

경미한 둔상에 의하여 야기되는 늑연골 골절 진단에 있어서 흉벽 초음파 검사의 임상적 유용성

이우성* · 김요한* · 지현근* · 황재준* · 이승암* · 정호성** · 신현준*** · 최영철***

Clinical Usefulness of Chest Wall Ultrasonography for Detecting Fractures of Costal Cartilage due to Minor Blunt Chest Trauma

Woo Sung Lee, M.D.*, Yo Han Kim, M.D.*, Hyun Keun Chee, M.D.*, Jae Joon Hwang, M.D.*,
Song Am Lee, M.D.*, Ho Sung Jung, M.D.**, Hyun Joon Shin, M.D.***, Young Chill Choi, M.D.***

Background: Rib fractures are the most common injuries that are caused by blunt chest trauma. However, fractures of the costal cartilage generally go unnoticed on chest X-rays unless they involve a calcified cartilage. For this reason, the sensitivity of conventional radiography for detecting rib fractures is low, and especially those involving the cartilaginous part of the rib. Thus, we have evaluated the usefulness of ultrasonography for detecting fractures of the costal cartilage that were overlooked on the conventional radiographs of patients who suffered minor blunt chest traumas. **Material and Method:** A total of 45 patients who suffered minor blunt chest trauma and who had no evidence of rib fractures or other major fractures on conventional radiographs were admitted for ultrasonography between April 2008 and March 2009. There were 24 women and 21 men, and the mean age of the patients was 50.4 ± 15.91 years (range: 17~76 years). They were examined for the detection of fractures of the costal cartilage by performing ultrasonography with a 7.5-MHz linear transducer. **Result:** A total of 30 patients (67%) had fractures of the costal cartilage, whereas 15 patients (33%) had no evidence of chondral rib fractures. The mean number of fracture sites of the fractured costal cartilage was 1.6 ± 0.81 (range: 1~4 sites) in 30 patients. Periosteal hematoma was the most common finding associated with fractures of the costal cartilage ($n=7$, 17%), followed by sternum fracture ($n=5$, 12%). However, periosteal hematoma was noticed in 1 patient (2%) who was without fracture of the costal cartilage, and sternum fracture was noticed in 1 patient (2%) who was without fractures of the costal cartilage. **Conclusion:** The results of this study suggest that ultrasonography may be a useful imaging modality for detecting fractures of the costal cartilage that are overlooked on the conventional radiographs of patients who suffer minor blunt chest trauma.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2009;42:502-508)

Key words: 1. Ribs
2. Ultrasonography
3. Trauma

*건국대학교 의학전문대학원 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, School of Medicine, Konkuk University

**건국대학교 의학전문대학원 충주병원 응급의학교실

Department of Emergency Medicine, Chungju Hospital, School of Medicine, Konkuk University

***건국대학교 의학전문대학원 충주병원 영상의학교실

Department of Diagnostic Radiology, Chungju Hospital, School of Medicine, Konkuk University

논문접수일 : 2009년 4월 17일, 논문수정일 : 2009년 4월 27일, 심사통과일 : 2009년 5월 7일
책임저자 : 김요한 (380-704) 충북 충주시 교현2동 320-5, 건국대학교병원 흉부외과

(Tel) 043-840-8841, (Fax) 043-847-8665, E-mail: timesgoby@naver.com

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

서 론

대상 및 방법

흉부 외상은 크게 둔상 또는 관통상으로 나누며 흉부 외상의 약 90% 정도는 외부 충격에 의한 둔상에 의한다고 보고되고 있다[1]. 흉부 둔상의 주요 손상 기전은 직접적인 흉부 충격, 흉곽 압박, 그리고 급가속 또는 급감속에 따른 외상으로 나뉘며, 이러한 직간접적인 충격시에 발생하는 운동 에너지가 타격을 받은 부위뿐만 아니라 내부로 전달되어 폐, 심장 등의 내부 장기에 손상을 줄 수 있다. 이러한 흉부 둔상은 어린이의 흉부 손상 중 약 81% 정도에서, 노인 흉부 손상의 78%를 차지하며, 기흉, 혈흉 혹은 폐실질 손상이 동반하지 않는 늑골 골절이 약 반 이상을 차지하게 된다[2].

