

## 복부 고정장치 손상을 동반한 안정 골반골 골절의 특성

서울아산병원 응급의학과<sup>1</sup>, 울산대학교병원 응급의학과, 영상의학과<sup>2</sup>

박상준<sup>1</sup> · 김선휴 · 이종화<sup>2</sup> · 안 력 · 홍은석

— Abstract —

### Characteristics of Stable Pelvic Bone Fractures with Intra-abdominal Solid Organ Injury

Sang June Park, M.D.<sup>1</sup>, Sun Hyu Kim, M.D., Jong Hwa Lee, M.D.<sup>2</sup>,  
Ryeok Ahn, M.D., Eun Seog Hong, M.D.

*Department of Emergency Medicine Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea<sup>1</sup>  
Department of Emergency Medicine and Department of Radiology<sup>2</sup> Ulsan University Hospital,  
College of Medicine, University of Ulsan, Ulsan, Korea*

**Purpose:** This study analyzed the characteristics of stable pelvic bone fractures with intra-abdominal solid organ injury.

**Methods:** Medical records were retrospectively reviewed from January 2000 to December 2009 of patients with stable pelvic bone fractures. A stable pelvic bone fracture according to Young's classification is defined as a lateral compression type I and antero-posterior compression type I. Subjects were divided into two groups, one with (injured group) and one without (non-injured group) intra-abdominal solid organ injury, to evaluate the dependences of the characteristics on the presence of an intra-abdominal solid organ injury. Data including demographics, mechanism of injury, initial hemodynamic status, laboratory results, Revised Trauma Score (RTS), Abbreviated Injury Scale (AIS), Injury Severity Score (ISS), amount of transfusion, admission to intensive care unit (ICU), and mortality were analyzed.

**Results:** The subjects were 128 patients with a mean age of 42 years old, of whom were 67 male patients (52.3%). The injured group had 21 patients(16.4%), and the most frequent injured solid organ was the liver. Traffic accident was the most common mechanism of injury and lateral compression was the most common type of fracture in all groups. Initial systolic blood pressure was lower in the injured group, and the ISS was greater in the injured group. Arterial pH was lower in the injured group, and shock within 24 hours after arrival at the emergency department was more frequent in the injured group. Transfused packed red blood cells within 24 hours were 8 patients(38.1%) in the injured group and 11 patients(10.3%) in the non-injured group. Conservative treatment was the most common therapeutic modality in all groups. Stay in the ICU was longer in the injured group, and three mortalities occurred.

**Conclusion:** There is a need to decide on a diagnostic and therapeutic plan regarding the possibility of intra-

\* Address for Correspondence : Sun Hyu Kim, M.D.

Department of Emergency Medicine, Ulsan University Hospital, College of Medicine, University of Ulsan  
290-3 Jeonha-dong, Dong-gu, Ulsan 682-714, Korea

Tel : 82-52-250-8405, Fax : 82-52-250-8071, E-mail : stachyl@paran.com

접수일: 2010년 5월 19일, 심사일: 2010년 6월 23일, 수정일: 2010년 7월 5일, 승인일: 2010년 12월 13일

abdominal solid organ injury for hemodynamically unstable patients with stable pelvic bone fractures and for patients with stable pelvic bone fractures along with multiple associated injuries. (J Korean Soc Traumatol 2010;23:57-62)

**Key Words:** Pelvic bones, Abdominal injuries

## I. 서 론

골반골 골절 손상은 골반골 자체 손상 뿐만 아니라, 골반 부위 이외의 타 부위 손상을 동반할 가능성이 높은 특성이 있다. 골반골 골절을 포함하는 복합 손상에서 복강내 특히 고형장기 손상이 동반 되었을 때, 복부 증상이 심하지 않다면 골반 손상에 대한 높은 관심에도 불구하고 복강내 고형장기의 손상을 간과할 가능성이 높고, 특히 불안정 골반골 골절의 경우보다 안정 골반골 골절의 경우에 고형장기 손상을 놓칠 위험성이 증가할 수 있다. 골반골 골절 환자에서 동반 복강내 고형장기 손상의 진단은 치료 및 예후에 영향을 줄 수 있어 매우 중요하다. 따라서 최근에 복강내 고형장기 손상 뿐만 아니라 다발성 손상 환자에서 정확한 진단을 위해 단순 x-ray나 초음파보다는 전산화단층촬영(computed tomography, CT) 사용이 증가하고 그 유용성도 높다.(1-5)

