



高校野球選手に対するアスレティック・リハビリテーション - 脛骨内果骨折の一症例について -

三宅, 裕子
市橋, 則明
川原, 勲
石川, 齊

(Citation)

神戸大学医療技術短期大学部紀要, 8:283-288

(Issue Date)

1992

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/80070225>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/80070225>



高校野球選手に対するアスレティック・ リハビリテーション — 脛骨内果骨折の一症例について —

三宅 裕子¹, 市橋 則明², 川原 勲¹, 石川 齊²

はじめに

近年, スポーツ障害の増加と共に理学療法においてもスポーツ選手を対象とすることが多くなってきた。スポーツ障害の中で足関節部の外傷・障害は高頻度にみられ¹⁾, 荷重関節であることよりその傷害はスポーツ活動に大きな障害となる。これらスポーツ障害に対して行われるリハビリテーション, すなわちアスレチックリハビリテーションの目的はスポーツ復帰をさせることにあり, 傷害部の回復のみならずスポーツ復帰を可能にする運動能力の回復が最大の課題となる²⁾。

今回, 脛骨内果骨折が見逃されていたため疼痛が持続し, 骨移植を行うこととなった高校野球選手に対し, 疼痛発生原因としての足部のアライメントの改善と著明な筋力低下を示していた大腿四頭筋の筋力増強を中心として積極的にアスレチックリハビリテーションを行い若干の知見を得たので報告する。

症 例

症例は16歳男性の高校野球選手でポジションはショートである。平成3年7月中旬, 練習中ノックを受けバックホームしようとした際に左足部の外がえしを強制し, 受傷する。他院を受診し足関節捻挫の診断を受け1週間のギプス

固定後練習に復帰するが疼痛が治まらず, 9月に当院受診し脛骨内果骨折を診断される(図1)。9月10日骨移植, 骨接合術後ギプス固定し, 約7週間経過した10月29日より理学療法を開始した。

初回時の評価においては, 足関節の関節可動域は背屈 -10° (膝屈曲, 膝伸展位共)であり, 底屈, 内がえし, 外がえしは最終域で軽度制限がみられた。下肢筋力は下腿三頭筋が徒手筋力テスト2, 他は3~3+レベルであり, 特に大



図1 術前X線所見

1. 石川病院
Ishikawa Hospital
2. 神戸大学医療技術短期大学部
School of Allied Medical Sciences, Kobe University

表1 経過および訓練プログラム

経過週数		2W	4W	6W	8W	10W	12W	14W	16W
非 荷 重	ROM訓練								
	患部外トレーニング								
荷 重	足関節筋力増強								
	等速性訓練								
	エルゴメーター								
	スクワット								
	踵上げ								
	立ち上がり								
	段差昇降								
	片脚跳躍								
	片脚反復横とび								
	ジョギング								
ランニング練習参加									
疼痛		背屈時痛	荷重位底屈時（足底板挿入）				ジョギング時		

腿四頭筋は著明な廃用性筋萎縮を示していた。

経過及び訓練の概要を表に示す（表1）。長期間の非荷重により下肢全般の筋力がかなり低下していたが、当初は非荷重位での訓練が中心となったため高頻度な下肢筋力増強を行った。痛みは足関節背屈により外果前下方に出現していたが可動域の改善に伴い減少し、11月初旬頃より起立時痛が消失した。11月16日、 $\frac{1}{2}$ 荷重から徐々に全荷重が許可され、さらに積極的に筋力増強のため closed kinetic chain での訓練を徐々に荷重量を増やしながら開始した。また、これと平行して弱筋群の強化訓練を行った。疼痛はこの時点では荷重位で底屈方向に力を入れようとした瞬間に生じたが、内側ウェッジとアーチサポートを挿入して外反傾向のアライメントを改善したことにより軽減した。12月中旬可動域制限はなくなり荷重位での訓練もある程度可能となり、X線所見上も骨癒合完成したため、スポーツ復帰に向けて運動の難易度を上げ片脚でのより動的な訓練を追加した。1月7日これらがほぼ可能となり、ジョギング、バッティング、投球等の練習に参加することを許可し、使用するスパイクにも内側ウェッジ、アーチサポートを挿入した。2月4日よりノック

