대한관절경학회지제4권 제1호 2000
Journal of Korean Arthroscopy Soc.
Volume4, Number1, June,2000

수술후 발생한 슬관절 강직의 관절경적 유리술

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

김성재· 신상진· 이원용· 김진용· 김상곤

Arthroscopic Adhesiolysis for Postoperative Arthrofibrosis of the Knee

Sung-Jae Kim, M.D., Sang-Jin Shin, M.D., Won-Yong Lee, M.D., Jin-Yong Kim, M.D., Sang-Gon Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

ABSTRACT : We retrospectively reviewed the results of arthroscopic adhesiolysis on postoperative knee stiffness in order to observe the clinical improvement and to evaluate the prognostic factors. Arthroscopic adhesiolysis without extraarticular procedure was performed in 31 knees displaying persistent flexion or extension loss. The causes of arthrofobrosis were previous ligament surgeries in 17 knees, surgery for a fracture involving the articular surface of the knee in 10 cases and other causes in four cases. The average range of motion was 60°(range, 14°-74°) preoperatively, and improved by 120°(range, 7°-127°) immediately following the procedure. The range of motion at the final follow-up (average 34 months) was 129°(range, 3°-132°). In the 17 patients with arthrofibrosis following ligament surgery, the range of motion was improved from 65°preoperatively to 135°at final follow-up. The improvement in function and motion was achieved during the first postoperative year. In the 10 patients with arthrofibosis following intraarticular fractures, the range of motion was improved from 60°preoperatively to 125° at the final follow-up, and most of the increase in motion was achieved within the first 6 months. Patients who suffered from a limitation of motion for less than 7 months gained an average 70°improvement in total range of motion following arthroscopic surgery. However, the total range of motion in patients with a duration of symptoms greater than 7 months improved by an average 49° postoperatively. In conclusion, arthroscopic adhesiolysis without incisional precedure is an effective therapeutic modality in arthrofibrosis of intraarticular origin. Improved outcomes can be expected in stiffness after ligament surgery and a symptom duration of arthrofibrosis less than 7 months.

KEY WORDS : Knee, Arthrofibrosis, Arthroscopy, Adhesiolysis

서 론

슬관절 수술과 손상의 가장 심각한 합병증 중 하나는 관절 운동 제한이다. 관절 운동 제한은 화농성 감염의 후유증, 술후 장기간의 고정이나 부적절한 재활 치료에 의해서도 유발될 수 있다. 사체 실험 결과 관절내 유착과 관절막 주변의 구축 그리고 대퇴 사두근의 유착이 가장 주된 역할을 하는 것으로 알려져왔다[9].

과거에는 관혈적 방법으로 관절내 및 관절외 요인에

* Address reprint requests to
Sang-Jin Shin, M.D.
Department of Orthopaedic Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea
#134 Sihchon-dong, Seodaemun-ku, Seoul, 120-752, Korea
Tel : 82-2-361-5640, Fax : 82-2-363-1139
Email : jinos@yumc.yonsei.ac.kr

의한 슬관절 강직을 치료해 왔으나 이는 수술에 따른 부담이 크며 장기간의 재활 과정과 술후 고정이 필요하였다. 그러나, 최근에는 관절경적 슬관절 인대 재건술과 가속화된 재활 과정의 발달로 술후 관절 강직이 많이 감소하였다. 또한 마취하에 시행하는 도수 조작과 관절경적 유리술이 슬관절 강직의 수술적 치료에 있어서 하나의 방법으로 발달하였다[1-4,6-9,15,16]. 관절경을 이용한 수술적 치료는 관절 절개를 하지 않고 직접 관절내 구조를 보면서 충분히 유리술을 시행할 수 있고 조기에 재활 운동이 가능하다는 장점이 있다. 이것은 비교적 적은 합병증과 위험성을 지녀 관절내 유착으로 인한 슬관절 운동이 제한된 환자에서 성공적으로 사용할 수 있다.

