응급의료체계 성과 지표에 관한 연구

2008. 5.

주관연구기관 이화여자대학교

보건복지가족부
중앙응급의료센터

제 출 문

보건복지가족부 중앙응급의료센터장 귀하

이 보고서를 “응급의료체계 성과 지표에 관한 연구” 과제의
최종보고서로 제출합니다.

2008. 5.

연구주관기관 : 이화여자대학교 의학전문대학원

책임연구자 : 정 구 영 (이화의대 응급의학교실)
연 구 원 : 김 선 표 (조선의대 응급의학교실)
김 선 휴 (울산의대 응급의학교실)
김 현 (연세원주의대 응급의학교실)
노 현 (이화의대 응급의학교실)
장 혜 영 (순천향의대 응급의학교실)

요 약 문

우리나라 응급의료체계의 성과를 평가하기 위해 중앙응급의료센터에서는 2006년부터 응급의료기관 기능수행평가를 하고 있으며, 2007년도에 기능수행평가의 항목으로 각 응급의료기관의 급성 심근경색 환자에서의 심혈관 재관류 요법의 적절성과 중증 외상에서의 중증도 보정 외상 사망률을 산출하였음. 외상 환자 치료의 질을 나타내는 질 지표로서 외상 사망 환자의 예방 가능률은 외상 치료의 질에 대한 표준으로 제시되고 있으므로 중증도 보정 외상 사망률과 예방 가능률을 비교하여 기능수행평가의 외상 질 지표의 적정성을 평가하고자 함. 아울러 외상 사망 환자의 예방 가능률은 1997년, 2003년 자료를 바탕으로 보고한 바가 있으며, 이에 대한 3차 조사가 필요한 시점임.

외상 사망 환자 예방 가능률을 평가한 20개 병원의 NEDIS 자료를 검증, 보완하여 별도의 W-score를 산출하여 기능수행평가에서 산출된 20개 병원의 W-score와 비교함. 최초 비교에서는 기능수행평가의 W-score 대상 환자는 응급실 내원 환자 전체였고 본 연구의 W-score의 대상 환자는 ICISS 확장 모형에 의한 생존 확률 0.98 이하의 중증 환자만이었으나, 추가로 대상 환자를 동일하게 입원 환자로 하고, SRR을 동일한 자료를 사용하여 비교 분석하였음. 그 결과 심평원 자료 기반 SRR을 사용하였을 경우 기능수행평가와 본 연구에서 구한 두 W-score 값의 상관도는 Spearman 상관 계수가 0.383(p=0.096), NEDIS 기반 SRR을 사용하였을 경우의 상관도는 Spearman 상관 계수가 0.493(p=0.027)으로 중등도의 상관관계를 가짐. 이렇게 상관 정도가 떨어지는 이유는 본 연구에서 자료정리과정를 통해 오류자료를 제외했기 때문임. 1) 응급실 내원 사유는 <질병 외>로 분류되었으나, 최종 진단명에 외상 코드가 포함되지 않는 13%를 본 연구에서 제외하였으며, 2) RTS에 불합리한 자료로 입력되어 있는 것을 정리 보완하여 4.5%를 분석에서 제외하여 본 연구에서의 정확도가 증가되었을 것으로 판단됨. 따라서 기능수행평가의 중증도 보정 외상 사망률을 질 지표로 사용하기 위해서는 정확한 퇴원 진단명으로 ICISS를 산출해야 하며, RTS 값에 대한 세심한 검증 작업이 필요함.

20개 병원에서 2006년 8월부터 2007년 7월까지 1년 동안 551명의 외상 사망 환자에 대한 전문가 패널 조사 결과 전체 예방 가능률은 32.6%이며, 병원 단계의 예방 가능률은 24.3% 임. 이전 연구와 비교하여(1997년, 2003년, 2006년) 예방 가능률이 점차 감소 추세

(전체 예방 가능률: 50.4%, 39.6%, 32.6%, 병원 단계 예방 가능률: 40.5%, 25.7%, 24.3%)에 있으며, 2003년에서 2006년 사이에는 병원 단계 보다는 병원 전 단계에서 개선이 되었음.

