

슬개골절제술이 슬관절의 기능에 미치는 영향

서울대학교 의과대학 정형외과학교실

이한구 · 성상철 · 이지호 · 이영인 · 임군일

= Abstract =

The Effect of Patellectomy on Function of the Knee Joint

Han Koo Lee, M.D., Sang Cheol Seong, M.D., Ji Ho Lee, M.D., Youngin Lee, M.D.
and Gun Il Im, M.D.*

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Seoul National University

Historically there have been many discussions about the effect of patellectomy on the knee functions. Currently many authors agree that patellectomy decreases the knee function in many ways. Authors conducted a clinical study on the effect of patellectomy in 11 patients (7 males and 4 females) who underwent total or partial patellectomy from Jan 1980 to June 1987. The mean age at surgery was 44 years, and the mean follow-up period was 8 years 3 months ranging from 3 years 4 months to 10 years 2 months. 5 patients underwent total patellectomy, and 6 patients underwent partial patellectomy. The indications of surgery were comminuted patellar fracture in 9 cases, severe chondromalacia in one case, and chondroblastoma of patella in one case.

The results are as follows ;

1. Good to excellent results were obtained in 8 cases (72.7%) and fair results in 3 cases (27.3%). Among total patellectomy cases, good to excellent results in 3 cases (60.0%), and fair results in 2 cases (40.0%). Among partial patellectomy cases, good to excellent results in 5 cases (83.3%), and fair result in 1 case (16.7%).
2. Pain and limitation of activity were interrelated with degenerative radiologic changes.
3. Quadriceps weakness and the decrease in the range of motion were observed in most cases, but did not affect the knee function greatly.

In conclusion, we suppose that the patellectomy can cause the weakness of the quadriceps power and the decrease in the range of motion. However, the pain and limitation of activity after patellectomy are not significant, and especially in partial patellectomy cases, these effects are even less.

Key Words : Patellectomy, Knee function.

서 론

슬개골절제술은 보존적인 치료에 듣지 않는 슬개대퇴관절염, 슬개골 연골연화증, 재발성 탈구, 해부학적인 정복이 불가능한 슬개골골절 등에 있어 치료의 한 방법으로 이용되어 왔다. 슬개골의 절제가 슬관절의 기능에 미치는 영향은 과거 80년간 역사적으로 논란이 되어 왔으나 최근의 경향은 슬개골의 기능을 중요하게 생각하는 편이며 국내에서는 이에 대한 연구가

아직 부족한 형편이어서 저자들은 1980년 1월부터 1987년 6월까지 서울대학교병원 정형외과에서 슬개골 절제술을 시행받은 11명의 환자를 추시, 관찰하여 그 결과를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

1980년 1월부터 1987년 6월까지 서울대학교병원 정형외과에서 슬개골 절제술 또는 부분

절제술을 받은 환자 중 추시가 가능하였던 11명의 환자를 대상으로 하였다.

총 11명의 환자중 슬개골 전절제술을 받은 환자는 5명이었고, 이중 남성이 3명, 여성이 2명이었고, 슬개골 부분절제술을 받은 환자는 6명이었고 남성이 4명, 여성이 2명이어서 전체적으로 남성이 7명으로 여성 4명에 비해 많았고, 술시연령은 35세에서 64세로 평균 44세이었다. 추시기간은 최장 10년 2개월에서 최단 3년 4개월까지 평균 8년 3개월이었다.

2. 진단

슬개골 전절제술을 받은 5명중 슬개골 분쇄골절이 3예, 슬개골 연골연화증이 1예, 슬개골에 발생한 연골아세포종이 1예이었고 슬개골

부분절제술을 시행한 6명중 슬개골 분쇄골절이 6예이어서 11명중 슬개골 분쇄골절이 9예로서 대부분을 차지하였다 (Table 1).

