

외상 후 초기사망에 대한 고찰

고려대학교 의과대학 응급의학교실

백승원 · 한철 · 홍윤식 · 최성혁 · 이성우 · 문성우 · 윤영훈 · 유우성 · 김덕환

— Abstract —

Early Traumatic Deaths

Seung Won Paik, M.D., Chul Han, M.D., Yun Sik Hong, M.D., Sung Hyuk Choi, M.D., Sung Woo Lee, M.D.,
Sung Woo Moon, M.D., Young Hoon Yoon, M.D., Woo Sung Yu, M.D., Duk Hwan Kim, M.D.

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

Purpose: In Korea, trauma is the 3rd most common cause of death. The trauma treatment system is divided into pre-hospital and hospital stages. Deaths occurring in the pre-hospital stage are 50% of the total death, and 20% of those are deaths that are preventable. Therefore, the purpose of our study is to calculate the preventable death rates caused by trauma in our current pre-hospital system, to analyze the appropriateness of the treatment of traumatized patients and to draw a conclusions about the problems we have.

Methods: The study was done on traumatized patients who expired at the emergency department from January 1, 2005, to December 31, 2009, at the Korea University Medical Centers in Anam, Guro and Ansan. The data on the patients were reviewed retrospectively based on characteristics, conditions on admission and trauma severity. The patient's RTS (revised trauma score) and ISS (injury severity score) was calculated. Preventable death rate was calculated by TRISS (the trauma score-injury severity score).

Results: A total of 168 patients were enrolled. All patients were intubated and underwent CPR. Of the total, 72% patients were male, and traffic accidents were the most common form of trauma (52.4%), falls being second (28.6%). Head injury, solitary or multiple, was the most common cause of death (55.4%). Thirty-eight (38, 22.6%) deaths were preventable. The 22.6% preventable death rate consisted of 15.5% potentially preventable and 7.1% definitely preventable deaths. Based on a logistic regression analysis, the relationship between the time intervals until transfusion and imaging and death was statistically significant in the hospital stage. In the pre-hospital stage, transit time from the site of the injury to the hospital showed a significant relationship with the mortality rate.

Conclusion: One hundred sixty-eight (168) patients died of trauma at the 3 hospitals of Korea University Medical Center. The TRISS method was used to calculate the preventable death rate, with a result of 22.6%.

* Address for Correspondence : **Chul Han, M.D.**

Department of Emergency Medicine, College of Medicine, Korea University,
126-1 Anam-dong 5ga, Sungbuk-gu 136-705, Seoul, Korea

Tel : 82-2-920-5374, Fax : 82-2-920-5269, E-mail : achwow@paran.com

접수일: 2010년 7월 14일, 심사일: 2010년 8월 4일, 수정일: 2010년 8월 11일, 승인일: 2010년 9월 26일

The only factor that was significant related to the preventable death rate in the pre-hospital stage was the time from injury to hospital arrival, and the time intervals until transfusion and imaging were the two factors that showed significance in the hospital stage. Shortening the time of treatment in the field and transferring the patient to the hospital as quickly as possible is the most important life-saving step in the pre-hospital stage. In the hospital stage, the primary survey, resuscitation and diagnosis should proceed simultaneously. (J Korean Soc Traumatol 2010;23:75-82)

Key Words: Preventable death rate, RTS, ISS, TRISS

I. 서 론

산업화, 도시화에 따른 현대 사회는 생산 활동이 많아짐에 따라 인적, 물적 이동이 많아지고 이에 따라 산업 현장에서의 재해 및 교통사고의 발생률 또한 증가할 수 밖에 없다. 우리나라에서 손상은 사망원인 중 많은 부분을 차지하며, 45세 미만에서는 사망원인의 1위를 차지하는 질환군으로 점점 의료분야에서 큰 비중을 차지하고 있다.(1,2) 특히 우리나라 사고는 사망률이 높아 생명손실에 대한 면뿐만 아니라 경제적으로도 큰 손실을 유발한다.

