

복부 둔상 및 유강장기 손상에 있어서 초기 나선형 복부전산화 단층촬영의 진단적 가치

고려대학교 의과대학 응급의학교실

조영덕 · 홍윤식 · 이성우 · 최성혁 · 윤영훈 · 임성익 · 장익진 · 백승원

— Abstract —

Impact of Initial Helical Abdominal Computed Tomography on the Diagnosis of Hollow Viscus Injury and Blunt Abdominal Trauma

Young-Duck Cho, M.D., Yun-Sik Hong, M.D., Ph.D, Sung-Woo Lee, M.D., Ph.D,
Sung-Hyuk Choi, M.D., Ph.D., Young-Hoon Yoon, M.D., Sung-Ik Lim, M.D.,
Ik-Jin Jang, M.D., Seung-Won Baek, M.D.

Department of Emergency Medicine, College of Medicine, Korea University, Seoul, Korea

Purpose: This study was conducted to examine the clinical significance IV-contrasted helical abdomen computed tomography (CT) as a diagnostic screening tool to evaluate hollow viscus injury in blunt abdominal trauma patients.

Methods: This is a retrospective study encompassing 108 patients, presenting to Korea University Medical Center (KUMC) Emergency Department (ED) from January 2007 to December 2007, with an initial CT finding suggestive of intra-abdominal injury. An initial non-enhanced abdomen CT was taken, followed by an enhanced CT with intravenous contrast. Patients' demographic data, as well as the mechanisms of injury, were inquired upon and obtained, initial diagnosis, as dictated by specialized radiologists, were added to post-operational (post-OP) findings and to additional CT findings acquired during their hospital stays, and all were combined to arrive at final diagnosis. Initial CT findings were further compared with the final diagnosis, yielding values for sensitivity, specificity, and accuracy, as well as positive and negative predictive values. Patients were further divided into two groups, namely, those that underwent operational intervention and those that did not. The initial CT findings of each group were subsequently compared and analyzed.

Results: Initial CT scans revealed abnormal findings in a total of 212 cases - solid organ injuries being the most common finding, as was observed in 97 cases. Free fluid accumulation was evident in another 69 cases. Based on the CT findings, 77 cases (71.3%) were initially diagnosed as having a solid organ injury, 20 cases (18.5%) as having a combined (solid organ + hollow viscus) injury, and 11 cases (10.2%), as having an isolated hollow viscus injury. The final diagnosis however, were somewhat different, with only 67 cases (62.0%) attributed to solid organ injury, 31 cases (28.7%) to combined injury (solid + hollow), and 10 cases (9.3%) to hollow

* Address for Correspondence : **Yun-Sik Hong, M.D.**

Department of Emergency Medicine, College of Medicine, Korea University,
Jongam-dong, Seongbuk-go, Seoul, Korea

Tel : 82-2-920-5408, Fax : 82-2-924-4150, E-mail : yshong@korea.ac.kr

접수일: 2008년 4월 15일, 심사일: 2008년 4월 23일, 수정일: 2008년 5월 20일, 승인일: 2008년 6월 1일

viscus injury. The sensitivity (CI 95%) of the initial helical CT in diagnosing hollow viscus injury was 75.6%, and its specificity was 100%. The accuracy in diagnosing hollow viscus injury was also meaningfully lower compared to that in diagnosis of solid organ injury. Among patients initially diagnosed with solid organ injuries, 10 patients (2 from follow-up CT and 8 from post-OP finding) turned out to have combined injuries. A total of 38 patients underwent an operation, and the proportion of initial CT findings suggesting free air, mesenteric hematoma or bowel wall thickening turned out to be significantly higher in the operation group.

Conclusion: Abdominal CT was a meaningful screening test for hollow viscus injury, but the sensitivity of abdominal CT was significantly lower in detecting hollow viscus injury as compared to solid organ injury. This calls for special consideration and careful observation by the ED physicians when dealing with cases of blunt abdominal trauma. (J Korean Soc Traumatol 2008;21:28-35)

Key Words: Blunt abdominal trauma, Hollow viscus injury, Abdominal computed tomography

1. 서 론

외상은 전체 사망환자에서 3번째 빈도를 나타내며, 특히 경제적으로 활동이 활발한 젊은층에서 사망의 첫번째 원인을 차지하고 있다. 이중 복부손상으로 인한 사망은 큰 비중을 차지하고 있으며, 대부분의 경우 초기진단 및 수술을 하는 경우 사망률 및 합병증을 감소시킬 수 있다. 특히 유강장기의 손상은 전체 외상환자의 약 1%, 복부 둔상 환자에서는 약 5%정도의 유병률을 보이며 초기 증상이 없거나 경미한 경우가 많아 초기 진단에 어려움이 있다.(1,3) 복부 둔상 환자의 초기 진단을 위해 손상기전의 파악과 신체검사 등과 더불어 진단적 복강세척술, 응급복부 초음파 및 응급 복부전산화 단층촬영 등의 방법이 많이 이용된다.(4,5) 진단적 복강세척술은 혈액학적으로 불안정한 외상환자에게 오래 전부터 사용되어 왔으나 여러 연구에 있어서 높은 위양성도와 낮은 특이도, 침습적 시술, 추후 복부전산화 단층촬영이나 초음파 검사의 진단적 판단을 어렵게 할 수 있는 점 및 출혈의 원인을 밝히기 힘들다는 한계를 가지고 있어 최근에는 사용 빈도가 줄고 있다.(4-7) 따라서 현재는 혈액학적으로 안정되어있는 환자에게는 복부전산화 단층촬영을, 혈액학적으로 불안정한 환자에게