3. 분석방법

동통, 활동능력, 슬관절 안정성, 슬관절 운동범위, 사두고근력 및 위축정도와 방사선학적 변화등을 분석하였다. 동통은 전혀 동통이 없는 경우, 활동시에 동통이 있는 경우, 휴식상태에서도 동통이 있는 경우로 나누었고 활동능력은 전혀 제한이 없는 경우, 운동시에 제한이 있는 경우, 일상활동도 제한된 경우로 나누었으며 슬관절의 안정성은 한사람의 검사자가 전후 draw test와 내반 및 외반 stress검사를 시행하여 건측과 비교하였다. 제 0°의 불안정성은 정상측과 차이가 없는 경우, 제 1°의 불안정성은 1-4 mm의 전위가 있는 경우, 제 2°의 5-7 mm의 전위가 있는 경우, 제 3° 경우는 8mm이상의 전위가 있는 경우로 하였다. 사두고근력은 건측과 환측에 대해 등장성 운동기를 이용하여 슬관절의 신전상태와 슬관절의 90° 굴곡상태에서 등장성 사두고근력을 측정하였는데 각각 슬관절에 대해 충분한 이완기간을 주어 3차례에

Table 1. Causes of patellectomy

Diagnosis	Total	Partial	Overall
Comminuted fracture	3	6	9
Chondromalacia patellae	1	0	1
Chondroblastoma	1	0	1
	5	6	11

Table 2. Postoperative evaluation of the results after patellectomy

	Score	Patient No.	
		Total	Partial
Pain			
no pain	3	3	5
pain at activity	2	2	1
pain at rest	1	0	0
Activity			
no restriction	3	3	4
restriction of exercise	2	2	2
restriction of daily activity	1	0	0
Instability			
grade 0	3	3	6
grade I, II	2	2	0
grade III	1	0	0
Range of motion			
less than 10 degrees limited	3	2	2
10-30 degrees limited	2	2	3
more than 30 degrees limited	1	1	1
Quadriceps power			
less than 10% decreased	3	1	4
10-40% decreased	2	2	2
more than 40% decreased	1	2	0

전절제술을 받은 5명중 2명에서 제 2등급의 전후 불안정성이 있었고 그외의 환자에서는 불안정성을 찾을 수 없었다.

4. 사두고근력 및 근위축

전절제술을 받은 환자의 경우 환측의 등장성 사두고근력은 평균 93kg, 건측이 132kg로서 환측이 건측에 비해 30%의 근력저하를 보였고 부분절제술을 받은 환자에서는 환측이 평균 120kg, 건측이 135kg로서 11%의 저하를 보였다.

대퇴부 둘레의 차이는 전절제술을 받은 환자에서 환측이 건측에 비해 평균 2.2cm의 감소를 보였고 부분절제술을 받은 환자에서는 평균 0.9cm의 감소를 보였다.

5. 슬관절 운동범위

전절제술을 받은 환자에서 환측의 운동범위는 평균 118°로 건측의 136°에 비해 18° 저하되었고 부분절제술을 받은 환자에서는 환측 123°, 건측 134°로 11° 저하되었다.

6. 방사선학적 변화

전절제술을 시행한 환자중 2명에서 대퇴경골 관절의 퇴행성변화가 관찰되었고 이중 1명에서 슬개건의 이소성골화가 관찰되었으며 부분절제술을 시행한 환자 1명에서 슬개대퇴관절의 퇴행성변화가 관찰되었다.

7. 총체적 결과

전절제술을 시행한 환자에서는 우수 2명, 양호 1명, 보통 2명이었으며 부분절제술을 시행한 환자에서는 우수 4명, 양호 1명, 보통 1명으로서 총 11명중 8명(72.7%)이 우수 또는 양호에 속하였다.

고 찰

슬개골이 슬관절의 기능에 미치는 영향은 역사적으로 논란의 대상이 되어왔다. Heineck (1909)이 슬개골 절제술의 결과에 대해 최초로 보고했으며¹¹⁾ 그는 슬개골 절제술이 사두고근력의 약화와 슬관절 기능의 소실을 가져온다고 생각하여 이 술식이 분쇄성 골절 외에는 적용이 되지 않는다고 하였다. 이 개념이 그후 30년간 Ludloff가 1925년에 만성관절염에서 슬개골 절제술의 좋은 결과를 보고한 것을 제외

Fig. 1. The measurement of isometric quadriceps power.

