十字靱帯損傷に合併した側方支持機構損傷 新鮮例の保存治療

九州労災病院整形外科

井原 秀俊・野呂 純敬

九州労災病院義肢科

三輪 恵

九州リハビリテーション大学校

高柳 清美

九州労災病院放射線科

出谷 啓三・中川 弘人

Healing of Acute Collateral Ligament Tears
Associated with Cruciate Ligament Injuries Treated
Conservatively by Early Protective Motion

by

Hidetoshi Ihara and Yoshihiro Noro

Department of Orthopaedic Surgery,
Kyushu Rosai Hospital

Megumi Miwa

Section of Orthotics and Prosthetics,
Kyushu Rosai Hospital

Kiyomi Takayanagi

Department of Physical therapy,
Kyushu Rehabilitation College

Keizo Deya and Hiroto Nakagawa

Department of Radiology, Kyushu Rosai Hospital

The purpose of this study was to evaluate natural healing of the collateral ligament associated with cruciate ligament injury when treated conservatively by early protective motion. Acute ligamentous injuries of the MCL in 10 patients and of the LCL in another 3 patients, who had concomitant ACL injury in 11 patients and PCL in 2 patients, were the subjects of this study. A Kyuro knee brace with a coil-spring traction system was used to add adequate but not excessive stress to the injured tissues at an early stage. Dynamic joint control training was conducted progressively to improve the muscles ability to protect the joint. All patients were examined before treatment and then re-examined after the 3-month treatment, both radiologically and arthroscopically. Ten patients were also evaluated by MR imaging. Lateral laxity on stress radiographs under anaesthesia decreased from an average of 13.5 to 5.5 mm ($p < 0.01$) after treatment. Most of the arthroscopic findings of ruptured ligaments returned to a normal appearance. Results that were rated as "good to excellent" were obtained in 90% of those examined by MRI. Associated ACL healed well, but PCL poorly. We concluded that acute collateral ligament tears can be healed morphologically and mechanically by this non-surgical method, even when complicated with cruciate ligament injuries.

はじめに

十字靱帯損傷の保存治療についてはすでに報告³⁾⁴⁾した。今回、この十字靱帯損傷に合併した側方支持機構損傷の3ヶ月後の治療状態について、ストレスX線、関節鏡、MRIから検討を加えたので報告する。

対象と方法

男11名、女2名の新鮮靱帯損傷で、いずれも側方支持機構と十字靱帯を合併損傷していた。受傷から鏡視までは1~11(平均5)日で、この間に治療を開始した。受傷時年齢は16~64(平均32)才で、9例はスポーツ外傷であった。損傷側方支持機構の内訳は、MCL10例、外側支持機構3例(LCL1例、膝窩筋腱1例、前2者合併1例)であった。合併十字靱帯の内訳はACL11名、PCL損傷2名であった。

方法は、Kyuro膝装具¹²⁾¹³⁾を装着しての、保護的早期運動を開始させ、DYJOCトレーニング⁸⁾、筋力訓練を漸増的に付加した。荷重はACL合併の場合は、治療開始より4週経過後に30%荷重し、3週間かけて全荷重とした。またPCL合併の場合は、10日経過から30%、2週間後全荷重にした⁶⁾。

全例、原則として治療3ヶ月後に、麻酔下でのストレス検査と鏡視所見にて評価した。ストレス検査では、30°膝屈曲位にて同一検査者が徒手にて最大負荷した側方動揺度を、X線上にて大腿骨および脛骨の内外側顆関節面の接線のなす角度にて、治療前後を比較した。その際の統計処理には対応のあるt検定を用いた。

更に10例については、MRIにて治療3ヶ月後に補助的評価を行い、うち5例には平均11(9~13)ヶ月後に再度MRI評価を追加した。MRIは1.5T(Signa; GE)を用い、プロトン密度SE2000/20にて撮影した。

結果

3ヶ月後の側方支持機構の麻酔下での側方動揺性は、健側と同程度まで改善が10名、改善するも動揺性の残存が2名にみられた。麻酔下でのストレスX-Pにて評価できたもの10名中、高度改善8名、中度改善2名で、30°膝屈曲位での側方動揺度は、受傷時 $13.5 \pm 2.8^\circ$ に対して、治療3ヶ月後 $5.5 \pm 2.1^\circ$ で有意に改善した($p < 0.01$) (図1, 2)。