는 응급초음파를 추천하고 있다.(6,7) 응급초음파는 외상 초기 신속하게 복강 내 유리 액체를 확인하는데 있어서는 크게 도움이 되나 시술자의 숙련도에 따라 그 정확도에 차이가 있으며 99%의 높은 특이도를 보이나 민감도는 81.5%로 상대적으로 높지 않고 복강 내 출혈 지점을 찾기 어려우며 후복막 손상 및 유강장기의 손상 여부를 파악하기에 어려움이 있다.(10) 반면 복부 전산화 단층촬영은 복강 내 장기 손상의 진단에 매우 유용하며 또한 비장, 간, 신장 등 고형장기의 손상 시 보존적 치료 여부를 결정하는데 있어서 중요한 역할을 하나 검사를 위하여는 환자의 이동이 필요하고 많은 시간이 소요되어 혈액학적으로 불안정한 환자에게 적용하기에는 어려움이 있다. 또한 유강장기 손상을 진단하는데 있어서는 그 정확성에 논란의 여지가 많으며 쉽게 오진 될 수 있는 가능성이 있다고 알려져 있다.(12,13) 그러나 기술적인 발전에 따라 나선형 복부 전산화 단층촬영은 검사시간이 짧고 얇은 단면 자름을 이용하므로 복강 내 손상 부위를 좀 더 정확하게 감별할 수 있어 복부 둔상 환자의 진단 및 유강장기 손상의 감별에도 매우 정확한 것으로 알려져 있다.(1,11) 이러한 사실에 기초하여 저자들은 응급실로 내원한 복부 둔상 환자에게 있어서 초기 나선형 복부 전산화 단층촬영의 진단의 유용성과 치료방침 결정에 도움이 되는 요소를 알아보고자 하였으며 특히 유강장기 손상의 정확도를 파악하고자 하였다.

Table 1. The characteristics of patients

All (N=108)	
Age (years)	42 ± 18
Male : Female	80 : 28
Injury mechanism	
MVA-driver, passenger, n (%)	27 (25.0)
MVA-pedestrian, n (%)	22 (20.4)
Motorcycle, n (%)	20 (18.5)
Fall down, n (%)	26 (24.1)
Physical assault, n (%)	13 (12.0)

MVA: Motor vehicle accident

II. 대상 및 방법

1. 대상

2007년 1월부터 12월까지 1년간 고려대학교 부속병원에 복부 둔상으로 입원하여 초기 복부전산화 단층촬영에서 복강 및 후복막강 장기 손상으로 진단된 18세 이상의 환자 108명의 의무기록을 후향적으로 분석하였다.

2. 방법

외상환자 내원 시 64채널 나선형 전산화 단층촬영기 (Koninklijke Philips Electronics, Eindhoven, the Netherlands) 를 사용하여 1 mm 간격으로 횡경막부터 치골 결합까지 촬영하였다. 복부전산화 단층촬영은 비조영증강 촬영을 먼저 시행하고 정맥내로 조영제를 투여 후 조영증강 영상을 획득하였다.

기본적 자료로 환자의 나이, 성별, 손상기전을 조사하였고 응급실에서 처음 촬영한 복부전산화 단층촬영을 방사선과 전문의의 최종 판독결과를 기준으로 고형 장기 손상, 유강 장기 손상, 복합(고형장기+유강장기)손상으로 분류하였다.

복부전산화 단층촬영상 고형장기 손상은 간, 비장, 신장, 췌장등의 직접적 손상 소견, 유강 장기 손상은 복강 또는 후복강내 유리 공기, 장간막 혈종, 장관벽의 비후등의 소견, 복합 손상은 상기의 고형 및 유강장기 손상 소견이 같이 보이는 경우로 각각 정의하였다.

최종 진단명은 초기 복부전산화 단층촬영의 판독결과와 분류와 같이 고형장기 손상, 유강 장기 손상, 복합 손상으로 분류하였다. 수술을 시행 받은 환자의 경우 수술 소견을 최종 진단명으로 하였으며 수술을 시행 받지 않은 환자는 입원 기간 중 경과 관찰을 위하여 시행되었던 모든 복부전산화 단층촬영의 판독 결과를 고려하여 최종 진단명을 확정하였다. 복부전산화 단층촬영은 방사선과 전문의

중 복부 영상 세부전문의를 의해 최종적으로 확인되었다.