골반골 골절 환자에서 동반 손상에 따른 예후에 대한 연구가 있어왔으나,(6-8) 골반골 골절이 있으면서 복부 고형장기 손상을 동반한 다발성 손상에서의 연구는 없었다. 특히 상대적으로 골반골 자체 손상 정도가 낮은 안정 골반골 골절 환자에서는 신체 검진상 육안으로 확인하기 어려운 동반 복강내 고형 장기 손상 가능성에 대해 임상적으로 관심을 가지고 추가적인 검사 시행여부에 대해 결정을 해야한다. 이에 저자는 골반골 골절중 안정 골반골 골절이 있으면서 복부 CT 촬영을 시행했던 환자를 대상으로 복부 고형장기 손상 여부에 따른 임상적 특성 및 예후에 대해 분석하고자 하였다.

## II. 대상 및 방법

2000년 1월부터 2009년 12월까지 10년간 울산대학교병원 응급실에 외상으로 내원한 환자 중 골반골 골절이 있으면서 안정 골절로 진단된 환자를 대상으로 하였다. 안정 골반골 골절은 Young System 분류법을 사용하여 측면압박(lateral compression: LC I, II, III), 전후압박(antero-posterior compression: APC I, II, III), 수직엇갈림(vertical shear: VS), 혼합(combined: CM) 골절의 분류에서 LC I, APC I으로 분류된 환자로 정의하였다.(9) 안정 골반골 골절 환자에서 동반 복부 고형장기 손상 여부에 따른 특성을 파악하기 위해 안정 골반골 골절이 있으면서 복부 고형장기 손상이

동반된 군과 복부 고형장기 손상이 없었던 군으로 분류를 하였고, 성별, 나이, 초기 활력 징후, 손상 기전, 골반골 골절 분류, 동반 손상에 대한 각 손상 부위별 Abbreviated injury scale (AIS), 내원당시 외상의 정도를 측정하기 위한 지표로 Injury Severity Score (ISS)와 Revised Trauma Score (RTS), 초기 말초혈액 및 동맥혈 검사 소견, 수혈, 내원후 24시간 내에 쇼크 발생 여부에 대해 비교하였다. 치료 및 예후, 안정 골반골 골절이 있으면서 복부 고형장기 손상이 동반되었던 환자에서의 손상 부위에 대해 조사하였고, 각 군 별 사망한 환자에서 사망 원인을 조사하였다. 연구기간 중 골반골 골절이 있었던 환자는 411명이었고, 이중 의무기록이 불충분했던 12명, 단순 방사선 검사에서 골반골 골절이 확인되었으나 CT를 확인할 수 없어 복부 고형장기 손상 여부를 알 수 없었던 86명의 환자는 연구 대상에서 제외하였다. 골반골 골절이 있으면서 복부 고형장기 손상 여부를 확인 할 수 있었던 환자 313명 중에서 안정 골반골 골절로 분류된 128명의 환자를 최종 연구 대상으로 하였다. 복부 고형장기 손상은 영상의학과 전문의가 복부 CT에서의 고형장기 손상 부위 및 손상 정도를 판독하였고, 손상 정도는 미국외상의협회(American Association for the Surgery of Trauma, AAST)의 장기 손상 등급 기준에 따라 분류하였다. 본 연구는 울산대학교병원 임상심의회 심의를 통과하였다.

통계적 검정은 SPSS 17.0 프로그램(SPSS for window release 17.0, SPSS Inc, USA)을 이용하여 빈도분석 및 chi-square test, Fisher's exact test, student t-test, Mann Whitney test를 이용하여 양 군에 대한 단변량 비교를 하였다. 통계적 유의성은 95% 신뢰구간으로 p값 0.05 미만으로 하였다.