図1 ストレスX-P結果。麻酔下の30°膝屈曲位での側方動揺性は、受傷時 $13.5 \pm 2.8^\circ$ から $5.5 \pm 2.1^\circ$ に有意($p < 0.01$)に改善した。

図2 ACLに合併したMCL損傷である。麻酔下では、受傷時の30°屈曲外反動揺が 17° から、治療3ヶ月後では健側と同様の 5° に改善した。

MRIでの評価では、治療後の靱帯像を、優(鮮明で低輝度の均一像)、良(鮮明であるが正常より肥厚し高輝度像が混じるもの)、可(高輝度散在し鮮明さに欠けるもの)、不可(描出不良)に分類した。その結果、優7例、良2例、可1例、不可0例であった。11ヶ月後のMRI5例では、3ヶ月後の像と比較して更に改善像を示したもの2例、不変3例、悪化0例であった(図3)。

受傷4日後

治療3カ月後

図3 ACLに合併したMCL損傷のMRIである。受傷時の高輝度の肥厚した靱帯は、治療3ヶ月後は、低輝度均一で正常厚の靱帯が確認できた。

受傷3日後

治療3カ月後

図4 ACLに合併したMCL損傷の鏡視所見である。受傷3日後では内側半月は前方に変位し、MCLは深層の半月-大腿部に出血斑と断裂線維がみられた。治療3ヶ月後では、断裂部は治癒し、変位半月は正常位近くに復していた。

鏡視所見では、内側支持機構損傷の場合、半月-脛骨断裂部で半月変位があったもの4例（治療結果は全例断裂治癒し半月変位は完全整復されていた）、半月-大腿断裂部で半月変位があったもの4例（結果は3例が断裂治癒し半月変位は完全整復、1例は断裂治癒し半月変位は不完全整復）、断裂部不明2例（結果は異常なし）。外側支持機構損傷の場合、膝窩筋腱に断裂と出血斑があったもの2例（結果は断裂部治癒）、断裂部不明1例（結果は異常なし）、であった（図4）。

合併十字靱帯の結果は、麻酔下ストレスX-Pでは、治療前の健-患側差に対する、患側の治療前後差によりその改善度を指数とした場合、ACL・PCLそれぞれ100～76%が6例・0例、75～51%が4例・0例、

50～26%が1例・0例、25～0%が0例・2例であった。鏡視所見では、ACL・PCLそれぞれ、太さが正常様が6例・0例、2/3に減少が2例・0例、1/2に減少が3例・0例、1/2以下に減少が0例・1例、癒痕消失が0例・1例であった。

考 察

MCL単独の新鮮損傷では、早期運動が臨床的¹⁾¹¹⁾¹⁷⁾¹⁸⁾また実験的¹⁹⁾に提唱されてきた。しかし、2次の制動組織、特にACLが合併する場合は、むしろ早期膝運動は有害とする意見²⁾⁸⁾⁹⁾¹⁵⁾¹⁶⁾が大部分を占めていた。その中でも、臨床例に基づき、たとえACLが合併する場合でも早期運動を勧める異端的研究¹⁰⁾¹⁴⁾も存在する。本研究は、Kyuro 膝装具にて合併する損傷十字靱帯を制動しつつ、その意味で保護的な早期膝運動にて、損傷側副靱帯と十字靱帯を同時に保存的に治癒させようとする試みである。

本方法にて十字靱帯、特にACLは十分に治癒することは今までに示してきた⁷⁾。それ故、側副靱帯にとつての2次の制動要素の十字靱帯の制動治癒可能下では、もはや単独の側副靱帯損傷として捉えてもよく、その治癒は今までの研究に照らし合わせると当然と言えるであろう。それが、真の治癒かどうか問題となろうが、麻酔下でのストレスX-Pでの治療前後の力学的強度回復、MRIでの形態的・質的改善、半月整復および断端治癒の鏡視所見から、真の治癒と推測できると考えた。組織学的検討は、治癒靱帯を微小なりとも人為的に再損傷をすることになる危惧が拭えないため未だ実施していない。

側副支持機構は、動的な筋と連結しているため、動的靱帯としての作用と静的靱帯保護の靱帯-筋共同相互作用⁵⁾が重視されるべきで、その意味でDYJOCトレーニングが必須であろう。