이러한 흉부 둔상 환자의 치료시 통증 및 연부 조직 손상에 대한 적절한 치료를 하였음에도 불구하고 지속적인 통증을 호소하는 경우 진단되지 못한 늑골 골절 등의 가능성에 대하여 평가가 이루어져야 한다. 다른 한편으로 늑골 골절의 경우 단 한 개의 골절만으로도 심한 흉통을 호소할 수 있으며 이는 심호흡의 장애를 초래하여 결과적으로 무기폐나 폐렴 문제를 야기하는 경우도 있다. 특히 고령 환자의 경우 미 발견된 늑골 골절은 치명적인 결과를 야기할 수 있으며, 이러한 미처 진단되지 못한 골절 소견 등은 환자 및 보호자와의 신뢰 관계에도 악영향을 줄 수 있으므로, 단순한 흉부 둔상의 경우에도 정확한 임상적 평가 및 방사선학적 검사가 매우 중요하다[3].

그러나 전통적인 Chest PA와 양측 늑골 시리즈(Both rib series) 등의 촬영 만으로는 늑골 골절의 진단에는 한계가 있으며, 더구나 늑연골 골절은 완전히 석회화 된 상태가 아닌 한 발견 및 진단이 매우 어렵다[4].

최근 들어 폐실질의 병변 및 흉막, 흉벽 질환의 진단을 위하여 경흉부 초음파의 유용성에 대한 보고가 이루어지고 있으며, 또한 늑연골을 포함한 늑골 골절의 진단에 흉부 초음파 검사가 전통적인 방사선학적 검사에 비하여 민감하다는 보고가 있다[5,6]. 이에 저자들은 경미한 둔상으로 인한 흉부 외상으로 본원 흉부외과를 내원한 환자에 있어서 고전적인 방사선 검사로 진단할 수 없었던 늑연골 골절에 대하여 흉벽 초음파 검사를 시행하여 그 유용성 및 임상적 의의를 분석하고자 하였다.

1) 연구 대상 및 방법

2008년 4월부터 2008년 3월까지 본원 흉부외과 외래 및 응급실을 통하여 내원한 둔상으로 인한 흉부 외상 환자를 대상으로 전향적으로 분석하였고, 경미한 외상으로 전흉부 통증으로 호소하는 환자들 중에 늑연골 손상이 의심되거나 고전적인 방사선 검사 등으로 진단을 내릴 수 없었던 환자를 대상으로 하였다. 내원한 모든 외상 환자는 Chest PA, Both rib series 및 흉골 시리즈(sternum series) 등의 고전적인 방사선 촬영을 시행하였고 상기 검사상 특별한 이상 소견이 없는 환자를 우선 대상으로 하였다. 모든 방사선 판독은 두 명의 흉부외과 전문의에 의하여 이상 소견이 없음이 확인된 후, 두 명의 방사선과 전문의에 의하여 다시 판독되어 이상 소견이 없음을 확인하였다. 상기 대상자들 중에 이학적 검사에서 염발음(crepitus) 및 피하 기종(subcutaneous emphysema) 등으로 명백한 골절 및 내부 장기 손상이 관찰되는 환자는 배제되었고, 또한 단순 흉부 방사선 검사 등에서 늑골 및 흉골의 골절, 외상성 혈흉, 기흉 및 동요흉 등의 증거가 관찰된 환자들은 주(major) 외상으로 진단하여 대상에서 제외하였다. 그리고 외상으로 인하여 타과적 장기 손상 등이 의심되어 추가적인 평가가 필요한 환자들도 주 외상 환자로 분류하여 대상에서 제외하였다. 또한 대상이 되는 모든 환자들에게서 일반 혈액 검사, Troponin I 및 CK-MB 등의 심장 효소 검사(cardiac marker) 및 심전도 검사 등을 실시하여 심장 좌상 등의 이상 소견이 있는 환자들도 배제하였다. 모든 환자들에게 흉벽 초음파, 흉부 전산화 단층 촬영 및 골주사 검사 등의 장단점을 설명하였고, 이중 흉벽 초음파 검사 시행에 동의를 하는 환자만을 대상으로 하였다. 상기 여러 조건을 충족한 환자군들 중에 전흉부 통증을 호소하는 45명의 환자를 대상으로 흉벽 초음파 검사를 시행하였고, 7.5 M-Hz 탐촉자(7.5 M-Hz ATL HD 15000)를 사용한 초음파 기계를 사용하였다. 모든 검사는 경험이 많은 두 명의 방사선과 전문의에 의하여 무작위적으로 이루어졌으며, 늑연골의 골절 소견 및 이와 관련된 골막 주위 혈종 등을 관찰하였다. 초음파 검사 시간, 비장, 신장 등에 대한 복부 장기 손상도 관찰하였다. 늑골 골절의 정의는 골피질의 불연속성(discontinuity of bony cortex)으로 정의하여 진단하였고, 골막 주위 혈종의 유무도 확인하였다. 상기 대상 환자들에 대한 외상의 발생 기전, 일반 방사선 소견, 흉벽 초음파 소견 및 이에 따른 골절 부위 및 골절 개수

