

한국의 젊은 남성에서 족관절 안정성에 대한 부하검사시의 결과

을지대학교 노원을지병원 족부 정형외과, 을지대학교 병원 재활의학과*

이경태 · 이영구 · 최병옥*

Results in Stress Test in the Ankle Stability of Young Men in Korea

Kyung-Tai Lee, M.D., Young-Koo Lee, M.D., Byung-Ok Choi, M.S.*

*Foot and Ankle Service, Department of Orthopedic Surgery, Eulji University College of Medicine, Seoul, Korea
Department of Rehabilitation, Eulji University College of Medicine, Daejeon, Korea**

=Abstract=

Purpose: The purpose of this study is to find out the normal results in ankle on varus stress, valgus stress, and anterior draw stress in young men in Korea. This would be helpful as the basic data of measuring of ankle instability for operational indication.

Materials and Methods: Varus and Valgus stress anteroposterior radiographs and Anterior drawing stress lateral radiographs of 600 normal ankles were reviewed. First, A line parallel was drawn parallel to the articular surface of the distal tibia, and another line was drawn parallel to the articular surface of the talus on anteroposterior radiographs. The interior angle that subtended by these two lines was measured. Second, the reference point is located at the posterior border of the tibia, and the shortest distance from this point to the proximal posterior articular surface of the talus is measured.

Results: There were 300 males and 600 ankles. The mean age overall was 21 years (19-22 years) old. The mean length of ankle on anterior draw stress was 5.54 ± 3.33 mm. The mean interior angle of ankle on varus stress was $0^\circ - 8.93^\circ$, and on valgus stress $0^\circ - 7.78^\circ$.

Conclusion: We can consider for operational indication at over the 8.87 mm on anterior draw stress, over the 8.93° on varus stress, and over the 7.78° on valgus.

Key Words: Ankle stability, Stress test

서 론

족관절의 불안정성 여부를 알기 위한 측정에 있어서 내 반부하, 외반부하 및 전방 전위 부하시, 시행한 방사선 측정은 필수적이며, 이에 의해 수술적 치료의 시행을 결정하는 중요한 방법 중 하나가 된다.

1960년 Rubin 등에 의해 152명에게 족관절 부하시 정상 값을 측정할 때 많은 저자들이 정상 값을 측정하고 이를 이용하여 이상 값을 찾고자하였다⁹⁾. 하지만 아직까지 한국

• Address for correspondence

Young-Koo Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Eulji University College of Medicine, 280-1 Hagee-dong, Nowon-gu, Seoul, 139-711, Korea
Tel: +82-2-970-8259 Fax: +82-2-970-8559

E-mail: brain0808@hanmail.net

* 본 논문의 요지는 2007년도 대한족부족관절학회 추계학술대회에서 발표되었음.

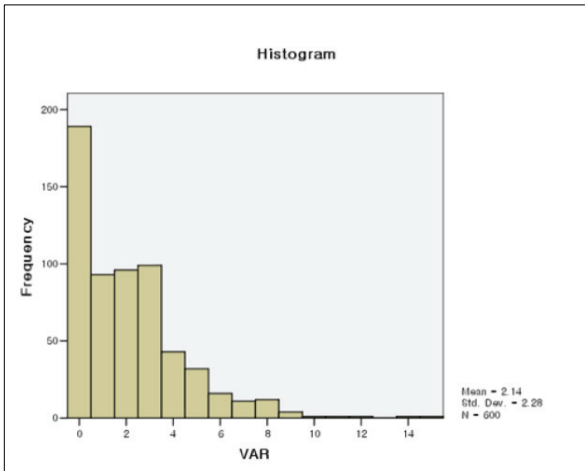


Figure 1. This figure shows range of angle of varus stress (Normal range of varus stress is 0 degree to 8.93 degrees, and number of out of range is 9 cases).

