

골프 운동중 발생한 늑골 골절의 초음파 진단

임채준 · 윤태현 · 안기용

서남대학교 남광병원 정형외과학교실

목적: 골프 운동시 발생한 흉배부 통증의 원인은 늑골골절인 경우가 많다. 이런 늑골 골절은 일반 방사선 검사상 놓치기 쉬운 데 이러한 놓치기 쉬운 늑골 골절에 대한 진단에 초음파 검사의 유용성을 확인하는데 있다.

대상 및 방법: 골프 운동 중 발생한 흉부 및 배부통증을 주소로 내원하여 늑골 골절로 진단된 20대에서 60대까지의 남녀 환자 56명을 대상으로 시행한 일반 흉부 방사선 검사(전후, 측면, 좌우측 사선 촬영)의 결과와 초음파 결과를 비교 통계적 분석을 시행하였다.

결과: 56례의 늑골 골절로 진단된 환자 중 일반 흉부 방사선 검사상 골절로 진단된 경우는 34례였고, 초음파 검사상 골절로 진단된 경우는 51례였다. 흉부 방사선 검사의 민감도는 60.71%, 초음파 검사의 민감도는 91.07% 를 보였으며, 카이제곱 검정 상 초음파 검사의 결과가 일반 방사선 검사에 비해 통계적인 유의한 차이가 있었다($P=0.0004$). 초음파 검사가 늑골 골절을 진단하는 데 매우 민감한 검사임을 확인할 수 있었다.

결론: 골프운동 중 발생한 흉부 및 배부 통증 환자에 이학적 검사 상 늑골 골절이 의심되는 경우 일반 흉부 방사선 검사상 골절 소견이 관찰되지 않을 시, 초음파 검사가 진단 및 치료에 도움을 줄 수 있다.

색인 단어: 늑골, 골절, 진단, 골프 손상, 초음파 검사

서 론

골프는 상대방과 직접적인 접촉이 없는 운동으로 골프 운동 중 발생하는 손상부위는 저자마다 다르지만, 골프 운동 중 약 30% 정도가 상반신 부위의 통증을 그 중 대다수가 늑골 골절을 경험하며, 169개의 피로골절을 조사한 하 등⁸⁾은 여러 운동 중 골프가 3번째로 많은 늑골 손상을 보인다고 하였다. 특히 이러한 늑골 골절은 혈흉, 기흉 등의 손상이 동반되기 쉬우며 호흡, 기침 등 체간의 움직임에 심한 흉부 동통을 보이는 경우가 많다. 이러한 흉부 통증을 주소로 내원하는 환자 중 32~42%만이 늑골골절을 보이므로 늑골 골절에 대한 빠른 진단이 환자의 초기치료에 많은 도움을 줄 수 있다⁹⁾. 하지만 늑골은 12쌍이 전체적으로 사선을 형성하며 겹쳐져 있고, 전측은 흉골과 연결된 연골로 이루어져 있고, 상부는 견갑골에 의해 겹쳐지므로 단순 흉부 방사선 촬영(전후, 측면, 좌우 사선 촬영)에서 전위가 없는 초기 골절을 진단하기란 매우 어렵다. 따라서 늑골 골절이 의심되나 단순 흉부 방사선 촬영에서 늑골 골절이 발견되지 못하는 경우, 좀더 정밀한 검사인 골 주사, CT, MRI 등이

이용될 수 있다. 그러나 골 주사는 오래된 골절이나, 종양 등 다른 원인에 의한 골 파괴와 감별이 힘들다¹¹⁾. 하지만 초음파 검사는 비교적 간단하며 방사선 조사를 피할 수 있고, 늑연골에 대한 검사와 더불어 통증이 있는 부위에 직접 탐침자를 위치시킴으로 부분에 따라서는 자세한 검사를 시행할 수 있다. 많은 저자들이 늑골골절에 대해 초음파 검사가 단순 흉부 촬영에 비해 2배 이상의 민감도를 보인다고 보고 하였다^{2,3,7,12,13,16)}. 지금까지 발표된 많은 논문들이 흉복부에 직접적인 외상 후 발생한 늑골 골절이나 동반손상을 진단하기 위해 초음파 검사를 이용하였으나, 본 저자들은 직접적인 외상없이 골프 운동 중 발생한 늑골 골절의 환자들을 대상으로 단순 흉부 방사선 촬영과 초음파 검사를 시행하였으며, 이를 비교 통계적으로 분석하여 초음파 검사의 유용성을 알아 보았다.

