

## 골반 골절 위치와 방광, 요도, 하부 위장관계 손상의 관련성

경북대학교 의과대학 응급의학교실, 대구응급의료정보센터\*

김창호 · 박정배 · 류현욱 · 서강석 · 서준석\* · 정제명 · 제동욱 · 성애진

— Abstract —

### Relation between Location of Pelvic bone Fractures and the Injury to the Urinary bladder, Urethra or Lower gastrointestinal tract

Chang Ho Kim, M.D., Jung Bae Park, M.D., Hyun Wook Ryoo, M.D., Kang Suk Seo, M.D., Jun Seok Seo, M.D.\*, Jae Myung Chung, M.D., Dong Wook Je, M.D., Ae Jin Sung, M.D.

Department of Emergency Medicine, College of Medicine, Kyungpook National University, Daegu, Korea, Daegu Emergency Medical Information Center, Daegu, Korea\*

**Purpose:** This research was conducted to study whether the specific location of pelvic-bone fractures could increase the risk for injury to the urinary bladder, urethra, or lower gastrointestinal tract.

**Methods:** We retrospectively reviewed the data of 234 patients with pelvic-bone fractures who visited the emergency department of Kyungpook National University Hospital from January 2004 to December 2006. The location of the pelvic-bone fracture was divided into 8 parts. The association of fracture location with injury to the urinary bladder, urethra, or lower gastrointestinal tract was analyzed with Fisher's exact test and multiple logistic regression.

**Results:** Nineteen(19) patients had urinary bladder injury, 8 had urethral injury, and 9 had lower gastrointestinal tract injury. The following fracture locations were found to be significant; urinary bladder: sacroiliac (SI) joint ( $p < 0.001$ ), symphysis pubis ( $p = 0.011$ ), and sacrum ( $p = 0.005$ ); urethra: SI joint ( $p = 0.020$ ); lower gastrointestinal tract: symphysis pubis ( $p = 0.028$ ). After the multiple logistic regression analysis, the primary and the independent predictors for each of the injuries were as follows; urinary bladder: sacroiliac joint ( $p = 0.000$ , odds ratio [OR]=10.469); lower gastrointestinal tract: symphysis pubis ( $p = 0.037$ , OR=7.009).

**Conclusion:** Consideration of further workup for injuries to the lower gastrointestinal and urinary tract is needed for some locations of pelvic-bone fractures because certain pelvic-bone fracture locations, especially the sacroiliac joint and the symphysis pubis, are associated with increased risk for injury to the lower gastrointestinal and urinary tracts. (J Korean Soc Traumatol 2007;20:90-95)

**Key Words:** Urinary bladder, Urethra, Lower gastrointestinal tract, Pelvic bone, Fracture

\* Address for Correspondence : Jung Bae Park, M.D.

Department of Emergency Medicine, School of Medicine, Kyungpook National University, Daegu, Korea  
50 Samdok-2ga, Chung-gu, Daegu, 700-721 Korea

Tel : 82-53-420-6400, Fax : 82-53-428-2820, E-mail : jbpark@knu.ac.kr

접수일: 2007년 9월 6일, 심사일: 2007년 10월 16일, 수정일: 2007년 10월 25일, 승인일: 2007년 11월 1일

## 1. 서 론

골반 골절은 일반적으로 고에너지 손상에 의해 발생되며, 잠재적으로 치명적인 결과를 가져올 수 있다고 알려져 있다. 골반강에는 비뇨생식기계 및 하부 위장관계 장기, 혈관, 신경 등의 여러 구조물들이 포함되어 있어 골반 골절이 발생할 경우 이들 구조물의 손상이 동반될 수 있다. 골반 골절의 합병증 중 사망의 중요한 원인이 되는 대량 출혈은 불안정한 혈역학적 소견을 통해 조기 인지 및 신속한 대처가 가능하다. 그러나 방광, 요도 그리고 하부 위장관계 등의 골반내 장기 손상은 종종 특징적인 이학적 검사 소견을 나타내지 않기 때문에 그 손상 유무를 조기에 판단하기가 쉽지 않을 뿐만 아니라 발견이 지연될 경우 전신성 염증반응 증후군과 패혈증으로 진행되어 환자의 예후를 악화시킬 수 있다.(1-4)

