대 한 외 상 학 회 지
Vol. 20, No. 2, December, 2007

• 원 저 •

외상으로 인한 사망 환자의 임상적 분석

연세대학교 원주의과대학 외과학교실, 응급의학교실*, 신경외과학교실†, 정형외과학교실‡, 흉부외과학교실‖

김완식 · 조민수 · 배금석 · 강성준 · 이강현* · 황 금† · 오진록‡ · 박일환‖

— Abstract —

Clinical Analysis of Death in Trauma Patients

Whan Sik Kim, M.D., Min Su Cho, M.D., Keum Seok Bae, M.D., Seong Joon Kang, M.D., Kang Hyun Lee, M.D.*, Keum Hwang, M.D.†, Jin Rok Oh, M.D.‡, and Il Hwan Park, M.D.‖

Departments of General Surgery, Emergency Medicine, Neurosurgery†, Orthopedics‡, and Thoracic Surgery‖, Yonsei University, Wonju College of Medicine, Wonju, Korea*

Purpose: Trauma is the 5th most common leading cause of death in Korea, but there has been no appropriate management system for patients until now. We analyzed the main causes of death in trauma patients by comparing the characteristics of those patients with the characteristics of patients who survived. We feel this analysis should have a positive effect on the development of an appropriate trauma management system in Korea.

Methods: We retrospectively reviewed trauma patients who had been admitted to the Department of General Surgery from February 2002 to February 2007. We compared several expected risk factors between the mortality and the survival group. Data on the transportation, arrival time at the emergency center, amount of transfusion, initial shock index, cause of death, and initial physical condition according to RTS (Revised trauma score), ISS (Injury severity score) and TRISS (Trauma and Injury Severity Score) were collected. Patients with ISS lower than 12 were excluded.

Results: Three hundred sixty-six(366) patients with multiple injuries were included. There were 40 patients in the mortality group and 326 patients in the survival group. The mean arrival time (minutes) to emergency center was longer in the mortality group (137.6 vs 93.6 p 0.04). The total amount of transfusion (ml) was larger in the mortality group (7139 vs 2470 p 0.01). The initial shock index was higher in the mortality group (1.45 vs 1.17 $p<0.01$). The RTS, ISS, and TRISS were not statistically different between the groups. In the multivariate analysis, mean arrival time and initial shock index were important factors for survival.

Conclusion: If the mortality rate of trauma patients is to be reduced , the arrival time at the emergency center should be minimized. Improvement of the emergency medical transfer service system is very important for achieving that. (J Korean Soc Traumatol 2007;20:96-100)

Key Words: Trauma, Death, Survival

* Address for Correspondence : **Keum Seok Bae, M.D.**
Department of General Surgery Wonju College of Medicine, Yonsei University
162 Ilsan-dong, Wonju-si, Gangwon-do, 220-701 Korea
Tel : 82-33-741-0573, Fax : 82-33-742-1815, E-mail : bksgs@yonsei.ac.kr
접수일: 2007년 10월 10일, 심사일: 2007년 10월 26일, 수정일: 2007년 11월 12일, 승인일: 2007년 11월 17일

Ⅰ. 서 론

현대 사회는 의료 기술 및 장비의 발전, 보건에 대한 국가적 관심, 항생제의 발달과 수술 술기의 발전으로 과거에 비해 수술에 따른 사망률 및 이환율이 감소하고 있다. 하지만 산업화에 따른 이동수단의 고속화와 경제 발전으로 인한 여가활동의 증가는 이동수단에 의한 사고를 증가시키고 복잡한 현대 사회에서의 인간관계에서 이해관계의 차이로 상해사고의 증가가 나타나고 있다. 특히 교통사고에 의한 외상 발생 건수는 감소하였으나 다발성 손상 및 치명적 손상의 비율은 증가하는 양상이다.(1) 이러한 외상으로 인해 사망한 환자는 2005년도 대한민국 국민의 사망원인중 5위를 차지하여 그 중요성은 더욱 증가되고 있다.(2)

