대한정형외과학회지 제23권 제1호
J. of Korean Orthop. Assoc.
Vol. 23, No. 1, February, 1988

관절경을 이용한 슬 반월상 연골 수복술

대구 가톨릭병원 정형외과학교실

김 문 수·심 원 보

=Abstract=

Arthroscopic Meniscal Repair

Moon Soo Kim, M.D. and Won Bo Sim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Catholic Hospital Dae-gu, Korea

Peripheral longitudinal tears of the menisci in nine patients(eight men and one woman) were repaired by arthroscopic techniques from December 1985 to November 1986. Six lateral and three medial menisci were repaired. The results of the repairs were classified by Tapper and Hoover scale as excellent 2, good 4, fair 2 and poor 1. The average duration of follow up was 17.6 months(range ; twelve to twenty-four months). One patient had a rerupture and two patients had hemarthrosis.

The repairs of peripheral meniscal tears have been shown to be an effective and successful procedure. Arthroscopic instruments and techniques have been improved to allow for the repair of some of these tears.

Key Words : Arthroscope, Meniscal repair, Knee.

서 론

슬관절의 반월상 연골 손상은 단독으로 또는 다른 구조물의 손상과 동반되어 발생하는데, 그 치료방법에 있어서 전 절제술(Total Menisectomy) 또는 부분 절제술(Partial Menisectomy)이 널리 시행되어 왔으나, 최근에는 손상된 반월상 연골을 절제하기 보다는 관절경을 이용하여 봉합함으로써 가능한 한 반월상 연골을 보존하려는 노력이 시도되고 있다. 이러한 치료경향의 변화는 반월상 연골의 해부학적 특징[4,9] 및 생체기능상의 중요성[18,22,26]에 대한 인식과 절제술후의 장기 추시에 의한 부정적 고찰[3,10,11,20]에 그 이론적 근거를 두고 있으며, 관절경의 발달로 반월상 연골 손상의 정도를 정확하게 알수 있게 되고 치료방향의 설정도 용이하게 된 점이 그 기술상의 뒷받침이 되었다.

증례 분석

저자들은 1985년 12월부터 1986년 11월까지 본원에서 실시한 관절경 검사를 통하여 발견된 여러 형태의 반월상 연골 손상 가운데서 변연부에 그 손상이 있었던 9례를 대상으로 관절경을 이용하여 수복술을 시행하고 그 결과를 분석하였다(Table 1).

1. 성별 및 연령

총 9례의 환자중 남자는 8례 여자는 1례였으며, 연령은 최소 18세, 최고 46세로 평균은 29.6세 였다.

2. 손상 원인

외상의 병력이 있는 경우가 8례였으며, 그중에는 Sports손상이 4례, 교통사고에 의한 경우가 3례, 추락사고에 의한 경우가 1례였다.

3. 손상 형태

저자들이 수술한 반월상 연골의 변연부 손상은 변연부 종파열(peripheral longitudinal te-

Table 1. Cases analysis

No	Age	Sex	Trauma	Site	*Type of lesion	**Associated lesion	Duration before Tx	Duration of follow up(Mo)	Result
1.	46	M	Traffic	Lt lat	PL	AXL	1.5 Mo	24	Good
2.	18	M	Uncertain	Lt lat	PL	–	2 Mo	22	Good
3.	27	M	Sports	Lt med	BH	–	6 days	20	Good
4.	40	M	Traffic	Rt med	PM	MCL	1 Wk	19	Fair
5.	20	M	Sports	Lt lat	BH	–	1.5 Mo	17	Poor
6.	35	F	Sports	Rt lat	PL	MD	5 Mo	14	Good
7.	16	M	Sports	Rt lat	PL	–	3 days	14	Excellent
8.	33	M	Fall down	Lt lat	PM	–	2 Wk	14	Excellent
9.	31	M	Traffic	Rt med	PL	MD	3 Yr	12	Fair

*PL ; Peripheral longitudinal tear, PM ; Perimeniscal tear, BH ; Bucket handle tear.
**MD ; Meniscal degeneration, AXL ; Anterior cruciate ligament, MCL ; Medial collateral ligament.