## III. 결 과

### 1. 안정 골반골 골절 환자의 특성

대상 환자 128명의 평균 연령은 41.9±21.9세였고, 남자가 67명(52.3%)이었다. 안정 골반골 골절이 있으면서 복부 고형장기 손상이 동반된 환자는 21명이었고, 손상 장기는 간 손상이 단독 손상 9례, 비장, 콩팥, 췌장과의 동반 손상이 각각 1례씩 총 12례로 가장 많았다(Table 1). 고형장기 손상군에서 평균 나이 29세로 비손상군의 44세에 비해 나이

가 적었다. 사고 기전은 고형장기 비손상군에서 보행자 39명, 운전자 10명, 동승자 3명, 오토바이 10명으로 교통사고가 62명(57.9%)이었고, 고형장기 손상군에서는 보행자 6명, 운전자 5명, 동승자 3명, 오토바이 2명 순으로 교통사고 기전의 손상이 16명(76.2%)이었다. 추락 손상의 경우 추락 높이는 고형장기 손상군에서 평균 8.8 m, 비손상군에서 평균 4.9 m이었으나 연구 대상자가 적어 통계적 차이는 없었다. 안정 골반골 골절 형태는 두 군 모두에서 측면 압박 골절이 대부분이었다(Table 2).

2. 안정 골반골 골절 환자의 고형장기 손상 여부에 따른 임상적 특성

내원 초기 수축기 혈압은 고형장기 손상군에서 낮았으나(124 mmHg vs 110 mmHg,  $p=0.019$ ), 초기 RTS는 고형

**Table 1.** Injured intra-abdominal solid organ with stable pelvic bone fractures

Injured intra-abdominal solid organ	n=21 (%)
Liver	9 (43)
Kidney	3 (14)
Adrenal gland	2 (9)
Liver +spleen	1 (5)
Liver + kidney	1 (5)
Liver + pancreas	1 (5)
Spleen + kidney	3 (14)
Spleen + adrenal gland	1 (5)

**Table 2.** Demographics of stable pelvic bone fractures with and without intra-abdominal solid organ injuries

	Non-injured group (n=107)	Injured group (n=21)	p-value
Age, yrs	44.3 ± 22.2	29.4 ± 15.4	0.001 <sup>†</sup>
Sex		0.674 <sup>§</sup>	
Male	52	15	
Female	55	6	
Injury mechanism			0.266 <sup>§</sup>
Pedestrian	39	6	
Driver	10	5	
Fellow passenger	3	3	
Motorcycle	10	2	
Fall	12	2	
Slip down	12	0	
Others	21	3	
Height of falls, m	3.0 (3.0-8.0)** (n=12)	8.8 (2.5-15.0)** (n=2)	0.708 <sup>  </sup>
Type of stable pelvic bone fracture			1.000 <sup>¶</sup>
LC* I	105	21	
APC <sup>†</sup> I	2	0	

\*LC: lateral compression, <sup>†</sup>APC: antero-posterior compressio, <sup>†</sup>student t-test, <sup>§</sup>chi-square test, <sup>||</sup>Mann Whitney test, <sup>¶</sup>Fisher's exact test, \*\*median (interquatile range)

장기 손상군에서 비손상군에 비해 낮았다. 신체 전반의 손상 정도에 대한 ISS는 고형장기 손상군에서 비손상군에 비해 높았다(9 vs 27,  $p<0.001$ ). 초기 시행한 동맥혈가스 검사에서의 pH는 고형장기 손상군에서 7.27로 비손상군의 7.39에 비해 낮았고, 내원후 24시간 내에 쇼크가 동반된 경우는 고형장기 손상군에서 33.3%(7/21)로, 비손상군의 6.5%(7/107)에 비해 많았다. 내원후 24시간내에 농축 적혈구의 수혈은 고형장기 손상군에서 8명(38.1%), 비손상군에서 11명(10.3%)에서 시행되었다(Table 3).

