膝前十字靱帯＋内側半月板損傷に対する 半月板温存治療の成績

高山 剛* 王 寺 享 弘* 徳 永 真 巳*
吉 本 栄 治* 松 田 秀 策* 碓 博 哉*

Clinical Results of Conservative Treatment of Medial Meniscal Tears Combined with Anterior Cruciate Injuries

Go Takayama*, Toshihiro Ohdera*, Masami Tokunaga*,
Eiji Yoshimoto*, Syusaku Matsuda*, and Hiroya Ikari*

膝前十字靱帯 (ACL) 再建例に合併した内側半月板 (MM) 損傷に対する温存治療の成績について報告する。対象と方法：症例は ACL 再建術 280 例中, MM 損傷を合併していた 65 例のうち再鏡視し得た 55 例である。部分切除を行った 23 例を除き, 温存した 32 例を調査対象とした。断裂形態などにより放置, ラスピング, 縫合を選択した。再鏡視時の所見をそれぞれ癒合, 部分的癒合, 癒合不全と判断, 前 2 者を良好群, 後者を不良群と評価した。結果および考察：温存した 32 例中 15 例で放置, 9 例でラスピング, 8 例で縫合を行い, 良好群の割合は各々順に 80.0%, 55.6%, 62.5% であった。温存例全体における良好群の割合は 32 例中 22 例 (68.8%) であった。ACL 損傷に伴う外側半月板後節の血行野損傷は予後が良いことで知られる。MM についても良好例が多く温存を試みるべきであるが, 縫合せざるを得ない不安定断裂の成績は安定しておらず適応を熟慮すべきである。

We investigated the results of arthroscopic healing of conservatively treated medial meniscal tears combined with anterior cruciate injury.

There were 55 medial meniscal tears in 280 patients who had anterior cruciate reconstruction. Second look arthroscopy was performed in 45 patients a year after the reconstruction. Partial excision of the meniscus was seen in 23 patients and the meniscus was conserved in 32. We examined these 32 patients with conserved meniscus. The meniscus remained in situ in 15, it was rasped in 9 and sutured in 8. All of these 32 patients with healed meniscus were evaluated arthroscopically as completely healed, partially healed (good) and not healed (poor) one year after anterior cruciate reconstruction. We evaluated 12 menisci (80.0%) as good in the remained in situ group, five (55.6%) in the rasped group, and five (62.5%) in the sutured group. Overall, 22 menisci (68.8%) were judged as good in the 32 conserved menisci.

Lateral meniscal tears seen in anterior cruciate injuries are known to show good results, but results of medial meniscus remain controversial. This study suggests that the stability of knee joints gained by anterior cruciate reconstruction could also provide medial meniscal healing, but suture should be discussed for unstable meniscal tears considering limitation of post-operative activities.

Key words : anterior cruciate ligament (前十字靱帯), medial meniscal tear (内側半月板損傷), conservative treatment (保存的治療)

は じ め に

膝関節における半月板のバイオメカニクスが明らか

になるにつれ, その機能の重要性が見直されており, 損傷半月板に対する治療も全切除から部分切除, さらに縫合に代表される温存治療へと変遷してきた。前十字

* 福岡整形外科病院 Fukuoka Orthopaedic Hospital, Fukuoka, Japan

字靱帯（ACL）損傷に伴う外側半月板（LM）、特に後節の血行野損傷は一般に予後が良いとされているが²⁾、内側半月板（MM）については残存する動揺性のために外側に比し、成績不良とされる。ACL 損傷に伴う半月板損傷の温存治療の適応については縫合例の再断裂の問題などもあり、未だ一定の見解をみていない。

今回、ACL 損傷に合併した MM 損傷に対し、再建と同時にを行った温存治療の成績について検討したので報告する。

対 象 と 方 法

2004 年 1 月から 2006 年 12 月までに当院で行った ACL 再建術は 280 例であり、このうち 65 例 (23.2%) に術中 MM 損傷合併を確認した。65 例中再鏡視し得たのは 55 例 (84.6%) であった。55 例中 23 例で部分切除を行い、それ以外の温存した 32 例を調査対象とした。内訳は男性 15 例、女性 17 例、平均年齢 25.1 ± 11.9 歳であった。

