

다발성 중증 외상 환자들의 치료에 대한 응급 외상팀 운영의 효과

부산대학교 의과대학 응급의학교실, 부산대학교 의과대학 흉부외과학교실¹

이성화 · 조석주 · 염석란 · 류지호 · 정진우 · 한상균 · 김용인 · 박맹렬 · 김영대¹

— Abstract —

Effect of the Emergency Trauma Team's Management on the Treatment of Patients with Multiple Severe Trauma

Seong Hwa Lee, M.D., Suck Joo Cho, M.D., Seok Ran Yeom, M.D., Ph.D.,
Ji Ho Ryu, M.D., Jin Woo Jung, M.D., Sang Kyun Han, M.D.,
Yong In Kim, M.D., Maeng Real Park, M.D., Young Dae Kim, M.D.¹

*Department of Emergency Medicine, Pusan National University College of Medicine,
Department of Thoracic Surgery, Pusan National University College of Medicine¹*

Purpose: We performed this study to determine how the emergency trauma team affects the treatment of patients with multiple severe trauma and to discuss the effect and the direction of the emergency trauma team's management.

Methods: We performed a retrospective analysis of 518 patients who visited our emergency department with severe trauma from August 2006 to July 2008. We divided the severe trauma patients into 2 groups : patients before and after trauma team management (Group 1 and Group 2). Then, we compared demographic characteristics, mechanisms of injury, and treatment outcomes (lengths of stay in the ED, admission ratio, and in-hospital mortality) between the 2 groups. In the same way, patients with multiple severe trauma were divided into 2 groups, that are patients before and after trauma team management (Group 3 and Group 4) and analyzed.

Results: There was no significant difference, except mean age, between groups 1 and 2. In group 4 patients, compared to group 3 patients, the lengths of stay in the ED were lower (p value < 0.001), and the admission ratio were higher (p value = 0.017), but there was no significant difference in the in-hospital mortality between the groups 3 and 4.

Conclusion: When patients with multiple severe trauma visit the ED, the emergency trauma team's management can decrease the lengths of stay in the ED and increase the admission ratio, but does not produce a decrease in the in-hospital mortality rate. Further investigations of emergency trauma team management are needed to improve treatment outcomes for patients with multiple severe trauma. (J Korean Soc Traumatol 2009;22:172-78)

Key Words: Multiple severe trauma, Emergency trauma team, Effect

* Address for Correspondence : **Yong In Kim, M.D.**

Department of Emergency Medicine, Pusan National University Yangsan Hospital,
Beomeo-ri, Mulgeum-eup, Yangsan, Gyeongnam 626-770, Korea

Tel : 82-55-360-1476, Fax : 82-55-360-1482, E-mail : yongin75@hanmail.net

접수일: 2009년 8월 3일, 심사일: 2009년 9월 8일, 수정일: 2009년 9월 21일, 승인일: 2009년 10월 5일

I. 서 론

현재 우리나라 인구의 사망 원인들 중 외상에 의한 사망은 여전히 주요한 원인으로 꼽히고 있다. 우리나라 통계청의 2007년 사망 원인별 통계 자료에 의하면, 사망 원인을 총 128개로 분류할 때 운수 사고에 의한 사망이 8위를 차지하고 있다. 사망원인을 총 19개의 좀더 큰 항목으로 분류하면, 운수사고 및 추락이나 자살 시도 등을 포함한 외인사에 관련한 사망이 신생물과 순환기계 질환에 이어서 사망 원인의 3위를 차지하게 되며, 20대에서 40대에 이르는 젊은이들만을 놓고 보았을 때에는 사망원인의 1위를 차지한다.(1) 요즘과 같이 노령화되어가는 사회에서 젊은 인구층은 국가 및 사회의 중요한 생산 활동층이며, 가정에서는 가장으로서의 역할을 담당하는 층이라는 면에서, 젊은 인구층의 외상으로 인한 사망에 대한 관심이 필요하다고 사료된다. 2005년도 한국보건산업진흥원의 ‘응급의료 기본계획 수립 및 응급의료 운영체계 평가’ 연구보고서에 의하면 예방 가능한 외상 환자 사망률은 39.6% (선진국은 20% 수준), 이 중 병원단계의 문제점으로 인한 예방 가능한 사망률은 25.2%에 이르고 있지만,(2) 현재 까지도 외상 환자에 대한 체계적인 진료 시스템이 제시되지 않고 있다. 현재 우리나라의 일반적인 응급환자 진료 시스템을 살펴 보면, 환자가 발생한 경우 현장의 일반인의 직접 대응 또는 119 구급대의 이송 및 응급의료정보센터의 지시를 통해 1차 의료기관 및 응급의료기관에 내원하게 되고, 이후 환자의 상태에 따라 필요 시 타 의료기관으로 이송하여 진료가 이루어지는 단계를 거친다.(2) 이러한 여러 단계의 과정에서 환자의 치료에 전체적인 지연을 가져오게 되고, 이는 외상환자의 사망률 및 합병증의 발생률 증가에 영향을 끼칠 것으로 생각된다.

