

# Acutrak 나사를 이용한 족관절 내과 골절의 치료

왈레스 기념 침례병원 정형외과

김광열 · 김형천 · 안수한 · 윤형조 · 조성준

## Surgical Treatment of Using Acutrak Screw for Ankle Medial Malleolar Fracture

Kwang-Yeol, Kim, M.D., Hyoung-Cheon Kim, M.D., Su-Han Ahn, M.D., Hyoung-Jo Yun, M.D., Sung-Jun Cho, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Wallace Memorial Baptist Hospital, Busan, Korea

### =Abstract=

**Purpose:** The purpose of this study is to evaluate the clinical and radiologic results of using Acutrak screws for treating ankle medial malleolar fracture.

**Materials and Methods:** We reviewed 38 cases of ankle medial malleolar fracture treated with Acutrak screws from February 2005 to May 2008.

**Results:** In clinical result, there were 30 excellent cases, 7 good cases, 1 fair case. In radiologic result, there is no case with reduction loss. Average union time is 10.5 weeks.

**Conclusion:** We conclude that Acutrak screw fixation is a useful method for ankle medial malleolar fracture, there are many advantages in accurate anatomical reduction, small incision, short operative time.

**Key Words:** Ankle, Medial malleolar fracture, Acutrak screw

## 서 론

족관절은 전체 근골격계를 지지하는 관절로서 체중 부하와 기립, 보행 시 중요한 역할을 담당하며 관절 자체의 복잡성으로 인해 손상 시 골격의 변형과 주위 인대 및 연부조직의 손상이 동반되는 경우가 많고, 족관절 골절의 경우 감염, 부정유합, 불유합, 외상성 관절염, 피부 괴사, 관절구축 등의 심각한 합병증 등을 야기하므로 정

확한 해부학적 정복 및 견고한 내고정 등의 적절한 치료로 조기 관절 운동과 체중 부하를 허용하는 것이 필수적이다. 족관절의 외과 골절은 대부분 금속판이나 나사로 고정하여 견고한 고정을 쉽게 얻을 수 있는 반면, 내과 골절의 경우 원위 골절편의 크기가 작고 피질골이 얇기 때문에 외과에 비해 견고한 고정을 얻기 힘든 경우가 많다. 이에 저자들은 족관절 내과 골절에 Acutrak 나사를 이용한 내고정술 후 임상적, 방사선학적 결과를 분석한 후 적절한 치료 방침 중의 하나임을 제시하고자 하였다.

Received February 1, 2010 Accepted May 13, 2010

• Hyoung-Cheon Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Wallace Memorial Baptist Hospital,  
374-75 Namsan-dong, Geumjeong-gu, Busan 609-728, Korea

Tel: +82-51-580-1422 Fax: +82-51-580-1423

E-mail: paskal1023@hanmail.net

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

본원에서 2005년 1월부터 2008년 5월까지 Acutrak 나

사를 이용한 내고정술을 시행한 족관절 내과 골절 38예에 대하여 13개월에서 48개월까지 추시관찰하였다. 성별 분포는 남자 19예, 여자 19예였으며, 연령은 24세에서 89세 사이로 평균 48.6세였다. 손상 원인으로는 실족이 25예(65%), 교통사고 10예(27%), 추락사고 3예(8%)였다. Lauge-Hansen<sup>1)</sup> 분류법에 따른 골절형은 회외-외전형으로 IV형 25예(66%)로 가장 많았고, 회내-외전형은 I형 2예, II형 3예, III형 2예로 7예(18%), 회내-내전형은 I형 1예, II형 2예, III형 1예로 4예(11%), 회외-내전형은 II형 2예(5%)순이었다(Table 1). 골편의 전위는 평균 3.9 mm였고, 전위된 골편의 크기는 평균 1.7 cm였다.

2. 연구 방법

연구 방법은 초기 방사선 소견상 내과골이 1 mm 이상 전위된 경우를 수술의 적응증으로 하였으며 술 후 해부학적 정복 여부와 골유합까지의 기간 및 치료 결과를 분석하였다. 환자의 연령 및 성별 분포, 골절의 원인 및 성상, 치료 결과 및 합병증 등을 분석하였으며 골절의 분류는 Lauge-Hansen<sup>1)</sup> 분류법을 사용하였고, 진단은 임상 소견과 방사선 사진, 수술 소견을 종합하였다. 수술 시 절개 정도와 수술 시간 등을 조사하여 수술의 용이성에 대해 평가하였다. 치료 결과는 Meyer와 Kumler<sup>2)</sup> 방법을 이용하여 분석하였다.