절쳐 최대수축력을 기록하였으며 얻어진 각 수치의 평균을 구하였고 신전시와 90°굴곡시의 평균치를 합한 후 2로 나눈 것을 사두고근력으로 하였고 건측의 사두고근력에 환측의 사두고근력을 감한 수치를 건측의 사두고근력수치로 나누어 건측과 비교한 환측의 근력감소정도를 구하였다. 또한 슬관절 외측관절선 14cm상방에서 대퇴부둘레를 측정하여 건측과 비교하였다. 방사선학적인 변화는 관절의 퇴행성 변화, 슬개근건의 석회화를 주안점으로 관찰하였다. 종합적인 평가는 상기 항목을 중심으로 Table 2와 같은 점수를 부여하여 15-14를 우수, 13-11를 양호, 10-8을 보통, 7이하를 불량으로 분류하였다.

결 과

1. 동통

전절제술을 받은 환자 5명중 전혀 동통이 없는 경우가 3명, 활동시 동통이 있는 경우가 2명이었으며 부분절제술을 받은 환자 6명중 전혀 동통이 없는 경우가 5명, 활동시 동통이 있는 경우가 1명이었고 휴식시에도 동통이 있던 예는 없었다.

2. 활동능력

전절제술을 받은 환자 5명중 3명에서 전혀 제한이 없었고 2명에서 운동시에 제한이 있었으며 부분절제술을 받은 6명중 4명에서 전혀 제한이 없었고 2명에서 운동시에 제한이 있었으며 일상활동에도 제한이 있던 예는 없었다.

3. 안정성

하고는 널리 받아들여졌다¹⁵⁾. 1937년 Brooke이 실험과 30예의 임상결과에서 슬개골 절제술후 완전한 기능의 회복을 보고하면서 슬개골이 인체에서 중요한 기능이 없으며 슬개골이 없을 경우 근력과 신전속도등의 기능이 향상된다고 말하였다³⁾. 이후 Haggart (1940), Haliburton과 Sullivan (1958), Geckler와 Quaranta (1962)등이 퇴행성 관절염에서 슬개골 절제술후 75% 이상에서 좋은 임상결과를 얻었다고 보고하였고^{8~10)} McFarland (1948)는 슬개골 절제술이 슬개골 재발성탈구에 있어서 가장 좋은 술식이라고 보고하였으며¹⁶⁾, Bently (1970)는 슬개골 연골화증에서 슬개골 절제술을 시행하여 83%에서 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다²⁾. 그러나 더 장기적인 추시에 따른 보고가 나오면서 슬개골 절제술후 슬관절 기능의 소실이 West (1962), Insall (1967)등^{12, 17)}에 의해 보고되었으며 Bruce와 Walmsley (1942), Cohn (1944)은 실험적으로 가토에서 슬개골 절제술후 대퇴골의 슬개면과 대퇴경골관절의 퇴행성변화를 보고하였고^{4, 5)} DePalma와 Flynn (1958)은 개에서 슬개골 절제술후 비후성 관절염의 발생을 보고하였다⁶⁾. Kaufer는 1970년 사체실험을 통해 슬개골이 슬관절신전의 moment arm을 늘리는 작용이 있음을 입증하였으며¹⁴⁾ Ackroyd (1978)은 퇴행성 관절염에서 슬개골 절제술을 장기추시한 결과 53%에서만 양호한 결과를 얻었다고 보고하였다¹⁾.

슬개골의 기능으로서는 사두고근의 lever arm을 증가시키고 분지된 근육의 작용점을 집중시키며 슬관절굴곡시 마찰에 의한 힘의 소실없이 사두고근력이 경골에 전달될 수 있게 하고 또한 직접타격에 대해 대퇴골 원위부를 보호하는 작용이 있다¹³⁾.