3. 안정 골반골 골절 환자의 고형장기 손상 여부에 따른 치료 및 임상 결과

치료는 두 군 모두에서 보존적 치료를 시행한 경우가 가장 많았다. 고형장기 비손상군에서 위장 파열과 대장 파열에 대해 각 1명씩 수술 2명, 혈관조영술 및 내음부 동맥에서의 동맥색전술 1명, 방광 파열과 횡경막 파열에 대한 수술 시행후 내음부 동맥에서의 동맥색전술을 같이 시행한 경우가 1명 있었다. 고형장기 손상 군에서는 혈관조영술 및 동맥색전술을 시행한 경우만 4명(19.0%)에서 있었고, 시행부위는 내영덩 동맥 2명, 신장 동맥 1명, 간 동맥 1명이었다. 중환자실 재원기간은 고형장기 손상군에서 중간값이 3일로 비손상군의 0일에 비해 길었고, 사망은 고형장기 손상군에서만 3례가 있었다(Table 4).

**Table 3.** Clinical Characteristics of stable pelvic bone fractures with and without intra-abdominal solid organ injuries

	Non-injured group (n=107)	Injured group (n=21)	p-value
Initial SBP* (mmHg)	124.5 ± 24.7	110.1 ± 28.9	0.019 <sup>††</sup>
Initial DBP <sup>†</sup> (mmHg)	84.0 ± 71.4	70.3 ± 22.0	0.384 <sup>††</sup>
RTS <sup>†</sup>	12 (12-12) <sup>¶¶</sup>	12 (11-12) <sup>¶¶</sup>	<0.001 <sup>§§</sup>
ISS <sup>§</sup>	9 (9-13) <sup>¶¶</sup>	27 (18-34) <sup>¶¶</sup>	<0.001 <sup>§§</sup>
AIS <sup>  </sup> head	2.7 ± 1.3 (n=15)	3.3 ± 1.3 (n=4)	0.447 <sup>††</sup>
AIS chest	2.9 ± 1.0 (n=14)	3.0 ± 0.7 (n=12)	0.692 <sup>††</sup>
AIS abdomen	2.4 ± 0.9 (n=22)	3.2 ± 0.9 (n=21)	0.008 <sup>††</sup>
Initial pH	7.39 ± 0.12	7.27 ± 0.13	0.018 <sup>††</sup>
Initial hemoglobin (g/dL)	12.6 ± 2.1	12.4 ± 2.8	0.774 <sup>††</sup>
Initial PT <sup>¶</sup> INR <sup>**</sup>	1.04 (0.98-1.14) <sup>¶¶</sup>	1.17 (1.04-1.34) <sup>¶¶</sup>	0.001 <sup>§§</sup>
24 hour PRBC <sup>††</sup>	4 (2-5) <sup>¶¶</sup>	10 (3-20) <sup>¶¶</sup>	0.081 <sup>§§</sup>
Shock within 24 hours, n	7	7	0.002 <sup>  </sup>

\*SBP: systolic blood pressure, <sup>†</sup>DBP: diastolic blood pressure, <sup>†</sup>RTS: revised trauma score, <sup>§</sup>ISS: injury severity score, <sup>||</sup>AIS: abbreviated injury scale, <sup>¶</sup>PT: prothrombin time, <sup>\*\*</sup>INR: international normalized ratio, <sup>††</sup>PRBC: packed red blood cells  
<sup>††</sup> student t-test, <sup>§§</sup> Mann Whitney test, <sup>||</sup> Fisher's exact test, <sup>¶¶</sup> median (interquartile range)

**Table 4.** Clinical outcomes of stable pelvic bone fractures with and without intra-abdominal solid organ injuries

	Non-injured group (n=107)	Injured group (n=21)	p-value
Treatment, n(%)			
Conservative	103 (96.3)	17 (81.0)	
Operative	2 (1.9)	0 (0)	
Angiographic	1 (0.9)	4 (19.0)	
Operative+angiographic	1 (0.9)	0 (0)	
ICU* stay, days	0 (0-0) <sup>†</sup>	3 (0-8) <sup>†</sup>	0.040 <sup>†</sup>
Mortality, n(%)	0	3 (14.3)	
Hypovolemic shock	0	2 (9.5)	
Multi-organ failure	0	1 (4.8)	

