

일개 권역외상 센터의 외상등록체계(KTDB) 입력 대상 분석

가천대학교 길병원 외상외과

유병철, 정 민, 이길재, 이민아, 박재정, 최강국, 현성렬, 전양빈, 마대성, 윤용철, 이정남

- Abstract -

Analysis of KTDB Registered Trauma Patients from a Single Trauma Center in Korea

Byungchul Yu, M.D., Min Chung, M.D., Giljae Lee, M.D., Mina Lee, M.D.,
Jaejeong Park, M.D., Kangkook Choi, M.D., Sungyeol Hyun, M.D., Yangbin Jeon, M.D.,
Daesung Ma, M.D., Young-cheol Yoon, M.D., Jungnam Lee, M.D.

Department of Trauma Surgery, Gachon University Gil Medical Center, Incheon, Korea

Purpose: Establishment of the trauma system changed quality of trauma care in many countries. As one of the first designated level 1 trauma center in Korea, we analyzed trauma registration data in 2014.

Methods: Data was extracted from Korean Trauma Data Base (KTDB) that was started from august 2013. Variables related to demographics and trauma was collected through the year 2014.

Results: There were 3269 trauma patients who admitted to our hospital and registered to KTDB in 2014. Median age was 49 years, 64.4% were men, and 90% of patients were blunt in mechanism. Median injury severity score (ISS) was 5, mean revised trauma score (RTS) was 7.65. There were 138 (4.2%) deaths and 87 (2.7%) patients of them was death after admission.

Conclusion: This is the first report using KTDB registration from our institution. Trauma volume is appropriate but it should be compared with other trauma centers in Korea. In future national analysis of KTDB is mandatory. [J Trauma Inj 2015; 28: 123-128]

Key Words: Trauma center, Database

I. 서 론

2011년 통계청 사망원인 분류에 따르면 국내 총 사망자

257,396명 중 질병외(사고) 사인으로 인한 사망자 수는 총 32,445명으로 전체 사망자의 12.6%를 차지하였다.(1) 특히 외상 환자는 생산가능 연령대에서 사망률이 높아서 사회적

* Address for Correspondence : **Jungnam Lee, M.D.**

Department of Traumatic Surgery, Gil Hospital, Gachon University,
Namdong-daero 774 beon-gil, Namdong-gu, Incheon, 21565, Korea
Tel : 82-32-460-3244, Fax : 82-32-460-3247, E-mail : jnlee@gilhospital.com

Submitted : June 29, 2015 Revised : October 4, 2015 Accepted : October 4, 2015

제적 손실이 크다. 외상의 사회경제적 비용은 2003년 약 13조 7천억원으로 추산되었으며, 전체 사회경제적 비용 중 손상 사망으로 인한 생산성 손실비용이 차지하는 비율은 60.2~62.4%로 나타났다.(2) 2006년에 보고된 한 조사에서는 외상 사망 1인 당 생산 손실 비용이 약 3억5천만원에 달한다고 하였다. 그러나 국내 외상환자의 예방가능 사망률은 1998년 50.4%, 2004년 39.6%, 2007년 32.6%로 조사되었다.(3,4) 이를 개선하고자 보건복지부에서는 2009년부터 중증외상특성화센터 사업을 시작하였으나, 2011년 20개 중증외상특성화센터를 대상으로 한 조사에서 예방가능사망률은 35.2%로 소폭 증가한 것으로 조사되었다.(4) 따라서 보건복지부는 실제적인 투자의 필요성을 인지하고 2012년부터 권역외상센터 설치 지원사업을 시작하였다.

2012년 공모사업 시작 후 첫해에 5개소, 2013년 4개소, 2014년 2개소가 선정되어 2015년 3월 현재 4곳의 권역외상센터가 정식 개소하였다. 외상 등록체계가 잘 구축되어 있는 미국, 일본 등에서는 각 외상센터의 외상환자 진료 실적 등의 기초자료와 외상 사망자에 대한 자료가 잘 정리되어 매년 보고되고 있다. 그러나 외상체계가 이제 막 구축되고 있는 우리나라에서는 이에 대한 보고가 전무한 실정이다. 저자들은 권역외상센터를 정식 개소하여 1년간 운영한 자료를 분석하여 기초 통계자료를 통해 기존의 보고들과의 차이점등을 알아보고, 추후 외상센터 운영의 질평가를 위한 기초 조사로 활용하기 위하여 조사를 진행 하였다.