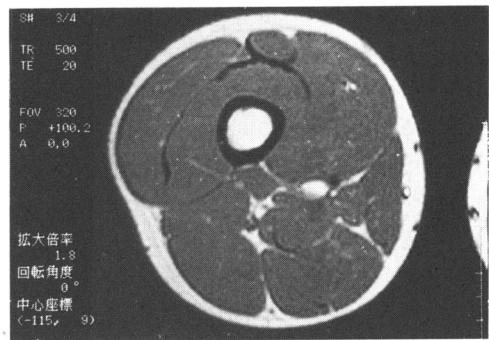


図2 膝関節裂隙15 cm上でのMRIによる筋断面

ク以外の練習に復帰、3月3日スパイクでのジョギングで痛みはなくなり、約1ヵ月間足部装具を装着して徐々に実際のスポーツに参加し、4月より完全復帰となった。

筋力測定には川崎重工製 Myolet（RZ450）を使用し、大腿四頭筋およびハムストリングスの角速度 30° 、 120° 、 $210^\circ/\text{sec}$ の求心性筋力と $30^\circ/\text{sec}$ の遠心性筋力を定期的に測定した。また筋断面積の測定はMRIにて膝関節裂隙より15 cm上での断面を撮像し、フィルムから大腿四頭筋をトレースして画像解析装置により断面積を計測した（図2）。

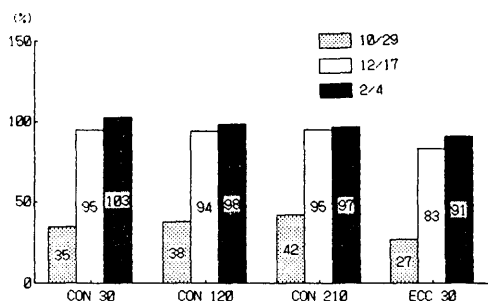


図3 大腿四頭筋筋力の健側比

CON 30 : 30°/secでの求心性筋力
 CON 120 : 120°/secでの求心性筋力
 CON 210 : 210°/secでの求心性筋力
 ECC 30 : 30°/secでの遠心性筋力

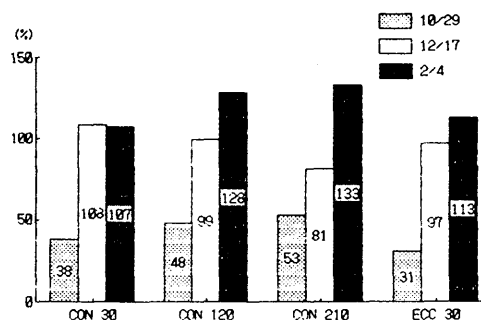


図4 ハムストリングス筋力の健側比

表2 膝関節裂隙15 cm上での筋断面積の健側比と大腿周径

筋断面積					大腿周径	
	大腿直筋	内側広筋	外側広筋	中間広筋	健側	患側
11月24日	99.2%	69.5%	85.5%	81.3%	43.5cm	43.0cm
2月18日	108.6%	83.5%	119.5%	98.0%	43.5cm	45.0cm

筋力の回復経過及び筋断面積の回復結果を図3, 4・表2に示す。初診時の大腿四頭筋, ハムストリングスの筋力は, ピークトルクの健側比が35~40%程度であり大きく低下していたが, 最終評価時には大腿四頭筋が100~110%, ハムストリングスが110~120%に回復した(図3, 4)。

大腿四頭筋の断面積では, 表2のごとく内側広筋の萎縮が最も大きかった。また, 訓練後周径は43.0cm(-0.5cm)から45.0cm(+1.5cm)となり各筋も健側比でほぼ100%以上まで回復したものの, 内側広筋には16.5%の萎縮が残存した(表2)。

考 察

1. 疼痛発生原因としてのアライメント異常と筋力低下について

本症例は健側でも踵骨が回内位をとり受傷前より外反扁平の傾向であったが, これに加えて足関節筋力, 中でも後脛骨筋の筋力低下のため患側の内側縦アーチはさらに低下していた。また発症機転を考えても復帰にはアライメントの改善と共にスポーツ動作に対応できるだけの十分な筋力が必要であると思われた。

