

소아 환자에서의 외상성 간 손상

연세대학교 원주의과대학 외과학교실, 국군원주병원 외과¹

구병한 · 박준범¹ · 배금석 · 강성준

— Abstract —

Traumatic Liver Injury in Pediatric Patients

Byung Han Koo, M.D., Joon Beom Park, M.D.¹, Keum Seok Bae, M.D., Sung Joon Kang, M.D.

*Department of Surgery, Wonju College of Medicine, Yonsei University, Wonju, Korea,
Armed Forces Wonju Hospital, Wonju, Korea¹*

Purpose: Trauma is an important cause of death in children. In particular, the liver is the second most commonly organ injured by blunt abdominal trauma. Treatment of patients with liver injury is has changed, and non-operative treatment is the major treatment method at present. In this study, we reviewed traumatic liver injury in pediatric patients.

Methods: Seventy-seven patients younger than 16 years of age with traumatic liver injury were assessed for 10 years from July 1999 to June 2009 at Wonju Christian hospital. Records of the patients were reviewed retrospectively. Demographic and clinical data were analyzed.

Results: The median age was 6 years, and the male-to-female ratio was 1.2 : 1. The most common injury grade was grade I. The majority of injuries were caused by was traffic accidents, and the second most common cause of injuries was falls. Twenty-four patients had liver injuries alone, and the most common accompaning injury was a lung injury. The average hospital stay was 20.7 days, and the average ICU stay was 4.8 days. Four patients died (5.2%). There were 6 patients with under 10 points on the Glasgow coma scale (GCS). Among these patients, three died. All mortality cases had over 16 points on the Injury Severity Score (ISS). Two patients were treated surgically, one of whom died. Of the 75 patients with non-operative management, three died due to associated injuries.

Conclusion: Most pediatric patients with liver injury have good results with non-operative management. Associated injuries and hemodynamic instability are predictive of patient outcome, and those with isolated liver injuries can be successfully managed non-operatively. (J Korean Soc Traumatol 2009;22:242-7)

Key Words: Trauma, Liver Injury, Pediatric

* Address for Correspondence : **Keum Seok Bae, M.D.**

Department of Surgery, Wonju College of Medicine, Yonsei University,
162 Ilsan-dong, Wonju, Kanwon 220-701, Korea

Tel : 82-33-741-1306, Fax : 82-33-742-1815, E-mail : bksks@yonsei.ac.kr

접수일: 2009년 10월 9일, 심사일: 2009년 10월 27일, 수정일: 2009년 11월 18일, 승인일: 2009년 12월 5일

I. 서 론

소아에서의 사망 원인 중 외상은 주요한 원인 중 하나이며, 최근 교통량의 증가에 따라 교통 사고에 의한 복부 둔상이 증가 하고 있다.(1-3) 복부 둔상을 받은 환자의 가장 많은 손상 장기는 비장, 간, 신장, 췌장과 같은 고형 장기이다. 간의 경우 복강 내 가장 큰 고형 장기이며, 복부 둔상 환자에서 비장 손상에 이어 두 번째로 많은 손상을 받는 장기로 알려져 있다.(4) 또한 간에는 간동맥과 간정맥, 간문맥이 있어 많은 혈액이 존재하고 있어 간 손상 시 대량출혈의 원인이 될 수 있어 과거에는 간 손상에 의한 출혈이 있는 경우 수술적 치료를 주로 고려 하였으나, 최근에는 비수술적 치료 방법이 주요한 치료법으로 인식되고 있다.(5-6) 본 연구에서는 간 손상을 받은 15세 이하의 소아 환자에 있어서 간 손상 정도와 동반된 손상 등을 후향적으로 분석하여 비수술적 치료 방법의 효용성을 알아보고자 하였다.

