

만성 발목 관절 외측 불안정성의 진단에서 스트레스 방사선검사의 유용성

김용민 · 조병기 · 김동수 · 최익성 · 손현철 · 박경진 · 김동환

충북대학교 의과대학 정형외과학교실

목적: 만성 발목 관절 외측 불안정성 환자에 대한 기계적 불안정성의 평가에서 스트레스 방사선검사의 진단적 유용성을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 본원에서 변형 Brostrom 술식을 시행받은 환자들 중 수술 소견상 외측 측부인대(전 거비 인대)의 완전 파열이 확인되었던 42예를 대상으로 하였다. 대조군으로는 발목 관절 손상의 과거력이 없고 이학적 검사상 불안정성 소견을 보이지 않는 정상 한국인 성인 총 60명(120예)을 모집하였다. Telos 기구를 이용한 전방 전위 및 내반 스트레스 검사를 시행한 뒤, 거골 경사각과 거골 전방전위 정도를 계속하였다. 대조군에서 얻어진 정상범위를 기준으로 스트레스 방사선검사의 민감도, 특이도, 양성 예측도, 음성 예측도를 분석하였다.

결과: 스트레스 방사선검사 상 정상 한국인 성인에서의 거골 경사각은 평균 4.2 ± 2.1 도, 거골 전방전위는 평균 3.9 ± 1.9 mm로 계속되었다. 95% 신뢰한계 분석을 이용한 정상 범위의 설정시 거골 경사각의 정상 범위는 8.3도 이하, 거골 전방전위는 7.6 mm 이하로 분석되었다. 이 수치를 기준값으로 하는 경우 발목 관절 스트레스 방사선검사 상 거골 경사각의 민감도는 57%, 특이도는 97%, 양성 예측도는 89%, 음성 예측도는 86% 였고, 거골 전방전위의 민감도는 69%, 특이도는 97%, 양성 예측도는 91%, 음성 예측도는 90% 였다.

결론: 만성 발목 관절 외측 불안정성 환자에 대한 기계적 불안정성의 평가에서 스트레스 방사선검사는 비교적 우수한 특이도 및 양성, 음성 예측도를 보였으나 민감도는 낮아, 유용하지만 정확성은 떨어지는 검사법인 것으로 분석되었다. 기계적 불안정성이 발목 관절 스트레스 방사선검사 상 실제보다 덜 반영된다고 생각되며, 스트레스 방사선검사 소견만으로 발목 관절 외측 불안정성을 배제해서는 안 될 것으로 생각한다.

색인 단어: 발목 관절, 만성 외측 불안정성, 스트레스 방사선검사, 진단적 유용성

서 론

만성 발목 관절 외측 불안정성에서 환자가 주관적으로 호소하는 기능적 불안정성은 발목 관절 외측인대의 파열이나 신연, 고유 수용 감각(proprioception)의 소실, 비골근력의 약화, 거골하 관절 불안정성 등의 여러가지 요소가 복합적으로 작용하여 나타나는 증상이다. 발목 관절의 기능적 불안정성과 기계적 불안정성 사이의 상관성에 대해서는 현재까지도 여러 이견이 존재하고 있으며, 이와 같은 상관관계가 성립되지 않는 환자들을 종종 경험하게 된다. 만성 발목 관절 외측 불안정성에 대한 수술 결정 시 환자의 기능적 불안정성과 더불어 기계적 불안정

성의 정도를 함께 고려하는 것이 중요하며, 이를 위해 보다 객관적인 측정방법이 필요하다. 현재까지 만성 발목 관절 불안정성에 대한 객관적인 평가 방법으로 스트레스 방사선검사가 가장 널리 사용되어 왔으나 그 진단적 가치에 대해서는 여전히 이견이 존재하고 있다. 최근 Telos 기구를 이용한 스트레스 방사선검사가 점차 널리 사용되면서 보다 객관적인 측정에 도움을 주고 있으며, 한국인을 대상으로 한 정상 범위가 보고되어 있다^{9,12}. 발목 관절 인대 손상 및 불안정성에 대한 스트레스 방사선검사의 진단적 타당성(validity)에 대한 국내 보고는 아직 없으며, 특히 한국인에서의 정상치를 바탕으로 스트레스 방사선검사의 진단적 유용성을 분석하는 연구가 필요할 것으로 생각한다. 저자들은 만성 발목 관절 외측 불안정성 환자에 대한 기계적 불안정성의 평가에서 스트레스 방사선검사의 진단적 유용성을 알아보고자 하였다.