이에 본 저자들은 관절외 조작 없이 관절경적 슬관절 유리술을 시행한 경우를 후향적으로 조사하였다. 본 연구는 이에 대한 결과를 분석하고 슬관절 기능 회복에 관여하는 다른 위험 인자의 규명 및 적절한 관절 유리술 시기를 추정하여 보았다.

연구 대상 및 방법

1995년 1월부터 1997년 12월까지 관절경적 슬관절 유리술을 시행한 34명 환자, 35례에서 대퇴간부 골절후 대퇴 사두근의 유착에 의한 경우와 같은 관절 외적인 요인에 의한 슬관절 강직을 보이는 경우는 제외하였다. 3명의 환자가 제외되어 총 31명의 환자를 대상으로 24개월 이상 추시하였다. 수술시 평균 연령은 32세였고 남자가 20명, 여자가 11명이었다. 이전 수술과 관절경적 유리술을 받는 시기는 3개월부터 34개월로 평균 12개월이었다.

Table 1. Surgical procedures proceding arthrofibrosis

Procedures	Cases(%)
Ligament Surgery	17(55)
ACL reconstruction	7
ACL, PCL reconstruction	4
PCL reconstruction	3
ACL avulsion fracture	2
PCL avulsion fracture	1
Fractures	10(32)
Tibial plateau	5
Distal femur	3
Patella	2
Others	4(13)
PVNS(Diffuse type)	2
Patellar dislocation	1
Septic arthritis	1

모든 환자들은 수술 받기전 슬관절 강직에 대해 물리치료를 받은 환자들이었다. 기본적인 적응 대상자로 3개월 이상의 적극적인 물리 치료에도 불구하고 술후 슬관절 기능에 호전이 없는 환자이거나 관절 운동 제한이 반대편과 비교하여 굴곡이 125도 미만 또는 신전 소실은 10도 이상인 환자를 대상으로 하였다.

관절 강직의 선행 요인으로 인대 수술이 17례로 가장 많았으며 슬관절 주위의 관절면을 침범한 골절이 10례였다(Table 1). 인대 수술 중에는 관절경을 이용한 전방 십자 인대 재건술후의 관절 강직이 가장 많았다(23%). 전방 십자 인대 재건술에 사용된 이식물로는 자가 슬개골건골이 9례, 동종 슬개골건골이 4례였고 5례에서는 자가 반건양건을 이용하였다. 3례의 십자 인대 견열골절에 대해서는 관절경을 이용한 봉합술로 치료하였다. 관절내 골절의 경우 근위 경부 골절이 슬관절 강직의 가장 흔한 원인이었다(50%). 관절내 골절의 경우 모든 례에서 관혈적 내고정술을 시행하였다. 2례의 미만성 색소 융모결절성 활액막염에 대해서는 관절경적 활액막제거술을 시행하였고 1례의 재발성 슬개골 탈구에 대해서는 관절경적 외측 유리술 및 내측 보강술을 시행하였다.

추시 관찰은 2주, 3개월, 6개월, 1년 그리고 이후 6개월마다 시행하였다. 평균 추시 관찰 기간은 34개월(24개월~58개월)이었고 술전 관절 운동 범위는 마취하에 수술실에서 측정하였다. 임상 결과는 추시 기간 동안 외래에서 측정하였다. 관절 운동 범위는 건측과 비교하여 각도기를 이용하여 측정하였으며 통계처리는 Student t-test 와 paired t-test를 이용하였다.

수술 방법

일반적인 슬관절 수술에 있어서 전내측과 전외측 도달법을 이용하지만 관절 강직이 있을때는 관절내 유착으로 인하여 해부학적 위치를 정확히 알 수 없고 투관침(trocar) 삽입시에 관절 연골 손상이 발생할 수 있다. 그렇기 때문에 술기를 시행할 때 중요한 것은 최초의 삽입구를 슬개골 상외측부에 만들어야 한다(Fig. 1). 이것은 관절 강직이 심하게 진행되어도 슬개골 직하부에는 유착되지 않고 어느 정도 공간이 유지되기 때문이다. 투관침 삽입 전에 슬관절을 식염수로 확장하는데 때때로 이 과정으로도 미세한 유착띠가 터질 수가 있어서 슬관절 상부 관절낭이 열릴 수가 있는데 수개월이 지난 경우나 유착이 심한 환자에서는 기대하기 힘들다. 다음으로는 관절경초(sheath)와 투관침을 이용하여 슬개골 하부 관절 안에서 좌우로 움직이면서 유착띠의 분리를 시도한다. 이러한 과정으로 유착 조직을 파열시키는데 도움을 주고 대략적인 유착 범위의 위치

