

대퇴골 과상부, 과간부 골절 치료에 있어 내측 버팀목 유지의 중요성

충남대학교 의과대학 정형외과학교실, 대전 선병원 정형외과*

윤승호 · 이광진 · 박찬희 · 변기용 · 이상용 · 노승권*

— Abstract —

Importance of maintenance medial buttress in treatment of supra-condylar and inter-condylar(T-condylar) fracture of the femur

Seung-Ho Yune, M.D., Kwang-Jin Rhee, M.D., Chan-Hee Park, M.D.,
Ki-Yong Byun, M.D., Sang-Yong Lee, M.D., and Seung-Kwon Rho, M.D.*

Department of Orthopaedic Surgery, Chungnam National University, Daejeon, Korea
*Department of Orthopaedic Surgery, Sun General Hospital, Daejeon, Korea**

Recently, treatment of supracondylar and intercondylar(T-condylar) fracture of the femur has been changed from conservative treatment to do open reduction and internal fixation. Principles of anatomical reduction, rigid internal fixation and early knee joint exercise are recommended, but there are many difficulties and problems to get anatomical reduction and rigid internal fixation. We observed 3 cases of malunion & nonunion that were treated by ORIF. In these cases, there is a failure in restoring medial buttress of distal femur due to inadequate reduction and internal fixation.

Dynamic condylar screw(DCS) or blade plate were usually used through lateral approach and laterally applying method can not always restore the medial buttress of the fracture site. In these cases, early exercise and early weight bearing have to be postponed, and the results were poor. So we want to emphasize the principles in open reduction and internal fixation of the supra- and inter- condylar fracture of the femur. To get anatomical reduction is very important, but if is not possible in severely comminuted fractures, we have to try to maintain medial buttress by another methods such as double plating(to add a medial auxiliary buttress plate to lateral internal fixation) or auxiliary external fixations instead of medial anatomical contact.

Key Words : femur, supracondylar, intercondylar fracture, medial buttress

※ 통신저자 : 박 찬 희
대전광역시 중구 대사동 640
충남대학병원 정형외과

서 론

대퇴골 과상부, 과간부 골절은 대부분 교통사고나 추락 등의 고 에너지 충격에 의하여 발생하고 분쇄, 분절, 관절내 골절이 초래되므로 골절편의 정복 및 고정 어려운 경우가 대부분이다.

과거에는 주로 보존적 요법으로 치료하였으나 근래에는 내고정 기구 및 수술 수기의 발달로 해부학적 정복 및 견고한 내 고정 후, 조기 관절 운동을 하여 좋은 결과를 얻었다고 여러 문헌에서 보고^{4,7,16)}하고 있지만, 실제 치료에는 어려움과 문제점이 많은 것으로 사료된다.

대부분의 내고정 기구(Plate류)가 대퇴골 및 슬관절의 외측에 시술하는 관계로, 외측 방향의 버팀목 역할은 비교적 쉽게 얻을 수 있는 반면, 내측에 분쇄 골절 등이 있어 내측의 정복 상태가 만족스럽지 못할 경우에는 외측에 시술한 내고정 기구만으로는 골절 부위의 내측 버팀목 유지에 결함이 있는 것으로 보인다.

저자들은 비교적 간단한 골절이면서 별다른 어려움 없이 관절적 정복 및 내고정을 시행한 환자에서 발생한 부정유합 및 불유합 수 예를 관찰하였고, 이들의 원인을 후향 분석하여 보았으며, 비교적 복잡하고 치유에 어려움이 예상되던 골절 환자의 경우에도 내측 버팀목 유지가 비교적 잘된 경우에는 비교적 우수한 결과를 얻을 수 있었기에 몇 예의 증례를 통하여 내측 버팀목 유지의 중요성을 다시 한번 인식하고 그 결과를 보고하고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 연구 대상

1992년 1월부터 1995년 6월까지 본원에서 대퇴골 과상부 골절 및 과간골절 진단 하에 수술한 20예 환자와, 다른 개인 병원 등에서 수술적 치료를 실시한 후 합병증이 발생하여 본원으로 전원되어 치료받았던 환자 6예를 대상으로 하였다.

2. 연령 및 성별

대상 환자의 연령은 16세부터 73세까지 비교적 고령 분포를 보였으며, 평균 연령은 48세, 남자가 70%이었다(Table 1).