まず, 初回より生じていた背屈時痛は立位時に背屈が強制されて起こっていたもので, 可動

域の改善にともない消失した。立位時の痛みがなくなると次に荷重時底屈方向に力を入れようとした時に痛みが生じたが、これは足部の外反偏平という構築上の問題に加えてアーチ保持に重要な後脛骨筋の筋力低下により荷重位で外反偏平が増強され、このようなアライメントのくずれた状態で運動を行った際に負担がかかり起こったものと思われた。足部機能に障害がある場合、これと密接に関係する下肢機能も効率よく運動を行えなくなり、入谷ら³⁾はそのように異常な運動が行われている足部に対し、その原因により各種足底板を換え、同時に運動療法を組み合わせ、山口ら⁴⁾もテーピング、足底板などを用い足部の運動を安定化させることで、荷重位での運動療法をより効率よく行えるとしている。本症例においても弱筋の筋力増強を行うと共に内側ウェッジとアーチサポートを挿入して痛みの軽減をはかり、さらに非荷重位から荷重位での訓練へと移行し、約8週経過時ではこの痛みは減少した。そして最後に片脚踵上げ等の各動作も可能となったもののジョギング時には、やはり同部位に痛みが残った。ジョギングの時の痛みはHeel-off時足関節背屈位から蹴り出そうとした際に生じていることより、足関節背屈位での筋力、バランス能力を検討する必要があるのではないかと考え、足関節の角度を変化させて評価を行った。その結果、底背屈中間位で行っていた踵上げも背屈位からは困難であり背屈位では立位保持も不安定であった。このようにかなり運動能力が回復しているようでも背屈位になると強く蹴り出せない症例は歩行やランニングで十分な踏切が行えず、足関節の角度を変化させての評価、トレーニングも重要であることが示唆される。

以上のように足部のアライメントは下肢アライメントと深く関係し、下肢機能との関連は無視できず、また、足部は各関節の複合した動きにより遂行されているものであり、そのため特に歩行・階段昇降・ランニングなどの下肢機能の中でどの期にどのような特徴あるか分析することは重要である⁴⁾。スポーツへの復帰といっ

た高い目標があればなおさら、筋力、アライメントと疼痛発生の関係を考慮した下肢運動能力的確な評価と十分な訓練が必要であると思われる。

2. 大腿四頭筋の筋力低下と筋萎縮について

長期の非荷重による大腿四頭筋萎縮は必発であり、これはスポーツ復帰にとって大きな障害となる。筋力は筋断面積に比例するものであるが、初診時の筋断面積の減少率に比べ筋力の低下は大きく、神経的な因子の低下が伺える。また、周径では健側との差が0.5 cmと小さいのに比べて、MRIで測定した実際の筋萎縮は大きい(特に内側広筋において)が、これは筋断面積が減少した代わりに脂肪組織が増加しているためであり、周径による筋萎縮の評価の信頼性が低いことがわかる。健側の69.5%と最も萎縮していた内側広筋は、訓練後においても完全には回復せず16.5%の萎縮が残った。内側広筋は萎縮しやすく、かつ回復しにくい筋であるためこの筋の筋力増強法については様々な研究が行われてはいるが^{5, 7)}、明確な訓練法は確立されておらず、今後さらに研究が望まれる。

このような大腿四頭筋力低下に対し、当初は非荷重位での訓練が中心となった。下肢への刺激が少ない非荷重位では荷重時よりもかなり高頻度の訓練を行う必要があるとの報告があるが⁸⁾、本症例では特に通常高校野球にてトレーニングを行っている状態よりもかなりの運動の量低下が考えられ、かなり高頻度で下肢全般の筋力増強を行わせるとともに30~300°/secの低速域から高速域までの等速性訓練を行い筋力の回復に努めた。そして荷重開始より暫時closed kinetic chainでの訓練を開始し、さらに反動をつけながら跳躍を組み込んだ動作を行う訓練法で実際のスポーツで要求される瞬発力を向上させる方法であるプライオメトリック訓練(Plyometric exercise)¹⁰⁾を行わせた。入谷ら⁹⁾は荷重位での機能的訓練の重要性を述べているが、我々は量的な訓練と質的な訓練の両