이러한 일반적 시스템 하에서 중증 외상 환자가 내원하였을 경우에는 초기 처치 및 주 진료과의 결정이 지연되고 이는 환자의 예후 및 응급실의 과밀화에 영향을 끼치게 된다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 본원에서는 2007년 8월부터 응급 외상팀을 운영하고 있다. 응급 외상팀은 현재 응급의학과, 신경외과, 흉부외과, 외과, 정형외과, 영상의학과, 비뇨기과, 마취통증의학과, 구강외과 각과 전문의 1인 이상으로 구성되어 있으며, 매주 수요일 오전 1주일간 내원한 중증 다발성 외상 환자에 대한 집담회를 실시하고 있다. 또한 다발성 외상환자 내원 시 응급 외상팀 소속 전문의 간에 연락 및 협진을 함과 동시에, 환자가 입원한 후 치료 경과에 대한 검토를 시행하고 있다. 따라서 본 연구에서는 응급 외상팀의 운영이 운영 전과 비교해 다발성 중증 외상환자의 치료에 미치는 효과를 알아보고, 응급 외상팀 운영의 필요성 및 방향에 대해 논해 보고자 한다.

II. 대상 및 방법

본 연구는 2006년 8월 1일부터 2008년 7월 31일 사이에 부산대학교병원 응급실에 내원한 중증 외상 환자군을 대상으로 하였다. 중증 외상 환자란, ICD-10 상병코드에 의거하여 기대생존확률 SRR (survival risk ratio)이 92% 이하인 진단명을 가진 환자 또는 SRR이 92%를 초과하는 진단명을 2개 이상 가진 환자로 정의 하였다. 여기서, 특정 진단명에 대한 SRR은, 그 진단명을 가진 환자들 중 생존하여 퇴원한 환자들의 수를 그 진단명을 가진 전체 환자들의 수로 나눈 것으로 정의된다.(3)

다발성 중증 외상환자라 함은 중증 외상 환자의 기준을 만족하면서 주된 외상이 신경외과, 흉부외과, 외과 중 1개 이상의 과와 관련이 있으면서 정형외과, 비뇨기과, 구강외과, 성형외과, 안과 등의 과가 3개 이상 관련이 있는 환자로 정의 하였다. 다발성 외상 여부와 외상팀 운영 시점 전후 여부로 총 4군의 환자군을 분류하였다.

- 1군 : 외상팀 운영 이전 중증 외상 환자군
- 2군 : 외상팀 운영 이후 중증 외상 환자군
- 3군 : 외상팀 운영 이전 다발성 중증 외상 환자군
- 4군 : 외상팀 운영 이후 다발성 중증 외상 환자군

이렇게 분류된 네 군의 환자군을 1군과 2군, 3군과 4군으로 각각 짝지어서 비교 분석 하였으며, 기본적 특성 및 사고 기전과, 응급실 체류시간, 입원률, 재원 기간 내 사망률 등의 치료결과에 대한 사항이 비교 내용이 되었다.