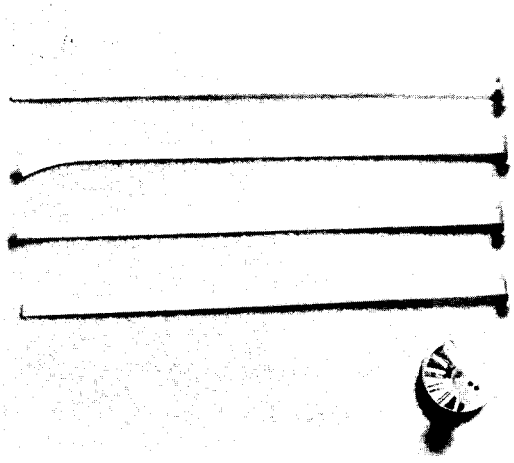

Fig. 1. Acufex meniscal stitcher. : curved and straight cannula and a thimble.

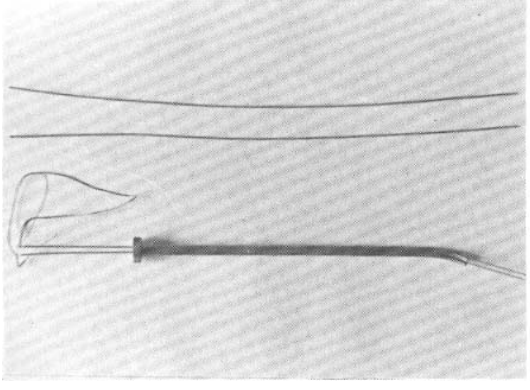

Fig. 2. Two needles inserted in an Acufex double-channeled cannula and two other separate needles.

ar), Bucket handle파열과 반월상 연골 부변부 파열(Perimeniscal tear)등으로 세분할 수 있었으며, 9례중 변연부 종파열이 5례였고 Bucket handle파열과 반월상 연골 주변부 파열은 각각 2례였다.

4. 동반된 손상

9례중 1례에서는 내측부 인대 파열을 동반하고 있었으며, 1례에서는 전십자 인대의 진구성 파열이 발견되었고, 2례에서는 반월상 연골의 내측 연변에 조기 퇴행성 변화가 이미 존재하고 있었다.

수술 수기 및 술후 처치

전신 혹은 척추 마취하에 상내방 도달법으로

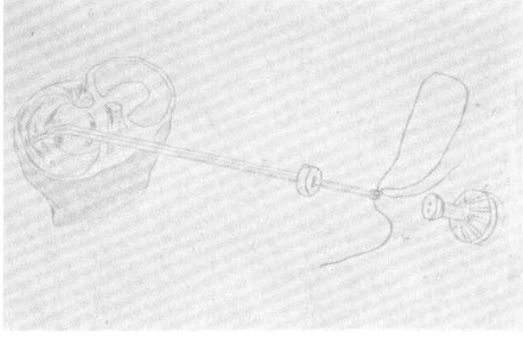

Fig. 3. The cannula with needles introduced arthroscopically and positioned against the tear.

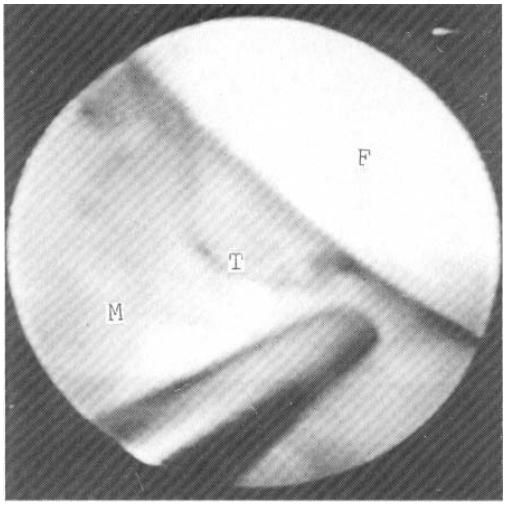

Fig. 4. Peripheral longitudinal tear of the lateral meniscus(2cm in length). Notes ; F : Femoral condyle. M : Meniscus. T : Torn portion of meniscus.

