

족근 관절 골절

안 종 철

영남대학교 의과대학 정형외과학교실

Ankle Fracture

Jong Chul Ahn

*Department of Orthopaedic Surgery
College of Medicine, Yeungnam University, Daegu, Korea*

—Abstract—

Ankle fractures are the most common types of fractures treated by orthopaedic surgeons. As a result of a better understanding of the biomechanics of ankle, improvements in fixation techniques, and findings of outcome studies, there has been a gradual evolution in the effective strategies for the treatment of ankle fractures. The goals of treatment continue to be both a healed fracture and an ankle that moves and functions normally without pain. The development of strategies for the treatment of various patterns of ankle injuries revolves around whether these goals can be achieved more predictably with surgical or nonsurgical means. Certain injury patterns have a better outcome after surgical treatment, while other patterns are better managed without surgery. Surgical treatment is indicated when congruity of the joint cannot be restored with closed method.

Key Words: Ankle fracture

서 론

족근 관절 골절은 가장 흔한 골절이며 수명 연장, 운동의 증가 등으로 빈도가 증가하고 있다. 족근 관절의 주된 운동은 시상면(sagittal

plane)에 의한 운동이지만 단순한 경첩관절(hinge joint)이 아니며 경골, 비골, 거골 및 이와 연결된 인대에 의한 관절운동이며 회전 심지어는 그 움직임의 양은 적지만 평행이동(translation) 등의 복잡한 운동관계가 있다.¹⁾

경골과 비골은 거골이 들어가는 쐐기모양의 격자(mortise)를 형성하며, 거골 상부 관절면과 격자는 후방보다 전방이 더 넓게 형성되어 있다. 경골의 내과는 홈(groove)에 의해 큰 전방 colliculus와 작은 후방 colliculus로 구분되며 내측면은 거골의 내측면과 접해있어 내측 골성 안정 (medial bony stability)을 담당하고 비골은 외측 골성 안정(lateral bony stability)의 중추적 역할을 하며 비골 원위부는 거골의 외측면과 접해있고 연골로 덮혀 있다. 근위 경비 관절은 관절면에 연골은 없으나 두 골(bone) 사이에 작은 범위의 운동이 있다. 거골은 족부와 족근 관절에서 관절을 형성하고 거의 전체가 연골로 형성되어 있고 근육부착 부위가 없다. 거골 정부는 연골이 없으며 혈액 공급의 통로 역할을 한다. 삼각인대(deltoid ligament)라고도 불리는 족근 관절의 내측 측부 인대(collateral ligament)는 경주상 인대(tibionavicular ligament), 경종 인대(tibiocalcaneal ligament) 및 후방 경거 인대(posterior tibiotalar ligament)로 이루어진 3개의 표층인대(superficial ligament)와 거골 내측의 비 관절 부위에 부착하여 주로 외 회전력과 외전력에 저항하는 심층인대(deep ligament)로 이루어져 있으며 심층부가 더욱 강하고 중요하다.²⁾

외측 측부 인대는 전 거비 인대(anterior talofibular ligament), 후 거비 인대(posterior talofibular ligament)와 종비 인대(calcaneofibular ligament)로 이루어져 있으며 주로 내회전력과 내전력에 저항한다. 외측 인대는 내측인대보다 약하며 그 결과 외측 인대의 손상이 더 흔한 것으로 되어 있다. 외측 인대 중 전거비 인대가 가장 약해 족근관절 염좌 손상을 잘 받는 부위이며 후거비 인대는 가장 강력하고 가장 드물게 손

상을 받는다.

경비 인대 결합(syndesmosis)은 경골 원위부와 비골 사이의 해부학적 관계를 유지하고 두 골(bone) 사이의 역동적 관계에도 영향을 미치며 4개의 인대 즉 전 경비 인대(anterior tibiofibular ligament), 후 경비 인대(posterior tibiofibular ligament), 횡 경비 인대(transverse tibiofibular ligament), 골간 인대(interosseous ligament) 등으로 구성되어 있으며 가장 중요한 것은 골간 인대이다.^{3,4)} 경골과 비골 사이의 인대 파열시 인대가 강력한 후방부는 견열골절(avulsion fracture)이 생기는 반면 전방부인대는 골절이 일어나기 전에 인대 파열이 먼저 일어난다. 이들 경비 인대 결합의 상호 작용에 의해 족부를 신전(dorsiflexion) 시킬 때 비골이 회전, 전위, 그리고 근위부로 이동이 가능하게 하고⁵⁾ 따라서 거골의 전방부가 수용될 수 있게 격자의 폭이 넓어지며, 이들의 역동적 상호작용으로 비골이 축성부하(axial load)의 약 16%를 수행하게 된다.⁶⁾

족근 관절부의 건은 4개 군으로 나누며 중심부의 후방에는 아킬레스건, 족척건(plantaris), 내측에는 후경골건(tibialis posterior), 장족지굴건(flexor digitorum longus), 장무지굴건(flexor hallucis longus)가 주행하며 경골신경(tibial nerve)에 의해 지배되고 장비골 및 단비골건(peroneus longus, brevis)은 외과의 후면으로 지나며 천 비골 신경(superficial peroneal nerve)에 의해 지배된다.

