

原 著

膝関節受傷後における競技復帰のための運動処方

小野寺昇 宮地元彦 柚木 脩

川崎医療福祉大学 医療技術学部 健康体育学科

(平成4年11月11日受理)

Prescription of Exercise for a Come Back to Play Spots at Injury of Knee Joint

Sho ONODERA, Motohiko MIYACHI and Osamu YUZUKI

*Department of Health and Sports Sciences
Kawasaki University of Medical Welfare
Kurashiki, 701-01, Japan
(Accepted Nov. 11, 1992)*

Key words : prescription of exercise
injury of knee joint

Abstract

We studied the prescription of exercise for a comeback to soccer at injury of knee joint and put into practice of a training programs for six months. For a maintenance of cardiovascular function, subject had continued an endurance training using a handergometer and water treadmill. At a side of injury, extensor muscular strength of knee and ankle joints was lower level comparing with healthy side. For a strengthener of muscular strength, we took a practice of isokinetic exercises using a Merac system. We consider that it was effective to explain the values of each training stages and to take a communication with subject for progress of recovery.

要 約

膝関節受傷後のサッカーへの復帰のための運動処方について検討し、被験者に6カ月のトレーニングを行った。心循環器系の保持のためにハンドエルゴメーターと水中トレッドミルによる持久的なトレーニングを行った。健側より患側の筋が低下していた。そのために健側及び患側にアイソキネティックなトレーニングをメラックを用いて行った。復帰のためには、被験者に回復の程度を知らせ、協議してトレーニング日程を決めることが不安をやわらげかつ効果的な手段であると考えた。

はじめに

スポーツ医学の発展によりスポーツ外傷・障害の発生メカニズムが明らかになりつつある¹⁾²⁾。そのことにより、競技の安全のための防具の開発³⁾⁴⁾あるいは、ルールの改正等が行なわれ、トレーニングにおいても技能獲得のための反復練習が特に発育期のスポーツ障害の原因として指摘され⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾⁹⁾、練習そのもののあり方についてもスポーツ医学の成果が普及しつつある¹⁰⁾¹¹⁾。

一方、このような背景からでも予防できない競技中、あるいは練習中に生ずるスポーツ外傷、障害は、競技種目の特徴を反映し特異的に分布する¹²⁾。つまり、スポーツの技能を発揮する際重要な部位に傷害を受けると考えられる。

受傷後競技へ復帰するためには、そのスポーツにおける身体的な競技特性を理解した上で運動処方を作製すべきであると考えられる。今回は、膝関節に傷害を受けたサッカー選手の競技復帰のための運動処方とその実際について検討した。

方 法

1) 対象及び受傷時の状況

対象は、日本サッカーリーグ2部リーグに出場している21歳の男子であり、身長は170cm、体重は、67kgであった。

平成2年2月25日、サッカー練習中に右膝内側よりスライディングし、右膝痛。後十字靭帯及び内側々副靭帯損傷と診断され、同年3月5日、他院にて靭帯再建のための手術を実施。同年11月19日、再びサッカー練習中に右膝痛を訴へ、右膝内側々副靭帯損傷と診断され入院。1週間のギプス固定後復帰のための運動処方を開始した。

2) 呼吸循環機能及び筋力の評価

運動処方の作製にあたり、現在の運動機能を把握する目的で呼吸循環機能及び筋力（アイソキネティック筋力）を評価した。呼吸循環機能は、ハンドエルゴメーター（モナーク）を用いた負荷漸増法で心電図（WEP 7404, 日本光電）をモニターしながら breath by breath 法でエネルギー代謝量（sensor Medics, MM 4400 tc）を

測定した。膝関節受傷後であるためハンドエルゴメーターを特に用いた。

アイソキネティック筋力は、膝関節伸展・屈曲（等角速度60, 120, 180, 300, 500deg/sec）足関節底屈・背屈（60, 120deg/sec）及びショルダープレス・プル（60, 120deg/sec）を単関節等角速度筋力測定装置（Merac, USA）及び多関節等角速度筋力測定装置（Ariel, USA）を用いて評価した。

運動処方、結果及び考察

ハンドエルゴメーターを用いて測定した最大酸素摂取量は、2.22 l/min であった。この値は、ハンドエルゴメーターを用いたために実際より低値であった。しかしながら持続的な能力を保持するためにこの値を指標として循環機能のトレーニングを実施した。