를 파악할 수 있으며 다음 과정을 쉽게 만들어준다. 어느 정도 공간이 확보되면 상외측 삽입구로 관절경을 넣으면서 시야를 확보하고 슬개골 관절면을 기준점으로 방향을 정한다. 두번째로 슬개골 최상내측에 삽입구를 만드는데 처음 삽입구에서 inside out technique으로 만든다. 두 번째 삽입구를 통해 동력화된 흡입 절단기를 이용하여 유착띠를 제거하면서 관절내 유리체를 같이 제거한다. 절단 겸자(5㎜ basket forcep)가 두꺼운 유착띠와 유착 섬유판(sheet of adhesion)을 자르는데 특히 효과적인 기구이기에 straight scissor와 함께 적절하게 사용한다(Fig. 2-A,B).

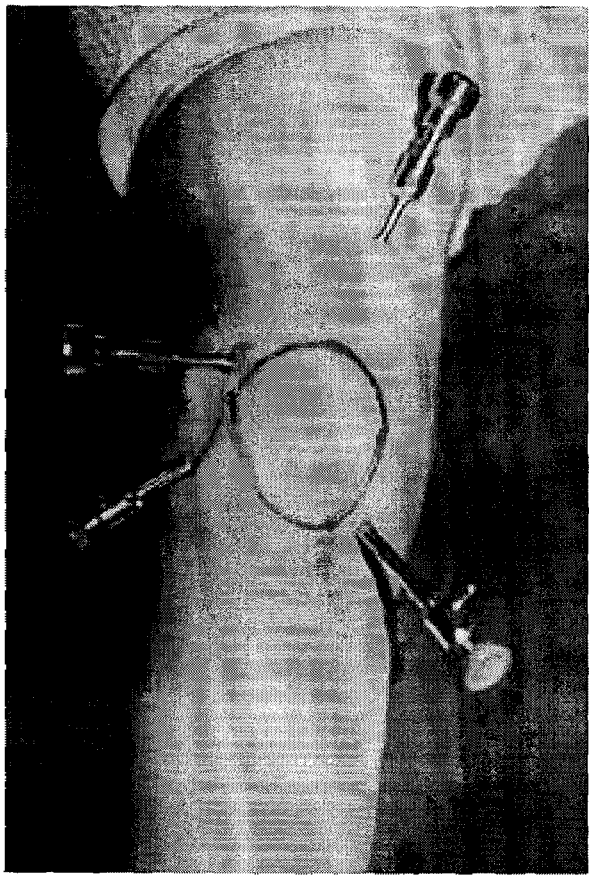

Fig 1. Portals used in arthroscopic adhesiolysis.

유리술은 체계적으로 슬관절 상부 관절낭을 만들고 슬관절 내측과 외측 구획(medial & lateral gutter)을 형성하면서 대퇴 양과와 관절막의 유착을 분리시키고 슬개골 직하방에서 과간 절흔의 유착 조직을 분리한다.

상방 관절낭의 처리가 끝나면 전내측 삽입구를 만든다. 전내측 삽입구는 대퇴 슬개구와 슬개골 사이의 공간으로 관절경으로 보면서 만든다. 이 삽입구를 통해 하방 관절의 내측과 외측 구획에서 유리술을 시행한 후에 과간 절흔 부근의 병소를 제거한다. 이때 십자 인대에 불필요한 손상을 주어서는 안되게 하면서 과간 절흔에 있는 덩어리와 유착막을 충분히 제거하여서 대퇴골의 양과와 완전히 분리시켜야 한다(Fig. 3). 섬유화된 슬개하 지방체가 있으면 슬개건의 후면에서 경골의 전연에 이르기까지 충분히 제거를 하여 슬개골의 운동성을 회복시켜야 한다. 남아있는 반흔 조직을 슬개건이 슬개골 부착되는 곳에서 슬개건 후면에서 횡으로 동력화된 흡입 절단기를 이용하여 슬개골과 반흔 조직을 유리시킨다.

