

슬개골 분쇄골절에 대한 관절면 대치술—7례 보고—

부산 메리놀병원 정형외과

김영권 · 강태준 · 정학영

— Abstract —

Resurfacing Prosthesis in Comminuted Fracture of the Patella — Report of 7 Cases —

Young Kwon Kim, M.D., Tae Jun Kang, M.D. and Hak Young Jeong, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Maryknoll Hospital, Pusan, Korea

We have experienced 7 cases of resurfacing prosthesis in comminuted patellar fracture in 5 patients.

The follow up time was from 1 year and 6 months to 3 years and 6 months. The dome-shaped plastic patellar prosthesis was used after fracture healing. Each case was evaluated by Levitt's method of evaluation and we compared with patellectomy in "End results of patellectomy" reported by West, F. E. in 1962 in quadriceps power, range of motion, appearance and pain on the knee.

The results were as follows:

1. By Levitt's method of evaluation, 6 cases were satisfactory, but 1 case was unsatisfactory.
2. The resurfacing prosthesis was better than patellectomy in quadriceps power, range of motion and appearance, but it was a little more painful.

Key Words: Resurfacing prosthesis, Patella, Comminuted fracture.

서 론

치료 방법

슬개골은 인체에서 가장 큰 종자골로 대퇴원위부의 관절연골에 영양을 돕고 외상으로부터 대퇴골을 보호하고 대퇴사두근의 기계적 작용을 증가시키는 기능을 갖고 있다^{6,9}. 슬개골의 심한 분쇄골절시 슬개골 절제술은 슬후 신전력감소, 대퇴부 근육위축, 운동범위의 제한, 신전부전의 발생, 동통등의 많은 후유증이 보고되고 있어^{11,10} 가급적 슬개골을 보존하는 치료방법을 사용하여 이러한 후유증을 줄이는 방향으로 시도되고 있다. 본 메리놀병원 정형외과에서는 슬개골의 심한 분쇄골절시 수술적 금속내고정법을 이용하여 가급적 슬개골을 보존하여 골유합이 이루어진 후 부정유합으로 인한 슬개골 관절면의 불규칙성으로 동통을 호소하는 5명 환자의 7례에서 Dome-shaped patellar prosthesis로 슬개골 관절면 대치술(Resurfacing of patella)을 실시하여 1년 6개월에서 3년 6개월간의 원격관찰 후 그 결과를 슬개골 절제술을 시행한 문헌과 비교하여 보고하는 바이다.

슬개골의 분쇄골절에서 일차적으로 환상철선 고정(Circumferential wire fixation)과 K-wires를 이용한 수술적 내고정법을 이용하여 슬개골을 보존한 후 방사선 소견에 원만한 골유합을 보이나 슬개골의 관절면이 불규칙해 보이고 동통을 호소하는 환자에서 관절면 대치술을 시행하였다. 수술방법은 슬관절 전내측 도달법에 의해 슬개골 관절면을 노출시킨 후 전기톱을 이용하여 슬개골 내측면이 평면이 되도록 관절연골을 제거한다. 슬개골 내측면 중앙에 3/8 inch Drill로 전방 골피질에 도달할 때까지 Drilling한 후 그 Hole을 소파한다. Prosthesis를 슬개골에 시험정복하여 Prosthesis 주위의 과다골을 제거하고 슬관절 전운동범위에 걸쳐 안정성을 검사한 후 골 Cement로 Prosthesis를 고정한다. 창상봉합 후 장하지 석고부목으로 5도 굴곡위에서의 고정하였다. 슬후 치료는 동통이 감소된 2일후부터 사두근 등장성 운동을 시작하였으며, 슬후 2주에 발사하고 부목제거 후 능동적 슬관절 운동을

시작하였다. 술후 2 주에서 4 주 사이에 하지저상이 가능할 때부터 부분체중 부하를 시작하였으며, 술후 4 주에서 7 주 사이에 보조구 없이 기립가능시

보행운동을 시작하였다(Table 1).