3. 골절의 원인

골절의 원인은 교통사고가 15예로 가장 많았으며, 낙상에 의한 8예중 1예는 거대세포종에 의한 병적 골절(Table 2)이었고, 개방성 골절이 12예(46%)였다.

4. 골절의 분류

골절의 분류는 AO/ASIF 분류법을 이용하였고, 이중 Type C2가 42%로 가장 많았다(Table 3).

5. 골절의 치료

1) 치료의 방법

본원에서 실시한 수술의 경우, 오염이 심한 개방

Tbale 1. Age & Sex distribution

| Age | Mal | Female |
|-------|-----|--------|
| 10~19 | 3 | 0 |
| 20~29 | 1 | 1 |
| 30~39 | 3 | 0 |
| 40~49 | 5 | 1 |
| 50~59 | 4 | 2 |
| 60~69 | 1 | 4 |
| 70~79 | 1 | 0 |
| Total | 18 | 8 |

Table 2. Causes of Injuries

| Causes | Closed | Open | Total |
|-------------------------|--------|------|-------|
| Motorcycle accident | 2 | 9 | 11 |
| Car accident | 8 | 0 | 8 |
| Slip down | 3 | 1 | 4 |
| Fall down from a height | 1 | 2 | 3 |

Table 3. Classification of Fractures

| Type | No. of the Cases |
|------|------------------|
| A-1 | 1 |
| A-2 | 5 |
| A-3 | 5 |
| B-1 | 0 |
| B-2 | 1 |
| B-3 | 0 |
| C-1 | 5 |
| C-2 | 11 |
| C-3 | 1 |

성 골절에서는 창상 세척과 철저한 변연 절제술 후 외고정 장치를 이용하였고, 오염이 심하지 않은 개방성 골절과, 폐쇄성 골절은 골절편의 내측 버팀목 유지에 주안점을 두고 복잡 골절의 양상이 심하지 않은 경우는 Anatomical plate with Lag screw, Blade plate, Dynamic condylar screw 등으로 내고정하였고, 복잡 골절의 양상이 심하여 내측 버팀목 유지가 어려운 경우는 외고정 장치를 이용하여 각각의 골편의 정복을 피하는 대신 전체적인 정렬에 주안을 두며 외고정 치료를 실시하던지, 광범위 절개법을 통하여 내측의 골절 상태를 확인한 후 Double palte fixation 등의 방법으로 내측 버팀목 유지에 노력하였다(Table 4).

2) 내 고정 수술시 수술 도달법

관혈적 정복을 위한 수술 도달법은 대부분 외측 절개법이 사용되었으나, 내측의 복합 골절 등이 동반되어 외측 절개법만으로 골절 부위 전체를 노출시킬 수 없는 경우는 Mize 등이 보고한 광범위 절개법⁹⁾을 사용하였으며(3 Cases), 광범위 절개법을 이용한 경우에도 창상 감염, 근위 경골 조면 불유합, 피부 괴사 등의 합병증은 없었다.

6. 술 후 치료

술 후 치료로는 원칙적으로 환자의 상태가 허락하는 한 조기 관절 운동을 하였으며, 외고정 장치인 경우 수술 직후부터 대퇴 사두근 등척성 운동을 시작하였고, 관혈적 정복을 한 예에서 안정된 정복을 얻은 경우에는 1주 이내부터, 정복의 불안정성이 의심되는 경우는 2~3주 후부터 슬관절 능동적 운

동 및 C.P.M. 운동을 시작하였고, 술 후 3~4주부터는 부분 체중 부하를 실시하였으며 방사선 추시 검사하에 골유합 소견이 보이면 수술 후 3~5개월에 완전 체중부하를 실시하였다.

결 과

저자들의 관혈적 정복 내고정 후 1년 이상 본원 외래 추시가 가능했던 20예 및 외부 병원에서 수술한 6예의 환자, 총 26예에서 골절 유형, 체중 부하시기, 단순 방사선 결과, Schatzker 평가법^{16,17)} (Table 5)에 의해 분석하였고, 단순 방사선 검사 결과는 대퇴골의 해부학적 선과 슬관절을 지나는 횡선이 만나는 각도를 슬관절상 외측부에서 측정하고⁹⁾, 수술후와 추시 중을 비교하였다. 본원에서 실시한 환자에서 Schatzker의 방법에 따른 결과 분석에서 탁월 1예, 우수 9예로 전 예에서 우수 이상의 결과를 보였다. 외부 병원에서 수술 실시 후 발생한 합병증 때문에 전원되었던 환자 중례에서는 대부분이 내고정물로 Buttress plate with Lag screw를 단독으로 사용한 경우로, 탁월 2예, 보통 2예, 실패 2예를 보였는 바, 좋지 않은 결과를 보였던 이들에서는 공통적으로, 고정의 안정성이 의심되어 4~6주 이상의 기간 동안 석고 붕대 고정을 실시하여 부분 체중 부하시기가 늦어진 경우였으며, 이를 통하여 단순한 내측의 버팀목이 유지되지 않은 상태에서의 외측 내고정 금속판만으로 안정된 고정을 얻지 못함을 알 수 있었다.