세척용 증류수를 계속 주입하면서 하외방 도달법으로 30° 또는 10° Arthro Scope를 삽입하여 관절내의 전반적인 상태를 관찰하였다. 중앙 도달법 또는 하내방 도달법으로 탐침(Probe)을 삽입하여 반월상 연골의 손상된 정도와 상태를 세밀히 확인하고 나서 Curet이나 Scalpel을 사용하여 그 부위를 정리하였다. 이어서 2~0 Mersilene 봉합사를 끼운 2개의 Needle을 Acufex double-channeled cannula의 유도하에 손상 부위를 가로질러 밖으로 빠져나오도록 하였다. 이 부위에 피부 절개를 하나 더 넣은 후 손상된 반월상 연골의 정복이 적당히 이루어지는지 관절경으로 확인하면서 Mersilene 봉합사를 매듭짓고 그 매듭은 피하조직에 묻히도록 하였다(Fig. 1~8).

대부분의 경우에서 정도의 차이는 있으나 활액막염을 동반하고 있었으므로, 활액막 부분 절제술을 시행하고 충분히 세척한 후 관절경을 제거하였다.

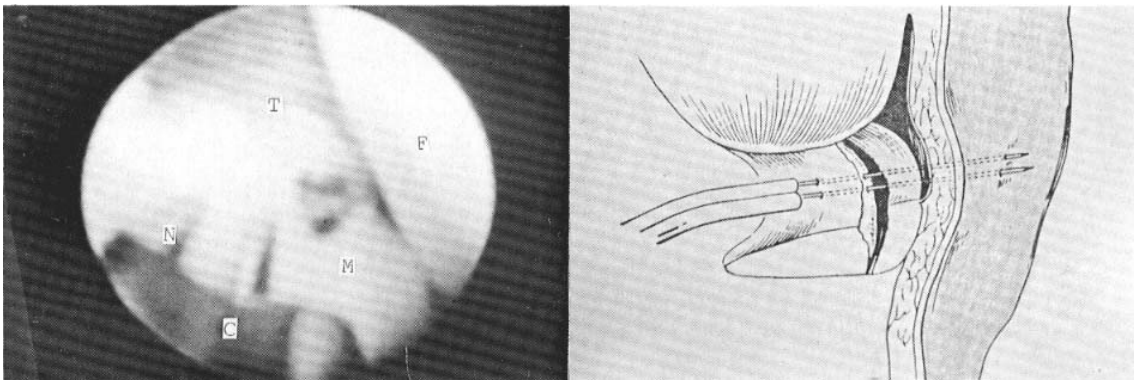

Fig. 5. The needles passed through the torn meniscus by pushing with the thimble. F ; femoral condyle, M ; meniscus, T ; torn site, C ; cannula, N ; needle.

