スポーツ傷害の治療（下肢）

Physical Therapy for Sports Injury of Lower Extremities

福井 勉

TSUTOMU FUKUI

College of Medical Sciences, Showa University: 1865 Tokaichiba-cho, Midori-ku, Yokohama, Kanagawa 226-8555, Japan. TEL +81 45-985-6549

Rigakuryoho Kagaku 13(3): 151-155, 1998. Received Jun. 19, 1998.

ABSTRACT: In sports injury, the pain of the injured point frequently stems from an excessive mechanical stress. Physical therapy for sports injury of lower extremities can be effectively performed with three-step method; in the first step physical therapy for pain relief and remission of inflammation, in the second step conventional physical therapy on the injured point with a primary purpose of reducing the mechanical stress on the point, and in the third step physical therapy for removing causative physical factors of injury. In addition to these, the followings may be taken in consideration; muscle activity highly depends on the posture, limit of range of motion or muscle shortening undoubtedly affects other joints, monarticular muscle shows different motor response from polyarticular muscle, and there is a torque that outside power requires the joint in every movement.

Key words: mechanical stress, sports injury, disperformance

要旨: スポーツ障害では当該部位の疼痛が mechanical stress 過剰で生じることが多い。その理学療法では、3段階に分けて考えることは有効である。第1段階は、症状の中心である疼痛や炎症に対して施行するものである。また第2段階として、傷害された部位に対して行う通常の理学療法を、負荷部位の mechanical stress を軽減する目的で行う。第3段階としては、障害発生原因を追求し、身体要因を除去できるように展開する必要がある。その際に、肢位の違いで筋活動は全く違うこと、関節可動域制限や筋短縮は必ず他関節へ影響を与えること、単関節筋と多関節筋の運動対応の違い、外力が関節に要求するトルクを考慮に入れることが必要ではないだろうか。

キーワード: メカニカルストレス、スポーツ障害、disperformance

I. はじめに

スポーツ傷害の治療に関わる理学療法士は、選手のコンディショニング、傷害からの現場復帰、あるいはスポーツ能力自体の向上など様々な場面で理学療法を施行している。いずれの場合もスポーツ傷害では該当部位の疼痛がmechanical stress過剰で生じることが多い。スポーツ外傷では、mechanical stressの結果として様々な症状を引き起こすわけだが、スポーツ障害ではmechanical stressの原因となる身体要因、環境要因が存在する。したがって、スポーツ障害においてはmechanical stressそのものの原因を取り除かない限り、再発の可能性が大きいと考えられる。疼痛部位のみの治療をしても、何故その疼痛が生じたのかというclinical reasoningそのものへの追求が、患者のコンディショニング、再発予防、はてはスポーツパフォーマンスと結びつくのではないだろうか。今回、このmechanical stressを中心に話をさせていただくことにする。

II. スポーツ傷害の3段階

スポーツ外傷では1回の、スポーツ障害では頻回なmechanical stressが患部に影響している。脛骨の骨折を生じた原因がスキーによるboots top fractureであればスポーツ外傷であるが、通常この外傷は不可抗力で生じているために、次回また同じ外傷を起こさないように予防するのは困難であることが多い。しかし、疲労骨折によって脛骨が骨折した場合、スポーツ障害として、骨折に至る原因を取り除ける可能性は大である。特にその原因が身体要因である場合、理学療法の責任は大きいと言える。

スポーツ傷害に対して理学療法を行うときに、外傷でも障害でも3つの段階に分けて考えることは有効ではないだろうか(表1)。第1段階は、症状の中心である疼痛や炎症に対して施行するものであり、対症療法である。また第2段階として、傷害された部位に対して行う通常の理学療法を、負荷部位のmechanical stressを軽減する

表1 スポーツに関する理学療法の段階

第1段階:対症療法もしくは術後管理
疼痛等炎症の軽減, 手術後リスク管理
第2段階:障害部位訓練
障害部位と周囲への治療, 負荷部位のストレス軽減
第3段階:パフォーマンス向上訓練
傷害発生原因の追求, 再発予防など

目的で行う。第3段階としては、傷害発生原因を追求し、mechanical stressの原因となる身体要因を除去できるように、再発予防を含めたスタイルの理学療法を展開する必要がある。