외상환자의 특성은 외상 이외의 다른 질환과는 다르며 빠른 시간 안에 적절한 치료를 받지 못 할 경우 사망 및 후유증으로 인한 영구적 장애를 남길 가능성이 높다. 따라서 다발성 손상환자의 예후에는 사고 후 응급실까지 도착시간, 임상적 상태, 수술까지 걸리는 시간, 손상정도가 큰 영향을 미치고 있다. 이러한 외상환자를 적절히 치료하기 위해서는 경험 있는 외상전문의의 지휘하에 응급실에서부터 수술까지 이루어지는 외상관리시스템의 확립이 필요하나 아직 명확한 외상관리시스템은 정립되지 않은 실정이다. 저자는 외상으로 사망한 환자군 및 생존한 환자군을 대상으로 응급실 기록지, 입원기록지, 영상의학정보, 임상병리검사 및 수술기록지를 조사하여 임상적 형태를 분석하고 사망에 미치는 요인을 파악해 보고자 하였다.

Ⅱ. 대상 및 방법

본 연구는 2002년 2월부터 2007년 2월까지, 연세대학교 원주의과대학 원주기독병원에서 외상으로 인해 응급실로 내원한 환자 중 외상 외과 전문진료를 받은 366명의 환자를 대상으로 후향적으로 연구하였으며, 이들을 치료도중 사망한 환자군과 생존 환자군으로 구분하였다.

환자의 기저 질환 유무, 사고의 기전, 응급실 내원까지 걸린 시간, 응급이송체계 이용 여부를 조사하였다. 손상의 정도는 Injury Severity Score (ISS), Revised Trauma Score (RTS), Trauma and Injury Severity Score (TRISS)를 이용한 예측사망률을 조사하였다.(3,4)

예측사망은 다음 공식에 의하여 Trauma and Injury Severity Score (TRISS)를 계산한후 예측사망률 공식에 의하여 계산하였다.(3,4) TRISS (blunt): Logit=-0.4499+RTS×0.8085+ISS*-0.0835+(age.points)*-1.7430 Predicted death rate= 1/(1+eLogit) 임상 양상은 수혈량, 활력징후, 수술여부 및 수술전 처치 시간, 사망까지 걸린 시간 , 사망원인을 조사하였다. 통계적 분석은 SPSS 10.0 for window program을 사용하였는데, 관계 인자들의 비교분석 방법으로 T-test, Chi-square 및 correlation을 사용하였다.

Ⅲ. 결 과

총 366명의 환자가 외상외과에 입원하였으며 40명의 환자가 치료 중 사망하였다. 사망환자의 남녀 성비는 28:12였고 평균나이는 45.3세였다. 30명(75%)의 환자가 자동차 교통사고로 내원하였고 32명(80%)의 환자들이 응급의료체계의 도움을 받았다. 평균 응급실 내원 소요시간은 137.6분이었다. 내원당시 평균 활력징후는 수축기혈압 79.3 mmHg, 맥박 108.1회/min, 호흡횟수 20.6회/min, 체온 36.9°C였다. 사망환자의 Revised trauma score는 5.48, Injury severity score는 23.3이었고 이를 바탕으로 Trauma and Injury Severity Score 방법에 의한 예측 사망률은 평균 26.9%였다. 77.5%(31명/40명)의 환자가 응급수술을 받았고, 4명은 혈관조영 및 색전술을 시행 받았으며, 5명은 보존적 치료를 받았다. 복부복합손상의 비율은 47.5%였고 90%의 환자들이 수혈을 받았으며 평균 7139 mL 의 대량수혈이 이루어졌다. 생존환자의 남녀 성비는 180:146이었고 평균나이는 48.1세였다. 62%의 환자가 자동차 교통사고로 내원하였고 253명(77.6%) 의 환자들이 응급의료체계의 도움을 받았다. 평균 내원시 소요시간은 93.6분이었다. 내원당시 평균 활력징후는 수축기혈압 105.3 mmHg, 맥박 92.6회/min, 호흡횟수 21.2회/min, 체온 36.3°C였다. Revised trauma score는 5.62, Injury severity score는 19.3이었고 이를 바탕으로 TRISS (Trauma and Injury Severity Score)방법에 의한 예측 사망률은 평균 24.6%였다. 80.9%(264명/326명)의 환자가 응급수술을 받았고 35명은 혈관조영 및 색전술을 시행 받았으며, 28명은 보존적 치료를 받았다. 복부 복합손상의 비율은 42.3% 였고 88.6%(288/326명)의 환자들이 수혈을 받았으며 평균 2470 mL 의 수혈이 이루어졌다(Table 1).