전방 십자 인대 재건술을 시행하였던 환자에서 신전시에 이식건이 과간 절흔에 충돌되면 과간 성형술을 시행하여 신전을 제한시키는 요소를 제거한다. 이식물이 잘못된 위치에 있을 때는 이식물을 부분 절단하거나 완전 절단하고 다시 재건술을 시행할 수도 있다.

체계적인 유착 분리술 후에 수술 도구를 관절내에서 제거한 후에 도수 조작술을 시행한다. 도수 조작술은 경골의 상단을 서서히 압박하여 전방 십자 인대 손상을

Fig 2-A. Discrete bands of adhesions traversing the suprapatellar pouch. Viewing from the superolateral portal.

B. Cutting the transverse scar band on the suprapatellar pouch using cutting scissors.

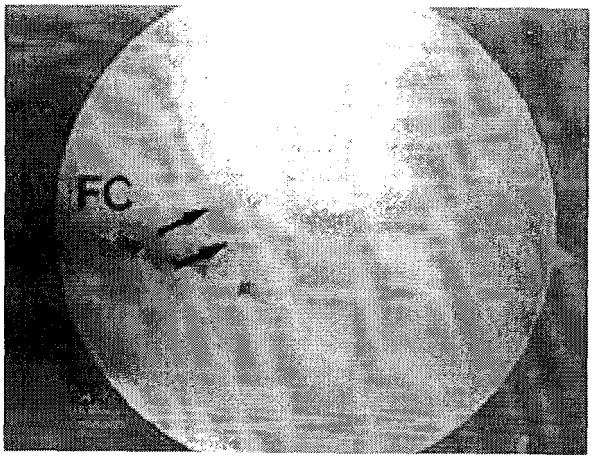

Fig 3. Fibrous bands(arrows) attached to the lateral femoral condyle.(FC : femoral condyle)

방지하면서 지속적인 힘을 가하면 뚝소리나 파열되는 느낌을 인지할 수 있다. 만약 슬관절이 쉽게 구부러지지 않으면 10분에서 15분정도 지속적인 같은 힘을 주어야 한다. 이때 지속적으로 같은 힘을 주어야지 압력을 증가해서는 않된다. 대부분의 경우에 약간의 힘을 주어서도 의미있는 추가적인 관절 운동을 얻을 수 있다. 술후 처치는 술후 1일부터 통증이 가라 앉으면 수동 기계 운동(Continuous passive motion)을 사용하는데 가능한 완전 범위를 시행하였다. 최소한 3개월이상 지속적으로 대퇴 사두근 강화 운동과 능동적 및 수동적 관절운동을 시행하였다.

결 과

추시 관찰은 술후 2주, 3개월, 6개월, 1년 그리고 매 6개월마다 시행하였다. 수술전 굴곡은 30도에서 110도까지 평균 74도였으며 술전 신전은 0도에서 40도로 평균 14도를 보였다. 술후 신전은 0도에서 20도로 평균 7도였고 최대 굴곡은 90도에서 145도로 평균 127도를 보였다. 최종 추시 결과 술후 34개월에 측정한 관절 운동 범위는 신전 3도(0-10도)와 굴곡 132도(95-150도)였다(Table 2).

