단일 기관에서 경험한 둔기 손상에 따른 부신 손상의 임상적 특성 분석

인제대학교 의과대학 해운대백병원 *중환자의학과, †외과학교실

홍성용* · 김기훈†

Review of the Clinical Characteristics of Adrenal Gland Injury Following Blunt Trauma in a Single Institution

Sung Yong Hong, M.D.*, Ki Hoon Kim, M.D., Ph.D.†

Departments of *Critical Care Medicine and †Surgery, Haeundae Paik Hospital,
Inje University College of Medicine, Busan, Korea

Correspondence to:

Ki Hoon Kim, M.D., Ph.D.
Department of Surgery, Inje
University Haeundae Paik
Hospital, 875 Haeun-daero,
Haeundae-gu, Busan 48108,
Korea
Tel: +82-51-797-0260
Fax: +82-51-797-0499
E-mail: medhun@hanmail.net
ORCID:
<https://orcid.org/0000-0003-2008-7572>

Purpose: Adrenal gland injuries in trauma are rare and usually misdiagnosed or underestimated in an emergency setting because they are asymptomatic and associated with severe abdominal injuries. This paper reviews the clinical characteristics of adrenal injuries.

Methods: A retrospective analysis of trauma patients who visited the authors' emergency center was performed from March, 2010 to December, 2017. The patient demographic data, injury mechanism & associated injuries, injury severity score, hospital stay, and mortality were retrieved and analyzed.

Results: Adrenal gland injuries were found in 52 patients: 73.1% (n=38) were males and the mean age was 43.6 years. Of the patients, 84.6% (n=44) had ISS $\geq$ 15. Right adrenal gland injuries occurred in 82.7% (n=43). The mechanism of injury was falls in 30.8% (n=16), motor vehicle accidents in 25.0% (n=13), and pedestrian accidents in 23.1% (n=12). Associated injuries were liver injury (58.5%), rib fracture (52.8%), kidney injury (24.5%), pelvic bone fracture (20.8%), spine fracture (28.3%), and spleen injury (13.2%). The mean hospital stay was 34.2 days, and the intensive care unit stay was 9 days. The mortality rate was 3.8% (n=2).

Conclusion: Adrenal gland injuries are common in males and frequent in the right side. Falls are the leading cause of injury. Most injuries have an associated injury at the abdominal or thoracic region. Adrenal injury is accompanied by high injury severity but showed a good prognosis. (*J Acute Care Surg* 2019;9:7-11)

Key Words: Adrenal gland injury, Trauma, Abdominal injury, Injury severity score

Received July 24, 2018, Revised September 5, 2018, Accepted September 27, 2018

Copyright © 2019 by Korean Society of Acute Care Surgery

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ISSN 2288-5862(Print), ISSN 2288-9582(Online)

<https://doi.org/10.17479/jacs.2019.9.1.7>

서론

부신은 복강 내강 깊숙이 위치하여 주변의 연 조직 구조에

의해 보호되고 있기 때문에 둔기 손상 시 발생하는 부신 손상은 드물고, 반 이상의 경우에서 복부 손상과 동반하여 특별한 징후나 증상이 나타나지 않는 것으로 알려져 있다[1,2]. 1863년 Canton

[3]이 처음 부신 손상을 보고한 이후 외상 환자의 0.03~4.95%에서 부신 손상이 발생하는 것으로 보고되고 있으나[4], 컴퓨터 단층 촬영 등 영상 기술의 발달로 말미암아 부신 손상의 진단이 증가하고 있는 추세이며[5,6], 부검 연구에서도 외상 데이터베이스에서 보고된 발생률보다 높은 발생률(외상 환자의 7~26%)이 보고되었다[7]. 비록 부신 단독 손상으로 인한 사망 등의 중대한 문제 발생의 가능성이 낮더라도, 부신 손상은 급성 부신 기능부전이나 감염 등의 원인이 될 수 있다. 비록 부신 손상이 임상적으로 중요한 영향을 미치지 않는다고 하더라도, 부신 손상은 급성 부신 기능 부전이나 감염의 원인이 될 수 있다. 하지만, 둔기 손상에 의해 발생하는 부신 손상의 경우 많은 연구들이 중례 보고 형태로 이루어져 있으며, 특히 국내의 경우 부신 손상과 관련된 보고가 부족한 형편이다. 이에 저자들은 단일 기간에서 치료한 둔기 손상 환자에서 부신 손상의 임상 양상, 발생률 및 치료 결과들을 알아보고자 한다.

