대한골절학회지 제11권, 제4호, 1998년 10월
The Journal of the Korean Society of Fractures
Vol.11, No.4, October, 1998

개량 횡 장력대 철선 고정술을 이용한 슬개골 골절의 치료

성남병원 정형외과, 중문의대 차병원 정형외과*

오정대 · 임경린 · 정유진 · 이규성*

= Abstract =

Treatment of Patella Fracture Using Modified Transverse Tension Band Wiring Method

Jung-Dae Oh, M.D., Gyeong-Rim Lim, M.D., Yu-Jin Joung, M.D., Gyu-Sung Lee, M.D.*

Department of Orthopedic Surgery, Sungnam General Hospital, Sungnam, Korea.
*Department of Orthopedic Surgery,Medical collage, Pochon Cha University, Sungnam, Korea.**

Recently the fracture of patella has increasing tendency due to frequent traffic and industrial accidents. In this series, we treated fractures of patella by open reduction and internal fixation with modified transverse tension band wiring method. Early post operative continuous passive motion and early weight bearing exercise were followed. This method was excellent for treatment of the patella fractures. The surgical results were evaluted by Leveck scoring systems, 12 out of 14 cases had satisfactory results. This technique have some advantage in terms of decreasing pain and maintenance of circulation on the patella, because of the small incision and minimize dissection. It can prevent post operative complications such as limitation of motion and post traumatic arthritis of the knee joint

Key Words : Patellar fracture, Modified transverse tension band wiring

※통신저자: **오정대**
경기도성남시수정구태평동 5113-1
성남병원정형외과학교실
Tel : (0342) 752 - 9200 Fax : (0342) 757 - 2015

서 론

슬개골 골절의 수술적 치료법으로는 외고정법[15]과 내고정법을들수있고그중에서내고정법으로치료 하는 경우에는 환상 철선 고정(circumferential wiring), 종 철선 고정(longitudinal wiring), Magnuson 철선 고정(Magnuson wiring), 장력대 철선 고정 (tension band wiring), 개량 장력대 철선 고정 (modified tension band wiring), 나사 고정(screw fixation) 등 다양한 방법들이 소개되어 이용되고 있다[18]. 그 중 슬개골 골절의많은형태인분쇄골절에는환상철선고정과개량장력대철선고정이주로시행되며이술식은견고한고정은얻을수있으나과다한박리와신전기능의손상그리고슬관절부동통의발생이문제점으로지적되고 있다. 이에 저자들은 개량 횡 장력대 철선고정술을시행하여 1993년 10월부터 1997년 10월까지만 4년간 14례를 추시 관찰하여 만족 할만한 결과를 얻었기에문헌고찰과함께보고하는바이다

대 상

1993년 10월부터 1997년 10월까지 만 4년간본성남병원정형외과에내원개량횡장력대철선고정술을시행하였던 환자중 1년이상추시가가능하였던 14례를대상으로하였다.

성별 및 연령분포

환자들의 성별은 남성 12례 여성 2례로 남자에서 많은 발생을 보였다. 환자들의 연령 분포는 20세 이하에서

1례, 21세에서부터30세사이가 3례, 31세에서부터 40세 사이가 2례, 41세에서부터 50세 사이가 2례, 51세에서부터 60세 사이가 3례, 61세에서 70세 사이와 71세 이상에서도 각각 1례가 있어 다양한 연령층에서발생하였다.

골절의 원인 및 분류

골절의 원인으로는 교통 사고로 인한 경우가 8례로가장많았으며추락사고와실족사고의순으로발생 하였으며 골절양상은 횡골절이 1례 분쇄골절이 13례이었으며 분쇄골절은 Bostman[7] 분류에 의해 분류 하였으며 분쇄골절 type I 형이 3례(21.4%), type II 형이 9례(64.3%), type III 형이 1례(7.1%)였다. 그중 분쇄골절type II 형이가장많이발생하였다.