술전 신전은 평균 14도에서 술후 평균 7도로 개선되었다. 이러한 술후 신전 개선을 t-test로 평가해보았을 때 통계학적으로 의미있는(p<0.05) 각도의 감소를 보여서 관절경 유리술이 신전 개선에 도움을 주는 것을 알수 있다. 최종 추시 결과 평균 3도로 더욱 증가 되었으며 이것도 술후 신전과 비교해 볼 때 통계학적인 의미가(p=0.013) 있어서 술후 적극적인 물리치료가 굴곡 구축을 교정하는 것을 알 수 있다. 굴곡은 관절경적 유리술을 시행한 뒤 평균 53도의 의미있는 증가를 보이지만 술후에 물리 치료를 시행한 후에는 약

Table 2. Range of motion

	Preoperative	Postoperative	Final
Flexion	74°(30°-110°)	127°(90°-145°)	132°(95°-150°)
Extension	14°(0°-40°)	7°(0°-20°)	3°(0°-10°)

5도의 증가만 관찰할 수 있었다.

31례의 환자에서 술후 평균 60도의 관절 운동 범위 증가를 보였는데 이는 술전 관절 운동보다 통계적으로 유의하게 증가하였다(p<0.05). 28례(90%)의 환자에서 술후 125도 이상의 굴곡을 보였고 24례(77%)의 환자에서 술후 10도 이하의 신전을 보였다. 2례의 환자에선 술후 신전 증가 소견을 관찰할 수 없었다.

환자들을 슬관절 강직의 원인에 따라 분류 하였을때 인대 손상이 원인인 군에서는 수술후에 수술대에서 얻었던 관절 운동은 수술 직후에는 감소하다가 서서히 증가하여 1년까지 관절 운동 회복을 보였으며 술전에는 15도에서 80도의 관절 운동이 술후에는 각각 0도에서 135도가 되었다. 관절내 골절에 의한 슬관절 강직 환자에서는 술전 10도에서 70도의 관절 운동 범위가 최종 추시시 0도에서 125도로 증가하였다. 인대 손상후 유발된 관절 강직 환자는 술후 1년까지 관절 운동 범위의 증가 소견을 보인 반면에 관절내 골절후 관절 강직 회복은 술후 6개월내 종료되었다.

또한 관절 강직에 이환된 기간은 술후 관절 운동 범위의 회복과 높은 관련성을 보였다. 즉, 이환된 기간이 7개월 미만인 군과 7개월 이상인 군에서 유의한 차이를 보였다. 15례의 환자에서 7개월 미만의 기간이었고 16례의 환자에서 7개월 이상이었는데 이환 기간이 7개월 미만인 군에서는 술후 평균 70도 가량의 관절 운동 범위의 증가를 보였으나 7개월 이상인 군에서는 술후 평균 49도의 증가를 보였다.

31례중 23례의 환자에서 술전 평균 14도(5도에서 40도)의 신전 장애를 보였는데 이중 이환 기간이 7개월 미만인 12례의 환자중 단 1례에서만 술후 5도 이상의 관절 운동 제한을 보였다. 신전 기능 향상처럼 굴곡 기능도 유리술 시행후 유의하게 증가하였다(p=0.028). 또한 7개월 미만의 경우 술후 물리 치료가 관절 운동 범위 증가에 효과적임을 보였다. 하지만 7개월 이상 이환된 11례의 환자중 단 4례에서만 완전한 관절 운동 범위 회복이 가능하였다.

전방 십자 인대 재건술을 시행받은 11례의 환자에서 1례만 제외하고는 이식물의 위치는 적절하였다. 상기 1례의 환자에서 이식물의 전방 전위에 의해 전방 십자 인대와 외측 대퇴과 사이의 충돌이 발생하여 관절경적 유리술 시행후 대퇴 과간 절흔 성형술을 추가로 시행하였다. Lysholm knee score는 술전 평균 61점에서

술후 평균 92점으로 증가하였다. 술후 안정시 동통을 보인 경우는 없었고 단 5례에서 보행시 간헐적인 동통을 호소하였다. 이외의 관절경적 유리술과 동반된 합병증은 없었다.