3. 수술 방법 및 수술 후 처치

수술 방법은 양와위에서 전위된 내과골절을 C-arm을 이용하여 확인한 다음 해부학적 정복 후 골절 주위로 피

부절개를 하고 클립 겹자나 K-강선을 이용하여 골절편의 정복을 유지하였다. 이후 유도핀을 삽입한 후 확공을 하고 Acutrak 나사를 삽입하여 고정하였다. 나사 삽입 시 과도한 회전력에 의한 정복의 소실을 방지하기 위해 임시로 K-강선으로 골절편을 고정한 이후 나사를 삽입하였다. 술후 10~14 일째부터 부분적 부목 제거 및 수동적 관절 운동을 시작하였으며, 술 후 4~5주째에 석고 단하지 부목 한 상태에서 부분 체중 부하를 허용하였고,

Table 3. Operative Data

TYPE	Sex	Incision length (cm)	Operation time (min)
SER IV	male	2.0	25
SA II	male	1.5	23
SER IV	female	1.8	27
SER IV	male	1.2	16
PER I	female	1.0	20
SER IV	female	1.3	23
SER IV	male	1.4	22
PER II	female	1.7	17
SER IV	male	1.6	19
SER IV	female	1.2	21
SER IV	female	1.4	24
SA II	male	1.6	26
SER IV	male	1.5	18
SER IV	male	1.2	17
PER III	female	2.0	20
PER III	male	1.8	21
SER IV	female	2.2	16
SER IV	female	1.2	20
SER IV	male	1.3	22
PA III	female	1.4	24
SER IV	male	1.1	15
PA II	male	1.4	17
PER II	male	1.5	19
SER IV	female	1.3	18
SER IV	male	1.8	20
SER IV	female	1.0	16
SER IV	male	1.7	15
SER IV	male	1.7	17
SER IV	female	1.2	23
SER IV	female	1.3	19
PER II	female	1.4	18
PA I	male	1.2	22
SER IV	male	1.1	16
PA II	female	1.3	16
PER I	male	1.5	19
SER IV	female	1.9	22
SER IV	female	1.6	21
SER IV	female	1.4	20
Mean		1.5	20

Table 1. Classification by Lauge-Hansen

Type	No.	%
Supination-External rotation	25	66
Supination-Internal rotation	2	5
Pronation- External rotation	7	18
Pronation- Internal rotation	4	11
Total	38	100

Table 2. Result by Meyer

Result	Clinical	Radiological
Excellent	30	33
Good	7	5
Fair	1	0
Poor	0	0

술 후 6주째부터는 완전 체중 부하를 허용하였다.

## 결 과

치료결과는 Meyer와 Kumler<sup>2)</sup> 판정 기준을 이용하여 분석하였다. 임상적 소견에 대한 판정 결과로 술 후 족관절 운동 시 만성적 동통 1예를 제외한, 37예(98%)에서 우수 이상의 결과를 보였고, 방사선학적 결과에서는 전 예에서 우수 이상의 결과를 보였다(Table 2). 평균 유합 기간은 10.5주(7~14주)였으며 합병증으로는 표재성 감염 1예, 족관절 운동제한 3예, 외상성 관절염 2예 등이 있었다. 수술 시 조사한 수술 부위의 평균 절개 정도는 1.5 cm, 평균 수술 시간은 20분으로 양호한 결과를 보였다(Table 3).

### 증례 1

24세 남자로 실족에 의해 발생한 Lauge-Hansen 분류 회외-외전형 손상으로 족관절 내과 골절 이후 Acutrak 나사를 이용하여 도수 정복 후 내고정술을 시행하였다. 추시상 방사선학적 그리고 기능적으로 우수한 결과를 얻었