II. 대상 및 방법

1. 권역외상 센터

본원은 인구 약 280만명의 대도시에 위치한 1500병상 규모의 상급종합병원으로, 2012년 11월 제 1차 권역외상센터 지원사업 공모에서 대상기관으로 선정되어 약 1년여의 준비를 거쳐 2014년 1월 시설공사 및 장비 설치를 마치고 운영을 시작하였으며 같은 해 7월 보건복지부의 지정 절차를 거쳐 공식 개소 하였다. 본원 응급센터는 권역응급센터로 지정되어 있었으며 연간 약 8만명의 환자가 방문하며 이중 약 2만명이 외상 환자였다. 권역외상센터 설치에는 국비 87억 2천만원, 자부담 86억 900만원 등 총 173억 2,900만원이 투입되었다. 이를 통해 외상 소생구역, 외상 중환자실(TICU) 20병상, 외상 전용 수술실 2실, 외상 전용 혈관 조영실 1실, 외상 병동을 설치하였다. 2015년 3월 현재 국비로 인건비를 지원하는 외상외과 전담 전문의 10명, 외상센터 지원전문의 3명(응급의학과, 마취과, 영상의학과)이 근무하고 있다. 그 외 외상 코디네이터 2명, 외상 전담팀 간호사 7명 등이 보조 인력으로 배치되어 있다.

2. 연구대상

권역외상센터 설치 지원사업 대상자로 선정된 기관은 필수적으로 국가 외상 데이터뱅크(Korean Trauma Data Bank, KTDB)에 자료를 입력하도록 하고 있다. 이에 본 기관에서는 전산 프로그램 개발이 완료 된 2013년 8월부터 외상등록체계 대상환자에 대한 정보를 입력하고 있다. 외상등록체계 대상 환자는 본원 응급실 또는 외상소생구역 내원 환자 중 S-, T- 상병을 부여 받은 환자 중 귀가자를 제외한 입원 환자를 그 대상으로 한다. 전술 한 바와 같이 본원 권역외상센터는 실질적으로 2014년 1월 1일부터 운영을 시작하였고, 따라서 실질적인 권역외상 센터 개소 후부터 KTDB에 등록된 환자군을 연구 대상으로 하였다.

3. 연구방법

대상 환자는 본원의 자체 KTDB 입력 프로그램을 통하여 마이크로소프트-엑셀 시트로 전환하였다. KTDB 입력 항목과 응급의료 정보망(NEDIS) 입력 항목인 나이, 성별, 국적, 거주지역, 손상기전, 내원시간 및 수상시간, 이송수단, 전원여부, 응급실 내원시 수축기 혈압(SBP), 맥박(PR), 호흡수(RR), Glasgow Coma Scale (GCS), Revised Trauma Score (RTS), Injury Severity Score (ISS), Trauma Injury Severity Score (TRISS), 수혈량, 사망여부, 사인 등의 자료를 수집하였다. 통계 분석은 SPSS 18.0 (SPSS

Table 1. Overview of Korean Trauma Data Bank (KTDB) registered patients in 2014.

Characteristics	Total	ISS>15*
Admission (N)	3269	511
Blunt, n (%)	2973 (90.9)	494 (96.7)
Penetrating, n (%)	246 (7.5)	11 (2.2)
Burn, n (%)	32 (1.0)	3 (0.6)
Others, n (%)	18 (0.6)	3 (0.6)
Male, n (%)	2105 (64.4)	367 (71.8)
Age, median (IQR)	49 (31-63)	53 (40-65)
ISS, median (IQR)	5 (4-10)	21 (17-25)
ISS>9, n (%)	1326 (40.6)	
ISS>15, n (%)	551 (16.9)	
ISS>25, n (%)	225 (6.9)	
Mean RTS	7.65 ± 1.16	6.93 ± 15.4
Mean GCS	14.4 ± 2.6	12.1 ± 4.13
Mean TRISS	0.97 ± 0.15	0.85 ± 0.23
Mortality, n (%)	138 (4.2)	75 (14.7)
DOA	6 (0.2)	
Death after CPR (DOA)	33 (1)	
Death after CPR (nonDOA)	12 (0.4)	
Death after admission	87 (2.7)	