고 찰

관절내 유착으로 인한 관절 운동 범위의 감소는 심각한 문제로 생각되어지며 효과적인 치료 방법에 많은 이견이 제시되고 있다. 조기 진단과 발병 초기의 적극적인 치료가 관절 강직의 빈도를 줄일수 있다고 생각하여 술후 관절 고정 기간을 줄이고 수동 운동 기계를 사용하며 재활 치료를 강화하는 방법으로 좋은 결과를 보고하고 있다[5,12,16,20]. 하지만 이런 치료 방법들은 이환 기간이 길수록 효과가 적어져 유착 제거를 위해 다양한 수술적 처치가 제시되었다[2,4,6]. 관절 강직에 대한 수술의 목적은 관절 자체에 손상을 주지 않고 정상 운동을 회복시키는 것이다. 다양한 관혈적 수술 수기가 제시되었지만 수술 자체에 의한 이환율의 위험성도 보고되었다[14]. 관절경적 유리술 시행후 마취하에 도수 조작을 시행하는 것은 슬관절 운동을 향상시키는데 효과적인 것으로 보고되었으며 관절경은 관혈적 방법보다 덜 침습적이어서 직접 보면서 관절내 유리술이 가능하였다. 그러나 슬관절 강직에 대한 관절경적 치료가 효과적이긴하나 수기 자체가 어려우며, 특히 관절 용적의 감소와 유착으로 인하여 수술의 초기에 어려움을 겪는다[15,16].

슬관절 강직은 굴곡과 신전 모두에서 기능 제한을 가져 오지만 신전 제한이 더욱 심각한 결과를 낳는다. 즉, 적어도 60도이상 굴곡이 가능하다면 굴곡 제한은 정상 보행에 문제가 되지 않으나 상대적으로 경도의 신전 제한은 정상 보행에 문제를 유발한다. 20도 이상의 신전 제한은 하지 단축을 초래하고 10도 정도의 신전 제한도 일상 생활에 어려움이 따른다[15]. 5도 제한시 파행이 따르며 대퇴 및 슬개부에 동통이 있게 된다[17].

일반적으로 관절경적 치료는 슬관절의 신전보다는 굴곡 향상에 효과적인 것으로 알려져있다. 여러 관절경적 유리술의 결과에 의하면 굴곡 범위는 28도에서 67도까지 증가했으며 신전 범위는 4도에서 12도까지 증가하였다. 이번 연구에서는 90%에 해당하는 환자에서 술후 125도 이상의 굴곡 운동 범위의 증가를 보였고 24례(77%)의 환자에서 술후 10도 이하의 신전 범위의 향상을 보였다. 신전 범위는 술전 14도에서 수술 직후 7도였고 최종 추시시 평균 3도로 개선되었는데 이는 술후 물리 치료의 중요성을 보여준다 할 수 있다. 굴곡 범위도 수술 직후 평균 53도 증가하였는데 물리 치료후 평균 5도가 증가하였다.

이번 연구에서 관절 강직의 가장 흔한 원인은 관절경적 인대 수술후 합병증에 의한 것이었는데 전방 십자 인대 재건술후 신전 제한은 cyclops lesion이나 과간 절흔의 이식물 주위의 유착, 이식물의 비등척점에의 위치에 의한 기계적 방해에 의한 것이었다[9,10,12,18]. 전방 십자 인대 재건술후의 합병증에 의한 관절 강직의 관절경적 유리술시 특히 이식물의 위치, 장력 및 충돌 여부를 주의해서 관찰하여야 한다[7,9]. 굴곡 제한은 또한 관절낭 구축, 관절내 섬유화, 슬개-대퇴 기전의 제한과도 관련이 있다. 병변이 관절 전방부에 제한되어 있을 때는 대개 예후가 양호하나 신전 제한이 지속될때는 이의 원인이 슬관절의 전방에서 후방으로 이동하였다고 보아야 한다[3]. 즉, 후방 구획과 후방 관절낭의 구축이 신전 제한의 주요 요인이 될수 있는데 Lobenhoffer등[11]에 의하면 후방 구조에 대한 처치를 시행하였을 때 신전 제한이 17도에서 2도로 개선됨을 보고하였다[10,12,18].

