

슬관절 인대손상의 수술적치료에 대한 임상적 고찰

인제의대 부속 백병원 정형외과

오 인 석 · 서 병 헌

= Abstract =

The Surgical Treatment of the Ligamentous Injuries of the Knee

Ihn Suk Oh, M.D. and Byeong Heon Seo, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Paik Hospital, Inje Medical College, Seoul, Korea

An unstable knee presents a real challenge to the orthopaedic surgeon in view of the treatment. However, currently, as more and more of our citizens participate in the recreational activities that expose the always vulnerable knee joint to undue stress, and victims who are injured by traffic accident are increased. Orthopaedic surgeons are seeing more and more people who have knee instability severe enough to prevent them from participating in sports, in labor, and in the many other activities which may stress their knees.

95 patients suffering from ligamentous injuries of the knee have been treated by operation at Inje Medical College Paik Hospital from June 1, 1979 to February 28, 1983. 57 of the 95 patients with a minimum follow up of 6 months returned for evaluation.

1. Through the follow up study, we can obtain following results. 25 of 29 cases (86.2%), operated upon within 2 weeks of the time of injury, were good or fair(+), and 7 of 20 cases (35.0%), operated upon between 2 weeks and 3 months of the time of injury, were good or fair(-).
2. The most significant fact is that the result of 16 of 18 cases (88.9%), operated upon the anterior cruciate ligament, were good and excellent or fair(+), and 8 cases, operated upon posterior cruciate ligament, were all good and excellent or fair(+).
3. Cruciate ligament reconstruction using central one-third of the patellar ligament is more effective procedure for achieving static and functional stability of the knee than any others.

Key Words: Knee, Instability, Patellar tendon.

I. 서 론

근자에 와서 교통수단의 발달과 스포츠 인구의 증가와 더불어 슬관절 인대손상 환자가 급증하는 추세에 있으며, 이의 진단 및 치료는 정형외과 영역에 있어서 점차 그 비중이 높아져 가고 있다. 특히 슬관절 인대손상에 있어서 그 손상의 정도의 차이에 따른 치료방법의 다양성 및 수술적 단점으로 많은 문제성을 내포하고 있으며 더욱이 진구성 인대손상에 있어서의 재건술은 훨씬 더 많은 어려움을 갖고 있는 실정이다. 저자는 1979년 6월부터 1983

*본 논문은 1984년도 재단법인 인제연구 장학재단의 연구비 보조에 의한 것임.

년 2월까지 만 3년 8개월 동안 인제의대 부속백병원 정형외과에 입원 수술적 가료를 시행하였던 중증 슬관절 인대손상 환자 95명중 6개월 이상 추시가 가능하였던 57명 59예에 대하여 그 결과를 분석하여 보고하는 바이다.

II. 증례분석

1. 성별 및 연령

57명중 남자가 48명으로 84%, 여자가 9명으로 16%를 차지하였으며 연령분포는 21세에서 30세가 42.1%, 31세에서 40세가 24.6%로 20~40세 사이가 대부분을 차지하였다 (Table 1).

2. 손상의 원인

손상의 원인은 교통사고가 40예(70.2%)로 가장 많았으며 그외 운동중사고, 추락사고, 산업재해, 낙상등의 순이었다(Table 2).

3. 동반된 타부위 손상

동반된 타부위 손상은 31예에서 있었으며 이중 골절이 21예로 가장 많았으며 골절을 부위별로 보면 경골과골절이 6예, 비골골절이 5예로 가장 많았다. 그외에 반월상 연골파열 4예, 두부손상 3예, 복부손상 3예 등의 순이었다(Table 3).

4. 인대별 손상부위 및 빈도

인대별 손상부위는 내측부 인대손상이 42예이었으며 이중 전방 십자인대 손상을 동반한 경우가 12예, 후방 십자인대의 손상을 동반한 경우가 5예, 전방 및 후방십자인대가 동시에 손상된 경우가 6예이었다. 외측부인대손상은 9예에서 있었으며 이중 전방 십자인대 손상을 동반한 경우가 1예 있었다. 그리고 전방 십자인대의 단독손상은 3예, 후방십자인대의 단독손상은 5예에서 있었다(Table 4).