합병증으로 개방성 골절에서 외고정 장치를 사용한 1예에서 만성 골수염이 발생하였다.

증 례

다음에는 차례로 처음에는 단순한 골절로 생각되었으나, 효과적인 내고정의 실패로 인하여 성공적인 결과를 얻을 수 없었던 3예 및 처음에 문제가 없었고 내고정에도 별다른 문제가 없었던 성공적인 경우 1예, 그리고 처음에는 매우 어려우리라 생각되었던 환자에서 효과적인 내고정을 통하여 탁월한 결과를 얻을 수 있었던 1예의 환자를 분석하여 보았다.

실패 증례 1 : 박○호, 42세, 남자.

타 개인 병원에서 수술적 처치후 노동 능력 상실

Table 4. Methods of Treatmrnts

| Methods | Cases |
|--------------------------|-------|
| CREF | |
| Ilizarov | 5 |
| Orthofix | 2 |
| ORIF | |
| Dynamic condylar screw | 10 |
| Double plate | 5 |
| Buttress plate+Lag screw | 4 |
| Blade plate | 1 |
| Total | 26 |

의 감정을 위하여 의뢰된 환자로서 추락 사고로 우측 대퇴골 과상부 AO Class. type C2 골절로 수술 후 10일, Buttress plate를 이용하여 관혈적 정복 및 내고정 후 6주간 장하지 석고 붕대 시행. 수술 1년 후 추시 방사선 사진에서 대퇴골과 슬관절 각도가 수술 직후 81° 에서 88° 로 7° varus deformity 보이며, 슬관절 운동 범위는 굴곡 구축 20° 굴곡 90° 로, Schatzker 평가에서 실패의 결과를 보여주었다. 부적절한 정복 및 기구 선택으로 견고한 내고정을 얻지 못하였고 장기간 석고 붕대 실시한 것 등이 중요한 실패의 요인으로 사료된다(Fig. 1).

실패 증례 2 : 조○구, 41세, 남자.

역시 다른 개인 병원에서 수술적 치료를 받았던 예로서, 오토바이 교통 사고에 의한 좌측 대퇴골 과상부 AO Class. type A3의 개방성 골절 진단하에 수술 1주일 후 Buttress plate를 이용하여 관혈적 정복 및 내고정 시행. 수술 직후 단순 방사선 사진 소견상 대퇴골과 슬관절 각도가 84° 임. 술 후 9개월부터 좌측 슬관절부 통증 있어 촬영한 추시 사진 소견에서 원위 나사못에 파손있으며 대퇴골과 슬관

절 각도가 92° 증가됨. 수술 10개월 때 재수술 시행하여 나사못 고정을 다시 시행하고 대퇴골과 슬관절 각도를 87° 로 회복함. 재수술 9개월 후 추시 사진상 대퇴골과 슬관절 각도는 92° 로 다시 증가되었고 이후로 추시 안되었음. 첫번째 수술시 부적절한 정복으로 내측 버팀목 유지에 실패하였고 견고한 내고정을 얻지 못하여 술 후 9개월 내고정물의 실패를 초래하였고 두번째 수술에서도 골 이식, 내고정 기구의 변경, 내측 버팀목 유지 등의 사항을 고려하지 않고 나사못만 다시 바꾸어 골유합이 일어날 수 있는 기간까지의 견고한 내고정의 유지에 실패하여 대퇴골 슬관절 각도가 다시 증가(5°)하는 결과를 초래한 것으로 사료됨(Fig. 2).

실패 증례 3 : 정○용, 23세, 남자.