관절 강직의 원인에 따라 서로 다른 임상 결과가 나왔는데 인대 수술후의 관절 강직 환자에 있어서는 보다 나은 관절 운동 회복을 보여 평균 12도의 차이를 보였다($p<0.05$). 또한 인대 수술후 유발된 관절 강직 환자는 관절 운동 범위가 술후 1년동안 점진적으로 증가하였으나 관절내 골절후 유발된 관절 강직 환자의 경우 회복은 6개월내 종료되었다. 따라서, 관절내 골절군의 환자에 있어 관절 운동 범위를 최대한으로 얻기 위해 술후 즉시 적극적 물리 치료를 시행함이 바람직하다 할 수 있다. 물리 치료의 적절한 기간은 결정할 수 없지만 인대 손상의 경우 1년 이상이 바람직하고 관절내 골절의 경우 6개월 이내의 기간으로도 만족스럽다 할 수 있다.

염증 과정의 시작과 적절한 치료까지의 기간이 결과에 영향을 미치는 중요한 요소인데 1년 반후에 치료를 받은 군에서의 관절 운동 범위의 증가는 성공적이지 못했다. 따라서 초기 수상과 치료까지의 이상적 기간은 3개월에서 9개월까지로 보고되었는데 Sprague[18,19]는 일년이내에 수술을 할 것을 제안했고 Achalandobaso 등[1]은 9개월 이내에 할 것을 제안했다. 이번 연구에서는 7개월 이내에 관절경적 유리술을 시행시 보다 나은 결과를 보여 7개월 이내에 수술을 시행하는 것이 권할 만한 것으로 보인다. 증상이 7개월 이상된 환자 11례중 7례에서 5도 이상의 신전 제한을 보인 반면에 증상이 7개월 이내의 환자 12례중에서는 단 1례에서만 신전 제한을 보였다. 만약 7개월 이상의 군에서 10도 이상의 신전 제한이 관찰될 때 수술시 보다 많은 노력이 요구된다. 6개월 이상 질환에 이환된 슬관절에서는 연골 이형성이 진행됨에 따라 석회화와 연골화가 되기 쉽다. Mariani 등[13]은 관절 강직이 시작되고나서 6개월 이내에 유착성 조직이 생긴다고 보고

하였다. 따라서 6개월 이내에 물리 치료에 반응하지 않는 관절운동 장애에 대해서는 관절경적 유리술이 적응이 된다. 그리고 유착 조직이 덜 성숙되었을 때는 저항이 적으므로 관절 강직의 초기 단계에 마취하 도수 조작이 유용할것으로 보인다.

결론적으로 슬관절 관절내 강직에 있어 관절외 처치 없이 관절경적 유리술은 유용한 치료 방법이며 특히 final 수술후 유발된 슬관절 강직 이환기간이 7개월 미만인 환자에서 좋은 결과를 보였다.