대상 및 방법

저자들은 2001년 3월부터 2003년 1월까지 골프 운동 중 발생한 흉부 및 배부 통증을 주소로 내원하여 늑골 골절로 진단된 20대에서 60대까지의 남녀환자 56명을 대상으로 시행한 단순 흉부 방사선 촬영과 초음파 검사를 전향적 연구로 비교 분석하였다. 56명의 환자 중 남자가 38명 여자가 18명이었고 연령은 29세에서 65세까지로 평균연령은 43.3세였다. 56명 환자 모두 골프공이나 골프채에 맞거나 혹은 넘어지는 등의 직

통신저자: 윤 태 현

광주광역시 서구 마곡동 120-1

서남대학교 남광병원 정형외과학교실

TEL: 062) 371-7754 · FAX: 062) 371-3092

E-mail: ythasuk@hanmail.net

접적인 흉부 외상 병력은 없었다. 통증 발생시부터 내원하기까지 걸린 기간은 손상당일부터 6주까지로 평균 약 8일이었다.

단순 흉부 방사선 촬영은 전후면, 측면, 좌측 사선, 우측 사선의 4장의 사진을 촬영하였으며, 초음파 검사는 Medison 128 BW 초음파 검사기로 7.5 MHz/40 mm의 선형 탐침자를 이용하였다. 환자들은 단순 방사선 검사 후 초음파 검사를 시행하였고, 이 결과를 2명의 정형외과 전문의와 1명의 진단방사선과 전문의가 판독하였다. 초음파 검사는 통증을 호소하는 부위를 환자가 표시하게 한 뒤, 그 부위를 중심으로 위 아래의 인접한 늑골을 포함하여 3개의 늑골에 대해 시행하였으며, 늑골에 평행 혹은 수직으로 탐침자를 이동시키며 다음의 기준에 따라 골절로 판정하였다. Maja 등¹⁰⁾은 초음파상 늑골 골절을 진단할 수 있는 직접적 징후로 늑골 피질부의 선상 에코 영상에 불연속성이 보이는 경우, 늑골 가장자리의 선상 에코 영상이 겹쳐져 솟아있는 경우, 탐침자로 압력을 주었을 때 늑골 선상 에코 영상이 변하는 경우, 그리고 압통이 있는 경우라고 하였다. 또한 늑골의 주행 방향을 확인하고 검사함으로써 늑골과 흉막의 에코성 선상 음영이나 옆에 위치한 다른 늑골의 음영에 의한 가골절을 주의하였다¹⁰⁾. 통계분석은 SPSS software (ver. 10.0)을 이용하여 X²-test로 분석하였고, 유의 수준은 P<0.05로 하였다.

결 과

56례의 환자 중에서 단순 흉부 방사선 촬영상 골절을 보인 경우가 34례였으며 이 중 21명의 환자가 단일 늑골 골절이고, 13명의 환자가 다발성 늑골이었으며 평균 1.9개의 늑골 골절을 보였다. 골절 부위는 4번부터 7번 늑골의 후방이었으며 좌측이 29명, 우측이 5명으로 주로 비우세수 부위였다. 외상 당

시 촬영한 단순 흉부 촬영상 골절을 보인 경우가 20명, 추시 1~2주일 후 시행한 방사선 검사상 골절을 보인 경우가 14명으로 모두 34명의 환자가 방사선 검사상 골절을 보였다(Fig. 1). 초음파 검사상 늑골 골절을 진단하는 데 있어서 직접적 징후와 간접적 징후로 나눌 수 있는데 직접적 징후는 피질부의 불연속

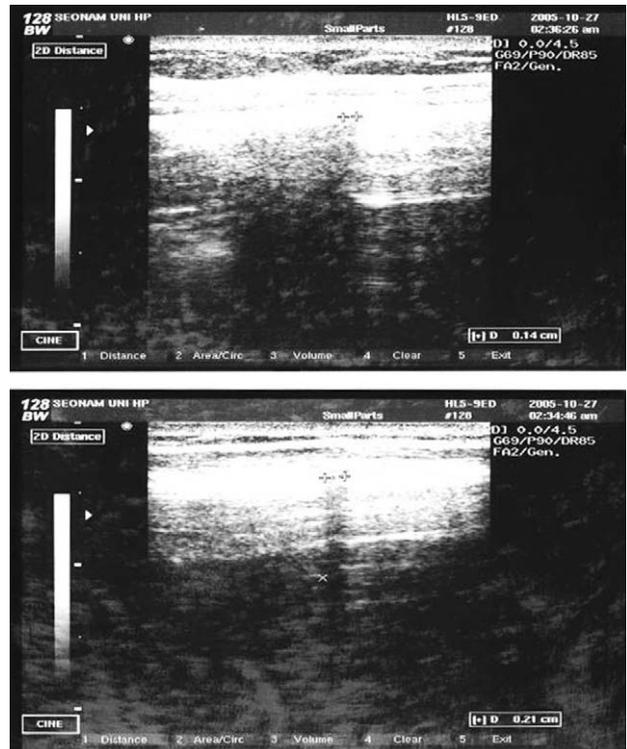


Fig. 2. 40-year old man with back pain during playing golf. Ultrasound shows discontinuity of cortical margin of left fifth rib.

