

족관절 퇴행성 관절염의 방사선학적 분석

인제대학교 서울백병원 정형외과학교실

이우천·강영훈

Radiological Analysis of the Degenerative Arthritis of the Ankle

Woo Chun Lee, M.D., and Yeong Hun Kang, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Seoul Paik Hospital, Inje University, Seoul, Korea

=Abstract=

Purpose: This study was performed to investigate the radiological characteristics of the degenerative arthritis of the ankle using the standing radiographs.

Materials and Methods: From June 2001 to May 2005, 36 patients (56 ankles) who were treated for osteoarthritis of ankle were analysed. Angle of tibial shaft and tibial joint surface on AP view (TSA), angle of tibial joint surface on lateral view (TLS), tibial and medial malleolus angle (TMM) and talo-1st metatarsal angle were checked on standing radiograph. The patients with medial joint and total joint involvement were categorized into three stages according to the location of involvement. The degree of joint space narrowing was categorized into two groups.

Results: There were no significant differences in TSA, TLS, TMM and talo-1st metatarsal angle with regard to the stage of arthritis. However, the difference between the less severe group and the severe group existed.

Conclusion: Angular deformity was not correlated with stage, but correlated with severity. The deformity of distal tibial articular surface does not seem to be a cause of primary osteoarthritis, but rather a result from it.

Key Words: Ankle, Degenerative arthritis, Angle of tibial joint surface, Deformity

서 론

퇴행성 족관절염은 대부분 골절의 후유증으로 발생하는 이차성 관절염이며, 골절 외상과 관련이 없는 원발성 퇴행

성 족관절염의 원인에 대한 보고는 매우 드물고, 일부 저자들³⁾은 경골 천장각의 변형이 원발성 관절염의 원인이라고 하였다. 저자들은 골절에 의하지 않고 발생한 족관절 퇴행성 관절염의 방사선상을 분석하여 경골 천장각의 변형이 퇴행성 관절염의 원인인가를 알아보려고 하였다.

• Address for correspondence

Woo Chun Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Seoul Paik Hospital

85, Jeo-dong 2-ga, Jung-gu, Seoul, 100-032, Korea

Tel: +82-2-2270-0025, Fax: +82-2-2270-0023

E-mail: wclee@seoulpaik.ac.kr

* 본 논문의 요지는 2005년도 제 49차 정형외과 추계학술대회에서 구 연되었음

대상 및 방법

2001년 6월부터 2005년 5월까지 본원 정형외과에 내원하여 퇴행성 족관절염으로 진단받은 환자중, 골절의 병력이 있거나 골극만 관찰되는 경우를 제외하고, 관절간격이 좁아

진 36명의 56 족관절의 방사선상을 분석하였다. 이중 내측을 침범한 형(내측형)이 32명 51관절이었고, 외측을 침범한 형(외측형)이 4명의 5관절이었다. 내측형 32명 중, 양측 족관절이 침범된 경우(양측형)이 17명, 편측만 침범된 경우(편측형)가 15명이었다. 전체 대상중 6명, 7예에서 5년 이상된 염좌의 병력이 있었다.

전후면 경골천장각(angle of tibial shaft and tibial joint surface on AP view, TSA)은 체중부하 족관절 전후면 상에서 경골의 축과 경골천장이 이루는 각도중 내측의 각도를 측정하였다. 측면 경골천장각(angle of tibial joint surface on lateral view, TLS)은 체중부하 족관절 측면상에서 경골의 축과 경골천장이 이루는 각도중 전방의 각도를 측정하였다. 경골내과각(tibial and medial malleolus



Figure 1. Anteroposterior radiograph showing stage 1B osteoarthritis with loss of joint space and subchondral bony contact between lat. surface of med. malleolus and med. aspect of talus.