자료에 대한 통계는 SPSS 15.0 for Windows를 이용하였고, 연속적 독립변수와 연속적 종속변수에 대한 분석은 표본의 분포가 정규분포를 따를 때 독립표본 T검정을, 비연속 독립변수와 비연속적 종속변수에 대한 분석은 Chi-square 검정을 시행하였으며, p value가 0.05 미만인 경우 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

III. 결 과

1. 기본적인 특성

1군, 2군, 3군 및 4군에 해당하는 환자의 수는 각각 176명, 214명, 68명, 그리고 60명이었다. 1군의 경우 남자가 136명, 여자가 40명으로 남자가 77.3%를 차지하였고, 2군의 경우 남자가 166명, 여자가 48명으로 남자가 77.6%를 차지하여, 두 군 간에 유의한 차이를 보이지 않았으나, 평균 연령은 1군에서 50.2세, 2군에서 42.5세로 통계적으로 유의한 차이를 보였다(Table 1).

3군의 경우 남자가 52명, 여자가 16명으로 남자가 76%

를 차지하였고, 4군의 경우 남자가 48명, 여자가 12명으로 남자가 80%를 차지하여, 두 군 간에 유의한 차이는 없었으며, 평균 연령 또한 3군에서 47.7세, 4군에서 41.8세로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 2).

2. 사고 기전

사고 기전은 보행자 교통사고, 승객 교통사고, 오토바이 및 이륜차 교통사고, 추락, 구름, 자상, 그리고 기타로 분류하였으며, 1군과 2군 간, 3군과 4군 간에 사고기전에는 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 3, Table 4).

3. 치료 결과

(응급실 체류시간, 입원률, 재원 기간 내 사망률)

1군과 2군, 3군과 4군 사이의 응급실 체류시간, 응급실에

서의 입원률, 재원 기간 내 사망률을 비교하였다. 먼저 1군과 2군을 비교해 보면, 평균 응급실 체류 시간은 1군에서 1754분, 2군에서 1432분으로 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 응급실에서의 입원률은 1군에서 73.4%, 2군에서 70.1%로 통계학적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다. 재원기간 내 사망률에 있어서도 1군에서 12.1%, 2군에서 8.5%로 통계학적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다(Table 5).

3군과 4군을 비교해 보면, 평균 응급실 체류시간은 3군에서 2359분, 4군에서 1040분으로 통계학적으로 유의한 차이를 보였으며(p -value<0.001), 응급실에서 입원률 또한 3군에서 79.4%, 4군에서 94.9%로 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었다(p -value=0.017). 재원기간 내 사망률에 있어서는 3군에서 17.6%, 4군에서 15.3%로 통계학적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다(Table 6).

Table 1. Demographic characteristics (Group 1 vs. Group 2)

Variables	Group 1	Group 2	p value
Gender (n)			NS* (1.000)
Male	136	166	
Female	40	48	
Age (mean)	50.2	42.5	< 0.001

*NS : not significant.

Table 2. Demographic characteristics (Group 3 vs. Group 4)

Variables	Group 3	Group 4	p value
Gender (n)			NS* (0.673)
Male	52	48	
Female	16	12	
Age (mean)	47.7	41.8	NS* (0.056)

*NS : not significant.

Table 3. Mechanisms of injury (Group 1 vs. Group 2)

Variables	Group 1	Group 2	p value
Mechanism			NS* (0.875)
Pedestrian TA †	32	33	
Passenger TA †	24	38	
Motorcycle TA †	21	30	
Fall-down	31	39	
Rolling-down	38	39	
Stab injury	8	9	
Others	22	25	

*NS : not significant.

†TA : traffic accident.