두 환자군 간의 수혈량(p 0.01)과 초기 수축기 혈압(p 0.04)이 유의한 차이를 보였다. RTS, TRISS에 의한 예측사망률, 응급수술 비율, 복부복합손상의 비율은 사망자 그룹에서 생존자 그룹과 비교하여 높은 결과를 보여주었으나 통계학적 유의성은 없었다.

사망환자의 사망원인을 시간에 따라 수술 중 사망과 48시간 이내의 사망, 7일 이내의 사망, 7일 이후의 사망으로 분류하면 수술도중 사망한 환자는 20명이었고 이중 90%(18명/20명)의 환자가 지속적 대량 출혈로 인한 저혈량성 쇼크로 사망하였다. 5%의 환자는 중추신경계손상으로인해, 나머지 5%는 기저질환에 의한 심장질환으로 사망하였다. 수술이후 48시간 이내 사망환자는 12명이었으며 이중 41.6%의 환자가 지속적 대량출혈로 인한 저혈량성

쇼크로 사망하였고 41.6%의 환자는 패혈성 쇼크 및 이로 인한 다발성 장기부전으로 사망하였다. 중추신경계 손상으로 인한 사망은 16.6%였다. 수술 후 48시간 이후에서 7일 이내에 사망한 환자는 4명이었으며 이중 75%의 환자가 패혈성 쇼크 및 이로 인한 다발성 장기부전으로 사망하였고 25%의 환자가 중추신경계손상으로 인해 사망하였다. 수술 후 7일 이후 사망한 환자는 4명이었으며 모든 환자가 폐혈성 쇼크 및 이로 인한 다발성 장기부전으로 사망하였다 (Table 2). 사망의 시간적 순서에 따라 초기에는 지속적 출혈에 의한 저혈량성 쇼크가 주된 사망 원인이며 후기에 접어들수록 감염에 의한 패혈성 쇼크와 이로 인한 다발성 장기부전이 주된 사망요인 임을 알 수 있다.

저혈량성 쇼크로 사망한 환자의 77.5%(31명)에서 혈흉, 골반골 골절, 주 혈관(복부 대동맥, 하대정맥, 간정맥, 상장간막 동맥)손상 중 1가지 이상이 동반되어 있었다.

사망환자와 생존환자를 수상부터 응급실 도착시간, 응급실 도착부터 수술까지 걸린 시간, 수상부터 수술까지 걸린 시간을 비교하여 보면 사망환자의 수상부터 응급실 도착시간은 137.6분이었고 생존환자는 93.6분으로 사망환자가 생존환자와 비교하여 44분의 시간이 더 소요 되었다(P=