통신저자: 조 병 기

충북 청주시 흥덕구 개신동 62

충북대학교 의과대학 정형외과학교실

TEL: 043) 269-6077 · FAX: 043) 274-8719

E-mail: titanick25@yahoo.co.kr

* 본 논문의 요지는 2010년도 대한정형외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

대상 및 방법

1. 연구 대상

본원에서 만성 발목 관절 외측 불안정성 진단하에 변형 Brostrom 술식을 시행받은 환자들 중 수술 소견상 외측 측부 인대(전 거비 인대)의 완전 파열이 확인되었던 42예(38명)를 대상으로 하였다. 비골의 전방 경계선에서 관절낭에 절개를 가

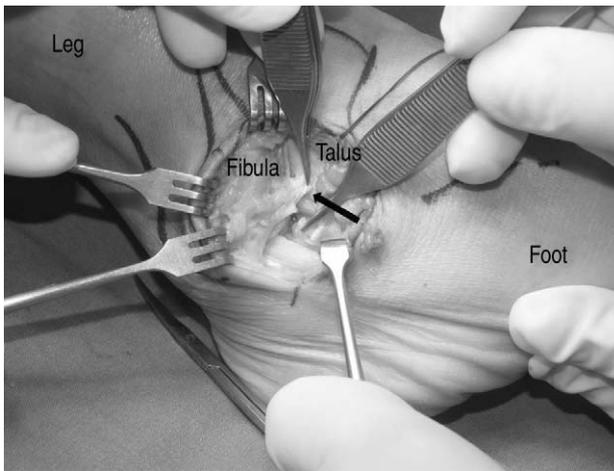


Fig. 1. Intraoperative photograph demonstrating a complete rupture of anterior talofibular ligament (arrow).

하여 반흔화된 전 거비 인대(anterior talofibular ligament)의 상태를 확인하였다. 비골 부착부에 남아있는 일부 인대조직을 제외하면 관절낭과 반흔화된 인대가 명확하게 구분되지 않을 경우, 전 거비 인대의 완전 파열로 진단하였다(Fig. 1). 환자들의 성별은 남자 32예, 여자 10예였고 수술 시 환자들의 평균 연령은 32.9세(17~44세)였다.

대조군으로는 발목 관절 손상의 과거력이 없고 이학적 검사상 불안정성 소견을 보이지 않는 정상 한국인 성인들을 대상으로 각 연령대별로 20대, 30대, 40대 남, 녀 10명씩 총 60명(120예)을 모집하였다. 정상 발목 관절의 관절 기준은 설문지를 통해 뚜렷한 외상력이 없으면서, 통증이나 무력감 등의 발목 증상이 없고, 이학적 검사를 통해 내반 및 전방전위 스트레싱상 불안정성이 없는 경우로 하였다.

2. 방사선학적 측정 방법

Telos 기기(SE 2000, Telos GmbH, Marburg, Germany)를 이용한 전방 전위 및 내반 스트레싱 방사선검사를 시행하여 거골 경사각과 거골 전방전위 정도를 측정하였으며, 두 명의 정형외과 전문의가 2주 간격으로 3회 반복 측정한 뒤 평균치를 구하였다. 방사선검사 시 150 N(newton)의 일정한 스트레싱을 적용하였으며, 발목 관절을 10도 족저굴곡 시키고 경골을 20도 내회전한 자세에서 촬영이 이루어졌다. 거골 경사각은 거골의 상부 관절면과 경골 관절면 사이의 각¹⁰⁾을 측정하였고, 거