Table 1. Sex and age distribution

Age	Male	Female	Total (%)
Below 20	2	1	2 (4.3 %)
21 — 30	21	3	24 (42.1 %)
31 — 40	13	1	14 (24.6 %)
41 — 50	5	2	7 (12.3 %)
51 — 60	6	2	8 (14.0 %)
Above 60	1		1 (1.7 %)
Total	48	9	57 (100.0 %)

Table 2. Cause of injuries

Cause	Male	Female	Total (%)
Traffic accident	31	9	40 (70.2%)
Sports	11	0	11 (19.3%)
Fall down	3	0	3 (5.3%)
Slip down	1	0	1 (1.8%)
Industrial injuries	2	0	2 (3.5%)
Total	48	9	57 (100.0%)

Table 5. The duration between injury and operation

No. of case	Duration			Total
	within 2 wk	2 wk—3 mos	after 3 mos	
Operated total	29	10	20	59
Cruciated Lig.	14	5	7	26

5. 수상후 수술까지의 기간

수상후 수술적 가료를 시행할 때까지의 기간은 2주이내에 수술을 시행한 예가 29예, 2주부터 3개월 사이에 10예, 3개월 이후에 시행한 예가 20예이었다. 십자인대의 손상은 32예에서 있었으며 이중 수술적 가료를 시행한 26예중 2주 이내에 시행한 것은 7예이었으며 6예에서는 십자인대 손상에 대하여 수술적 가료를 시행치 않았다(Table 5).

6. 수상후 수술까지의 기간과 부위별에 따른 수술 방법

Table 3. Associated injuries

Site	Numbers
Fracture	
Tibial condyle	6
Fibular	5
Clavicle	3
Pelvic bone	3
Femur	2
Humerus	1
Tibial spine	1
Meniscus tear	4
Cerebral contusion	3
Intestinal rupture	2
Abdominal contusion	1
Total	31

Table 4. Site of injury

Ligament	No. of case
Med. collateral Lig.	19
̄ ACL	12
̄ PCL	5
̄ ACL & PCL	6
Lat. collateral Lig.	8
̄ ACL	1
Isolated	
ACL	3
PCL	5
Total	59

내측부 인대손상에 대한 치료는 2주 이내의 경우는 일차봉합술을, 2주에서 3개월 사이에는 일차봉합술만을 시행하거나 혹은 pes transfer를 결합하여 시행하였으며 3개월 이상된 예에서는 O'Donoghue가 시행한 내측부 인대와 후내측 관절낭을 single cuff로 경골부위에서 전하방으로 옮기는 수술과 Nicholas의 five in one procedure에 의한 재건술을 시행하였다(Table 6).

외측부인대 손상시는 2주 이내의 경우는 일차봉합술을 시행하였고 2주가 지난 경우는 일차봉합술을 시행하거나 iliotibial band나 gastrocnemius를 이용한 재건술을 시행하였다(Table 7).

전방 십자인대 손상시는 2주 이내의 경우 6예에서 일차봉합술을 시행하였으며 2주에서 3개월 사이에는 2예에서 일차봉합술을 시행하였고 3개

월 이상된 2예에서는 슬개건을 이용한 재건술을 시행하였다(Table 8).

후방십자인대 손상시 2주 이내의 경우 3예에서 일차봉합술을 시행하였으며 3예에서는 내측 반월상연골을 이용한 재건술을, 2예에서는 슬개건을 이용한 재건술을 시행하였으며, 2주에서 3개월 사이에는 1예에서 일차봉합술을 시행하였고 2예에서는 semitendinosus를 이용한 재건술을 시행하였다. 3개월 이상된 예에서는 2예에서 내측 반월상연골을, 1예에서 슬개건, 2예에서 비복근을 이용한 재건술을 시행하였다(Table 9).

III. 결 과

수술후 결과판정의 기준은 1977년 발표된 Mar-

Table 6. Time of operation and type of operation medial collateral ligament

Time Type	within 2 wk	2 wk—3 mos	after 3 mos	Total
Primary repair	20	2		22
Primary repair + pes transfer		3		3
Reconstruction		1	6	7

Table 7. Time of operation and type of operation lateral collateral ligament

Time Type	within 2 wks	2 wks—3 mos	after 3 mos	Total
Primary repair	4	2		6
Reconstruction		1	2	3

Table 8. Time of operation and type of operation anterior cruciate ligament

Time Type	within 2 wks	2 wk—3 mos	after 3 mos	Total
Primary repair	6	2		8
Reconstruction with patellar tendon			2	2