Figure 2. Anteroposterior radiograph showing stage 2B osteoarthritis with loss of joint space between med. tibial plafond and med. dome of talus.

angle, TMM)은 전후면상에서 경골축과 내과의 외측연이 이루는 각도를 측정하였다. 측면 거골-제1중족골간각은 거골두의 중앙점과 거골 체부의 중앙점을 잇는 선과 제1중족골 경부의 중앙점과 제1중족골 간부가 기저부에서 넓어지기 이전의 중앙점을 잇는 선이 이루는 각도를 측정 하였다.

내측 관절염에 대하여 체중부하 전후면상에서 족관절의 소견을 근거로 관절염의 진행 정도를 다음과 같이 분류하였다. 관절 간격이 좁아지지 않은 경우를 0기로 하였다. 1기는 내과의 외측과 거골 내측 사이의 간격은 좁아지지만 경골 천장과 거골과의 간격은 좁아지지 않은 경우로 하였고 (Fig. 1), 2기는 경골 천장의 내측과 거골 사이의 간격이 좁아진 경우(Fig. 2), 3기는 관절간격이 전반적으로 좁아진 경우로 하였다. 각각의 병기에서 관절 간격의 50% 미만 좁아진 경우를 A군, 50% 이상 좁아진 경우를 B군이라고 하였다.

외측 관절염은 증례가 적어서 등급으로 구분하지 않았으나 모두 경골 천장의 외측과 거골 사이가 좁아져 있었다.

통계 분석은 증례수가 적어서 A와 B를 구분하지 않고 0, 1, 2, 3기의 군으로 나누어서 비교하였으며, 개인별로 관절염의 정도가 심한 쪽과 덜 심한 쪽을 비교할때만 A군과 B군으로 구분하였다. 외측형의 증례수가 적어서 전체 내측형과 외측형을 비교하지는 않았으며, 외측형의 평균치와 표준편차를 구하였고, 내측형 2기와 비교하였다.

통계 분석은 MedCalc version 8.0 (MedCalc Software,

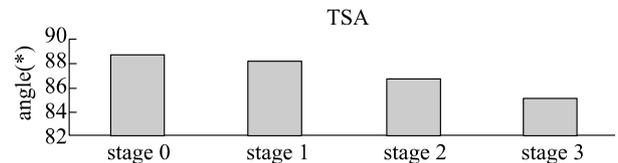


Figure 3. Bar graph showing the average tibia shaft-tibial surface angle on anteroposterior view (TSA). No significant difference was found among the TSA of each stages.

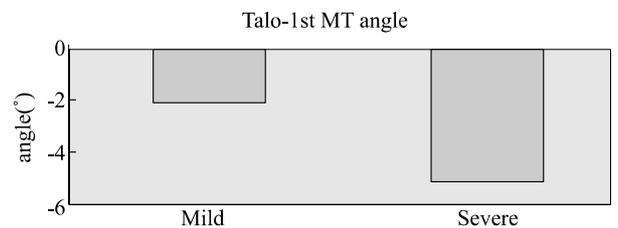


Figure 4. Bar graph showing the average talus-1st metatarsal angle. Significant difference was shown between mild group and severe group.

Mariakerke, Belgium)으로 하였으며 각각의 방사선상의 지표가 병기에 따라서 차이가 있는가를 ANOVA test를 하여 비교하였고, 관절염이 심한 쪽과 덜 심한쪽을 paired t test를 하여 비교하였다. 외측 형은 모두 외측경골천장과 거골 사이가 좁아진 형이어서 내측형중의 2기와 통계분석을 하였는데 증례수가 적어서 Mann-Whitney 법으로 검정하였다. 유의 수준은 $p=0.05$ 로 하였다.

결 과

1. 내측형 관절염군

내측형 관절염이 있는 32명에 대하여 통계 분석하였는데, 양측을 모두 관찰하여 정상 관절이 13관절이었고, 퇴행성 관절염이 51관절에 있었다. 0기 13예, 1기 26예, 2기 13예, 그리고 3기가 12예였다. 각각의 등급의 전후면 경골천장각도의 평균은 0기 88.7° , 1기 88.2° , 2기 86.9° , 그리고 3기에서 85.4° 이었다. 전후면 경골 천장각은 각 기의 군별로 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Fig. 3). 관절염이 심한 쪽과 덜 심한 쪽 사이에는 유의한 차이가 있었다 ($p<0.0001$).