側副靱帯損傷単独の場合は、膝装具は必要なく、装具なしでの早期運動にて手術例より好成績が得られる。本研究から示唆されることは、靱帯損傷新鮮例では、合併靱帯のいかににかかわらず、観血的に処置せず、早期膝運動による保存的治癒を目指すべきであるということであろう。この場合の新鮮例とは損傷から治療開始までが2週以内であると考えている。そのためには、即座に装着できる万人（診断直後）用Kyuro 膝装具を用意しておくことが肝心である。

ま と め

①十字靱帯新鮮損傷に合併した損傷側方支持機構13例に対して、Kyuro 膝装具装着下に保護的早期運動、DYJOC トレーニングなどにて治療し、3ヶ月後の保存治療状態を、ストレス X-P, MRI, 関節鏡にて評価した。

②結果は、麻酔下での側方動揺性が消失したもの10例、軽度残存3例で、MRIの経時的評価では優・良が9/10例、関節鏡では断裂部の治療と半月変位整復などが確認された。

③側方支持機構新鮮損傷では、たとえ十字靱帯損傷を合併する場合も、保護的早期運動にて好成績が期待できることが示された。

文 献

- Ballmer, P. M. and Jakob, R. P.: The non-operative treatment of isolated complete tears of the medial collateral ligament of the knee. A prospective study. Arch. Orthop. Trauma. Surg. 107 : 273-276, 1988.
- Hart, D. P. et al.: Healing of the medial collateral ligament injury in rats. J. Bone Joint Surg. 69-A : 1194-1199, 1987.
- 井原秀俊ほか：膝十字靱帯損傷新鮮例における“保存的修復”後の鏡視所見。関節鏡, 14 : 79-83, 1989.
- 井原秀俊ほか：膝十字靱帯損傷新鮮例における新しいリハビリの考え方—膝装具と動的関節制動訓練による非手術的療法。リハ医学, 26 : 390-391, 1989.
- 井原秀俊, 中山彰一：関節トレーニング, 協同医書, 東京, 1990.
- 井原秀俊ほか：膝十字靱帯・半月損傷新鮮例の非手術的治療。具体的方法。九スボ学会誌, 3 : 183-187, 1991.
- 井原秀俊ほか：ACL損傷新鮮例における保存療法の3ヶ月後の鏡視所見。関節鏡（印刷中）。
- Indelicato, P. A. et al.: Nonoperative management of complete tears of the medial collateral ligament of the knee in intercollegiate football players. Clin. Orthop. 256 : 174-177, 1990.
- Inoue, M. I. et al.: Treatment of the medial collateral ligament injury. The importance of anterior cruciate ligament on the varus-valgus knee laxity. Am. J. Sports Med. 15 : 15-21, 1987.
- Jork, P. et al.: Non-operative treatment of severe injuries to the medial and anterior cruciate ligaments of the knee. J. Bone Joint Surg. 66-A : 741-744, 1984.
- Lundberg, M. and Hamberg, P.: Early mobilization of isolated partial ruptures of the medial collateral ligament. A randomized comparison of bracing and elastic wrapping. Surg. Arthroscopy Knee 2nd Congress Europ Soc, Ed. Müller, Springer-Verlag, 1988, pp 112-115.
- 三輪 恵ほか：膝前十字靱帯損傷に対する九労式ダイナミックスプリング膝装具。日本義肢装具学会誌, 3 : 213-214, 1987.
- 三輪 恵ほか：Kyuro 膝装具。力学機構と装着法。日本義肢装具学会誌, 6 : 298-301, 1990.
- Mork, D. W. H. and Cood, C.: Non-operative management of acute grade III medial collateral ligament injury of the knee. A prospective study. Injury. 20 : 277-280, 1989.
- Ogata, K. et al.: The intra-articular effect of various postoperative management following knee ligament repair. Clin. Orthop. 150 : 271-276, 1980.
- Piper, T. L. and Whiteside, L. A.: Early mobilization after knee ligament repair in dogs. Clin. Orthop. 150 : 277-282, 1980.
- Sandberg, R. et al.: Operative versus non-operative treatment of recent injuries to the ligaments of the knee. A prospective randomized study. J. Bone Joint Surg. 69-A : 1120-1126, 1987.
- Seiler, H. et al.: Isolated tears of the medial collateral ligament of the knee. Operative or conservative treatment? Surg. Arthroscopy Knee 2nd Congress Europ. Soc, Ed. Müller, Springer-Verlag, 1988.
- Woo, S. L. Y. et al.: Treatment of the medial collateral ligament injury. Structure and function of canine knees in response to differing treatment regimens. Am. J. Sports Med. 15 : 22-29, 1987.