골반내 장기 손상은 주로 손상 기전과 외력의 방향을 이용한 골반 골절 분류법과 연계되어 연구되어져 왔다. 그러나 이러한 분류법은 복잡한 골절 유형에 대한 정확한 지식이 필요하므로 응급실에서 근무하는 의사가 초기 방사선 검사를 통해 분류하기에는 어려움이 있다. 외국의 경우 골반 골절 위치와 골반내 장기 손상과의 관계를 알아보는 연구들이 진행되고 있으나(4,5) 아직 국내에서는 이러한 연구가 미미한 실정이다. 이에 저자는 골반 단순방사선검사 및 골반 전산화단층촬영을 통해 쉽게 판별할 수 있는 골반 골절의 위치와 방광, 요도, 하부 위장관계 손상의 관련성을 분석함으로써, 골반내 장기 손상의 조기 진단에 도움이 되고자 하였다.

## II. 대상 및 방법

2004년 1월 1일부터 2006년 12월 31일까지 경북대학교병원 응급의료센터로 내원한 외상성 골반 골절 환자 272명 중 의무기록이 미비하거나, 최종 진단을 위한 방사선 검사가 완료되지 않은 환자 38명을 제외한 234명을 대상으로 하였다.

골반 골절 부위 및 동반 손상 여부는 골반 단순방사선 검사, 골반 전산화단층촬영, 복부 전산화단층촬영, 방광조영술, 역행성요도조영술의 결과와 수술기록을 참고하였으며, 사회 인구학적 요인, 손상기전은 의무기록을 통하여 조사하였다.

방광 손상은 방광조영술에서 조영제의 방광 외 누출이 있는 경우로 정의하였고, 요도 손상은 역행성요도조영술에서 조영제의 요도 외 누출이 있는 경우로 정의하였으며, 하부 위장관계 손상은 Tritz 인대 하부의 장관계가 복부 전산화단층촬영 또는 수술기록을 통하여 손상이 확인된 경우로 정의하였다.

골반 골절 부위는 해부학적 위치에 따라 치골상지(Superior ramus), 치골하지(Inferior ramus), 치골결합부(Symphysis pubis), 천골(Sacrum), 천장골관절(Sacroiliac joint), 장골(Ilium), 좌골(Ischium), 비구(Acetabulum)의 8 부위로 구분하였다. 골반 골절 부위에 따른 방광, 요도, 하부 위장관계 손상의 차이를 알아보기 위해 특정 골반 골절 부위와 나머지 골반 골절 부위로 구분하여 피셔의 정확검정을 시행하였고, 골반 골절 부위가 방광, 요도, 하부 위장관계 손상에 미치는 영향을 알아보기 위하여 골반 골절 여부를 독립변수로 하여 다중 로지스틱 회귀분석을 시행하였다.

골반내 장기 손상의 동반 유무에 따른 골반 손상의 중증도를 알아보기 위하여 골반 골절 환자의 골반 Abbreviated Injury Scale (AIS)을 구하고, 이를 t-검정을 통해 비교하였다. 골반환과 비구가 함께 골절된 경우에는 두 가지 AIS 중 높은 점수를 선택하였다.

통계학적 검정을 위해 SPSS 13.0 for windows를 사용하였으며, p값이 0.05이하일 때 유의한 차이가 있는 것으로 판정하였다.

## III. 결 과

대상 환자 중 남자는 149명(63.6%), 여자는 85명(36.4%)이었으며, 평균 연령은 47.3(5~85)세였다. 골반 골절 234명의 대상 환자 중 방광 손상이 동반된 경우는 19명(8.2%), 요도 손상이 동반된 경우는 8명(3.4%), 하부 위장관계 손상이 동반된 경우는 9명(3.8%)이었다. 방광과 요도가 동시에 손상을 받은 경우는 2명이었다.

