

족관절 골절 후 발생한 원위 경비 인대의 이소성 골형성

인제대학교 의과대학 상계백병원 정형외과학교실

정형진·최윤석·최정윤

Heterotopic Ossification of Distal Tibiofibular Syndesmosis after Ankle Fractures

Hyung-Jin Chung, M.D., Yun-Seok Choi, M.D., Jung-Yun Choi M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Sanggye Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Seoul, Korea

=Abstract=

Purpose: To evaluate the effect on clinical course of heterotopic ossification of distal tibiofibular syndesmosis after ankle fractures.

Materials and Methods: From June 2001 to May 2004, we found nine cases of heterotopic ossification of distal tibiofibular syndesmosis after ankle fractures. There were 8 male patients and 1 female patient; their mean age was 42 years old. There were 6 Weber type B and 2 Weber type C fractures, and there is 1 case with posterior malleolus fracture only. Among them, 8 ankle fractures were operated. Follow up period was averaged for 14 months. We were able to review radiographs at initial injury and to review clinical manifestation and radiographs at last follow up. We used an ankle-hindfoot scoring system of AOFAS which combined symptom, function and alignment with maximum score of 100 point.

Results: In all cases ankle dorsiflexion and plantarflexion were not significantly different from that of the contralateral side. The patients who had developed heterotopic ossification in distal tibiofibular syndesmosis had a similar functional score. The mean ankle-hind foot score was 94 points.

Conclusion: We concluded that the heterotopic ossification of distal tibiofibular syndesmosis after ankle fractures had little effect on clinical course and range of motion of ankle joint.

Key Words: Ankle fracture, Distal tibiofibular syndesmosis, Heterotopic ossification

서 론

이소성 골형성은 고관절, 견관절, 주관절, 슬관절 등에서 호발하며 발생시 관절 운동 범위의 감소 및 통증이 발생할 수 있다^{2,3}. 족관절 골절 후에 원위 경비 인대에 이소성 골형성은 드물게 발생하며 발생시 관절 운동 범위 및 임상 경과에 미치는 영향에 대한 보고가 거의 없다.

족관절 골절 후 원위 경비 인대 부위에 발생한 이소성 골형성에 대하여 인과 관계 및 이소성 골형성이 임상적 경과에 미치는 영향에 대하여 평가하고자 한다.

• Address for correspondence

Hyung-Jin Chung, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Sanggye Paik Hospital

761-1, Sanggye-dong, Nowon-gu, Seoul, 139-707, Korea

Tel: +82-2-950-1026 Fax: +82-2-934-6342

E-mail: chunghj@dreamwiz.com

* 본 논문은 2004년도 인제대학교 학술연구조성비 보조에 의한 것임.

대상 및 방법

2001년 6월부터 2004년 5월까지 치료한 족관절 골절 환자 106명 107예중 수술 후 원위 경비 인대 부위에 이소성 골형성이 발생한 9예(남자 8명, 여자 1명)에 대하여 후향적으로 수상 시의 방사선 검사와 최종 추시시의 임상적 및 방사선 검사로 평가하여 비교 분석하였다. 수상시의 나이는 평균 42세(22-75세)였고, 수상 원인은 7예에서 실족사였으며 2예에서 교통사고였다.

외측 손상은 Weber B형 골절이 6예, Weber C형 골절이 2예였고 1예에서는 외 과 골절이 동반되지 않았다. 내측 손상은 내 과 골절이 1예, 내측 삼각 인대의 견열 골절이 2예, 내측 삼각 인대 손상이 1예 동반되었으며 3예의 후 과 골절이 있었다. 족관절 외의 동반손상으로 1예에서 지주막하 출혈이 있었다.

족관절 수상후 수술까지의 시간은 평균 4일이었고 수술은 8예에서 시행하였다. 외 과 골절은 7예에서 금속판 및 나사 고정술을 사용하였고 1예에서 장력대 고정술을 사용하였다. 내 과 골절 1예는 장력대 고정술을 사용하였고 3예의 후 과 골절은 골절편의 크기가 모두 관절면의 20% 미만이었어서 보존적 치료를 시행하였다. 술후 고정은 모두 단하지석고 고정으로 하였으며 고정기간은 평균 8주였다. 추시 기간은 평균 14개월(4-21개월)이었다.

임상적 평가는 미국 족부학회(American Orthopaedic Foot and Ankle Surgery, AOFAS)에서 개발한 족관절-후족부 수치(ankle-hindfoot scale)를 이용하였고⁵⁾ 마지막 추시 때 환자의 병력 청취, 이학적 검사 및 족관절-후족부 수치를 조사하였다.