대상 및 방법

2010년 3월 1일부터 2017년 12월 31일까지 인제대학교 해운대 백병원 응급실을 통해 입원한 외상 환자 중 부신 손상이 동반된 둔기 손상 환자들을 대상으로 의무 기록을 후향적으로 분석하였다. 부신 손상은 복부 컴퓨터 단층 촬영상에서 정상적인 부신을 가리는 원형 또는 타원형의 덩어리가 있는 경우로 정의하였으며, 의무 기록이 불충분하거나, 이전에 부신 종양이 있었던 경우, 부신 손상이 있더라도 당일 사망한 환자는 제외하였다. 나이, 성별, 손상 원인, ISS (injury severity score), 부신 손상 점수(adrenal organ injury scale), 부신 손상부위 및 동반 장기 손상 여부 등의 부상 관련 정보와 입원기간, 중환자실 입원 기간, 사망 여부 등의 자료를 조사하였다.

통계는 IBM SPSS Statistics ver. 23 (IBM Co., Armonk, NY, USA)을 이용하였으며, 양적 데이터는 평균, 표준편차, 최소값, 최대값, 중위값을, 정성적 데이터는 빈도와 백분율을 분석하였다. 연속 변수에 대해서는 t-test와 one-way ANOVA를 범주형 변수는 chi-square test와 Fisher exact test를 이용해 분석하였으며 $p < 0.05$ 를 통계적으로 유의한 수치로 보았다.

이 연구는 인제대학교 해운대백병원 기관생명윤리위원회의 승인을 받았다(IRB no. 2018-11-013-001).

결과

부신 손상은 입원 치료를 받았던 흉복부 둔기 손상 환자 580명 중 57명(9.8%)에서 발견되었으며, 이중 당일 사망한 5명을 제외한 52명을 분석하였다. 38명(73.1%)은 남자였으며, 평균 나이는 43.6 ± 17.9 세였다. 환자 중 84.6% (44명)가 ISS 15점 이상을 보였으며, 평균 ISS는 24.6 ± 10.2 였다. 우측 부신 손상이 43명(82.7%)에서 관찰되었으며, 손상의 원인으로는 추락 16명(30.8%), 자동차 사고 13명(25.0%), 보행자 사고 12명(23.1%), 모터 자전거와 자전거에 의한 사고가 각각 4명(7.7%)이었고, 기타 원인에 의한 것으로 3명(5.8%)이 발생하였다. 51명(98.1%)에서 동반 손상이 있었으며, 동반된 장기로는 늑골 골절 52.8% (28명), 간 손상 58.5% (31명), 비장 손상 13.2% (7명), 신장 손상 24.5% (13명), 척추

Table 1. The characteristics of patients with blunt adrenal trauma

Characteristics	Patients (n=52)
Sex (male)	38 (73.1)
Age (y)	43.6 ± 17.9
ISS	24.6 ± 10.2
ISS ≥ 15	44 (84.6)
Injury site	
Right	43 (82.7)
Left	8 (15.4)
Bilateral	1 (1.9)
Mechanism	
Fall	16 (30.8)
Motor vehicle accident	13 (25.0)
Pedestrian	12 (23.1)
Motor bike accident	4 (7.7)
Bicycle	4 (7.7)
Other	3 (5.8)
Adrenal organ injury scale	
II	13 (25.0)
III	21 (40.4)
IV	11 (21.1)
V	7 (13.5)
Associated injury ^{a)}	
Liver injury	31 (58.5)
Rib fractures	28 (52.8)
Spinal fractures	15 (28.3)
Kidney injury	13 (24.5)
Pelvic bone fracture	11 (20.8)
Spleen injury	7 (13.2)

Values are presented as number (%) or mean $\pm$ standard deviation. ISS: injury severity score.

^{a)}The sum of the percentages does not equal 100% because of multiple responses.