Table 1. Patients characteristics

	No. (45)	%
Sex		
Male	21	47%
Female	24	53%
Cause		
Front seat TA	10	22%
Driver seat TA	8	18%
Fist injury	5	12%
Back seat TA	4	9%
Slip down	4	9%
Bicycle TA	4	9%
Pedestrian TA	4	9%
Rolling down	3	6%
Sports injury	1	2%
Motorcycle TA	1	2%
Cultivator TA	1	2%

TA=Traffic accident.

Table 2. Patients characteristics with fracture of costal cartilage

	No. (30)	%
Sex		
Male	15	50%
Female	15	50%
Cause		
Front seat TA	5	17%
Driver seat TA	5	17%
Slip down	4	13%
Pedestrian TA	4	13%
Back seat TA	3	10%
Rolling down	3	10%
Fist injury	2	7%
Bicycle TA	2	7%
Motorcycle TA	1	3%
Cultivator TA	1	3%

TA=Traffic accident.

Table 3. Fractures of costal cartilage

	No. (30)
Fractures of costal cartilage	
1 site	17
2 sites	9
3 sites	3
4 sites	1
Fractures of costal cartilage with PH	7
PH alone	1
Fractures of costal cartilage with SF	5
SF alone	1

PH=Periosteal hematoma; SF=Sternum fracture.

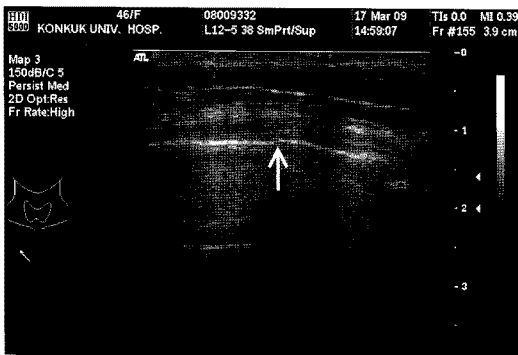


Fig. 1. Chest wall sonogram of 46-year-old woman with driver TA showing fracture of right 4th costal cartilage. White arrow indicates fracture site.

등에 대한 결과를 평가하였다.

2) 통계 분석

통계 처리는 SPSS version 12.0을 이용하였고, 모든 변수는 평균±표준 편차로 표시하였으며 p값이 0.05 미만일 때 통계적으로 유의한 것으로 정의하였다.