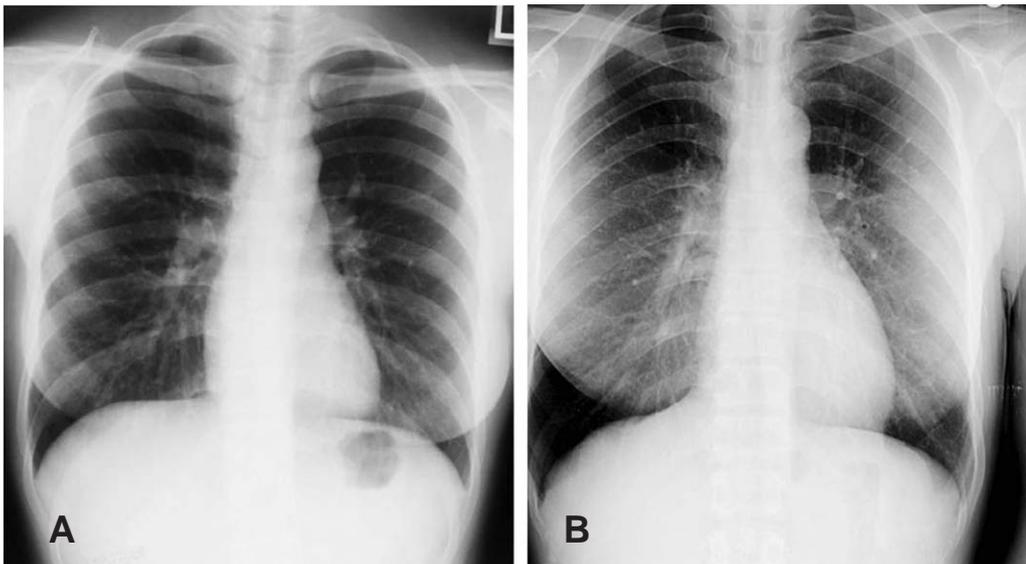


Fig. 1. 42-year old woman with back discomfort during playing golf. (A) Initial chest X-ray shows no evidence of fracture lines. (B) This film shows fractures in the left 5th, 6th ribs.

성(discontinuity of cortical margin), 선상 췌기모양의 음영(Linear acoustic edge shadow), 압통, 압박에 따른 모양변화(change of appearance with pressure)이고 간접적 징후는 반향성 인공음영(Reverberation artifact), 혈종, 흉막 삼출액, 기흉이 있다¹⁰⁾. 이들의 징후로 골절을 진단하는데 초기 초음파 검사상 골절을 보인 경우는 41명이었으며 초기 초음파 검사상 보이지 않았다가 추시 1~2주일 후 시행한 방사선 검사상 골절을 보인 경우가 10명으로 모두 51명의 환자가 초음파 검사상 골절을 보였다(Fig. 2). 단순 방사선 검사와 초음파 검사로 진단되지 못한 5례로 계속적인 흉배부 불편감을 호소하여 시행한 골주사 검사상 5례가 진단되었다. 따라서 흉부 방사선 검사의 민감도는 60.71%이며, 초음파 검사의 민감도는 91.7%를 보였으며, 위험도(odds ratio)는 6.74였고, 카이제곱 검정상(chi-square test) 초음파 검사는 일반 방사선 검사에 비해 통계적인 유의한 차이가 있었다($P = 0.0004$). 따라서 초음파 검사가 늑골 골절을 진단하는데 매우 민감한 검사임을 확인할 수 있었다.