골반 골절의 손상 기전으로는 보행자 사고(67명, 28.6%)와 탑승자 교통사고(67명, 28.6%)가 가장 많았으며, 그 외 낙상 49명(20.9%), 이륜차 사고 30명(12.8%), 경운기 사고 8명(3.4%), 자전거 사고 8명(3.4%), 폭행과 압제 사고 등의 기타 손상 5명(2.1%)순으로 나타났다(Table 1).

골반 골절 부위로는 치골하지 골절이 152명(64.9%)으로

**Table 1. Mechanism of injury**

Mechanism of injury	Number of patients (%)
Pedestrian	67 (28.6%)
Motor vehicle	67 (28.6%)
Fall	49 (20.9%)
Motorcycle	30 (12.8%)
Cultivator	8 ( 3.4%)
Bicycle	8 ( 3.4%)
Miscellaneous	8 ( 3.4%)
<b>Total</b>	<b>234</b>

가장 많았으며, 그 외 치골상지 골절 142명(60.6%), 비구 골절 107명(45.7%), 천골 골절 76명(32.4%), 장골 골절 52명(22.2%), 천장골관절 손상 32명(13.6%), 치골결합부 손상 19명(8.1%), 좌골 골절 16명(6.8%) 순으로 나타났다(Table 2).

방광 손상이 동반된 환자의 골반 골절 부위로는 치골상지 골절이 15명, 치골상지 골절이 14명, 천골 골절이 12명, 천장골관절 손상이 11명, 장골 골절이 7명, 치골결합부 손상이 5명, 비구 골절이 3명, 좌골 골절이 3명이었다. 골반 골절 부위에 따른 방광 손상의 차이를 알아보기 위해 시행

한 피셔의 정확검정에서 천골 골절(p=0.005), 치골결합부 손상(p=0.011), 천장골관절 손상(p=0.000)이 방광 손상과 유의한 관련성이 있었으며, 각 골반 골절 부위가 방광 손상에 미치는 영향을 알아보기 위하여 시행한 다중 로지스틱 회귀 분석에서 천장골관절 손상(odds ratio [OR]=10.466; 95% Confidence Interval [CI]=3.0-35.9; p=0.000)이 방광 손상과 유의한 관련성이 있었다(Table 3).

요도 손상이 동반된 환자의 골반 골절 부위로는 치골상지 골절이 6명, 치골하지 골절이 5명, 천골 골절이 5명, 천장골관절 손상이 3명, 치골결합부 손상이 3명, 장골 골절이 2명, 비구 골절이 1명, 좌골 골절이 1명이었다. 피셔의 정확검정 상 치골결합부 손상(p=0.020)이 요도 손상과 유의한 관련성이 있는 것으로 나타났으나, 다중 로지스틱 회귀 분석에서는 유의한 관련이 없었다(Table 4).

하부 위장관계 손상이 동반된 환자의 골반 골절 부위는 치골하지 골절이 6명, 치골상지 골절이 5명, 비구 골절이 5명, 천장골관절 손상이 3명, 치골결합부 손상이 3명, 천골 골절이 2명, 장골 골절이 2명, 좌골 골절이 2명이었다. 피셔의 정확검정 상 치골결합부 손상(p=0.028)이 하부 위장관계 손상과 유의한 관련성이 있었으며, 다중 로지스틱 회

**Table 2.** Location of pelvic bone fracture

Location	Number of fractures (%)
Inferior ramus	152 (64.9%)
Superior ramus	142 (60.6%)
Acetabulum	107 (45.7%)
Sacrum	76 (32.4%)
Ilium	52 (22.2%)
Sacroiliac joint	32 (13.6%)
Symphysis pubis	19 ( 8.1%)
Ischium	16 ( 6.8%)