전 경골건(tibialis anterior), 장무지 신전건(extensor hallucis longus), 장족지 신전건(extensor digitorum longus), 제삼 비골건(peroneus tertius)는 족근 관절의 전방에서 주행하며 심부 비골 신경(deep peroneal nerve)

에 의해 지배된다.

족근 관절 골절

족근 관절 골절은 정상적인 해부 및 생역학의 이해와 방사선 소견의 정확한 해석에 의해서 수술적 치료가 필요한지 수술적 치료가 없어도 만족할만한 결과를 얻을 수 있을지를 결정할 수 있다.⁷⁾

관절의 안정성(stability), 관절면 일치(articular congruity), 관절면 원상회복(articular integrity) 그리고 해부학적 정렬(anatomic alignment)의 네가지 원칙이 족근 관절 골절에서도 역시 중요하며 이것이 결여되면 양호한 치료결과를 얻을 수 없다. 비골의 부정유합 또는 단축(shortening)은 관절면의 접촉면적을 감소시키고 압력을 증가시켜 연골의 퇴행성 변화로 진행할 수 있다. 족근 관절 골절시 거골이 1 mm만 전위되어도 체중부하에 사용되는 관절면이 20~40%감소하며 5 mm 전위의 경우 80%까지 감소된다.⁸⁾

족근 관절의 내과 및 외과 골절과 동반하는 거골 상부 관절면의 연골 손상 빈도는 49%정도며⁹⁾ 일반 방사선 소견에서는 일반적으로 관찰되지 않으며 수술적 치료시 관찰된다. 따라서 수술시 완전한 관절내 관찰이 필요하다. 족근 관절 골절 후 좋지 않은 결과를 유발하는 가장 흔한 인자는 족관절의 불안정한 정복에 의한 부정유합이지만 불안정과 연골 손상도 전체적인 결과에 관여한다.

1) 분류(classification)

골절 분류는 Danis-Weber와¹⁰⁾ Lauge-Hansen 분류가¹¹⁾ 가장 널리 이용된다. Danis-Weber 분류는 비골 골절의 위치에 따라 세가지형태로

구분한다. A형은 경비 인대 결합보다 원위부에서 골절이 발생하며 B형은 경비 인대 결합부위, C형은 경비 인대 결합보다 근위부의 골절이다. 비골 골절이 근위부에 발생할수록 인대 결합 손상이 심하고 족근 관절의 불안정이 증가됨을 의미한다. A형은 회외전(supination)에 의해 비골 골절이 생기며 더 광범위한 손상 시에는 내과의 사선 또는 수직 골절과 후과의 골절이 동반될 수 있다. B형은 비골의 사선 또는 나선형 골절이 생긴다. 심한 경우에는 내과 및 후과가 손상된다. C형은 경비 인대 결합 파열과 거의 대부분에서 족근 관절 내측 손상이 동반된다. A.O 분류는¹²⁾ Danis-Weber 분류를 다시 1-3까지 세분하였다.

A형 : 경비 인대 결합 원위부 비골 골절 (Infrasyndesmotic)

- A1 - 단독 골절
- A2 - 내과 골절
- A3 - 경골 원위부 후내측 골절

B형 : 경비 인대 결합부위 비골 골절 (Transyndesmotic)

- B1 - 단독 골절
- B2 - 내측 손상(내과 혹은 인대)
- B3 - 내측 손상 및 경골 원위부 후외측 골절

C형 : 경비 인대 결합 근위부 비골 골절 (Suprasyndesmotic)

- C1 - 비골 골간부 단순 골절 (Simple)
- C2 - 비골 골간부 복합 골절 (Complex)
- C3 - 비골 근위부 골절 (Proximal fracture)

Lauge-Hansen 분류는¹³⁾ 손상 받을 당시의 발의 위치와 가해지는 힘의 방향에 기초를 하며 아래의 네가지로 분류된다(Table 1). 즉 회외-회외전(supination-external rotation), 회외-내전(supination-adduction), 회내-외전(pronation-

Table 1. Lauge-Hansen classification groups with injury stages

Lauge-Hansen Classification
SUPINATION-ADDUCTION (SA)
1. Transverse avulsion-type fracture of the fibula below the level of the joint or tear of the lateral collateral ligaments
2. Vertical fracture of the medial malleolus
SUPINATION-EVERSION (EXTERNAL ROTATION) (SER)
1. Disruption of the anterior tibiofibular ligament
2. Spiral oblique fracture of the distal fibula
3. Disruption of the posterior tibiofibular ligament or fracture of the posterior malleolus
4. Fracture of the medial malleolus or rupture of the deltoid ligament
PRONATION-ABDUCTION (PA)
1. Transverse fracture of the medial malleolus or rupture of the deltoid ligament
2. Rupture of the syndesmotoc ligaments or avulsion fracture of their insertion(s)
3. Short, horizontal, oblique fracture of the fibula above the level of the joint
PRONATION-EVERSION (EXTERNAL ROTATION) (PER)
1. Transverse fracture of the medial malleolus or disruption of the deltoid ligament
2. Disruption of the anterior tibiofibular ligament
3. Short oblique fracture of the fibula above the level of the joint
4. Rupture of posterior tibiofibular ligament or avulsion fracture of the posterolateral tibia

