

한국인의 관상면상 원위 경골 관절면 각의 측정

을지대학교 의과대학 정형외과학교실, 관동대학교 의과대학 정형외과학교실*

이경태·김진수·양기원·김재영·차승도*·김응수

Distal Tibial Articular Surface Angle in the Coronal Plane in Koreans

Kyung Tai Lee, M.D., Jin Su Kim, M.D., Ki Won Young, M.D., J Young Kim, M.D.,
Seung Do Cha, M.D.*, Eung Soo Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Eulgi University College of Medicine, Seoul;
Department of Orthopedic Surgery, Kwandong University College of Medicine, Goyang, Korea*

=Abstract=

Purpose: The purpose of this study is to find out the normal distal tibial articular surface angle in coronal plane in Koreans. This would be helpful as the basic data for ankle reconstruction after trauma or deformity correction.

Materials and Methods: Weight bearing anteroposterior radiographs of 123 normal ankles were reviewed. A line parallel to the shaft of the tibia was made. Another line was drawn parallel to the articular surface of the distal tibia. The superolateral angle that subtended by these two lines was measured.

Results: There were 72 males and 51 females. The mean age overall was 35.7 years old. The mean age for males was 31.9 (28~36) years old. The mean age for females was 41.1 (37~45) years old. The mean distal tibial articular surface angle was 90.8°. The mean distal tibial articular surface angle for males was 91.5° and for females 89.9°.

Conclusion: The mean distal tibial articular surface angle in coronal plane for Koreans is 90.8°. We can avoid the error of the varization at the ankle alignment when the correction was performed vertical or minimal valgus to tibia tuberosity axis in Korean people.

Key Words: Tibial tuberosity, Distal tibial articular surface angle, Coronal plane

서 론

후족부의 정렬은 족부, 족관절 수술에 있어 고려해야 할

중요한 기준들 중의 하나이다. 후족부 부정렬은 경-거골간 각(tibio-talar angle)이나 주위 연부 조직의 변화, 거-종골 변형(talocalcaneal deformities) 등에 의해서 영향을 받는다¹⁾. 이 중에 주위 연부 조직의 변화, 거-종골 변형은 많이 연구되어 왔으나 경-거골간 각에 대한 연구는 드물다. 실제로 관절의 파괴가 심한 환자의 수술이나 발목 관절의 불안정성이 있는 환자, 부정렬이 있는 환자에서의 수술에 있어서 경-거골간 각을 정확히 알기는 상당히 어렵다.

본 연구는 관상면에서의 한국인의 정상 원위 경골 관절

* Address for correspondence

Seung Do Cha, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Myongji Hospital
697-24, Hwajung-dong, Deokyang-gu, Goyang-si, 412-270, Korea
Tel: +82-31-810-5114 Fax: +82-31-810-6537
E-mail: bladeplate@hanmail.net

Table 1. This paragraph shows the number according to the age of patients

Age range (years old)	Male	Female
11~20	24	8
21~30	18	5
31~40	6	12
41~50	11	12
51~60	4	6
61~70	7	8
71~80	1	0
Total	72	51

면 각을 알아봄으로써 심한 족관절 관절염 환자에서의 인공 관절 치환술, 경골의 골간단부 분쇄 골절을 동반한 관절면 골절의 재건술, 혹은 족관절 변형의 교정 등 족관절 주위 재건술시 원위 경골부의 지표를 제시함으로 한국인에서의 후족부 정열 수술에 도움을 주고자 한다.

대상 및 방법

2003년 10월부터 2005년 6월까지 본원을 방문한 환자 중 골절이나 염좌 등의 족관절에 외상의 기왕력이 있는 환자, 선천성 기형이 있는 환자, 고관절과 슬관절에 외상이나 변형을 유발할 수 있는 병변을 가진 환자, 전신성 질환 등을 가진 환자와 단순 방사선 사진 상 종양 유사 병변, 원발성 관절염 소견 등 이상 소견이 있는 환자를 제외한 123명을 대상으로 하였다. 123명 모두에서 한쪽만을 측정하였고 남자가 72명, 여자가 51명이었으며 평균 나이는 남자가 31.9세(14~72세), 여자가 41.1세(16~68세)였다(Table 1).