Table 9. Time of operation and type of operation posterior cruciate ligament

Time Type	within 2 wks	2 wks—3 mos.	after 3 mos.	Total
Primary repair	3	1		4
Reconstruction with Semitendinosus		2		2
Medial meniscus	3		2	5
Patellar tendon	2		1	3
Gastrocnemius			2	2

shall의 추시특점표에 의하여 판정을 시행하였으며 이는 총득점 50점 중 관절의 안정성에 20점으로 40%의 많은 비중을 두고 그밖에 슬관절의 동통 및 부종 등 환자의 자각증상과 아울러 기능적 검사를 시행하여 30점으로 평정후 41점에서 50점 사이를 우수군으로서 기능상 거의 정상이며 이학적 증상이 거의 없는 상태이며 36점에서 40점 사이는 양호(+)군으로 정도의 기능적 장애와 증상이 있는 경우이며 31점에서 35점 사이는 양호(-)군으로 중증도의 기능적 장애와 증상이 있는 경우이며 30점이하는 고도의 기능적 장애와 증상이 있는 경우로 판정하였다(Table 10).

먼저 수술후 수술적 가료를 시행할 때 까지의 기간과 수술결과와의 관계를 보면, 2주 이내에 시행하였던 29예중 우수군이 13예로 44.8%, 양호(+)군이 12예로 41.4%를 양호(-)군이 4예로 13.8%를 차지하고 있다. 그리고 2주에서 3개월 사이에 수술을 시행한 20예중에서는 우수군이 1예로 5%, 양호(+)군이 6예로 30%, 양호(-)군이 8예로 40%, 불량군이 5예로 25%를 각각 차지하고 있었으며 또한 3개월 이상된 10예중에는 우수군이 2예

로 20%, 양호(+)군이 4예로 40%, 양호(-)군이 3예로 30%, 불량군이 1예로 10%를 차지하고 있었다(Table 11). 십자인대 손상시 일차봉합술이나 재건술을 시행한 예와 시행치 않았던 예와의 결과를 비교하여 보면 수술적 가료를 시행하였던 예의 대부분이 우수 내지 양호(+)군에 속한 반면 수술적 가료를 시행치 않았던 6예에서는 대부분이 양호(-)군 내지 불량군에 속하였다(Table 12). 십자인대 손

Table 10. Total score sheet (marshall)

Excellent(46-50)	Generally normal or near normal function with few or no signs and minimal symptomatology
Good(41-45)	
Fair + (36-40)	Silght functional disability, with few signs and myld symptomatology
Fair - (30-35)	Moderate functional disability, with significant clinical signs and symptomatology
Poor(0-30)	Severely disabled; with marked signs & symptoms of a compromised knee

Table 11. The relation between duration and result of treatment

Result Duration	G-E	Fair(+)	Fair(-)	Poor	No. of total
within 2 wk	13 (44.8)	12 (41.3)	4 (13.8)		29
2 wk-3 Mo	1 (5.0)	1 (30.0)	8 (40.0)	5 (25.0)	20
after 3 Mo	2 (20.0)	4 (40.0)	3 (30.0)	1 (10.0)	10
					59

G-E: Good & excellent

Table 12. Operated and non operated group of cruciate Lig.

	No. of patient	G-E	F(+)	F(-)	P
Operated	18	8	8	2	
Group	8	3	5		
Non operated	4		1	3	
Group	2			1	1

G-E: Good & excellent

Table 13. End result of reconstruction

Result Type	G-E	F(+)	F(-)	Poor	No. of cases
Semitendinosus		1	1		2
Medial meniscus	1	2	2		5
Patellar tendon	3	2			5
Gastrocnemius		1		1	2
Total					14

상시 재건술의 방법에 따른 수술결과의 차이를 보면 반전양전을 이용한 2예중에서 양호(+)군이 1예, 양호(-)군이 1예이었으며, 내측 반월상연골을 이용한 5예 중에서는 우수군이 1예, 양호(+)군이 2예, 양호(-)군이 2예이었으며 슬개전술을 이용한 5예에서는 모두 양호(+)군 이상되어 가장 좋은 결과를 얻을 수 있었다(Table 13).