abduction), 외내-외회전(pronation-external rotation)으로 나누며 족근 관절 골절의 95% 이상이 이 4개 범위에 포함된다. Pancovich는¹⁴⁾ 다섯 번째로 회내-배굴형(pronation-dorsiflexion)을 추가 기술하였다. 가장 흔한 족근 관절 골절은 회외-외회전형이며 이때 족부의 위치는 외측 족근 관절 염좌와 동일하다. 족부가 회외(supination)되면 외측 인대 및 구조물의 긴장을 초래하며 이때 경골의 외회전력 역시 이 부위의 스트레스를 가하게 되어 그 결과로 외측 인대에서 출발하여 족근 관절의 내측면에서 끝나는 손상이 형성된다.

즉 회외-외회전형에서 1단계는 전방 관절낭 및 전 경비 인대 파열, 2단계는 비골의 사선 또는 나선형 골절, 3단계는 후방 관절낭 파열, 경골 후연 골절, 4단계는 내측 삼각인대 파열

또는 내과 골절이 일어난다.

회내-외회전 골절에서는 초기 손상은 삼각 인대 파열 또는 내과 골절로 시작해서 회외-외회전형과 비슷한 후방손상으로 끝난다. 이때 가장 큰 차이점은 비골 골절의 위치로서 회내-외회전형에서는 원위 경비 인대 결합 상방에서 발생하며 족근 관절의 불안정이 동반되면서 원위 경비 인대 파열이 일어난다(Table 2).

Danis-Weber와 Lauge-Hansen 분류는 부분적으로는 서로 중복되며 Weber A형은 Lauge-Hansen 분류의 회외-내전형, B형은 회외-외회전형, C형은 회내-외회전 및 회내-외전형 3단계와 상응된다. Danis-Weber/A.O 분류는 간단하고 비골 골절의 중요성을 강조하고 있으며 A형과 B형에서는 내측 손상에 대해서도 기술하고 있다.¹²⁾ 그러나 원래의 Danis-Weber 분

Table 2. Characteristics of Lauge-Hansen classification

SUPINATION-ADDUCTION (SA)
transverse fracture of the distal fibula
relatively vertical fracture of the medial malleolus
SUPINATION-EVERSION (EXTERNAL ROTATION) (SER)
most common
spiral oblique fracture of the distal fibula and a rupture of the deltoid ligament or fracture of the medial malleolus
PRONATION-ABDUCTION (PA)
Short, horizontal, oblique fracture of the fibula above the level of the joint
PRONATION-EVERSION (EXTERNAL ROTATION) (PER)
spiral oblique fracture of the fibula relatively high above the level of the ankle joint

류는 너무 함축적이고 따라서 골절의 예후 및 수술적 치료에 대한 예측이 어려우며 내측 손상을 무시하는 측면이 있다.¹⁵⁾ Lauge-Hansen 분류는 비록 광범위하고 포괄적이지만 골절의 5% 정도를 포함시키지 못하고 복잡하여 임상적 이용이 어렵다는 단점이 있다.¹⁶⁾

비골의 골절 유형

손상기전을 알기 위해서는 비골의 골절 양상을 정확히 파악해야 한다. 회외-외회전 골절에

서 비골 골절은 사선형 혹은 나선형이며 골절선은 비골 전연부로부터 후상방(posterolateral)으로 향한다. 회내-외회전 골절에서는 비골 골절은 항상 원위 경비 인대 결합보다 상방에 짧은 사선형으로 나타나며 골절선은 비골 전연부로부터 후하방(posteroinferior)으로 향한다.

회내-외전 골절에서는 비골 골절은 내-외측(medial-lateral)방향으로 일어나는 횡골절이거나 비골의 내측연에서 상외측(superolateral)로 향하는 짧은 사선형이다. 비골의 외측에 분쇄가 종종 동반되고 골간 인대가 저항할 경우

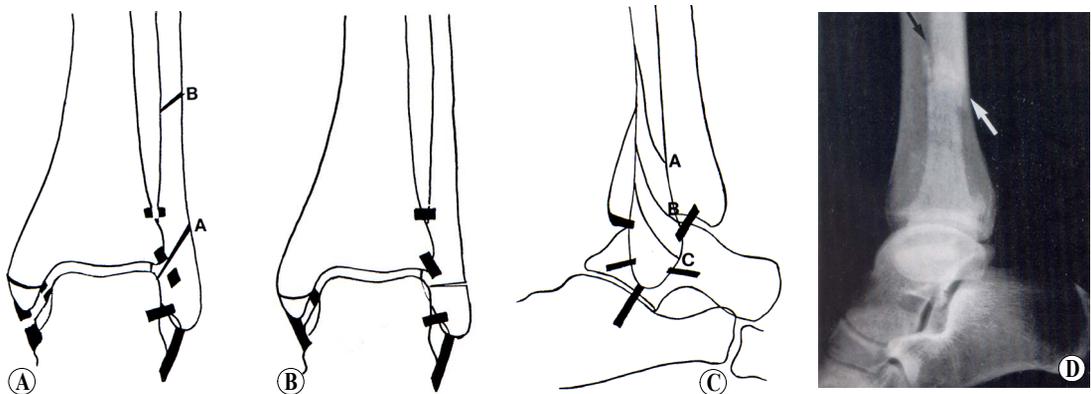


Fig. 1. Fracture groups of Fibula (A) pronation-abduction, (B) supination-adduction, (C) supination-external rotation, (D) pronation-external rotation.