외상치료체계는 크게 병원 전 단계, 병원단계와 재활단계로 나눌 수 있는데 병원 전 단계에서 사망하는 환자가 전체의 50%정도 차지하며 이중 약 30%정도가 예방 가능한 사망이며 이들은 응급의료체계를 확립함으로써 최소화할 수 있다. 그러나, 현재 우리나라에서는 병원 전 단계에서의 환자 처치와 이송에 대한 명확한 규범이 없으며, 구급인력에 대한 교육 또한 부족하여 병원 전 단계에서 예방 가능한 사망을 줄이는 것은 요원한 일이다. 발달된 응급의료 체계를 갖춘 선진국의 경우는 활발한 외상센터의 운영으로 사고에 의한 사망률을 10%이내로 줄일 수 있다고 보고하고 있다.(3-6) 특히 미국의 경우 의료 시설을 충분히 갖추지 못한 지방에서도 전문화된 외상센터의 운영으로 사고에 의한 사망률을 낮추는데 높은 기여도를 보이고 있다.(7) 그러나, 현재 한국에는 전문화된 외상센터가 없어 대도시의 경우 3차 의료기관에서 이러한 외상환자의 치료를 담당하고 있으며, 지방의 경우 2차 진료 기관인 중소 병원에서 대부분의 외상환자의 치료를 담당하고 있으나, 대부분의 외상환자들을 치료하고 있는 2차 병원들은 사실상 전문화된 장비, 시설(수술실 또는 중환자실) 또는 의료진이 부족하며, 이러한 부족으로 치료 한계가 있음에도 불구하고 치료 및 후송에 대한 규정이 전혀 마련되어 있지 않은 실정이다.(7)

본 연구자는 Trimodal Death Distribution의 immediate deaths, early deaths, late deaths 중에서 초기 사망에 관여하는 병원 전 단계 처치와 응급실 처치의 인자들을 분석하고 그 문제점을 도출하여 외국 의료 선진국과 비교함으로써 향후 병원 전 단계 및 응급실 단계에서의 외상치료

체계 확립에 도움이 되고자 한다.

II. 대상 및 방법

1. 연구대상

서울의 주택가에 위치한 3차 진료 기관인 고려대학교 부속 안암병원(이하 안암병원)과 서울의 공단근처 인구밀집지역에 위치한 고려대학교 부속 구로병원(이하 구로병원), 그리고 인구 70만의 중소도시이며 도농복합도시인 경기도 안산시의 2차 진료 기관인 고려대학교 부속 안산병원(이하 안산병원)에 2005년 1월 1일부터 2009년 12월 31일까지 만 5년 동안 해당 응급의료센터에 내원하여 응급실내에서 사망한 외상환자 327명을 조사대상으로 했다. 조사대상 중 응급실 도착 전 사망환자와 내원 후 즉시 사망하여 사망원인을 판단할 수 없는 경우, 그리고 타 병원으로 전원한 경우는 조사대상에서 제외했다. 초기사망 환자들을 대상으로 연구를 했으며 현장사망을 제외한 응급실 도착 후 사망한 환자들이 대상이었으며 이들 중 예방가능 사망에 대한 판단이 가능했던 168명의 의무기록을 조사했다.

2. 연구방법

모든 환자의 의무기록을 후향적으로 검토하여 환자별 특성 및 내원 당시 환자의 상태, 손상의 중증도를 조사했다. 내원 당시 환자의 상태는 Revised Trauma Score (RTS)(8)를, 손상의 중증도는 Injury Severity Score (ISS)(9)를 고려하여 판단했다. 이때 RTS는 응급실 최초 도착 순간의 Glasgow Coma Scale (GCS),(10) 수축기 혈압(Systolic Blood Pressure, SBP) 및 호흡수(Respiratory Rate, RR) 등의 신체 이학적 지수를 근거로 다음과 같이 계산했다.

$$RTS=0.9368(GCS)+0.7326(SBP)+0.2908(RR)$$

ISS는 신체를 6부위로 구분하여 0-5까지 외상 정도에 따라 Abbreviated Injury Scale (AIS)(9)값을 구한 후 가장 심한 외상 부위 3곳의 AIS 수를 제곱하여 합산한 수치를 값으로 했다.

예방 가능한 사망률은 The Trauma Score-Injury

Severity Score (TRISS)(11)를 이용하여 산출했으며, TRISS는 ISS, RTS 및 나이 등을 고려하여 생존 가능성을 구하는 방법으로 다음과 같은 공식에 의하여 계산한다.

$$Ps=1/(1+e^{-b})$$

$$B=b_0+b_1(RTS)+b_2(ISS)+b_3(Age\ index)$$

여기서 b0, b1, b2, b3는 미국 외과 학회 외상분야의 통계 (Major Trauma outcome study, MTOS)(12) 결과에 근거하여 산출된 상수(coefficient)를 사용했다. 이러한 과정을 통해 살 가망성이 75%이상이었다고 판단한 경우를 definitely preventable death (DP)로, 살 가망성이 25~75% 이었다고 판단한 경우를 potentially preventable death (PP)로, 살 가망성이 25%미만이었다고 판단한 경우를 non-preventable death (NP)로 판단했고, 최종 예방 가능한 사망여부는 살 가망성이 25%이상인 potentially preventable (PP)과 definitely preventable (DP)인 경우로 정의했다.