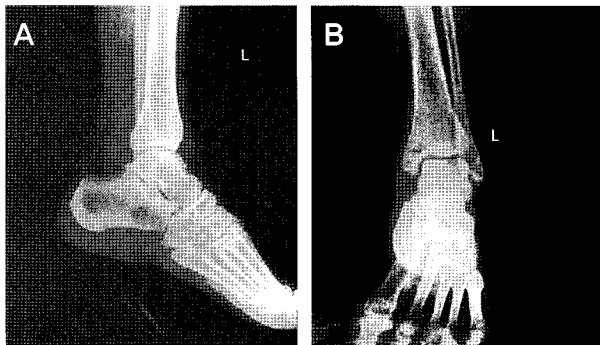


Figure 1. 24-year-old male, medial malleolar Fx. The initial radiographs for Lauge-Hansen Type supination-external rotation stage

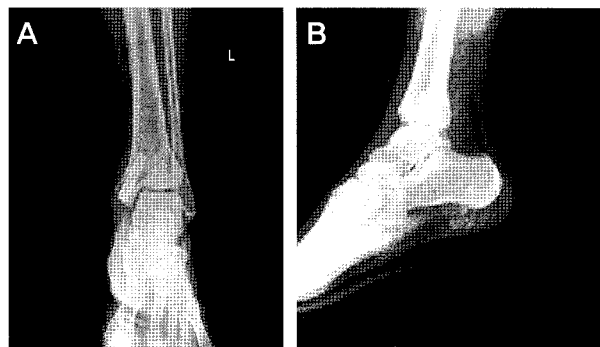


Figure 2. Two Acutrak screws were used for internal fixation of medial malleolar Fx.

다(Fig. 1-3).

### 증례 2

49세 여자로 보행자 교통사고에 의해 발생한 Lauge-Hansen 분류 회내-외전형 손상으로 족관절 내과 골절 이후 Acutrak 나사를 이용하여 도수 정복 후 내고정술을 시행하였다. 술 후 10개월에 나사 제거술을 시행하였으며 추시상 방사선학적, 기능적으로 우수한 결과를 얻었다(Fig. 4-5).

### 증례 3

25세 남자로 교통사고에 의해 발생한 Lauge-Hansen 분류 회외-외전형 손상으로 족관절 삼과 골절 이후 내과 골절에 대한 수술에서 Acutrak 나사를 이용하여 개방적 정복 후 내고정술을 시행하였다. 추시 2개월에 방사선학적 그리고 기능적으로 우수한 결과를 얻었다(Fig. 6-8).

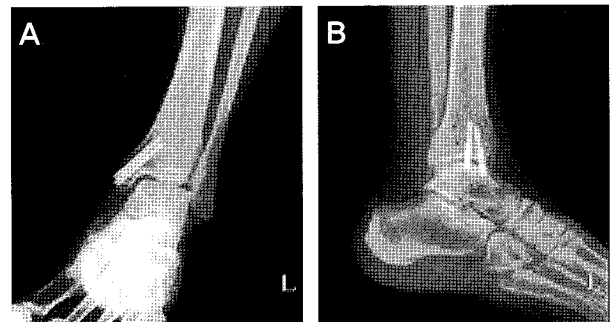


Figure 3. Radiographs of postoperative 6 months show 2 Acutrak screws with good congruity of joint.

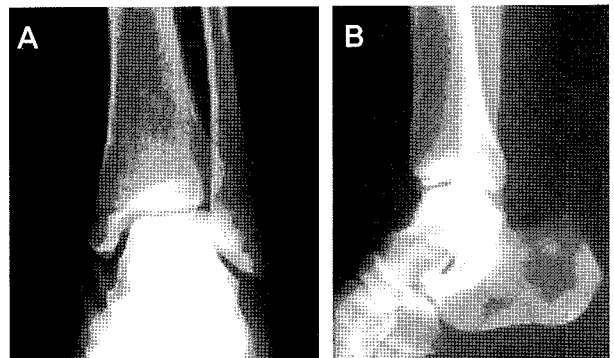


Figure 4. 52-year-old female, bimalleolar Fx. The initial radiographs for Lauge-Hansen Type pronation-external rotation.