평균 측면 경골천장각은 0기 74.5° , 1기 77.8° , 2기 74.8° , 그리고 3기가 74.9° 이었으며 각군별로 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 관절염이 심한 쪽과 덜 심한 쪽 사이에도 유의한 차이가 없었다.

거골제1중족골간각은 족저방향의 각형성을 양수, 족배방향의 각형성을 음수로 표시하였으며, 각군별로 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 관절염이 심한 쪽과 덜 심한 쪽 사이에는 유의한 차이가 있었는데 관절염이 심한 쪽의 평균 각도는 -5.1° , 덜 심한쪽의 평균각도는 -2.1° 이어서 관절염이 심한쪽에서 차이가 더 높았다($p=0.0427$)(Fig. 4).

경골내과각은 0기와 1, 2, 3 기 사이에 각각 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p=0.017$). 그러나 1, 2, 3기 사이에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 관절염이 심한 쪽의 평균 각도는 31.3° 였고, 덜 심한 쪽의 평균 각도는 24.4° 였으며 심한 쪽과 덜 심한 쪽 사이에는 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p=0.0001$).

2. 외측형 관절염군

외측형은 전후면 경골천장각이 평균 $91.0\pm 3.00^\circ$ 였고, 측면 경골천장각은 평균 $77.6\pm 2.93^\circ$, 거골-제1중족골간각은 평균 $13.9\pm 14.30^\circ$ 였다. 경골내과각은 평균 $14.0\pm 5.27^\circ$ 였

다. 내측형중 2기의 군과 비교하였는데, 전후면 및 측면 경골천장각은 유의한 차이가 없었으나($p=0.0080$), 거골-제1중족골간각도와 경골내과각이 통계적으로 유의한 차이를 보였으며($p=0.0022$), 외측형에서 내측형에 비하여 차이가 낮았다.

고 찰

발목의 퇴행성 관절염은 아무런 원인이 없이 발생하는 경우보다는 외상에 의하여 발생하는 경우가 많다⁴⁾. 외상 중에서는 발목 부위 골절과 재발성 염좌가 흔한 원인^{1,3,11)}인데, 본 연구에서는 골절의 병력이 있는 경우를 제외하였으며 재발성 염좌에 의한 퇴행성 관절염과 재발성 염좌의 병력이 없는 원발성 퇴행성 관절염을 방사선상으로 구별하기 어렵고, 관절염에 의해 불안정성이 발생하기도 하므로, 염좌의 병력이 있는 경우는 대상에 포함하였다. 내번 염좌는 내측형 관절염의 원인일 수 있을 것으로 판단하는데^{1,9)}, 본 연구의 대상인 32명의 내측형 관절염 중에서 양측형 17명중 1명, 편측형 15 명중 5명에서 5년 이상된 내번 염좌의 병력이 있었으며, 특히 편측형이고 염좌가 있었던 5명은 염좌에 의하여 관절염이 발생하였을 가능성이 있다. 뚜렷한 원인이 없는 원발성 관절염에 대한 보고에서는 염좌가 있던 예들을 포함하고 있으며, 절골술을 하여 치료하면 재발성 염좌도 치료되었다고 하는데, 재발성 염좌에 의하여 발생한 관절염과 재발성 염좌와 관계가 없는 관절염을 구별하지 않았다^{8,9)}.