예방 가능성에 영향을 미칠 수 있는 조건으로 병원 전 단계에서의 인자로 심폐소생술, 기도관리, 산소공급, 수액 공급, 외상관리, 사고 현장에서 병원까지의 후송 시간을, 그리고 병원 단계에서의 인자로 내원에서 X-ray 촬영까지 걸린 시간, 내원에서 수혈까지 걸린 시간을 정했으며, 통계적 검증은 Chi-square 검정법을 사용했다.

또한 이러한 요인들이 예방 가능한 사망의 판단에 영향을 미치는지 검증하기 위해 로지스틱 회귀분석을 사용하여 다변량 분석을 시행했으며, 모형의 적합도 검증은 Hosmer-Lemeshow 통계량을 이용했다.

통계분석은 SPSS version 12.0를 이용했으며, p값이 0.05 미만일 때 통계적으로 유의한 것으로 간주했다.

III. 결 과

1. 대상환자의 일반적 특성

연구대상은 총 168명이었으며, 그 중 안암병원이 52명, 안산병원이 71명, 구로병원이 45명이었다. 모든 대상환자는 응급실에서 기도삽관과 심폐소생술을 시행했으며, 수술은 시행하지 않았다. 전체적으로 봤을 때 대상환자에서 남성의 비율이 여성보다 높았으며(72%:28%), 사고유형은 교통사고가 52.4%로 대부분을 차지했고, 다음으로 추락이 28.6%로 높게 나왔다. 사망원인으로는 단독 또는 다발성의 두부손상이 있는 군이 55.4%로 가장 많은 사망원인을 보였다(Table 1).

2. 병원 전 단계 및 응급실에서의 처치

병원 전 단계와 병원단계에서의 처치에 대한 임상적 특성은 Table 2에서 제시했다. 대부분의 외상환자인 160명이 119구조대를 통하여 후송되었으며, 나머지 8명은 타 병원 구급차로 후송되어 왔다. 사건 발생 이후 병원 후송까지 걸린 시간은 11분에서 30분까지가 91.7%를 차지하고 30분 이상 소요된 환자들도 7.1%나 차지했다. 사고발생부터 사망까지 걸린 시간은 4시간 이내가 70.2%로 높았으며 각 병원간의 차이는 보이지 않았다. 내원 이후 일반 방사선 촬영까지 걸린 시간은 21분에서 40분까지가 48.2%로 가장 높았으며, 내원 이후 수혈까지 걸린 시간은 31분에서 60분까지가 가장 높았으나, 시행하지 못한 환자군이 51.2%나 되었다(Table 2).

Table 1. General characteristics of subjects

	Overall n=168	%	Anam Hospital n=52	Ansan Hospital n=71	Guro Hospital n=45	P value
Age						0.261
<55	99	58.9	28	47	24	
≥55	69	41.1	24	24	21	
Gender						0.247
Male	121	72	37	53	31	
Female	47	28	15	18	14	
Type of accidents						0.356
Motor vehicle accident	88	52.4	26	44	18	
Fall	48	28.6	15	16	17	
Stab wound	10	6	4	4	2	
Others	22	13.1	7	7	8	
Cause of death						0.227
Head injury	25	14.9	12	7	6	
Non-head injury	22	13.1	6	12	4	
Multiple injury	121	72	34	52	35	
Head injury	93	55.4	23	46	24	
Non-head injury	28	16.6	11	6	11	

3. 외상 중증도 및 예방 가능한 사망률의 병원간 비교
 각 병원간 내원환자 상태와 외상 중증도 비교를 RTS와 ISS를 이용하여 Table 3에서 제시했다. 각 병원간 외상 중증도를 비교하기 위한 ISS는 통계적으로 의미 있는 차이를 보이고 있지 않았다($p>0.05$). 안암 병원의 경우 ISS 15 점 이하의 환자가 2명 있었으며 모두 단독 두부손상에 의한 사망이었다. 내원환자 상태를 비교하기 위한 RTS 역시