Table 1. Patient data and initial clinical score

Mean	Mortality	Survival	P-value
Age (Year)	45.3	48.1	0.23
Sex			
M	28	180	0.11
F	12	146	
Injury severity score	23.3	19.3	0.08
Revised trauma score	5.48	5.62	0.32
Predicted death rate by *TRISS	26.9%	24.6%	0.32
Combined injury of internal abdomen	47.5%	42.3%	0.08
Emergency operation	77.5%	80.7%	0.25
Motor vehicle accident	75%	62%	0.08
Transfusion (mL)	7139	2470	0.01
Systolic blood pressure (mmHg)	79.3	105.3	0.04
Heart rate (beat/min)	108.1	92.6	0.08

* TRISS: Trauma related injury related score

Table 2. Cause of death through time square

Number of death Cause of death	Intraoperative (20)	In 48 hour (12)	In 7 day (4)	After 7 day (4)
Hypovolemic shock	90% (18)	41.6%(5)	0	0
Septic shock and *MODS	0	41.6%(5)	75%(3)	100%(4)
Brain death	5%(1)	16.6%(2)	25%(1)	0
Cardiogenic origin	5%(1)	0	0	0

*MODS : Multiple Organ Dysfunction Syndrome

Table 3. Analysis of the Time Required

	Mortality	Survival	P-value
Time required on arrival	137.6 min	93.6 min	0.04
Time required on operation (in operative case)	178.2 min	124.8 min	0.03
Time required from arrival to operation (in operative case)	53.6 min	38.2 min	0.04

0.04). 수술받은 환자들 중에서 응급실 도착부터 수술까지 걸린 시간은 사망환자가 53.6분이었고 생존환자는 38.2분으로 사망환자가 생존 환자와 비교하여 15.4분의 시간이 더 소요 되었다(P=0.04). 수술받은 환자들 중에서 수상 후부터 수술까지 걸린 시간은 사망환자가 191.2분이었고 생존환자는 131.8분으로 사망환자가 생존 환자와 비교하여 59.4분의 시간이 더 소요되었다(P=0.03)(Table 3).

Ⅳ. 고 찰

현대사회에서 산업화는 산업장에서의 재해를 증가시키며 사람들의 이동의 필요성을 증가시켜 교통 사고의 증가를 가져오고 있고 생활 여건이 좋아짐에 따라 여가활동이 다양해지면서 주말사건 사고가 증가하고 이는 외상환자의 증가와 함께 필연적으로 사망환자 또한 증가하고 있다.

하지만 외상환자를 위한 외상관리시스템은 명확히 개발되어진 것이 없는 실정이다. 다발성 외상환자는 교통사고의 증가와 함께 증가하고 있으며 이런 환자는 신속히 손상의 경중도를 파악하고 빠른 처치가 이루어져야 사망률을 줄일 수 있다.

외상에 의한 사망에 관한 연구는 1980년 Baker 등(5)이 샌프란시스코의 외상사망의 역학에 대해 발표함으로써 본격적으로 연구되기 시작하였다. 1983년 Trunkey 등(6)이 Baker 의 연구결과를 바탕으로 외상사망의 3상 분포를 발표하였다. 이 연구에서 Trunkey 등은 외상환자의 사망을 사고 후 60분이내의 즉각적 사망, 1~4시간 이내의 초기사망, 1주일 이후 사망하는 후기사망으로 분류하였고 즉각적 사망의 가장 큰 원인은 신경계손상 혹은 대량 출혈이 원인이었고, 1~4시간 이내의 사망 원인은 출혈, 1주일 이후의 가장 큰 원인은 감염이나 이로 인한 다발성 장기부전으로 보고하였다. Shackford 등(7)은 사고현장에서부터의 적극적인 외상처치와 후송 중의 치료를 병행함으로써 외상환자의 사망률을 10% 줄일 수 있다고 보고하고 있으며 특히 예상치 못한 사망을 줄일 수 있다고 보고하였다. 서구에서는 이러한 연구결과를 바탕으로 전문 외상구조술 등이 발달하게 되었으며 1992년 덴버에서의 Sauaia 등(8)의 보고에서는 병원전 사망이 1/3로 감소하는 변화를 보였다. 이러한 여러 연구결과를 바탕으로 하여 보면 외상환자의 사망원인으로 여러 가지 요인을 들 수 있으나 적절한 치료가 이루어 진다는 전제하에서 시간적 요인이 크게 작용하고 있음을 보여주며 이는 환자의 예후에 결정적 영향을 미친다.(9-11)