술 식

전신또는척추마취후에슬관절의전방에서슬개골의너비보다양측으로 5mm 여유를두고횡절개를 실시하여골절된슬개골에도달한다. 이때슬개골의 상부와 하부로의 과도한 박리를 하지않음으로써 슬개골의혈액공급의단절을예방한다.그이후슬관절을생리식염수로충분히관류하여미세골절편과 연골편을제거한다음골절면을정복하고분쇄골절의 경우일시적으로가는 K-강선등으로고정하고 주된 골편은겸자로 고정후슬개골의상외측에서 상내측으로하외측에서하내측으로2개의K-강선을횡으로 평행하게삽입하여야하며이때슬개골전후방거리의 중간 정도 부위에서 삽입하는 것이 슬관절의 신전굴곡시 골절면의 전위를막을수있다 . K-강선후

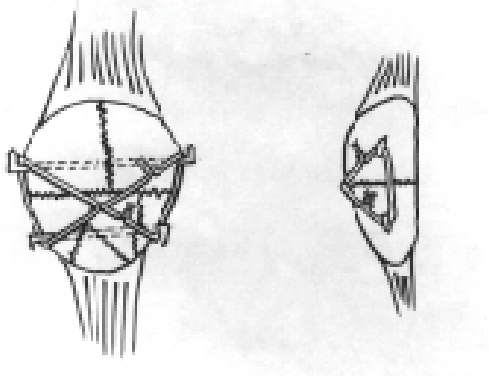

Fig 1. Modified transverse tension band wiring

면으로 철선(stainless steel wire)을 삽입하여 누운 8자 모양을 만든 뒤 슬개골의 전방에서 매듭 시킨다. 이 때 매듭은 상외측 및 하외측 두 곳에서 매듭을 만들어주는것이좋다.(Fig 1)

술후 처치

단순 횡골절과 분쇄 골절 type I, IIa 의 7례 에서는 2-3(평균 2.8주)주간장하지석고부목을고정후, 능동적 조기관절 운동을 시행하였고, 부분 체중 부하는 술후 4-6주(평균 4.9주) 부터허용하였다. type II b,type III의 4례 에서는 4-5주간(평균 4.2주) 원통형 석고 고정후능동적조기관절운동을시작하였고, 부분체중부하는 술후 6-8주(평균 6.8주) 부터 허용 하였다. 슬개골의 type II a 분쇄 골절 및동측 슬관절의후방 십자인대 파열이 동반된 1례는술 후 2주에능동적 조기관절 운동을 시행하였다. 슬개골의 type II b 분쇄골절및동측대퇴골분절골절동측비구골절 및다발성 골절이 동반된 1례 에서는 6주간 장하지 석고부목을 고정후 능동적 관절 운동 만을 시행한뒤 술후 12주째부분체중부하를시행하였다.

결 과

평균 추시 기간은 1년 7개월 이었으며, 평균 골유합 기간은 9.1주 이었다. 결과 판정은 Leveck scoring system[14] 을사용 하였으며 10점이상은 good으로 6-9점은 fair로 5점이하는 poor로판정하였고, 총 14례중 12례에서good 을보였고동측슬관절의후방십자인대파열이 동반된 1례와슬개골의 type II b 분쇄골절 및동측 대퇴골분절골절, 동측비구골절및다발성 골절이동반된 1례에서는 fair를보였다. (Table 1)

증 례

증례1

34세남자환자로교통 사고에의해 좌측슬개골의 분쇄 골절 및 동측 슬관절의 후방 십자 인대 파열이

Table 1. Scoring system (according to Leveck;1985)

Symptom and Sign	Score
Pain	
No pain	3
Minimal pain during activity	2
Constant severe pain even at rest	1
Limitation of activity	
Unlimited activity	3
Limitation of activity,(sports)	2
Greatly diminished activities	1
Subjective functional assesment	
75 - 100	3
50 - 74	2
0 - 49	1
Loss of quadriceps power	
No loss of quadriceps strength	3
30-45 % decrease in strength	2
Greater than 45 % decrease in strength	1

발생되었다. 수상 4일째 관혈적 정복시 K-강선과 철선을 이용한 개량 횡 장력대 철선 고정술로 내고정하였다. 술후 2주후에슬관절운동을 시행하였고술후 12주에 K-강선과철선을제거하였으며당시슬관절의운동범위는 120도이었다. 제거후 8주간운동영역을140 도로증가시킨후후방십자인대재건술을 시행하였다. 술후 1년 후 추시 관찰상 운동 범위는 120도이었다. (Fig 2-A,B,C)