결 과

총 45명의 환자가 대상군이었고 이 중 남자는 21명(47%)이었고 여자는 24명(53%)이었으며, 평균 연령은 50.4±15.91

세(17~76)였다. 모든 환자는 경미한 둔상으로 인한 전흉부 통증을 주소로 흉부외과 외래 및 응급실을 방문한 환자가 대상이었고, 둔상의 원인으로는 조수석 TA (traffic accident)가 10예(22%)로 가장 많았고, 운전석 TA가 8예(18%), 주먹으로 맞은 경우가 5예(12%), 뒷좌석 TA가 4예(9%), 미끄러져 땅에 부딪힌 경우가 4예(9%), 자전거 TA가 4예(9%), 보행자 TA가 4예(9%), 구르면서 넘어진 경우가 3예(6%), 운동 중 상대방의 어깨에 부딪힌 경우가 1예(2%), 오토바이 TA가 1예(2%) 및 경운기 TA가 1예(2%)였다(Table 1). 상기 모든 환자는 내원 즉시 Chest PA, Both rib series 및 sternum series 등의 고전적인 방사선 촬영을 시행하였고, 심장 효소 검사 등이 포함된 임상 병리 검사 및 심전도 검사에 이상이 없음을 확인하고 내원 72시간 내에 흉벽 초음파 검사를 시행하였다. 총 45명의 대상 환

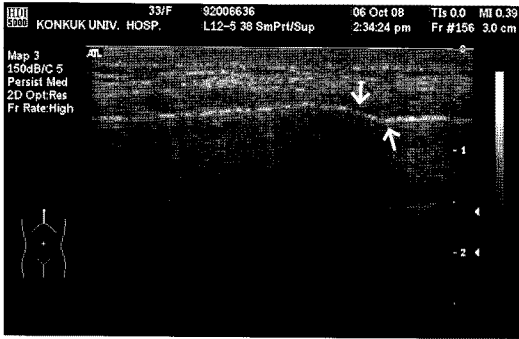


Fig. 2. Chest wall sonogram of 33-year-old woman with fist injury showing sternum fracture. White arrow indicates fracture site.

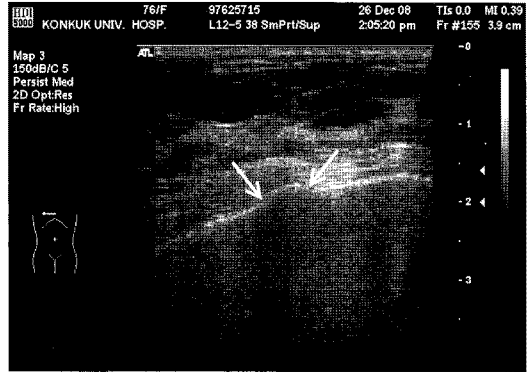


Fig. 4. Chest wall sonogram of 76-year-old woman with slip down showing fracture of right 8th costal cartilage. White arrow indicates fracture site and periosteal hematoma.

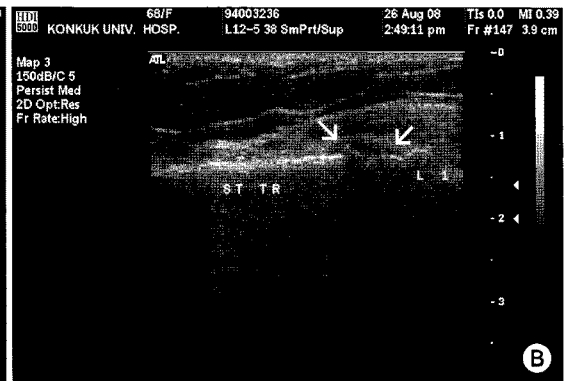
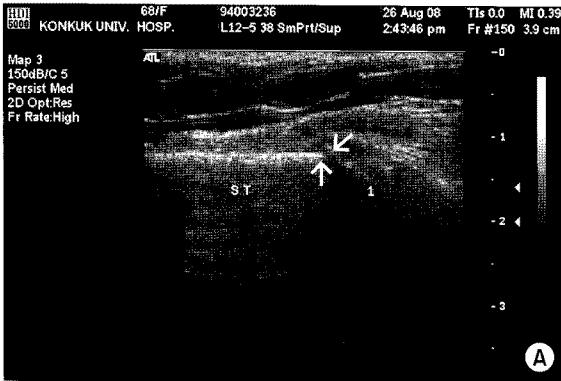


Fig. 3. Chest wall sonogram of 88-year-old woman with slip down showing sternum fracture and fracture of right first costal cartilage (A), and showing sternum fracture and fracture of left first costal cartilage (B). White arrow indicates fracture site and ST indicates sternum.