최종진단명은 경과 관찰을 위해 촬영한 복부 전산화 단층촬영소견 또는 수술소견을 바탕으로 정하였으며 최종 진단명에 따라 손상기전, 초기 복부전산화 단층촬영소견을 분석하였다. 유강장기 손상에 대한 초기 복부전산화 단층촬영의 진단적 가치를 알아보기 위하여 최종 진단명과 초기 복부전산화 단층촬영 판독결과를 비교하여 민감도, 특이도, 양성예측도, 음성예측도, 정확도를 구하였으며 초기에 진단 받지 못하고 후에 경과관찰을 위해 촬영한 전산화 단층촬영이나 응급수술소견에서 추가로 유강장기 손상을 진단받은 각 예에 대해 기술하였다. 그리고 치료 방향 결정에 도움이 되는 복부전산화 단층촬영 이상 소견을 알아보기 위하여 수술군과 비수술군으로 나누어 각 군에서 초기 복부전산화 단층촬영의 소견을 비교 분석하였다.

모든 통계분석은 SPSS version 11.0 프로그램에서 이루어졌으며 자료값은 평균 ± 표준편차로 표시하였다. 자료값의 차이는 연속변수는 *t*-검정법을 이산변수는 χ^2 -검정법을 사용하여 분석하였으며 신뢰수준 95%의 *p*값이 0.05 미만일때 통계적으로 유의한 것으로 보았다.

III. 결 과

1. 대상 환자의 특성 및 손상기전에 따른 차이

대상 환자 108명 중 남자가 80명(74.1%)으로 많았으며

Table 2. Comparison of injury mechanism according to the final diagnosis

n (%)	Solid organs injury (n = 67)	Hollow viscus injury (n = 10)	Combined injury (n = 31)	<i>p</i> -value
Injury mechanism				0.884
MVA-driver, passenger	18 (26.9)	2 (20.0)	7 (22.6)	
MVA-pedestrian	12 (17.9)	3 (30.0)	7 (22.6)	
Motorcycle	12 (17.9)	2 (20.0)	6 (19.4)	
Fall down	19 (28.4)	1 (10.0)	6 (19.4)	
Physical assault	6 (9.0)	2 (20.0)	5 (16.1)	

MVA: Motor vehicle accident

Table 3. initial spiral abdominal CT findings

n (%)	Solid organs injury (n = 67)	Hollow viscus injury (n = 10)	Combined injury (n = 31)	Total (n=212)	<i>p</i> -value
CT finding					
Free fluid	46 (68.7)	5 (50.0)	18 (58.1)	69	0.377
Free air	0 (0)	5 (50.0)	13 (41.9)	18	< 0.001
Solid organ injury	67 (100)	0 (0)	30 (96.8)	97	< 0.001
Mesenteric hematoma	0 (0)	5 (50.0)	12 (38.7)	17	< 0.001
Bowel wall thickening	0 (0)	3 (30.0)	8 (25.8)	11	< 0.001

MVA: Motor vehicle accident

평균 연령은 42세였다. 손상기전은 교통사고가 가장 많아 운전자나 탑승자 사고가 27명(25.0%), 보행자 사고가 22명(20.4%)이었으며 그 다음으로 추락 26명(24.1%), 이륜차 운전자 사고 20명(18.5%), 폭행 13명(12.0%) 순 이었다 (Table 1). 고행장기 손상군, 유강장기 손상군, 복합장기 손상군에 따라 손상기전을 분류해 보았으나 각 군간의 유의한 차이는 보이지 않았다($p=0.884$) (Table 2).

2. 초기 나선형 복부전산화 단층촬영에서의 이상소견

초기 나선형 복부전산화 단층촬영의 이상소견은 총212건으로 유리액체 69건(32.5%), 유리공기 18건(8.5%), 고행장기 손상 97건(45.8%), 장간막 혈종 17건(8.0%), 장벽의 비후 11건 (5.2 %) 의 소견을 보였다.

진단적 소견은 고행장기 손상시 직접적 손상 확인(67예, 100%)과 유리액체(46예, 68.7%) 이었고, 유강장기 손상은 유리액체(5예, 50%), 유리기체(5예, 50%), 장간막 혈종(5예, 50%), 장벽의 비후(3예, 10%)가 복합손상시는 상기 소