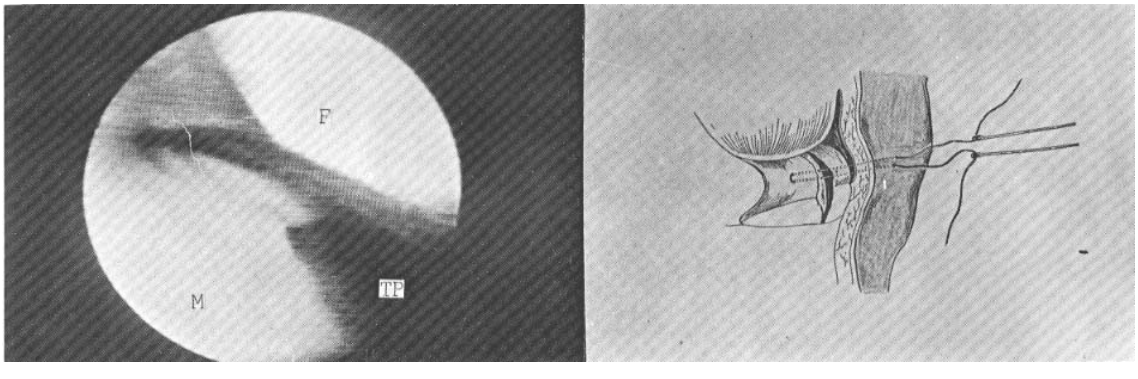

Fig. 6. The needles passed externally. Note ; TP : Tibial Plateau.

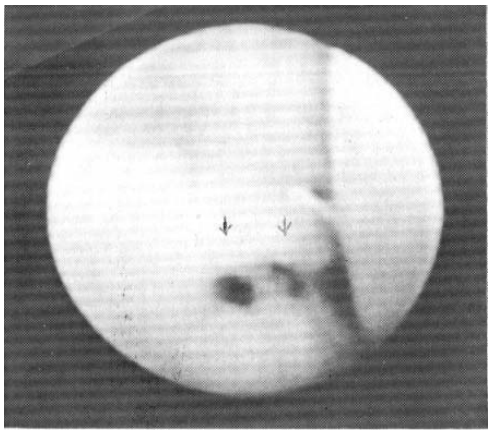

Fig. 7. Final state after suture. (Arrow : reduced tear).

수술후 처리로는 슬관절을 약 30°굴곡시킨 위치에서 장하지 석고 붕대로 4주 내지 5주간 고정하고, 수술 익일부터 사두근 및 슬건 강화 운동을 시작하였다. 석고 붕대 제거후 관절 운동을 시작하면서 전술한 운동도 계속시켰으며, 관절 운동 범위가 거의 정상으로 돌아왔을때 체중 부하를 허용하였다.

결 과

경과 및 결과 판정은 Tapper와 Hoover[25]의 분류(Table 2)를 기준으로 하고, 추가로 동통, locking, giving way, catching등 주관적 증상의 변화와 압통, 부종, 관절 운동 범위, 근위축 등 이학적 소견을 관찰하여 그 보조자료로 삼았다.

12개월 내지 2년 간의 추시에서 나타난 성적은 Excellent 2례, Good 4례, Fair 2례, Poor 1례였다.

내측부 인대 파열을 동반한 예에서 성적이 Fair로 나타났는데, 간헐적인 슬 내측부 동통을

Table 2. Criteria by Tapper and Hover(1969)

Result	Contents
Excellent	Completely normal
Fair	Minor Sx. after vigorous activity without disability
Poor	Interfered with every day existance

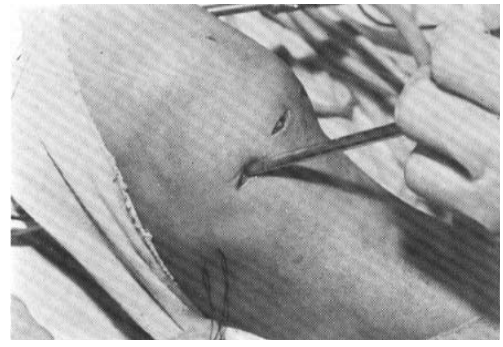

Fig. 8. External view showing the two suture materials pulled outward.

호소하였으며 대퇴 사두근의 위축과 관절 운동 범위의 제한이 지속되었다. 그리고 반월상 연골 변성이 동반된 1례에서도 성적이 Fair였다. 성적이 Poor로 나타난 예는 관절 운동 및 체중부하 운동 도중에 수술전 증상과 동일한 증상이 재발한 경우로서, 관절경 검사를 다시 한 결과 봉합사 파열이 관찰되어 부분 절제술을 시행하였다.

지금까지 나타난 후유증으로는 2례의 혈관절증과 1례의 봉합사 파열이 있었으며 다른 후유증은 발견되지 않았다. 혈관절증이 나타난 경우에는 관절천자를 시행하고(1례는 1회, 1례는 2회) 고식적 요법을 병행함으로써 호전되었다.