경비 인대 결합 부위에서 골절이 일어나고(저 회내-외전 골절) 인대가 파열될 경우에는 경비 인대 결합 부위 4~5 cm 상방에서 일어난다(고 회내-외전 골절). 회외-내전 골절에서는 경비 인대 결합보다 하방에 견열된 횡골절로 나타난다(Fig. 1).

2) 진단 및 방사선 소견(Dignosis and Radiologic Finding)

족근 관절의 골절은 종창, 동통, 부종 및 기능제한을 가져오며 족근 관절 주위의 국소압통, 피하 출혈 및 마찰음을 인지할 수 있다. 확실한 진단은 방사선 소견으로 할 수 있으며 전

후방, 측방 및 mortise view를 촬영해야 한다. mortise view는 다리를 약 15~20도 내회전하고 내과 및 외과에 직각으로 촬영하는 것이며 족근 관절 격자(mortise)를 보기에 편리하다. 전후방사진에서 경골 외측의 전방 경계, 후방 경계 및 비골 내측 경계를 구별할 수 있다(Fig. 2).

경골-비골 간격(A와 B의 거리)은 5 mm이하, 경골-비골 중복(B와 C의 거리)은 10 mm이상인 정상범위 이므로 계측에 이상이 있으면 인대 결합의 손상이 나타난 것으로 판단하며¹⁷⁾ 이들의 계측은 원위경골 관절면의 상방 1 cm에서 측정한다. 거골과 내과 사이의 관절 간격(medial clear space)은 거골과 경골 원위 관절면 사이의 관절 간격(superior clear space)과 동일하여야 하며 4 mm이상이면 이상소견이며 거골이 외측으로 이동(lateral talar shift)되었음을 의미한다. 또한 거골의 경사는 2 mm 이하가 정상 소견이며,¹⁸⁾ 내측 손상이 없다면 외과의 전위 정도는 0~5 mm 정도이며 측정은 가장 큰 골편의 전위 정도로 측정한다. 비골의 단축은 거각 각도(talo-crural angle) 측정으로 확인할 수 있고 반대측보다 3도 이상 차이가 나

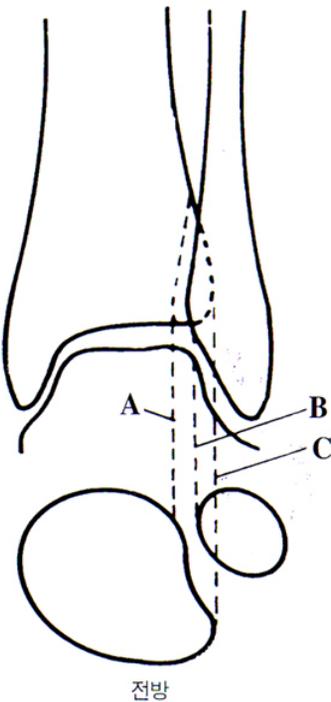


Fig. 2. (A) Lateral line of tibia posterior malleolus (B) medial line of fibula (C) anterolateral line of tibia.

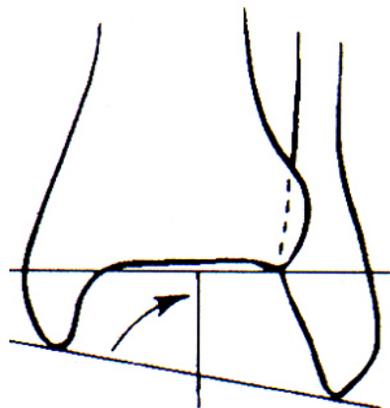


Fig. 3. Talocrural angle ($83^{\circ} \pm 4^{\circ}$).

면 비골 단축이 있다고 할 수 있다¹⁹⁾(Fig. 3).

긴장방사선 촬영은 인대의 불안정성이 의심되는 환자를 확진하기 위해 사용하며 항상 반대측과 비교되어야 한다. 때로는 수술시에 직접 비골을 외측으로 견인하여 과도한 불안정성이 존재하는지를 검사할 수도 있다.

전산화 단층 촬영은 광범위한 복잡 골절의 수술적 계획을 세우는데 유용하고 자기 공명 영상은 연부조직 및 건손상 또한 일반 방사선 촬영에서 식별할 수 없는 미묘한 골절과 골연골 손상에 유용하다.