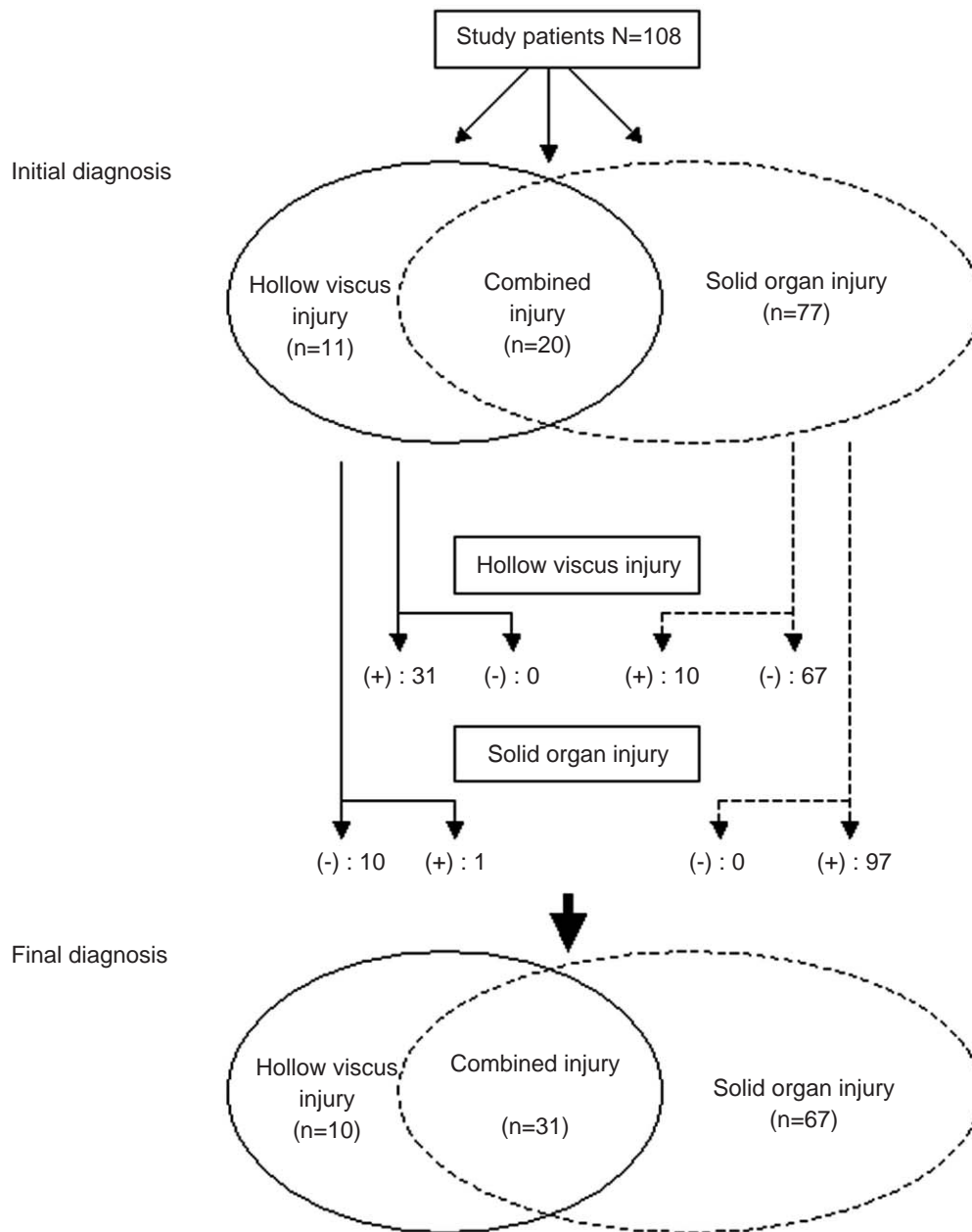


Fig.1. Change of diagnosis from initial CT findings to final diagnosis

견이 복합적으로 나타났다(Table 3).

3. 초기 진단 및 최종 진단 의 분포

복부전산화 단층촬영에 따른 초기 진단은 고형장기 손상 77명(71.3%), 복합손상(고형장기+유강장기) 20명(18.5%), 유강장기 손상 11명(10.2%) 이었고 최종 진단은 고형장기 손상 67명(62.0%), 복합손상 31명(28.7%), 유강장기 손상 10명(9.3%)으로 초기에 비해 유강장기 손상 및 복합손상이 추가로 진단되었다(Fig. 1).

4. 유강장기 손상에 대한 초기 복부전산화 단층촬영의 진단적 가치

전산화 단층촬영의 유강장기 손상 진단의 민감도(95% 신뢰구간)는 75.6%로 고형장기 손상 진단의 민감도 99.0% 보다 의미 있게 낮았다. 또한 진단의 정확도도 유강장기 손상 90.7%, 고형장기 손상 99.1%로 의미 있는 차이를 보였다(Table 4). 초기에는 유강장기 손상이 확인되지 않았으나 최종적으로 유강장기 손상이 확인된 환자는 모두 10명이었으며 이들은 모두 초기 복부전산화 단층촬영에서 고형장기 손상만 있는 것으로 진단되었으나 7명은 추적 복부

Table 4. Diagnostic values of initial spiral abdominal CT for hollow viscus injury and solid organs injury

% (95% CI)	Sensitivity	Specificity	PPV	NPV	Accuracy
Hollow viscus injury	75.6% (62~89)*	100.0% (100)	100.0% (100)	87.0% (79~95)	90.7% (85~96)
Solid organs injury	99.0% (97~101)	100.0% (100)	100.0% (100)	90.9% (71~111)	99.1% (97~101)

PPV; Positive predictive values, NPV; Negative predictive values

* $p < 0.05$

Table 5. Additional hollow viscus injury (n = 10)