III. Mechanical stress 減少策

評価によってmechanical stressの大きい部位を決定することは非常に重要であるが、傷害部位のみの評価では困難である。その理由は、その部位と他の部位との運動連関が運動学的によくわからないことがあったり、スポーツ障害では現実的にどの程度の運動量なのかが不明確であるためである。傷害部位のmechanical stressを判断するために有益な運動学的要因をいくつか挙げる。

1. 肢位の違いで筋活動は全く違う

筋活動は単関節の場合関節角度に依存することが多いが、力を必要とする運動では、空間に対しての肢節の位置関係で決まることが多い。肩関節屈曲120度といっても、立位であれば肩関節屈筋が、仰臥位であれば肩関節伸筋が作用する(図1)。

2. 関節可動域制限や筋短縮は必ず他関節へ影響を与える

股関節屈曲可動域制限は、大抵の場合腰椎屈曲可動域を大きくする。同様に股関節内転可動域制限は同側の体幹の伸張可動性を大きくする。これらの身体重心の上下での運動連関は日常よくみられる。

可動制限が直接連続していない関節に与える影響もある。例えば、股関節屈曲可動制限は足関節を背屈位にし、伸展可動制限は足関節を底屈位にすることが多い(図2)。これらの違いは詳細な観察によって区別が付くもの

図1 立位と臥位での筋活動の違い

と考えられる。左右差の詳細な観察をすることにより、足関節可動域制限を股関節操作で、あるいは股関節可動制限を足関節で得られることも珍しくない。

3. 単関節筋と多関節筋の運動対応の違い

単関節筋では関節の安定性と正しい運動の誘導、二関節筋は関節モーメントの多くを担う。そのため関節可動域を改善したい場合や関節運動が生理的に行われるようにしたい場合にも、単関節筋のトレーニングが必須になる。関節運動がスムーズに行われていない場合、その運動に参加する2関節筋が過剰に働いているケースが多い。股関節屈曲可動制限がある患者では、屈曲運動における大腿直筋の割合が高く、腸腰筋の割合が低くなっている（図3）。

4. 外力が関節に要求するトルク

関節に要求されるトルクが大きくなると、筋長の長い筋の作用が重要になる。ところが、筋長の長い筋の作用が優位になると、筋の骨への付着部同士を直線的に近づけるため、間にある関節に剪力が加わる傾向になる。このような運動によって、間にある関節は不安定になり易くなる。関節面に剪断方向のmechanical stressが作用するためである。

端座位で背中を伸ばした姿勢で徐々に後方に傾斜すると、骨盤～脊柱に要求される屈曲モーメントは非常に大きくなる。したがって頭や胸椎を屈曲させて、慣性モーメントを小さくしようとするのである（図4）。

そのように脊柱全体が屈曲することによって間にある椎体間にはより剪断力が作用し、不安定になっていく。例えば、無分離切りはこれにあたる。背中を伸ばそうとすればするほど腹直筋の作用よりも腸腰筋、腹横筋などのより深層筋活動が重要となる。これらの筋の活動性を高めることが安定した関節をつくる重要な方法であると考えられる。

5. 関節モーメント＝筋＋受動要素＋その他

関節モーメントをつくるのは筋活動のみではない。特に重要なのが靱帯、関節包、筋膜などの非収縮受動組織である。

前述の動作と逆を考えてみる。端座位で前傾する場合を考える。前傾角度が大きくなるに従って、骨盤～脊柱には伸展モーメントが要求される。脊柱起立筋、特に胸腸肋筋、胸最長筋などの長い筋がこの運動の主体になると筋の両端が近づく結果となり、体幹が伸展してしまう（図5右）。なるべく頭尾のアライメントを良好に保った

図2 股関節屈曲位と足関節底屈位、股関節伸展位と足関節背屈位

図3 股関節屈曲運動が単独に起こる場合と、腰椎屈曲を伴う場合

図4 左：脊椎安定性良い 右：脊椎安定性悪い

図5 左：脊椎安定性良い 右：脊椎安定性悪い

まま前傾するには、脊柱起立筋とともに多裂筋などの深層筋、椎間関節の関節包、棘上、棘間などの靱帯が協調作用しなければならない。この時に筋力低下があると、非収縮受動要素への mechanical stress は大きくなり、クリーブ現象を引き起こしたり、コラーゲン繊維の elongation を引き起こす結果となる。関節包であれば、滑膜増殖などの結果にもなり得る。