* Exclude cases of DOA, CPR

Inc, Chicago, USA)을 이용하였으며, *p*값이 0.05 미만인 경우를 통계학적으로 유의한 것으로 하였다. 모든 자료는 빈도분석을 하였으며, 명목변수인 경우 카이제곱 검정을 하였으며, 연속형 변수는 독립표본 T 검정, 일원배치 분산 분석을 이용하였다.

III. 결 과

연구기간 동안 외상등록체계에 입력된 입원환자는 총 3,269명이었다. 이중 90.9퍼센트인 2,973명이 둔상성 손상 환자였다. 남성이 64.4%로 더 많았고, 발생 연령의 중앙값은 49세였다. 특히 ISS 15가 넘는 중증외상 환자에서 둔상성 손상, 남성환자 비율이 더 많았고 연령도 높았다. 전체 환자에서 ISS 중앙값은 5, 평균 RTS, GCS, TRISS (Ps)는 각각 7.65±1.16, 14.4±2.6, 0.97±0.15였다. 중증외상환자에서 ISS 중앙값은 21, 평균 RTS, GCS, TRISS (Ps)는 각각

6.93±15.4, 12.1±4.13, 0.85±0.23였다. 총 사망 환자는 138명이었으며 이중 87명이 입원 후 사망한 환자였다. (Table 1) 연령별 발생 빈도는 45~54세 군에서 19.3%로 가장 많은 환자가 발생하였고, 55~64세 군이 15%, 35~44세 군이 13.2%로 발생 빈도가 높았다. 또한 연령이 높아질수록 치명률과 중증도(ISS)가 높아지는 경향을 보였다(Fig. 1).

전체 대상 환자에서 손상 기전 별 발생 빈도를 보면 미끄러짐인 경우가 26.9%로 가장 많았고, 그 다음으로 승용차 등의 사고로 인한 손상, 추락이 많았다. 중증 외상 환자에서는 승용차 등의 교통사고가 28.6%, 추락이 22.5%로 많았고, 미끄러짐은 전체 환자군에 비해서는 적었다(Table 2). ISS 점수 별 환자 수는 ISS 1-8, ISS 9-15, ISS 16-24, ISS>24인 군에서 각각 60.3%, 23.8%, 9.7% 6.2%였고, 치명률은 각각 0.4%, 0.5%, 8.7%, 24%로 나타났다(Table 3, Fig. 2). 심한 손상이라고 판단되는 Abbreviated Injury Score (AIS) 3점 이상인 신체 부위는 두경부가 41.7%로 대부분을