II. 대상 및 방법

1999년 7월부터 2009년 6월까지 연세대학교 원주의과대학 원주기독병원 권역응급의료센터에 내원하여 간 손상으로 진단받은 15세 이하 77명의 환자들을 대상으로 하였다. 대상 환자들

은 진료 기록에 의해 후향적으로 분석하였으며, 영상의학적 검사인 복부 전산화 단층 촬영 및 초음파 검사에서 간 손상이 있는 경우와 간 기능 검사상 Aspartate aminotransferase (AST) 와 Alanine aminotransferase (ALT)의 증가가 있는 경우였다.

환자들은 병원에 내원하여 활력 수치 및 기본적인 영상의학적 외상 검사, 혈액 검사를 실시 하였으며, 혈액 검사상 AST와 ALT의 증가 있거나 응급실의 초음파(Focused Assessment with Sonography for Trauma: FAST) 검사상 복강 내 체액이 있는 경우에 컴퓨터 촬영을 실시 하였다. 복부 전산화 단층 촬영의 결과는 American Association for the Surgery of Trauma (AAST)의 간 손상 정도에 따라 분류 하였으며, 그 외 환자의 나이, 성별, 간 손상 부위, 손상 기전, 재원 기간, 중환자실 재원 기간, 동반된 손상, 응급실 내원 시 헤모글로빈 수치, 수혈량, Glasgow Coma Scale (GCS) 점수, Injury Severity Score (ISS) 점수, 소아 외상 점수(Pediatric Trauma Score: PTS)(7-8)(Table 1) 등을 분석 하였다. 자료의 통계적 분석은 SPSS 11.0 윈도 응용, student T test를 이용하였으며, P 값이 0.05 미만인 경우 유의 하다고 판정하였다.

III. 결 과

환자들의 연령은 평균 6세, 연령별 분포는 1~5세가 37명

Table 1. Pediatric Trauma Score.(7)

Component	+2	+1	-1
Size	>20 Kg	10~9 Kg	<10 Kg
Airway	Normal	Maintainable	Unmaintainable
Systolic B.P.	>90 mmHg	90~50 mmHg	<50 mmHg
Central nervous system	Awake	Obtunded/Loss of consciousness	Coma/Decerebrate
Open wound	None	Minor	Major/Penetrating
Skeletal	None	Closed fracture	Open/Multiple fracture

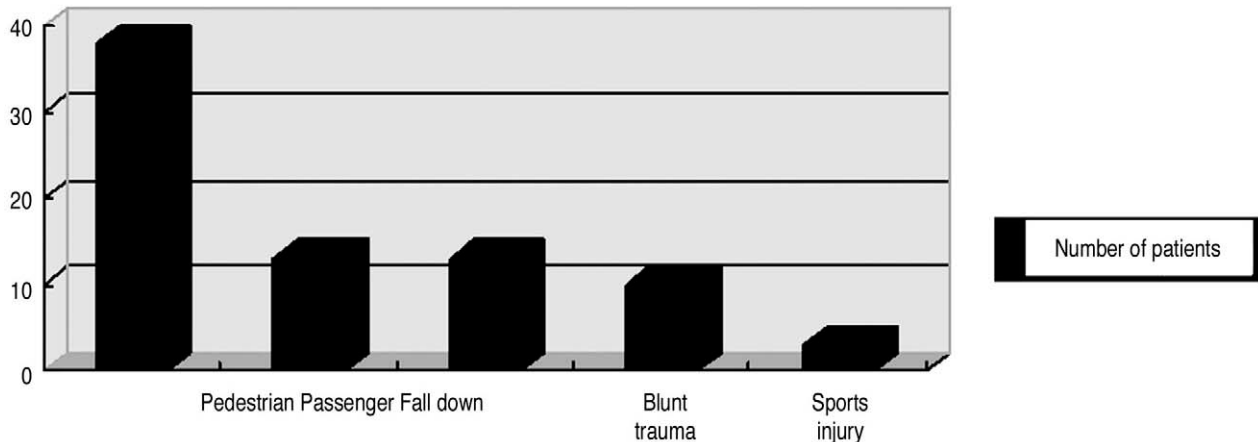


Fig. 1. Patients distribution by mechanisms of trauma.