3) 치료(Treatment)

치료의 목적은 족근 관절을 정상적인 기능을 가진 동통없는 관절로 회복시키는데 있다.⁷⁾ 치료의 기준은 첫째 조기 정복을 시행해야 한다. 수술을 계획하고 있다 하더라도 응급실에서 즉시 가능한 한 해부학적 정복을 시도한다. 동반된 다른 손상이나 내과적 문제, 피부의 상태에 의해 수술이 예외로 지연될 수 있고 골편의 전위가 심하면 부종이 호전되기 어렵다. 둘째 해부학적 정복이 필수적인 관절내 골절이고 따라서 관절의 부조화가 동반되면 결과가 불량해진다. 셋째 골절편은 유합이 진행되는 동안 해부학적 위치로 유지되어야 하고 따라서 불안정골절은 내고정을 시행해야하며 동시에 조기 관절 운동을 시행해야 한다. 치료 방법을 결정하는데는 골절의 안정성이 가장 중요하다.

선상골절이나 일반적으로 2 mm이내의 전위가 있는 골절은 보존적 치료가 가능하다. 내측 손상이 없는 회외-외회전손상에서 비골 골절의 전위가 2 mm 이상이어서 원위 골절편이 전위된 것처럼 보이더라도 족관절 격자는 정상이

로 유지되어 있으며 수술적 치료가 필요 없다는 임상적인 장기 추시 경과가 보고되어 있다.²⁰⁾ 내측 손상이 있으면 불안정한 손상이므로 수술적 치료가 필요하다. 회내 손상은 내측 손상이 선행하므로 모든 예에서 수술적 치료가 필요하지만 회외 손상은 내측 손상 여부가 치료 방침 결정에 매우 중요하다. 골절이 정복되어 방사선상 비 수술적 치료가 가능할 것 같은 경우에도 외회전 스트레스 촬영을 하면 심한 전위를 나타낼 수 있으므로 비 수술적 치료를 시도할 때는 내측 손상에 대한 면밀한 검토가 필요하다.

도수정복 방법은 대표적으로 Chanley 방법과 Quigley 방법이 있으며 둘 다 중력을 이용하여 정복하는데 실제로 정복이 용이하지 않고 정복된 후에도 유지가 어렵다.²¹⁾ 불안정 골절에서는 인정받지 못하고 있으나 수술적 치료가 불가능한 경우 즉 당뇨병환자에서 혈행 상태가 매우 불량한 경우, 지연된 개방성 골절, 피부의 감염 및 괴사 등의 경우에는 시도해 볼 수 있다. 내측 삼각 인대 그리고 후경골건을 포함한 내측 건이 골편 사이에 끼이는 경우와 비골이 경골 후방으로 탈구 혹은 골절 탈구되는 Bosworth 골절에서는 도수정복이 불가능하다.²²⁾

가) 외 과 단독 골절

내측면 손상 등의 동반 손상이 없는 외과 단독 골절은 보존적 치료를 시행한다. 최근 연구 결과 이들 손상에서 족근 관절 격자는 대부분 정상적으로 유지된다. 방사선 소견상 비골 골절의 원위부와 근위부 끝부분 사이의 비정상적인 관계를 종종 원위골편의 전위로 해석하는 경우가 있으나 실제로 이러한 소견은 근위 비골의 내회전 및 내측 전위이고 족근 관절 격자

의 상태는 비골의 원위부에 의해 결정된다.²³⁾ 단축 및 전위는 수술적 고정의 적응증이 된다. 전위는 5 mm, 거각각(talocrural angle)은 반대편보다 2~5° 보다 적어지면 수술적 고정의 표준이 된다. 비골의 고정은 A.O 방법이 가장 중요하고 빈번하게 사용되어지며 나사못과 금속판으로 견고한 고정을 얻을 수 있다. 원형강선 결찰(cerclage wiring)은 견고한 고정은 아니나 금속판을 고정하는 동안 골편을 유지하기 위해 보조 고정 수단으로 사용된다. 인장대 강선(tension band wire)은 실제로 실용적이지 못하고 장점도 별로 없으나 금속판을 부착하기 어려운 원위부 골절에서 사용된다.

나) 내과 단독 골절

보존적 치료시 불유합은 5~15% 정도로 보고되고 있으며²⁴⁾ 원인은 부정확한 정복과 골막을 포함한 연부 조직의 감입이다. 전위된 내과 골절은 수술적으로 해부학적 정복 및 내고정을 시행한다. 두 개의 4.0 mm 해면골 나사못을 사용하거나 두 개의 K-강선과 한 개의 나사못을 사용한다. 견고한 내고정시 불유합은 1% 이하이다. 비 전위된 내과 단독 골절의 치료는 논란이 있을 수 있지만 보존적 치료로 회복을 기대할 수 있으며 그러나 만족스런 정복과 고정의 유지가 필요하다. 내과의 모든 위치에서 불유합이 일어날 수 있으나 일반적으로 관절부위(joint level)에서 일어나고 수술적 정복 및 내고정에 의한 압박(compression)에 의해 치료될 수 있다. 골 이식은 위축성 불유합(atrophe nonunion)을 제외하고는 필요치 않다.

