

슬관절 전내방불안정의 수술법 내측측부인대의 전진 및 재부착술을 중심으로

가톨릭의과대학 정형외과학교실

김 정 만 · 신 원 형

= Abstract =

Operative Methods of Chronic Anteromedial Rotatory Instability of Knee — Advancement and Bony Reinsertion Operation of Tibial Collateral Ligament —

Jung Man Kim, M.D. and Won Hyung Shin, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Catholic Medical College and Center, Seoul, Korea

Chronic anteromedial rotatory instability has not been demonstrated to have a satisfactory solution and we have experienced recurrence of the instability after operations.

So the authors devised a new operative technique for the TCL (Tibial collateral ligament), that is, burying of the torn end of the ligament beneath the “C” shaped bony flap. It would better be called “advancement and bony reinsertion operation”. And we performed modified MacIntosh tenodesis for the torn anterior cruciate ligament. The results were as follows:

1. Of six knees, four (66.6%) rated “good”, two (33.3%) “fair”, and none (0%) “poor” (follow-up period; at least 6 months).
2. The technical problem of the advancement and bony reinsertion operation was discussed.

Key Words : Advancement, Bony reinsertion, Tibial collateral ligament, Knee.

I. 서 론

만성전내방불안정(Chronic anteromedial rotatory instability)은 내측측부인대(tibial collateral ligament), 후사경인대(posterior oblique ligament) 그리고 전십자인대(anterior cruciate ligament) 중 하나 또는 여러개의 인대손상의 지연된 치료 또는 재발로 인해 초래된다. 슬관절의 인대중 내측측부인대와 전십자인대는 가장 손상의 빈도가 높다^{2,14}.

이 내측측부인대의 치료에 있어서 이제까지 완벽한 방법은 없는 형편이며^{4,15}, 전십자인대를 비롯한 다른 구조물의 손상이 동반되면 더욱 예후가 나쁘다^{7,18,19}.

* 본 논문은 1982년 제 26차 대한 정형외과 추계 학술 대회에서 발표 하였음.

* 이 논문은 1982년도 가톨릭 중앙의료원 학술 연구비로 이루어 졌음.

이것은 만성불안정일 경우는 더욱 심해 손상된 인대를 훌륭히 재건해도 운동시 반복되는 외력을 견디지 못하고 다시 이완되어 불안정성이 남거나 심한 경우에는 수차례의 재수술을 요하기도 한다. 이렇게 재건된 인대가 재이완되는 원인은 그들이 반흔조직에 의해 치유되기 때문에 약하며, 따라서 운동을 계속 함에 따라 신장(stretching)되기 때문이라고 믿어진다.

저자들은 이에 대한 해결책으로 파열된 내측측부인대의 끝을 전진시켜(advancement) 골내에 매몰시켜 재부착시키면(이하 “전진 및 재부착술”이라 칭함) 보다 강한 강도를 가진 인대를 만들 수 있으리라고 생각하고, 우선 이미 세차례나 수술을 받아 더 이상의 좋은 효과를 기대하기 힘들었던 2례에 대해 구조수술(Salvage operation)로서 시술하였던 바 비교적 양호한 결과를 얻었고, 그후 차차 이 수술법을 연구 보완하여 개선시켰다. 이 수술과 동시에 전십자인대파열에 대해서는 modified MacIntosh “over the top” 수술을 사용하였다. 이유는 전에 사용하여 왔던 modified Jones 수술방법의 결과 만족

스럽지 못했던 것을 경험하였기 때문이다.

이 논문의 목적은 근래에 저자들이 시행하는 내측측부인대 및 후사경인대의 전진 및 재부착술(advancement and bony reinsertion operation)과 전십자인대의 modified MacIntosh 수술법, 그리고 때로는 Slocum의 페스 성형술(pes plasty)을 배합한 수술의 결과를 분석하고 문제점을 제시함에 있다.

II. 자료 분석

1) 연구 대상

1982년 4월부터 성모병원에서 수술을 받은 만성 전내방불안정예증 어떤 이유 때문으로든지 최종 수술이 3개월 이상 지연되었고 내측측부인대의 전진 및 재부착술을 받은 13례중 수술후 원격추시기간이 6개월 이상된 6례만을 분석하였다. 전례에서 내측측부인대와 후사경인대의 파열이 있었으며 손상된 조직에 심한 반흔조직이 형성되고 주위 구조물들과의 심한 유착으로 인해 각층을 분리하여 봉합할 수 없었던 예들이었으며, 이중 4례에서는 전십자인대의 파열이 동반되었다.