으로 가장 많았으며 6~10세가 32명, 11~15세가 8명 순이었다. 남녀 비는 남자가 42예, 여자가 35예로 약 1.2배 남자가 많았다(Table 2). 손상 기전은 보행자 교통사고가 38명으로 제일 많았고, 동승자 교통사고가 13명, 추락 13명, 단순 복부 충격이 10명, 자전거 교통사고가 3명 순이었다(Fig. 1). 간 손상의 정도는 Grade I 이 32명으로 가장 많았으며 Grade II - 30명, Grade III - 9명, Grade IV - 6명 순이었다. 간 손상의 Grade 가 증가 할수록 초기 쇼크 상태가 증가하고 혈색소 수치가 감소하는 소견이 보였으나 소아 외상 점수 및 AST, ALT 는 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 3, Table 4). 간 손상 부위를 보았을 때 41명에서 한 구획의 간 손상이 발견되었으며 36명의 환자에서는 다 구획 손상이 관찰되었다. 6번 구획의 손상이 총 49예로 가장 많았으며, 7번 구획 손상이 총 35예로 2번째로 많았다. 따라서 우엽의 간 손상이 상대적으로 많았다. 간 손상 환자 중 동반 손상이 없는 경우가 29명이었으며, 나머지 48

명의 동반 손상으로는 폐 손상 24명, 뇌 손상 20명, 골절 16명, 열상 8명, 그 외 복강 내 장기 손상이 2명이었다.

평균 환자당 1.95 개의 장기 손상을 보이고 있었다(Table 5). 평균 재원 기간은 20.7일(1~241일)으로 다른 동반된 손상으로 인해 서로 차이가 많았다. 중환자실 입원 치료는 52명 환자에서 시행하였으며, Grade II 이상 또는 동반된 손상으로 뇌 손상이 있거나 폐 손상으로 인한 인공호흡기 치료가 필요한 경우에 중환자실 입원치료를 시행하였다. 평균 중환자실 입원 기간은 4.8일(1~21일)이었다. GCS를 비교 하였을 때 10점 이하가 6명이었으며, 이중 3명의 환자가 사망하였다. ISS를 비교 하였을 때 5점 이하가 45명, 6점 이상 15점 이하가 22명, 16점 이상이 10명이었다. 사망자 4명이 모두 16점 이상을 보였다. 전체 77명의 간 손상 환자 중 4명의 환자가 사망하였으며 사망률은 5.2%였다. 77명의 환자 중 비수술적 치료는 75명에서 시행하였다. 비수술적 치료를 시행한 환자 중 3명의 환자에서

Table 2. Characteristics of the patients

Age (year)	0~5	6~10	11~15	Total(%)
Gender				
Male	21	17	4	42 (54.5)
Female	16	15	4	35 (45.5)
Total(%)	37 (48.1)	32 (41.6)	8 (10.3)	77 (100)

Median age : 6.0 (range 4 months ~ 14years)

Table 3. Abnormal findings according to grade of injury

	Initial shock status	PTS-median (range)	No. of patients
Grade I	2/32 (6%)	9.34 (5~12)	32
II	4/30 (13%)	9.45 (1~12)	30
III	6/9 (67%)	9.55 (0~12)	9
IV	6/6 (100%)	10.8 (5~12)	6
V			
Total	18/77 (23%)		77

Table 4. Abnormal laboratory findings according to grade of injury

	Hb (<10 mg/dl)		AST (>40 IU/L)	
	No. of abnormal Hb No. of patient	median (range)	No. of abnormal AST/ No. of patient	median (range)
Grade I	2/32	13 (9.0~15.1)	28/32	339.2 (20~731)
II	5/30	11 (7.2~14.3)	30/30	647.19 (97~2307)
III	5/9	8.4 (7.3~11.0)	9/9	733.33 (142~2080)
IV	6/6	7.2 (5.5~8.9)	6/6	610.43 (130~2353)
V				
Total	18/77 (23%)		73/77 (95%)	