저자들의 예에서 술후 사두고근력의 약화는 모든 환자에서 관찰되었으며 사두고근 lever arm의 약화와 근위축으로 인한 것으로 생각되며 부분절제술을 시행한 경우 그 정도가 더 적었던 것은 lever arm이 단축되는 정도가 적기 때문이라고 생각된다. Kaufer에 따르면 전절제술시 사두고근건을 종으로 봉합한 경우 사두고근의 장력의 작용이 슬개건에서 내외지대로 옮겨지므로 결과적으로 lever arm이 짧아져 슬관절신전력의 약화가 더 심하다고 했는데 저자들의 예에서도 종으로 봉합한 2예에서 횡으로 봉합한 3예에 비해 사두고근력이 약화되었다¹⁴⁾. 그러나 실제 근육약화가 있어도 그 정도가 40%

이하인 환자들은 일상생활에 어려움을 호소하지 않았다.

평균운동 범위는 전절제술을 시행한 경우 18°, 부분절제술을 시행한 경우 11°로 의미있는 감소를 보였으나 동통이나 활동능력, 근위축과의 상관관계는 없었으며 그 원인으로서는 술시 사두고근건의 단축과 술후 반흔조직에 의한 구축이 원인으로 생각되며 감소된 정도가 일상활동영역에 필요한 범위이하가 아니므로 슬관절의 기능에 큰 영향을 미쳤다고 생각되지 않는다.

저자들의 예에서 보통이하의 결과로 생각되었던 경우는 3예로서 (전절제술 2예, 부분절제술 1예) 모두 동통이 있었고 활동능력이 저하되어 있었으며 방사선학적 변화가 관찰되었다. 3예중 1예는 분쇄성 골절후 전절제술을 시행하였던 예로서 동통과 방사선소견상 사두고근건의 골화와 대퇴경골관절의 퇴행성변화가 동반되었으며 1예는 연골아세포종으로서 동통, 대퇴경골관절의 퇴행성변화가 있었으며 슬관절의 불안정성과 기능제한이 심했고 47%의 근력약화가 있었는데 동통과 활동능력저하는 퇴행성변화, 사두고근건의 골화, 슬관절불안정성과 관련이 있으며 불안정성은 술시 슬개골의 절제와 또한 주위연부조직의 절제로 인한 신전근과 굴곡근력의 부조화, 사두고근력의 약화가 원인으로 생각된다. 부분절제술을 시행한 1예에서 슬개대퇴관절의 퇴행성변화가 왔는데 술시 슬개건을 슬개골 전면에만 봉합하여 결과적으로 슬개골의 부정정열이 온 것이 원인으로 생각된다.

결론적으로 11명중 8명에서 우수 또는 양호한 결과를 보였으며 전절제술의 경우 5명중 3명, 부분절제술의 경우 6명중 5명에서 우수 또는 양호한 결과를 보여 적용이 되는 경우는 다르겠지만 부분절제술이 더 좋은 결과를 얻었다. 동통과 활동능력의 저하는 상관관계가 있었고 방사선학적으로 퇴행성 변화가 동반되었다. 사두고근력은 전절제술을 시행한 예에서 부분절제술에 비해 더 저하되었으며 40% 이상의 심한 저하가 있는 경우를 제외하고 활동능력의 저하와 동반되지 않았다. 운동범위의 감소는 전절제술시 더 심하였으나 활동능력에는 큰 영향을 미치지 않았다. Duthie와 Hutchinson등에 의하면 슬개골 절제술후 이소성골화가 술후기능장애와 관련이 있다고 하였는데⁷⁾ 저자들의 예에서는 1예에서 있었고 동통과 활동능력의 저하와 동반되었다.

이상의 결과에서 슬개골 절제술후 근력약화와 운동범위의 제한은 어느정도 있지만 동통과 활동능력의 제한은 크지 않으며 특히 부분절제술을 시행한 경우 더욱 그 정도가 적다고 생각된다.