내측을 침범하는 관절염의 정도에 대한 분류가 일본인에서의 연구³⁾에 언급되어 있는데, 1기는 정상 관절간격이며, 조기 골경화 및 골극이 있는 경우, 2기는 내측 관절 간격이 좁아진 경우, 3기는 내측 관절 간격이 없어진 경우이고, 4기는 관절 전체 간격이 없어진 경우로 구분하였다. 저자들은 1기와 정상을 구분하기 어렵다고 판단하여, 관절 간격이 좁아지지 않은 경우를 0기로 하였다. 일본인에서의 연구에서는 내측이 좁아진 것을 모두 같은 등급으로 하였으나, 내측 중에서 내과와 거골 내측면 사이만 좁아진 경우와 경골천장과 거골 사이가 좁아진 경우는 예후와 치료 방법에 차이가 있을 것이라고 판단하여 별도의 등급으로 구분하였다. 저자들은 병의 진행 순서가 반드시 0기에서 순차적으로 1, 2기를 거쳐서 3기로 진행한다고 생각하지는 않으며, 0기에서 1기를 거치지 않고 2기, 3기로 진행되는 경우도 있을 것이라고 생각한다. 그러나 1기보다는 2기에서 주로 체중 부하를 담당하는 경골 천장과 거골 사이의 관절 연골 손상이 심하므로 관절염의 정도가 등급의 숫자가 커질수록 심하다고 가정하였고, 같은 병기에서는 A보다 B가 심하다고 가정

하였다.

원발성 관절염은 모두 내측 관절간격이 좁아지고, 경골 천장이 경골축에 대하여 내반되어 있으며, 측면상에서는 경골 천장의 전방이 후방에 비하여 들려있다고 하는데^{5,6,8,10}, 일본인에서의 보고를 제외하면 서양인에서 원발성 발목 관절염에 대하여 절골술을 시행한 보고는 없으며, 원발성 관절염의 빈도와 방사선학적인 형태에 대한 보고도 없다. 정상 원위 관절면의 각을 Inman은 $93.3 \pm 3.2^\circ$ 라고 하였다². 저자들의 증례들에서는 정상과 관절염군간에 전후면 경골 천장각, 측면 경골천장각, 측면 거골 중족골간각도에 통계적으로 유의한 차이가 없었으며, 경골 내과각만 정상과 관절염 군간에 차이가 있었다. 그러나 관절염이 심한 쪽과 덜 심한 쪽 사이에는 전후면 경골천장각, 측면 경골천장각, 측면 거골제1중족골간각, 경골내과각에 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 즉 경골 천장 각도로는 어떤 경우에 퇴행성 관절염이 발생할 가능성이 높은가를 알 수 없다는 의미이다. 그러나 같은 환자에서 양측을 비교하여 보았을 때 퇴행성 관절염의 정도가 더 심한 쪽에서 퇴행성 관절염의 정도가 덜 심하거나 정상인 쪽의 관절에 비교하여 경골 천장 경사각도가 감소한 것으로 미루어보면, 퇴행성 관절염이 발생하면 체중 부하가 관절의 내측으로 치우치므로 내측의 연골 하골이 압박되거나 침식되어 경골천장 경사각도가 내반으로 변화한다는 것을 알 수 있다. 한국인에서는 경골 천장의 구조적인 변화가 선행하여 퇴행성관절염이 발생하는 것이 아니라 퇴행성 관절염이 발생하여서 경골 천장의 구조적인 변화가 발생한다고 할 수 있을 것이다.

일본인에서는 관절염 중에서 내측 관절염만 좁아진 경우는 모두 절골술의 대상이 된다고 하였으나^{8,9}, 저자들은 내측 관절이 침범된 형중 저자들의 분류인 1기와 2A기는 경골 천장과 거골 사이의 관절 간격이 보존되어 있으므로 절골술에 의하여 정상적인 하중분배가 되면, 관절염의 진행을 방지하고 증세도 호전될 가능성이 있다고 판단하며, 2B기는 내측 거골과 경골 천장의 연골이 상당히 손상되어 절골술에 의하여 좋은 결과를 얻을 가능성이 낮다고 판단한다. 또한 1과 2A 기중에서도 경골천장의 경사각이 85° 이상인 예들에서는 절골술을 하여서 내측에 하중 분배가 적어지도록 하려면 최소한 95° 이상의 각도가 되도록 교정하여야 할 것으로 판단하는데, 이경우에 과도한 외반으로 인하여 하지 전체의 체중부하가 정상에서 어긋나게 되므로 경골천장각이 85° 미만인 예들에서만 절골술의 적응증이라고 할 때^{7,8}, 퇴행성 관절염 환자중 아주 적은 비율만이 절골술의 적응증이 된다고 생각한다. 51예의 내측 관절염 중에서 1기가 26예, 2기중 A군이 3예이어서 총 29예가 절골술의 대상이 된다고