IV. 고 찰

1966년 미국에서는 국립 연구 회의에서 “사고로 인한 사망과 장애 - 현대 사회의 무시되고 있는 질병(Accidental Death and Disability - The Neglected Disease of Modern Society)”라는 보고서가 발표되어 외상 체계에 대해 관심을 갖게 되었고,(4) 고속도로 안전 법률(Highway Safety Act)과 국가 교통 및 자동차 안전 법률(National Traffic and Motor Vehicle Safety Act)이 통과하면서 교통부 산하

에 응급 의료 서비스(Emergency Medical Service; EMS) 프로그램이 마련되어 지역 응급 의료 서비스의 표준 개발과 훈련을 담당하게 되었다. 1973년에는 응급 의료 서비스 체계 법률(EMS System Act)에서 외상 체계를 응급 의료 서비스 체계의 중요한 일부로 규정하면서 이에 해당하는 연방 기금이 생겨나기에 이르렀다.(5)

현재 미국에서는 미국 외과 학회(American College of Surgeons)의 인증을 받은 수많은 외상 센터가 운영되고 있으며, 이들은 외상 환자를 치료할 수 있는 규모와 수준에

Table 4. Mechanisms of injury (Group 3 vs. Group 4)

Variables	Group 3	Group 4	<i>p</i> value
Mechanism			NS* (0.449)
Pedestrian TA [†]	22	16	
Passenger TA [†]	11	15	
Motorcycle TA [†]	11	10	
Fall-down	16	17	
Rolling-down	3	0	
Stab injury	0	0	
Others	3	2	

*NS : not significant.

[†]TA : traffic accident.

Table 5. Length of stay in the ED[†], Admission ratio, and In-hospital mortality (Group 1 vs. Group 2)

Variables	Group 1	Group 2	<i>p</i> value
Length of stay in the ED [†] (mean minutes)	1753	1432	NS* (0.099)
Admission ratio (%)	73.4	70.1	NS* (0.497)
Admission (n)	127	148	
No admission (n)	46	63	
In-hospital mortality (%)	12.1	8.5	NS* (0.308)
Deaths (n)	21	18	
Survivals (n)	152	193	

*NS : not significant.

[†]ED : emergency department.

Table 6. Length of stay in the ED[†], Admission ratio, and In-hospital mortality (Group 3 vs. Group 4)

Variables	Group 3	Group 4	<i>p</i> value
Length of stay in the ED [†] (mean minutes)	2359	1040	<0.001
Admission ratio (%)	79.4	94.9	0.017
Admission (n)	54	56	
No admission (n)	14	3	
In-hospital mortality (%)	17.6	15.3	NS* (0.813)
Deaths (n)	12	9	
Survivals (n)	56	50	

*NS : not significant.

[†]ED : emergency department.

따라서 Level I에서 Level III까지로 분류되고 있다.(6) 이러한 외상 센터에서는 외상팀이 조직되어 운영되고 있으며, 여러 연구자들이 외상 환자의 응급 진료에 있어서 외상팀의 적절한 개입이 생존을 향상에 유리한 영향을 준다고 하였다.(7,8) Khetarpal 등(9)은 경험 있는 외과의가 포함된 외상팀이 가동되었을 때 둔상 또는 관통상 환자의 응급실 체류시간이 단축되고, 관통상 환자에서는 응급 수술의 시작 시간도 빨라진다고 보고하였다.

미국의 외상팀은 외상환자 내원과 동시에 초기 진료에 개입하는 개념인 반면, 우리의 외상팀은 응급의학과와의 초진 후 외상팀원 호출에 따른 활성화가 이루어지는 개념으로서, 운영 형태가 달라 직접 비교가 힘든 측면이 있지만, 본 연구에서도 외상팀 운영으로 인해서 다발성 중증 외상 환자의 평균 응급실 체류시간이 유의하게 단축되었고 응급실에서의 입원률 또한 증가된 것을 알 수 있다. 응급실 체류시간 단축 및 입원률의 증가는 응급실 과밀화 해소에 많은 도움을 줄 수 있으며, 이로 인해 응급실 진료의 질적인 향상과 더불어 환자들의 치료 만족도 향상에 좋은 영향을 줄 수 있다고 여겨진다.