**Table 3.** Incidence and statistical analysis of urinary bladder injury according to pelvic bone fracture locations

	UB* injury (n=19)	Fisher's exact test p value	Multiple logistic regression		
			Odds ratio	95% CI†	p value
Inferior ramus	15	0.218	1.3	0.30~6.43	0.672
Superior ramus	14	0.327	0.8	0.19~3.61	0.818
Acetabulum	3	0.107	0.1	0.04~0.77	0.121
Sacrum	12	0.005	1.6	0.53~5.20	0.373
Ilium	7	0.146	1.2	0.36~4.46	0.697
Sacroiliac joint	11	0.000	10.4	3.04~35.9	0.000
Symphysis pubis	5	0.011	2.0	0.50~8.22	0.321
Ischium	3	0.129	0.9	0.1~5.4	0.939

\*: Urinary bladder

†: Confidence interval

**Table 4.** Incidence and statistical analysis of urethral injury according to pelvic bone fracture locations

	Urethral injury (n=8)	Fisher's exact test p value	Multiple logistic regression		
			Odds ratio	95% CI*	p value
Inferior ramus	5	1.000	1.3	0.04~2.19	0.239
Superior ramus	6	0.486	0.8	0.27~26.2	0.391
Acetabulum	1	0.074	0.1	0.02~2.40	0.231
Sacrum	5	0.117	1.6	0.43~12.0	0.334
Ilium	2	1.000	1.2	0.15~6.75	0.986
Sacroiliac joint	3	0.081	10.4	0.32~13.3	0.444
Symphysis pubis	3	0.020	2.0	0.8~30.5	0.066
Ischium	1	0.438	0.9	0.08~12.9	0.976

\*: Confidence interval

귀 분석에서도 치골결합부 손상은 하부 위장관계 손상과 유의한 관련성이 있었다(Table 5).

골반 골절 환자의 평균 골반 AIS는 2.55였다. 방광 손상 유무, 요도 손상 유무, 하부 위장관계 손상 유무별로 평균 골반 AIS를 독립 t-검정을 이용하여 비교한 결과, 방광 손상이 있는 환자들에서 평균 골반 AIS는 2.95로 없는 경우의 2.51보다 높았다( $p=0.014$ ). 요도 손상 유무에 따른 평균 골반 AIS는 각각 2.88과 2.54로 유의한 차이를 보이지 않았다( $p=0.207$ ). 하부 위장관계 손상이 있는 환자들의 평균 골반 AIS는 3.67로 없는 경우의 2.50보다 높게 나타났다( $p=0.000$ )(Fig. 1).

#### IV. 고 찰

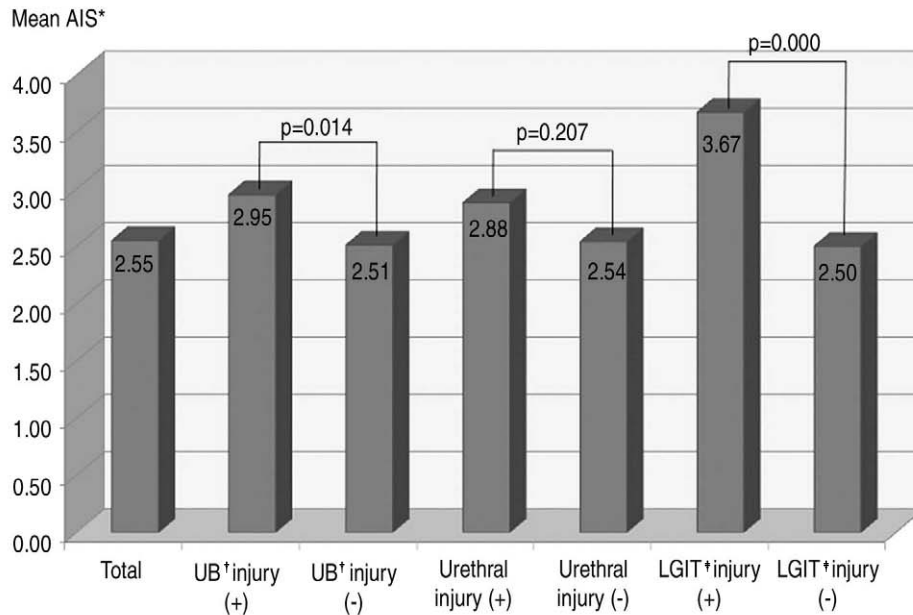
골반 골절은 모든 골절 환자의 5%정도를 차지하며, 골반 골절을 일으킬 정도의 충격이 가해지면 다른 중요한 장기의 손상을 동반하는 경우가 많고, 사망률도 8.6%~ 17% 정도로 비교적 높다.(6-8) 골반 골절 환자는 대량 출혈, 다발성 장기 부전 등에 의해서 사망할 수 있으며, 이러한 손상은 사고 당시 생체징후의 변화를 동반하는 경우가 많다.(9) 그러나 골반 골절 시 동반 손상으로 발생 가능한 방광, 요도, 하부 위장관계의 손상은 초기에 뚜렷한 생체징후의 변화나 특징적인 이학적 검사 소견을 나타내지 않을 수 있으며, 특