고 찰

반월상 연골 손상에 대한 치료경향의 변화와 수복술의 유용성에 대한 근거는 3가지 측면에서 살펴볼 수 있는데 첫째, 해부학적 특징과 생체 기능상의 중요성 둘째, 절제술후의 장기 추시 결과에 다른 부정적 고찰 세째, 수복술후의 치유 성적에 대한 실험적 및 임상적 고찰 등이 그것이다.

첫째, 해부학적 특징에 대해서 살펴보면, 반월상 연골은 생후에는 100%모두 혈액 공급을 받고 원형으로 되어 있으나, 성장과 더불어 혈액 공급이 점차 줄어들고 그 형태도 변하여, 성인에서는 변연부 약 15%내지 30%만 혈액 공급을 받게되고 반월형을 띄게 된다[5,8].

조직학적으로는, 반월상 연골은 섬유의 주행 방향에 따라 방사상 섬유(Radial fiber), 중앙 관통 섬유(Middle perforating fiber), 환상

섬유(Circular fiber)등 3종류의 섬유로 구성되고 있고[23], Arnoczky[4], Clark[9], Shahriaree[22] 등의 연구 결과에 의하면 혈액 공급을 받는 양상에 따라 3부분으로 분류할 수 있는데, 방사상 섬유와 중앙 관통 섬유로 이루어진 부분을 무혈성대(Avascular zone)라 하며, 환상 섬유로 구성되고 모세혈관으로부터 혈액 공급을 받는 부분을 섬유성대(Fibrous zone), 그리고 반월상 연골과 관절낭의 연결부위를 변연대(perimeniscal or Peripheral zone)라 한다. 즉 섬유성대와 변연대가 혈액 공급을 받는 부위로서 이 부위의 손상은 수복술을 시행할 적응증이 될 수 있는 것이다.

이러한 특성을 지닌 반월상 연골의 기능은 충격 흡수, 체중 부하의 전달 및 관절의 안정성에 기여하는 것으로, 절제술후의 후유증 발생은 이러한 기능의 저하 내지 변성과 연관이 있는 것으로 간주되고 있다[3,10,14,19,25].

둘째, 반월상 연골 절제술후의 추시결과에 대해서 살펴보면, 단기 추시에서는 슬관절하 압통, 정맥염, 전색증, 삼출액 등이 나타날 수 있고[2,7,17], 장기 추시에서는 관절의 조기 퇴행성 변화, 관절의 불안정성, 체중 부하 전달의 변화, 관절 운동 범위의 제한 및 대퇴 사두근의 위축 등이 보고되고 있다[10,11,12,22,27].

Kurosawa[18]등은 반월상 연골 부분 절제술후에 대퇴골과 경골간의 간격이 좁아지고 연골에 가해지는 부하는 2배내지 3배 정도 증가한다고 하였다.

그리고 절제술후에 초래되는 후유증의 발생빈도 및 정도가 절제 범위에 비례하므로 부분 절제술에 의한 성적이 전 절제술에 의한 성적보다 우수하다는 것이 일반적인 견해였으나[13,21,26], 최근에 Scott[24]와 김[1]등은 절제 범위와 관계없다고 하였으며, Scott[24]는 부분 절제술과 전 절제술간의 성적도 차이가 없다고 보고 하였다.

세째로, 손상된 반월상 연골의 치유(Healing)에 대한 실험적[4,6,15] 그리고 임상적[14,22,24,28] 연구 결과를 살펴보면, 반월상 연골의 손상은, 만약 그 손상 범위가 변연부 3분의 1이내에 위치하여 있다면, 비록 그 손상이 오래된 것이라 할지라도 수복술에 의한 치유 성적이 매우 우수한 것으로 되어 있다. 그리고 치유에 영향을 미치는 인자로는 혈액 공급이 가장 중요한 역할을 하고 활액 세포의 침투 및 봉합사의 견고성도 또한 중요한 요소로 작용한다고 하였다[24].