## 고 찰

족관절 골절의 수술적 치료 목적은 골절의 양상과 외상 기전에 대해 정확히 이해하고 진단하여 골절의 해부학적 정복은 물론 추가 손상의 유무를 파악하고 복원시켜, 조기에 관절 운동 및 체중 부하를 통하여 정상적인 관절의 기능을 회복하는 것이다. 족관절 분류에 대해서는 Bonin<sup>3)</sup>, Cedell<sup>4)</sup>, Hughes 등<sup>5)</sup>, Pankovich<sup>6)</sup>, Ashurst와 Bromer<sup>7)</sup>가 부분적 혹은 체계적으로 분류한 바 있으나 외상 기전에 따른 특징적 골절 양상과 치료 방법에 대해서는 적절한 기준이 없었다. 족관절 골절 시 치료에 있어서 수술 방법과 치료 결과에 대해서는 아직까지 논란의 대상이 되고 있으나 Tile<sup>8)</sup>은 외측부 손상 없이 내과에 골절이 있는 경우 족관절의 안정성은 유지되나 내과골의 전위가 있는 관절면의 불일치로 인하여 관절염이 속발되므로 전위된 경우 수술적 치료를 해야 한다고 저술

했다. Burwell과 Charnley<sup>9)</sup>는 족관절 골절 치료 시 정복의 정확도에 따라 술 후 결과가 결정된다고 하였고, 이등<sup>10)</sup>도 족관절 골절 시 결과 판정으로 예후가 불량하게 나온 경우는 보존적 치료나 관혈적 치료에 상관없이 족관절 내의 견고한 내고정이나 해부학적 정복을 얻지 못한 경우이거나 초기 수상 정도가 심한 경우였다고 하였다. 1950년 Lauge-Hansen<sup>1)</sup>의 손상 기전에 따른 분류는 위에서 언급한 족관절 골절의 진단과 치료에 대한 체계적인 보완으로 인해 현재까지 보편적인 진단 및 치료 지침으로 보편적으로 이용되고 있다. Lauge-Hansen<sup>1)</sup> 분류상 많은 저자들은 회외-외전형이 제일 빈번하다고 하였으며 저자들의 경우도 25예(66%)로 가장 많았다. 족관절 골절의 치료 방법으로는 수많은 저자들<sup>11-15)</sup>이 관혈적 정복의 결과가 양호하다고 하였으며 전위가 있거나 불안정한 족관절 골절 시 해부학적 정복 및 견고한 내고정의 필요성이 더욱더 강조되고 있는 바, 저자들 역시 보존적 방법으로 만족한 정복 및 유지를 얻을 수 있었던 예와 전신상태나 피부상태 등이 부적합한 예를 제외하고는

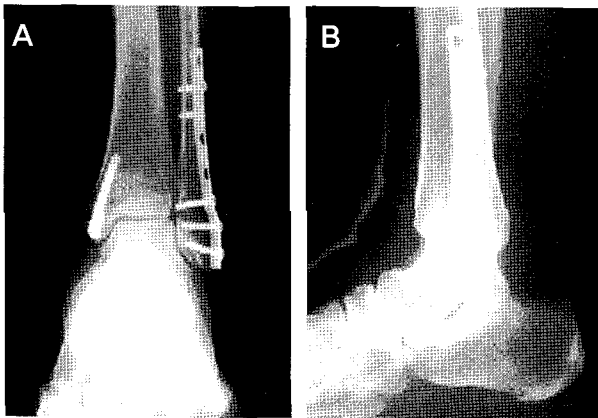


Figure 5. Two Acutrak screw was used for internal fixation of medial malleolar Fx. Plate and five screws were used for internal fixation of lateral malleolar Fx.

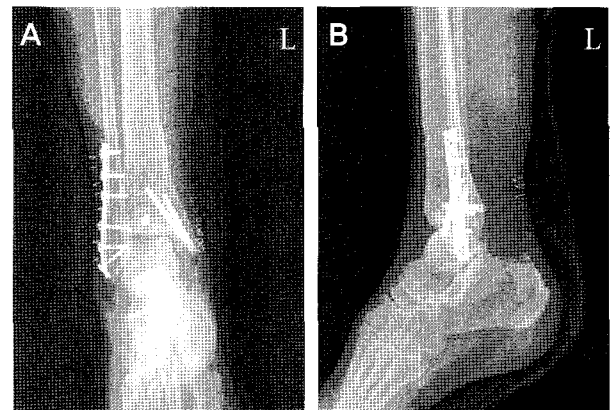


Figure 7. Two Acutrak screws were used for internal fixation of medial malleolar Fx.