IV. 고 찰

슬관절 인대손상의 수술적 치료방법에 대하여 많은 학자들로 부터 다양한 논문이 발표되어 왔다. 1950년 O'Donoghue¹⁶⁾는 파열된 인대를 조기에 일차적으로 봉합해주어야 하며 손상후 2주 이내에 봉합술을 시행한 예에서 2주 이후에 봉합술이나 재건술을 시행한 예보다 결과가 좋았다고 하였으며 손상의 정도 보다는 수술의 시기가 중요하다고 주장하였다. 또한 1978년 Fetto & Marshall¹⁰⁾ 등도 내측 부인대 손상시 Grade II나 복합손상시 조기에 관절적 방법에 의한 조기치료를 좋은 결과를 얻을 수 있었다고 하였으며, 많은 이들이 조기수술의 중요성을 강조하였다^{17, 18, 22, 24, 27, 32)}. 저자의 경우에서도 2주 이내에 수술적 가료를 시행하였던 29예 중 25예에서 우수 내지 양호(+)군으로 80%에서 좋은 결과를 얻을 수 있었다. 십자인대 손상시 수술여부에 대하여서는 많은 논란이 있으나 1976년 O'Donoghue¹⁶⁾는³¹⁾ 십자인대는 슬관절의 안정성에 중요한 구조물이기 때문에 가능한 한 봉합술을 시행해야 한다고 말하였으며 특히 운동선수에게는 더욱 중요하다고 하였다. 먼저 후방 십자인대에 대하여서는 후방 십자인대는 슬관절의 중앙에 위치하여 슬관절의 굴신과 회전에 중요하며 슬관절의 기능에 필수불가결한 것으로^{1, 10, 11, 16, 23)} 1980년 Hughston¹⁰⁾ 등은 어느 경우든 봉합 내지 재건술을 시행하여야 한다고 하였으나 1982년 Dandy & Pusey⁵⁾ 등은 봉합하지 않은 경우에도 슬관절 기능을 잘 유지할 수 있다고 발표한다. 전방 십자인대의 경우는 더욱 논란이 많아 진구성 파열을 가진 환자중 증세가 없다는 주장으로 전방 십자인대의 관절의 재건술을 시행하는 이들도^{6, 14, 24)} 있으나 전방 십자인대가 없는 경우 관절의 퇴행성 변화가 신속히 진행된다는 주장으로 그 봉합술이 필수불가결하다고 주장하는 이들도²¹⁾ 있으며 1983년 Karkavelas¹⁹⁾ 등은 동물실험에서 적어도 개에게서는 전방 십자인대가 후방 십자인대 보다 슬관절의 안정성에 더 중요하다고 하였다. 저자는 전방 십자인대 손상시 일차봉합술이나 재건술을 시행하지 않은 경우와 시행한 경우를 6개월 이상 추시

하여 비교한 결과 재건술을 시행하지 않은 예에서 임상적으로 동통이 있고 이학적 검사상 불안정성이 지속된 반면, 재건술을 시행한 대부분의 예에서는 주관적 및 객관적인 증상의 호전을 가져올 수 있었으므로 전방 십자인대도 일차봉합술이나 재건술을 시행하여야 한다고 생각되었다.

불안정성 슬관절의 재건술은 관절외적 방법과 관절내적 방법이 있으며 관절외적 방법은 관절의 동적 안정성을 추구하는 방법으로 전내측 회전성 불안정성에 대하여 pes anserinus의 경골 부착부위를 전방으로 이동시켜 경골의 내회전력을 보강시키는 방법(Slocum & Larson, 1968)^{22, 24)} 내측부인대의 대퇴골 부착부위를 후상방으로 이동시키는 Nicholas²⁴⁾의 five in one procedure, 내측부인대의 경골 부착부위에서 골편과 함께 박리하여 전하방으로 옮겨 staple로 고정시키는 방법⁶⁾ 등이 있으며, 전외측 회전성 불안정성에 대하여 외측 피막인대를 fascia lata로 보강하는 Macintosh¹⁴⁾ 재건술과 대퇴이두근이나 gastrocnemius의 인대부위를 전방으로 전이하거나 iliotibial band를 전이하는 방법⁶⁾ 등 여러저자에 따라 각기 다른 방법³⁰⁾이 있으며, 관절내적 방법은 관절내 대체물을 이용하는 방법으로 1917년 Hey Groves가 semitendinosus tendon^{4, 7)}을 이용한 후방 십자인대의 재건술을 발표한 이래 십자인대의 재건술에 이용된 구조물로는 meniscus^{12, 13, 30)}, patella tendon^{2, 3, 15, 25)}, popliteus²⁰⁾, gracilis²¹⁾, fascia lata²⁰⁾, 등이 이용되어 왔으며 최근에는 carbon fiber¹³⁾ 등의 인공대체물 등도 개발되어 사용되고 있다. 본 저자는 bone to bone fixation으로 고정이 견고하며 불필요하게 근육을 희생시킬 필요가 없으며, 1983년 Noyes 및 Butler의 발표에 의하면 전방십자인대의 Maximum load를 100으로 할 경우 슬개건의 중앙 1/3의 경우 175, 내측 1/3의 경우 163으로 나타난 슬개건의 중앙 1/3을 이용하여 전방 및 후방 십자인대 재건술을 5예에서 시행하였으며 6개월이상 추시하여 Marshall¹⁹⁾의 추시특점표에 의한 결과판정을 시행하여 우수군 3예, 양호(+)군 2예로 좋은 결과를 얻을 수 있었다.