자에서 15예(33%)에서는 특이 소견이 관찰되지 않았고, 30예(67%)에서 늑연골 골절 소견(Fig. 1)이 확인되었다(Table 2). 골절이 확인된 환자들(Table 3)의 수상 개수는 1개에서 4개로 평균적으로 1.6개였다. 논란의 여지가 있어 골막 주위 혈종(periosteal hematoma)은 골절로 정의하지 않았으나, 총 8예(18%)가 관찰되었고 이 중 7예(17%)는 늑연골 골절과 동반된 양상이었으나, 1예(2%)에서는 명백한 골절 소견 없이 골막 주위 혈종만 관찰되었다(Fig. 2). 또한 6예(13%)에서는 단순 방사선 검사에서 진단하지 못한 흉골 골절이 관찰되었고, 이 중 5예(11%)에서는 늑연골 골절과 동반된 양상이었으나, 1예(2%)에서는 동반 늑연골 골절 없이 흉골 골절만 관찰되었다(Fig. 3, 4). 모든

대상이 된 환자들에게서 흉막 질환 및 복부 장기 등을 포함한 장기 손상의 증거는 초음파 소견상 관찰되지 않았다. 연령, 성별 및 수상 경위 등은 변수로서 늑연골 골절과 통계적 유의성은 관찰되지 않았다. 모든 환자는 NSAID 등으로 고식적인 통증 조절만을 시행하였고, 적어도 일주일에 한 번 이상 외래 추적 관찰하여 이상 유무 및 통증 지속을 확인하였다. 모든 환자를 4주 이상 추적 관찰하였고, 외래 추적 관찰 동안 수상 부위 통증은 모든 경우에서 호전되었고, 지연성 기흉 및 혈흉 등의 합병증은 외래 추적 관찰 기간 동안 관찰되지 않았다.

고 찰

늑골 골절은 흉부외과 의사에게 가장 흔하게 접하게 되는 질환으로 이에 대한 임상적 진단 및 치료 방법은 이미 정형화되어 추가적인 설명은 의미가 없을 것으로 사료된다. 이러한 늑골 골절은 흉부 외상으로 인하여 약 35~40%에서 발생한다고 보고되고 있으며, 가장 흔하고 심각한 소견이므로 늑골 골절의 정확한 조기 진단은 적절한 치료를 조기에 시작하기 위해 임상적으로 매우 중요하다 [7]. 이러한 외상 환자들에게 문진 및 이학적 검사가 중요함은 아무리 강조해도 지나치지 않을 것이며 염발음 (crepitus) 및 피하 기종(subcutaneous emphysema) 등으로 명백한 골절 및 내부 장기 손상을 추정할 수 있으나, 대부분의 경미한 단순 흉부 둔상 환자의 경우 손상 받은 부위의 모호한 압통 및 통증을 제외하고는 특징적인 이학적, 방사선학적 소견을 보이지 않는 경우가 대부분이다[8]. Chest PA, Both rib series 및 Sternum view 등을 포함하는 전통적인 방사선 검사에 의한 늑골 촬영은 늑골 골절의 가능성 및 합병증을 검사하기 위한 가장 기본적인 검사로 임상적으로 매우 유용하나 늑골 및 흉골 골절 부위가 확실히 어긋난 경우가 아니면 발견하지 못하고 지나치는 경우가 종종 있으며, 또한 환자의 호흡 간격 및 촬영 각도에 따라 발견되지 않을 수도 있다[5,6]. 그리고 수상 부위 통증으로 인해 촬영 시에 정확한 자세를 취하지 못하면 정확한 검사 소견을 얻을 수 없는 경우도 많으며, 이러한 점에서 경미한 흉부 둔상 환자에서 전통적인 방사선학적 검사만으로는 늑골 골절의 정확한 진단을 하는데 한계가 있으며 [6,9], 이러한 상기 이유 들로 인하여 전통적인 방사선학적 검사의 50~80%에서 늑골 골절 소견을 발견하지 못하고 지나친다는 보고도 있다[4,10]. 더구나 늑연골 골절은 단순 방사선 검사로 진단하기가 매우 어렵고 늑연골 유합부 및 늑연골 흉골 유합 부위의 골절은 임상 양상에 따라 등위 원소 골 주사 검사에 의존할 수 밖에 없었으며, 이러한 늑연골 골절이 의심되는 환자에서 지속적인 통증을 호소할 경우, 이학적 검사 상 염발음 등의 이상 소견이나 흉벽 변형의 이상 소견이 관찰되지 않는 한 진단을 내려주지 못하여 추후 환자 의사 관계의 악영향은 물론 미진으로 인한 여러 문제 및 분쟁의 야기되고 있는 것이 현실이다. 따라서 늑연골 골절을 진단할 만한 편리하고 신뢰할 만한 검사법이 필요하다고 사료되며, 이에 Griffith 등[5]은 단순 흉부 손상 시 전통적 방사선 촬영으로 늑골 골절을 12%에서 관찰할 수 있었으나 초음파 검사를 통하여 78%에서