**Table 5.** Incidence and statistical analysis of lower gastrointestinal tract injury according to fracture locations

	LGITI* (n=9)	Fisher's exact test	Multiple logistic regression		
		p value	Odds ratio	95% CI†	p value
Inferior ramus	6	1.00	1.2	0.19~8.32	0.804
Superior ramus	5	0.741	0.9	0.13~6.51	0.952
Acetabulum	5	0.736	2.1	0.40~11.2	0.377
Sacrum	2	0.722	0.3	0.05~2.43	0.307
Ilium	2	1.000	0.7	0.13~4.69	0.798
Sacroiliac joint	3	0.110	2.1	0.34~13.2	0.409
Symphysis pubis	3	0.028	7.0	1.12~43.7	0.037
Ischium	2	0.119	4.8	0.75~30.8	0.096

\*: Lower gastrointestinal tract injury

†: Confidence interval



**Fig. 1.** Abbreviated Injury Scale of pelvis according to presence of intrapelvic organ injury

\*: Abbreviate Injury Scale

†: Urinary bladder

‡: Lower gastrointestinal tract

히 두부 손상 등으로 인해 의식변화가 있는 경우 적절한 이학적 검사를 시행하기 어려워 동반 손상의 진단이 지연될 가능성이 높고 이는 치명적인 결과로 이어질 수 있다.

골반 골절 환자의 적절한 치료와 진단을 위해 골반에 가해진 외력의 방향에 따른 여러 골반 골절 분류법이 개발되어 있으며, 가장 흔히 사용되는 분류법인 Young and Resnik's modification of the Pennel and Tile classification system은 골반 골절을 손상기전과 외력의 방향에 근거하여 전후방 압박골절, 측방 압박골절, 수직 전단에 의한 골절, 혼합 골절로 분류하고, 전후방 압박골절, 측방 압박골절을 다시 증증도에 따라 I, II, III형으로 분류한다.(10) 이 분류법은 환자의 혈액학적 안정성을 예측하고 골반 골격의 안정성을 판단하는데 도움을 주지만, 골반 골절에서 골반에 가해지는 힘의 벡터가 여러 방향일 경우 골반 골절 유형이 일관되게 전후방 압박골절이나 측방 압박골절 혹은 수직 전단에 의한 골절의 형태로 나타나지 않을 수 있으며, 특히 다발성 외상 환자가 초기 진료를 받는 응급실에서 정형외과적 전문지식이 부족한 의료진에 의해 골절 분류가 정확하게 이루어지지 않을 수 있는 제한점이 있다. 이에 저자는 응급실에서 방사선 검사를 통해 비교적 쉽게 파악할 수 있는 골절 위치에 따라 골반 골절을 분류하여 진단이 지연될 경우 치명적 결과로 이어질 수 있는 하부 위장관계 및 요로계 손상과의 상관관계를 분석함으로써, 골반 골절과 동반될 수 있는 하부 위장관계 및 요로계 손상의 조기 진단에 도움이 되고자 하였다.