ACL は全例で四重束ハムストリングによる single socket 法で再建し、男性 80N、女性 60N の初期張力で、大腿骨側は endobutton で、脛骨側は double spike plate を使用して固定した。

MM に対する温存処置として 1) 安定した血行野縦断裂に対しては新鮮例であれば放置、陳旧例であればラスピングによる断裂部の新鮮化処置を行った。2) 次に不安定な血行野バケツ柄状断裂であればラスピングして縫合を行った。

それぞれ再鏡視時の所見を鏡視とプロービングにより完全に治癒したと判断できるものを癒合、一部断裂が残存するも大半が癒合したものを部分的癒合、ほと

んど癒合がみられないものを癒合不全と判定し、前二者を良好群、後者を不良群と評価した。

また画像評価として MRI T2 強調像における高信号域の変化を術後 3 カ月時を初期画像として術後 1 年の再鏡視直前の画像と比較した。1 年未満で縫合破綻、もしくは断裂部がロッキングを生じたような場合にはそれらが顕在化する直前の画像を最終画像として比較に用いた。

結 果

1. 再鏡視時評価

術式別の成績については放置例 15 例のうち治癒が 9 例、部分治癒は 3 例、癒合不全が 3 例、ラスピング例 9 例のうち治癒が 3 例、部分治癒は 2 例、癒合不全が 4 例、さらに縫合例 8 例のうち治癒が 3 例、部分治癒は 2 例、癒合不全が 3 例であった。内側半月板温存例全体では 32 例のうち 22 例 68.8% は良好な成績であった（表 1）。

2. 成績良好群と不良群の比較（表 2）

ACL 再建時の年齢、再建までの期間、再建後 JOA

表1 温存例における術式別成績

	治癒	部分治癒	癒合不全
	(良好群)		(不良群)
放置 (n=15)	9 (80.0%)	3	3 (20.0%)
ラスピング (n=9)	3 (55.6%)	2	4 (44.4%)
縫合 (n=8)	3 (62.5%)	2	3 (37.5%)
総合成績 (n=32)	15 (68.8%)	7	10 (31.2%)

表2 良好群－不良群間比較

	良好群	不良群	有意差
ACL 再建時年齢（歳）	25.0 ± 11.0	25.2 ± 14.4	NS
再建までの期間（日）	359.6 ± 749.3	651.1 ± 1574	NS
再建後 JOA score （日整会膝靱帯損傷治療成績，単位：点）	94.2 ± 6.4	93.4 ± 9.4	NS
再建後 KT2000 患健差（mm）	1.7 ± 2.8	1.7 ± 1.9	NS
Biodex 伸展筋力患健比（%）	75.5 ± 14.1	79.5 ± 20.2	NS
MRI (MM)	なし（例）	10	$P < 0.001$
T2 高信号域縮小	あり（例）	0	

※NS：統計学的有意差なし

score, KT2000, Biodex 伸展筋力にはいずれも有意差を認めなかったが、不良群において再建までの期間が若干長い傾向にあった。また術後 follow の MRI T2 強調像にて良好群 22 例のうち 14 例で高信号域の縮小がみられたのに対し、不良群では縮小例がなく、群間で有意差を認めた ($P<0.001$)。

症 例 提 示

症例 1

15 歳女性。バスケットボールでジャンプの着地時に ACL を損傷した。MM, LM 損傷を合併。受傷後 4 週で ACL を再建した。LM 後節無血行野と MM 血行野にそれぞれ約 10mm の縦断裂を認めたがいずれも無症状であり、ブローピングで安定していたため放置した。術後 1 年の再鏡視では MM 断裂部は完全に癒合、LM は脛骨側の不全断裂がわずかに残存していたものの安定していた。術後経過中の MRI で MM