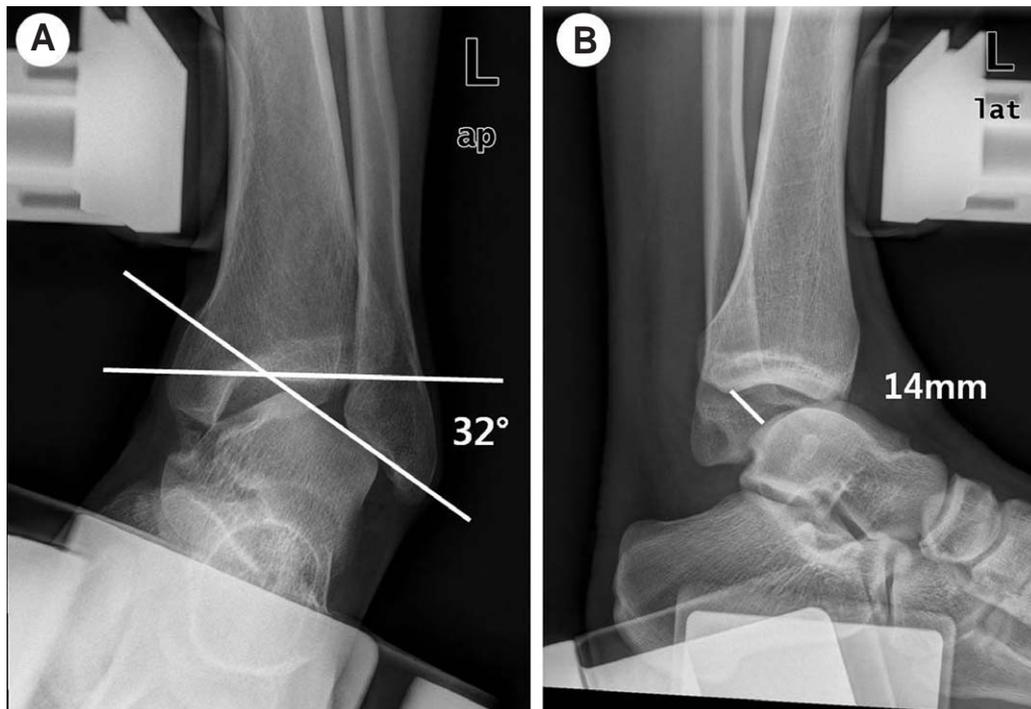


Fig. 2. (A) Radiograph showing the positive finding of talar tilt angle. Talar tilt angle above 8.3° was considered as the positive. (B) Radiograph showing the positive finding of anterior talar translation. Anterior talar translation above 7.6 mm was considered as the positive.

골 전방전위 정도는 경골 관절면의 후방 경계에서 거골까지의 가장 가까운 거리³⁾를 측정하였다.

결 과

3. 평가 항목

정상 한국인 성인에서 스트레스 방사선검사 상 거골 경사각과 거골 전방전위 정도의 정상 범위를 알아보기 위해 모든 대조군(120예)에서의 평균치를 구한 뒤, 평균치에 표준편차의 1.96배를 더하거나 빼는 95% 신뢰한계 방법을 이용해 정상 범위를 설정하였다. 정상범위의 최대치를 기준으로 하여 더 크게 측정되는 경우를 양성(기계적 불안정성이 있음), 더 작게 측정되는 경우를 음성(기계적 불안정성이 없음)으로 판정하였다(Fig. 2). 스트레스 방사선 검사의 타당도를 평가하기 위해 민감도(sensitivity), 특이도(specificity), 양성 예측도(positive prediction value), 음성 예측도(negative prediction value)를 분석하였다.

1. 한국인에서의 정상 범위

연령대와 성별을 통합한 총 120 발목 관절(대조군)에 대한 스트레스 방사선검사 상의 측정치는 거골 경사각이 평균 4.2 ± 2.1 도(범위, 0.5~11.5도), 거골 전방전위 정도는 평균 3.9 ± 1.9 mm(범위, 1.2~9.4 mm) 였다. 95% 신뢰한계 방법을 이용한 정상 범위의 설정 시, 한국인에서 스트레스 방사선검사 상 거골 경사각의 정상 범위는 8.3도 이하, 거골 전방전위 정도의 정상 범위는 7.6 mm 이하로 분석되었다(Table 1).