方が重要であると考えている。すなわち等張性や等速性訓練の量で筋力を十分に回復させ、さらにその筋力を動的運動能力にむすびつけるべく荷重位での機能的な訓練を行うことにより効果的に機能再建が行えるものとする。

筋力訓練はアスレチックリハビリテーションの中心をなすものであり、特に早期での回復が望まれるが、量的および質的な訓練を可及的に行わせることは、下肢機能を早期に回復させ、しいては早期のスポーツ復帰にもつながると思われる。

お わ り に

今回、脛骨内果骨折の高校野球選手に対し、スポーツ復帰を目的としたリハビリテーションを行い以下のような知見を得た。

1. 疼痛発生原因として、足部アライメント異常とともに足関節角度により安定性が悪くなり、筋力が発揮できないことが上げられ、これに対し足底板の挿入と不安定である背屈位での筋力増強を行った結果、痛みは消失した。
2. 筋力低下の著明名であった大腿四頭筋に対し、積極的筋力増強訓練を行った結果、筋力は健側比100～120%となり、筋断面積も大腿直筋、外側広筋、中間広筋についてはほぼ100%以上まで増加したが、内側広筋は83.5%までしか回復しなかった。

文 献

1. 田淵健一：スポーツ選手の足関節捻挫とリハビリテーション 総合リハ 19：193, 1991
2. 中嶋寛之：スポーツ外傷と障害, 文光堂, 1983, P. 427
3. 入谷 誠, 山崎 勉, 大野範夫他：足部の内, 外反が下肢アライメントに及ぼす影響 理学療法学 16：323, 1989
4. 山口光国, 入谷 誠, 大野範夫他：関節の運動学と運動療法. 3 理学療法ジャーナル 24：615, 1990

5. Hanten WP, Schulthies SS: Exercise effect on electromyographic activity of the Vastus medialis oblique and Vastus lateralis muscles. Phys Ther 70: 561, 1990
6. Szczepanski TL, Gross MT, Duncan PW et al: Effect of contraction type, angular velocity, and arc of motion on VMO: VL EMG ratio. J Orthop Sports Phys Ther 14: 256, 1991
7. 井原英俊, 中山彰一：関節トレーニング, 協同医書出版, 1990, P. 78
8. 市橋則明, 三宅裕子, 伊藤浩充他：非荷重な状態における, 筋力増強訓練の効果 神戸医短紀要 7: 223, 1991
9. 入谷 誠, 山崎 勉, 大野範夫他：下肢障害の理学療法 —機能的見地からみた筋力増強について— 運動生理 7: 47, 1992
10. 黒沢 尚：アスレチック・リハビリテーション, スポーツ整形外科学(中嶋寛之:編), 南光堂, P. 386, 1987

Athletic Rehabilitation for a High School Baseball Player : a Case Report

Hiroko Miyake¹, Noriaki Ichihashi²,
Isao Kawahara¹ and Hitoshi Ishikawa²

ABSTRACT : The purpose of this study was to describe an athletic rehabilitation program for a high school baseball player whose diagnosis was medial malleolar fracture. In the present case, there was a remarkable decrease of the quadriceps muscular strength, and atrophy of the vastus medialis in particular, due to lack of weight bearing ability for a long period. By muscle strengthening exercise using both open kinetic chain and closed kinetic chain, muscle strength of the quadriceps increased, and motor performance recovered effectively. However, atrophy of the vastus medialis lasted for a long period. The pain below the lateral malleolus which seemed to be caused by malalignment and muscle imbalance in the dorsi - flexion position was alleviated by using Dynamic shoe insole and calf raising training at the maximum dorsi - flexion position.

Key words : Athletic rehabilitation,
Quadriceps atrophy,
Muscle strengthening exercise,
Ankle alignment.

1. Ishikawa Hospital
2. School of Allied Medical Sciences, Kobe University