表1に膝関節伸展・屈曲筋力の値を示した。患側は左、健側は右である。遅い等角速度における伸展筋の低下が著しいと考えられた（健側の約60%）。また速い等角速度（300deg/sec）では、伸展の最大値より屈曲の最大値が高かった。サッカー選手の場合、300deg/sec では、伸展の値が高い。これらのことから膝関節筋力については、遅い等角速度から速い等角速度まで伸展筋力の強化が必要と考えられた。屈曲筋力は、おおむね良好であった。

足関節の底屈・背屈筋力は、患側が健側の約50%であった。このことは、背屈筋力が健側より明らかに低い値であると考えられた。

単関節により測定した肩関節筋力は、内旋：右30 ft・Lb；左26 ft・Lb、外旋：右16 ft・Lb；左12 ft・Lb（120deg/sec）であった。また、多関節筋力として測定したショルダープレス・プル筋力は、それぞれ40kg・m、60kg・m（120deg/sec）であった。

これらの結果を踏えて以下の様な運動処方を作製した。

- ◎ストレッチ；肩関節、膝関節、腰部
- ◎ハンドエルゴメーター；2 kpm, 15分
- ◎ショルダープレス・プル；60deg/sec, 10回, 3セット

表1 運動処方開始時における膝伸展・屈曲筋力 (ft・lb)

等角速度	右 (健側)		左 (患側)	
	伸展	屈曲	伸展	屈曲
60d/s	189	100	123	98
180d/s	109	86	82	83
300d/s	79	73	60	67
500d/s	49	59	37	61

d/s : deg/sec

◎膝関節伸展・屈曲；60, 120, 180, 300deg/sec 各10-20回, 3-5セット

◎足関節底屈・背屈；60, 120, 180deg/sec, 各10-20回, 3-5セット

◎水中歩行；4 km/h, 15分

膝関節に大きな負荷がかからないように、しかも進行方向への筋力の強化のために特に水中歩行運動を運動処方に取り入れた¹³⁾。この運動処方は、平成3年12月10日より週2回、平成4年3月末日まで続けられた。

また、これとは別に、週3回以下のようなアイソトニック筋力の強化を実施した。強度は、最大値の70%した。

◎ストレッチ；肩関節，膝関節，腰部等，

◎自転車エルゴメーター，1 kpm, 40分

◎ミリタリープレス

◎シーテッドチェストプレス

◎アッパーバック

◎ラテラルショルダーレイス

◎シーテッドバタフライ

◎ストレッチ

各10回, 3セット

これらの運動処方は、膝関節受傷とは係わりがない部位が中心で、サッカー競技の特性上必要な筋力の保持を目的として行った。

また、平成4年1月下旬からは、サッカーボールを用いての基本練習を組み込んだ。

4カ月の運動処方実施後、再び呼吸循環機能の評価を行った。開始前はハンドエルゴメーターを用いたが、膝関節の回復をみたために自転車エルゴメーターで実施した。体重当りの最大酸素摂取量は、47.1ml/kg・minであった。持久的な能力は、受傷前の値の約80%まで回復したと考えられた。

図1に運動処方開始時と終了時における膝関節伸展筋力の比較を示した。遅い等角速度から速い等角速度まですべての範囲でアイソキネティック筋力の増加をみた。おおむね遅い領域で80%、速い領域では健側とほぼ等しい値まで回復した。図2に同様の屈曲筋力の値を示した。伸展に比べ開始時に著しい低下が観察されなかったため大きな増加がなかった。このような筋力の回復と持久的能力の回復をみたためサッカーの競技への復帰の時期と考えた。

膝関節の受傷の場合、足関節の筋力も同時に低下する。今回の様に独立して単関節の負荷を加えることができれば足関節筋力は保持することが可能である。¹⁴⁾¹⁵⁾また、下肢の傷害では、持久的な能力を保持する目的で上肢による持久的な負荷を加え復帰時にあらためて持久的な運動から開始しなくてもよいような運動処方を実施