증례보고 및 수술성적

Table 1. Postoperative management

Physical therapy	The interval between operation and P.T.
Quadriceps setting exercise	2 days
Active R.O.M. exercise	2 weeks
Crutch walking exercise with partial weight bearing	2~4 weeks
Walking exercise	4~7 weeks

Abb.: P.T.; Physical therapy

총 5 명의 환자에서 양측성 2명, 편측성 3 명으로 모두 7례였으며, 환자의 연령은 22세에서 30세로 젊은편이었고 모두 남자였다. 수상기전은 교통사고에 의한 경우가 2명, 추락에 의한 경우가 3명이었다. 금속내고정물에 의한 일차치료와 관절면 대치술을 실시한 간격은 12주에서 19주였으며, 원격추시 기간은 1년 6개월에서 3년 6개월이었다(Table 2). 저자는 본 메리놀병원 정형외과에서 시

Fig. 1. Case 1. A) X-ray films before resurfacing of the patella, which showed union of the fracture site but irregularity of the articular surface of the patella. B) X-ray films at 2 years and 6 months after resurfacing of the patella, which showed properly inserted patellar prosthesis.

Fig. 2. Case 2. and 3. A) X-ray films at 10 weeks after open reduction and internal fixation with circumferential wire and multiple K-wires, which showed union of the fracture site, but irregularity of the articular surface. (R): right side, (L): left side.

Table 2. Cases of resurfacing of patella

Cases	Case 1		Case 2 and 3		Case 4		Case 5		Case 6 and 7	
	Lt.	Rt.	Lt.	Rt.	Lt.	Rt.	Lt.	Rt.	Lt.	Rt.
Affected site										
Age/Sex	25/M		26/M		25/M		22/M		30/M	
Injury mechanism	Traffic accident		Fall down		Fall down		Traffic accident		Fall down	
Primary treatment of fracture of patella	Circumferential wiring and K-wires fixation		Circumferential wiring and K-wires fixation		Circumferential wiring		Circumferential wiring and K-wires fixation		Circumferential wiring and K-wires fixation	
The interval between primary treatment and resurfacing operation	12wks.		19wks.		12wks.		14wks.		16wks.	
R.O.M.(°) (before operation)	0-50	0-120	0-120		5-120 (5 extension lag)		0-90 7-100		0-100	0-120
R.O.M.(°) (postoperation 4wks)	0-60	0-85	0-90		0-120		(7 extension lag)		0-80	0-90
The duration of follow-up	2 Yrs. and 6 Mos.		3Yrs.		1 Yr. and 6 Mos.		3 Yrs. and 6 Mos.		3 Yrs.	
The ratio of *Quadriceps power(long-term follow-up)	1.00				0.97		0.91			
R.O.M.(long-term follow-up)	0-140	0-140	0-140		0-140		0-135		0-135	0-135
Complications	1. Synovitis									
Subjective symptom (long-term follow-up)	1. Crepitus 2. Slight pain on walking	1. Crepitus 2. Mild pain on stairs	1. Crepitus 2. Pain on rest		1. Crepitus 2. Slight pain on stairs		1. Crepitus 2. Weakness		1. Crepitus 2. Slight pain on walking	1. Crepitus 2. Mild pain on stairs

*Quadriceps power in affected extremity/Quadriceps power in unaffected extremity Abb. Rt.: right, Lt.: left. R.O.M.: Range of Motion

행한 슬개골 관절면 대치술의 결과를 Levitt⁹⁾의 평가방법에 의해 평가하였으며 이를 슬개골 절제술과 비교하였다. Levitt⁹⁾는 주관적 기준과 객관적 기준을 정하여 슬관절 관절면 대치술의 결과를 만족과 불만족으로 분류하고 주관적 기준과 객관적 기준을 모두 충족시킬 때 만족한 결과라 정하였다 (Table 3). Levitt⁹⁾의 평가방법에 의거하여 최종추시 당시 관찰한 총 7례중 6례는 만족한 결과였으며, 1례는 불만족한 결과였는데, 이 경우는 양측 슬개골에 관절면 대치술을 실시한 좌측 슬관절로 수술시 소견으로는 슬개대퇴 관절면에 손상이 있었으며, 슬 후 휴식시에도 지속적인 동통이 있었고 동통으로 인한 보행장애를 보였으며 환자가 수술결과에 대해