Table 2. Pretreatment and Time Interval

	Overall n=168(%)	Anam Hospital n=52(%)	Ansan Hospital n=71(%)	Guro Hospital n=45(%)	P value
Injury to Hospital Interval (min)					0.082
0~10	2(1.2)	0(0)	0(0)	2(4.4)	
11~20	81(48.2)	25(48.1)	33(46.5)	23(51.1)	
21~30	73(43.5)	24(46.2)	35(49.3)	14(31.1)	
>30	12(7.1)	3(5.8)	3(4.2)	6(13.3)	
Time from accident to death					
<4hr	118(70.2)	38(73.1)	46(64.8)	34(75.6)	
4~48hr	50(29.8)	14(26.9)	25(35.2)	11(24.4)	
EMS use	160(95.2)	50(96.2)	70(98.6)	40(88.9)	0.053
Pre-Hospital Treatment	147(87.5)	45(86.5)	59(83.1)	43(95.6)	0.137
Cardio-Pulmonary Resuscitation	40(23.8)	12(23.1)	16(22.5)	12(26.7)	0.869
Airway Management	147(87.5)	43(82.7)	67(94.4)	37(82.2)	0.070
Oxygen Supply	135(80.4)	38(73.1)	66(93.0)	31(68.9)	0.002
Fluid Resuscitation	26(15.5)	8(15.4)	13(18.3)	5(11.1)	0.579
Wound Management	128(76.2)	23(44.2)	63(88.7)	42(93.3)	0.000
ER* Treatment					
Time required for x-ray (min)					0.900
0~20	20(11.9)	5(9.6)	9(12.7)	6(13.3)	
21~40	81(48.2)	22(42.3)	36(50.7)	23(51.1)	
41~60	30(17.9)	10(19.2)	12(16.9)	8(17.8)	
>60	10(6)	3(5.8)	4(5.6)	3(6.7)	
Unable	27(16.1)	12(23.1)	10(14.1)	5(11.1)	
Time required for transfusion (min)					0.000
0~30	9(5.4)	9(17.3)	0(0)	0(0)	
31~60	26(15.5)	9(17.3)	11(15.5)	6(13.3)	
61~90	23(13.7)	1(1.9)	12(16.9)	10(22.2)	
>90	24(14.3)	2(3.8)	12(16.9)	10(22.2)	
Unable	86(51.2)	31(59.6)	36(50.7)	19(42.2)	

*ER: Emergency Room

Table 3. The trauma score of each hospital

	Overall n=168(%)	Anam Hospital n=52(%)	Ansan Hospital n=71(%)	Guro Hospital n=45(%)
ISS				
<15	2(1.2)	2(3.8)	0(0)	0(0)
≥15	166(98.8)	50(96.2)	71(100)	45(100)
RTS				
<4	117(69.6)	38(73.1)	51(71.8)	28(62.2)
≥4	51(30.4)	14(26.9)	20(28.2)	17(37.8)

*ISS: Injury Severity Score

†RTS: Revised Trauma Score

각 병원간 차이를 보이고 있지 않았다($p>0.05$).

예방 가능한 사망률의 병원간 비교는 Table 4에서 제시하였다. 3개 병원에서 만 5년간 외상으로 인하여 사망한 환자 168명 중에서 예방 가능한 사망환자는 38명이었으며, 예방 가능한 사망률은 22.6%였다. 이 중에서 15.5%는 Potentially preventable death였으며, 7.1%는 Definitely preventable death였다. 안암병원과 안산병원 사이의 예방 가능한 사망률(PP+DP)을 비교해 보면, 안암병원이 통계적으로 유의하게 높았으며, 안암병원과 구로병원 사이의 예방 가능한 사망률 역시 안암병원이 통계적으로 유의하게 높았다($p<0.05$).

4. 예방 가능한 사망률에 영향을 미치는 요인

예방 가능한 사망률에 영향을 미치는 요인을 밝히기 위해 예방 가능한 사망률을 종속변수로 하여 로지스틱 회귀 분석을 시행한 결과는 Table 5에서 제시했다. 병원단계의 예방 가능한 사망률을 종속변수로 한 로지스틱 회귀분석에서 일반 방사선 촬영까지 걸린 시간과 수혈까지 걸린 시간이 예방 가능한 사망률에 영향을 주는 것으로 산출되었다. 모형의 적합도를 관정하는 Hosmer-Lemeshow 통계량은 p value 0.517로써 적합한 것으로 나타났다.

병원 전 단계 처치 중 예방 가능한 사망률에 영향을 미치는 요인은 사고발생에서 병원 도착 시간만이 통계적으로 유의한 차이가 있었으며, 그 외 병원 전 단계 처치와

Table 4. Preventable trauma death rates of each hospital

	Anam Hospital n=52(%)	Ansan Hospital n=71(%)	Guro Hospital n=45(%)
Preventable Death(%)	14(26.9%)	14*(19.7%)	10†(22.2%)
DP [†]	4(7.7%)	5(7%)	3(6.7%)
PP [‡]	10(19.2%)	9(12.7%)	7(15.6%)
Non-Preventable Death(%)	38(73.1%)	57(80.3%)	35(77.8%)
TRISS	19.4±29.1	17.6±25.5	19.3±27.5

$P<0.05$ (*:Anam Hospital vs Ansan Hospital, †:Anam Hospital vs Guro Hospital) statistically significant