본 연구에서 골반 골절에 동반된 방광 손상의 가장 흔한 손상기전은 교통사고로 이는 Munshi 등(11)의 연구와 일치하였으며, 골반 골절 환자 234명 중 19명(8.2%)에서 방광 손상이 동반되어 골반 골절 환자의 5~10%에서 방광 손상이 발견되었다는 Cass 등(12)의 연구와 유사하였다.

본 연구에서는 19명의 방광 손상 환자 중 17명(89%)이 육안적 혈뇨 소견을 보여, 방광 손상 환자 중 93%에서 육안적 혈뇨가 있었다고 보고한 최 등(13)의 연구와 82%에서 육안적 혈뇨가 있었다고 보고한 Carroll과 McAninch(14)의 연구와 비슷한 결과로 나타났다. 따라서 방광 손상의 특징적인 소견인 육안적 혈뇨가 없는 경우에도 방광 손상의 가능성이 있음을 고려해야 한다.

방광 손상과 골반 골절 위치의 관련성에 대한 피서의 정확검정 상 방광 손상은 천골 골절, 치골결합부 손상, 천장골관절 손상과, 다중 로지스틱 회귀 검정 상 방광 손상은 천장골관절 손상과 유의한 관련성이 있는 것으로 나타나, 방광 손상이 치골결합부 및 천장골관절 손상과 관련성이 있다고 보고한 Aihara 등(4)의 연구와 방광 손상이 치골결합부 손상과 관련이 있다고 보고한 Avey 등(15)의 연구와 유사하게 나타났다.

요도는 방광경부에서 시작되며 남성은 비뇨생식격막을

기준으로 전부 요도와 후부 요도로 나누어진다. 전부 요도의 손상은 후부 요도에 비해 빈도가 3배 이상 많은 것으로 보고되며, 외부로 노출된 부위인 음경의 직접적인 손상 또는 안장 손상(saddle fracture)으로 인한 회음부의 직접적인 충격이 주된 손상 기전이다.(16) 후부 요도는 전립선 요도와 막양부 요도로 구성되며 전립선 요도는 방광경부에서 시작되어 전립선을 통과하여 비뇨생식격막까지 이어진다. 막양부 요도는 비뇨생식격막을 통과하는 2~2.5cm의 짧은 부위가 단단하게 고정되어 있어 전단응력(shearing force)을 받을 경우 전립선 요도와 막양부 요도 사이에서 파열이 일어나게 된다.(16,17)

본 연구에서는 요도 손상이 있었던 환자 8명 중 후부 요도 손상이 6명, 전부 요도 손상이 2명으로 후부 요도 손상 환자가 많았는데 이는 손상 기전 상 후부 요도 손상이 전부 요도 손상에 비해 골반 골절과 동반될 가능성이 크다는 Chapple 등(16)의 연구와 일치하는 결과였다. 요도 손상이 동반되었던 8명의 환자는 모두 남자였으며 이는 해부학적으로 여자의 요도가 남자에 비해 요도의 길이가 짧고, 요도를 고정시키는 인대의 발육이 미약하며, 비뇨생식격막이 요도의 말단부에 위치하기 때문에 상대적으로 손상의 발생 위험이 낮기 때문인 것으로 생각된다.(13) 요도 손상의 증상은 요도 출혈이 95%로 가장 많고, 그 외 배뇨장애, 음낭 혈종 등이 발생할 수 있는 것으로 알려져 있다.(18,19) 따라서 외상 환자에 대한 2차 평가에서 요도 끝 부분의 혈흔 여부를 확인하고, 요도 끝 부분에 혈흔이 존재할 경우에는 하부 요로계 손상에 대한 검사를 시행하여야 한다.