골절 28.3% (15명), 골반골 골절이 20.8% (11명)에서 관찰되었다. 부신의 손상 정도는 등급 2, 3, 4, 5가 각각 13명, 21명, 11명, 7명의 순이었다(Table 1). 부신 손상 환자들의 평균 입원 기간은 34.2 ± 25.9 일이었고, 중환자실 체류 기간은 9.0 ± 13.3 일이었다(Table 2). 부신 손상 등급에 따른 분석에서 대부분의 인자들에서 통계적 유의성이 없었으나, 부신 손상 등급이 높아질수록 ISS가 높음을 알 수 있었다($p=0.020$, Table 3). 3명의 환자에서 동반 장기 손상의 치료를 위해 혈관 조영술이 시행되었는데, 2명의 환자는 4등급의 비장 손상으로, 한 명의 환자는 4등급의 간 손상이 진단되어 혈관 조영술 및 색전술이 시행되었는데, 혈관 조영술 상에서 부신의 출혈은 확인되지 않았으며, 전체 52명의 환자들에게 보존적 치료가 시행되었다. 2명(3.8%)의 환자가 사망하였는데

(Table 2), 한 명은 다발성 장기 부전에 의한 성인성호흡곤란증후군으로 사망하였고, 한 명은 외상성 경막하 출혈 수술 후 진행된 뇌부종에 의해 사망하여 부신이 사망에 직접적인 원인으로 관여되지는 않았다.

고찰

부신은 간, 신장 및 횡격막 등으로 둘러 싸여진 해부학적 위치와 주위의 부드러운 조직의 완충작용으로 부신 손상의 발생률이 5% 미만인 것으로 보고되고 있는데, 컴퓨터 단층 촬영은 가장 가치 있는 진단 기술로, 컴퓨터 단층 촬영의 증가로 둔기 손상에 의해 발생하는 부신 손상의 진단이 증가하고 있는 추세이다[5,6]. 본원의 경우 둔기 손상으로 입원한 환자 중 9.8%에서 부신 손상이 확인되었다. 부신 손상의 원인으로는 기전이 정확하게 밝혀지지 않았지만, 척추와 간 사이의 부신에 대한 직접적인 압박과 하대정맥의 압박에 따른 이차적 부신 정맥 내압의 상승 및 회전력 혹은 감속력에 의한 부신 소혈관들의 전단 손상에 의해 발생한다고 알려져 있다[8-10]. 이로 인하여 부신 손상뿐 아니라 인접한 장기의 동반 손상이 발생하는데[9], 본원에서도 98.1%의 환자에

Table 2. Patient outcomes

Parameter	Value
Length of hospital stay (d)	34.2 ± 25.9
Length of ICU stay (d)	9.0 ± 13.3
Mortality	2 (3.8)

Values are presented as mean $\pm$ standard deviation or number (%). ICU: intensive care unit.

Table 3. Differences between the different adrenal organ injury scale

	Adrenal organ injury scale				p-value
	Grade II (n=13)	Grade III (n=21)	Grade IV (n=11)	Grade V (n=7)	
Sex, male	9	16	7	6	0.804
Age (y)	44.4 ± 18.2	45.3 ± 16.8	35.3 ± 18.5	49.6 ± 19.3	0.335
ISS	20.7 ± 8.5	21.9 ± 10.7	30.3 ± 9.2	30.7 ± 7.4	0.020*
Injury site					0.931
Right	10	19	9	5	
Left	2	2	2	2	
Bilateral	1	0	0	0	
Mechanism					0.931
Fall	4	7	3	2	
MVA	3	5	4	1	
Pedestrian	4	4	2	2	
MBA	1	3	0	0	
Bicycle	0	1	2	1	
Other	1	1	0	1	
LHS (d)	39.5 ± 37.3	30.5 ± 23.5	31.9 ± 14.3	38.7 ± 24.9	0.748
LIS (d)	10.3 ± 20.0	5.8 ± 7.9	10.4 ± 12.9	14.4 ± 11.6	0.457
Mortality	0	1	0	1	0.462

Values are presented as number only or mean $\pm$ standard deviation.

ISS: injury severity score, MVA: motor vehicle accident, MBA: motor bike accident, LHS: length of hospital stay, LIS: length of intensive care unit stay.

* $p < 0.05$.