2. 스트레스 방사선 검사 측정치

환자군(42 발목 관절)에서 스트레스 방사선검사 상의 측정치는 거골 경사각이 평균 10.8 ± 3.5 도(범위, 6.5~32도), 거골 전방전위 정도는 평균 8.2 ± 2.9 mm(범위, 5.2~14 mm)였다.

Table 1. The normal range on ankle stress radiograph in Korean adults (95% confidence limit analysis).

	Talar tilt angle (°) (mean ± SD*)	Anterior talar translation (mm) (mean ± SD)
Control group (n=120)	4.2 ± 2.1	3.9 ± 1.9
Normal range	$\leq 8.3^\circ$	≤ 7.6 mm

* SD, standard deviation.

Table 2. Result of measurement of talar tilt angle on varus stress radiograph.

	Injured ankle joint (N=42)	Uninjured ankle joint (N=120)
Mechanical instability (+)*	24	3
Mechanical instability (-) [†]	18	117

*(+), talar tilt angle $> 8.3^\circ$; [†](-), talar tilt angle $\leq 8.3^\circ$.

Table 3. Result of measurement of anterior talar translation on anterior drawer stress radiograph.

	Injured ankle joint (N=42)	Uninjured ankle joint (N=120)
Mechanical instability (+)*	29	3
Mechanical instability (-) [†]	13	117

*(+), anterior talar translation > 7.6 mm; [†](-), anterior talar translation ≤ 7.6 mm.

Table 4. Validity of ankle stress radiograph.

	Sensitivity	Specificity	Positive prediction value	Negative prediction value
Talar tilt angle (varus stress)	57%	97%	89%	86%
Anterior talar translation (anterior drawer stress)	69%	97%	91%	90%

대조군에서 얻어진 내반 스트레스 방사선검사의 정상 범위인 거골 경사각 8.3도 이하를 기준으로 하여 기계적 불안정성의 유무를 판정하는 경우, 환자군은 양성 24예, 음성 18예였고, 대조군은 양성 3예, 음성 117예 였다(Table 2). 또한 전방전위 스트레스 방사선검사의 정상 범위인 거골 전방전위도 7.6 mm 이하를 기준으로 하여 기계적 불안정성의 유무를 판정하는 경우, 환자군은 양성 29예, 음성 13예였고, 대조군은 양성 3예, 음성 117예 였다(Table 3).

3. 스트레스 방사선 검사의 타당도

내반 스트레스 방사선검사상 거골 경사각의 민감도는 57%, 특이도는 97%, 양성 예측도는 89%, 음성 예측도는 86% 였다. 전방전위 스트레스 방사선검사 상 거골 전방전위의 민감도는 69%, 특이도는 97%, 양성 예측도는 91%, 음성 예측도는 90% 로 분석되었다(Table 4).

고 찰

만성 발목 관절 외측 불안정성 환자들에서 장기간의 보존적 치료 후에도 증상이 지속되는 경우 수술적 치료를 고려하게 되며, 수술 전의 평가 방법으로 스트레스 방사선검사와 자기공명영상 검사가 필수요소로 받아들여지고 있다. 수술 필요성의 결정에 있어 환자가 주관적으로 호소하는 기능적 불안정성과 더불어 실제 기계적 불안정성의 정도를 함께 고려해야 하며, 자기공명영상 검사에 의해 발목 관절 외측인대의 상태 및 동반된 골연골 병변 등을 파악할 수는 있으나 기계적 불안정성의 정도를 평가하는 데는 한계가 있다. 기계적 불안정성에 대한 수술 전후의 평가 방법으로 스트레스 방사선검사가 가장 많이 이용되고 있으나, 의료기관 또는 저자들마다 스트레스 검사의 방법과 정상 판정기준에 차이가 있어 객관적이고 정확한 비교가 어려운 실정이다. 최근 국내에서도 Telos 기기를 이용한 스트레스 방사선검사가 점차 널리 사용되면서 보다 객관적인 측정에 도움을 주고 있으며, 한국인을 대상으로 한 정상범위의 제시가 이루어지고 있다. 이 등⁹⁾은 젊은 한국인 남성 300명을 대상으로 하여 거골 경사는 8.9도 이하, 거골 전방전위는 8.8 mm 이하를 정상 기준으로 제시하였고, 손 등¹²⁾은 거골 경사각이 남성에서 평균 3.7도, 여성에서 평균 4.8도 였으며, 거골 전방전위 정도는 남성에서 평균 3.7 mm, 여성에서 평균 4 mm 라고 보고하였다. 또한 연령에 따라 거골 경사각과 거골 전방전위 정도는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나, 성별에 따라 거골 경사각은 유의한 차이를 보였다고 하였다. 본 연구에서는 150 N의 일정한 부하 하에서 Telos 기기를 이용한 표준화된 스트레스 방사선검사를 실시하여 한국인에서의 정상 범위를 도출하였으며, 이 정상치를 기준으로 하여 발목 관절 스트레스 방사선검사의 진단적 타당성과 유용성을 알아보고자 하였다. 발목 관절 스트레스 방사선검사를 통해 전 거비 인대