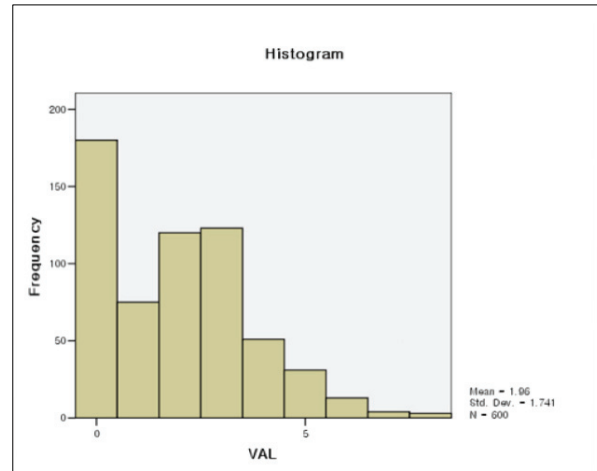


Figure 2. This figure shows range of angle of valgus stress (Normal range of varus stress is 0 degree to 7.78 degrees, and number of out of range is 3 cases).

인 및 동양인을 기준으로 측정된 부하시 족관절의 정상 값을 알려진 바가 없어 동양인의 부하시 불안정성 여부는 정확한 기준을 찾을 수 없었으며 수술의 결정에도 제한이 있었다. 이에 본 저자는 정상인에서 부하시 족관절의 정상 값을 측정하여 족관절 불안정성 여부의 기준을 삼고자 한다.

대상 및 방법

2007년 1월부터 2007년 4월까지 본 병원에 내원한 환자 중 특별히 족관절을 다친 적이 있거나 아팠던 적이 없던 군인 300명 600족관절을 대상으로 시행하였다. 평균 연령은 21.1세(19.1~25.0세)이었으며 모두 젊은 남성이었다. 그들에겐 설문지를 이용하여 특별한 병력이 없음을 확인하였고, 연구의 필요성에 대해서도 설명하였다. 설문지에서는 입대 전 및 입대 후의 활동의 정도를 파악하기 위해 활동의 정도에 따라 직업적인 운동선수(professional athletes), 아마추어 운동선수(amateur athletes), 운동을 즐기는 정도(recreational athletes), 운동을 즐겨하지 않는 정도(sedentary)의 4등급으로 분류하였다⁷⁾.

각각의 족관절에 Telometer stress device(대승의료기기, 한국)를 이용하여 종골 및 거골을 10도 가량 족저 굴곡시키고 경골을 20도 가량 내회시켜서 고정한 상태로 각각 15 daN의 부하를 경골의 외과, 내과 및 후과에 주어 내반, 외반 및 전방 전위를 시행하였으며 이를 방사선 촬영을 시행하였다¹⁾. 그 후 내반 부하와 외반 부하를 이용한 각 측정은 거골의 윗면과 경골의 아랫면 사이의 각도를 측정하여 시행하였으며, 전방 전위 부하⁸⁾는 부하를 시행한 상태에서

측정한 측면 사진에서 경골의 뒷 마진에서 거골에 수직으로 선을 그었을 때의 길이를 측정하였다.

검사 전에 모두 이학적 검사를 통하여 인대 이완성 여부를 측정하였다. 측정은 Wayne-Davies의 방법을 이용하였으며 5가지 중 3가지 이상을 만족하면 전신적 인대 이완성이 있는 것으로 보았다¹¹⁾.

통계는 SPSS 14.0 (SPSS Windows Release 14.0, Chicago, Illinois, USA)을 이용하였으며 정상 참고치의 설정은 자료가 정규분포를 따르는 경우 평균값에 표준편차의 1.96배를 더하거나 빼 값(95% 신뢰한계)을, 자료가 치우친 경우는 로그 변환한 값을 이용한 95% 기하신뢰한계(geometric confidence limit)의 상한 값을 상한선으로 하였다.