족관절의 전후방 단순 방사선 사진을 족부의 전후 축이 제 2 족지와 종골의 중심점을 통과하도록 환자를 위치시키고, 체중 부하 하에서 전후방 투사 방사선 촬영을 시행하여, 모든 환자에서 가능한 회전이 일어나지 않도록 하였다. 원위부 경골 관절면의 각을 측정하기 위해 경골 간부의 중앙과 원위부 골간단의 중앙을 통과하는 선과 경골 원위부의 관절면을 따라 그은 선이 이루는 상외측 각을 측정하였다(Fig. 1). 두 선이 이루는 각의 외측부가 90° 이상일 때는 경골 원위부의 내반 변형, 이하일 때는 경골 원위부의 외반 변형이라고 정의하였다. 측정된 각의 신뢰도를 확인하기 위해 검사자가 방사선 사진에서 원위부 경골 관절면의 각을 연속적으로 세 차례 측정하여 그 셋 중 중간 값을 이용하였다.

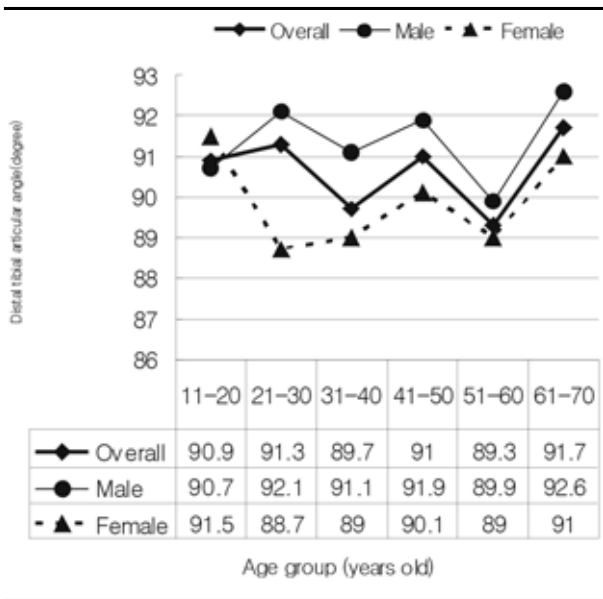


Figure 1. Weight bearing anterior to posterior radiographs were taken. A line was drawn between two points (center of the mid-shaft and distal metaphysis of tibia) and another line drawn along the distal tibial articular surface. The distal tibial articular surface angle was formed by the intersection of the two lines. We measured the angle which located superolaterally (★; distal tibial articular surface angle).

결 과

전체 환자의 평균 경골 원위부 관절면의 각도는 90.8° 로 최소 86.2° 에서 최고 97.9° 의 범위를 보였다. 남자는 평균 91.5° , 여자는 평균 89.9° 였다. 남자에서의 경골 원위부 관절면의 각도가 여자보다 평균 1.53° 의 내반 경향을 보였으나 통계학적인 차이는 없었다($p>0.05$). 10대 환자군의 경골 원위부 관절면 각도는 평균 90.9° 이나, 60대 환자군의 경골 원위부 관절면 각도는 91.7° 로 통계학적인 의미는 없으나 일부 나이가 많을수록 내반되는 경향을 보였다(Table 2).