및 종비 인대의 동반 파열과 전 거비 인대만의 단독 파열을 구분하기는 어려운 것으로 보고되어 있으며^{4,11)}, 통상 내반 스트레스 방사선검사는 전 거비 인대 및 종비 인대의 동반 손상을, 전방전위 스트레스 방사선 검사는 전 거비 인대의 손상을 반영하는 것으로 알려져 있다. Ahovuo 등¹⁾은 전 거비 인대 및 종비 인대가 동반 손상된 환자들과 전 거비 인대만 단독으로 손상된 환자들 사이에 스트레스 방사선검사 상 거골 경사각 및 거골 전방전위 모두 차이가 없었다고 보고하였다. 이 등⁸⁾도 변형 Brostrom 수술 시 전 거비 인대만 재건한 군과 전 거비 인대 및 종비 인대를 모두 재건한 군 사이에 스트레스 방사선검사 상 유의한 차이가 없었다고 보고하였다. 반면 사체를 대상으로 한 몇몇 생역학 연구들에서는 전 거비 인대나 종비 인대의 단독 손상에 비해 두 인대의 동반 손상이 있는 경우, 거골 경사각과 거골 전방전위 모두 더 커진다고 하였다^{2,3)}. 발목 관절 인대 손상 후 수술적 치료까지 상당한 시간 간격이 있는 만성 불안정증 환자의 특성상, 이 기간동안 손상된 인대의 회복과 반흔화가 이루어지고 비골근력 및 거골하 관절 안정성 등의 여러 관련 요소에 의해 방사선 검사를 통한 구분이 어려워지는 것으로 추정된다. 본 연구에서는 변형 Brostrom 수술 시 전 거비 인대의 상태만을 확인하였고, 비골건을 견인하여 추가로 종비 인대의 상태를 확인하지는 않았으므로, 종비 인대의 동반 손상이 스트레스 방사선검사의 결과에 미치는 영향을 분석할 수는 없었다.

발목 관절 외측 측부인대(전 거비 인대) 완전 파열의 판정기준으로 본 연구에서는 비골 부착부에 남아있는 일부 인대조직을 제외하면 관절낭과 반흔화된 인대가 명확하게 구분되지 않을 경우를 전 거비 인대의 완전 파열로 진단하였다. 저자들의 경험상 만성 발목 관절 외측 불안정성 진단하에 수술적 치료를 시행할 시, 대부분은 전 거비 인대의 형태를 명확하게 파악하기 어려웠으며 결이 있는 인대가 아니라 반흔화되어 관절낭과의 박리가 어려운 상태였다. 다만 비골 부착부에서는 인대조직의 흔적을 구분할 수 있어 기시부를 파악하는데 도움이 되었다. 양 등¹³⁾도 수술 소견상 전 거비 인대가 완전한 파열이나 단절을 보이는 경우는 거의 없으며, 이어져 있으나 그 두께가 얇거나 혹은 더욱 두터워져 있고 정상 자체가 힘이 없어 보이는 경우가 대부분이라고 하였다. 본 연구에서는 전 거비 인대가 완전 파열된 후에 반흔조직으로 회복된다는 추론하에 완전 파열의 기준을 설정하였다.