REFERENCES

1) Achlandabaso J, Albollos J : Stiffness of the knee-mixed arthroscopic and subcutaneous technique : Results of 67 cases. *Arthroscopy* 9:685-690, 1993.
2) Christie WR, Sprague NF III, Kim L : Arthroscopic evaluation and treatment of the symptomatic previously operated knee. *Arthroscopy* 4:194-198, 1988.
3) Cosgarea AJ, Sebastianelli WJ, DeHaven KE : Prevention of arthrofibrosis after anterior cruciate ligament reconstruction using the central third patella tendon autograft. *Am J Sports Med* 23:87-92, 1995.
4) Dodds JA, Keene JS, Graf BK, et al : Results of knee manipulations after anterior cruciate ligament reconstructions. *Am J Sports Med* 19:283-287, 1991.
5) Enneking WF, Horowitz M : The intraarticular effects of immobilization of the human knee. *J Bone Joint Surg* 54A:973-985, 1972.
6) Fisher SE, Shelbourne KD : Arthroscopic treatment of symptomatic extension block complicating anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 21:558-564, 1993.
7) Graf B, Uhr F : Complications of intraarticular anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Sports Med* 7:835-848, 1988.
8) Harmer CD, Irrgang JJ, Paul J, et al : Loss of motion after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 20:499-506, 1992.
9) Hughston JC : Complications of anterior cruciate ligament surgery. *Orthop Clin North Am* 16:237-240, 1985.
10) Jackson DW, Schaefer RK:Cyclops syndrome : Loss of extension following intraarticular anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 6:171-181, 1990.
11) Lobenhoffer HP, Bosch U, Gerich TG : Role of posterior capsulotomy for the treatment of extension deficits of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 4:237-241, 1996.
12) Mariani PP, Ferretti A, Conteduca F, et al : Arthroscopic treatment of flexion deformity after ACL reconstruction. *Arthroscopy* 8:517-521, 1992.
13) Mariani PP, Santori N, Rovere P, et al : Histological and structural study of the adhesive tissue in the knee fibroarthrosis : a clinical-pathological correlation. *Arthroscopy* 13:313-318, 1997.
14) Nicoll EA : Quadricepsplasty. *J Bone Joint Surg* 45B:483-490, 1963.
15) Paulos LE, Rosenberg TD, Drawbert J, et al : Infrapatellar contracture syndrome : An unrecognized cause of knee stiffness with patella entrapment and patella infera. *Am J Sports Med* 15:331-334, 1987.
16) Reider B, Belniak RM, Preiskorn D : Arthroscopic arthrolysis for flexion contracture following intraarticular reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Arthroscopy* 12:165-173, 1996.
17) Sachs RA, Daniel DM, Stone ML, et al : Patellofemoral problems after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 17:760-765, 1989.
18) Shelbourne KD, Patel DV, Martini DJ : Classi-fication and management of arthrofibrosis of the knee after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 24:857-862, 1996.
19) Sprangue NF III : Motion-limiting arthrofibrosis of the knee : The role of arthroscopic management. *Clin Sports Med* 6:537-549, 1987.
20) Sprague NF III, O,Connor RL, Fox JM : Arthroscopic treatment of postoperative knee fibroarthrosis. *Clin Orthop* 166:165-172, 1982.

목 적 : 수술후 발생한 슬관절 강직 환자에 있어서 관절경적 슬관절 유리술의 결과와 결과에 영향을 미치는 예후 인자에 대하여 살펴 보고자 하였다.

대상 및 방법 : 본 논문은 슬관절 주위 골절 및 인대 수술후 발생한 슬관절 강직 환자중 관절경적 슬관절 유리술을 시행받은 31례의 환자를 대상으로 하였다. 관절경적 슬관절 유리술은 3개월 이상의 적극적인 물리·치료에도 불구하고 술후 슬관절 운동 범위에 호전이 없거나 기능 제한이 있었던 경우에 시행하였다. 관절 강직의 선행 요인으로 인대 수술이 17례로 가장 많았으며 슬관절 주위의 관절면을 침범한 골절이 10례였고 그 밖의 경우가 4례였다.

결 과 : 술전 관절 운동 범위가 평균 60도(14도-74도)에서 수술 직후 평균 120도(7도-127도)였으며 최종 추시 관찰시 129도(3도-132도)였다. 인대 수술후 관절 강직이 유발된 17례의 환자에서는 술전 65도에서 술후 135도로 향상되었고 이는 술후 약 1년간에 걸쳐 서서히 증가되었다. 관절내 골절후 관절 강직이 유발된 군에서는 술전 60도에서 술후 125도로 증가하였고 이는 술후 6개월에 걸쳐 운동 범위가 증가하였다. 또한 이환 기간이 7개월 이내인 환자군에서는 관절경적 슬관절 유리술 시행후 관절 운동 범위가 평균 70도 증가하였고 7개월 이상인 군에서는 술후 평균 49도 증가하였다.

결 론 : 관절경적 슬관절 유리술은 슬관절 내에서 기인된 관절 강직의 치료에 효과적이며 특히 인대 수술후에 유발된 관절 강직이나 증상이 7개월 이내의 관절 강직에서 보다 향상된 결과를 보였다.

색인 단어 : 슬관절, 관절 강직, 관절경, 유리술