고 찰

골프 운동 중 늑골 골절은 많이 발생하며⁸⁾, 흉부 통증 환자에서 방사선 검사를 시행하는 가장 큰 이유는 이 늑골 골절의 진단과 그와 동반된 기흉이나 혈흉 등의 합병증을 발견하는데 있다^{4,16)}. 하지만 흉부 통증 환자에서 단순 흉부 방사선 촬영상 늑골 골절을 발견하는 것은 문헌에 따라 12~50% 정도로 보고되고 있다^{5-7,15)}. 골절된 늑골부위가 전위가 적을 경우 단순 흉부 방사선 촬영상 잘 보이지 않으며, 방사선상 보이지 않는 늑연골부위의 골절을 포함한다면 그 진단률은 더욱 더 낮아질 것이다. 통증의 정도가 심하지 않고 합병증이 없는 경우는 늑골 골절의 진단이 꼭 필요하지는 않으며 또한 동반 손상이 없는 경우 특별한 치료가 필요치 않다^{5,9,11,15)}. 하지만 늑골 골절의 정확한 진단은 기흉이나 혈흉의 발생가능성을 예측할 수 있고, 이에 따라 입원 및 추적검사의 유무를 판별하는 중요한 지표가 되어 골프 운동 지속여부를 판가름하는데 도움이 된다^{7,9)}.

현재 늑골 골절이 의심되나 단순 흉부 방사선 촬영상 골절이 발견되지 않는 경우 방사선 동위 원소를 이용한 골 주사를 시행할 수 있다. 골 주사는 골절 후 24시간 내에서 80%에서 이상 집적을 보이며 골절 후 2년 까지도 이상 집적을 보일 수 있다¹⁾. 이러한 이상 집적을 보이는 경우 급성과 만성 골절을 구별하기가 힘들고 종양 등의 다른 원인에 의한 골과피 등을 감별하기가 힘들며, 방사성 동위 원소를 직접 정맥 내로 주입해야 하는 등의 번거로움이 있다. 본 연구에서도 초음파 검사와 일반 방사선 검사상 보이지 않았던 늑골 골절이 골주사 검사상 확인되었으나 이는 병력이 확실치 않았고 급, 만성 골절이 구분되지 않았다. 시행할 수 있는 다른 검사로는 CT와 MRI가 있으나 CT의 경우 방사능의 피폭량이 10 mSv로 단순 방사선 검사 0.1~0.3 mSv에 비해 많고, MRI의 경우는 단순 늑골 골절

의 진단을 위해 사용하기에는 비싸다는 단점이 있다.

이에 비해 고주파 선형 탐침자를 이용한 초음파 검사의 경우 늑골의 피질에 대해 고해상도의 영상을 얻을 수 있을 뿐 아니라 늑골의 주행방향에 평행한 단면, 수직 단면 등 여러 단면을 얻을 수 있고 환자가 직접 의심이 가고 통증이 있는 부위를 지적함으로써 더욱 세밀한 검사를 시행할 수 있으며, 의심스러운 부위에 직접 압력을 가해 피질부 모양의 변화 등을 관찰할 수 있어 전위가 없는 미세한 골절을 진단할 수 있다. 또한 늑골 골절과 가장 많이 동반되는 혈흉이나 기흉을 진단하는 데 있어서도 방사선 검사는 단순 흉부 촬영뿐 만 아니라 측와위 영상을 다시 촬영해야 하는 번거로움이 있으나 초음파의 경우 소량의 흉막액이나 소방형성 흉막액을 발견하는데 효과적이며, 단순 흉부 방사선 촬영상 늑연골부위의 골절의 진단이 불가능하나 초음파 영상은 늑연골부위를 정확히 확인 가능하므로 늑연골부위의 골절 또한 진단할 수 있다^{7,14)}.

초음파 검사의 단점으로는 견갑골 안쪽의 늑골부위는 검사할 수 없고, 검사시간이 평균 13분으로 오래 걸리며, 실시간 검사로 검사자의 숙련도에 따라 진단에 차이가 생기며, 환자의 검사협조가 매우 중요하고, 탐침자가 움직임에 따라 통증이 발생할 수 있다는 점이다¹⁰⁾. 초음파 검사의 단점 중 하나인 검사자의 숙련도에 따른 진단결과의 차이와 관련해서 본 연구에서는 임상적으로 늑골 골절이 의심된 상황에서 임상가와 방사선과 판독의가 임상적 상황을 공유하고 함께 판독하였다. 따라서 이중맹검이 적용되지 않아 치우침의 가능성이 있으며 이는 이 연구의 주요한 제한점으로 작용할 수 있다. 향후 이에 대한 보완을 통한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

결 론

골프 운동 중 발생한 흉부통증을 호소하는 환자에서 이학적 검사상 늑골 골절이 의심되나 단순 흉부 방사선 촬영상 늑골 골절을 찾을 수 없는 경우, 늑연골부위의 골절이 의심되나 방사선상 확인되지 않는 경우에 늑골 초음파 검사가 늑골 및 늑연골부위의 골절의 진단에 도움을 줄 수 있다.