골절 소견을 관찰할 수 있어 더욱 감수성이 높은 검사라고 보고하였고, Malghem 등[11]도 흉벽 초음파 검사가 늑연골 골절의 진단에 있어 고식적인 방사선 검사에 비하여 더욱 효과적이며 임상적 의의를 지닌다고 보고하였다. 또한, Maja 등[12]도 흉벽 초음파 검사가 고식적인 방사선 검사에 비하여 진단율이 높음을 보고하여 흉벽 초음파 검사가 의미가 있음을 증명하였고(93% vs. 87%), Martino 등 [13]은 흉부 초음파 검사가 흉부 손상에서 합병증 없는 단순 늑골 또는 늑연골의 골절을 진단하기 위함만이 아니라, 혈흉, 혈심낭 등의 진단에 유용하여 중요한 임상적 의미를 지니므로, 모든 흉부 외상 환자에게서 흉벽 초음파 검사가 필요함을 역설하였다.

국내에서는 김요한 등[14]이 늑골 골절의 진단에 있어 흉벽 초음파 검사의 유용성 및 늑연골 골절의 진단에 유용성에 대하여 보고하였는데, 대상이 되었던 환자들 중 약 66.7%에서 골막 주위 혈종이 동반된 늑골 골절이 관찰된다고 보고하였고, 26.7%에서는 단순 늑골 골절만이 관찰된다고 하였다. 또한 46.7%에서는 늑연골 골절이 관찰됨을 보고하였다. 최영철 등[15]도 국제 초음파 학회에서 흉벽 초음파 검사가 늑골 및 늑연골 골절의 진단에 임상적 의미를 지닌다고 보고하였다.

이러한 초음파 검사는 늑연골의 진단에 있어 다음과 같은 임상적 의의 및 편리함을 지닌다고 사료된다. 첫째, 금식 등의 특별한 전 처치 등이 필요하지 않으며 검사시에 앙와위 자세(supine position)에서 검사를 받게 되므로 특별한 통증 및 불편감이 거의 야기되지 않는다. 둘째, 흉부 전산화 단층 촬영, 자기 공명 영상 촬영(MRI) 및 골주사 검사 등의 고비용 검사의 빈도를 줄일 수 있고, 불필요할 수도 있는 전리성 방사선 동위 원소에의 노출을 줄일 수 있으며, 또한 자기 공명 영상 장치와 같이 밀폐된 공간에서 장시간의 검사를 견딜 수 없는 폐쇄 공포증 환자 및 심박 조율기(pacemaker) 등을 지니고 있어 MRI 촬영이 어려운 환자에게도 적용이 가능하다. 셋째, 조영제 및 방사선 동위 원소 등을 사용하지 않기 때문에 임신부 및 의학적 상태가 허락되지 않는 환자에게도 시행할 수 있다. 넷째, 검사 결과를 바로 확인할 수 있으며, 이에 대한 결과를 환자에게 바로 설명할 수 있어 이는 의료진에 대한 신뢰감 향상에 기대할 수 있다. 다섯째, 늑연골 골절 등에 대한 오진이나 미진을 최소화 할 수 있어 법적 문제를 줄일 수 있다. 여섯째, 초음파 장비는 이동이 용이하므로 침상 옆 술기 (bed side procedure)로도 가능하여 움직임이 제한되거나 이동이 어려워 검사를 받을 수 없는 의학적 상황인 환