서 동반 손상이 관찰되었다. 부신 손상은 우측에서 흔히 발생하는 것으로 알려져 있는데, 이는 우측 부신 정맥이 좌측에 비해 짧고 하대정맥과 직접 연결되어 하대 정맥의 압력이 보다 직접적으로 전달될 수 있고, 우측 부신이 척추와 간 사이에 위치하여 압박 손상을 받을 가능성이 높기 때문이다[11]. 많은 기관들에서 우측의 부신 손상이 좌측이나 양측에 비해 많이 발생하는 것으로 보고 하였는데[1,6,8,9,12,13], 본원에서도 82.7%의 환자에서 부신 손상이 우측에서 발견되었다.

둔기 손상에 의한 부신 손상 원인으로 자동차 사고에 의해 가장 많이 발생하는 것으로 보고되고 있는데[10,14,15], 본원의 경우 추락에 의해 발생했던 것이 30.8%로 가장 많았고, 자동차 사고에 의한 것이 25.0%로 2번째로 많은 원인이었다. 부신의 해부학적 위치로 인해 부신 손상 시 동반 장기 손상이 보고되고 있는데, Liao 등[16]은 전체 환자의 93.5%에서 동반 손상이 있었고, 간 손상(66.2%), 늑골 골절(48.1%), 혈기흉(48.1%), 신장 손상(42.9%)의 순으로 발생되었음을 보고하였으며, Stawicki 등[15]은 간 손상(57.8%), 늑골 골절(50.9%), 신장 손상(41.3%)순으로, Panda 등[4]은 복부 장기 중에서 간(46.8%), 비장(21.3%), 신장(10.6%) 순으로, 복강 외 장기 손상으로는 흉곽/폐(61.7%), 골반(34%), 척추(34%) 순으로 발생되었음을 보고하였다. 본원의 경우 98.1%의 환자에서 동반 손상이 있었으며, 복강 내 장기로는 간 58.5%, 신장 24.5%, 비장 13.2% 순으로 발생률이 높았고, 복강 외 장기는 늑골 골절 52.8%, 척추 골절 28.3%, 골반골 골절 20.8% 순이었다.

부신 손상 시 동반된 장기 손상으로 인해 15점 이상의 ISS를 보이는 경우가 많은데, Alsayali 등[10]은 85%의 환자에서 ISS가 15점 이상을 보고하였고, Liao 등[17]은 60명의 부신 손상 환자의 평균 ISS가 26.1 ± 13.7 로 중증도가 높음을 보고하였는데, 우리 기관의 평균 ISS는 24.6 ± 10.2 , 15점 이상인 환자가 84.9% (45명)로 타 기관과 비슷한 수치를 보임을 알 수 있었다. 부신 손상 시 사망률은 기관에 따라 다양하게 보고되고 있는데, Raup 등[18]은 2007년부터 2011년까지의 국립 외상 data bank의 자료를 이용한 후향적 분석에서 10.7%의 사망률이 발생했으며 높은 ISS가 영향을 준다고 보고한 반면에, Liao 등[16]은 자신들이 후향적으로 검토한 77명의 부신 손상 환자에서 9.1% (7명)의 사망이 발생했지만, 높은 ISS가 사망률과 관계가 없고, 4명의 환자는 두부 손상으로, 3명은 다발성 외상 및 쇼크에 의해 사망하여 부신 손상이 사망률에 연관되지 않았음을 보고하였다. 본원의 경우 3.8% (2명)에서 사망이 발생했으며, 다른 연구들과 마찬가지로 부신 손상이 직접적인 원인이 아니고, 다른 장기 손상에 따른 합병증으로 사망

이 발생했음을 알 수 있었다.

부신 손상의 치료는 손상의 정도, 반대편 부신의 상태, 남겨진 부신 조직의 생존 여부, 환자의 전신 상태 및 동반된 장기 손상여부에 기초해서 수술적 치료 또는 보존적 치료를 선택할 수 있다. 대부분 보존적 치료로 가능할 수 있지만, 명백한 출혈이 있을 때에는 외과적 절제가 고려된다[15]. 본원의 경우도 대부분의 다른 기관들의 보고처럼 보존적 방법으로 치료를 할 수 있었다.