불만족을 표시하였다. 슬개골 절제술과 비교에서는 본 정형외과에서 슬개골 절제술을 한예가 많지 않아서 1962년 West, F.E.¹⁰⁾가 보고한 “End results of patellectomy”에서 Patellectomy한 83례중 슬관절 운동범위와 사두고근력을 전측과 비교가 가능한 22례를 이용하여 본 정형외과에서 슬개골 관절면 대치술을 시행한 7례중 양측인 경우를 제외한 3례와 비교하였다. 슬관절 운동범위의 소실은 비교 논문의 슬개골 절제술에서는 전측에 비해 평균 3.4도로 약 2.4%의 소실이 있었고, 슬개골 관절면 대치술에서는 전측과 비교하여 운동범위의 소실은 없었으나 비교 논문과의 현저한 차이는 없었다. 사두고근 신전력은 슬개골 절제술에서는 전측에 비해

Table 3. Criteria of satisfactory result of resurfacing of the patella(by Levitt)

Objective criteria
1) 90 or more active flexion of knee
2) 5 or less flexion contracture
3) 5 pound or less weight differential in strait leg raising as compared to the opposite knee
Subjective criteria
1) Occupation unaffected by the operation
2) The lack of interference with normal walking or stair climbing
3) The patient's overall assessment of the result of the operation

Table 4. Comparision between patellectomy and resurfacing of the patella

Patellectomy		Resurfacing of the patella
97.6%	R.O.M.	100.0%
85.7%	Q.P.	96.0%
Nearly no pain	PAIN	Almost minimal pain

Abb.; R.O.M.: Range of motion, Q.P.: Quadriceps Power

Fig. 2. Case 2. and 3. B) X-ray films at 3 years after resurfacing of the patellar prosthesis. (R): right side, (L): left side.

Fig. 3. Case 4. A) X-ray films before resurfacing of the patella, which showed union of the fracture site but irregularity of the articular surface of the patella. B) X-ray films at 1 year and 6 months after resurfacing of the patella, which showed properly inserted patellar prosthesis.

평균 85.7%였으나, 슬개골 관절면 대치술을 실시한 경우에는 평균 96%였고(Table 4), 양측 슬개골에 관절면 대치술을 실시한 환자에서도 사두고근의 위약증이 보이지 않아 슬개골 관절면 대치술이 슬개골 절제술보다 양호하였다. 슬개골 절제술을 실시한 경우에는 22명의 환자중 3례에서, 슬개골 관절면 대치술에서는 7례중 6례에서 경미한 동통을 호소하였으나, 일상생활에 장애는 없었고 1례에서 휴식시에는 동통을 호소하였으며 동통으로 인한 보행장애를 보였다. 그리고 West, F.E.¹⁶⁾는 슬개골 절제술의 경우 슬개골 제거로 인해 슬관절 굴곡시 미관상의 문제점이 생긴다고 하였으나 슬개골 관절면 대치술에서는 이러한 문제점은 없었으나, 전에서 슬관절 운동시 염발음(Crepitus)을 호소하였다.

합병증으로는 1례에서 술후 13주에 슬관절에 동통과 종창을 호소하고 관절액 검사에서 활막염 소견이 있었으나 관절천자법과 슬관절내로 Dexametasone의 투여로 술후 20주에 치유되었다.

고 찰

슬개골이 슬관절의 효율성에 대한 의견은 다양하다. 1937년 Brooke¹⁾가 슬개골 절제술후 슬관절 기능이 향상된다고 보고한 후 슬개골의 심한 분쇄골절 등에서 슬개골 절제술이 많이 이용되어 왔으며^{2, 4, 17, 18, 19)}, 1962년 West, F.E.¹⁶⁾는 "End results of patellectomy"를 발표하였다. Hexton⁸⁾, Scott¹⁴⁾ 등은 슬개골 절제술 후 상당한 정도의 슬관절 장애가 남는다고 하였고 최근에 와서는 인체를 이용한