†DP: Definitely preventable death : $Ps^{**} \geq 75\%$

‡PP: Potentially preventable death : $25\% \leq Ps < 75\%$

§NP: Non-preventable death : $Ps < 25\%$

¶Ps: probability of survival

Table 5. Results of logistic regression on preventability for overall cases and cases treated in the hospital

	Overall		Anam Hospital		Ansan Hospital		Guro Hospital	
	OR [†]	p value	OR	p value	OR	p value	OR	p value
Time from Injury to Hospital	5.923	0.037	4.08	0.043	1.198	0.274	4.067	0.042
Pre-Hospital CPR	0	0.997	0	0.999	0	0.998	0	0.999
Airway	0.001	0.978	0.021	0.886	0	1	0	1
Oxygen	0.098	0.754	1.937	0.164	0	1	1.171	0.279
Fluid	0.045	0.833	0	0.999	0.01	0.921	0.064	0.8
Wound Management	0.008	0.927	0.001	0.977	0.004	0.95	0	0.999
ER [‡]								
Time required for X-ray	13.01	0	8.213	0.004	3.832	0.046	5.485	0.041
Time required for transfusion	5.539	0.03	2.217	0.136	6.075	0.014	0.001	0.971

$P<0.05$ (*:Anam Hospital vs Ansan Hospital, †:Anam Hospital vs Guro Hospital) statistically significant

†OR: Odds Ratio

‡CPR: Cardio-Pulmonary Resuscitation

§ER: Emergency Room

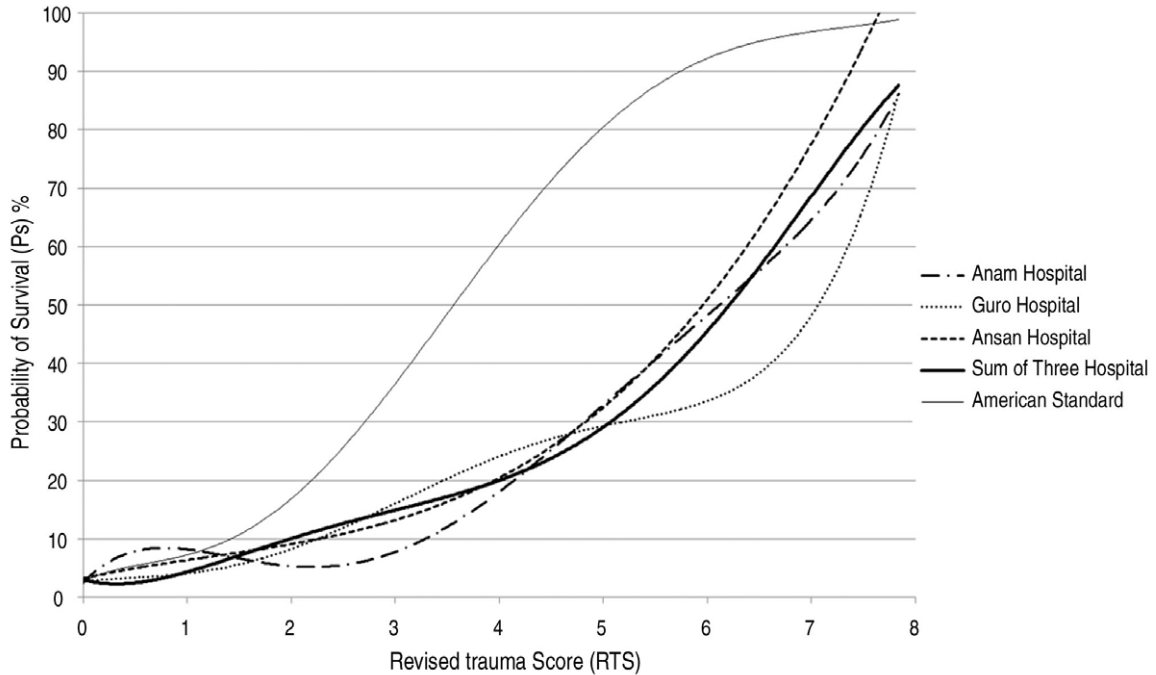


Fig. 1. Registry of MTOS in comparison with Hospitals of Korea University Medical Center. The Probability of Survival was low for each of the hospitals compared to the Registry of MTOS. Also, the Probability of Survival of the sum of three hospitals were also low compared to the Registry of MTOS.

관련해서는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 모형의 적합도를 판정하는 Hosmer-Lemeshow 통계량은 p value 0.999로써 적합한 것으로 나타났다.