응급실 체류 시간의 단축이 이루어질 수 있었던 원인을 생각해 보면, 다발성 중증 외상 환자가 응급실에 내원하였을 경우, 외상팀 운영 이전에는 각 진료과 간에 긴밀한 의견 교환이 잘 이루어지지 않는 가운데 서로 환자에 대한 소극적인 진료를 함에 따라 전체적인 치료 방침이 빠르게 결정되지 못하던 것에 반해, 외상팀 운영 이후에는 환자 진료에 참여하는 여러 진료과 간의 이견이 외상팀을 통해 조율되면서 빠른 주 진료과 결정 및 신속한 입원결정을 이루어내고 응급실 내 체류시간도 단축될 수 있었다고 생각된다. 그럼에도 불구하고, 본원 응급실에서의 체류시간은 3군에서의 2359분, 4군에서 1040분으로 여전히 상당히 긴 것을 볼 수 있었다. 이는 권역응급의료센터로의 기능을 담당하는 본원의 특성 상, 진단 및 치료에서의 많은 어려움이 있는 다발성 중증 외상 환자들이 많이 내원하는 것이 큰 원인이라 생각된다. 또한, 지역사회에서 발생하는 중환자들이 본원으로 과도하게 집중함으로 인해 여유 중환자실 병상이 확보되지 않아, 중증 외상 환자를 포함한 중환자들 중 다수가 응급실에서 입원 대기를 해야 하는 것도 큰 원인이라 할 수 있을 것이다. 이러한 문제에 대해서 본원에서는 다발성 중증 외상 환자들에 대해서 응급 중환자실의 입원 우선권을 줌으로써 응급실 체류시간을 줄이려 하고 있고, RFID (Radio-Frequency IDentification) 기술을 이용한 호출 시스템 운영을 도입함으로써 당직 의료진 호출이 신속하고 정확하게 이루어질 수 있도록 노력하고 있다. 다발성 중증 외상 환자는 입원 후에도 기존의 통상적인 절차의 타과 의뢰 단계를 거치지 않고, 각 과의 전문의가 직접 환자의 입원 경과를 추적 확인하기 때문에, 주치의

의 입장에서 환자의 타과적인 문제에 대한 처치가 수월해지고 전과도 용이하여, 응급실에서 좀 더 적극적으로 신속하게 자기 과로 환자를 입원시킬 수 있었다고 생각된다.

또한, 다발성 중증 외상 환자가 내원한 경우 외상팀 소속 각 과 전문의에게 직접 보고가 됨으로써, 이전에 전공의의 진료 단계에서 지연되던 환자에 대한 진료 시간이 단축된 것 또한 응급실에서의 체류시간 단축에 영향을 주었을 것이라고 생각된다. 응급실에서의 입원률이 증가하게 된 것은, 다발성 중증 외상 환자가 내원하였을 때 외상팀 소속 전문의가 직접 관여함으로써, 전공의의 임의의 판단에 따른 전원이 감소되었기 때문이라고 생각된다. 또한, 외상팀에 의뢰된 다발성 중증 외상 환자의 경우 응급중환자실 입원에 우선권을 줌으로써, 병실 부족으로 인한 전원 등의 소지를 줄이게 되어 입원률 증가를 가져올 수 있었다고 생각된다. 또한, 외상팀 소속 전문의가 직접적으로 개입하여 장기 입원 환자의 퇴실 및 전원을 더욱 적극적으로 결정할 수 있었고, 결국 병상 회전율이 증가 하면서 응급실 환자의 입원률 증가를 가져올 수 있었던 것이라고 생각된다.