생역학적 연구를 통해 슬개골이 슬관절 신전기능에 중요한 역할을 한다고 하였다^{8, 12, 13)}. Smillie¹⁵⁾는 슬개골 절제술 후 종종 5도에서 30도의 신전결손이 생긴다고 하였고, Sutton¹⁰⁾, Paolo, Aglietti¹¹⁾는 슬개골 절제술후 슬관절 운동범위의 감소, 슬관절의 불안정성, 사두고근의 위축 및 동통의 합병증이 발생할 가능성이 많다고 하였다. 슬개골 관절면 대치술은 1955년 McKeever¹⁰⁾가 3개의 면을 가진 정상 슬개골 관절면을 닮은 Vitellium prosthesis를 처음 고안하여 40례에서 슬개골 관절면 대치술을 실시하여 좋은 결과를 얻었으며, 정상 혹은 거의 정상에 가까운 대퇴사두고근의 기계적 작용의 회복이 가능하다고 하였다. 1960년 Depalma⁹⁾는 McKeever Prosthesis는 일부환자에서 대퇴과에 대하여 Prosthesis의 관절면이 불일치한다고 하였으며 McKeever prosthesis를 변형하여 크고 매끄러운 한개의 관절면을 가진 Prosthesis를 고안하여 23명의 연골연화증에 관절면 대치술을 실시하여 1명을 제외하고는 양호한 결과를 얻었다고 보고하였다. 1973년 Levitt⁹⁾는 퇴행성 관절염, 연골연화증, 슬개골 불유합, 슬개골 전선관절염에서 슬개골 관절면 대치술을 실시한 68례중 평균 7.25년간의 원격관찰이 가능했던 21례중 51%에서 만족한 결과를 얻었다고 보고하였으며, 이들은 대부분 연골연화증 경우이나 일반적인 슬관절 질환에서 질병이 슬관절에 국한된 경우 슬개골 절제술이나 Patellar shaving보다는 슬개골 관절면 대치술이 바람직하다고 하였다. 1975년 Paolo, Aglietti¹¹⁾는 McKeever prosthesis나 Depalma prosthesis가 보편적으로 사용되지 못한 이유를 Vi-

tellium prosthesis는 퇴행성 관절염이 있을시 슬관절부의 변화가 있어서 prosthesis가 슬관절의 모양과 크기에 적합하지 않고, 고정방법이 Cement보다 어려우며 수술수기가 어렵다고 하여 슬개대퇴골관절의 정상적인 접촉면을 검토하여 2가지 크기의 Dome-shaped prosthesis를 고안하여 이를 슬개대퇴관절염 19례에서 슬개골 관절면 대치술을 실시하여 좋은 결과를 보고하였고, 전예에서 슬개골 절제술보다 술후 빠른 운동회복, 사두고근력의 이상적인 회복 및 동통의 감소가 있었다고 보고하였다. 1980년 Insall⁷⁾은 Chromium-cobalt prosthesis를 사용하여 퇴행성 관절염, 연골연화증, 심한 퇴행성 관절염을 지닌 습관성 슬개골 탈구의 29례에서 슬개골 관절면 대치술을 실시하여 55%에서 양호한 결과를 보고하였다. 저자의 경우에는 Levitt⁹⁾의 평가방법으로 평가할 때 슬개골 관절면 대치술을 실시한 총 7례중 6례에서 만족한 결과를 얻었으며, 1례에서는 불만족한 결과를 얻었는데, 이는 수술소견상 슬개대퇴 관절면에 손상이 있었던 경우였다. 원격추시 관찰후 슬관절 운동범위는 건측에 비해 정상하였고, 사두고근 신전력은 양측 슬개골에 관절면 대치술을 실시한 4례를 제외한 3례에서 건측에 비해 평균 96%로 거의 정상이었으며, 양측 슬개골에 관절면 대치술을 실시한 경우에서도 사두고근 위약증은 보이지 않았다.

슬개골 관절면 대치술의 합병증은 감염, 관절의 운동제한, 활막염등이 보고되고 있으며 문헌상 보고는 없으나 슬개관절면과 슬개대퇴 관절면의 불일치로 추후 슬개대퇴 관절증이 발생할 수 있을 것으로 사료된다. 저자의 경우에는 1례에서만 활막염이 발생하였으나 슬관절 천자법과 슬관절 내로 Dexametasone의 투여로 치유되었고, 그외 특별한 합병증은 없었다.