V. 결 론

1. 2주 이내에 수술을 시행하였던 예에서 수술 결과가 가장 좋았으며 3개월 이상되어 재건술을 시행한 예에서 2주에서 3개월 사이의 수술결과 보다 좋았다. 이는 2주에서 3개월 사이의 손상에는 손상된 인대의 섬유소증식 및 유착과 조직의 취약성으로 봉합술 자체의 어려움과 인대 손상부위의 불

완전치유 및 이로 인한 인대의 이완에 의한 것으로 사료된다.

2. 십자인대 손상시 일차봉합술이나 재건술 등의 수술적 가료를 시행하였던 예에서 시행치 않았던 예에 비하여 그 결과가 좋은 것으로 나타났다.

3. 십자인대의 재건술을 시행할 경우 슬개건을 이용한 예에서 비복근이나 반월상연골 또는 semitendinosus를 이용한 예보다 그 결과가 좋았으며 비록 치험예의 수는 적지만 앞으로 시행하여볼만한 수술적 방법으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) 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.
- 2) 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.
- 3) 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.
- 4) Cho, K.O.: *Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament by Semitendinosus Tenodesis. J. Bone and Joint Surg.*, 57-A: 608-612, 1975.
- 5) Dandy, D.J. and Pusey, R.S.: *The Long-term Results of Unrepaired Tears of the Posterior Cruciate Ligament. J. Bone and Joint Surg.*, 65-B: 92-94, 1982.
- 6) Ellison, A.E.: *Distal Iliotibial-band Transfer for Anterolateral Rotatory Instability of the Knee. J. Bone and Joint Surg.*, 61-A: 330-337, 1979.
- 7) Fenton, R.L.: *Surgical Repair of a Torn Tibial Collateral ligament of the Knee by Means of the Semitendinosus Tendon (Bothworth procedure). J. Bone and Joint Surg.*, 39-A: 304-309, 1967.
- 8) Fetto, J.F. and Marshall, J.L.: *Medial Collateral Ligament Injuries of the Knee: A Rationale for Treatment. Clin. Orthop.*, 132: 206-218, 1978.
- 9) Hugston, J.C., Andrews, J.R., Cross, M.J. and Moschi, A.: *Classification of Knee Ligament Instability: part I. J. Bone and Joint Surg.*, 58-A: 159-172, 1976.
- 10) Hugston, J.C., Andrews, J.R., Cross, M. J. and Moschi, A.: *Classification of Knee Ligament Instability: part II. The Lateral Compartment, J. Bone and Joint Surg.*, 58-A: 173-179, 1976.
- 11) Hugston, J.C. and Eilers, A.F.: *The Role of the Posterior Oblique Ligament in Repairs of Acute Medial (collateral) Ligament Tears of the Knee, J. Bone and Joint Surg.*, 55-A: 923-940, 1973.
- 12) Hugston, J.C., Bowden, J.A., Adrews, J. R. and Norwood, L.A.: *Acute Tears of the Posterior Cruciate Ligament. J. Bone and Joint Surg.*, 62-A: 438-450, 1980.
- 13) Hugston, J.C. and Degenhardt, T.C.: *Reconstruction of the Posterior Cruciate Ligament. Clin. Orthop.*, 164: 59-77, 1982.
- 14) Ireland, J. and Trickey, E.L.: *Macintosh Tenodesis for Anterolateral Instability of the Knee. J. Bone and Joint Surg.*, 62-B: 340-345, 1980.
- 15) Jones, K.G.: *Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament Using the Central One-third of the Patellar Ligament. J. Bone and Joint Surg.*, 52-A: 1302-1308, 1970.
- 16) Kennedy, J.C. and Grainger, R.W.: *The Posterior Cruciate Ligament, J. of trauma* 7: 367-377, 1967.
- 17) Kennedy, J.C.: *Medial and Anterior Instability of the Knees, J. Bone and Joint Surg.*, 53-A: 1257-1270, 1971.
- 18) Losee, R.E., Johnson, T.R. and Southwick, W O.: *Anterior Subluxation of the Lateral Tibial Plateau: a Diagnostic Test and Operative Repair, J. Bone and Joint Surg.*, 60: A1015-1030, 1978.
- 19) Marshall, J.L. and Fetto, J.F.: *Knee Ligament Injuries: A standard Evaluation Method., Clin. Orthop.*, 123: 115-129, 1977.
- 20) McCormick, W.C., Bagg, R.J., Kennedy, C. W. Jr. and Lukens, C.A.: *Reconstruction of the Posterior Cruciate Ligament: Preliminary*