\*ICU: intensive care unit, <sup>†</sup> Mann Whitney test, <sup>†</sup> median (interquartile range)

#### IV. 고 찰

골반골 골절과 복부 고형장기 손상에 따른 예후에 대한 연구는 없으나, 골반골 골절이 있는 환자에서 동반 손상이 있는 경우 예후는 좋지 않았고, 저혈압, 두부 손상, 낮은 헤모글로빈 수치 등이 있을 때 안좋은 예후를 예측할 수 있었다.(7-9) Lunsjo 등(8)에 의하면 골반골 골절 환자에서 골반골 골절의 안정, 불안정 여부보다는 ISS가 높은 환자에서, 즉 동반 손상이 큰 환자에서 사망을 예측할 수 있었다. 본 연구에서는 안정 골반골 골절로 분류된 환자만을 대상으로 하여 골절의 형태에 따른 비교는 못하였지만, 고형장기 손상군에서 손상이 없었던 군에 비해 초기 혈압이 낮았고, ISS가 높았던 결과를 확인할 수 있어, 이전의 연구결과와 동일한 결과를 보였다. 본 연구에서 고형장기 손상군에서 손상이 없었던 군에 비해 초기 수축기 혈압이 낮았으나(110 mmHg vs 124 mmHg), 두 군 모두 정상 범위의 평균 혈압 소견으로 초기에 추가 진단 및 치료 방침을

결정하는 지표로서의 한계가 있다. 하지만 내원후 24시간 이내의 쇼크 발생에서는 두 군간에 차이가 있어, 손상후 쇼크가 발생한 경우에는 반드시 동반 복부 고형장기 손상 여부에 대해 CT 검사를 통해 확인해야 한다. 본 연구에서 동반 손상을 확인하기 위해 적용했던 ISS는 신체 전반에 걸친 CT 검사 및 단순 x-ray 검사를 통해 정확히 진단된 기준에 의한 것이지만, 육안으로 평가하기 어려운 내부 장기에 대한 손상을 제외하고는 일반적으로 검사전 시행하게되는 외상환자에 대한 일차 평가와 이차 평가에 의한 결과와 유사한 손상 부위를 확인할 수 있다. 따라서 안정 골반골 골절 손상의 경우, 외상 환자에 대해 빠르게 시행하게되는 일차 평가와 이차 평가 시에 동반 손상이 확인이 된다면 동반 복부 고형장기 손상 가능성에 대해 고려를 해야한다. 골반골 골절이 있는 환자에서 복부 손상에 대한 검사를 위해, CT 촬영을 복부 압통이 있거나, 복부 초음파에서 혈복강이나 장기 손상이 의심될 때, 혈뇨가 있을 때, 단순 x-ray에서 이상 소견을 보일 때 선택적(select-

tive)으로 할 것인가 또는 선택적 촬영을 위한 조건이 없어도 강한 외력의 손상 기전이 있는 모든 환자에서 일상적(routine)으로 시행할 것인가에 대한 연구가 있었으나 각각의 장단점으로 논란의 여지는 있다.(10-15) 방사선 노출, 경제적 부담 증가, CT 검사 동안의 치료 팀으로부터 환자 격리 등의 문제로 선택적으로 CT 검사를 해야된다는 주장이 있는 반면에,(12-15) Deunk 등(10)은 CT 검사를 일상적으로 할 경우 정확한 진단을 통해 15%에서 치료 방침의 변화가 있었다고 하였다. 본 연구는 후향적 연구로 골반골 골절이 있는 환자에서 복부 손상을 진단하기 위해 CT 검사를 선택적으로 했는지, 일상적으로 했는지 명확한 구분이 어려웠지만 최근 본원에서의 경향은 골반골 골절이 있으면 일상적으로 CT 검사를 진행하는 경우가 많다. 본 연구에서 CT 검사를 시행했던 환자를 대상으로 했을 때는 안정 골반골 골절 환자의 약 16%(21/128)로 복부 고형장기 손상이 확인되었다. 이 정도의 복부 고형장기 손상의 예측이 가능하다면, 안정 골반골 골절 환자에서도 복부 CT 검사를 일상적으로 시행해도 비용과 효율 측면에서 설득력이 있다. 하지만 본 연구에서는 안정 골반골 골절이 있으면서 CT 검사를 시행했던 환자만을 대상으로 하였기에 실제적으로 안정 골반골 골절이 있는 환자에서 어느정도 복부 고형장기 손상이 동반되었는지를 정확히 밝히기에는 한계가 있어, 향후 골반골 골절이 있는 환자에서 복부 고형장기 손상 여부에 대한 진단을 위해 CT 검사를 어떠한 경우에 일상적으로 할 것인가에 대한 연구가 필요하리라 생각된다.