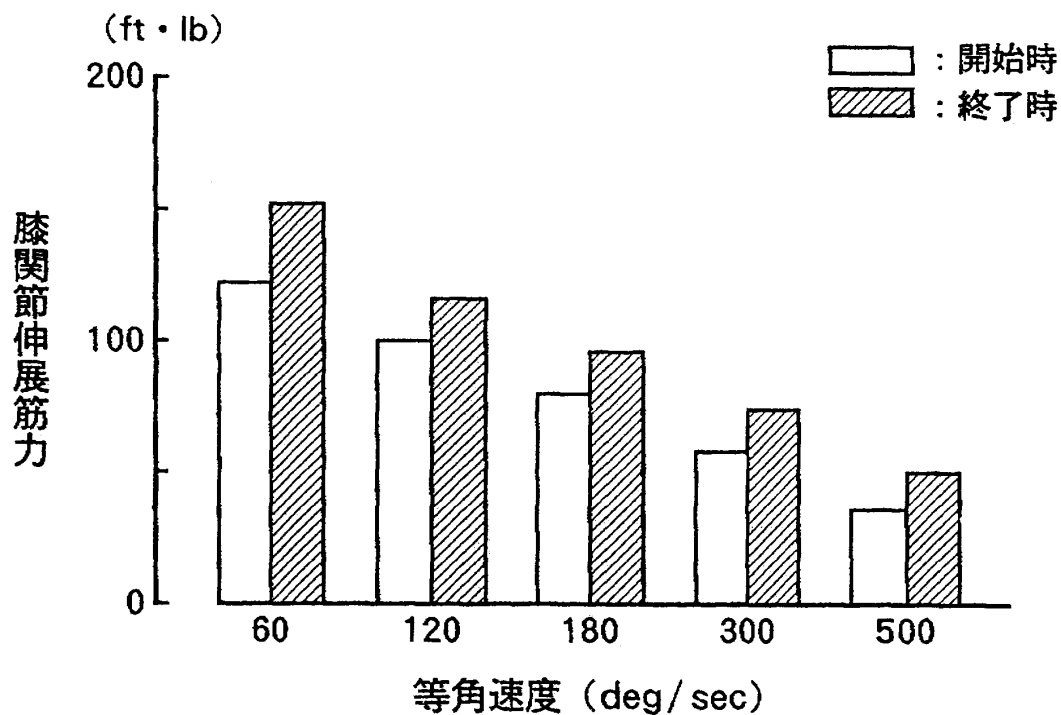


図1 運動処方開始時と終了時の膝伸展筋力の比較

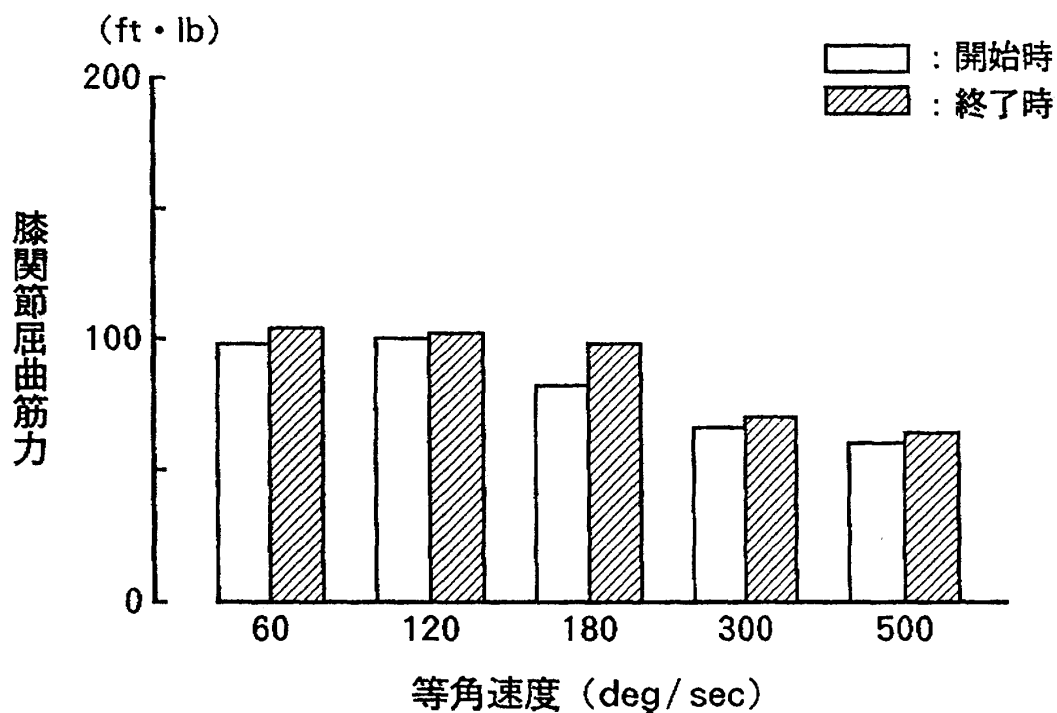


図2 運動処方開始時と終了時の膝屈曲筋力の比較

すべきであろう。

膝関節における後十字靭帯及び内側々副靭帯損傷後における運動処方では、筋力の回復が期待できるため早期の復帰が見込める。そのためには、今回用いた水中トレッドミルによる歩行運動も今後活用されるべき運動処方であると考える。

ま と め

1) 膝関節受傷後における復帰のための運動処

方の作製とその実際について検討した。

- 2) 患側の膝関節及び足関節筋力の低下をみた。
- 3) 運動処方では、上肢運動による持続的能力の保持、アイソキネティック運動による筋力強化、水中運動による呼吸循環機能の保持を行った。
- 4) 復帰のための運動処方は、選手とのコミュニケーションを重視し、具体的な数値を示すことによって回復の過程を説明、理解をうることが重要であろう。

文 献

- 1) Agre JC (1985) Hamstring injuries, Proposed aetiological factors, prevention and treatment. *Sports Medicine*, **2**, 21-33.
- 2) 柚木 修(1991)肘の位置と移動に注目。少年野球のフォームと障害, 日経スポーツメディスン, 106-114.
- 3) 日野明彦, 平川公義(1988)防具による傷害予防一特にヘルメットによる頭部外傷の予防について一. 臨床スポーツ医学, **5**, 625-630.
- 4) 大島 襄, 白旗敏克, 河野照茂, 久富 沖, 小野寺昇, 佐藤美弥子(1988)競技規則に反映される安全対策. 臨床スポーツ医学, **5**, 613-618.