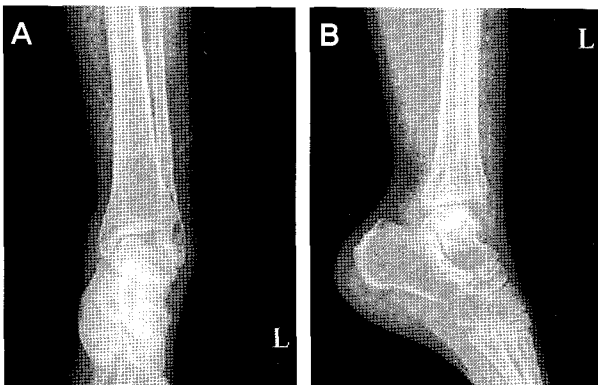


Figure 6. 25-year-old male in traffic accident, Lt. ankle trimalleolar Fx. The initial radiographs for Lauge-Hansen Type supination-external rotation stage.

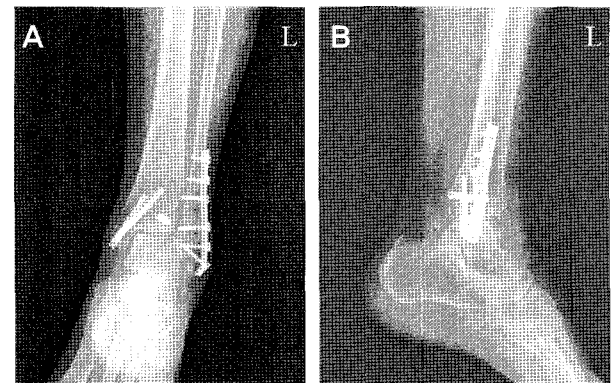


Figure 8. Radiographs of postoperative 2 months show 2 Acutrak screws with good congruity of joint.

대부분의 경우에서 수술적 방법을 선택하였다. 내과 골절에 대한 고정으로 Mast와 Teipmer 등<sup>16)</sup>은 골편이 충분히 큰 경우에는 2개의 과나사못을 각지게 고정하여 견고한 정복이 가능하다고 하였으며, 관절면 이하의 골편으로 아주 작은 경우에는 제거하여도 된다고 하였다. 본 연구에서 저자들은 내과골절의 초기 방사선 소견상 내과골이 1 mm 이상 전위된 경우를 수술의 적응증으로 하였으며 골편의 전위는 평균 3.9 mm였고, 전위된 골편의 크기는 평균 1.7 cm였다. 족관절 골절에 대한 수술적 치료 방법으로는 기존의 금속나사 고정술과 긴장대 고정술 등이 보편화 되어 사용되어 왔다. 골절 시 불규칙한 관절면이 동반되어 있을 경우 관절 운동의 제한, 통증, 외상성 관절염 등을 초래할 수 있으므로 정확한 해부학적 고정 및 단단한 내고정을 요한다. 본 연구에서 채택한 Acutrak 나사를 이용한 고정술은 일반적인 나사 고정법과는 달리 나사산과 다음 나사산과의 간격이 머리쪽으로 갈수록 좁아져 나사 삽입 시 골절 간격을 좁혀서 나사가 전진하면서 골절을 정복하며, 충분한 압박력을 주고<sup>17)</sup>, 나사의 머리부분이 없어서 삽입된 나사의 머리부분이 피질골 밖으로 돌출되어 피부 자극을 줄일 수 있어<sup>18)</sup> 관절 내 골절의 고정에 많이 사용되고 있다. 골편의 분쇄가 심하거나 작은 경우 Acutrak 나사를 이용한 고정술은 정복소실이 발생할 수 있어 긴장대 강선 고정술 등 다른 수술 방법을 고려해야 할 것으로 사료 된다. 술 후 합병증으로는 주로 운동 제한, 외상성 관절염, 관절 통증 및 불유합이 있는데<sup>19)</sup>, 본 연구의 환자들이 호소한 합병증으로 내고정물 돌출에 의한 피부자극 호소와 표재성 감염 2예가 관찰되었으며, 이외에 족관절 운동제한 3예, 외상성 관절염 2예 등이 있었다. 표재성 감염에 대해서는 적극적인 창상치료로 해결 되었으며, 족관절 운동제한으로 인한 합병증에서는 수상 당시 골절면이 불규칙하였던 점과 삼과 골절 또는 추가 인대 손상으로 인해 석고부목 고정 기간이 길었던 점이 초기 합병으로 조사되었다. 추시관찰 동안 내고정물 제거술을 시행한 환자의 12예 중 2예에서 Acutrak 나사가 피질골 안쪽으로 함입된 이후 피질골이 나사의 끝부분을 덮어서 제거 시에 어려움이 있었다. 나머지 1예에서는 골절면의 유합이 너무 견고하고 나사머리홈이 마모되어 제거할 수 없었다. 이에 나사 삽입시 C-arm을 이용하여 골편의 고정과 동시에 적절한 깊이로 나사를 삽입하는 것이 피부자극은 물론 내고정물 제거 시 어려움을 줄이는 방법으로 사료 된다.