외상 사망 환자 예방 가능률로 본 우리나라 외상 치료의 질은 점차 좋아지고 있으나, 아직 많은 개선이 필요하며, 특히 병원 전 단계와 응급실에서의 외상 환자 치료 체계의 구조적 개선이 필요함. 또한 기능수행평가의 “중증 외상 증증도 보정 사망률”을 질 지표로 사용하기 위해서는 관련 정보 (진단명, RTS)를 정확히 입력하여야 하며, 대상 환자를 적정하게 설정하고, 방법론에서의 한계를 인식하여야 함. 이를 위해서는 외상 환자 등록 체계를 별도로 운영하여 자료의 질을 확보하여야 함.

목 차

1. 연구의 목적 1

1

1.1. 연구 배경 및 필요성 1

1.1.1. 응급의료체계 성과 지표의 의의 1

1.1.2. <응급의료기관 기능수행평가>의 평가 지표 1

1.1.3. 외상 사망의 예방 가능률 2

1.2. 연구의 목적 3

2. 연구의 방법 4

2.1. 응급의료기관의 질 평가 과정과 결과의 검토 4

2.1.1. 중증 외상에서 중증도 보정 사망률 4

2.1.2. 급성 심근경색에서 재관류 요법의 적절성 5

2.2. 응급의료기관별 중증도 보정 사망률 산출 6

2.2.1. 중증도 보정 사망률 산출방법 6

2.2.2. 대상 병원의 선정과 대상 환자 8

2.2.3. 기능수행평가의 2007년도 평가 결과와의 비교 9

2.3. 외상 사망 환자의 예방 가능률 산출 11

2.3.1. 조사 과정 11

2.3.2. 예방 가능성의 판단 기준 14

2.3.3. 분석방법 15

2.3.4. 대상 병원의 선정과 대상 환자 15

2.3.5. 평가자간의 일치도 17

2.4. 중증도 보정 사망률과 외상 사망 예방 가능률의 비교를 통한 질 지표의 적정성 평가 19

3. 연구의 결과 20

3.1. 응급의료기관의 질 평가 과정과 결과의 검토 20
3.1.1. 중증도 보정 외상 사망률 20
3.1.2. 외상 사망 환자의 NEDIS 자료와 병원자료의 차이 22

3.2. 중증도 보정 사망률 (W-score) 산출 28
3.2.1. ICISS를 통한 W-score의 산출 28
3.2.2. 본 연구의 W-score와 기능수행평가의 W-score의 비교 31

3.3. 외상 사망 환자의 예방 가능률 산출 36
3.3.1. 조사 대상 병원과 조사 대상 환자의 결정 36
3.3.2. 연구 대상자의 일반적 특성 36
3.3.3. 예방 가능률 40
3.3.4. 예방 가능률에 영향을 미치는 요소 40
3.3.6. 응급의료기관의 특성에 따른 예방 가능률 47
3.3.7. 병원별 예방 가능률 51
3.3.8. 진료 과정상의 문제점 54
3.3.9. 선행 연구와의 비교 58
3.3.10. 연구 요약 64

3.4. 중증도 보정 사망률의 외상 환자 치료의 질 지표로서의 적정성 평가 66
3.4.1. 예방 가능 사망에 대한 판단과 ICISS 확장 모형 기대 생존 확률간의 일치도 66
3.4.2. 응급의료센터별 W-통계량과 예방 가능률 간의 상관관계 69