하지만, 응급 외상팀의 운영 자체로만은 환자의 치료 및 입원의 신속성을 향상시킬 수는 있어도 최종적인 생존률 자체를 향상시키지는 못했다. Robert 등(10)의 연구에서 본 연구와 유사한 연구결과를 볼 수 있었다. 이러한 것은 외상 환자의 진료에 대한 세부적인 내부 지침 개발과 치료 실패 환자들에 대한 재발 방지 대책 마련 등이 부족했던 것이 큰 이유였다고 여겨진다. 다른 논문에서도 외상팀 활성화 시의 정확한 지침 등의 부재와 상황에 따른 외상팀 리더의 주관적인 판단 등으로 인하여 일관성 있는 외상팀 활동에 지장이 있었다고 말하고 있다.(7)

미국의 외상 환자 응급 진료에 있어서 외상팀의 활성화 또는 개입 여부에 대한 기준은 대개 생리학적인 지표와 발생 기전 등에 의거하고 있으며, 이들 중 혈압, 분당 맥박 수, 의식 상태 등 생리학적인 지표에 따른 외상팀의 치료 개입 결정은 외상 환자에게 필요한 적절한 개입으로 판단된다고 하였다.(11) 본 외상팀도 사후 집담회 등을 통해서 외상팀 활성화의 기준과 외상 환자 처치 및 추적 관찰에 대한 표준화된 지침 마련의 필요성에 대해 절감하였다.

본 연구를 통해 다발성 중증 외상 환자의 빠른 치료와 좋은 예후를 가져오기 위해 바람직한 외상 전담팀 운용 모델을 제시해 보고자 한다. 우선 외상 전담팀은 응급의학과, 신경외과, 흉부외과, 외과, 정형외과, 마취통증의학과, 영상의학과와 전문의들과 중환자 진료 전담 전문의로 구성되는 것이 바람직하다고 생각된다.

외상팀의 지휘를 누가 할 것인가에 대한 의견은 분분하다. 외과의가 지휘를 할 때에 조기 수술이 결정되어 응급실 재실 시간이 짧아진다는 의견도 있는 반면,(12) 몇몇의

연구에서는 응급의학과 의사와 같은 비 외과외과가 지휘를 할 경우에도 외과외과가 지휘를 할 때와 비교했을 때 환자의 예후에 특별한 차이가 없었던 것으로 나타났다.(13,14) 다발성 중증 외상 환자가 응급실에 도착하면, 외상 전담팀 당직 전문의에게 연락이 되도록 하고, 연락을 받은 외상 전담팀 전문의들이 동시에 즉각 응급실에서 환자 진료에 참여해야 한다. 병원 전 연락 체계와 유기적으로 협조가 된다면, 환자가 응급실에 도착하기 전에 환자 발생하였음을 미리 외상 전담팀이 갖추어진 응급실에 통지하여, 외상 전담팀이 검사 및 수술을 미리 준비함으로써 진료의 지연을 최소화할 수 있을 것이라 생각된다.

또한 주기적으로 외상 전담팀 집담회를 가짐으로써, 입원 환자의 입원 경과에 대해 토의하고 적절한 협진을 시행하는 것이 필요하다 생각된다. 외상 전담팀 소속 전문의는 별도의 타과 의뢰를 받지 않고도 스스로 외상 전담팀에서 토의되었던 입원 환자의 경과를 확인하고 치료를 시행하는 것이 바람직할 것이다. 더불어, 환자의 치료 시에 발생하였던 문제에 대해 외상 전담팀이 같이 고민하고 지침 개발 등을 포함한 문제 해결 노력을 기울인다면, 다발성 중증 외상 환자의 응급실 체류 시간 단축 및 입원을 향상 뿐 아니라, 사망률 및 합병증 발생률의 감소도 동시에 기대할 수 있을 것이라 생각된다.

이 연구에는 몇 가지 제한점이 있다. 후향적 연구이기 때문에 의무기록 미비 등의 문제로 인해, 자료 집계 시의 상 상병코드별 기대생존확률을 통한 중증 외상의 기준을 잡음으로써, 응급 외상팀 운영 이전 환자군과 응급 외상팀 운영 이후 환자군 간의 중증도 차이를 감소시켰으나, 두 군 간에 정확한 중증도 비교를 하는 데에는 미흡한 면이 있었다고 생각된다. 추후 전향적인 연구를 통해 ISS (Injury Severity Score), RTS (Revised Trauma Score) 등의 외상 환자의 중증도 평가 도구를 이용하여 환자군 선별 상의 편향의 가능성을 줄일 수 있으리라 생각한다. 단일 의료기관의 연구이므로 진료의 환경이 다른 의료기관에서는 응급 외상팀의 운영이 어떤 식으로 효과를 보일 수 있을 것인지 불확실하다. 앞으로 외상 환자의 진료에 대한 사회적인 관심이 늘어나서 응급 외상팀을 운영하는 다른 의료기관들이 생긴다면, 합동 연구를 통해 외상팀의 효과에 대해 더 좋은 평가를 할 수 있을 것이라 기대된다.