결 과

수상 당시 방사선 검사상 2예에서 원위 경비 인대 간격(syndesmotic width)의 증가 소견을 보였다. 이학적 검사상 6예에서 원위 경비 인대 부위의 압통이 관찰되었고 이의 경우 근위 하퇴부의 squeezing 검사상 양성의 소견을 보였다.

족관절 수상 후 이소성 골형성이 발생하는 시점은 가장 빠른 예가 수상후 4주였으며(Fig. 1), 가장 늦은 예는 수상후 10주로 평균 발생 시점은 수상후 7.4주였다. 최종 추시 방사선 검사상 9예 중 6예에서 이소성 골에 의해 원위 경비 간에 완전한 유합을 보였다(Fig. 2). 족관절의 퇴행성 변화의 진행은 전 예에서 관찰되지 않았다.

임상적으로 족관절의 운동 범위는 족배 굴곡, 족저 굴곡

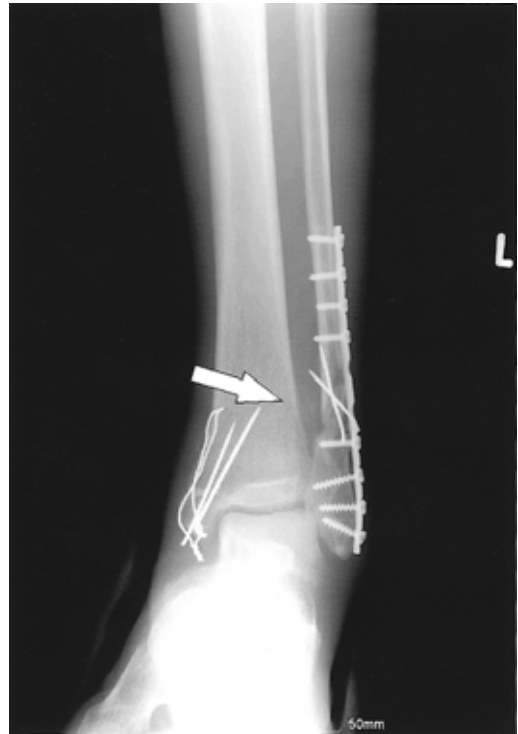


Figure 1. Radiograph taken at 4 weeks after initial injury shows first ossification.



Figure 2. Radiograph taken at 21 months after initial injury shows complete fusion in distal tibiofibular syndesmosis.

모두 정상측과 비교하여 유의한 차이가 없었으며 평균 족배 굴곡은 17도, 족저 굴곡은 47도였다. 족관절-후족부 수치상 정상측 100점과 유의한 차이가 보이지 않았고 평균치는 94점이었다. 원위 경비간 완전 유합에서 평균 족배 굴곡은 16도, 평균 족저 굴곡은 45도였으며 불완전 유합에서 평균 족배 굴곡은 20도, 평균 족저 굴곡은 50도였다. 원위 경비간 완전 유합 및 불완전 유합에서의 족관절-후족부 수치는 각각 평균 93점, 96점이었다. 원위 경비간 완전 및 불완전 유합정도에 따른 족배 굴곡, 족저 굴곡 및 족관절-후족부 수치상 임상, 기능 점수면에서 유의한 차이를 보이지 않았다.

고 찰

이소성 골형성은 정상적으로 골을 형성하지 않는 조직에서 골형성이 되는 것으로, 연부 조직에서의 빠른 골화를 특징으로 한다. 병리학적으로 이소성 골은 연부 조직에서 휴지기 상태의 간엽 세포(mesenchymal stem cell)가 특정한 자극에 의하여 골원 세포(osteogenic cell)로 분화하는 것으로 생각된다.