내원 소요시간의 증가의 한 원인으로 중증의 다발성 외상환자가 3차 병원으로 바로 이송되지 못하고 2차병원을 경유하여 이송되면서 시간적 소요가 많음을 들 수 있다. 중증의 외상환자의 경우 3차병원으로 직접 내원하도록 하여야 하나 그렇지 못한 경우가 흔히 있으며 이의 개선을 위해 응급구조요원들에 대한 교육이 이루어져야 하며 설사 2차 병원으로 이송되었다 할지라도 2차 병원에서 3차 병원으로 의 병원간 이송 시스템을 개선하여 수상 후 3차 병원으로의 전원 소요시간을 줄여야 한다.(12)

본 연구에서도 사망환자에서의 수상 후 응급실까지의 내원 시간, 응급실 도착 후 수술까지 걸린 시간, 수상 후 수술까지 걸린 시간이 생존 환자와 비교하여 볼 때 유의하게 높아 예후에 영향을 주고 있음을 보여주고 있다.

사망원인으로는 초기 사망원인의 90%가 지속적 대량출혈로 인한 저혈량성 쇼크였으며 후기로 이동 할수록 사망원인이 패혈성 쇼크와 이로 인한 다발성 장기부전으로 이동하는 양상을 보여준다. 일반적으로 수상 후 1시간 이내의 초기 사망원인으로 Sauia 등(8)은 두부 및 신경계손상이 가장 큰 요인으로 작용함을 보고하였는데 본 연구에서는 사망자의 응급실 평균 내원시간이 93.6분으로 1시간을 초과함으로써 두부 신경계손상요인으로 인한 사망한 환자의 상당수가 본 연구에 포함되지 못하였으며 수상 후 1시간 이내 사망한 환자의 사망요인을 포함시킨다면 초기사망원인의 비율에서 지속적 출혈에 의한 저혈량성 쇼크의 비율이 감소할 것으로 기대할 수 있다.

외상환자의 예후에 영향을 미치는 다른 요인으로 사고현장에서부터의 적극적인 외상처치가 중요하다. 이는 Shackford 등(7)에 의하여 이미 입증되었으며 Jurkovich 등(13)은 외상관리 시스템의 유효성과 함께 이를 통해 현장 사망비율을 감소시킬 수 있음을 보고하였다.

임 등(14)이 보고한 바에 따르면 119 구급대에 의해 이송된 환자 중 인명구조술이 시행된 경우가 거의 없으며 단순 이송업무만을 시행하였다고 보고하고 있다. 송 등(15)은 외상 후 응급실에 내원한 환자의 경우 전 처치가 이루어진 군과 이루어지지 않은 군간의 비교에서 전 처치가 이루어진 그룹이 응급실 내원시간은 길며 외상지수에는 차이가 없는 것으로 보고하여 적절한 전처치가 이루어지지 않음을 보고하였다. 이는 외상환자 관리시스템 개발 시 외상 후 응급실 내원전 처치에 관해서도 충분히 고려되어야함을 보여준다.

사망한 환자의 TRISS에 의한 예측 사망률이 26.9 %로 낮게 나왔음에도 불구하고 모두 사망한 것은 위와 같이 전처치가 적절히 시행되지 않았으며 응급실에서의 치료에서도 치료시작시간, 수술 전 소요시간 등이 길어졌기 때문으로 보이며 이의 개선을 통해 사망률을 감소시킬 수 있을 것으로 보인다.(16)

본 연구의 제한점으로 대규모 연구가 아닌 한 지역병원의 5년간의 자료를 대상으로 하였다는 것이다. 또한 사망환자의 원인 분석에 Major Trauma Outcome Study와 같이 부검, 수술소견, 방사선진단소견 등이 근거가 되어야 할 것

이나, 국내의 현실상 부검이 매우 제한되어 있어 현실적 어려움이 있다는 것이다. 다른 제한점으로 도착시 사망(Death On Arrival)과 같은 현장 사망은 본 연구에 포함되어 있지 않은 점이다.