요약 및 결론

본 서울대학교 의과대학 정형외과학 교실에서는 1980년 1월부터 1987년 6월까지 슬개골 절제술을 시행받은 11명의 환자를 추시하였다. 성별로는 남성은 7명, 여성이 4명이었고 술시 평균연령은 44세였으며 평균추시기간은 8.3년이 있었다. 11명중 5명에서 슬개골 절제술을 실시하였고 6명에서 슬개골 부분절제술을 실시하였다. 슬개골 절제술의 원인은 9예에서 슬개골 분쇄골절, 1예에서 슬개골 연골연화증, 1예에서 연골아세포종이었다. 그 결과는 다음과 같다.

1. 11명중 8명에서 우수 또는 양호한 결과를 보였으며 전절제술의 경우 5명중 3명, 부분절제술의 경우 6명중 5명에서 우수 또는 양호한 결과를 보였다.

2. 동통과 활동능력의 저하는 서로 상관관계가 있었고 방사선학적으로 퇴행성 변화가 동반되었다.

3. 사두고근력의 저하와 운동범위의 상실은 환자의 활동능력등에 큰 영향을 미치지 않았다.

이상의 결과에서 슬개골 절제술후 근력약화와 근력약화와 운동범위의 제한은 어느정도 있지만 동통과 활동능력의 제한은 크지 않으며 특히 부분절제술을 시행한 경우 더욱 그 정도가 적다고 생각된다.

참고 문헌

- 1) Ackroyd, C.E. and Polyzoides, A.J.: *Patellectomy for osteoarthritis. J. Bone and Joint Surg.*, 60-B: 353-357, 1978.
- 2) Bentley, G.: *Chondromalacia patellae. J. Bone and Joint Surg.*, 52-A: 221-232, 1970.
- 3) Brooke, R.: *The treatment of fractured patella by excision. Br. J. Surg.*, 24: 733-747, 1937.

- 4) Bruce, J. and Walmsley, R.: *Excision of patella. J. Bone and Joint Surg.*, 24: 311-325, 1942.
- 5) Cohn, B.N.E.: *Total and partial patellectomy. An experimental study. Surg. Gynecol. Obstet.*, 79: 526-536, 1944.
- 6) DePalma, A.F. and Flynn, J.J.: *Joint changes following experimental partial and total patellectomy. J. Bone and Joint Surg.*, 40-A: 395-413, 1958.
- 7) Duthie, H.L. and Hutchinson, J.R.: *The results of partial and total excision of patella. J. Bone and Joint Surg.*, 40-B: 75-81, 1958.
- 8) Geckler, E.O. and Quaranta, A.V.: *Patellectomy for degenerative arthritis of the knee joint. N. Engl. J. Med.*, 44-A: 1109-1114, 1962.
- 9) Haggart, G.E.: *The surgical treatment of degenerative arthritis of the knee joint. N. Engl. J. Med.*, 236: 971-973, 1947.
- 10) Haliburton, R.A. and Sullivan, C.R.: *The patella in degenerative joint disease. Arch. Surg.*, 77: 673-683, 1958.
- 11) Heineck, A.P.: *The modern operative treatment of fractures of the patella. Surg. Gynecol. Obstet.*, 9: 177-248, 1909.
- 12) Insall, J.N.: *Intra-articular surgery for degenerative arthritis of the knee. J. Bone and Joint Surg.*, 49-B: 211-228, 1967.
- 13) Kaufer, H.: *Mechanical function of the patella. J. Bone and Joint Surg.*, 53-A: 1551-1560, 1971.
- 14) Kaufer, H.: *Mechanical function of patella. Clin. Orthop.*, 144: 51-54, 1979.
- 15) Ludloff: *Die verkleinerung der patella als funktionsverbessernde massnahme bei bestimmten knieaffektionen. Zentralbl. Chir. L II*: 786-788, 1925.
- 16) McFarland, B.: *Excision of the patella for recurrent dislocation. J. Bone and Joint Surg.*, 30-B: 158-163, 1948.
- 17) West, F.E.: *End result of patellectomy. J. Bone and Joint Surg.*, 44-A: 1089, 1962.