참고문헌

- 1) **Alzaraki N:** Radionuclide technique. In Resnick D. Bone and joint imaging, 2nd ed. Philadelphia: Saunders: 145-146, 1996.
- 2) **Battistelli JM, Anselem B:** Echography in injuries of costal cartilages. *J Radiol*, 74(8-9): 409-412, 1993
- 3) **Bitschnau R, Gehmacher O, Kopf A, Scheier M, Mathis G:** Ultrasonography in the diagnosis of rib and sternal fracture. *Ultraschall Med*, 18: 158-161, 1997.
- 4) **Canini R, De Florio L, Ghigi G, et al.:** I trauma del torace. *Radiol Med*, 4(2):188-201, 1992.

- 5) **De Luca SA, Rhea JT, O'Mally TO:** *Radiographic evaluation of rib fracture. AJR, 138:91-92, 1982.*
- 6) **Gleadhill DN, Thomson JY, Simms P:** *Can more efficient use be made of X-ray examinations in the accident and emergency department? Br Med J, 294:943-947, 1987.*
- 7) **Griffith JF, Rainer TH, Ching ASC, Law KL, Cocks RA, Metreweli C:** *Sonography compared with radiography in revealing acute rib fracture. AJR. 173: 1603-1609, 1999.*
- 8) **Ha KI, Hahn SH, Chung MY, Yang BK, Yi SR:** *A clinical study of stress fractures in sports activities. Orthopaedics 14: 1089-1095, 1991.*
- 9) **Kattan KR:** *Trauma of the bony thorax. Semin Roentgenol. 13: 69-77, 1978.*
- 10) **Maja EH, Geoff DK, Samuel H:** *Is ultrasound really helpful in the detection of rib fractures? Injury, 35: 562-566, 2004.*
- 11) **Mariacher-Gehler S, Michel BA:** *Sonography: A simple way to visualize rib fracture(letter). AJR. 163: 1268, 1994.*
- 12) **Martino F, Laforgia R, Rizzo A, et al.:** *The echographic assessment of traumatic rib lesions. Radiol Med 94: 166-169, 1997.*
- 13) **Mathis G:** *Thoraxsonography. Part 1. Chest wall and Pleura. Ultrasound Med Biol 23(8): 1131-1139, 1997.*
- 14) **Targhetta R, Bourgeois JM, Chavagneux R, et al.:** *Ultrasonic signs of pneumothorax: Preliminary work. J Clin Ultrasound. 21: 245-250, 1993.*
- 15) **Thompson BM, Finger W, Tonsfeldt D, et al.:** *Rib radiographs for trauma: Useful or wasteful? Ann Emerg Med, 15: 261-265, 1986.*
- 16) **Wischhofer E, Fenkl R, Blum R:** *Ultrasound evidence of rib fractures. A pilot study. Unfallchirurg 98: 296-300, 1995.*

= ABSTRACT =

Diagnosis with Ultrasound for Rib Fractures in the Golf

Che Joon Lim, M.D., Te Hyun Youn, M.D., Ki Yong An, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Seonam University Namgwang Hospital, Gwangju, Korea

Purpose: In most cases, the main cause of chest or back pain during playing golf is rib fractures. This kind of rib fractures can be easily overlooked in plain radiographs. The purpose of this article is to clarify the value of the ultrasound in detecting rib fractures.

Materials and Methods: We compared the findings of chest-X rays (anteroposterior, left or right lateral, both oblique view) with those of the ultrasound in 56 patients between the ages of 20th & 60th who were diagnosed rib fractures. Their chief complaints were chest or back pain which developed during playing golf. The results were analyzed statistically.

Results: Among 56 cases of rib fractures, 34 cases were diagnosed with initial X-rays. 51 cases were diagnosed with ultrasound. The sensitivity of radiograph and ultrasound were 60.71% & 91.07%, respectively. Dignosis was ultrasound with statical significance whereas radiography did not($p=0.0004$).

Conclusion: It was concluded that ultrasound is a valuable tool in the diagnosis of the rib fractures which were undetected with X-rays during playing golf.

Key Words: Rib, Fractures, Diagnosis, Golf injury, Ultrasound

Address reprint requests to **Te Hyun Youn, M.D.**

Department of Orthopedic Surgery, Seonam University, Namgwang Hospital

120-1 Maruk-dong, Seo-gu, Gwangju, 506-157 Korea

TEL: 82-62-371-7754, FAX: 82-62-371-3092, E-mail: ythasuk@hanmail.net