동반된 뇌 손상 및 폐 손상으로 인하여 사망하였다. 사망자는 Grade II 가 2명, Grade III 가 1명이었으며 모두 두개골 골절을 동반한 뇌 손상 및 다발성 골절이 동반되었다. Grade IV 의 3명의 환자에서 간동맥 색전술 시행을 하였으며 8세 이상의 환자를 대상으로 하여 1예에서 혈류 역학적으로 불안정하여 수술적 치료를 시행하였고 나머지 2명에서는 합병증 없이 회복하였다. 총 2명의 환자에서 복부 수술을 시행하였으며 수액치료에도 지속적인 혈류 역학적으로 불안정하거나 복막 자극증상이 있을 때 수술적 치료를 시행하였다. 1예는 간동맥 색전술 시행 후 보존적 치료 중 혈류 역학적으로 불안정한 소견 및 담낭염 증상을 보여 일차봉합 및 혈중제거, 담낭절제술을 시행하였다. 1예에서 복부 팽창 및 혈류 역학적으로 불안정한 소견을 보여 수술을 시행하였으며 간 실질의 출혈은 적었으나 대동맥을 포함한 다발성 혈관 손상 및 혈흉, 폐좌상에 의한 저혈량성 쇼크로 사망하였다. 77명의 환자 중 총 50명의 환자가 추적관찰에 포함되었으며 평균 추적 관찰기간은 57일이었다. 추적 관찰한 환자 중 Grade III 에서 1명, Grade IV 에서 1명, 총 2명의 환자에서 혈종의 흡수가 지연되어 복강 내 농양 소견 보여 1예에서 경피적 배농술을 시행하였다. 손상 정도가 클수록 추적관찰 기간이 길었으

며 합병증 발생도 증가하였다(Table 6).

IV. 고 찰

소아에 있어서 외상에 의한 사망은 소아 사망률에 있어 주요한 요인이며, 특히 교통량의 증가로 인해 보행자 사고를 포함한 교통 사고의 발생 건수가 증가하고 있다. 소아에 있어 외상의 경우 문진에 어려움이 따르고 특히 복부 둔상의 경우 통증 양상에 관해 소아 환자의 정확한 설명이 불가능하기 때문에 영상의학적 검사와 혈액학적 검사로 진단을 내려야 한다. 복부 전산화 단층 촬영은 비 침습적이며 높은 정확도의 장점을 가진 진단도구로서 외상 환자의 진단에 널리 이용되고 있으며,(2,9) 특히 최근에는 다채널 복부 전산화 단층 촬영기기(MD-CT)의 보급으로 검사 시간이 단축되어 그 효용성이 증가하고 있다. 이번 저자들의 연구에서는 다른 연구에서와는 달리 외상을 받은 환자들의 간 손상의 Grade가 낮은 것을 볼 수 있는데, 최근에는 외상 환자들에 있어서 복부 전산화 단층 촬영이 쉽게 이루어지기 때문으로 사료된다.

간은 복부 손상에 있어서 가장 다음으로 많은 손상을 받는 장기이며,(10) 간우엽이 더 큰 관계로 더 자주 손상

Table 5. Combined injury

		No. of Patients*
Chest	Lung contusion	10
	Rib fracture	1
	Hemothorax/Pneumothorax	14
Head injury	Cerebral concussion	14
	Cerebral hemorrhage	6
	Skull fracture	7
Abdomen	Pancreas	2
	Retroperitoneum	1
	Bone	Pelvic bone fracture
	Long bone fracture	9
	Facial bone fracture	3

Patients distribution by injured organ.

*Number of patients were overlapped if they had multiple injuries.