자에게도 적용이 가능하다. 일곱째, 검사 방법이 복잡하거나 장시간의 수련 과정을 필요로 하지 않기 때문에 초음파 및 해부학적 구조에 대한 기본적인 이해만 있다면 굳이 방사선과 전문가가 아니더라도 시행이 가능하다.

이러한 늑연골 골절의 진단은 환자의 둔상 부위에 따른 손상 정도의 확인 및 예측에 상당히 중요한 요소이며 특히, 제 1번, 제 2번 및 제 3번 늑연골 골절은 기관, 주기관지 및 심장으로 연결되는 주요 혈관 등의 손상 가능성을 예측하게 하는 단서가 될 수 있기에 임상적으로 매우 중요하다[16].

또한, 저자들은 본 연구에서는 골막 주위 혈종(perioosteal hematoma)은 논란의 여지가 있어 골절의 범주에 포함시키지 않았으나, Malghem 등[11] 및 Koh 등[17]은 골막 주위 혈종도 골절의 범주에 포함시켜야 한다고 보고하였다. 골막하 혈종을 골절에 포함시켜야 할 지 등에 대하여서는 지속적인 연구 및 보고가 있어야 할 것으로 사료된다.

결 론

경미한 흉부 둔상으로 인한 여러 손상 중에 늑연골 골절은 진단이 쉽지 않은 부분이었으나, 흉벽 초음파 검사를 이용하면 좀더 수월하게 진단 및 치료 방침을 세울 수 있을 것이라 기대한다. 또한 진단이 쉽지 않은 흉골 골절 환자에게도 적용이 가능할 것으로 기대한다. 다만 이러한 흉벽 초음파 검사의 유용성 및 임상적 의의에 대하여서는 지속적인 연구 및 보고가 있어야 할 것으로 사료되며, 특히 기존의 골주사 검사 등과의 비교 연구 및 골막 주위 혈종을 골절의 범주에 포함 시켜야 할 지에 대해서도 점진적인 보고가 진행되어야 할 것이다. 이에 저자들은 미발견된 늑연골 골절의 진단에 있어 흉벽 초음파 검사가 임상적 의의가 있다고 사료되어 간략한 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