5. 미국 외과학회 외상분야의 통계 (MTOS)와 병원 별 생존율 비교

미국 외과학회 외상분야의 통계와 병원별 생존율을 비교는 Fig. 1에서 제시했다. 각 병원의 생존율은 미국 외과학회 외상분야의 통계와 비교하여 낮은 생존율을 보이고 있었으며, 병원 전체의 환자를 대상으로 한 비교에서도 미국 외과학회 외상분야의 통계와 비교하여 낮은 생존율을 보이고 있었다.

IV. 고 찰

본 연구는 서울의 주택가에 위치한 안암병원과 서울의 공단근처 인구밀집지역에 위치한 구로병원 그리고 중소도시이며 도농복합도시인 안산병원에 내원한 외상환자를 대상으로 했다. 병원 위치나 규모는 차이가 있으나 병원에 근무하는 의료진들은 3개 병원을 순환 근무하고 있으며, 장비와 치료 방법에는 차이가 없어 실제 치료하는 수준은 같다고 할 수 있다. 본 연구결과 병원별 연령에 따른 사망자 통계를 보면 인구 1000만 명의 서울에 위치한 안암병원

과 구로병원의 55세 이상 사망자가 각각 46.2%, 46.7%로 산출되었으며, 인구 70만 명의 안산에 위치한 안산병원의 55세 이상 사망자가 33.8%로 산출되어, 55세 이상 서울인구인 19.5%로 55세 이상 안산인구인 12.3%에 비해 높게 산출되었다.(13) 이는 타 연구 결과와 비교해보더라도 크게 다르지 않은 연구결과라고 할 수 있다.(12,14) 남녀 비율에 따른 사망자 통계에서도 남자의 비율이 병원별로 안암병원이 71.2%, 구로병원이 66.9%, 안산병원이 74.6%로 높게 나왔지만, 타 연구 결과와 비교하여 큰 차이를 보이고 있지 않았다.(12,14)

본 연구 결과 병원 전 단계 처치에서 사고발생에서 병원 도착 시간만이 예방 가능한 사망률에 영향을 미치는 것으로 나왔으나, 기도유지, 산소공급, 수액공급 또한 예방 가능한 사망률과 상관관계가 없다고 산출되었다. 병원단계 처치에 있어서도 수혈시간을 단축시키고, 일반 방사선 촬영까지 걸리는 시간을 단축시키는 것이 예방 가능한 사망률을 감소시킨다고 산출되었다. 2006년에 시행된 김 등 (15)의 연구에서도 병원 전 직접이송단계에서 발생한 문제점도 구조적 문제점이 대부분을 차지하는 것으로 보고했으며, 특히 수액공급을 적절하게 하지 못하는 경우가 많았다고 보고하고 있다. 이는 출혈로 인한 저혈압을 모니터링 하지 못하거나 저혈압 환자에게 수액공급을 통해 혈압을 적절하게 관리하지 못한 경우로 볼 수 있다. 또한 2003년 미국 Montana주의 연구에서는 병원 전 단계 처치에서

호흡유지 및 경추 고정, 산소공급에 대한 문제점이 많다고 보고했다.(16) 본 연구에서도 예방 가능한 사망률을 감소시키기 위해서는 호흡유지 및 적절한 산소공급이 필요한 것으로 산출되었다. 따라서 병원 전 단계 처치에 있어 예방 가능한 사망률을 줄이기 위해서는 환자를 사고현장에서 가능한 한 빨리 병원으로 후송해서 병원에서 적절한 처치가 빠르게 이뤄질 수 있도록 해야 한다.

대상 환자군의 손상의 중등도를 보면 전체 대상 중 166명(98.8%)이 ISS 15점 이상의 중증외상환자들이었으며 각 병원간 통계학적으로 의미 있는 차이는 없었다. 안암병원에서 2명(1.2%)만이 ISS 15점 미만의 경증외상환자들이었으나 모두 사망했다. 이들은 모두 단독 두부외상에 의한 사망으로 통계적 수치상으로는 예방 가능한 사망 환자군에 속하나 두부손상이 있는 환자군이 없는 환자군보다 사망률이 높기 때문에 실제로는 예방 가능한 환자군에 속하지 못하는 환자들이었다. 내원 당시 환자의 상태를 보는 지표인 RTS를 보면 4점 미만의 환자들 총 117명(69.6%)으로 본 연구 대상자들은 생존가능성이 낮은 환자들이 많았다.