본 연구에서 골반 골절 환자 중 8명(3.4%)에서 요도 손상이 동반되었다. 요도 손상과 골반 골절 위치의 관련성에 대한 피서의 정확검정 상 요도 손상은 치골결합부 손상과 관련이 있는 것으로 나타났으며, 다중 로지스틱 회귀 검정 상에서는 요도 손상과 관련이 있는 골반 골절 위치는 없었다. Aihara 등(4)은 요도 손상은 치골결합부 및 치골하지 손상과 관련성이 있다고 하였고, Basta 등(20)도 치골골절과 치골결합부 손상이 요도 손상의 주요한 위험요소가 된다고 보고하여 본 연구 결과와 유사하였다. 이 등(21)은 골반 골절 시 요도 손상이 치골가지 골절의 수가 많을수록 잘 동반되는 것으로 보고하였다.

골반 골절에 동반된 하부 위장관계 손상은 9명(3.8%)이었다. 이들의 사망률은 33%로 전체 연구대상 환자들의 사망률인 6.4%에 비하여 높았고, 하부 위장관계 손상이 동반된 환자들의 평균 골반 AIS는 손상이 동반되지 않은 환자들보다 통계적으로 의미 있게 높은 값을 보여 하부 위장관계 손상은 큰 외력에 의한 심각한 골반 손상에서 동반될 가능성이 높은 것으로 생각된다(Fig. 1). Demetriades 등(22)은 1,545명의 골반 골절 환자를 대상으로 한 연구에서 장관계를 소장, 대장, 직장으로 나누어 각 부위별 손상

유무와 AIS간의 상관관계를 분석하였으며, 이 중 소장 손상의 동반 발생 정도만이 골반 AIS와 유의미한 관련성이 있다고 보고하였다. 하지만 본 연구에서는 Tritz 인대 하부의 장관계를 따로 구분하지 않아 AIS에 따른 하부 위장관계의 각 부위별 관련성은 알 수 없었다.

하부 위장관계 손상과 골반 골절 위치의 관련성에 있어서는 하부 위장관계 손상은 치골결합부 손상과 유의한 관련성이 있는 것으로 나타나, 치골결합부 손상과 직장 손상간에 관련성이 있다고 보고한 Aihara 등(4)의 연구와 유사한 결과를 보였다. 따라서 직장 수지 검사 상의 혈액 등을 포함한 초기 이학적 소견의 이상이 없더라도 치골결합부 손상이 있을 경우 하부 위장관계 손상의 동반 유무에 대한 신속한 진단적 접근을 고려해야 할 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점으로는 첫째, 일개 응급의료센터를 통한 조사로서 골반 골절에 동반된 골반내 장기 손상의 환자수가 많지 않아 본 연구 결과를 전체 골반 환자로 일반화하여 적용하기에는 제약이 있을 것으로 생각되며, 둘째, 골반내 구조물 중 혈관 및 신경의 동반 손상에 대한 연구가 누락되었다는 것이다.

앞으로 본 연구 결과를 토대로 대규모의 환자를 대상으로 하여 상기의 제한점을 극복한 더 많은 연구를 시행한다면, 골반 골절 환자의 동반 손상에 대한 보다 효율적인 조기 진단에 도움이 될 것으로 생각된다.

## V. 결 론

방광, 요도, 하부 위장관계 손상은 골반 골절의 흔한 동반 손상은 아니지만, 진단이 지연될 경우 치명적인 결과로 이어질 수 있어 조기 진단이 중요하다. 본 연구는 골반 골절 부위와 하부 위장관계 및 비뇨기계 동반 손상 사이의 관련성을 분석하였으며, 그 결과 하부 위장관계 손상은 치골결합부 손상과, 방광 손상은 천장골관절 손상과 유의한 관련성이 있었다. 따라서 골반 골절 환자의 평가에 있어서 하부 위장관계 및 비뇨기계 손상의 전형적 임상적 징후인 요도 끝 부분 혈흔, 직장내 혈액, 혈뇨 외에도 치골결합부 혹은 천장골관절 손상이 있을 경우 하부 위장관계 및 비뇨기계 손상에 대한 추가적인 검사와 평가가 필요할 것으로 생각된다.