Injury mechanism	Initial CT findings	Additional CN T findings	Elapsed time to follow-up CT	OP findings for hollow viscus injury
MVA-driver	Liver contusion, Free fluid	Free air	16~20 hours	Transverse colon repair
MVA-pedestrian	Liver contusion, Free fluid	Free air	20~24 hours	Jejunum repair
MVA- pedestrian	Liver laceration, Kidney contusion, Free fluid	Free air	24~28 hours	Duodenum repair, Bleeding control of mesenteric vessel
Motorcycle	Spleen laceration, Free fluid	Free air	12~16 hours	Duodenum repair
MVA-pedestrian	Spleen rupture, Free fluid	Free air	12~16 hours	Jejunum repair
Fall	Liver contusion, Kidney contusion	Free air	16~20 hours	Great curvature of stomach repair
Physical assault	Kidney contusion, Free fluid	Free air	16~20 hours	Jejunum repair
MVA-pedestrian	Spleen rupture, Free fluid	(-)*	(-)*	Bleeding control of mesenteric vessel
MVA-pedestrian	Liver laceration, Kidney rupture Free fluid	(-)*	(-)*	Duodenum repair
Fall	Liver laceration	(-)*	(-)*	Ileal segmental resection

MVA; Motor vehicle accident

*; Patient moved directly to operation without additional CT

전산화 단층촬영에서, 3명은 수술시행 후 유강장기 손상의 동반이 확인되었다. 경과관찰을 위해 촬영한 복부전산화 단층 촬영에서 확인된 유강장기의 손상의 진단적 소견은 모두 유리공기였으며 이들은 추가소견에 따라 수술을 시행받아 이중 3예에서는 공장의 천공이 2예에서는 십이지장의 천공이, 나머지 예에서는 횡행결장과 위장의 천공이 각각 발견되어 일차복합술을 시행하였다. 고형장기 손상으로 바로 응급수술을 시행한 3예에서는 각각 십이지장 천공, 소장천공, 장간막 혈관손상을 추가로 진단 받았다(Table 5).

5. 수술 결정에 미친 초기 복부전산화 단층촬영 소견의 영향

수술을 시행 받은 환자는 모두 38명 이었으며 초기 복부전산화 단층촬영 소견에서 복강 내 유리공기가 있거나 장간막 혈중, 장벽의 부종이 있는 경우가 비 수술군보다 의미 있게 많았다(Table 6).

IV. 고 찰

전체 외상환자에 있어서 유강장기 손상은 1%의 유병률을 보이며, 복부 둔상 환자에 있어서는 5%를 차지하므로 타 장기 손상과의 조기 감별은 환자의 치료 방향 설정과 예후에 매우 중요하다.(1-3) 유강장기 손상의 진단이 지연될 경우 복막염으로 진행하거나 지연성 복강 내 출혈, 파종성 혈관 내 응고장애 등과 같은 많은 합병증을 일으킨다.(3,17) 최근에는 기술의 발달로 나선형 전산화 단층촬영이 복부 둔상에서 복강 내 장기의 손상 감별을 위해 이용이 증가하고 있으며 나선형 복부전산화 단층촬영의 진단적 가치는 혈복강의 확인 뿐 아니라 손상된 장기를 정확히 찾아내는데 매우 유용한 것으로 알려져 있다.(4,5,19) 과거 Mirvis 등(19)의 보고에 따르면 복부전산화 단층촬영이 고형 장기 손상의 진단에는 유용하나 유강장기 손상의 진단에는 제한이 있다고 하였으나 Janzen 등(13)은 최근의 나선형 전산화 단층촬영은 짧은 시간에 좁은 간격으로 복부를 스캔함으로써 이러한 문제점을 많이 해소하고 유강장기 손상에도 매우 정확한 진단기술로 보고하고 있다.

초기의 복부 전산화 단층 촬영의 목적은 손상의 정확한 부위를 진단하고자 하는 데 있지 않고 손상 여부를 판가

름 하는데 있다. 외국에서는 경구 조영제 투여 후 복부 전산화 촬영을 하는 경우가 많은데 검사 시간의 소요 및 환자의 복부 동통 또는 의식 불분명으로 인한 기도 흡입의 가능성 등으로 인해 응급실내의 초기 검사로는 잘 쓰이지 않고 있으며 Stafford 등(16)은 경구용 조영제 투여한 군과 투여하지 않은 군을 비교하였을 때 진단적 정확도의 차이가 없다고 하였다. 즉 복부 손상 시 경구 조영제를 이용한 검사법은 특정 부위의 유강장기 손상을 진단하는데 유용하나, 일반적 손상여부를 판단하는 초기 진단 검사에는 유용하지 않다. 따라서 본 연구에서도 경구 조영제 대신 단순 전산화 단층 촬영 및 정맥 내 조영제 투입 후 촬영을 시행하였으며 이의 결과를 연구에 활용하였다.