본 연구의 제한점으로는 후향적 분석을 통한 연구이므로 표본 선정에 있어서 편파성이 있을 수 있으며, 정보의 부족함이 있을 수 있다. 그리고, 단일 기관에서 시행된 연구이므로, 표본의 수가 적은 점이 이 연구의 제한점이라고 할 수 있다.

결론으로 둔기 손상에 의한 부신 손상은 높은 ISS와 높은 빈도의 동반 장기 손상을 보였으며, 우측 부신에서 간 손상과 동반되어 가장 빈번히 발생하였으며, 비록 부신의 손상정도가 심하다고 하더라도 보존적 치료만으로도 치료가 가능하였으며, 좋은 예후를 보였다.

Conflicts of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

References

1. Iuchtman M, Breitgand A. Traumatic adrenal hemorrhage in children: an indicator of visceral injury. *Pediatr Surg Int* 2000;16:586-8.
2. Pinto A, Scaglione M, Pinto F, Gagliardi N, Romano L. Adrenal injuries: spectrum of CT findings. *Emerg Radiol* 2003;10:30-3.
3. Canton E. Apoplexy of the suprarenal capsule. *Trans Pathol Soc Lond* 1863;14:257.
4. Panda A, Kumar A, Gamanagatti S, Bhalla AS, Sharma R, Kumar S, et al. Are traumatic bilateral adrenal injuries associated with higher morbidity and mortality?-a prospective observational study. *J Trauma Manag Outcomes* 2015;9:6.
5. Chen KT, Lin TY, Foo NP, Lin HJ, Guo HR. Traumatic adrenal haematoma: a condition rarely recognised in the emergency department. *Injury* 2007;38:584-7.
6. Mehrazin R, Derweesh IH, Kincade MC, Thomas AC, Gold R, Wake RW. Adrenal trauma: Elvis Presley Memorial Trauma Center experience. *Urology* 2007;70:851-5.
7. Sivit CJ, Ingram JD, Taylor GA, Bulas DI, Kushner DC, Eichelberger MR. Posttraumatic adrenal hemorrhage in children: CT findings in 34 patients. *AJR Am J Roentgenol* 1992;158:1299-302.

8. Burks DW, Mirvis SE, Shanmuganathan K. Acute adrenal injury after blunt abdominal trauma: CT findings. *AJR Am J Roentgenol* 1992;158:503-7.
9. Gabal-Shehab L, Alagiri M. Traumatic adrenal injuries. *J Urol* 2005;173:1330-1.
10. Alsayali MM, Atkin C, Rahim R, Niggemeyer LE, Doody O, Varma D. Traumatic adrenal gland injury: epidemiology and outcomes in a major Australian trauma center. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2010;36:567-72.
11. Gannon TA, Birtt RC, Weireter LJ, Cole FJ, Collins JN, Britt LD. Adrenal insufficiency in the critically ill trauma population. *Am Surg* 2006;72:373-6.
12. Rana AI, Kenney PJ, Lockhart ME, McGwin G Jr, Morgan DE, Windham ST 3rd, et al. Adrenal gland hematomas in trauma patients. *Radiology* 2004;230:669-75.
13. Schwarz M, Horev G, Freud E, Ziv N, Blumenfeld A, Steinberg R, et al. Traumatic adrenal injury in children. *Isr Med Assoc J* 2000;2:132-4.
14. Lee YS, Jeong JJ, Nam KH, Chung WY, Chang HS, Park CS. Adrenal injury following blunt abdominal trauma. *World J Surg* 2010;34:1971-4.
15. Stawicki SP, Hoey BA, Grossman MD, Anderson HL 3rd, Reed JF 3rd. Adrenal gland trauma is associated with high injury severity and mortality. *Curr Surg* 2003;60:431-6.
16. Liao CH, Ouyang CH, Fu CY, Wang SY, Lin KJ, Kuo IM, et al. The current status and management of blunt adrenal gland trauma. *Surgery* 2015;157:338-43.
17. Liao CH, Lin KJ, Fu CY, Wang SY, Yang SJ, Ouyang CH. Adrenal gland trauma: is extravasation an absolute indication for intervention? *World J Surg* 2015;39:1312-9.
18. Raup VT, Eswara JR, Vetter JM, Brandes SB. Epidemiology of traumatic adrenal injuries requiring surgery. *Urology* 2016;94:227-31.