결 과

총 300명 중에서 인대 이완성 검사 시 이상 소견을 나타낸 대상은 총 34명이었다. 대상자들의 검사 전 운동 정도는 직업적인 운동선수가 32명, 아마추어 운동선수가 89명, 운동을 즐기는 정도가 118명이었으며, 운동을 즐겨하지 않는 정도가 61명이었다.

부하 검사에서 내반 부하시는 평균 1.44°이고 표준편차는 1.04이며 95% 신뢰 상한 값은 8.93°으로 측정되었고, 8명 9족관절에서 정상 범위밖에 존재하였으며 인대 이완성 검사 시 이상을 나타낸 대상은 0명이었다(Fig. 1).

외반 부하시는 평균 1.43°이고 표준편차는 0.93이며 95% 신뢰 상한 값은 7.78°으로 측정되었고, 3명 3족관절에서 정상 범위밖에 존재하였으며 인대 이완성 검사 시

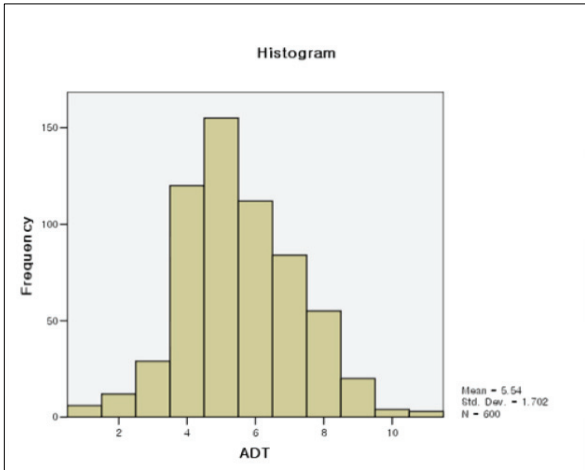


Figure 3. This figure shows range of length of anterior draw stress (Normal range of anterior draw stress is 2.21 mm to 8.87 mm, and number of out of range is 27 cases).

이상을 나타낸 대상은 0명이었다(Fig. 2).

전방 전위 부하시는 5.54±3.33 mm로, 2.21 mm부터 8.87 mm까지의 범위에 있었고, 23명 27족관절에서 정상 범위 밖에 존재하였으며 2명에서 인대 이완성 검사 시 이상 소견을 나타냈다(Fig. 3)(Table 1, 2).

고찰

족관절 불안정성을 측정하기 위한 검사 방법은 다양하게 존재하고 있으며 그중 부하 검사는 족관절 이상여부를 파악하는 상당히 정확한 검사로 인정받고 있으며 현재까지도 많이 사용되고 있다. 부하 검사에는 내반 부하, 외반 부하, 전방 전위 부하 검사가 있으며 과거에서부터 족관절을 직접

손으로 꺾는 방법부터 추를 이용하는 방법 등 많은 다양한 방법으로 검사를 시행하였으며^{3,4,6)}, 최근에는 Telos device (Telos GmbH, West Germany)를 이용한 방법이 대중적으로 사용되면서 많은 검사와 논문에서 사용되었고, 우리나라에서도 Telometer stress device(대승의로기기, 한국)가 개발되어 많은 검사 및 논문에서 적용되고 있다.