저자들이 경험한 바로는 고식적 요법에 잘 반응하지 않고 장기적으로 증상을 호소하는 소위 Problem Knee에서 진구성 변연부 손상을 많이 볼 수 있었는데 표면을 덮고 있는 섬유성 조직을 제거하고 연변을 깨끗이 정리한 후 수복술을 시행함으로써 만족할만한 결과를 얻을 수 있었다.

반월상 연골 손상이 다른 구조물 특히 인대의 손상과 동반되어 발생하였을 때는 관절의 안정성에 기여하는 구조물로서의 중요성은 커지며 보존에 대한 필요성이 더욱 높아진다[21,26].

관절경을 통한 수복술을 시행할 경우의 문제점으로는 첫째, 수술의 적응 범위가 좁고[8,16] 둘째, 시야가 좁아서 진단 및 치료가 불완전하게 이루어질 수 있으며[17] 세째, 관절면의 손상을 초래할 가능성이 있고[17] 네째, 재활기간이 부분 절제술에 비해 길다는 점이다[14,24]. 반면에 수복술이 실패하더라도 동일한 간단한 조작으로 재봉합하거나 부분 절제술을 시행할 수 있는 장점이 있다[14].

Scott[24]는 새로운 기구 즉 Popliteal retractor를 고안하여 종래에는 신경이나 혈관을 다칠 위험 때문에 수복술을 시도하기 어려웠던 반월상 연골의 후방부 손상에 대해서도 수복술을 시행할 수 있도록 하였으며, 모든 형태의 손상에 대해서 수복술을 시행하고 만족할만한 성적을 얻음으로써 수복술의 적응 범위를 넓혔다.

결 론

변연부 파열이 있었던 반월상 연골에 대하여 절제술을 시행하지 않고, 관절경을 이용하여 수복술을 시행한 경험을 토대로 저자들은 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 반월상 연골은 해부학적 및 생체기능상 인체에 반드시 필요한 구조물로서, 가능하다면 손상된 반월상 연골을 절제하기 보다는 수복술을 시행하여 보존적 치료를 하는것이 바람직하다.

2. 관절경을 이용한 반월상 연골 수복술은 첫째, 우수한 성적을 얻을수 있고, 둘째, 안전하고 간단하게 시행할 수 있으며 세째, 만약 실패하더라도 동일한 간단한 조작에 의해 재봉합술이나 절제술을 시행할 수 있으므로, 만약 그 적응증만 된다면, 반월상 연골 손상에 대해 가장 적절한 치료방법이 될 수 있다.

REFERENCES

1) 김정만, 최남용, 이홍섭 : 슬 반월상 연골의 관절경 적출술후 영향을 미치는 인자. 대한정형외과학회지, *20 : 439-444, 1985.*

2) 안진환, 김봉건, 곽경덕, 김종관 : 관절경을 통한 반월상 연골 절제술. 대한 정형외과학회지, *18 : 1131-1140, 1983.*

3) Allen, P.R., Denham, R.A. and Swan, A. V. : *Late Degenerative Changes after Menisectomy. Factors Affecting the Knee after Operation. J. Bone and Joint Surg., 66-B : 666-671, 1984.*

4) Arnoczky, C.P. and Warren, R.F. : *The Microvasculature of the Meniscus and Its Response to Injury. An Experimental Study in the Dog. Am. J. Sports Med., 11 : 131-141, 1983.*

5) Barber, H.E. and Stone, R.G. : *Meniscal Repair. An Arthroscopic Techinique. J. Bone and Joint Surg., 67-B : 39-41, 1985.*

6) Cabaud, H.E., Rodkey, W.G. and Fitzwater, J.E. : *Medial Meniscus Repairs. An Experimental and Morphologic Study. Am. J. Sports Med., 9 : 129-134, 1981.*

7) Carson, R.W. : *Arthroscopic Menisectomy. Orthop. Clin. North Am., 10 : 619-617, 1979.*