본 연구결과 예방 가능한 사망률은 22.6%로 산출되었으며, 각 병원간 생존율도 미국 외과학회 외상분야의 통계(MTOS)와 비교해서 낮게 산출되었다. 이 결과에서 보듯이 산출된 전체 예방 가능한 사망률은 선진국에 비하면 높은 수치라고 할 수 있다.(17,18) 이미 선진국에서는 예방 가능한 사망률 조사를 외상치료의 결과와 수준을 평가하는 항목으로 사용하여 외상치료체계를 도입하는 등 외상치료체계의 중요성을 인지해 왔다. 1974년 Trunkey와 Lim의 연구결과에서 병원 내 외상치료체계의 중요성을 보여 주었으며,(19) 영국의 보고에서도 외상사망의 20~30%가 피할 수 있는 사망이었다고 한다.(20) 이렇게 전세계에서 여러 종류의 예방가능 사망률을 이용한 연구결과가 보고되고 있으나, 우리나라의 경우 외상에 대한 의료 정책은 아직 확립되어 있지 않을 뿐만 아니라 전문적인 외상센터가 없어 일반 병원에서 외상 치료를 담당하고 있으며, 지방의 경우 2차 진료 기관에서 대부분의 외상 환자를 치료하고 있다. 이러한 차이는 우리나라의 응급의료체계의 질이 향상될 필요가 있음을 시사한다.

본 연구에서는 예방 가능한 사망률의 병원간 비교에서 안암병원이 구로병원, 안산병원과 비교하여 사망률이 높았는데 이는 사망원인에 기인한 것으로 보인다. 2006년에 시행된 김 등(19)의 연구와 1997~1998년에 시행된 정 등(20)의 연구, 그리고 Mackenzi 등(16)의 연구에서 두부손상으로 인해 사망하지 않은 경우가 두부손상으로 인해 사망한 경우보다 예방 가능한 사망으로 판단할 확률이 4배 이상 높은 것으로 보고하고 있다. 본 연구에서도 안암병원 환자군의 사망원인이 두부외상인 경우가 다른 병원과 비

교하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 산출되었다. 이는 안암병원이 주택가에 있는 병원으로 주변에 두부외상 환자를 치료할 수 있는 병원이 많지 않아 두부외상환자가 다른 두 병원에 비해 많기 때문인 것으로 사료된다.

본 연구에서는 몇 가지 제한점이 있었다. 먼저 본 연구 대상 병원에 있어 시골(농촌 및 어촌)에 위치한 병원의 자료가 없어 시골(농촌 및 어촌)의 응급의료체계에 대한 분석 및 비교가 이루어 지지 않았다. 다음으로 예방 가능한 사망률을 TRISS방법을 이용하여 산출했지만, 이는 여러가지 문제점이 있다. 특히, 나이계수를 54로 확정하여 일괄적으로 같은 점수를 주는 관계로 소아에서의 치료 성적이 잘 반영되지 못한다는 점, 기도삽관 환자에서의 RTS 측정치가 불확실한 점, 손상 정도 계수의 비객관적 수술 소견이나 부검에 의한 ISS수치가 정확히 기록되지 못한 점 등의 문제가 있다. 또한, 외상환자의 사망에 대한 분석을 위해서는 현장 사망(즉각 사망), 초기 사망(수분에서 수시간 내 사망), 입원 후 다발성 장기 부전 등에 의한 지연 사망에 대한 외상 치료 체계에 대한 평가가 이루어져야 하는데, 본 연구에서는 초기 사망한 환자만이 대상이 되고 즉각 사망한 환자 및 지연 사망한 환자가 포함되지 않아 전체 외상치료체계의 평가를 하지 못했다. 특히 외상으로 입원 및 수술을 시행한 이후 사망한 환자에 대한 분석은 이루어지지 않았다. 뿐만 아니라 적은 대상환자 수로 인하여 정확한 해석에 제한이 있었다. 추후 환자 표본의 크기 확대가 필요하며, 병원 단계의 요인에 있어 입원 및 수술 후 사망한 환자의 사망 요인에 대한 추가적인 자료 수집을 통해 전체 외상치료체계에 대한 평가를 시행하고 외상진료체계를 수립해야 할 것이다.

V. 결 론

서울의 3차 진료 기관인 고려대학교 부속 안암병원과 구로병원, 인구 70만의 중소도시인 경기도안산시의 2차 진료 기관인 고려대학교 부속 안산병원의 해당 응급의료센터에 내원하여 응급실내 혹은 입원 후 사망한 외상환자 168명을 대상으로 TRISS 방법을 이용하여 예방 가능한 사망률을 산출했으며, 예방 가능한 사망률은 22.6%였다. 예방 가능한 사망률에 영향을 미치는 요인에 대한 분석은 병원 전 단계 처치에 있어 사고발생에서 병원 도착 시간이, 병원단계 처치에 있어 수술까지 걸린 시간과 일반 방사선 촬영까지 걸린 시간이 영향을 미쳤으며, 다른 변수는 통계적으로 유의한 영향을 미치지 못했다.