Ⅴ. 결 론

다발성 외상환자의 사망률을 감소시키기 위해서는 수상 후 적절한 치료까지의 소요시간을 단축시키는 것이 중요한 인자로 생각된다.

이를 위해 응급이송체계의 개선 및 병원 간 전원 시스템의 개선이 필요하다. 특히 다발성 외상환자 관리에 있어 치료 소요시간을 줄이기 위해서는 외상전문 관리자의 지휘 하에 외상 전문 의료진이 신속히 소집되는 외상관리 시스템이 정립되고 효과적으로 운영될 때에 외상으로 인한 사망환자를 줄일 수 있을 것이다.

REFERENCES

1) Korea national poilce agency. Annual report of traffic accident in Korea 2006. Seoul: Korea national poilce agency. 2007.
2) Korea national statistical office. Annual report of cause of death in Korea 2005. Seoul: Korea national statistical office. 2006.
3) Boyd C.R., Tolson M.A., Casrbb M.E. valuating trauma score: TRISS method. J. Trauma 1987:27:370-8.
4) Champion H.R., Copes W.S., Sacco W.J., Lawnick M.M., Brain L.W., Gann D.S., Gennarelli T., Schwaitzberg S.. A new characterization of injury severity. J.trauma 1990: 30:539-45.
5) Bake CC., Oppenheimer L., Stephnes, Lewis FR., Trunkey DD. Epidemilology of trauma deaths. Am J Surg 1980: 144:144-50.
6) Trunkey DD. Trauma. Accidental and international injuries account for more years of life lost in the U.S. than cancer and heart diseasae. Among the prescribed remedies are improved preventive efforts, speeder surgery and further research. Sci Am 1983:249:28-35.
7) Shackford SR., Mackersis RC., Hoyt DB., et al. Impact of trauma system on outcome of severy injured patient. Arch of Surg: 1987:122:523-7.
8) Sauaia A., Moore FA., Moore EE., Moser KS., Brennan R., Read RA. et al. Epidemiology of trauma deaths. Am J Surg 1995:38:185-93.
9) Bordor JR., Lewis FR., Aprahamian C. Prehospital Trauma Care. J trauma 1983:23:708.
10) Holoyd BR., Knopp RR., Kallesen G. Medical control, Quality assurance of in prehospital care. JAMA 1986: 256:1027.
11) Tintinalli JE, Krome RL, Ruiz E. Emergency medicine: A comprehensive study guide 2nd edition. ACEP 1988:1719.
12) Jung K.Y, Kim J.S., Kim L. Problems in Trauma Care and Preventable Deaths. The Journal of Korea society of Emergency Medicine 2001:12:45-56.
13) Jurkovich GJ., Mock CN., Mann NC. Systemic review of published evidence regarding trauma system effectness. J trauma 1999:47:25-33.
14) Leem H., Moon M.J., Kim S.H. Distribution of time to death in trauma patients: A review of 11 years Experience at a Tertiary Care Teaching Hospital. The Journal of Korea Society of Emergency Medicine 12:4:457-66.
15) Song D.K., Lee K.G., Moon K.H., Jung K.S. Clinical analysis of post-traumatic deaths. The Journal of Korea Society of Traumatology 1995:8:104-11.
16) Leem K.S., Kim Y.S., Hwang S.O.: Quality assurance of trauma care for severely injured patient by blunt trauma. The journal of korea society of emergency medicine 1993:4:106-11.