Gustavo Parreira 등(7)에 의하면 골반골 골절 환자에서 동반 손상은 인접한 복부 손상이 가장 흔하고 손상 복부 고형장기는 간, 신장, 비장의 빈도가 높았으며, 고형장기 이외로는 방광, 요도, 대장 등의 손상 빈도가 높았다. 이번 연구에서는 고형장기 손상 여부에 따른 임상적 특성에 대해 분석하였으나, 동반 복부 손상에 대한 추가 조사에서 고형장기 손상군에서 장간막 손상 1명, 방광 손상 1명, 장간막 손상과 소장 손상이 동반된 경우가 1명에서 있었고, 비손상군에서 장간막 손상 1명, 방광손상 1명, 장간막 손상과 소장 손상이 동반된 경우가 2명, 대장 손상이 1명에서 있었다. 수술적 치료는 복부 고형장기 손상이 없었던 군에서만 3명에서 시행하였다. 혈관 손상으로 복부 고형장기 손상군에서는 4명에서 간동맥, 내측엉덩동맥, 내음부동맥에서 동맥색전술을 시행하였고, 비손상군에서는 2명에서 모두 내음부동맥에서 동맥색전술을 시행하였다. 과거 복부 고형장기 손상에서의 수술적 치료 중심에서 최근의 비수술적 치료 경향으로의 변화는 오히려 복부 고형장기 손상에 대해 간과할 위험이 될 수 있고, 이는 골반골 골절이 있는 경우에 치료 방침 결정이 더 어려워질 수 있다. 따라서 골반골 골절이 있는 경우에 임상의는 동반 손상의 가

능성을 항상 염두에 두고 진단적 접근 및 치료 방침을 결정할 필요가 있다.

본 연구는 일개 대학병원에서 시행하여 골반골 골절이 있는 환자에서 복부 CT 검사를 시행하는 정확한 적응증이 없었고, 또한 CT 검사를 시행했으나, 결과를 확인하지 못해 다수의 대상자를 연구대상에 포함시키지 못했던 한계가 있었다. 또한 진료 기록상 복부 고형장기 손상 여부와, 복부 CT 검사 진행에 중요한 인자로 작용할 수 있는 복통 및 복부 압통 유무에 대해서 상당수에서 기록 누락 및 기록 오류로 판단되어 연구에 포함시키지 못하였다. 향후 전향적으로 골반골 골절이 있는 환자에서 복부 고형장기 손상이 의심되는 환자를 대상으로 선택적으로 복부 CT 검사를 할 것인지, 일상적으로 복부 CT 검사를 할 것인지에 대한 방침을 표준화하여 연구를 시행한다면 골반골 손상 환자에서 복부 고형장기 손상의 예측 인자를 파악할 수 있을 것이라 생각된다.