연령분포는 25세에서 64세 사이의 남자였으며, 우측이 4례(66.7%)였다.

손상의 원인으로는 교통사고가 4례(66.7%)로 가장 많았고, 그의 운동중 부상이 2례(33.3%)였다.

동반된 타부위 손상으로 수술시기 지연에 영향을 주었던 원인으로는 치상돌기골절이 1례였다.

2) 진단방법

주소(chief complaint)와 병력(외상기전) 그리고 방사선 검사를 참고로 하였으나, 주로 이학적검사소견에 의존하여 불안정성을 분류하고 정도를 측정하였다. 즉 내반 및 외반외력검사(valgus and varus stress test), Slocum 회전 불안정검사(rotatory instability test) 외에도 Lachman검사 및 jerk 검사를 시행하였고, 양하지의 회전검사(rotation test)도 필히 실시하였다¹⁷⁾. 본 검사는 양측 슬관절을 80°~90° 굴곡상태에서 슬부를 조수가 잡아 유지시키고 술자가 양손으로 환자의 양쪽 족부를 잡아 양쪽을 같은 힘으로 내회선 및 외회선을 시킬때 몸의 중심선(midline)과 이루는 각도를 비교하고, 이때 내측 및 외측경골과의 이동방향을 봄으로써 회전변형의 종류를 결정하는 방법이다.

3) 수술방법

Hockey-stick 절개술¹⁰⁾로 (단 재수술의 경우는 예외) 먼저 내측측부인대와 후사경인대를 인지하고 관절막의

전내방절개술(anteromedial incision)로서 관절 내에 도달하여 약 1cm 넓이의 슬개골사두근건대(patelloquadriceps tendon strip)를 만든다. 이건대를 이용하여 Trickey의 modified MacIntosh "over the top" 수술법¹²⁾을 시행하되(Fig. 1), 건대의 대퇴골 멈치쇠(staple) 고정은 내측측부인대 및 후사경인대 수술후에 시행하였다. 내측측부인대는 천층과 심층을 분리하여 수술하는 것이 사실상 불가능하였으며, 우선 반흔조직화한 부위를 찾고 인대를 건인봉(hook)으로 시험건인하여 가장 약한 부위의 인대단단을 절단한다. 경골 또는 대퇴골에 "ㄷ자"를 90°시계방향(경골) 또는 시계반대방향으로 돌린 것과 같이(대퇴골) 골판(bony flap)을 만들되, 그끝을 들어 올리기만 할 뿐 분리시키지 않는다. 인대단단에 3~7개의 O-dexon 봉합사로 걸어 놓고 골의 판상조각의 원위부(경골) 또는 근위부(대퇴골)에서 drill로 골판 밑으로 구멍을 뚫고 봉합사들을 이 구멍을 통해 적출한 후 서로 수회 결찰하며, 고정이 견고하지 못하면 멈치쇠로 골판을 고정하기도 한다(Fig. 2). 이때 골판의 위치는 인대단단의 전체가 충분히, 그러나 남지 않게 매몰될 수 있는 위치에 적당한 크기로 만들어야 하며, 봉합사 결찰전에 슬관절의 30°굴곡시 외반외력검사를 시행하여 충분한 안정성을 보여 주어야 한다. 그리고 신전과 굴곡시시험 어느 부분도 운동범위를 저해하지 않으면서도 충분히 팽팽한 위치에서 결찰하여야 한다. 또한 Slocum의 페스 성형술도 경우에 따라 여기에 추가할 수도 있다.

4) 수술후 처치

60°굴곡위로 6~8주간 고정하고, 석고제거후 관절운동 및 Lenox-Hill 보조기 착용 상태에서 체중부하를 허

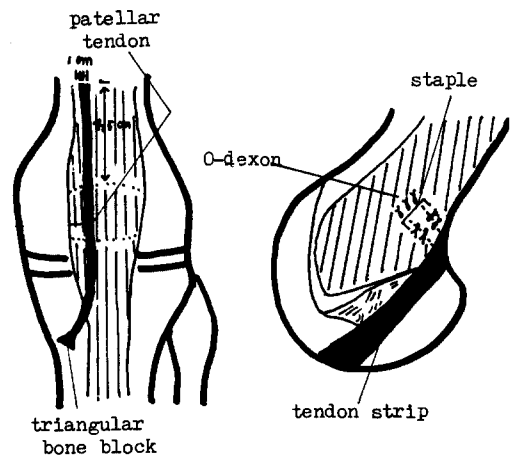


Fig. 1. Modified MacIntosh "over the top" reconstruction.