증례2

28세 남자환자로교통사고에 의해좌측 슬개골의 분쇄 골절이 발생되었다. 수상 2일째 관혈적 정복시 K-강선과철선을이용한개량횡장력대철선고정술로내고정 하였다. 술후 3주후에슬관절운동을시행하였고 수술 후 5개월째 K-강선과 철선을 제거하였다. 당시 슬관절의 운동 범위는 135도 이었으며 extension lag 는없었다. (Fig 3-A,B,C)

증례3

17세 여자환자로교통사고에의해 좌측슬개골의 분쇄 골절이 발생되었다. 수상 4일째 관혈적 정복시 K-강선과철선을이용한개량횡장력대철선고정술

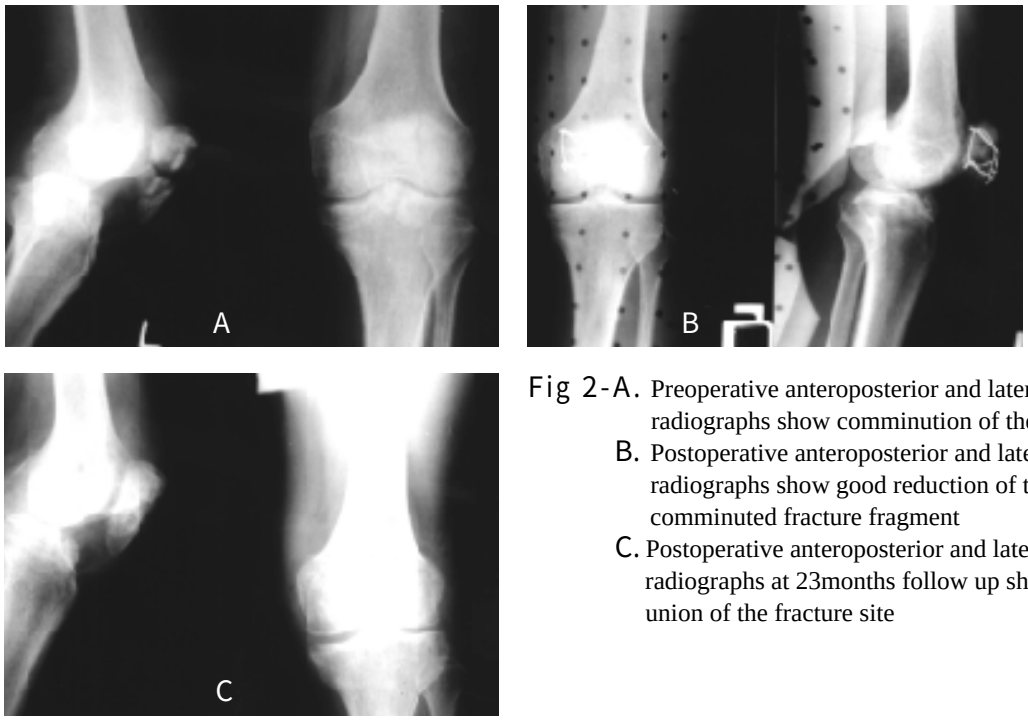

Fig 2-A. Preoperative anteroposterior and lateral radiographs show comminution of the fracture
B. Postoperative anteroposterior and lateral radiographs show good reduction of the comminuted fracture fragment
C. Postoperative anteroposterior and lateral radiographs at 23months follow up show firm union of the fracture site