従って、静止しているのではなく、日常動く人間を考える場合には、必ず筋活動をチェックしなければならないのではないだろうか。

IV. ジャンパー膝

スポーツ障害の代表としてジャンパー膝を例に考える。ジャンパー膝では膝蓋靱帯～大腿四頭筋への過剰な mechanical stress によりおこる。そのため、運動量過多と指摘されて、安静をすすめられるケースが多い。しかし、問題は何故膝蓋靱帯に過剰な mechanical stress がかかるかと言う問題であり、この問題解決のみが原因療法となり再発予防と結びつく。

ジャンパー膝で膝伸筋に過剰なストレスがかかるケースでは tight hamstrings を持ち、骨盤後傾になっている例が多い。足関節はやや内反位で背屈制限を有する。同時に股関節は骨盤後傾からも解るとおり、屈曲制限が必ずと言って良いほど存在する。特に疼痛の激しい側では上記の身体特性が大きく作用している。腰椎前弯は減少して、立位から指を床に近づける動作では前屈制限がある。制限がなければ、腰痛を持つ症例が圧倒的である。つまり、全身性の疾患と考えた方が良いように思う。この場合の治療原則を表2に示す。

理学療法士の存在なくして語れないのはこの第3段階において、mechanical stress に対する評価と治療が正しくできるかどうかにかかっていると思う。本症では筋～腱という能動要素への過剰ストレスであるから、膝関節から上方向、頭部までの身体の重心の位置により、ストレ

スが変化する。そのため、股関節での屈曲により上部の身体をより正しい位置に持っていくこと、あるいは足圧中心が前方化することが重要となる。

V. ACL 損傷

次にスポーツ外傷の代表として ACL 損傷を例に挙げる(表3)。ACL 損傷自体も身体重心後方化、足圧中心後方化により床反力ベクトルと重心に対するベクトルは身体全体を後方回転することにより生ずると考えられる。従って、前述のジャンパー膝に共通した身体特性を有することが多い。ACL 損傷でも特に重要なのはやはり第3段階であろう。特に反対側膝関節も緩い例では、身体全体の運動が特に重要である。但し、観血療法であれば、手術の影響が非常に大きい。ACL の起始・付着部位が生理的位置でないと理学療法は厳しくなる。骨孔の問題などからも推察されるように、術前の ACL の状態と同じ方が良いことになる。骨盤に付着する筋を考える以上、膝関節の生理的運動は最低限骨盤を見なければならぬ。そののち、身体全体の位置を考えることにより足圧中心を考慮した運動療法が必要になる。身体重心後方移動は ACL に mechanical stress をかけることになる。

第3段階では運動の量、バリエーションを増やすとともに、「how to move」を指導する必要がある。このためにはスポーツの運動特性もそうだが、それを行う身体運動のメカニズムについて熟知する必要があると考えられる。

VI. おわりに

今後理学療法士の活躍は、傷害に対する治療だけではなく、disperformance、つまりスポーツ外傷や障害等により生じた、スポーツ動作の能力低下を如何に克服す

表2 ジャンパー膝に対する理学療法の段階

第1段階：対症療法
RICE
第2段階：障害部位訓練
大腿四頭筋ストレッチング
レッグカール
第3段階：パフォーマンス向上訓練
膝伸展筋負荷低減の全身コントロール

表3 ACL 損傷に対する理学療法の段階

第1段階：術後管理
再建靱帯に対するリスク管理
関節の保護
炎症に対する理学療法
第2段階：障害部位訓練
関節可動域訓練
筋力増強訓練
協調性訓練
第3段階：パフォーマンス向上訓練
スポーツ動作の基礎となる運動のトレーニング
身体の使い方のトレーニング

ることができるかが、重要になってくるのではないかと考えられる。要するに、1カ所の mechanical stress の上昇は必ず他の部位の mechanical stress に影響を及ぼしているということを評価し治療していく能力のことではないだろうか。

文 献

- 1) 福井 勉・他：スポーツ障害への運動コントロールと運動学習理論の応用．理学療法ジャーナル，29：693-699，1995.
- 2) 福井 勉：動作分析と運動連鎖－整形外科疾患をみるための方法について－．理学療法ジャーナル，32：237-243，1998.
- 3) 福井 勉：膝関節固定化における身体運動が脛骨前方移動に及ぼす影響．昭医学誌，54：176-184，1994.