노동 능력 상실 판정을 위하여 의뢰된 환자로서 오토바이 교통 사고에 의한 좌측 대퇴골 과상부 AO Class A2의 폐쇄성 골절 진단하에 수술 5일 후 Buttress plate를 이용하여 관혈적 정복 및 내고정 시행. 수술 직후 방사선 소견상 골절면 사이에 간격이 존재하여 불충분한 정복 소견을 보이며 대퇴골과

Fig 1. 42 years old male patient

슬 관절 사이 각도는 82° 이었음. 술 후 6개월 추시 사진상 골절부의 골유합 소견 보이지 않으며 대퇴골과 슬 관절 사이 각도는 88° 로 증가되어 있고, Schatzker 평가에서 양호의 결과를 보여줌. 부적절한 정복, 부적절한 기구 선택으로 내측 버팀목 유지의 실패가 주요 요인으로 사료됨 (Fig. 3).

성공 증례 4 : 이○호, 18세, 남자.

오토바이 교통 사고에 의한 대퇴골 파상부 AO Class. type C2의 개방성 골절로 내원한 환자로 수상 10일후 Dynamic condylar screw(DCS)를 이

용하여 내측 버팀목 유지에 유의하며 내고정 실시하였고, 술 후 3주부터 부분 체중 부하, 3개월 후부터는 완전 체중 부하를 실시하였다. 최종 추시 방사선 사진상 내, 외반 변형은 없었으며 슬 관절 운동 범위는 정상으로, Schatzker 평가에서 탁월한 결과를 보여 주었다 (Table 5. case 1, Fig. 4).

성공 증례 5 : 진○섭, 49세, 남자.

추락 사고로 인한 대퇴골 파상부 AO Class. type C3의 개방성 골절 진단하에 응급실 통해 입원하여 수상후 8일째 수술하였다. 외측부의 DCS만으

Fig 2. 41 years old male patient

Fig 3. 23 years old patient

Table 5. Criteria for assessment of the result by Schatzker

| | |
|-----------|--|
| Excellent | <ul style="list-style-type: none"> full extension flexion loss less than 10 degree no varus, valgus or rotatory deformity no pain perfect joint congruency |
| Good | <ul style="list-style-type: none"> Not more than one of the following: <ul style="list-style-type: none"> loss of length not more than 1.2 cm less than 10 degree varus or valgus flexion loss not more than 20 degree minimal pain |
| Fair | <ul style="list-style-type: none"> Any 2 of the criteria on Good category |
| Failure | <ul style="list-style-type: none"> Any of the following: <ul style="list-style-type: none"> Flexion to 90 Degree or less varus or valgus deformity, exceeding 15 degree joint incongruity disabling pain no matter how perfect the X-ray |

로 내측부 골절편의 버팀목을 유지할 수 없어, 흔히 사용되는 Buttress plate를 이용하여 두개의 Plate를 이용한 Double plating 방법을 동원하여 내측 버팀목을 유지하였고 최종 추시시 슬 관절 운동 범위는 완전 신전 및 굴곡 120°의 소견을 보여줘 만족할 만한 결과를 얻었다. 즉 골절이 복잡한 양상을 띠는 경우라 하더라도 외측 내고정만으로 내측의 Buttress를 유지할 수 없는 경우, 추가적인 기구의 삽입으로 내측의 버팀목을 유지시키고 조기 운동 및 체중 부하를 실시할 경우 양호한 결과를 얻은 경우로 보인다(Fig. 5).

이상의 증례 고찰을 통하여 우리는 대퇴골 과상부/과간부 골절의 치료에 있어서 어떠한 방법을 동원하여서라도, 대퇴골 원위부 내측 골절 부위의 근위 및 원위 골절편의 해부학적 정복을 통하여 또는 비해부학적인 정복인 경우라도 어떠한 기구를 이용하여 내측의 버팀목을 유지하여 조기 체중 부하 및 관절 운동을 실시한 경우 비교적 좋은 결과를 얻을 수 있으며, 내측 버팀목 유지의 실패 및 이로 인한 조기 관절 운동 및 체중 부하의 지연은 실패를 가져오는 주요 원인으로 분석되었다.