발목 관절 불안정성에 대한 스트레스 방사선검사의 유용성에 대한 연구로, Karlsson과 Lansinger⁵⁾는 거골 경사각이 9도 이상이거나 건측에 비해 3도 이상의 차이를 보이는 경우, 거골 전방전위 정도가 10 mm 이상이거나 건측에 비해 3 mm 이상의 차이를 보이는 경우를 비정상이라고 하였으며, 90% 이상의 민감도와 특이도, 양성 예측도, 음성 예측도를 가지는 것으로 보고되어 현재 가장 보편적인 정상범위의 기준으로 이용되고 있다⁷⁾. Ahovuo 등¹⁾은 거골 경사각 10도 이상, 거골 전방전위도 9 mm 이상을 불안정성의 기준으로 하는 경우, 발목 관절 스트레스 방사선검사 상 거골 경사각은 94%, 거골 전방전위도

는 81%의 양성 예측도를 가지며, 음성 예측도는 거골 경사각이 71%, 거골 전방전위도는 66% 였다고 보고하였다. 민감도와 특이도는 검사법의 정확도를 평가하는 방법이며, 질병을 진단하는데 있어서의 유용성(utility)은 양성 및 음성 예측도를 이용하여 평가한다. 본 연구에서는 전방 전위 및 내반 스트레스 방사선검사 모두 낮은 민감도를 보여 위음성(false negative)으로 오진될 가능성이 높다는 것을 알수 있었으며, 이는 스트레스 방사선검사의 정확도가 떨어진다는 것을 의미하고 있다. 양성 예측도는 검사 결과가 양성인 사람이 실제 질병이 있는 환자일 가능성이이고, 음성 예측도는 검사 결과가 음성인 사람이 실제 질병이 없는 사람일 가능성을 정량화하는 지표로서, 음성 예측도가 양성 예측도보다 큰 경우 검사법이 실제 병변보다 과장되게 나타나는 경향이 있다. 그 대표적인 예로 회전근개 파열의 진단에 있어 자기공명영상은 음성 예측도가 더 커서, 실제 병변보다 과장되게 진단이 이루어진다고 보고되어 있다⁶⁾. 반대로 본 연구에서와 같이 양성 예측도가 음성 예측도보다 큰 경우는 검사법에 실제 병변이 덜 반영된다는 것을 의미하므로, 발목 관절의 기계적 불안정성이 있어도 스트레스 방사선검사 상 정상으로 판정되는 빈도가 높다는 것을 알수 있었고, 이는 Ahovuo 등¹⁾의 의견과도 일치하는 결과였다.

본 연구의 제한점으로는 스트레스 방사선검사 상 양성과 음성을 판정하는 기준값으로 제시된 거골 경사각 및 거골 전방전위도의 정상치가 어느 정도의 대표성을 갖는 지에 대한 평가가 이루어지지 않은 점이다. 동일한 측정 기구와 측정 방법으로 다양한 연구기관에서 스트레스 방사선검사의 정상범위가 보고된다면 좀 더 정확한 한국인에서의 정상치가 도출될 것으로 생각한다. 또한 양성 및 음성 예측도는 검사법의 고유한 특성인 민감도와 특이도와는 달리 해당 검사를 시행하는 인구집단의 유병률 차이 또는 검사를 실시하는 병원의 숙련도에 따라 달라질 수 있으므로 이에 대한 고려가 필요할 것으로 생각한다.

결 론

만성 발목 관절 외측 불안정성 환자에 대한 기계적 불안정성의 평가에서 스트레스 방사선검사는 비교적 우수한 특이도 및 양성, 음성 예측도를 보였으나 민감도는 낮아, 유용하지만 정확성은 떨어지는 검사법인 것으로 분석되었다. 기계적 불안정성이 발목 관절 스트레스 방사선검사 상 실제보다 덜 반영된다고 생각되며, 스트레스 방사선검사 소견만으로 발목 관절 외측 불안정성을 배제해서는 안 될 것으로 사료된다.