8) Clancy, W.G. and Graf, B.K. : *Arthroscopic Meniscal Repair. Orthopedics., 6 : 1125-1129, 1983.*

9) Clark, C.R. and Ogden, J.A. : *Development of the Menisci of the Human Knee Joint. Morphological Changes and Their Potential Role in Childhood Meniscal Injury. J. Bone and Joint Surg., 65-A : 538-547, 1983.*

10) DiNubile, N.A. and Joyce, J.J. : *Arthroscopy of the Postmenisectomy Knee. Orthopedics., 6 : 1301-1304, 1983.*

11) Fairbank, T.J. : *Knee Joint Changes after Menisectomy. J. Bone and Joint Surg., 30-B : 664-670, 1984.*

12) Gillquist, J. and Oretorp, N. : *Arthroscopic Partial Menisectomy. Technique and Long-Term Results. Clin. Orthop., 167 : 29-33, 1982.*

13) Hamberg, P., Gillquist, J. and Lysholm, J. : *A comparision between Arthroscopic Menisectomy and Modified Open Menisectomy. J. Bone and Joint Surg., 66-B : 189-192, 1984.*

14) Hamberg, P., Gillquist, J. and Lysholm, J. : *Suture of New and Old Peripheral Meniscus Tears. J. Bone and Joint Surg., 65-A : 193-197, 1983.*

15) Heatly, F.W. : *The Meniscus-Can It Be Repaired? An Experimental Investigation in Rabbits. J. Bone and Joint Surg., 62-B : 397-402. 1980.*

16) Henning, C.E. : *Arthroscopic Repair of Meniscus Tears. Orthopedics., 6 : 1130-1132, 1983.*

17) Jackson, R.W. : *Current Concepts Review. Arthroscopic Surgery. J. Bone and Joint Surg., 65-A : 416-420, 1983.*

18) Kurosawa, H., Fukubayashi,. T and Nakajima, H. : *Load-Bearing Mode of the Knee Joint. Physical Behavior of the Knee Joint with or without Menisci. Clin. Orthop. 149 : 283-290, 1980.*

19) Levy, I.M., Torzilli, P.A. and Warren, R. F. : *The effect of Medial Menisectomy on Anterior-Posterior Motion of the Knee. J. Bone and Joint Surg., 64-A : 883-888, 1982.*

20) Lotke, P.A., Lofkoe, R.T. and Ecker, M. L. : *Late Results following Menisectomy in an Older Population. J. Bone and Joint Surg., 63-A : 115-119, 1981.*

21) Northmore-Ball, Dandy, D.J. and Jackson, R.W. : *Arthroscopic, Open Partial, and Total Menisectomy. J. Bone and Joint Surg., 65-B : 400-404, 1983.*

22) Price, D.T. and Allen, W.C. : *Ligament Repair in the Knee with Preservation of the Meniscus. J. Bone and Joint Surg., 60-A : 61-65, 1978.*

23) Shahriaree, H. : *O'Connor's Textbook of Arthroscopic Surgery. Philadelphia, J.B. Lippincott Co. 1984.*

24) Scott, G.A., Jolly, B.L. and Henning, C.E. : *Combined Posterior Incision and Arthroscopic Intra-Articular Repair of the Meniscus. An Examination of Factors Affecting Healing. J. Bone and Joint Surg., 69-A : 847-861, 1986.*

25) Tapper, E.M. and Hoover, N.W. : *Late Results after Menisectomy. J. Bone and Joint Surg., 51-A : 517-526, 1969.*

26) Tregonning, R.J.A. : *Closed Partial Menisectomy. Early Results for Simple Tears with Mechanical Symptoms. J. Bone and Joint Surg., 65-B : 378-382, 1983.*

27) Walker, P.S. and Erkman, M.J. : *The Role of the Menisci in Force Transmission across the Knee. Clin. Orthop., 109 : 184-192, 1975.*

28) Wirth, C.R. : *Meniscus Repair. Clin. Orthop., 157 : 153-160, 1981.*