과거부터 사용되어온 족관절 부하 검사 시 정상 값으로 인정되고 있는 값은 내반 부하시는 15도 이하를¹⁰⁾ 전방 전위 부하 검사 시는 4-9 mm를 정상 값으로 보며 보통은 5 mm 이하를 정상 값으로 보고 있으나⁸⁾, 외반 부하 검사 시는 불완전 인대 파열시는 보통 정상 값을 나타낸다고 되어 있다²⁾. 하지만 이 값은 모두 서양인을 기준으로 한 것이기 때문에 한국인에 그대로 적용하기에는 다소 부담이 된다. 본 논문에서 시행한 정상 값은 내반 검사 시는 0°~8.93°의 값을 나타내었으며 외국의 예와 큰 차이를 보임을 알 수 있었다(Table 3). 검사 결과를 분석해 볼 때에도 정상 값 외의 값을 가진 대상은 8명 9족관절이었으며 인대 이완 검사상 이상소견을 보인 환자는 0명이었고 활동성에서도 프로선수는 1명이며 아마추어 선수는 4명이었고, 2명은 취미활동 정도였고, 1명은 활동이 많지 않았다. 외반 검사 시 정상 값은 0°~7.78°의 소견을 보였으며 불완전 인대 손상 시에는 보통 정상 값을 나타낸다고 말한 교과서와는 다소 차이가 있었다. 비정상값 환자들을 분석해 볼 때 3명 3족관절에서 정상 범위밖에 존재하였으며 인대 이완성 검사 시 이상 소견을 나타낸 환자들은 없었다. 활동성에서도 프로선수는 1명, 아마추어 선수는 1명이었고 1명에서 취미활동 정도였다. 전방 전위 부하 검사 시에는 5.54±3.33 mm의 값을 나타내었고 이 값은 서양인의 정상값과 비교적 비슷한 소견을

Table 1. This Paragraph shows the Results of Valrus Stress, Valgus Stress, and Anterior Drawing Stress of Ankles

	Mean	Standard Deviation	95% Limit	
Anterior drawing stress	5.54	1.70	2.21	8.87
	Geometric Mean	Geometric Standard Deviation	95% Upper limit	
Varus stress	1.44	1.04	8.93	
Valgus stress	1.43	0.93	7.78	

Table 2. This Paragraph shows Correlation between Generalized Ligament Laxity and Stress Test of Ankle

	Varus stress	Valgus stress	Anterior draw stress	Normal range
Ligament laxity	0	0	2	34
Total	8	3	23	300
%	0%	0%	8%	11%

Comparison of varus vs normal range ($p=0.605$ for Fisher's exact test)
 Comparison of valgus vs normal range ($p=1.000$ for Fisher's exact test)
 Comparison of ADT vs normal range ($p=1.000$ for Fisher's exact test)

Table 3. This Paragraph shows Differences between Normal Values of Ankle in Korean and References of Another Country

Stress method	Normal values of ankle in young men of Korea	References of western country
Varus stress	≤8.93°	≤15°
Valgus stress	≤7.78°	Typically normal in incomplete injury
Anterior draw stress	≤8.87 mm	4 mm~9 mm (mostly < 5 mm)

Table 4. This Paragraph shows Number of out of Range in Stress Test according to Premeasured Activity

Premeasured activity	Varus stress	Valgus stress	Anterior draw stress
Professional athletes	1	1	2
Amateur athletes	4	1	6
Recreational athletes	2	1	8
Sedentary	1	0	7
Total	8	3	23

보였지만 대부분에서 5 mm 미만이라는 말과는 상반된 소견이었다. 비정상값 대상들을 분석해 볼 때도 23명 27족관절에서 정상 범위 밖에 존재하였으며 2명에서 인대 이완성 검사 시 이상소견을 나타냈다. 활동성은 프로선수는 2명, 아마추어선수는 6명, 취미활동 정도는 8명이었고, 7명에서 활동이 많지 않았다(Table 4).

결과적으로 인대 이완성 검사 결과는 이 논문에서 정상 값을 정의하는데 통계적으로 유의적이지 않았으며, 환자의 활동 정도도 통계학적 유의성을 보이지 않았다(Table 2). 하지만 한 대상의 경우 직업적 운동선수이며 부하 검사 시 크게 이상한 값을 가진 것으로 보아 과거에 다쳤으나 다친 것을 몰랐거나, 다치고 나서 설문지상 다치지 않았다고 대답했을 가능성이 클 것으로 생각된다. 또한 내반 검사 결과가 과거 논문에 비해 크게 차이가 나는데¹⁰⁾, 과거 논문은 이상이 있는 환자들에 대한 검사 후 수술을 시행하였을 때 비교적 괜찮은 환자를 정상으로 보았고, 본 논문은 다친 적이 없다고 말한 대상에서 각을 측정하는 것이기 때문이라고 생각되어, 본 논문이 더욱 정확한 결과라고 볼 수 있다.