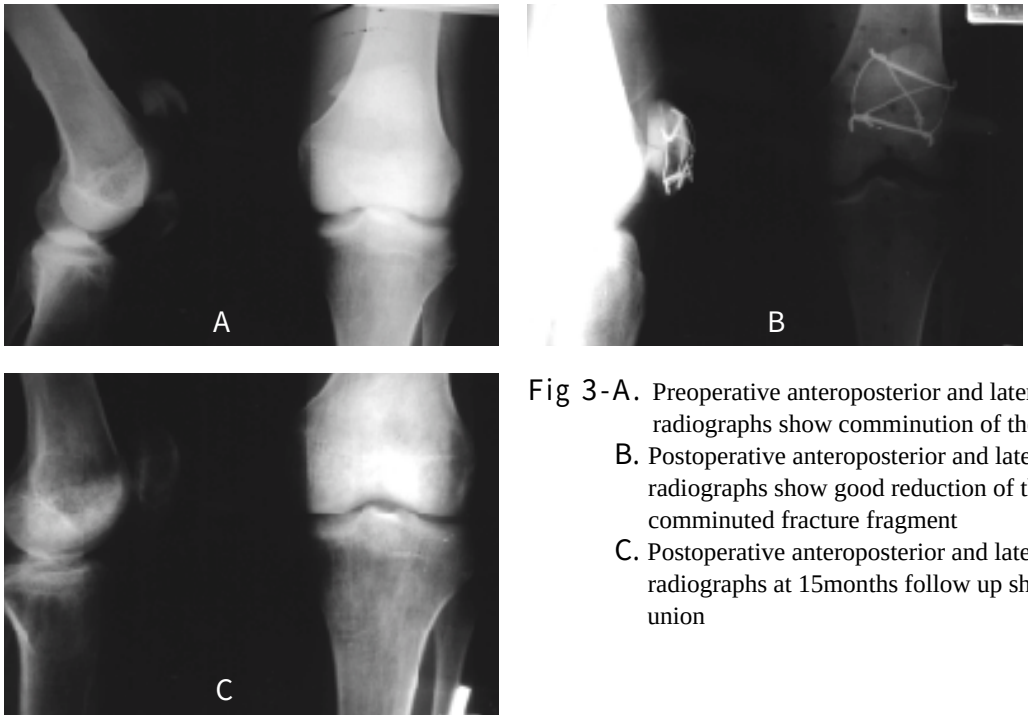

Fig 3-A. Preoperative anteroposterior and lateral radiographs show comminution of the fracture
B. Postoperative anteroposterior and lateral radiographs show good reduction of the comminuted fracture fragment
C. Postoperative anteroposterior and lateral radiographs at 15months follow up show well union