다) 양과 골절과 삼각 인대 파열

양과 골절과 삼각인대 파열이 동반된 외과

골절은 수술적 고정을 필요로 하는 불안정 골절이며 손상 당시 흔히 전위되므로 보존적 요법으로 해부학적 정복은 어렵다. 전위된 족관절 골절의 치료에서 외과의 해부학적 정복이 주된 열쇠가 된다. 삼각인대 파열을 동반한 외과 골절에서 삼각인대의 파열은 외과의 골 손상 다음으로 중요하며 삼각인대의 치유를 위해서는 외과의 해부학적 정복이 필수적이다(Fig. 5). 비골의 해부학적 정복 및 내고정이 이루어지면 90%이상에서 좋은 결과를 얻을 수 있고 잔존하는 불안정은 보고되지 않고 있다.²⁵⁾ 삼각인대는 수술적으로 봉합이 어려우며 치유될 때까지 그 끝이 서로 겹쳐지도록 발과 거골을 내회전 시켜준다. 비골 골절의 정확한 정복 후 내과와 거골 간격(medial clear space)이 넓어져 있는 경우에는 내측 절개의 적응증이 되며 내과와 거골 사이를 관찰하고 끼어있는 인대, 건 및 골 연골 골편을 제거해 준다. 양과 골절에서 고정의 순서는 일반적으로 외과의 고정을 내과보다 먼저 시행하는데 이유는 통상 외측으로 전위되면서 내과를 잡아당기는 거골에 대한 지지를 제공할 수 있기 때문이다. 그러나 회외-내전형 골절에서는 거골이 내측으로 이동되는 경향이 있기 때문에 내과를 먼저 고정한다.

라) 삼과 골절(Trimalleolar fracture)

후과 골절은 심한 외회전 또는 외전력에 의해 발생하며 일반적으로 원위 경골 후연(posterior lip)의 인대에 의한 견열골절이거나 거골의 회전에 의한 직접적인 압력에 의해 생긴다. 일반적으로 측면 방사선 사진에서 골절이 관절면의 25% 이상을 침범하거나 2mm 이상의 전위가 생기면 수술적 내고정이 요구된다. 그러나 단순 방사선상으로는 관절 침범 정도를



Fig. 4. Trimalleolar fracture. (A) preop (B) postop.

정확히 판단하기 어려우며 과다 또는 과소 평가될 가능성이 있고 전산화 단층 촬영을 하면 정확한 침범 정도를 판단할 수 있다. 관절면의 25% 이상을 침범하면 거골의 후방 아탈구가 발생할 가능성이 있고 15% 이하 일때는 무시해도 된다. 삼과 골절은 전위된 양과 골절과 같은 방법으로 접근하며 외과가 정복될 때 후 경비 인대에 의한 인대 정복술(ligamentotaxis) 효과로 후방 골편이 정복되기도 한다.²⁶⁾ 또한 족부의 배골은 후방 관절낭에 의해 정복에 도움을 준다. 고정은 전방에서 후방으로 또는 후방에서 직접 고정하는 방법이 있으나 주로 전방에서 후방으로 지연나사를 이용하여 고정한다(Fig. 4).

마) 인대 결합 손상

Maisonneuve 골절과 회내-외회전 골절은 원위 경비 인대를 파열시켜 불안정을 일으킨다. 족근 관절의 명확한 이개는 전후면과 mortise view에서 4 mm이하인 내과-거골 간격(medial clear space)에 의해 정의 될 수 있다.

족근 관절의 내,외측 및 상방의 간격이 동일하지 않으면 원위 경비 인대 결합의 손상을 의심해야 한다. 이 경우 적절한 치료의 중요한 열쇠는 내측 손상이다. 내측 손상이 골절일 경우 내과 골절을 고정하고 비골의 전위가 없다면 경비 골간 나사못은 필요하지 않은 경우가 많다. 그러나 내측 손상이 삼각인대 파열인 경우 삼각인대를 봉합하지 않고 동시에 비골 골절이 관절 상방 3~4.5 cm에 위치하면 경비골간 나사못은 필요하다. 술 중 경비인대 결합의 안정성은 골절을 모두 고정 후 전측방으로 비골을 견인하여 2~3 mm 이상의 움직임이 있으면 불안정이 있다고 판단할 수 있고²⁷⁾ 술중 방사선 촬영으로도 확인할 수 있다. Maisonneuve 골절에서 비골 골절이 너무 근위부에 발생하여 금속판으로 치료가 어려운 경우 경비 골간 나사못만으로도 안정성을 얻을 수 있다. 경비 골간 나사는 비골의 골절이 족근 관절보다 상방으로 3~4.5 cm 이상인 경우 즉 Danis-Weber C형 골절과 삼각인대 파열이 있는 경우 적응증이 되며 일반적으로 비골의 골절이 상방 3