Fig 4. 18 years old male patient

Fig 5. 49 years old male patient

고 찰

대퇴골 과상부 골절은 전체 대퇴골 골절에 비하여 적은 비율로 발생^{3, 17, 21)}되고 있으나, 손상 원인이 추락이나 교통 사고 등 고 에너지 충격에 의한 것이 대부분이라서 분쇄상 골절의 양상을 보이며 관절내 골절이 자주 동반되어 골절의 치료에 어려움이 많이 따른다. 골절의 범위는 Neer¹³⁾등은 대퇴골 하단 부 3 inches 이내, Schatzker^{16, 17)}등은 15cm 이내, Seinsheimer¹⁸⁾는 9cm 이내로 각각 정의하였으며, 저자들의 경우 Schatzker 등의 방법을 이용하여 대퇴 하단부 관절면으로부터 골 연골 및 골 단판 골절을 포함한 15cm 이내의 골절을 다루었다.

골절의 분류 방법은 여러 학자들에 의해 제시되고 있으며 Neer¹³⁾등은 원위 골편의 전의 정도와 전의 방향에 따라 분류하였고 AO group에서는 단순 대퇴 과상부 및 과간골절, 과상부에 분쇄골절이 동반

된 경우 등 세 경우로 나누었다. 저자들은 AO 분류를 이용하여 분석하였고 type C-2골절이 11예(42%)로 가장 많았다.

치료 방법으로 과거에는 비관혈적 방법이 많이 사용되었으며 1960년대 Stewart²²⁾와 Neer¹³⁾등은 비관혈적 방법이 우수하다고 보고하였으며 1970년대 Mooney^{6, 10)}등은 cast brace치료법으로 좋은 결과를 얻었다고 발표하였다. 1950년대를 전후하여 Umansky²³⁾, Altenberg²⁾, White²⁴⁾등이 관혈적 정복과 내고정을 시도하였고 점차 이러한 방법에 의한 양호한 치료 결과의 보고가 있어왔다. 1965년 Muller등은 ASIF condylar plate를 사용하여 좋은 결과를 얻었다고 보고하였으며 1970년대 Stasis, Olerud, Chiron, Shelton등은 내고정 기구와 수술 수기 등을 발달시켰으며 개선된 기구와 수술 수기로 철저한 내고정 및 조기 관절 운동을 시행함으로써 좋은 결과를 얻을 수 있다고 강조하였다. 1975년 Schatzker^{4, 14, 21, 23, 17)}등은 관혈적 치료로

서 75%, 비관혈적 치료로 32%에서 우수한 결과를 얻었다고 보고하였고 이후 Schatzker와 Lambert¹⁶⁾는 정확한 해부학적 정복과 견고한 내고정 및 조기 관절 운동의 중요성을 강조하였다.

현재 골절 치료에는 외고정 기구보다 내고정 기구가 주로 사용되며 내고정 물은 크게 condylar plate and screw와 골수강내 금속정으로 대변된다. 내고정물 선택시 고려할 사항으로는 1) 환자의 연령 2) 보행능력 3) 골다공증 정도 4) 분쇄성 정도 5) 피부 상처의 상태 6) 개방성 골절여부 7) 관절 내 골절여부 8) 다발 골절 여부 등을 판단해야 한다. 현재 가장 많이 사용되는 내고정 물은 95° Condylar blade plate, Dynamic condylar screw (DCS), condylar buttress plate 등이 있으며, 95° condylar blade plate는 1차 선택 내고정 기구로 숙련된 수술의에 의해 안정된 내고정을 얻을 수 있다고 하며, DCS는 압박 고관절 나사와 유사하여 다루기 쉬우며 대퇴골과 골절 편 사이 압박이 가능하며 골다공증이 있는 경우 사용 가능한 장점이 있으나 기구가 비대한 단점이 있고, condylar buttress plate는 대퇴골 원위 외측부 골절을 위해 고안되었고 나사와 금속판사이의 고정력이 떨어져 내외반 변형이 생길 가능성이 많다고 보고되고 있다. 저자들¹⁵⁾의 경우는 주로 DCS (26예중 10예)를 사용하였고 내측 골절부 버팀목 유지가 어려운 경우는 부가적으로 내측 부위에 buttress plate를 사용하였다 (26예중 5예).

관혈적 정복 및 내고정을 위한 도달법으로 주로 외측 도달법이 사용되며 Mize⁹⁾등에 의하면 대퇴골 내과에 분쇄성 골절이 심하거나 동측 근위 경골부 전위 골절이 동반되거나 다 평면상으로 분쇄성 전위 골절된 대퇴골 과상부 골절에서 광범위 도달법을 사용하여 좋은 결과를 얻었다고 하였으며 저자들은 3예에서 광범위 도달법을 사용하였으며, 이 경우 술 후 감염이나 피부 괴사, late bone collapse된 예는 없었다.