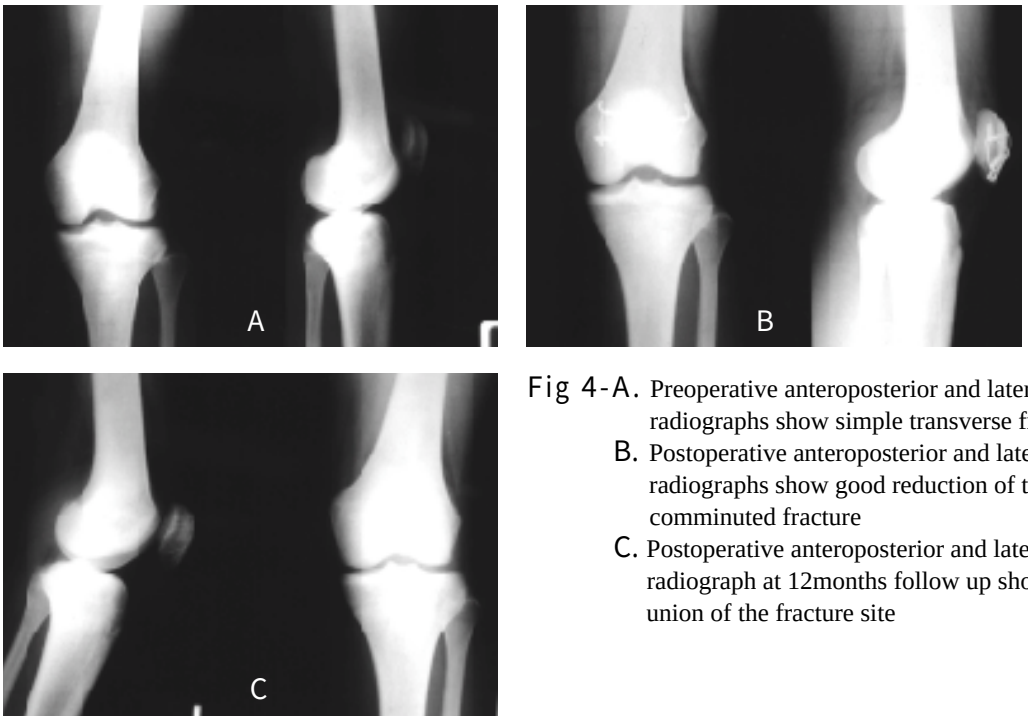

Fig 4-A. Preoperative anteroposterior and lateral radiographs show simple transverse fracture
B. Postoperative anteroposterior and lateral radiographs show good reduction of the Type I comminuted fracture
C. Postoperative anteroposterior and lateral radiograph at 12months follow up show firm union of the fracture site

로내고정하였다. 술후 2주후에슬관절운동을시행 하였고 수술 후 5개월째 K-강선과 철선을 제거 하였다. 당시 슬관절의 운동 범위는 150도 이었으며 extension lag 는없었다. (Fig 4-A,B,C)

고 찰

슬개골골절에대한치료는문헌을통해다양한방법들이보고되어있으며수상후발생되는대퇴슬개관절의동통, 외상성관절염, 대퇴사두고근과신전기전의약화 및슬관절의 운동 제한 등여러 가지후유증에대해서도많은연구가있었다[1,3,5,6]. 따라서슬개골골절치료시보존적방법이나혹은수술적방법중 어떤방법을선택 하던지슬개골의해부학적형태를 보존하고슬관절의신전기능에손상을주지않아관절내골절로서의합병증을감소 시키는데 치료의목적이있다고하겠다[12].먼저호발연령및성별의차이를 보면 Thomson[19] 과 Bostrom[8]에 의하면 슬개골 골절은 40대와 50대사이에 가장 많고, 남녀 비는 2:1이라 하였다. 본 증례에서 호발 연령 군은 30대와 50대 사이였고 남녀비는 6 : 1 정도로김등[1], 문등[2],박등[3] 과비슷한양상으로남자에서훨씬빈발하였다.

Grisword[10]는슬개골골절을일으키는기전에따라 분류한바직접외력에 의한골절은성상분쇄골절이 많고관절면을침범하게되는경우가많으나, 대개의 경우전위가적고관절면을 피복하고 있는신전기구가상하지않아서능동적으로무릎관절을신전할수 있다. 반면 간접 외력, 즉 대퇴사두고근의 긴장 상태에서갑자기슬관절을굴곡하여일어나는 골절은보통횡골절을일으키며상 , 하두개로슬개골이 분리되어슬관절의수의신전이불가능하게된다. 슬개골골절시치료는크게보존적치료와수술적치료로나눌 수 있으며 슬관절의 신전 기전이 보존된 비전이성 골절의 경우 보존적 치료가 우선되는 것이 여러 저자들의 의견이지만 그 적응증에 있어서 Bostrom[8]은 3-4mm까지의 전위와 2-3mm까지의 관절면 불일치를 허용하였다. 최근에는 Braun등[9]은 그 적응증을 관절면불일치가없고슬개골의외측방 탈구가 1mm 이하인 경우, 관절면을 침범하지 않은 단순 횡골절 그리고 관절면을 침범하였지만 골편의 전위가 1mm 이하이고관절면불일치가 1mm 이하인 경우등으로

제한하였다.