용하였다.

전에에서 사두근등장운동(quadriceps setting exercise) 및 슬괵근등장운동(hamstring setting exercise) 을 수술 직후부터 시행하였다.

5) 결과판정 방법

치료결과 평가 방법은 Hughston 과 Degenhardt(1982)¹¹⁾의 방법 중 주관적(subjective) 및 기능적(functional) 면은 객관성의 결여로 평가 대상에서 제외하고 객관적(objective) 면만을 채택하였다. 즉 30° 굴곡 위치에서의 외반외력점사, 전방불안정점사, 관절운동범위, 종창유무등을 검사하여 1+, 2+, 3+로 나누고, 그 성적에 따라 “우수”(good), “보통”(fair), 및 “불량”(poor)으로 분류하였다(Table 1).

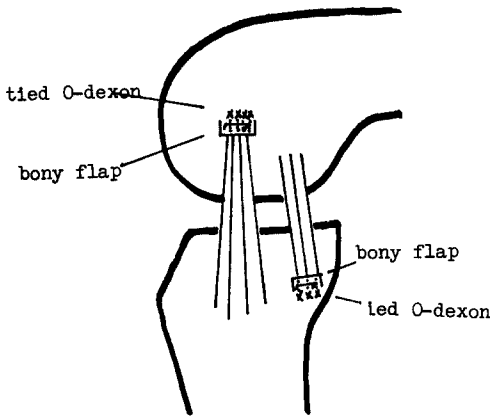


Fig. 2. An example of advancement and bony reinsertion operation.

6) 결과 및 분석

총 6례중 “우수” 4례(66.6%), “보통”2례(33.3%)였으며, “불량”은 없었다. “보통”2례는 모두 전십자인대 파열이 동반되었고, 그중 1례는 전에 3회 수술을, 1례는 2회 수술을 받은 기왕력이 있었다(Tables 2,3).

합병증: “우수”에 포함된 1례에서 60°로 석고 고정을 8주간 하였던바, 석고 제거후 심한 굴곡구축(30°)이 6주간 지속되어 후관절막절개술(posterior capsulotomy)로 교정되었다.

III. 고 찰

만성전내방불안정의 수술법으로서 최근 저자들이 배합 사용하는 수술법중 내측측부인대와 후사경인대의 전진 및 재부착술은 Nicholas의 5~1수술법이나 O'Donoghue의 수술법과는 다르다. 5~1수술법은 그 취약점으로서 첫째, 골에 고랑(trough)을 만들어 인대를 부착시키기는 하나 오직 넓게 피질골(cortical bone)을 제거하고 해면골(cancellous bone)위에 인대를 부착시킬 뿐 골내에 매몰시키는 것이 아니고 오히려 멈치석로 인대를 고정하기 때문에 효과적이지 아니며, 둘째 내측半月상연골을 제거함으로써 경골의 전외방전위를 막는 효과(block effect)⁹⁾를 잃게 하여 전내방회전불안정을 가중시키는 결과를 초래한다는 점을 들 수 있다. Nicholas 자신의 보고에서도 실패율은 17.3%에 달해¹³⁾ 저자들의 “불량” 0%와 대조적이다. 또한 O'Donoghue 수술이 가장 좋다는 보고도 있으나⁸⁾, 이것 또한 인대의 고정 방법이 불확실하여 단순히 봉합사에 의존하고, 결국 연조직치유에 의존하기 때문에 후에 이완될 소지가 있고, 또

Table 1. Result ratings-objective

Signs Rating	Valgus or varus stress test at 30° of flexion	Anterior drawer test in neutral & external rotation	R.O.M.	Swelling
Good	1+ or less	1+ or less	Extension lacking: 10° or less Flexion: 110° or more	—
Fair	2+	2+	Extension lacking: 11° - 20° Flexion: no less than 100°	—
Poor	3+	3+	Extension lacking: 20° or more Flexion: 90° or less	+