V. 결 론

응급 외상팀을 운영함으로써 다발성 중증 외상 환자가 응급실로 내원하였을 때 신속한 치료 방침 결정 및 처치를 통해 환자의 응급실 체류시간을 감소시키고, 입원률 증가를 통해 응급실 과밀화를 해소하는 데에도 도움을 줄 수 있었다. 하지만, 응급 외상팀 운영 자체만으로는 입원

후 사망률의 감소를 이루어내지 못하였다. 우리나라의 응급 외상팀 운영 개념은 아직 걸음마 단계에 있어서, 그 효과의 검증과 바람직한 향후 발전 방향에 대해 완벽하게 논하기란 아직 어려운 점이 많다. 앞으로 응급 외상팀 운영에 대한 세부적인 보완과 전향적인 추가 연구를 통해, 다발성 중증 외상 환자의 사망률 감소 등을 비롯한 치료 결과의 향상을 기대할 수 있다고 생각된다.

REFERENCES

- 1) Death rates for the causes of death : Korean National Statistical Office. Available at: <http://www.nso.go.kr/>.
- 2) Available at: <http://library.mohw.go.kr/>.
- 3) Edward LH, Louise SF. Predicting trauma inpatient mortality in an administrative database: an investigation of survival risk ratios using New York data. *J Trauma*. 2007;62:964-8.
- 4) National Research Council. *Accidental Death and Disability: The Neglected Disease of Modern Society*. Washington DC: National Academy of Sciences, 1966.
- 5) Brian C, Joseph T, Barbara LO, Etienne P, Linda P, Lawrence L et al. A systematic review and meta-analysis comparing outcome of severely injured patients treated in trauma centers following the establishment of trauma systems. *J trauma*. 2006;60:371-8.
- 6) Consultation/Verification programs for hospitals. Available at: <http://www.facs.org/trauma/>.
- 7) Timothy HR, NK Cheung, Janice HHY, Colin AG. Do trauma teams makes a difference? A single centre registry study. *Resuscitation*. 2007;73:374-81.
- 8) Kimberly AD, Nicole CC, Kevin MS, Lewis JK, Carla C, Tucker L et al. Trauma team oversight improves efficiency of care and augments clinical and economic outcomes. *J Trauma*. 2008;65:1236-44.
- 9) Khetarpal S, Steinbrunn BS, McGonigal MD, Stafford R, Ney AL, Kalb DC et al. Trauma Faculty and Trauma Team Activation: Impact on Trauma System Function and Patient Outcome. *J Trauma*. 1999;47:576-81.
- 10) Robert AC, Tonya SK, Daniel EC, Patrick B, Robert NC. Trauma team activation and the impact on mortality. *J Trauma*. 2007;63:326-30.
- 11) Michael AK, Jean MH, Stephen WB, Ann S. Trauma team activation criteria as predictors of patient disposition from the emergency department. *Acad Emerg Med*. 2004;11:1-9.
- 12) John MP, Caesar U. Trauma attending in the resuscitation room: does it affect outcome? *Am Surg* 2001;67:611-4.
- 13) Garnet EC, Damon CM. A comparative study of designated trauma team leaders on trauma patient survival and emergency department length-of-stay. *Can J Emerg Med* 2007;9:105-10.

- 14) Jennifer MA, John MT, David AP. Trauma management outcomes associated with nonsurgeon versus surgeon trauma team leaders. Ann Emerg Med 2007;50:7-12.