참고문헌

1. **Ahovuo J, Kaartinen E, Slatis P:** Diagnostic value of stress radiography in lesions of the lateral ligaments of the ankle. *Acta Radiologica*, 29: 711-714, 1988.
2. **Boardman DL, Liu SH:** Contribution of the anterolateral joint capsule to the mechanical stability of the ankle. *Clin Orthop*, 341: 224-232, 1997.
3. **Grace DL:** Lateral ankle ligament injuries. inversion and anterior stress radiography. *Clin Orthop*, 183: 153-159, 1984.
4. **Johannsen A:** Radiological diagnosis of lateral ligament lesion of the ankle. A comparison between talar tilt and anterior drawer sign. *Acta Orthop Scand*, 49: 295-301, 1978.
5. **Karlsson J, Lansinger O:** Lateral instability of the ankle joint. *Clin Orthop*, 276: 253-261, 1992.
6. **Kim JM, Chung YG, Kim YS, Jee WH, Choi YS:** The usefulness of MRI in evaluating the shoulder injury. *J Korean Orthop Assoc*, 37: 191-196, 2002.
7. **Komenda GA, Ferkel RD:** Arthroscopic findings associated with the unstable ankle. *Foot Ankle Int*, 20: 708-713, 1999.
8. **Lee KT, Lee JI, Sung KS, et al:** Biomechanical evaluation against calcaneofibular ligament repair in the Brostrom procedure: a cadaveric study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 16: 781-786, 2008.
9. **Lee KT, Lee YK, Choi BO:** Results in stress test in the ankle stability of young men in Korea. *J Korean Foot Ankle Soc*, 12: 36-40, 2008.
10. **Rubin G, Witten M:** The talar tilt angle and the fibular collateral ligaments. *J Bone Joint Surg Am*, 42: 311-325, 1960.
11. **Sauser DD, Nelson RC, Lavine MH, Wu CW:** Acute injuries of the lateral ligaments of the ankle. Comparison of stress radiography and arthrography. *Radiology*, 148: 653-657, 1983.
12. **Shon HC, Kim YM, Kim DS, et al:** Radiographic measurement of ankle lateral stability in normal Korean adults. *J Korean Foot Ankle Soc*, 14: 41-46, 2010.
13. **Young KW, Kim JS, Lee KT:** Common foot and ankle problems in sports medicine: Lateral ankle instability. *J Korean Orthop Soc Sports Med*, 6: 13-18, 2007.

= ABSTRACT =

The Diagnostic Usefulness of Stress Radiography in Chronic Lateral Ankle Instability

Yong-Min Kim, M.D., Byung-Ki Cho, M.D., Dong-Soo Kim, M.D., Eui-Sung Choi, M.D.,
Hyun-Chul Shon, M.D., Kyoung-Jin Park, M.D., Dong-Hwan Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Chungbuk National University, Cheongju, Korea

Purpose: This study was performed to evaluate the diagnostic usefulness of ankle stress radiograph for evaluation of chronic lateral ankle instability.

Materials and Methods: Among patients undergoing the modified-Brostrom procedure, 42 cases with complete rupture of the anterior talofibular ligament were enrolled in this study. Sixty Korean adults (120 cases) were recruited as the control group. Radiologic measurement of talar tilt and anterior talar translation was performed through stress radiographs using Telos device. We obtained the normal range of Korean adults, and used as a standard value for judgment of mechanical instability. We analyzed the sensitivity, specificity, positive and negative prediction value of ankle stress radiograph.

Results: On ankle stress radiograph, normal range of talar tilt angle and anterior talar translation was below 8.3°, below 7.6mm. Talar tilt angle on varus stress radiograph showed 57% of sensitivity, 97% of specificity, 89% of positive and 86% of negative prediction value. Anterior talar translation on anterior drawer stress radiograph showed 69% of sensitivity, 97% of specificity, 91% of positive and 90% of negative prediction value.

Conclusion: Ankle stress radiograph had a good specificity, positive and negative prediction value for the evaluation of mechanical instability. However it underestimated the mechanical instability of ankle joint. It must be remembered that normal stress radiograph does not exclude ankle instability.

Key Words: Ankle, Chronic lateral instability, Stress radiograph, Diagnostic usefulness

Address reprint requests to **Byung-Ki Cho, M.D.**

Department of Orthopaedic Surgery, Chungbuk National University Hospital,
62, Gaesin-dong, Cheongju, 360-711, Korea

TEL: 82-43-269-6077, FAX: 82-43-274-8719, E-mail: titanick25@yahoo.co.kr