Table 2. Case analysis of advancement and bony reinsertion operation group

No.	Name	No. of previous op.	Preop. period (months)	Pathology	Operation	Result
1	B 00	2	12	MM, ACL, TCL, POL	(M)+McI+Adv+Sloc	Fair
2	K 00	3	21	MM, ACL, TCL, POL	(M)+McI+Adv+Sloc	Fair
3	J 00	3	8	ACL, TCL, POL	McI+Adv+Sloc	Good
4	S 00	0	3	TCL, POL	Adv	Good
5	K 00	0	7	TCL, POL	Adv+Sloc	Good
6	K 00	0	4	ACL, TCL, POL	McI+Adv	Good

MM: Tear of medial meniscus (M): Previous meniscectomy ACL: Tear of anterior cruciate ligament
McI: Modified MacIntosh "over the top" operation TCL: Tear of tibial collateral ligament Adv: Advancement
and bony reinsertion operation POL: Tear of posterior oblique ligament Sloc: Slocum's pes plasty

Table 3. End result of operation

Good	Fair	Poor	Total
4	2	0	6
66.6%	33.3%		100%

한 5~1수술과 같이 반월상연골을 제거하여야 한다는 점등, 받아들이기 어려운 단점이 있다.

이렇게 반흔조직에 의한 치유에 의존할 경우 충분한 강도를 가지려면 최소 6개월이 요하고⁶⁾, 그후에라도 체중과 회전력(twisting)에 견딜 수 있는지 의심스럽다. Tatsuzawa의 반건양근전방전위술(semi-tendinosus re-routing operation)^{1,4,16)}은 효과적인 수술방법 이기는 하나 전위된 건의 작용이 일면불안정에 대한 보강수술일 뿐 회전불안정을 막는 것은 아니라는 것이 단점이다.

저자들의 인대전진 및 재부착술은 파열된 인대의 끝을 골내에 매몰시킴으로서 이 인공골절(artificial fracture)이 치유되면 인대가 골에서 분리되지 않으므로 재건된 인대의 이완을 막을 수 있다는 것이다. 그러나 저자들은 이 방법의 문제점으로서, 1) 인대의 파열부위가 관절선에서 너무 가까울 때는 시행하기 곤란하며, 2) 수술후 슬관절 운동으로 재부착된 인대가 골판위로 이탈될 가능성이 있다는 점을 들 수 있다.

그러나 저자들의 예에서 보던 문제점 1)에 대해서는 인대의 파열 부위가 대퇴골이나 경골부착부일 때는 전혀 문제가 없었고, 인대중간부 파열일지라도 관절선에서 1 cm 이상의 부위면 가능했으며, 너무 근접하여 전혀 불가능했던 1례에서는 사두근근막(extensor retinaculum)과 인대가 유착된 채로 시행하였던 바 그 치료 결과는 "보통"에 속했다. 문제점 2)에 대해서는 수술중 슬관절을 굴곡, 신전시켜 보아가면서 골판의 위치와 매몰할 인대의 길이를 결정하였다.

전십자인대에 대해서는 슬개골전대를 이용 하였는데, 이것은 충분히 강하며, 후에 혈관 재형성이 일어난다는 동물실험의 결과에 근거를 두었다^{3,5)}. 저자들은 "over the top" 방법을 썼다. 대퇴골에 터널을 뚫어 부착시키는 modified Jones 수술법을 쓸 경우 부착부위가 항상 너무 전방에 위치하게 됨으로서 경골의 전방전위를 효과적으로 막지 못하는 반면에 이 방법을 사용하면 가장 후방에 부착시키는 결과가 되어 효과적이기 때문이다.

또 저자들은 4례에서 페스성형술을 추가했으며, 이는 반건양근전을 전방전위시켜 단순히 내측측부인대를 보강함으로써 일면불안정의 교정 효과를 얻는 것 보다는 이 수술로 동적안정성을 달성하는 것이 더 합리적이라고 생각하였기 때문이다.

IV. 결 론

저자들은 1982년 4월 이래 성모병원에서 슬관절 내측측부인대 및 후사경인대의 "전진 및 재부착술"을 시행했던 전내방불안정 예중 수술이 3개월 이상 지연되고 수술후 최소 6개월 이상의 원격조사가 가능했던 6례의 치료 결과를 modified Hughston과 Degenhardt 법에 의해 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 6례중 "우수" 4례(66.6%), "보통" 2례(33.3%)였으며, "불량"은 없었다.

2. 전십자인대파열이 동반된 예가 더 성적이 불량하였다.

3. 이상의 결과로 보아 내측측부인대 및 후사경인대의 전진 및 재부착술과 전십자인대의 modified MacIntosh 수술법, 그리고 Slocum의 페스성형술의 배합은 전내방불안정에 비교적 효과적인 방법으로 보이나 향후 장기 관찰이 요할 것으로 생각된다.