참 고 문 헌

1. Groskin SA. *Selected topics in chest trauma*. Semin Ultrasound CT MR 1996;17:119-41.

2. Mayberry JC, Trunkey DD. *The fractured rib in chest wall trauma*. Chest Surg Clin N Am 1997;7:239-61.
3. Barnea Y, Kashtan H, Skornick Y, et al. *Isolated rib fractures in elderly patients: mortality and morbidity*. Can J Surg 2002;45:43-6.
4. Bansidhar BJ, Lagares-Garcia JA, Miller SL. *Clinical rib fractures: are follow-up chest X-rays a waste of resources?* Am surg 2002;68:449-53.
5. Griffith JF, Rainer TH, Ching ASC, Law KL, Cocks RA, Metreweli C. *Ultrasonography compared with radiography in revealing acute rib fracture*. AJR Am J Roentgenol 1999; 173:1603-9.
6. Murat K, Erkan D, Haydar HE, Ilknur S, Simay AK. *Disclosure of unnoticed rib fractures with the use of ultrasonography in minor blunt chest trauma*. Eur J Cardiothorac Surg 2003;24:608-13.
7. Battistella F, Benfield JR. *Blunt and penetrating injuries of chest wall*. General thoracic surgery. 4th ed. 1994;767-83.
8. Mayberry JC, Trunkey DD. *The fractured rib in chest wall trauma*. Chest Surg Clin N Am 1997;7:239-61.
9. Danher J, Eyes BE, Kumar K. *Oblique rib views after blunt chest trauma: an unnecessary routine?* Br Med J 1984; 289:1271.
10. Cameron P, Dziukas L, Hadj A, Clark P, Hooper S. *Rib fractures in major trauma*. Aust NJ J Surg 1996;66:530-4.
11. Malghem J, Vande Berg BC, Lecouvet FE, Maldegue BE. *Costal cartilage fractures as revealed on CT and ultrasonography*. AJR Am J Roentgenol 2001;176:429-32.
12. Maja EH, Geoff FK, Samuel H. *Is ultrasound really helpful in the detection of rib fractures?* Injury, Int J Care Injured 2004;35:562-6.
13. Martino G, Laforgia R, Rizzo A, et al. *Sonographic detection of rib fractures*. Radiol Med 1997;94:166-9.
14. Kim YH, Hwang EG, Lee SA, et al. *Disclosure of unnoticed rib fractures with the use of ultrasonography in minor blunt chest trauma*. J Korean Soc Traumatol 2004; 17:74-80.
15. Choi YC, Hwang EG, Kim YH, et al. *Effectiveness of chest wall sonography in detecting rib fractures*. Ultrasound in Medicine & Biology, Supplement 1 2006;32:130.
16. Boyd AD. *Chest wall trauma*. In: Hood RM, Boyd AD, Culliford AT. *Thoracic trauma*. Philadelphia: W. B. Saunders; 1989;101-32.
17. Koh DM, Burke S, Davies N, Padley SP. *Transthoracic US of the chest wall: clinical uses and applications*. Radiographics 2002;22:e1.

=국문 초록=

배경: 늑골 골절은 흉부 외상 중에 둔상으로 인한 손상 중 가장 흔한 질환이다. 하지만 늑연골 골절은 연골 부위의 석회화가 동반되지 않는 한 고전적인 흉부 방사선 검사에서 잘 관찰되지 않으며, 이러한 이유로 고전적인 흉부 방사선 검사로는 늑연골 골절의 진단에 한계가 있다. 이에 저자들은 고전적인 흉부 방사선 검사에서 간과되었던 늑연골 늑골 골절의 진단을 위하여 경미한 흉부 둔상 환자에게 흉벽 초음파 검사를 시행하였다. **대상 및 방법:** 2008년 4월부터 2009년 3월까지 본원을 내원한 환자를 대상으로 하였고, 고전적 방사선 검사에서 이상 소견이 없었으며 중증 손상을 의심할 만한 병변이 없는 총 45명의 환자를 대상으로 하였다. 이들 중 여성은 24명, 남성은 21명이었으며, 평균 연령은 50.4 ± 15.91 세(17~76)였다. 상기 대상자들은 7.5-MHz 직선 탐촉자를 지닌 초음파 기기를 이용하여 흉벽 초음파 검사를 시행하였다. **결과:** 대상이 된 45명의 환자들 중 30예(67%)에서 늑연골 골절을 관찰할 수 있었고, 15예(33%)에서는 특별한 이상 소견이 관찰되지 않았다. 골절을 지닌 30명의 평균적인 골절 개수는 1.6 ± 0.81 부위(1~4)였다. 늑연골 골절의 가장 흔한 동반 소견은 골막 주위 혈종으로 7예(17%)에서는 골절 소견과 동반되어 관찰되었고 1예(2%)에서는 골절 소견 없이 관찰되었다. 두 번째 흔한 동반 소견은 흉골 골절이었고, 5예(12%)에서는 연골 부위 늑골 골절과 동반되어 관찰되었고, 1예(2%)에서는 흉골 골절만 관찰되었다. **결론:** 흉벽 초음파 검사는 경미한 흉부 외상 환자에게서 간과되었던 늑연골 골절의 진단에 유용한 방법으로 사료된다.

- 중심 단어 :** 1. 늑골
2. 초음파
3. 외상