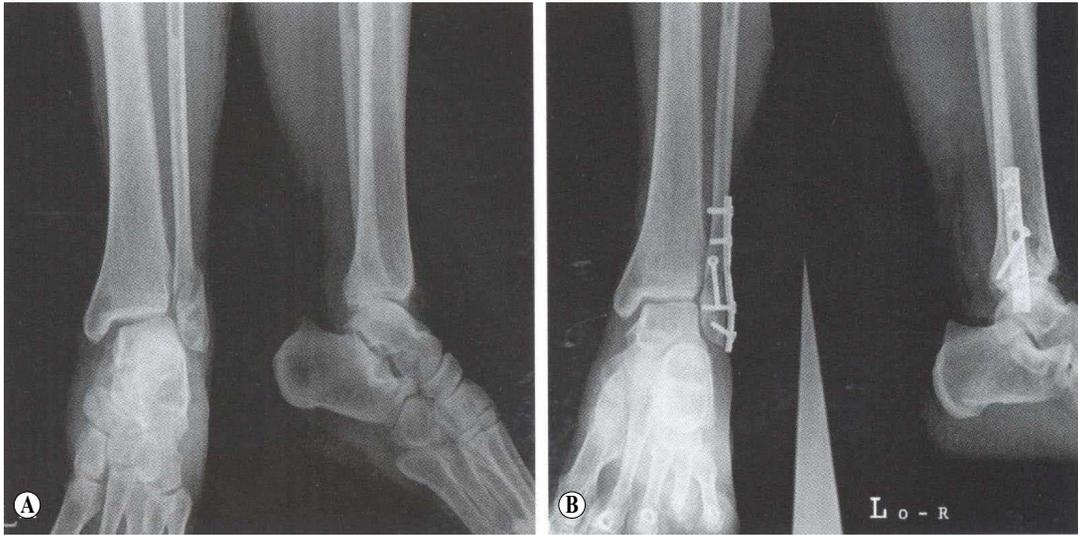


Fig. 5. Fracture of Lateral malleolus associated with medial ligament injury. (A) preop (B) postop.

cm이내인 경우는 필요하지 않은 경우가 많다. 나사못의 크기는 3.5~4.5 mm 이어야하고 천장부(plafond) 약 2 cm 상방에 위치해야 하며 인대 결합 부위를 통과 하지 않도록 한다. 족부는 격자에 거골의 가장 넓은 부위가 위치하도록 약 5도 정도 배굴 시키고 나사의 삽입 각도는 약 30° 정도 전내측으로 향하며 비골을 통과하여 단지 경골의 외측 피질골까지 통과시킨다. 나사못을 압박시키면 통증을 유발하며 운동을 제한할 수 있으므로 지연 나사를 사용한 압박은 필요하지 않다. 비골 고정이 불충분하면 2개의 나사못을 이용하여 안정성을 증가시킬 수 있다. 비록 고정이 이론적으로 비골의 정상운동을 제한시키기는 하나 경골의 외측 피질골만 통과하므로 어느 정도의 독립운동 즉 상·하 이동 및 약간의 외전도 가능하다. 인대의 치유는 6~8주 전에는 기대할 수가 없으며 이 기간에는 나사못을 제거하면 안된다. 보행전에 나사못 제거가 꼭 필요하지는 않으며 드물지만 체중부하로 나사못이 파손되어도 특별한 문제

는 없다. 흡수성 나사못을 이용하는 것도 좋은 방법이다.

바) 합병증(Complication)

거골 원개(dome)의 골연골 골절²⁸⁾은 족근 관절의 어떤 외상에서도 올 수 있고 심지어 염좌에서도 약 2~6%에서 동반되고 모든 거골 골절의 1%를 차지한다. 내측 또는 외측 모두에서 일어날 수 있으며 후자가 더 많이 외상과 관계한다. 족저 굴곡 상태에서 전후면 방사선 사진은 내측 손상을 잘 볼 수 있고 족배굴곡 상태에서 mortise view는 외측 손상을 잘 볼 수 있다. 내과나 외과의 단순 전열 골절은 족근 관절 주위의 중요한 연부조직 손상을 의미할 수 있다. 내과 말단부 주위의 작은 골면은 단순한 삼각 인대 손상을 넘어 후 경골전 및 건초의 손상을 의미할 수도 있으며 외과 뒤의 골편은 상부 비골 지대(superior peroneal retinaculum)의 파열을 암시할 수도 있다. 비개방성 족근 관절 골절의 수술적 치료에서 감염율은 2%이다. 수

술 중 항생제의 사용은 술후 감염을 예방하는데 도움을 준다. 반사성 교감 신경 이영양증(reflex sympathetic dystrophy)는 사소한 외상에서도 일어날 수 있다. 특징은 손상 정도와 비례하지 않는 통증, 부종, 변색, 연부조직과 골의 위축이 있다. 족근 관절의 부정유합은 비골의 부정확한 정복에 기인하고 그 결과 회전 변형과 단축으로 경골과 거골의 접촉면적을 줄여 통증을 유발한다. 내과와 후과 역시 부정유합이 일어날 수 있다.

요 약

족관절은 기립 및 보행시 체중을 부하하는 관절로서 역학적으로 중요한 관절이다. 또한 주위의 복잡한 해부학적 구조를 갖는 관절로서 손상은 관절면을 포함하는 골구조의 파손뿐 아니라, 인대 및 연부조직의 손상을 동반하여 적절한 치료가 이루어지지 않으면 기능의 장애가 심하게 유발될 수 있다. 따라서 족관절 골절은 정확한 진단 및 치료 방향에 따른 적절한 치료가 필요하다고 사료된다.