Table 2. Correlation between the Distal Tibial Articular Angle and Ages and Sex



고 찰

경골 관절면의 복합 골절은 잘 정복하거나 관절면의 정렬을 맞추기는 쉽지 않으며, 또한 골절 후 관절염의 발생도 빈번하여 곤란한 경우가 많다. 치료로는 전통적으로 족관절의 고정술이 선택되어져 왔으나 최근에 인공 관절 기구의 발달과 족관절 생역학의 이해의 발전으로 인공 관절 치환술이 많이 시행되어지고 있다. 그러나 골절이나 족관절의 변형으로 인해 관절면을 정확히 재건하기가 힘든 경우가 많이 있다. 스템 정렬의 이상은 통증, 스템 모서리로의 부하(edge loading), 폴리에틸렌 삽입물의 마모, 관절의 불안정 등을 유발하여 스템의 이완이나 무균성 해리, 폴리에틸렌 삽입물의 파괴 등을 발생시킬 수 있다¹⁾. 현재는 수술전 내반 변형을 가진 경우 족관절 인공관절 치환술을 시행한 후에 치환 기구의 내반변형을 잘 일으키는 경향이 있음이 보고 되고 있으며, 이런 경우 내측 족관절 격자에 동통이 발생할 수 있다고 한다⁹⁾. 이런 합병증을 방지하기 위해서는 스템의 정확한 삽입이 중요하며, 이를 위해서 통일된, 객관성이 있는 기준이 필요하다. 그래서 흔히 쓰이는 것이 경-거골간 각이다. 정상 경-거골간 각의 이해는 후족부의 재건 수술, 인공 관절 치환술, 교정 절골술의 수술 전, 수술 중 계획에 많은 도움을 준다. 그러나 일반적으로 경골의 해부학적 축과 거골의 원개를 지나는 수평선이 이루는 각을 사용하기에 거골 경부의 내반 변형, 경골의 내반, 인대의 불안

정성, 검사자간의 차이 등에 의해서 영향을 받는다⁷⁾. 경-거골간 각에 대한 연구는 Inman 등⁵⁾이 경골의 해부학적 축과 경골의 천장부(plafond)를 지나는 수평선이 이루는 각의 내측을 측정할 것이 전부이다. 이 연구에서는 수술 중에 경-거골간 각을 측정할 방법이 없기 때문에 그 기준으로 외부에서 만들 수 있는 경골 결절을 사용하였다. 평균 93.3±3.2°로 원위 경골 관절면이 다소 외반된 소견을 보고하였으며, 이 결과는 Knupp 등⁷⁾이 보고한 평균 92.4±3.1°의 결과와 비슷하나 본 연구의 평균 90.8±7.1° 보다는 상회하는 결과이다.

이런 결과를 보이는 이유는 문화의 차이 때문일 것으로 생각된다. 서양 문화는 예전부터 의자에 앉아 생활하는 것이 주였으나 한국 문화는 온돌 문화로 주로 방바닥에 앉아서 생활하였고, 어렸을 때 부모들이 등에 업고 다녔기 때문에 발목과 무릎에 내반력이 작용하여 서양인에 비해 경골이 다소 내반 변형된 경향이 있고 이것을 원위 경골에서 보상한 것으로 생각된다. 또한 대퇴골의 경간각(femoral neck shaft angle)과 대퇴골의 전 경사각(femoral anteversion)이 연관이 있을 것으로 생각이 되나 한국인의 이들 각도에 대한 정상치에 대한 조사는 부족한 것이 현실이다. John 등⁶⁾의 무릎과 발목 관절의 수평 축이 반드시 수평을 이루는 것은 아니라고 보고도 있다. 간혹 수술 시에 족관절의 관절면을 슬관절의 관절면과 수평이 되도록 교정하는 경우 한국인과 같이 슬관절의 내반이 있을 때 족관절에서도 내반을 유발할 수 있을 것으로 생각된다. 따라서 발목 관절 주위의 재건술시 거골의 원개나 슬관절의 관절면을 기준으로 삼는 경우 오류를 범할 수 있다. 경골 결절을 기준으로 한 축에 수직 또는 다소 외반되게 교정하는 것이 한국인에게는 적당할 것으로 생각된다. 또한 반드시 슬관절과 발목 관절이 평행해야 한다는 고정 관념을 기준으로 할 필요는 없을 것으로 생각된다.