술 후 결과의 판정 법으로는 Neer의 평가 법을 따랐고 1년 이상 추시가 가능했던 20예에서 탁월 11예, 우수 9예의 결과를 얻었다.

술 후 중요한 합병증으로는 감염, 지연유합, 불유합, 부정유합, 슬관절 강직 등을 들 수 있으며 술후 초기에는 술후 감염의 비율이 높으며 후기 합병증으

로서 불유합은 Olerud¹⁴⁾는 15예중 2예, Shelton²⁰⁾ 등은 14예중 2예 발생하였다고 하였고, 저자 등이 관찰한 1예 (중례 3)의 불유합에서는 골절 편의 정복이 불완전하였고, 내고정 기구로 buttress plate를 이용하여 골절 편 내측부에 버팀목을 유지할 수 없어, 추시 사진 상 6° 내반되는 결과를 초래한 것으로 사료되었다. 부정유합은 여러 학자들에 의하면 비관혈적인 견인과 석고 보조기로 치료한 환자에서 0.4% 발생하였다고 하였으며^{5, 3, 8, 10)} Stewart 등과 Neer 등은 내고정한 결과 14예 중 1예에서 발생하였다고 하였으며 최근 여러 학자들은 A/O 내고정 기구를 사용하여 6%정도의 발생 빈도를 보고하였다^{4, 14, 16, 17)}. 저자들은 2예 (중례 1, 2)의 부정유합을 관찰하였고 2예 모두에서 불충분한 정복과 부적절한 내고정 기구로 내측 버팀목을 유지할 수 없었던 것으로 사료되었다.

많은 학자들이 수술 후 조기 슬관절 운동을 시행하였다고 하였으며⁶⁾ 일부는 수술 3~10일 이내에 능동적 슬관절 운동을 시행했다고 보고^{3, 6, 17, 19, 22, 25)}하고 있다. 저자들은 정복의 안정성 여부에 따라 수술 후 1주에서 3주 이내에 능동적 슬관절 운동 및 C.P.M. 운동을 시행하였고 외래 추시가 가능했던 20예에서 만족할 만한 슬관절 운동 범위를 얻었다.

결 론

대퇴골 과상부·과간부 골절의 최근 치료 경향은 관혈적 정복에 의한 내고정이며 해부학적 정복, 견고한 내고정, 조기 관절 운동이 치료의 방침이지만 많은 어려움이 따른다. 저자들은 관혈적 정복 및 내고정으로 치료한 대퇴골 과상부, 과간부 골절에서 발생한 2예의 부정유합과 1예의 불유합을 관찰하였고 이들에서 내측 버팀목 유지의 실패가 주요 원인으로 사료되었다. 이에, 저자들은 이러한 골절에 있어서의 치료 원칙으로 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 정확한 해부학적 정복에 의한 내측 골절 편의 접촉을 얻은 후 DCS나 Blade plate 등 고정된 각도를 가지는(Fixed Angled Devices)기구를 이용하여 외측 방향에서의 내고정하는 것이 좋겠다.

2. 내측에 분쇄 골절 등이 있어 정확한 해부학적 정복을 얻을 수 없는 경우, 외측에 시술하는 하나의 내고정 기구만으로는 골절 부위의 내측 버팀목 유지

에 결합이 있는 것으로 판단된다.

3. 이와 같은 경우에 골절의 내측에 추가적인 보조용 plate(Double plate)의 사용이나, 외측 내고정과 내측의 보조적 외고정 등의 방법을 동원하여 내측 버팀목을 유지하는 것이 조기 운동을 시킬 수 있어 좋은 치료 결과를 얻을 수 있을 것으로 판단된다.