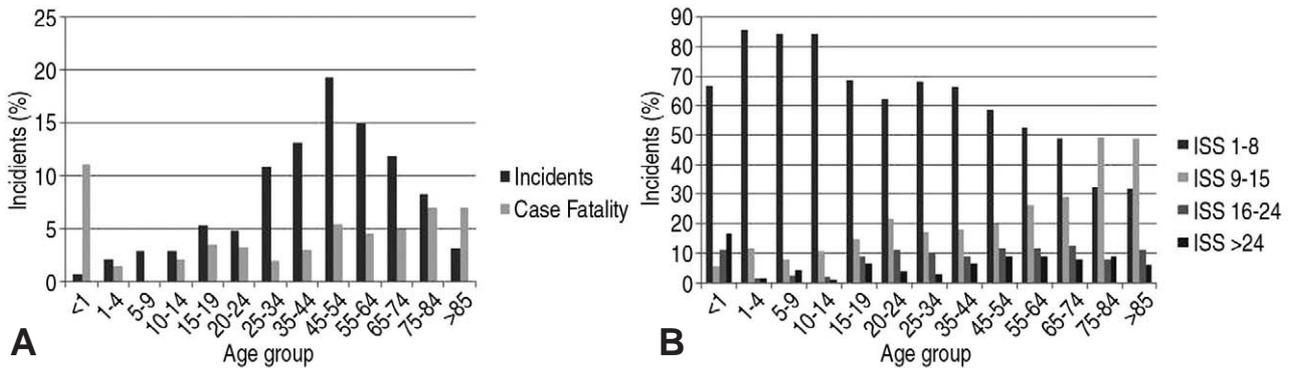


Fig. 1. (A) Incidence and case fatality rate by age. (B) Incidence by injury severity and age.

Table 2. Injury mechanism of patients (n=3269).

	N (%)	Total		ISS>15	
		Case fatality (%)	N (%)	Case fatality (%)	
Motor vehicle traffic	631 (19.3)	5.9	146 (28.6)	15.8	
Pedal cyclist, other	130 (4.0)	3.8	20 (3.9)	25	
Motorbike, other	203 (6.2)	5.9	42 (8.2)	9.5	
Transport, other	28 (0.9)	10.7	4 (0.8)	25	
Traffic, unknown	12 (0.4)	16.7	6 (1.2)	16.7	
Fall	501 (15.3)	5.0	115 (22.5)	8.7	
Slip down	878 (26.9)	2.4	91 (17.8)	16.5	
Struck by, against	324 (9.9)	0.9	27 (5.3)	7.4	
Gunshot	1 (0.001)	0	0 (0)	0	
Stab	242 (7.4)	2.9	9 (1.8)	22.2	
Machinery	78 (2.4)	0	4 (0.8)	0	
Drowning	4 (0.1)	25	0 (0)	0	
Suffocation	20 (0.6)	50	6 (1.2)	66.7	
Other specified	107 (3.3)	1.9	9 (1.8)	22.2	
Not elsewhere classifiable	110 (3.4)	8.2	32 (6.3)	18.8	

차지하였다(Table 4).

ISS군 별로 분석한 중환자실 재원일수 및 인공호흡기 유지일 수는 ISS 점수가 높아 질수록 증가하였다(Table 5, $p < 0.0001$). 외상 관련성이 없는 사망원인을 제외한 입원 후 사망 환자는 총 73명이었고, 나이는 중앙값 56세, 남성이 75.3%, 둔상성 손상이 95.9%였다. 사망자들의 ISS, TRISS (Ps) 중앙값은 각각 26.4, 0.58이었고, 손상부터 내원시까지 걸린 시간은 61분이었다. 사인은 뇌손상 합병증으로 인한 것

이 가장 많았다(Table 6).

IV. 고 찰

보건 복지부가 지원하고 있는 국내 권역외상센터는 미국의 level 1 외상 센터와 그 지정 요건이 유사하다. 미국 외과학회 외상위원회(ACSCOT)에서는 Level 1 외상 센터와 Level 2 외상 센터의 차이를 다음과 같이 설명하고 있다. 첫째 최소

Table 3. Incidents and case fatality rate by injury severity score (ISS).

	Total	Incidents (%)	Death	Case Fatality (%)	Transfer-in time (minutes)*
ISS 1-8	1942	60.3	7	0.4	60 (96)
ISS 9-15	765	23.8	4	0.5	60 (200)
ISS 16-24	311	9.7	27	8.7	93 (218)
ISS >24	200	6.2	48	24	120 (260)
TOTAL	3217	100	86	2.7	60 (170)

* Median (IQR)