결 론

본 메리놀병원 정형외과에서는 슬개골의 심한 분쇄골절시 수술적 금속내고정술을 이용하여 가급적 슬개골을 보존한 후 슬개골에 동통을 호소하는 환자에서 방사선 소견상 골유합을 보이나 부정유합으로 슬개골 관절면이 불규칙해 보이는 환자 5명의 7례에서 Dome-shaped patellar prosthesis를 이용한 슬개골 관절면 대치술을 시행하고 Levitt⁹⁾에 의한 평가방법과 1962년 West, F.E.¹⁰⁾가 보고한 "End results of patellectomy"에서의 슬개골 절제술과 비교하여 그 결과를 문헌고찰과 아울러 보고하는 바이며, 추후 슬개대퇴 관절면의 불일치로 슬개 대퇴

관절증이 발생할 가능성이 있으므로 지속적인 추시 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) Brooke, R.: *The Treatment of Fractured Patella by Excision. A Study of Morphology and Function.* Br. J. Surg., 24: 733, 1937.
- 2) Burton, V.W. and Thomas, H.M.: *Results of Excision of the Patella.* Surg. Gynec. Obstet., 135: 753, 1972.
- 3) Depalma, A.F., Sawyer, B. and Hoffman, J. D.: *Reconsideration of lesions affecting the patellofemoral joint.* Clin., Orthopaedics., 18: 63, 1960.
- 4) Duthie, H.L. and Hutchinson, J.R.: *The Results of Partial and Total Excision of the Patella.* J. Bone and Joint Surg., 40-B: 75, 1958.
- 5) Haxton, H.: *The Function of the Patella and the Results of its Excision.* Surg. Gynec. Obstet., 80: 389-395, 1945.
- 6) Hohl, M.: *Cited in Rockwood, C.A. and Green, D.P.(eds.): Fractures of the Patella.* In. Fractures. P. 1148-1156, Philadelphia, J. B. Lippincott Co., 1975.
- 7) Insall, J.: *Resurfacing of the Patella.* J. Bone and Joint Surg., 62-A: 933-936, 1980.
- 8) Kaufer, H.: *Mechanical Function of the Patella.* J. Bone and Joint Surg., 53-A: 1151-1156, 1971.
- 9) Levitt, R.L.: *A Long-term Evaluation of Patellar Prosthesis.* Clin., Orthopaedics, 153-157, 1973.
- 10) McKeever, D.C.: *Patellar Prosthesis.* J. Bone and Joint Surg., 37-A: 1074-1084, 1955.
- 11) Paolo, Aglietti.: *A New Patellar Prosthesis Design and Application.* Clin., Orthopaedics, 175-187, 1975.
- 12) Perry, J. et al: *Analysis of Knee Joint Function during Flexed-Knee Stance.* J. Bone and Joint Surg., 57-A: 961-967, 1975.
- 13) Reilly, D. and Martens, M.: *Experimental Analysis of Quadriceps Muscle Force and Patellofemoral Joint Reaction Force for Various Activities.* Acta Orthop. Scand, 43: 126, 1972.
- 14) Scott, J.C.: *Fractures of the Patella.* J. Bone and Joint Surg., 31-B: 76-81, 1949.

- 15) Smillie, I.S.: *Injuries of the Knee Joint*. 5th Ed. P. 20-36, Churchill Livingstone, 1978.
- 16) Sutton, F.S.: *The Effect of Patellectomy on Knee Function*. *J. Bone and Joint Surg.*, 58-A : 537-540, 1976.
- 17) Watson, J.: *Fracture and Joint Injuries*. 4th Ed. p. 777-790, 1962.
- 18) West, F.E.: *End Results of Patellectomy*. *J. Bone and Joint Surg.*, 44-A : 1089, 1962.
- 19) Wilkinson, J.: *Fractures of the Patella treated by Total Excision*. *J. Bone and Joint Surg.*, 59-B : 352-354, 1977.