## 결 론

Acutrak 나사를 이용한 족관절 내과 골절의 치료에서 수술 시 작은 절개와 짧은 수술 시간 등의 장점이 있고, 술 후 기능적 평가와 방사선학적 평가에서 만족할 만한 결과를 얻었고, 안정되고 견고한 고정으로 조기 관절운동을 할 수 있으며, 정복소실이나 부정 유합 등의 합병증이 적고, 적은 연부조직 손상 등의 장점을 가지는 치료방법으로 내과 골절에서 시도할 수 있는 치료방법 중의 하나로 사료된다.

## REFERENCES

1. Lauge-Hansen N. Fractures of the ankle II. Combined experimental surgical and experimental roentgenographic investigation. *Arch Surg*. 1950;60:957-85.
2. Meyer TL, Kumler KW. ASIF technique and ankle fractures. *Clin Orthop*. 1980;150:211-21.
3. Bonin JG. Injuries to the ankle. New York: Granu nad Stration Inc; 1950. In: William CM: Treatment of ankle fractures. American academy of orthopedic surgeons instructional course lectures. St. Louis: The C.V. Mosby Co; 1975:24.
4. Cedell CA. Ankle lesions. *Acta Orthop Scand*. 1975;46:425-45.
5. Hughes JL, Weber H Willenger H, Kumer EH. Evaluation of ankle fractures. *Clin orthop*. 1979;138:111-9.
6. Pankovich AM. Fracture of the fibula proximal to the distal tibiofibular syndesmosis. *J. bone Joint Surg*. 1978;60:221-9.
7. Ashurt APC, Bromer RS. Classification and mechanisms of fractures of the leg bones involving the ankle. *Archives of surg*. 1922;4:51-6.
8. Tile M. Fractures of the ankle, the rationale of operative fracture care. Berlin, Heidelberg: Springer; 1987;371-405.
9. Burwell HN, Charnley AD. The treatment of displaced fractures at the ankle by rigid internal fixation and early joint movement. *J Bone Joint Surg*. 1965;47:634-60.
10. Lee KI, Hwang DS, Jin YA. A clinical analysis and comparison of ankle fracture classification. *J Korean Fract Soc*. 1991;4:63-74.
11. Kim KH, Cho JL, Kim TS, Song JM. A clinical analysis of ankle fracture. *J Korean Orthop Assoc*. 1987;22:589-600.
12. Kim ID, Lee SY, Kim PT, Park BC, Choi YD. A clinical analysis of ankle fracture. *J Korean Orthop Assoc*. 1985;20:131-40.
13. Park MS, Song KJ. A clinical analysis of ankle fracture. *J Korean Orthop Assoc*. 1984;19:839-48.
14. Park SL, Kim YH, Kim HS, Mun KH, Lee HS. A clinical analysis of ankle fracture. *J Korean Orthop Assoc*. 1994;29:57-66.
15. O IS, Mun DH, Lee SJ. Treatment of ankle fracture. *J Korean Orthop Assoc*. 1994;29:1448-58.

16. **Mast JW, Teipmer WA.** *A reproducible approach to the internal fixation of ankle fractures: Rationale, technique and early results. Ortho Clin N Am.* 1980;11:661-79.
17. **Adla DN, Kitsis C, Miles AW.** *Compression forces generated by Mini bone screws-comparative study done on bone model. Injury.* 2005;36:65-70.
18. **Wheeler DL, McLoughlin SW.** *Biomechanical assessment of compression screws. Clin Orthop Relat Res.* 1998;350:237-45.
19. **Bryan RS.** *Fracture about the elbow in adults. A.A.O.S. Instructional Course Lecture.* 1981;30:200-3.