後節の高信号域の縮小傾向を認め、再鏡視直前にはほぼ正常化していた (図 1)。

症例 2

14 歳女性。バスケットボールで他人と接触し左膝を過伸展強制され ACL を損傷した。MM 損傷を合併。数回膝崩れを起こすも放置し受傷から 5 カ月後に初診。受傷後半年で ACL 再建を行った。前節から後節にかけてバケツ柄状に断裂した flap が顆間部に嵌屯していた。整復後、ラスピングにより新鮮化し Inside-out 法で 4 針、5 mm 間隔の水平縫合を行った。術後 9 カ月バスケットでダッシュした際に膝痛とロッキング症状出現、MRI にて断裂し嵌屯した MM の flap が顆間部にみられた。再鏡視により縫合部の破綻が確認されたため、flap 全体を切除した。本症例では経過中の MRI で MM 後節の高信号域の縮小傾向がみられず、縫合部の成熟が得られなかった可能性が示唆された (図 2)。

a 再建時
MM後節血行野に安定した
10mmの縦断裂を認めた。

b 再建後1年再鏡視時
MM断裂部は完全に癒合していた。

C 損傷半月板のMRI T2強調像高信号域の推移

図 1 15 歳女性 ACL+MM 損傷新鮮例

再建後 1 年経過時 JOA スコア 93 点、KT2000 患健差 - 1 mm、Biodex 伸展筋力 (患健比) 66%、スポーツ復帰し概ね良好な成績であった。

図2 14歳女性 ACL+MM 損傷陳旧例
再建後9カ月(ロッキング発症時), JOA スコア 83点, KT2000 患健差 +0.5mm, Biodex 伸展筋力(患健比) 72%であった。

考 察

1) 半月板温存治療の成績について

これまで半月板温存治療の成績不良因子としては横断裂, 無血行野断裂, MM断裂, ACL機能不全, 半月板体部や断裂部の変性, 頻回のロッキング歴などが指摘されている¹⁻³⁾⁶⁻⁸⁾。半月板損傷を切除せず, 保存的に治療した例では, Weissら¹²⁾が辺縁部損傷では外側半月板の83%, 内側半月板の50%で治癒を認めたと報告している。本邦では井原ら⁴⁾が半月板損傷全体の温存例でまず外側半月板の91%, 内側半月板の50%で完全もしくは部分治癒を認めたと報告しているが, 前十字靱帯損傷合併例のみに限ると外側は87%が完全もしくは部分治癒, 内側は58%が完全治癒であったとしている⁵⁾。

自験例ではACL損傷に合併した半月板損傷の温存例全体(縫合例を除く)において90%が完全あるいは部分治癒であった⁹⁾¹¹⁾。興味深いことに今回MM損

傷のうち縫合を含めた温存例であっても7割近くが完全あるいは部分治癒であり, 井原らの報告と同様, 半月板損傷の一般成績に比し良好に治癒している。ACL損傷により再建前後わずかにしろ存在する前方動揺性, 回旋不安定性により半月板の修復過程が障害されることが想像されるが実際にはそうならない。これには損傷後の治療過程における装具などを用いた活動制限やACL損傷あるいは再建手術による膝関節内血腫の存在が半月板の修復に良い方向に作用している可能性が指摘されている⁹⁾。このことは脛骨プラト骨折に合併する半月板損傷が良好に治癒する事実からも支持されるものと思われる¹⁰⁾。したがってLMに比べると成績は劣るが, MMであってもACL再建により膝関節の安定性が得られれば温存しても治癒する可能性が高いためまずは温存を考えるべきである。その上で縫合するか否かについては断裂範囲だけでなくブローピングにより顆部を乗り越えるかどうかの安定性を評価し, 不安定なものについては断裂が拡大する恐