심한 분쇄 골절시 예전에는 환상 철선 고정술,부분 또는 전 슬개골 절제술을 시행하였으나, 슬개골 절제술을 시행 시 Haxton[11]은 상당한 정도의 슬관절 장애가 남는다고 하였다. 또한 Bostman 등[7]은 심한 분쇄골절에도 Tension band wiring 을시행한예가절제술보다 더욱 좋다는 결과를 보고한 바 있고 Leveck[14] 등은 슬개골골절시해부학적정복 및장력대 철선고정 (tension band wiring)으로 견고한내고정실시 했을 때 가장 양호한 결과를 얻었으나 심한 분쇄골절시견고한내고정이어려우므로 슬개골절제술이 더 양호한 결과를 보인다고도 하였다. Lotke 와 Ecker[16]는 횡골절시 전방 종 철선 고정법을 권장 하였고, Weber[20] 등은 Magnuson 철선고정, 개량장력대 철선 고정 등이 환상철선 고정, 장력대 철선고정술보다골절골편분리가적어나은고정법이라고기술하였으며 국내에서도 조등[4]은 환상 철선 고정시 철선이 느슨하기쉬우며약간의느슨함에도철선의반경이 크게 증대되어 견고한 내고정에는 부적합하다고 하였다. 장력대 철선 고정술이나 개량 장력대 철선고정시에도철선이대퇴사두고근및 슬개건을통과하게될때슬개골과건의부착부위에간격이발생하기쉬우며이러한간격이발생하게되면철선의느슨함을유발하여장력과내고정력모두를 잃어버릴 수있으며철선이대퇴사두고근및슬개건을통과시그곳을손상시켜술후슬관절신전시동통이나신전장애의 원인이 되기도 하지만 개량 횡 장력대 철선고정술의경우정복된슬개골에철선이직접고정함으로써 철선의 느슨함을 예방 할 수 있어 견고한 내고정력을가지며, 대퇴사두고근 및슬개건을철선이통과하지않음으로신전기전을손상시키지않으므로 술후 슬관절 동통이나 신전 장애를 최소화 할 수 있다. 또한 심한분쇄골절시에골절편은중앙 1/3과 중앙보다 약간하부에서많이 발생하는바개량철선고정술은K 강선을종으로삽입하므로 많은골절편을 고정 시키기 어려우나 개량 횡 장력대 철선 고정술의경우 K 강선을횡으로하여분쇄골편의위아래에삽입하고대부분의골절편을철선으로고정시킬 수있어유리하다. 또 Schauwecker[18]는골절편을나사로고정한뒤철선을슬개골전방에 8자 모양으로두곳에서 조임으로 골절편에보다큰압박을가하면서 견고한 고정을 얻을 수 있다고 하였고 본 수술 시에도누운 8자모양의철선을 두곳에서 매듭을지으며 조임으로철선의고정력을높일수있었다.

슬개골의혈액공급은 골내순환과골외순환으로 이루어지고 , 골내 순환으로는 정중 슬개혈관(midpatellar vessel)과 극혈관(polar vessel)으로 구성되고, 골외순환은 6개의 동맥총으로 구성된 슬개동맥총(peripatellar plexus)이있으므로골절치유가잘되나, Scapinelli[17]에 의하면 수술적 조작이나, 외상에 의하여 전면부로 들어가는 혈관에 손상이 올 경우 원위골편은 정중 슬개혈관(midpatellar vessel)과 극혈관(polar vessel) 두곳에서혈액공급을받으므로괴사가 잘 일어 나지 않으나 근위 골편의 경우 정중 슬개혈관(midpatellar vessel) 단독으로골내순환을이루기때문에약 25%에서근위골편의무혈성괴사소견을보인다고하였다. 일반적으로개량장력대철선고정술이나환상고정술등의관혈적정복술을사용하게될때견고한내고정력을얻을수있으나슬개골의상부와대퇴사두고근및슬개골의하극과 슬개건을 노출시키기위한과도한박리가필요하므로전면부로들어가는 혈관에 손상을 주기가 쉽다. 그러나 개량 횡장력대철선고정술의경우과도한박리를하지않음으로혈액 공급을잘 보존할수 있으며본 증례에서도추시기간동안근위골편의분쇄가매우심했던 1례를제외하고는무혈성괴사의소견은없었다.

상기한여러가지장점이외에도피부절개의길이가 전통적인방법에 비해 작다는 점과 단순 횡골절 등에서 Leung등[13]이 사용한 경피적 철선 고정법을 응용한 경피적 개량 횡 장력대 철선 고정술을 시행할 수도 있다는 점 등에서 향후 계속적인 고찰이 필요한술식으로사료되는바이다.

결 론

저자등은 1993년 10월부터 1997년 10월까지성남병원 정형외과에서 수술을 시행하고 1년 이상 추시관찰이 가능 하였던슬개골 골절환자 중개량 횡 장력대철선고정술을시행한 14례를분석하여다음과 같은결론을얻었다.

