、トロツティング、バウンディングなどのドリルを加える（図9参照）。

ウェイトトレーニングを実施する日には、マシンエクササイズとしてレッグカール、レッグエクステンション、ヒップフレクション、ヒップエクステンションなどのメニューを行う。バーベルを用いてレッグプレス、スクワット、ランジ、スクワット・ジャンプ、フライングスプリットなどを行い最終的にはプライオメトリックへと進む。これらのメニューは、筋力向上、筋スピード向上、筋持久力向上の狙いを明確にして負荷、回数を決

定する。さらに、これらの筋力トレーニングは、屈伸比（0.6を基準にする）、左右差、運動連鎖をいつも考慮して実施する。さらに筋力トレーニングの最後には、メディシンボールエクササイズを取り入れ、運動連鎖を意識し、5～10本のランニングを行う。

これと平行して、全身のコーディネーショントレーニングとして、バランスボールやバランスディスク等不安定な状況でのレッグランジや、ヒップリフト、スクワットも実施する（図10参照）。

(4) ランニングエクササイズ

特に筋力トレーニングによる筋機能（筋力、筋バランスなど）の向上と同時並行で、ランニングエクササイズを実施する。ランニングエクササイズは、まず、直線のジョギングからはじめ、徐々にストライド、ピッチを上げてランニングスピードを増していく。次に、種目の特性を踏まえ、陸上競技短距離ランナーでは、流し（50～70%のスピードラン）から全力疾走へと段階的にスピードを上げていく。サッカー、ラグビーなどでは、

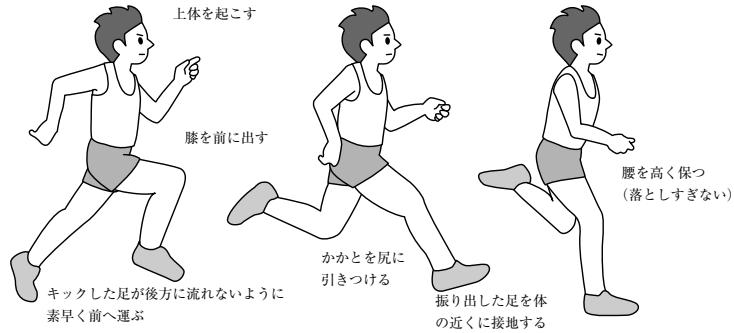


図 11 理想のランニングフォーム

カットランニング、ジグザグランニングへと曲線ランニングを行う。

(5) 全身持久力トレーニング

専門種目によって異なるが、毎日ジョギングを30分以上行い、心肺機能の維持・向上に努める。全身持久力が十分に備わっていることによって筋への血液供給もスムーズに行われ、ハムストリングス肉離れの予防へと繋がる。

5) スポーツ動作における注意点

ハムストリングス肉離れの予防には、選手のコンディションや、ランニングフォームに比重が置かれている。特に、ランニングフォームを改善することによって、肉離れの予防や記録の向上につながることもある。具体的な注意点を以下に述べる(図11参照)。

(1) ランニングにおける接地のタイミング

ランニングにおける接地のタイミングは、重心の真下が理想といわれているが、ランニングスピードによって多少異なる。ランニングスピードが遅い場合には、接地のタイミングは、体幹(ほぼ重心)の真下にくるようにする。ランニングスピードが速い場合には、接地イメージを体幹(ほぼ重心)の若干前にする。これによって、股関節の伸展動作(脚のプル動作)が有効に働き、脚筋力を十分に使用できる。

(2) キック後の下腿の巻き込み(ピックアップ)

キック後の下腿の巻き込みは、キック後すばやく行う必要があるが、この動作が少し遅れると俗にいう「足が流れる走り」となり、ハムストリングス肉離れの受傷しやすいフォームであると認識

されている。この動作の理想は、キック後すばやく膝関節の屈曲が始まり、これと同時に股関節の屈曲が起こり、膝が前上方にすばやく移動し接地の準備ができていることである。以上よりキック後の下腿の巻き込み時の膝関節屈曲と股関節屈曲のタイミングをよく観察することが重要である。

(3) 接地時の足底の部位や足先の方向

接地は、踵外側部から足底、足尖部(母指)へと移動する。このときに、つま先から接地したり、つま先が、極端に外側に向かないように注意する。この動作により、下腿の捻転が最小限となり、ハムストリングスを有効に使い、損傷を防げる。

(4) ランニング時の体幹の位置、

ランニング時の体幹の位置は、上下動、前後への動揺、左右への動揺を極力抑え、体幹の筋を使うことが重要である。さらに、体幹は、ランニング中若干前傾を維持するのが理想である。

(5) ステップ、ターン時の脚の使い方

ステップ、ターン時の脚の使い方において、特に、方向転換する時点で、脚が側方に過度に振られることによって、ハムストリングスに過度の捻転や伸張が掛かり、受傷する危険性が高まる。これを避けるためには、膝関節、大腿部にサポーター等の補装具の使用や、股関節の回旋系の筋力の強化をすることも重要となる。

6) 競技種目特性への配慮

競技種目特性への配慮としては、どの競技・種目であっても、陸上競技短距離ランナーのトレーニング方法に準じ、ランニングのスピードが高められるようになってから、サッカー、ラグビー、

テニス特有のステップ、キックなどを取り入れるべきである。陸上競技短距離ランナーにおいては、直線ランニングのスピードや、ランニングフォームの改善など、コーチと連携しながらトレーニングを進める。サッカー、ラグビー、テニスなどの対人競技では、天候、サーフェスの状態などの受傷予防のためのリスク管理に十分配慮することが肝心である。

7) 再発予防のための注意点（ハムストリングス肉離れ経験者）

ハムストリングス肉離れを経験し、練習、試合に復帰している選手においても筋機能やコーディネーションが完全に回復しては不在が、健側のトレーニング内容と患側のトレーニング内容は特別に変える必要は無く、患部のリスク管理に注意しながら、トレーニングを実施していく。

8) 身体のケア

日頃のトレーニング中のハムストリングス肉離れ予防のトレーニングを励行するとともに、身体

のケアとして練習前後の物理療法を積極的に取り入れる。特に、既往歴のあるものは、トレーニング前では、患部へのホットパック、マッサージ等の血流を高める。トレーニング後においては、アイシングをまず行い、その後、超音波治療、低周波治療などの物理療法を行う。

また、選手自身が行うセルフケアとしては、1) 朝練習でのストレッチング、2) ウォーミングアップのストレッチングと動き作りの練習、3) 練習後のスタティックストレッチング、4) 入浴後のストレッチング、マッサージなどを挙げることができる。これによりハムストリングスの柔軟性を確保し、疲労の蓄積を軽減できる。

参考文献

- 1) ディーター・エーリッヒ、ラインハルド・ゲーベル：福林 徹監訳，スポーツ外傷・障害のアウトレーニング，文光堂，2003.
- 2) 臨床スポーツ医学編集委員会編：スポーツ外傷・障害の理学診断・理学療法ガイド，文光堂，2003.

平成20年度 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告
No.V 肉離れに関する最新の指針

- ◎編集者：奥脇 透（スポーツ臨床における治療基準策定検討会）
◎発行者：財団法人 日本体育協会 <http://www.japan-sports.or.jp/>
（〒150-8050 東京都渋谷区神南1-1-1）
◎印刷：ホクエツ印刷株式会社 <http://www.hokuetsup.co.jp/>
（〒135-0033 東京都江東区深川2-26-7）
-