생각하는데, 이중에서 경골 천장각이 85° 미만인 예가 5예에 불과하였다. 즉 저자들의 증례 중에서는 절골술의 대상이 아주 적다는 것을 알 수 있다. 일본인의 연구에서는 원발성 관절염에서는 내측관절간격이 먼저 좁아진다고 하였으나⁹, 저자들의 증례들중 5예에서는 외측 관절간격이 먼저 좁아진 경우도 있었다. 본 연구 대상중 내측 관절간격이 좁아진 예들만을 대상으로 분석하더라도 경골 천장의 경사각이 평균치에서 1표준편차 이상으로 통계적 의미가 없었다.

결 론

퇴행성 관절염의 병기에 따라 일정한 변형이 보이지 않고, 경중에서 경골천장의 변형이 차이를 보여, 변형에 의해 원발성 족관절 퇴행성 관절염이 발생하는 것이 아니고 퇴행성관절염에 의하여 경골 천장의 변형이 발생하였다. 원발성 관절염은 족관절 내측 뿐 아니라 외측에서 시작하는 경우도 있고, 내측에 국한된 관절염이 있으면서 경골 천장의 변형이 뚜렷하여 절골술의 대상이 되는 관절염은 전체 관절염중 소수에 불과한 것으로 판단된다.

REFERENCES

- 1) **Harrington KD:** Degenerative arthritis of the ankle secondary to long standing lateral ligament instability. *J Bone Joint Surg*, 61-A: 354-361, 1979.
- 2) **Inman VT:** The joints of the ankle. Baltimore, Williams and Wilkins: 1-67, 1976.
- 3) **Lindsjö U:** Operative treatment of ankle fracture-dislocations, A follow-up study of 306/321 consecutive cases. *Clin Orthop*, 199: 28-38, 1985.
- 4) **Mann RA:** Surgery of the foot and ankle. 6th ed. St. Louis, Mosby: 664-666, 1993.
- 5) **Mckellop HA, Llinas A and Sarmiento A:** Effect of tibial malalignment of the knee and ankle. *Orthop Clin North Am*, 25: 415-423, 1994.
- 6) **Park IH, Lee KB and Song KW:** Low tibial osteotomy for primary osteoarthritis of the ankle-case report. *J Kor Soc Foot Surg*, 2: 64-70, 1998.
- 7) **Stamatis ED and Myerson MS:** Supramalleolar osteotomy: indications and technique. *Foot Ankle Clin*, 8: 317-333, 2003.
- 8) **Takakura Y, Tanaka Y, Kumai T and Tamai S:** Low tibial osteotomy for osteoarthritis of the ankle. *J Bone Joint Surg*, 77-B: 50-54, 1995.
- 9) **Takakura Y, Takaoka T, Tanaka Y, Yajima H and Tamai S:** Result of opening-wedge osteotomy for the treatment of a post-traumatic varus deformity of the ankle. *J Bone Joint Surg*, 80-A: 213-218, 1998.

10) **Tarr RR, Resnick CT, Wagner KS and Sarmiento A:**
*Changes in tibiotalar joint contact areas following
experimentally induced tibial angular deformities. Clin*

Orthop, 199: 72-80, 1985.

11) **Thomas RH and Daniel TR:** *Ankle arthritis, J Bone Joint
Surg, 85-A: 923-936, 2003.*