1. 전체 14례중분쇄골절 II형이 9례로가장많았으

며분쇄골절 I형이 3례였고분쇄골절 III형과단순 횡골절은각각 1례였다.

2. 술후 능동적 조기관절운동은 단순 횡골절과 분쇄골절 I, IIa 형 의 경우에는 평균 2.8주에 그리고 분쇄골절 II b, III 형의경우에는평균 4.2주에시행하였고부분체중부하는각각 평균 4.9주와 8주에시행하였다

3. 평균추시기간은 1년 7개월 이었으며평균골유합 기간은 9.1주 이었다. Leveck scoring system을 사용한 결과 판정시 총 14례중 12례에서 good 을 보였고 동반손상이있었던 2례에서는 fair를보였다.

4. 슬개골 분쇄골절시 작은 절개와 박리만으로도 술후 능동적 관절운동 시기를 당기고 체중 부하를 조기에 시작 할수 있는 개량 횡 장력대 철선 고정술을시행하여양호한결과를얻었다

REFERENCES

1) 김병직, 고한석, 임 영, 김환수 : 슬개골 골절의 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 제25권 1호:84-92, 1990.

2) 문명상, 김인, 김병기: 슬개골 골절의 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 제11권 1호:62-89. 1976.

3) 박정수, 박인헌, 김동헌, 박명률, 나도영: 슬개골 골절의 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 제23권 4호:983-990, 1988.

4) 조현오, 곽경덕, 조성도, 서중환: 슬개골 골절의 수술적 치료 -재고정 방법들의 견고성에 대한 인장 실험과 함께-. *대한정형외과학회지*, 제25권 3호:692-701, 1990.

5) 최창욱, 이병일, 신병준, 신용대: 슬개골 골절의 추시관찰중비후된슬개골에대한임상적 치험. *대한정형외과학회지*, 제29권 3호:858-862, 1994.

6) 최충혁, 황건성, 최일용, 김성준: 슬개골 골절의 수술적치료에대한비교연구 . *대한골절학회지*, 제3권 2호:216-222, 1990.

7) **Bostman O, Kiviluoto O and Nichamo J** : Comminuted displaced fracture of the patella. Injury, 13 : 196-202, November, 1981.

8) **Bostrom A** : Fracture of the patella. Acta Orthop Scand, 143:1, 1972.

9) **Braun W, Wiedemann M, Ruer A, Kundel K, Kolbinger S** :Indications and results of nonoperative treatment of patella fractures. Clin Ortho, 289:197-201, 1993.

10) **Grisword AS** : Fracture of the patella. Clin Ortho 4:44-56, 1954.

11) **Haxton H** : The function of the patella and result of its excision. Surg Gynec and Obstet, 80:389-395, 1945.

12) **Johnson EE** : Fracture in Adults 4th ed . Edited by Rockwood CA and Green DP, Philadelphia, Lippincott Raven :p 1956-1972, 1996.

13) **Leung PC, Mak KH and Lee SY** : Percutaneous tension band wiring - A New method of internal fixation for mildly displaced patella fracture-. J Trauma, 23:62-64, 1983.

14) **Leveck B, Flannwagan JP, Hobbs S** : Result of surgical treatment of patella fractures. J Bone and Joint Surg, 67-B (2) :416-419, March, 1985.

15) **Liang-Quan Yi and WuJia-Wen** : The fracture of the patella by open reducion and external compressive skeletal fixation. J Bone and Joint Surg, 69-A:83-89, 1987.

16) **Lotke PA, and Ecker MA** : Transverse fractures of the patella. Clin Ortho, 158:180-184, 1981.

17) **Scapinelli R** : Blood supply of the patella. J Bone and Joint Surg, 49-B:563-579, 1967.

18) **Schauwecker F** : The fracture of osteosynthesis. Stuttgart, Georg Thieme Verlag, 1974.

19) **Thomson JE** : The fracture of the patella treated by removal of the loose fragments and plastic repair of the tendon. Surg Gynec and Obstet, 74:860-866, 1958.

20) **Weber MJ, Janecki CJ, McLeod P, Nelson CL, Thompson JA** : Efficacy of various form of fixation of transverse fractures of the patella. J Bone and Joint Surg, 62-A(2):215-220, March, 1980.