Table 6. Follow up period

	No. of Patients	Median F/U (range, day)
Total follow up	36	27.9 (10~150)
Grade I	3	12.0 (10~14)
II	22	18.1 (14~28)
III	6	22.8 (18~67)
IV	5	86.5 (22~150)
V		

받는 걸로 알려져 있다.(11) 우리 나라에서 복부 손상은 관통성 손상보다는 둔상성 손상의 경우가 더 많으며, 서구에서도 과거에는 관통성 손상이 많았으나, 20세기 후반에는 둔상성 손상이 더 늘어나고 있다.(12-13) 본 연구에서도 동승자를 포함한 교통 사고, 추락 사고 등의 둔상성 손상이 대부분 이었다.

1980년대 초기까지는 소아의 간 손상에 있어 수술적 치료 방법이 주요 치료법으로 인식되어 왔으나, 1983년 Karp 등(5)이 소아의 간 손상 환자를 비 수술적 방법으로 치료할 수 있다는 것을 보여준 이후, 1990년대에는 성인의 간 손상 환자들을 치료하는데 비 수술적 방법이 주요한 치료 방법으로 이용되어 왔다.(6,11,14-19) 1996년에 Bond 등(11)은 복부 둔상으로 인해 간 손상을 받은 소아 환자에서 비 수술적 방법으로 약 97%의 치료 성공 성적을 보여주었다. 본 연구에서는 비 수술적 치료를 받은 75명의 환자 중 사망한 환자가 3예 있었지만, 직접적인 간 손상으로 인한 사망이 아닌 동반된 손상으로 사망한 예로써 비 수술적 치료의 성적은 다른 연구에서와 같이 매우 좋았다.

외상 환자들에 있어서 그 정도를 가늠하는 지표들로서 Glasgow Coma Scale (GCS), Injury Severity Score (ISS), 소아 외상 점수(Pediatric Trauma Score: PTS) 등이 있는데, 이번 연구에서도 손상의 정도가 심할수록 예후는 좋지 않음을 알 수 있었으나, 간 손상의 치료 방법을 결정하는데 있어서 그러한 외상 지표들이 결정적 역할을 하지는 않는 것으로 보인다. 간 손상의 비 수술적 치료를 결정하는 지표로 Anderson과 Bengmark(20)가 보고한 1) 혈류역학적으로 안정된 상태, 2) 복막 자극 증상이 없을 것, 3) 신경계의 손상이 없을 것, 4) 복부 전산화 단층 촬영상 Grade III 이하일 것, 5) 복강 내 동반 손상이 없을 것, 6) 수혈량이 2 pints 이하일 것 등을 제시하였고 그 이후 많은 연구들에서 비 수술적 치료의 범위가 확장 되어 왔다.

Stylianios(21)는 전향적 연구를 통해 Grade I~III 정도의 간이나 비장 손상의 경우에는 집중 치료실 치료가 필요 없다고 하였고, 입원 일도 매우 짧게 설정하였으나, 이는 미국의 보험제도를 고려하여 국내에 적용할 필요가 있을 것으로 사료된다.

V. 결 론

간 손상 자체만으로는 비 수술적 치료가 좋은 성적을 거두고 있으나, 간에는 간문맥과 간정맥, 복부 대정맥 등의 주요한 혈관들이 있고 이러한 혈관 손상은 심각한 출혈을 유발할 수 있기 때문에 동반된 손상이 많은 경우와 혈류역학적으로 불안정한 상태에서는 환자에 대한 주의 깊은 관찰과 항상 수술적 치료를 시행할 수 있는 준비가 되어 있어야 한다.