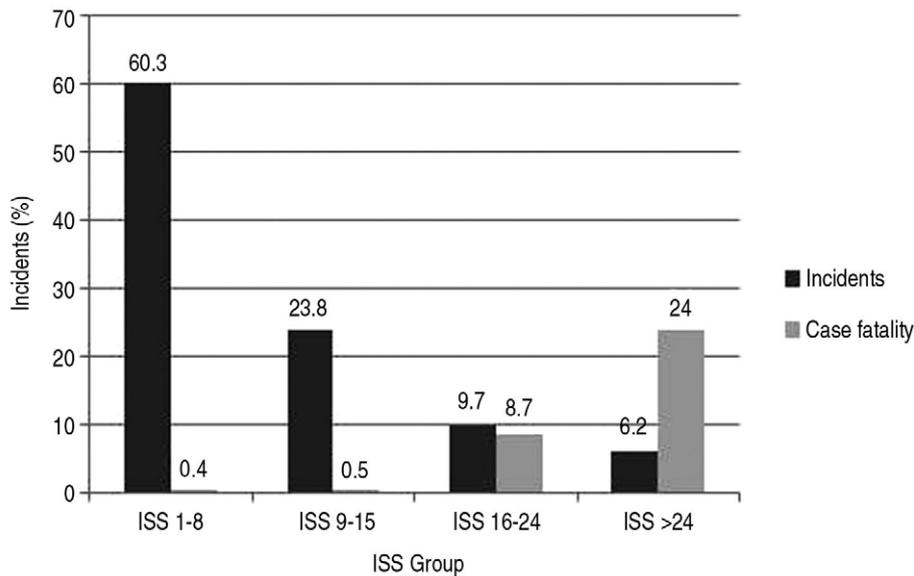


Fig. 2. Incidence and case fatality rate by injury severity.

Table 4. Incidents of severe injury (AIS ≥ 3) by body region.

	Frequency	Incidents (%)
Head and neck	790	41.7
Face	11	0.6
Thorax	477	25.2
Abdomen and pelvic organ	163	8.6
Extremities and pelvis	446	23.5
External	9	0.5

Table 5. Comparison of ICU length of stay (LOS) and ventilator days by ISS.

	ICU LOS	Ventilator
ISS 1-8	0.2 ± 1.2	0.03 ± 0.68
ISS 9-15	1.49 ± 3.60	0.16 ± 1.14
ISS 16-24	5.23 ± 6.64	1.85 ± 3.93
ISS >24	9.97 ± 8.91	5.14 ± 7.08

Table 6. Clinical characteristics and cause of death of trauma-related died patients (n=73).

Characteristics	
Total number	73
mortality (%)	2.23
Age*	56 (48-70)
Male sex (%)	75.3
Blunt (%)	95.9
ISS*	26.4 (17.5-29.5)
GCS*	4 (3-9.5)
RTS*	5.03 (3.57-6.38)
TRISS*	0.58 (0.28-0.82)
Transfer-in time (minutes)*	61 (30-179.5)
Cause of death, N (%)	
CNS	51 (69.9)
Hypovolemic shock	8 (10.9)
MOF/Sepsis	11 (15.1)
Others/unknown	3 (4.1)

* Median (IQR)

한의 연간 입원 환자 수를 충족해야 한다. 둘째, 외과적 처치가 가능한 중환자 치료 서비스가 있어야 한다. 셋째, 레지던트 등의 교육에 주도적으로 참여하여야 한다. 마지막으로, 외상 관련 연구를 수행하여야 한다. 첫째 조건인 최소한의 입원 환자수는 연간 1,200명의 외상 입원 환자 또는 240명 이상의 ISS 15 초과 중증 외상 환자의 입원으로 규정하고 있다.(5) 2014년의 결과를 볼 때 본원 외상센터는 최소한의 환자수 기준은 충족하는 것으로 생각된다. 다만 ISS 15점을 초과하는 중증 외상 환자의 비율이 15.9%로 낮아 권역 내 병원 전 단계 환자 분류의 개선이 필요하다고 생각된다.