본 연구 결과 환자의 평균연령은 42±18세 이며 남녀 비는 80:28로 이는 모든 치명적 손상의 53%에서 45세 미만의 환자가 발생하고 외상으로 인한 사망환자 중 남자가 여자보다 2배 이상 많다는 기존의 연구결과와 유사한 양상을 보였다.(18) 단 남녀의 성비가 외국의 결과 2배보다 더 높은 양상을 보이는데 이는 여성의 사회활동이 활발하지 못한 우리나라의 문화적 특성에서 기인하는 것으로 판단된다.

복강 내 장기 손상은 손상기전과 관련이 많아 직접 압박뿐만 아니라 간접 전단력 (decelerating force)에 의하여서도 발생되는 것으로 알려져 있다.(19, 20)

사고기전을 보면 108명중 차내 교통사고가 18건(26.9%)으로 가장 많았으며 그 뒤로 추락 19건 (28.4%), 보행자 추돌사고 및 이륜차 사고가 각12건(17.9%), 폭행 6건(9.0%) 순이었으며 이는 Pal 등(22)의 연구 결과 차내 교통사고 44건(50.7%), 추락19건(21.8%), 폭행 12건(13.7%), 이륜차 사고 7건(8.0%), 보행자 추돌사고 3건(3.4%)과 비교 시 큰 차이 없고 폭행 사고 순위가 다른 것을 볼 수 있으나 이는 흥기 소지 등 사회적 환경 차이에 의한 것으로 보인다. Chandler 등(23)은 117명의 복부 둔상 환자를 대상으로 한 조사에서 14명(12%)이 복부에 안전벨트 자국이 보였으며 그 중 9명(64%)이 복부 장기 손상을 입어 5명(36%)은 수술적 처치가 필요 하였으며 이중 3명(21%)은 소장 천공이 있었다고 보고 하여 간접적 전단력에 의한 손상을 기술하였으며 Arajari 등(24) 및 Anderson 등(25)은 운전 시 착용하는 안전 벨트, 운전자 보호장치등이 사고 시 전단력에 의하여 유강장기 손상을 발생 시킬 수 있

Table 6. Impact of initial spiral abdominal CT findings on decision of operation

n (%)	Operation (n = 38)	Non-operation (n = 70)	p-values
Free fluid (n=69)	19 (27.5)	50 (72.5)	0.036
Free air (n=18)	18 (100)	0 (0)	<0.001
Solid organ injury (n=97)	30 (30.9)	67 (69.1)	0.015
Mesenteric hematoma (n=17)	11 (64.7)	6 (35.5)	0.011
Bowel wall thickening (n=11)	8 (72.7)	3 (27.3)	0.015

다고 하였다. 그러나 본 연구에서는 고형장기 손상의 경우 추락에 의한 손상이 다른 손상 군보다 많은 경향을 보였으며 유강장기 손상군은 교통 사고 관련이 많았으나 최종 진단과 손상 기전과의 사이에서 뚜렷한 차이를 발견할 수는 없었다.

방사선 소견에서는 복강 내 유리액체가 69건(32.5%)으로 고형장기 손상에 이어 두번째로 많았으나 비특이적이었으며 유강장기 손상에 가장 특이적인 소견은 유리공기로 18건 (8.5%)이었다(Table 3). 이는 Pal 등(22)의 연구 결과에서도 유리액체가 84건(35.7)이었으나 비특이적이었으며 유리공기 68건(28.9%)이 다음으로 많이 보였으며 유강장기 손상에 가장 특이적인 소견과 일치 한다. 이러한 결과를 종합하여 볼 때 유리공기는 유강장기 손상에 있어서 매우 특이적이거나 그 외의 소견들은 민감도가 그다지 높지 않다. 그밖에 Pennsylvania Trauma System foundation 에서 시행한 연구에 따르면 하나의 고형장기 손상 시 7.3%, 두개의 고형장기 손상 시 15.4%, 3개의 고형장기 손상 시 34.4%의 유강장기의 손상을 동반한다는 보고가 있으나 본 연구에서는 확인하지 못했다.(26)

복부 둔상의 치료는 크게 수술적 치료와 비수술적 치료가 있으며 수술 여부의 결정은 환자의 생체징후와 신체검사 소견, 검사실 소견, 방사선 소견 등을 고려하여 최종적으로 결정된다. 대부분 고형장기 손상시는 혈액학적으로 안정된 경우 보존적 치료가 선호되는 반면 유강장기손상의 경우에는 합병증을 초래할 가능성이 많아 수술적 치료가 우선적으로 고려되고 있다.(13) 본 연구의 수술군 38예와 비수술군 70예의 초기 복부전산화 단층촬영 소견을 비교하였을 때 유리 액체가 보이는 경우 모두 수술을 시행하였으며($p<0.001$) 그 외의 소견은 수술을 결정하는데 큰 영향을 끼치지 않았음을 보여 준다(Table 6). 이는 유강장기 손상이 의심 되는 환자는 모두 수술을 시행 하였음을 보여 주는 결과로, 복막염의 발생 등 지연성 합병증의 발생을 고려한 결정이었을 것으로 생각된다. 따라서 본 연구에서처럼 고형장기 손상 소견과 혈복강 소견을 보이는 경우 유강장기 손상이 동반되어 있을 수 있으므로 이에 대한 세심한 고려가 필요할 것이다.