れもあるため縫合すべきと考えている。

変性したバケツ柄状断裂であっても初回はラスピングによる新鮮化を十分に行った上で縫合するなど極力温存しているがその成績は必ずしも安定しておらず、縫合が破綻しロッキングによる症状を起こす例がみられる。またバケツ柄に至らずとも再鏡視で断裂が拡大傾向にあり放置することでバケツ柄状断裂への移行が懸念される場合もある。このような癒合不良例についても原則として温存し、ラスピングするだけでなくフィブリン糊を加えるなど、より丁寧な再縫合処置を行うように努めている。しかしアスリートの場合、後療法の長期化はパフォーマンスの低下にもつながるため、再鏡視で癒合傾向がなければ切除せざるを得ない場合もしばしばである。ただし、我々が現在行っている縫合術式は水平縫合であるため、半月板の上下で垂直方向に別々に縫合する stacked suture などについても今後改良、検討の余地があるかもしれない。

2) MRI による半月板修復状態の評価について

今回、ACL 再建後 1 年経過時の再鏡視所見をもって半月板温存治療の成績を検討したが、短期成績であり、かつ半月板の表層部分の評価に過ぎない。当院では ACL 再建術後少なくとも 1 年間は 3 カ月おきに MRI を撮像し、ACL および損傷半月板の評価を行っている。MRI を用いた半月板修復評価の妥当性については議論が分かれるが⁶⁾⁷⁾、以前および今回我々が報告したように断裂した MM における MRI T2 高信号域の推移を詳細に検討していくと、鏡視上の良好群では T2 高信号域の遺残はみられるが経時的にみていくと縮小していくケースが多い¹¹⁾。一方、不良群では変化がないか拡大するものがほとんどである。このことから我々は T2 高信号域が縮小しない症例では鏡視での外見上の修復が良好であっても再断裂の危険性が潜在しているものと判断し、十分な筋力トレーニングを行い、スポーツ活動を行う例では復帰を急がせないなど慎重に経過を見守るようにしている。ただし今回の調査に限れば再鏡視後 1 年から 3 年の経過においていっ

たん癒合したと判断された症例のうち再断裂所見を呈したものは追跡し得た限りでは 1 例もなかった。

結 語

① ACL 損傷に合併した MM 損傷に対し、半月板温存治療を行い、32 例中 22 例 (68.8%) で良好な成績であった。

② 成績不良群では、MRI 上 T2 強調像における高信号域の遺残が有意に認められた。

③ 他の成績不良因子として再建までの期間の長さがあり、ラスピング、縫合などを組み合わせた治療法について検討の余地があると思われる。

参 考 文 献

- 1) 朝比奈信太郎ら：半月板縫合術の臨床成績と癒合率に影響を与える因子の検討。臨整外，30：575-579，1995。
- 2) Fitzgibbons, R. E., et al.: Aggressive nontreatment of lateral meniscal tears seen during anterior cruciate ligament reconstruction. Am. J. Sports Med., 23：156-159, 1995。
- 3) 堀部秀二ら：前十字靱帯損傷膝に伴う半月板損傷の検討。整形外科，39：875-881，1988。
- 4) 井原秀俊ら：半月板損傷新鮮例の保存治療。膝，17：112-116，1991。
- 5) Ihara, H., et al.: Acute torn meniscus combined with acute cruciate ligament injury. Clin. Orthop., 307：146-154，1994。
- 6) 笠原孝一ら：鏡視下半月縫合術後治癒不良例と判定された症例の分析。関節鏡，20：231-234，1995。
- 7) 木村雅史ら：膝半月板損傷に対する鏡視下縫合術の長期成績。整形外科，49：1309-1315，1998。
- 8) 小桜博幸，貴島 稔：鏡視下半月板縫合術の適応と不良例についての検討。関節鏡，20：133-138，1995。
- 9) 王寺享弘：膝半月板損傷（外傷性）の治療法。整・災外，49：511-518，2006。
- 10) 徳永真巳ら：脛骨プラトー骨折に合併した半月板損傷の再鏡視所見。関節鏡，26：121-126，2001。
- 11) 徳永真巳ら：前十字靱帯損傷に合併した不安定半月板損傷の治療成績。膝，30：92-96，2005。
- 12) Weiss, C. B., et al.: Non-operative treatment of meniscal tears. J. Bone Joint Surg., 71-A：811-822，1989。