이소성 골화가 이루어지기 위해서 3가지 요소가 충족되어야 하는데, 유발 인자, 간엽 세포, 국소 환경 인자가 그 3가지이다. 간엽 세포는 중배엽 기원으로 연골, 골, 근육, 건으로 분화할 수 있는 다중 잠재성의 결합 조직 세포로 골형성 단백질(bone morphogenetic protein), interleukin-1 β 등의 유발인자에 의해 골화가 이루어진다. 국소 환경인자로 산소 농도, 산도, 혈류가 중요한 역할을 하는데, 주로 조직의 저산소 상태와 연관이 있으며, 이는 뇌, 척수 손상과 연관이 있다. 전신적 질환이 이소성 골형성 증가와 관련이 있는데 강직성 척추염, Paget병, 미만성 특발성 골과다증 등이 있다. 관절 내 이소성 골화가 발생시 관절의 통증, 종창, 발열 등의 증상이 나타나며, 관절 운동 범위의 감소가 동반되기도 한다. 이소성 골형성은 외상성에 의한 원인과 뇌와 척수 신경 손상과 같은 신경원성에 의해서도 발생하며 관절 주변에 잘 생기는데 가장 호발하는 부위는 고관절, 견관절, 주관절, 슬관절 순이라고 알려져 있다⁸⁾. 또한 Lawrence 등¹¹⁾은 고관절 손상 후 대퇴 견인 만으로도 대퇴 사두근에 발생한 3예의 이소성 골형성을 보고하기도 하였다.

족관절의 염좌와 경비 인대간 골화의 발생 빈도는 Taylor 등¹²⁾이 44예의 경비 인대간 염좌에서 8년간의 추시 동안 11예의 발생을 보고하였다. 원위 경비 인대간 염좌에서 이소성 골형성의 원인은 원위 경비간 인대 결합의 손상에 의한 연부 조직내로 출혈 및 혈종이 조직의 저산소 상태를 유발

하여 원위 경비 인대 결합 주위로 이소성 골화가 발생하는 것으로 보았다. Michael 등⁴⁾은 족관절 염좌에서 경비 인대간 손상의 진단에 squeezing 검사가 중요하며 지속적 통증의 호소시 추시 관찰을 통해 이소성 골화의 진단과 치료가 필요함을 보고하였다.

족관절 골절 후 발생한 원위 경비 인대의 이소성 골형성은 3.0%에서 13.3%까지 보고되고 있고^{9,13)}, 골절 유형에 따른 원위 경비간 인대의 발생 빈도를 보면 Albers 등¹⁾은 Weber B 골절에서 2%, Weber C 골절에서 12%로 드물지 않은 빈도를 가진다고 보고하였다. 본 연구에서도 원위 경비 인대의 손상이 동반되지 않거나 경미한 것으로 판단된 외과 골절의 경우에서도 원위 경비 인대의 이소성 골형성이 발생하였다.

거골 원개(talar dome)의 후방 관절면보다 전방 관절면이 더 넓기 때문에 족관절 최대 족배굴곡시 약 1 mm 정도 족관절의 격자가 넓어지며 비골은 축성 움직임 및 외측방 움직임이 일어나며 거골축의 회전이 동반된다^{7,10)}. 따라서 거골과 원위 경비골의 생체 역학상 원위 경비인대의 이소성 골화로 인한 골유합은 족관절 관절 운동 범위를 저하시킬 것으로 생각되지만, Albers 등¹⁾에 의하면 이소성 골화로 인한 골유합이 발목 관절의 퇴행성 변화에 영향을 미치지 않으며 발목 관절 운동의 감소는 거의 없다고 하였다. 아울러 원위 경비 인대의 봉합 재건술과 비교해 원위 경비 인대간 나사 고정술과 이소성 골화와는 관련이 없다고 보고하였다. Taylor 등¹²⁾은 족관절 염좌 후 발생한 원위 경비인대의 이소성 골화의 유무에 따른 비교 연구에서 반복적인 족관절 염좌가 없다면 장기 추시 결과에는 족관절 기능과 임상 경과에 큰 영향을 미치지 않는다고 하였다. 또한 원위 경비 인대에 발생한 이소성 골형성의 완전 혹은 불완전 유합 정도에 따라라도 운동 범위의 큰 차이를 보이지 않았다.

이소성 골형성의 범위를 정확히 알기 위해 컴퓨터 단층 촬영을 시행할 수 있고 증가된 대사성 활성을 측정하기 위해 골주사 검사를 시행할 수 있다.