- 5) 井形高明, 岩瀬毅信, 久下 章, 乙宗 隆, 青山茂樹(1981)少年野球における肘関節傷害. 整形・災害外科, **12**, 1595-1603.
- 6) 木暮 巽(1982)野球肘. 整形・災害外科, **12**, 1711-1720.
- 7) 三浪三千男, 中山 健, 石井清一, 薄井正道, 村松郁夫, 荻野利彦他(1979)肘関節に発生した離断性骨軟骨炎25例の検討. 臨整外, **14**, 805-810.
- 8) 守屋秀繁, 西山秀木, 土田豊実, 森石丈二, 土屋明弘, 岡崎壮之(1986)ジャンパー膝. 臨床スポーツ医学, **3**, 882-885.
- 9) 柚木 修(1991)離断性骨軟骨炎(野球選手例). 臨床スポーツ医学, **8**, 362-366.
- 10) 柚木 修(1991)肘 dissecans 中学生手術例の高校での活躍度. 臨床スポーツ医学, **8**, 1453-1458.
- 11) 大島 襄, 白旗敏克, 河野照茂, 久富 沖, 小野寺昇, 佐藤美弥子(1990)スポーツ現場でのプライマリーケア. 外科診療, **32**, 1117-1122.
- 12) 河野照茂, 大島 襄, 白旗敏克, 久富 沖, 遠藤陽一, 小野寺昇他(1990)発育期のスポーツ外傷・障害. 小児科診療, **53**, 2603-2610.
- 13) 小野寺昇, 宮地元彦, 米谷正造, 木村一彦(1991)回流水槽における流速の分布, 川崎医療福祉学会誌, 1991, **1**, 177-181.
- 14) 小野寺昇, 大島 襄, 白旗敏克, 河野照茂, 佐藤美弥子(1987)エリエールを用いての筋力トレーニング. 体力科学, **36**, 673.
- 15) 小野寺昇, 大島 襄, 白旗敏克, 河野照茂, 遠藤陽一, 佐藤美弥子(1990)フィットネスレベルからみたランニング障害. 臨床スポーツ医学, **7**, 164-166.