외상등록체계는 손상 환자에 대한 포괄적인 정보를 담고 있어 이를 통해 손상에 대한 연구를 수행하는 기초 자료가 될 뿐만 아니라 손상예방 프로그램이나 외상 환자 치료의 임상 가이드라인을 수립하는데도 크게 도움이 된다.(6) 또한 외상 등록체계는 해당 센터의 질 평가 뿐만 아니라, 타 센터와의 비교 평가에도 용이하게 사용될 수 있다.(6) 이런 인식을 바탕으로 국내에서도 외상 등록체계인 KTDB가 설치되었고, 우선 권역외상 센터를 대상으로 하여 2013년 8월부터 자료를 수집하고 있다. 세계적으로 현재까지 확인 가능한 외상 등록체계는 KTDB를 제외하고 열일곱 개이다.(7) 이중 미국(National Trauma Data Bank, NTDB)과 일본(Japan Trauma Data Bank, JTDB)의 외상 등록 체계가 KTDB와 유사한 환자 분류기준과 입력항목을 가지고 있으며, 2014년 NTDB에 입력된 환자는 각각 약 81만 3천여명, 2009년부터 2013년까지 JTDB에 입력된 환자는 11만 6천여명이었다.(8,9)

본 연구의 연령별 외상 환자 발생률을 보면 최다빈도 발생 연령 군이 45~54세 군이었고, 65세 이상 고령 환자의 비율

이 21.9%였다. NTDB에서는 최다빈도 발생 연령 군이 25~34세 군이었고 65세 이상 고령 환자의 비율은 약 22%였으며, JTDB의 최다빈도 발생 연령 군은 80~84세 군이었으며, 65세 이상 환자의 비율은 약 39%였다.(7-9) 또한 본 연구에서 ISS 15 초과 중증 외상환자를 분석하면 65세 이상 환자의 비율은 약 29%로 증가하고, 이는 NTDB, JTDB 결과에서도 유사하여 연령이 높을수록 중증도가 증가하는 경향을 보이고 있다. 물론 KTDB 자료 전체의 검토가 필요하겠지만, 우리나라 인구구조나 외상 발생기전을 고려하면 추후 연령에 따른 외상 환자 발생 양상이 일본의 외상 발생 양상과 비슷하게 전개될 가능성이 높다고 생각된다. 이에 대비하여 고령 외상 환자에 대한 지속적인 연구와 이에 따른 임상 치료지침 확립이 필요하다고 생각된다.

외상 환자의 중증도를 평가하는 데에는 여러 방법이 있으나, 국내에서는 해부학적 손상지표인 ISS가 가장 널리 알려져 있다. ISS는 신체 부위별 AIS score 중 상위 3가지 점수의 제곱 합으로 계산되며, 일반적으로 1~8점까지를 경증(mild)외상, 9~15점까지를 중등도(moderate), 16~24점까지를 중증(severe)외상, 25점 이상을 고도 중증외상(very severe)라고 취급하고 있다.(10-12) ISS는 외상 환자의 사망 가능성 예측, 병원 또는 외상센터 자원 요구량의 정도 예측, 환자의 입원기간과 회복기간의 예측 등에 유용하게 사용될 수 있다.(13) 즉, ISS가 증가 할수록 치명률이 높아지고 중환자실 재원일수나 인공호흡기 사용일수 등이 증가 하는데, 이는 본 연구의 ISS 그룹별 발생 빈도와 치명률, 중환자실 재원기간, 인공호흡기 치료일수의 관계에서도 같은 결과를 보이고 있다. 하지만 ISS는 각 신체부위별 손상의 중요도를 잘 반영하지 못한다는 단점이 있다. 즉 같은 ISS 16점이라고 하더라도 두경부외상 16점 환자의 사망률과 안면부와 골반부 손상이 동반된 16점 환자의 사망률은 다르기 때문이다. 또한 ISS가 외상 환자 진료의 적절성을 평가 하는 데는 도움이 되지 않는다는 점도 문제로 지적되고 있다.(14) 이를 보완하기 위하여 NISS (New Injury Severity Score), TRISS, ICISS (ICD based Injury Severity Score)를 이용한 SRR (Survival Risk Ratio) 등이 사용되고 있다. 앞으로 이들의 유용성과 타당성에 대하여 KTDB 전체 자료를 활용한 조사가 필요할 것으로 생각되고, 이를 바탕으로 외상센터 평가에 사용 될 적절한 지표를 선택하여야 할 것이다.