REFERENCES

- 1) Ramenofsky ML. Infants and children as accident victims and their emergency management. In: O'Neill JA, Rowe MI, Grosfeld JL, Fonkalsrud EW, Coran AG, eds. *Pediatric Surgery*. 5th ed. St Louis, Missouri: Mosby-Year Book; 1998: 235-43.
- 2) Stylianios S, Pearl RH. Abdominal trauma. In: Grosfeld JL, O'Neill JAJ, Fonkalsrud EW, Coran AG, eds. *Pediatric Surgery*. 6th ed. Philadelphia: Mosby-Elsevier; 2006: 295-316.
- 3) Potoka DA, Schall LC, Ford HR. Development of a Novel age-specific pediatric trauma score. *Journal of Pediatric Surgery*. 2001;36:106-12.
- 4) Kwon SI. Clinical Analysis of Traumatic Hepatic Injury in Pediatric Patients. *J Korean Soc Traumatol*. 1996;9:1-9.
- 5) Karp MP, Cooney DR, Pros GA, Newman BM, Jewett TC, Jr. The nonoperative management of pediatric hepatic trauma. *J Pediatr Surg*. 1983;18:512-8.
- 6) Tataria M, Nance ML, Holmes JHt, Miller CC, 3rd, Mattix KD, Brown RL, et al. Pediatric blunt abdominal injury: age is irrelevant and delayed operation is not detrimental. *J Trauma*. 2007;63:608-14.
- 7) Tepas JJ, 3rd, Ramenofsky ML, Mollitt DL, Gans BM, DiScala C. The Pediatric Trauma Score as a predictor of injury severity: an objective assessment. *J Trauma*. 1988;28:425-9.
- 8) Lim KS, Kang SJ, Yoo SY, Kim HJ. The Pediatric Trauma Score as a Predictor of Injury Severity in the Injured Child. *Kor J Emergency Medicine*. 1990;1:150-5.
- 9) Chang J, Choi K-j. Analysis of the Management of Children with Abdominal Solid Organ Injuries. *J Korean Surg Soc*. 2009;76:252-8.
- 10) Gaines BA, Ford HR. Abdominal and pelvic trauma in children. *Crit Care Med*. 2002;30:S416-23.
- 11) Bond SJ, Eichelberger MR, Gotschall CS, Sivit CJ, Randolph JG. Nonoperative management of blunt hepatic and splenic injury in children. *Ann Surg*. 1996;223:286-9.
- 12) Cogbill TH, Moore EE, Jurkovich GJ, Feliciano DV, Morris JA, Mucha P. Severe hepatic trauma: a multi-center experience with 1,335 liver injuries. *J Trauma*. 1988;28:1433-8.
- 13) Richardson JD. Changes in the management of injuries to the liver and spleen. *J Am Coll Surg*. 2005;200:648-69.
- 14) Pachter HL, Knudson MM, Esrig B, Ross S, Hoyt D, Cogbill T, et al. Status of nonoperative management of blunt hepatic injuries in 1995: a multicenter experience with 404 patients. *J Trauma*. 1996;40:31-8.
- 15) Pachter HL, Spencer FC, Hofstetter SR, Liang HG, Coppa GF. Significant trends in the treatment of

- hepatic trauma. Experience with 411 injuries. *Ann Surg.* 1992;215:492-500; discussion -2.
- 16) Pachter HL, Hofstetter SR. The current status of non-operative management of adult blunt hepatic injuries. *Am J Surg.* 1995;169:442-54.
- 17) Jobst MA, Canty TG, Sr., Lynch FP. Management of pancreatic injury in pediatric blunt abdominal trauma. *J Pediatr Surg.* 1999;34:818-23; discussion 23-4.
- 18) Nance ML, Lutz N, Carr MC, Canning DA, Stafford PW. Blunt renal injuries in children can be managed nonoperatively: outcome in a consecutive series of patients. *J Trauma.* 2004;57:474-8; discussion 8.
- 19) Stylianos S. Outcomes from pediatric solid organ injury: role of standardized care guidelines. *Curr Opin Pediatr.* 2005;17:402-6.
- 20) Anderson R, Bengmark S. Conservative treatment of liver trauma. *World journal of surgery.* 1990;14:483.
- 21) Stylianos S. Compliance with evidence-based guidelines in children with isolated spleen or liver injury: a prospective study. *J Pediatr Surg.* 2002;37:453-6.