이소성 골형성의 치료는 이소성 골화의 정도, 기능 손실의 정도에 따라 결정된다. 이소성 골화의 치료 후의 재발에 대해서는 논쟁이 있으나, 경련이 지속되거나 신경학적 손상이 남아있는 경우 재발이 흔하고 경과가 좋지 못한 것으로 보고하고 있다⁶⁾. 치료 방법으로는 물리 치료, 활동 제한 등 보존적 요법이 우선되고, 예방적으로 약물 요법과 방사선 조사를 시행할 수 있는데 약물 요법으로 비스테로이드 소염제(주로 indomethacin)와 bisphosphonate를 이용할 수 있다. 비스테로이드 소염제는 염증 반응을 저해하거나 간엽 세포의 증식을 억제하는 것으로 알려져 있고, bisphosphonate

(ethidronate)는 calcium hydroxyapatite의 응집, 침착을 방해하여 결국 무기질화(mineralization)를 억제한다. 방사선 조사는 관절성형술 후 이소성 골형성을 예방하는데 사용될 수 있으나 이미 형성된 이소골에 대해서는 영향을 미치지 않는다. 이미 형성된 이소골로 인한 관절 운동범위 제한이 있거나 통증이 지속될 때, 관절 운동범위 회복과 증상 완화를 위해 수술적 제거를 고려할 수 있으며, 이때에는 골 주사 검사상 정상 활성도를 보이는 성숙기에 시행되어야 한다⁷⁾. 이 경우에도 재발이 흔하여 비스테로이드 소염제나 방사선 조사를 시행하여 예방할 수 있다⁸⁾.

본 연구에서는 4개월 이상의 추시 결과상 원위 경비 인대에 발생한 이소성 골형성 환자에서 특별한 증상을 호소하지 않았고 정상에 가까운 운동 범위와 기능적 결과를 보였으며 특별한 치료를 필요로 하지 않았다. 2명의 환자에서 족배 굴곡이 5도 및 10도로 감소가 있었는데 이는 족관절 수술 후 관절 운동 범위 중 특히 족배 굴곡은 환자의 적극적인 운동과 재활치료가 있어야 회복이 되는 것으로 이소성 골형성 이외의 재활 치료가 원인으로 생각된다.

결 론

족관절의 외 과 골절이나 원위 경비 인대 결합의 손상시 드물게 이소성 골형성이 동반될 수 있다. 그러나 원위 경비 인대결합 주위로 발생한 이소성 골형성은 환자의 관절 운동 범위 및 기능 등의 임상적 경과에는 크게 영향을 미치지 않는 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. **Albers GH, de Kort AF, Middendorf PR and DIJK CN:** *Distal tibiofibular synostosis After Ankle fracture. J Bone Joint Surg, 78-B: 250-252, 1996.*
2. **Chidel MA, Suh JH and Matejczyk MB:** *Radiation prophylaxis for heterotopic ossification of the knee. J Arthroplasty, 16: 1-6, 2001.*
3. **Eggl S, Rodriguez J and Ganz R:** *Heterotopic ossification in total hip arthroplasty: the significance for clinical outcome. Acta Orthop Belg, 66: 174-180, 2000.*
4. **Kennedy MA, Sama AE and Sigman M:** *Tibiofibular syndesmosis and ossification. Case report: sequelae of ankle sprain in an adolescent football player. J Emerg Med, 18: 233-240, 2000.*
5. **Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS and Sanders M:** *Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. Foot Ankle Int, 15: 349-353, 1994.*
6. **Ko HS, Lee WC, Ko KH, Lee C, Nam KH and Rha JD:** *Heterotopic ossification around the hip in an adult spastic patient. J Korean Fracture Soc, 36: 531-536, 2001.*
7. **McMaster JH and Scranton PE Jr:** *Tibiofibular synostosis: a cause of ankle disability. Clin Orthop, 111: 172-174, 1975.*
8. **Pape HC, Marsh S, Morley JR, Krettek C and Giannoudis PV:** *Current concepts in the development of heterotopic ossification. J Bone Joint Surg, 86-B: 783-787, 2004.*
9. **Phillips WA, Schwartz HS, Keller CS, et al:** *A prospective, randomized study of the management of severe ankle fractures. J Bone Joint Surg, 67-A: 67-68, 1985.*
10. **Scranton PE Jr, McMaster JG and Kelly E:** *Dynamic fibular -function. A new concept. Clin Orthop, 118: 76-81, 1976.*
11. **Specht LM, Gupta S, Egol KA and Koval KJ:** *Heterotopic ossification of the quadriceps following distal femoral traction. J Orthop Trauma, 18: 241-246, 2004.*
12. **Taylor DC, Englehardt DL and Bassett FH 3rd:** *Syndesmosis sprains of the ankle. The influence of heterotopic ossification. Am J Sports Med, 20: 146-150, 1992.*
13. **Wilson FC Jr and Skilbred LA:** *Long-term results in the treatment of displaced bimalleolar fractures. J Bone Joint Surg, 48-A: 1065-1078, 1966.*