V. 결 론

외상 센터가 적절하게 지정되고 잘 운영이 되면 외상 환자의 예후를 향상시킬 수 있다는 점은 이미 잘 알려져 있다.(15-18) 이는 외상센터의 중증 외상 환자를 치료할 적정수의 전담 의료진과 시설, 다학제 외상팀과 질향상 프로그램 가동, 그리고 정부의 적절한 재정적 지원이 있어야 가능하

다.(19) 비록 다른 선진국들에 비해 늦었지만 이제 막 인프라가 갖추어진 권역외상센터와 국내 외상체계를 발전 시키기 위해서는 KTDB를 통한 활발한 후속 연구가 필수적이다.

REFERENCES

- 1) Korea S. 2011 Result on the cause of death statistics. Statistics Korea.
- 2) K P, JS L, Y K, YI K, I K. The Socioeconomic Cost of Injuries in South Korea. *J Prev Med Public Health* 2009; 42: 5-11.
- 3) KY J, JS K, Y K. Problems in Trauma Care and Preventable Deaths. *J Korean Soc Emerg Med* 2001; 12: 45-56.
- 4) H K, SP KY, SH K, HY J, HD Y, YJ H, et al. Changes in Preventable Death Rates and Traumatic Care Systems in Korea. *J Kor Soc Emerg Med* 2012; 23: 189-97.
- 5) ACoSCo T. Resources for Optimal Care of the Injured Patient. American College of Surgeons, Chicago. 2014: b19.
- 6) Moore L, Clark DE. The value of trauma registries. *Injury* 2008; 39: 686-95.
- 7) Tohira H, Jacobs I, Mountain D, Gibson N, Yeo A. International comparison of regional trauma registries. *Injury* 2012; 43: 1924-30.
- 8) Nance M. National trauma data bank-annual report. NTDB annual report. 2014.
- 9) Sakamoto T. Japan trauma data bank report 2009-2013. 2014;JTDB 2014 annual report.
- 10) Lossius HM, Langhelle A, Eldar S, Pillgram-Larsen J, Lossius TA, Laake P, et al. Reporting data following major trauma and analysing factors associated with outcome using the new Utstein style recommendations. *Resuscitation* 2001; 50: 263-72.
- 11) Dick W, Baskett P. Recommendations for uniform reporting of data following major trauma-the Utstein style: a report of a working party of the International Trauma Anaesthesia and Critical Care Society (ITACCS). *Resuscitation* 1999; 42: 81-100.
- 12) Cottingham EM, YOUNG JC, SHUFFLEBARGER CM, KYES F, PETERSON JR FV, DIAMOND DL. The utility of physiological status, injury site, and injury mechanism in identifying patients with major trauma. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 1988; 28: 305-11.
- 13) Palmer C, editor Major Trauma and the Injury Severity Score-Where Should We Set the Bar? Annual Proceedings/ Association for the Advancement of Automotive Medicine; 2007: Association for the Advancement of Automotive Medicine.
- 14) Y K, KY J, CY K, YS S. Validation of the international classification of diseases 10th edition based injury severity score. *Kor J Health policy* 1997: 103-29.
- 15) Demetriades D, Martin M, Salim A, Rhee P, Brown C, Chan L. The effect of trauma center designation and trauma volume on outcome in specific severe injuries. *Annals of surgery* 2005; 242: 512.
- 16) MacKenzie EJ, Rivara FP, Jurkovich GJ, Nathens AB, Frey KP, Egleston BL, et al. A national evaluation of the effect of trauma-center care on mortality. *New England Journal of Medicine* 2006; 354: 366-78.
- 17) Demetriades D, Martin M, Salim A, Rhee P, Brown C, Doucet J, et al. Relationship between American College of Surgeons trauma center designation and mortality in patients with severe trauma (injury severity score > 15). *Journal of the American College of Surgeons* 2006; 202: 212-5.
- 18) Mains C, Scarborough K, Bar-Or R, Hawkes A, Huber J, Bourg P, et al. Staff commitment to trauma care improves mortality and length of stay at a level I trauma center. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 2009; 66: 1315-20.
- 19) Nathens AB, Jurkovich GJ, Maier RV, Grossman DC, MacKenzie EJ, Moore M, et al. Relationship between trauma center volume and outcomes. *JAMA* 2001; 285: 1164-71.