Knupp 등⁷⁾은 여자가 남자보다, 나이가 들수록 점점 내반된다는 결과를 보고하였고 여자가 더 내반된 결과를 보이는 이유로는 Igbigbi와 Msamati⁴⁾가 대퇴골의 경간각이 여자에서 더 작다고 하였고, Fabry 등²⁾은 여자에서 대퇴골의 전 경사각이 더 크고 슬관절이 더 외반되어 있기 때문이라고 하였다. 하지만 본 연구에서는 남자가 더 내반된 결과를 보였다. 남자가 더 내반을 보이는 이유는 아마도 한국 문화는 전통적으로 온돌 문화이기 때문에 주로 방바닥에 앉아서 생활하는데 여자는 다리를 모으고 한 쪽으로 구부려서 앉는 반면 남자는 다리를 벌리고 발목과 무릎에 내반력이 가해지는 자세인 가부좌를 취하기 때문으로 생각된다. Knupp 등⁷⁾은 나이가 들수록 내반되는 경향이 있다고 하였으나 중년에

서 심하고, 젊거나 나이가 많은 군에서는 안 그렇다고 보고 하였는데 그 이유에 대해서는 언급하지 않았다. 나이가 들 어감에 따른 슬관절 축과 대퇴골의 경간각의 변화가 그 이 유라고 주장하는 학자들이 있다. 나이가 들수록 대퇴골의 경간각은 감소하고^{3,8)}, 대퇴골의 전 경사각은 감소한다고 하였는데²⁾, 이것이 발목이 내반되는 주된 이유라고 하였다. 본 연구에선 전체 환자군과 남자군에서는 다소 내반되는 경 향을 보였지만 여자군에서는 중년층에서 외반되고 젊거나 나이가 많은 층에서는 비교적 내반되는 양상을 알 수 있었 다. 그러나 이런 차이는 통계학적으로 의미는 없었다. 보다 큰 규모의 연구와 대퇴골의 경간각, 경골-대퇴골간 각 (tibiofemoral angles)과 경-거골간 각의 상관 관계에 대 한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

결 론

관상면에서의 한국인의 정상 원위 경골 관절면 각은 평 균 90.8° 였으며, 남자가 여자보다 다소 내반되어 있다. 경 골 원위부 관절의 재건시에 경골 결절을 기준으로 한 축에 수직 또는 다소 외반되게 교정하는 것이 한국인에 있어서 내반되는 경향을 피할 수 있을 것이다.

REFERENCES

1. **Deland JT, Morris GD and Sung IH:** *Biomechanics of the ankle joint. A perspective on total ankle replacement.* *Foot Ankle Clin*, 5: 747-759, 2000.
2. **Fabry G, MacEwen GD and Shands AR Jr:** *Torsion of the femur, a follow-up study in normal and abnormal conditions.* *J Bone Joint Surg*, 55-A: 1726-1737, 1973.
3. **Hefti F:** *Deviations in the axes of the lower extremities,* *Orthopaede*, 29: 814-820, 2000.
4. **Igbihi PS and Msamati BC:** *The femoral collodiaphyseal angle in malawian adults.* *Am J Orthop*, 31: 682-685, 2002.
5. **Inman VT:** *The joints of the ankle. Second Edition.* Baltimore, Williams & Wilkins, 31-74, 1991.
6. **John RM, Lawrence WB and Gregory JH:** *Radiographic analysis of the axial alignment of the lower extremity.* *J Bone Joint Surg*, 69-A: 745-749, 1987.
7. **Knupp M, Ledermann H, Magerkurth O, Hinterman B:** *The surgical tibiotalar angle: A radiologic study,* *Foot Ankle Int*, 26: 713-716, 2005.
8. **Lanz von T and Wachsmuth W:** *Praktische anatomie. Vol 4, Berlin Heidelberg, New York, Springer, 1972.*
9. **Wood PL and Deakin S:** *Total ankle replacement. The results in 200 ankles.* *J Bone Joint Surg*, 85-B: 334-341, 2003.