REFERENCES

- 1) 전철홍, 김상수, 조용원, 이병창, 하대호 : 대퇴골 과상부, 과간부 골절의 수술적 치료. 정형외과 학회지, 28:1691-1701, 1993.
- 2) **Altenberg AR and Shorkey RL** : Blade Plate Fixation in Non-Union and in Complicated Fractures of the Supracondylar Region of the Femur. *J Bone Joint Surg*, 31-A:213-221, 1949.
- 3) **Borgen D and Sprague BL** : Treatment of Distal Femoral Fractures with Early Weight Bearing. A Preliminary Report. *Clin Orthop*, 111:156-162, 1975.
- 4) **Chiron HS, Tremoulet J, Casey P and Muller M** : Fractures of the Distal Third of the Femur Treated by Internal Fixation. *Clin Orthop*, 100:160-170, 1974.
- 5) **Connolly JE, Dehne E and Laffollette R** : Closed Reduction and Early Cast-Brace Ambulation in the Treatment of Femoral Fractures. *J Bone Joint Surg*, 55-A:1581-1599, 1973.
- 6) **Giles JD, Delee JC, Heckmann JD and Keever JE** : Supracondylar-Intercondylar Fractures of the Femur Treated with a Supracondylar plate and Lag Screw. *J Bone Joint Surg*, 64-A:864-870, 1982.
- 7) **Healy WL and Brooker AF Jr** : Distal Femur Fractures. Comparison of open and closed methods of treatment. *Clin orthop*, 174:166-171, 1983.
- 8) **Lesin BE, Mooney V and Ashdy ME** : Cast-Bracing for Fractures of the Femur. A preliminary Report of a Modified Device. *J Bone Joint Surg*, 59-A:917-923, 1977.
- 9) **Mize RD, Bucholz RW and Grogan DP** : Surgical Treatment of Displaced, Comminuted Fractures of the Distal End of the Femur. An Extensile Approach. *J Bone Joint Surg*, 64-A:871-879, 1982.
- 10) **Mooney V, Nickel VL, Harvey JP Jr and Snelson Roy** : Cast-Brace Treatment for Fractures of the Distal Part of the Femur. A Prospective Controlled Study Of one Hundred and Fifty patients. *J Bone Joint Surg*, 52-A:1563-1578, 1970.
- 11) **Muller ME, Allgower M, Scheider R and Willenegger H** : Manual of Internal Fixation. *New York Springer-Verlag*, 1979.
- 12) **Muller ME, Allgower M and Willenegger H** : Technique of Internal Fixation of Fractures. Revised of the American edition by G. Segmuller. *New York Springer*, 1965.
- 13) **Neer CG II, Grantham SA and Shelton ML** : Supracondylar Fracture of the Adult. A Study of One Hundred and Ten Case-S. *J Bone Joint Surg*, 49-A:591-613, 1967.
- 14) **Olerud S** : Operative Treatment of Supracondylar-Condylar Fractures of the Femur. Technique and Results in Fifteen Cases. *J Bone Joint Surg*, 54-A:1015-1032, 1982.
- 15) **Rockwood CA, Green DP and Bucholz** : Fractures. 3rd edition. Philadelphia, JB Lippincott comp, 1987-1989, 1991.
- 16) **Schatzker J and Lambert DC** : Supracondylar Fractures of the Femur. *Clin Orthop*, 138:77-83, 1970.
- 17) **Schatzker J, Horne G and Waddell J** : The Toronto Experience with the Supracondylar Fracture of the Femur. *Injury*, 6:113-128, 1975.
- 18) **Seinsheimer F III** : Fractures of the Distal Femur. *Clin Orthop*, 153:169-179, 1980.
- 19) **Shelbourne KD and Brueckmann FR** : Rush-Pin Fixation of Supracondylar and intercondylar Fractures of the Femur. *J Bone Joint Surg*, 64-A:161-169, 1982.
- 20) **Shelton MD, Grantham SA, Neer CS II and Singh R** : A new fixation device for supracondylar and low femoral shaft fractures. *J Trauma*, 14:821-835, 1974.
- 21) **Slatas P, Ryoppy S and Huittinen VM** : AO Osteosynthesis of the Fractures of the Distal Third of the Femur. *Acta Orthop Scandinavica*, 42:162-172, 1971.
- 22) **Stewart MJ, Sisk TD and Williams SL Jr** : Fractures of the Distal Third of the Femur. A comparison of Methods of treatment. *J Bone Joint Surg*, 48-A:784-807, 1966.
- 23) **Umansky AL** : Blade-plate Internal Fixation for Fracture of the Distal End of the Femur. *Bull Joint Dis*, 9:18, 1948.
- 24) **White EH and Russin LA** : Supracondylar Fractures of the Femur Treated by Internal Fixation with Immediate Knee Motion. *Am Surg*, 22:801-820, 1956.
- 25) **Wright PB and Stanford FD** : Supracondylar Fractures of the Femur. *Clin Orthop*, 13:256-257, 1986.