- Report of a New Procedure. Clin. Orthop.*, 118: 30-34, 1976.
- 21) McMaster, J.H., Weinert, C.R. and Scranton, P., Jr.: *Diagnosis and Management of Isolated Anterior Cruciate Ligament Tears: A Preliminary Report on Reconstruction with Gracilis Tendon*, *J. Trauma*, 14(3):230-235, 1974.
 - 22) McNeer, J.C.: *The Assessment of Acute Injuries of the Knee with the Results of Early Ligament Repair*, *The Australian and New Zealand J. of Surg.*, 41: 20-26, 1971.
 - 23) Meyears, M.H.: *Isolated Avulsion of the Tibial Attachment of the Posterior Cruciate Ligament of the Knee*, *J. Bone and Joint Surg.*, 57-A: 669-673, 1975.
 - 24) Nicholas, J.A.: *The Five-one Reconstruction for Anteromedial Instability of the Knee: Indications, Technique, and the Results in 52 Patients*, *J. Bone and Joint Surg.*, 55-A: 899-992, 1979.
 - 25) Noyes, F.R. and GROOD, E.S.: *The Strength of the Anterior Cruciate Ligament in Humans and Rhesus Monkeys. Age Related and Species Related Changes*, *J. Bone and Joint Surg.*, 58-A: 1074-1082, 1976.
 - 26) O'Donoghue, D.H.: *An Analysis of end Results of Surgical Treatment of Major Injuries to the Ligaments of the Knee*, *J. Bone and Joint Surg.*, 37-A: 1-13, 1955.
 - 27) O'Donoghue, D.H.: *A Method for Replacement of the Ant. Cruciate Ligament*, *J. Bone and Joint Surg.*, 45-A: 905-924, 1963.
 - 28) O'Donoghue, D.H.: *Reconstruction for Medial Instability of the Knee: Technique and Results in Sixty Cases*, *J. Bone and Joint Surg.*, 55-A: 941-955, 1973.
 - 29) O'Donoghue, D.H.: *Surgical Treatment of Fresh Injuries to Major Ligaments of the Knee*, *J. Bone and Joint Surg.*, 32-A: 721-738, 1950.
 - 30) O'Donoghue, D.H.: *Treatment of Acute Ligamentous Injuries of the Knee*, *Orthop. Clin. North Am.* 4: 617-623, 1973.
 - 31) O'Donoghue, D.H.: *Treatment of Injuries to Athletes*, 3rd ed. Saunders, 1976.
 - 32) Pickett, J.C.: *Injuries of the Ligaments of the Knee*, *Clin. Orthop.* 76: 27-35, 1971.
 - 33) Slocum, D.B. and Larson, R.L.: *Pes Anserinus Transplantation: A Surgical Procedure for Control of Rotatory Instability of the Knee*, *J. Bone and Joint Surg.*, 56-A: 226-242, 1968.
 - 34) Slocum, D.B. and Larson, R.L.: *Rotatory Instability of the Knee: Its Pathogenesis and a Clinical Test to Demonstrate its Presence*, *J. Bone and Joint Surg.*, 50-A: 211-225, 1968.
 - 35) 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.
 - 36) Tillberg, B.: *The Late Repair of Torn Cruciate Ligaments Using Menisci*, *J. Bone and Joint Surg.*, 59-B: 15-19, 1977.