병원 전 단계 처치 중 예방 가능한 사망률에 영향을 미치는 요인으로는 사고 현장에서 병원까지의 후송 시간만이 영향이 있었던 것으로 확인 되었다. 그러므로 현장 처치를 위한 시간 지연보다는 병원 전 단계에서는 환자를 최대한

빨리 외상 환자의 처치가 가능한 종합 병원으로 후송을 하면서 응급 처치가 동시에 이루어져야 한다고 판단된다.

병원 단계 처치 중에서는 수혈과 방사선 촬영이 예방 가능한 사망률에 영향을 미치는 요인으로 환자가 응급실에 내원시 최대한 신속히 일차적인 진료를 통해 저혈량성 쇼크에 대한 대비로 수혈이나 수액요법을 시행하면서 진단을 해야 한다고 판단된다. 또한 우리나라에서도 이러한 처치들이 체계적으로 이뤄질 수 있도록 외상 환자를 다루는 외상 전문 팀이 필요할 것으로 판단된다.

외상 환자 발생시 병원 전 단계에서는 최소한의 응급처치 후 최대한 빠른 환자의 후송과 병원 단계에서는 신속한 환자의 평가와 적절한 소생술이 동시에 이뤄진다면 손상 후 초기 사망률을 감소시킬 수 있을 것이다.

REFERENCES

- 1) Available at: <http://www.kostat.go.kr/>. Accessed June 7, 2010
- 2) Christopher CB, Luis O, Boyd S, Frank RL, Donal DT. Epidemiology of Trauma Deaths. American Journal of Surgery 1980;140:144-150.
- 3) West JG, Trunkey DD, Lim RC. Systems of trauma care: A study of two counties. Arch Surg 1979;114:455-60.
- 4) Cales RH, Trunkey DD. Preventable trauma deaths. A review of trauma care systems development. JAMA 1985;254:1059-63.
- 5) Kreis D, Plascencia G, Augenstein D, Davis JH, Echenique M, Vopal J, et al. Preventable trauma deaths: Dade county, Florida. J Trauma 1986;26:649-54.
- 6) Draaisma JM, de Hann AF, Goris RJ. Preventable trauma deaths in the Netherlands: A prospective multicenter study. J Trauma 1989;29:1552-57.
- 7) Jun JM, Lee SW, Moon CK, Choi SH, Hong YS. Comparative Analysis of Trauma Outcomes. J Korean Soc Emerg Med 1998;8:69-76.
- 8) Champion Hr, Sacco WJ, Copes WS, et al. A revision of trauma score. J Trauma 1989;29:623.
- 9) Baker SP, O'Neill BW Jr., et al. The injury severity score: A method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. J Trauma 1974;14:187-96.
- 10) Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness, apractical scale. Lancet 1974;2:81
- 11) Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating trauma score: The TRISS method. J Trauma 1987;27:370.
- 12) Howard RC, Wayne SC, William JS, Mary ML, Susan LK, Charles FF. The Major Trauma outcome study: establishing national norms for trauma care. J Trauma 1990;30:1356-65.
- 13) Korea Statistical Information Service, 2009.
- 14) Miriam TA, Todd CR. Trauma and Falls in the Elderly. Emerg Med Clin N Am 2006;24:413-32.
- 15) Kim Y, Jung KY, Cho KH, Kim H, Ahn HC, Oh SH, Lee JB et al. Preventable trauma deaths rates and management errors in emergency medical system in Korea. J Korean Soc Emerg Med 2006;17:385-94.
- 16) Esposito TJ, Sanddal TL, Reynolds SA, Sanddal ND. Effect of a voluntary trauma system on preventable death and inappropriate care in a rural state. J trauma 2003;54:663-9.
- 17) Esposito TJ, Sanddal TL, Reynolds SA, Sanddal ND. Effect of a voluntary trauma system on preventable death and inappropriate care in a rural state. J Trauma 2003;54:663-9.
- 18) Iau PT, Ong CL, Chan ST. Preventable trauma deaths in Singapore. Aust N Z J Surg 1998;68:820-5.
- 19) Trunkey DD, Lim RC. Analysis of 425 consecutive trauma fatalities: An autopsy study. J Am Coll Emerg Phys 1974;3:368-74.
- 20) Shackford SR, Hollingsworth-Fridlund PH, McArdle M, Eastman AB. Assuring quality in trauma system: The medical audit committee: Composition, cost and results. J Trauma 1987;27:866-75.
- 21) Jung KY, Kim JS, Kim Y. Problems in Trauma Care and Preventable Deaths. J Korean Soc Emerg Med 2001;12:45-56.
- 22) MacKenzie EJ, Steinwachs DM, Bone LR, Floccare DJ, Ranzy AI, et al. Inter-rater reliability of preventable death judgment. J Trauma 1992;33:292-303.