## V. 결 론

본 연구 결과에 의하면 안정 골반골 골절이 있었던 환자에서 복부 고형장기 손상은 간 손상이 많았고, 복부 고형장기 손상군에서 비손상군에 비해 초기 혈압이 낮았고 동반 손상이 많았다. 따라서 안정 골반골 골절이 있으면서 초기 혈역학적으로 불안정하거나, 동반 손상이 많은 외상 환자에 대해서는 반드시 복부 고형장기 손상 가능성에 대해서도 염두에 두고 복부 CT 검사를 시행해야하고 치료 방침을 결정해야할 필요성이 있다. 진단 결과에 따른 치료 방침은 치료 기관의 여건에 따라 환자에게 제공할 수 있는 최선의 치료를 가능한 한 빨리 제공할 수 있도록 기관 별로 정립해야 하겠다.

## REFERENCES

- 1) Miller MT, Pasquale MD, Bromberg WJ, Wasser TE, Cox J. Not so FAST. *J Trauma* 2003;54:52-9.
- 2) Poletti PA, Wintermark M, Schnyder P, Becker CD. Traumatic injuries: role of imaging in the management of the polytrauma victim (conservative expectation). *Eur Radiol* 2002;12:969-78.
- 3) Self ML, Blake AM, Whitley M, Nadalo L, Dunn E. The benefit of routine thoracic, abdominal, and pelvic computed tomography to evaluate trauma patients with closed head injuries. *Am J Surg* 2003;186:609-13.
- 4) Shanmuganathan K, Mirvis SE, Sherbourne CD, Chiu WC, Rodriguez A. Hemoperitoneum as the sole indicator of abdominal visceral injuries: a potential limitation of screening abdominal US for trauma. *Radiology* 1999;212:423-30.
- 5) Exadaktylos AK, Sclabas G, Schmid SW, Schaller B,

- Zimmermann H. Do we really need routine computed tomographic scanning in the primary evaluation of blunt chest trauma in patients with "normal" chest radiograph? *J Trauma* 2001;51:1173-6.
- 6) Ali J, Ahmadi KA, Williams JI. Predictors of laparotomy and mortality in polytrauma patients with pelvic fractures. *Can J Surg* 2009;52:271-6.
  - 7) Gustavo Parreira J, Coimbra R, Rasslan S, Oliveira A, Fregoneze M, Mercadante M. The role of associated injuries on outcome of blunt trauma patients sustaining pelvic fractures. *Injury* 2000;31:677-82.
  - 8) Lunsjo K, Tadros A, Hauggaard A, Blomgren R, Kopke J, Abu-Zidan FM. Associated injuries and not fracture instability predict mortality in pelvic fractures: a prospective study of 100 patients. *J Trauma* 2007;62:687-91.
  - 9) Young JW, Burgess AR, Brumback RJ, Poka A. Pelvic fractures: value of plain radiography in early assessment and management. *Radiology* 1986;160:445-51.
  - 10) Deunk J, Brink M, Dekker HM, Kool DR, van Kuijk C, Blickman JG, et al. Routine versus selective computed tomography of the abdomen, pelvis, and lumbar spine in blunt trauma: a prospective evaluation. *J Trauma* 2009;66:1108-17.
  - 11) Salim A, Sangthong B, Martin M, Brown C, Plurad D, Demetriades D. Whole body imaging in blunt multisystem trauma patients without obvious signs of injury: results of a prospective study. *Arch Surg* 2006;141:468-73.
  - 12) Grieshop NA, Jacobson LE, Gomez GA, Thompson CT, Solotkin KC. Selective use of computed tomography and diagnostic peritoneal lavage in blunt abdominal trauma. *J Trauma* 1995;38:727-31.
  - 13) Garber BG, Bigelow E, Yelle JD, Pagliarello G. Use of abdominal computed tomography in blunt trauma: do we scan too much? *Can J Surg* 2000;43:16-21.
  - 14) Bode PJ, Edwards MJ, Kruit MC, van Vugt AB. Sonography in a clinical algorithm for early evaluation of 1671 patients with blunt abdominal trauma. *AJR Am J Roentgenol* 1999;172:905-11.
  - 15) Richards JR, Derlet RW. Computed tomography and blunt abdominal injury: patient selection based on examination, haematocrit and haematuria. *Injury* 1997;28:181-5.