하지만 본 논문은 모든 한국인의 연령층을 시행한 것이 아닌 군대에 있는 젊은 남성을 대상으로 한 것이기 때문에 모든 한국인의 정상 값이라고 보기에는 제한점이 있으며, 통계적으로도 정상 참고치의 설정을 자료가 정규분포에 따르는 경우 평균값에 표준편차의 1.96배를 더하거나 뺀 값(95% 신뢰한계)을, 자료가 오른쪽으로 치우친 분포를 하는 경우에는 자료에 대한 로그 변환한 값을 이용한 95% 기하 신뢰한계(geometric confidence limit)의 상한 값을 상한선으로 하였기 때문에 다소의 통계적 오차를 인정해야 할 것으로 생각된다. 하지만 이 논문은 군대의 신체검사 시행 시 유용한 자료로 쓰이기에 좋을 것으로 생각되며 비교적

많은 수를 대상으로 하였기 때문에 다른 방사선 및 이학적 검사와 동반하여 측정 시 수술을 결정하는데 유용한 자료로 사용될 수 있을 것으로 사료된다.

결 론

한국인에서 족관절 부하 검사시의 정상 값은 내반 부하 시는 0°~8.93°이었고, 외반 부하 시는 0°~7.78°이었고, 전방 전위 부하 검사 시는 5.54±3.33 mm의 소견을 보였다. 따라서 수술을 위한 고려 시에는 내반부하 시는 최소 8.93° 이상에서 외반 부하 시는 최소 7.78° 이상에서 전방 전위 부하 검사 시는 8.87 mm 이상에서 고려해야 할 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. Attarian DE, McCrackin HJ, DeVito DP, McElhane JH and Garrett WE Jr: Biomechanical characteristics of human ankle ligaments. *Foot Ankle*, 6: 54-58, 1985.
2. Coughlin MJ, Mann RA and Saltzman CL: *Surgery of the Foot and Ankle*. 2nd ed. Philadelphia, WE Saunders Co: 1451-1470, 2007.
3. Cox JS and Hewes TF: Normal talar tilt angle. *Clin Orthop*, 140: 37-41, 1979.
4. Glasgow M, Jackson A and Jamieson AM: Instability of the ankle after injury to the lateral ligament. *J Bone Joint Surg*, 62-B: 196-200, 1980.
5. Grace DL: Lateral ankle ligament injuries. Inversion and anterior stress radiography. *Clin Orthop Relat Res*, 183: 153-159, 1984.
6. Karlsson J, Bergsten T, Lansinger O and Peterson L: Reconstruction of the lateral ligaments of the ankle for

- chronic lateral instability. J Bone Joint Surg, 70-A: 581-588, 1988.*
7. **Landeros O, Frost HM and Higgins CC:** *Post-traumatic anterior ankle instability. Clin Orthop, 56: 169-178, 1968.*
 8. **Martin DE, Kaplan PA, Kahler DM, Dussault R and Randolph BJ:** *Retrospective evaluation of graded stress examination of the Ankle. Clin Orthop Relat Res, 328: 165-170, 1996.*
 9. **Rubin G and Witten M:** *The talar tilt angle and the fibular collateral ligaments: A method for the determination of talar tilt. J Bone Joint Surg, 42-A: 311-326, 1960.*
 10. **Sedlin ED:** *A device for stress inversion or eversion roentgenograms of the ankle. J Bone Joint Surg, 42-A: 1184-1190, 1960.*
 11. **Wynne-Davies R:** *Acetabular dysplasia and familial joint laxity: two etiological factors in congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg, 52-B: 704-716, 1970.*