참 고 문 헌

1. Sammarco GJ, Burstein AH, Frankel VH. Biomechanics of the Ankle: a kinematic study. Orthop Clin North Am 1973 Jan;4(1):75-96.
2. Rasmussen O, Kromann-Andersen C, Boe S. Deltoid ligament. Functional analysis of medial collateral ligamentous apparatus of the ankle joint. Acta Orthop scand. 1983 Feb;54(1):36-44.
3. Heim U, Pfeiffer KM. Internal Fixation of Small Fractures. Technique Recommended by the AO-ASIF Group 3rd ed. Springer-Verlag:

- 1988:286-335
4. Leeds HC, Ehrlich MG. Instability of the distal tibiofibular syndesmosis after bimalleolar and trimalleolar ankle fractures. J Bone Joint Surg Am 1984 Apr;66(4):490-503.
5. Peter RE, Harrington RM, Henly MB. Effect of implants on the motion of the distal tibio-fibular syndesmotic joint. Comparison of screw versus K-wire fixation of Weber type C injuries. Trans Orthop Res Soc 1992;38:264.
6. Lambert KL. The weight-bearing function of the fibula. A strain gauge study. J Bone Joint Surg Am 1971 Apr;53(3):507-13.
7. Cedell CA. Ankle lesions. Acta Orthop Scand 1975 Jun;46(3):425-45
8. Ramsey PL, Hamilton W. Changes in tibiotalar area of contact caused by lateral talar Shift. J Bone Joint Surg Am 1976 Apr;58(3):356-7.
9. Curtis MJ, Michelson JD, Urquhart MW, Byank RP, Jinnah RH. Tibiotalar contact and fibular malunion in ankle fractures. A cadaver study. Acta Orthop Scand 1992 Jun;63(3):326-9.
10. Weber BG. Die verletzungen des oberen sprunglen 2nd ed. pp. Bernhans Huber 1992; 223-9.
11. Lauge-Hansen N. Fractures of the ankle. II. Combined experimental-surgical and experimental-roentgenologic investigations. Arch Surg 1950 May;60(5):957-85.
12. Lindsjo U. Classification of Ankle fractures: the Lauge-Hansen or AO system? Clin Orthop Relat Res 1985 Oct;(199):12-6.
13. Lauge-Hansen N. Fractures of the ankle. III. Genetic roentgenologic diagnosis of fracures of the ankle. Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med 1954 Mar;71(3):456-71.
14. Pankovich AM. Fractures of the fibula at the distal tibiofibular syndesmosis. Clin Orthop Relat Res 1979 Sep;(143):138-47
15. Bauer M, Bergstrom B, Hemborg A, Sandegard

- J. Malleolar fractures: nonoperative versus operative treatment. A controlled study. *Clin Orthop Relat Res* 1985 Oct;(199):17-27.
16. Rasmussen S, Madsen PV, Bennicke K. Observer variation in the Lauge-Hansen classification of ankle fractures. Precision improved by instruction. *Acta Orthop Scand* 1993 Dec;64(6):693-4.
17. Pettrone FA, Gail M, Pee D, Fitzpatrick T, Van Herpe LB. Quantitative criteria for prediction of the results after displaced fracture of the ankle. *J Bone Joint Surg Am* 1983 Jun;65(5):667-77.
18. Stiehl JB. Ankle fractures with diastasis. *Instr Course Lect* 1990;39:95-103.
19. Cox JS, Hewes TF. "Normal" talar tilt angle. *Clin Orthop Relat Res* 1979 May;(140):37-41.
20. Kristensen KD, Hansen T. Closed treatment of ankle fractures. Stage II supination-eversion fractures followed for 20 years. *Acta Orthop Scand* 1985 Apr;56(2): 107-9.
21. Quigley TB. Analysis and treatment of ankle injuries produced by rotatory, abduction and adduction forces. *AAOS ICL* 1970;19:172.
22. Mayer PJ, Everts CM. Fracture-dislocation of the ankle with posterior entrapment of the fibula behind the tibia. *J Bone Joint Surg Am* 1978 Apr;60(3):320-4.
23. Yablon IG, Heller FG, Shouse L. The Key role of the Lateral malleolus in displaced Fracture of the ankle. *J Bone Joint Surg Am* 1977 Mar; 59(2):169-73.
24. Cedell CA. Is closed treatment of ankle fractures advisable? *Acta Orthop Scand* 1985 Apr;56(2): 101-2.
25. Vander Griend R, Michelson JD, Bone LB. Fractures of the ankle and the distal part of the tibia. *Instr Course Lect* 1997;46:311-21.
26. Harper MC, Hardin G. Posterior malleolar fractures of the ankle associated with external rotation-abduction injuries. Results with and without internal fixation. *J Bone Joint Surg Am* 1988 Oct;70(9):1348-56
27. Lindsjo U. Operative treatment of the ankle fractures. *Acta Orthop Scand Suppl* 1981;189: 1-131.
28. Berndt AL, Harty M. Transchondral fractures (osteochondritis dissecans) of the talus. *J Bone Joint Surg Am* 1959 Sep;41-A:988-1020.