## REFERENCES

- 1) Vrahas MS, Reid JS. Late recognition of a rectal tear associated with a pelvic fracture. A case report. *J Bone Joint Surg Am* 1994;76:1072-6.
- 2) Iselin CE, Webster GD. The significance of the open bladder neck associated with pelvic fracture urethral distraction defects. *J Urol* 1999; 162:347-51.
- 3) Arun N, Kekre NS, Nath V, Gopalakrishnan G. Indwelling catheter causing perforation of the bladder. *Br J Urol* 1997;80:675-6.
- 4) Aihara R, Blansfield JS, Millham FH, LaMorte WW, Hirsch EF. Fracture locations influence the likelihood of rectal and lower urinary tract injuries in patients sustaining pelvic fractures. *J Trauma* 2002;52:205-8.
- 5) Koraitim MM, Marzouk ME, Atta MA, Orabi SS. Risk factors and mechanism of urethral injury in pelvic fractures. *Br J Urol* 1996;77:876-80.
- 6) Hamill J, Holden A, Paice R, Civil I. Pelvic fracture pattern predicts pelvic arterial hemorrhage. *Aust N Z J Surg* 2000;70:338-43.
- 7) Pohlemann T, Bosch U, Gansslen A, Tscherne H. The Hannover experience in management of pelvic fractures. *Clin Orthop* 1994;305:69-80.
- 8) Bodner DR, Selzman AA, Spirnak JP. Evaluation and treatment of bladder rupture. *Semin Urol* 1995;13:62-5.
- 9) Flint LM, Brown A, Richardson JD, Polk HC. Definitive control of bleeding from severe pelvic fractures. *Ann Surg* 1979;189:709-16.
- 10) Mucha P, Farnell MB. Analysis of pelvic fracture management. *J Trauma* 1984;24:379-86.
- 11) Munshi IA, Hong JJ, Mueller CM, Barie PS. Spontaneous rupture of the urinary bladder in the alcoholic patient. *J Trauma* 1999;46:1133-4.
- 12) Cass AS, Luxenberg M. Features of 164 bladder rupture. *J Urol* 1987;138:743-5.
- 13) Choi DY, Park YH. Risk factor for lower urinary tract injuries in patients with traumatic pelvic fractures. *Korean J of Urol* 1991;32:94-9.
- 14) Carroll PR, McAninch JW. Major bladder trauma: mechanisms of injury and a unified method of diagnosis and repair. *J Urol* 1984;132:254-7.
- 15) Avey G, Blackmore CC, Wessells H, Wright JL, Talner LB. Radiographic and clinical predictors of bladder rupture in blunt trauma patients with pelvic fracture. *Acad Radiol* 2006;13:573-9.
- 16) Chapple CR. Urethral injury. *BJU Int* 2000;86:318-26.
- 17) Andrich DE, Mundy AR. The nature of urethral injury in cases of pelvic fracture urethral injury trauma. *J Urol* 2001;165:1492-5.
- 18) Hwang TG, Chun CS. Clinical observation on urethral injury. *Korean J of Urol* 1981;22:602-10.
- 19) Kim W. A clinical observation of urethral injury. *Korean J of Urol* 1983;24:867-72.
- 20) Basta AM, Blackmore CC, Wessells H. Predicting urethral injury from pelvic fracture patterns in male patients with blunt trauma. *J Urol* 2007;177:571-5.
- 21) Lee SJ, Kim HJ. Analysis of lower urinary tract injury associated with pelvic fracture. *Korean J of Urol* 2001; 42:603-608.
- 22) Demetriades D, Karaiskakis M, Toutouzas K, Alo K, Velmahos G, Chan L. Pelvic fractures: epidemiology and predictors of associated abdominal injuries and outcomes. *J Am Coll Surg* 2002;195:1-10.