대상 환자의 진단 및 치료흐름도를 보았을 때 초기 복부전산화 단층촬영 상 고형 장기 손상만 있다고 진단된 77예 중 10예가 복합손상으로, 유강장기 손상만으로 진단된 11예 중 1예가 복합 손상으로 최종 진단이 바뀌었다(Fig. 1). 이렇게 유강장기 손상이 추가로 진단된 10예에서 3예에서는 공장의 천공이, 2예에서는 십이지장의 천공이, 나머지 예에서는 횡행결장과 위장의 천공이 각각 발견되었으며 고형장기손상으로 바로 응급수술을 시행한 3예에서는 각각 십이지장 천공, 소장천공, 장간막 혈관손상을 추가로 진단받고 일차 봉합술 및 지혈을 시행하였다.

Pal 등(22)이 연구한바에 따르면 복부 둔상환자에게 있어서 전산화 단층촬영을 이용한 유강장기 손상 진단에 있어서 민감도 97.7%, 특이도 98.5%, 진단적 정확도 99.4%로 매우 믿을 수 있는 진단방법으로 발표한 바 있고 Killen 등(3)이 연구한 결과에도 94%의 민감도를 보고한바 있다. 이에 반하여 본 연구에서는 초기 전산화 단층촬영의 진단적 가치를 통계적으로 비교 한 결과 특이도에 있어서는 고형 또는 유강장기의 손상을 막론하고 100%의 높은 수치를 보였으나, 유강장기 손상시 민감도 75.6%, 진단적 정확도 90.7%로 고형장기 손상 99%및 99.1%에 비해 떨어지는 결과를 보였다. 이러한 차이는 본 연구가 신체 검사, 생체징후, 증상의 고려 없이 대상환자군을 복부둔상으로 전산화 단층촬영을 시행한 군으로 광범위 하게 설정하였기 때문일 것으로 판단된다. 이 결과를 놓고 볼 때 복부 나선형 전산화 단층촬영은 초기에 유강장기 손상의 정확한 진단을 하기에는 어려운 점이 있으나 높은 진단적 특이도를 보이므로 선별검사로서의 유용성을 갖는다.

이 연구의 제한점으로는 첫째, 수술 등 치료 방법의 결정에 환자의 생체징후, 증상, 신체검사 소견 등 여러 요소가 영향을 미칠 수 있으나 본 연구에서는 초기 복부전산화 단층촬영 소견만을 분석하여 다른 진단적 방법들에 대한 분석이 없어 수술 결정에 도움이 되는 인자의 해석에 어려움이 있었다. 둘째, 초기 나선형 복부전산화 단층촬영의 유강장기 손상에 대한 진단적 가치에 일차적 연구 목적을 두어 복강 장기 손상에 영향을 미칠 수 있는 자세한 손상 기전 등을 고려하지 않아 안전벨트 관련 손상 등 외상 원인에 따른 환자의 치료결과를 얻을 수 없었다. 셋째, 환자 대상군이 108명으로 기존의 타 연구보다 적어 민감도, 특이도 등에 영향을 미쳤을 것이다. 그리고 초기진단을 받지 못하고 추가로 유강장기 손상을 발견한 예가 10예밖에 되지 않아 빈도 및 통계처리 등의 분석을 할 수 없었다. 따라서 향후 이러한 제한점을 보완한 계획되고 선행적이며 대규모의 비교 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

초기에 시행된 나선형 복부전산화 단층촬영의 진단적 가치는 고형 또는 유강장기의 손상을 막론하고 높은 특이도를 보였으나, 유강장기 손상시 민감도 75.6%, 진단적 정확도 90.7%로 고형장기 손상 99%및 99.1%에 비해 떨어지는 결과를 보였다.

수상 초기 시행한 나선형 복부 단층촬영은 유강장기 손상을 감별하는데 정확한 진단을 하기에는 가치가 떨어지나 선별검사로서의 유용성은 매우 높은 것으로 생각된다.

또한 초기 촬영시 발견되지 못한 유강장기 손상이 후에 많이 밝혀지므로써 비특이적 소견이 있거나 신체검사에서

이상소견이 있는 경우 반드시 유강장기 손상의 가능성을 두고 면밀히 관찰하여야 할 것이다.