4. 인대전진 및 재부착술의 수술중 또는 후의 문제점

과 modified MacIntosh 수술법에 대해 논하고 기타 수술과 비교 고찰하였다.

REFERENCES

- 1) 문명상, 강세윤, 하기용 : 슬관절 내측측부인대 손상예의 재건술에 대한 임상적고찰. 대한정형외과학회지, 17-4:675-683, 1982.
- 2) Abbott, L.C., Saunders, J., Bost, J.C. and Anderson, C.E. : *Injuries to the Ligaments of the Knee Joint. J. Bone and Joint Surg.*, 26-A:503-521, 1944.
- 3) Arnoczky, S.P., Tarvin, G.B. and Marshall, J.L. : *Anterior Cruciate Ligament Replacement using Patellar Tendon. J. Bone and Joint Surg.*, 64-A:217-224, 1982.
- 4) Asai, H. : *A Study on Surgical Reconstruction for the Injured Medial Collateral Ligament of the Knee. J. Kyoto Pref. Univ. Med.*, 86-7:517-535, 1977.
- 5) Clancy, W.G., Jr., Narechania, R.G., Rosenberg, T.D., Gmeiner, J.G., Wisnefske, D.D. and Lange, T.A. : *Anterior and Posterior Cruciate Ligament Reconstruction in Rhesus Monkeys. J. Bone and Joint Surg.*, 63-A:1270-1284, 1981.
- 6) Collins, H.R. : *Symposium on Reconstructive Surgery of the Knee. A.A.O.S.*, 218:177, The C.V. Mosby Co.
- 7) Fetto, J.F. and Marshall, J.L. : *Medial Collateral Ligament Injuries of the Knee : A Rationale for Treatment. Clin. Orthop.*, 132:206-218, 1978.
- 8) Ginsburg, J.H. and Elsasser, J.C. : *Problem Areas in the Diagnosis and Treatment of Ligament Injuries of the Knee. Clin. Orthop.*, 132:201-205, 1978.
- 9) Hughston, J.C., Andrews, J.R., Cross, M.J. and Moschi, A. : *Classification of Knee Ligament Instability, Part I. The Medial Compartment and Cruciate Ligaments. Part II. The Lateral Compartment. J. Bone and Joint Surg.*, 58-A:159-179, 1976.
- 10) Hughston, J.C., Bowden, J.A., Adreus, J.R. and Norwood, L.A. : *Acute Tears of the Posterior Cruciate Ligament. J. Bone and Joint Surg.*, 62-A:438-450, 1980.
- 11) Hughston, J.C. and Degenhardt, T.C. : *Reconstruction of the Posterior Cruciate Ligament. Clin. Orthop.*, 164:59-77, 1982.
- 12) Ireland, J. and Trickey, E.L. : *MacIntosh Tenodesis for Anterolateral Instability of the Knee. J. Bone and Joint Surg.*, 62-B:340-345, 1980.
- 13) Nicholas, J.A. : *The Five-one Reconstruction for Late Knee Instability. J. Bone and Joint Surg.*, 54-A:1343, 1972.
- 14) Palmer, I. : *On the Injuries to the Ligaments of the Knee Joint. Acta Chir. Scand.*, 81:Suppl. 53, 1938.
- 15) Pope, M.H., Johnson, R.J., Brown, D.W. and Tighe, C. : *The Role of the Musculature in Injuries to the Medial Collateral Ligament. J. Bone and Joint Surg.*, 61-A:398-402, 1979.
- 16) Tatsuzawa, Y., Asai, H. and Hori, J. : *Dynamic Tenodesis of the Semitendinosus Tendon for Medial Instability of the Knee. Technique and Follow up of Sixty Three Cases. J. Bone and Joint Surg.*, 58-B:261, 1976.
- 17) Trickey, E.L. : *Personal Communication and Demonstration.* 1981.
- 18) Warren, R.F. and Marshall, J.L. : *Injuries of the Anterior Cruciate and Medial Collateral Ligaments of the Knee : A Retrospective Analysis of Clinical Records — part I. Clin. Orthop.*, 136:191-197, 1978.
- 19) Warren, R.F. and Marshall, J.L. : *Injuries of the Anterior Cruciate and Medial Collateral Ligaments of the Knee : A Retrospective Analysis of Clinical Records — part II. Clin. Orthop.*, 136:198-211, 1978.