REFERENCES

- 1) Fakhry SM, Brownstein M, Baker CC, Watts DD, Oller D. Relatively short diagnostic delays produce morbidity and mortality in blunt small bowel injury (SBI): an analysis of time to operative intervention in 202 patients from a multi-center experience. *J Trauma* 2000;48:408-15.
- 2) Wisner DH, Young C, Blaisdell FW. Blunt intestinal injury: keys to diagnosis and management. *Arch Surg.* 1990;125:1319-22.
- 3) Killen KL, Shmuganathan K, Poletti PA, Cooper C, Mirvis SE. Helical computed tomography of bowel and mesenteric injuries. *J Trauma.* 2001;51:26-36.
- 4) Davis JW, Hoyt DB, Mackersie RC. Complications in evaluating abdominal trauma: diagnostic peritoneal lavage versus computerized axial tomography. *J Trauma.* 1990;30:1506-9.
- 5) Drost TF, Rosemurgy AS, Kearney RE, Roberts P. Diagnostic peritoneal lavage: limited indications due to evolving concepts in trauma care. *Am Surg.* 1991;57:126-8.
- 6) Gracias VH, Frankel HL, Gupta R, Malcynski J, Gandhi R, Collazzo L, et al. Defining the learning curve for the Focused Abdominal Sonogram for Trauma (FAST) examination: Implications for credentialing. *Am Surg* 2001;67:364-8.
- 7) David JR, Morrison AL, Perkins SE, Davis FE, Ochsner MG. Ultrasound: Impact on diagnostic peritoneal lavage, abdominal computed tomography, and resident training. *Am Surg* 1999; 65:555-9.
- 8) Marx JA, Moore EE, Jordan RC, Eule J Jr.. Limitations of computed tomography in the evaluation of acute abdominal trauma: a prospective comparison with diagnostic peritoneal lavage. *J Trauma.* 1985;25:933-7.
- 9) Otomo Y, Henmi H, Mashiko K, Kato K, Koike K, Koido Y, et al. New diagnostic peritoneal lavage criteria for diagnosis of intestinal injury. *J Trauma* 1998;44:991-8.
- 10) Liu M, Lee CH, Peng FK. Prospective comparison of diagnostic peritoneal lavage, computed tomographic scanning, and ultrasonography for the diagnosis of blunt abdominal trauma. *J Trauma* 1993;35:267-70.
- 11) Sherck J, Shatney C, Sensaki K, Selivanov V. The accuracy of computed tomography in the diagnosis of blunt small bowel perforation. *Am J surg.* 1994;168:670-5.
- 12) Sherck JP, Oakes DD. Intestinal injuries missed by computerized tomography. *J Trauma* 1990;30:1-7.
- 13) Janzen DL, Zwirowich DJ, Breen DJ, Nagy A. Diagnostic accuracy of helical CT for detection of blunt bowel and mesenteric injuries. *Clin Radiol* 1998;53:193-7.
- 14) Nghiem HV, Jeffrey RB Jr., Mindelzun RE. CT of blunt trauma to the bowel and mesentery. *AM J Roentgenol* 1993;160:53-8.
- 15) Kunin JR, Korobkin M, Ellis JH, Francis IR, Kane NM, Siegel SE. Duodenal injuries caused by blunt abdominal trauma: Value of CT in differentiating perforation from hematoma. *Am J Roentgenol* 1993;160:1221-3.
- 16) Stafford RE, McGonigal MD, Weigelt JA, Johnson TJ. Oral contrast solution and computed tomography for blunt abdominal trauma: a randomized study. *Arch Sur* 1998;134:622-7.
- 17) Mlhorta AK, Fabian TC, Katsis SB, Gavant ML, Croce MA. Blunt bowel and mesenteric injuries: the role of screening computed tomography. *J Trauma* 2000;48:991-1000.
- 18) Wisner DH. Injury to the stomach and small bowel. In: Feliciano DV, Moore EE, Mattox KL, eds. *Trauma*. 3rd ed. Stamford, CT: Appleton & Lange; 1996:557-8.
- 19) Mirvis SE, Gens DR, Shanmuganathan K. Rupture of the bowel after blunt abdominal trauma: diagnosis with CT. *AJR Am J Roentgenol.* 1992;159:1217-21.
- 20) Talton DS, Craig MH, Hauser, CJ, Pool GV. Major gastroenteric injuries from the blunt trauma. *Am Surg* 1995;61:69-73.
- 21) Guarino J, Hassett JM Jr., Luchette FA. Small bowel injuries: mechanisms, patterns, and outcome. *J Trauma* 1995;39:1076-80.
- 22) Pal JD, Victorino GP. Defining the role of computed tomography in blunt abdominal trauma. *Arch Surg* 2002;137:1029-33.
- 23) Chandler CF, Lane JS, Waxman KS. Seatbelt sign following blunt trauma is associated with increased incidence of abdominal injury. *Am Surg* 1997;10:885-8.
- 24) Arajärvi E, Sanitavirta S, Tolonen J. Abdominal injuries sustained in severe traffic accidents by seatbelt wearers. *J Trauma* 1987;27:393-7.
- 25) Anderson PA, Rivera FP, Maier RV, Drake C. The epidemiology of seatbelt-associated injuries. *J Trauma* 1991;31:60-7.
- 26) Nance ML, Peden GW, Shapiro MB, Kauder DR, Rotondo MF, Schwab CW. Solid viscus injury predicts major hollow viscus injury in blunt abdominal trauma. *J Trauma* 1997;43:618-23.