4. 연구의 요약과 결론 72

4.1. 연구의 배경과 목적 72

4.2. 기능수행평가의 중증도 보정 외상사망률(W-score) 산출 방법의 문제점 72

4.3. 기능수행평가의 W-score와 본 연구의 W-score의 비교 72

4.4. 외상 사망 환자의 예방 가능률 73

4.5. 중증도 보정 외상 사망률의 질 지표로서의 적정성 73

4.6. 결론 74

부 록

첨부 1. 『2007년 응급의료기관 기능수행평가 세부 지표』 중

<진료지표 1 : 급성심근경색 환자에서 재관류 요법의 적절성> 75

1.1. <진료지표 1 : 급성심근경색 환자에서 재관류 요법의 적절성>에 대한 지침 75

1.2. <진료지표 1 : 급성심근경색 환자에서 재관류 요법의 적절성>의 결과 81

1.3. <진료지표 1 : 급성심근경색 환자에서 재관류 요법의 적절성>의 평가 83

첨부 2. 『2007년 응급의료기관 기능수행평가 세부 지표』 중

<진료지표 7. 외상 환자의 중증도 보정 사망률> 86

2.1. <진료지표 7. 외상환자의 중증도 보정 사망률>에 대한 지침 86

2.2. <진료지표 7. 외상환자의 중증도 보정 사망률>의 시범 평가 결과 89

첨부 3. 외상환자 등록체계의 예 94

3.1. 미국 워싱턴주 외상등록체계(Trauma Registry) 94

3.2. 2001년 우리나라 보건산업진흥원에 의해 개발된 외상환자 등록체계 111

표 목 차

표 1. Revised Trauma Score(RTS) 7

표 2. W-score 산출 대상 환자와 사용한 SRR 10

표 3. 외상사망환자 분석표 12

표 4. 문제점 코드 13

표 5. 질병외 사유로 응급실에 방문한 환자들 중 사망 환자 (다빈도 상위 45개 병원) 16

표 6. 평가자간 외상 사망 예방 가능률의 일치도 18

표 7. 외상 사망 환자 NEDIS 자료 및 병원 전산 자료 간 차이 비교 24

표 8. 전체 외상 사망 환자 NEDIS 자료 및 병원 전산 자료 중 조사 대상자 25

표 9. 병원별 외상 사망 환자 NEDIS 자료 및 병원 전산 자료 중 조사 대상자 26

표 10. 외상성 원인으로 사망한 환자 중 연구대상이나 NEDIS 자료 누락 사유 27

표 11. 본 연구의 의료기관별 W-score 30

표 12. 의료기관별 W-score (응급의료기관 기능 수행평가, 2007) 31

표 13. 다양한 대상과 SRR로 계산된 W-score 34

표 14. 연구 대상자의 일반적인 특성 38

표 15. 예방 가능률에 영향을 미치는 요인 39

표 16. 전체 예방 가능률 40

표 17. 예방가능성에 영향을 미치는 요인별 예방 가능률 42

표 18. 전체 조사 대상자의 로지스틱 회귀분석 44

표 19. 지역별 예방 가능률 45

표 20. 예방 가능성에 영향을 미치는 요인의 지역별 차이 46

표 21. 각 시도별 조사대상자의 로지스틱 회귀분석 (지역 A, B) 48

표 22. 각 시도별 조사대상자의 로지스틱 회귀분석 (지역 C, D) 49

표 23. 응급의료기관 특성에 따른 예방 가능률 50

표 24. 응급의료기관 특성에 따른 예방 가능률 50

표 25. 병원별 예방 가능률 52

표 26. 병원별 예방 가능률 및 두부손상, 두부 외 손상의 비율과 중증도 53

표 27. 치료 과정상의 문제점 54

표 28. 응급실에서의 문제점 56

표 29. 병원 전 직접이송 단계의 이송수단에 따른 문제점 57

표 30. 병원 전 직접이송 단계의 문제점 57

표 31. 병원 간 이송 단계 이송 수단에 따른 문제점 57

표 32. 병원 간 이송 단계의 문제점 58

표 33. 연구대상 병원의 비교 58

표 34. 대상 환자의 임상적 특성 비교 61

표 35. 진료 과정상 문제점 비교 63

표 36. 응급실에서의 문제점 비교 64

표 37. 병원 단계의 예방 가능률과 ICISS 확장 모형 생존 확률의 일치도 (3단 비교) 67

표 38. 병원 단계의 예방 가능률과 ICISS full model 생존 확률의 일치도 (2단 비교) 68

그 림 목 차

그림 1. W-score 산출을 위한 연구 대상 환자 선택 28

그림 2. 본 연구와 중앙응급의료센터 W-score의 비교 32

그림 3. 본 연구와 중앙응급의료센터가 HIRA SRR로 입원환자에서 구한 W-score의 비교 35

그림 4. 본 연구와 중앙응급의료센터가 NEMC SRR로 입원환자에서 구한 W-score의 비교 35

그림 5. 외상 사망 예방 가능률 조사의 연구 대상 환자 선택 37

그림 6. 전체 예방 가능률의 비교 59

그림 7. 병원 예방 가능률의 비교 60

그림 8. 본 연구에서 구한 W-score와 전문가 조사에 의한 예방 가능률의 상관 관계 70

그림 9. 본 연구의 W-score 와 두부 외 손상 환자 병원 단계 예방 가능률의 관계 70

1. 연구의 목적

1.1. 연구 배경 및 필요성

1.1.1. 응급의료체계 성과 지표의 의의

○ 우리나라는 2002년부터 응급의료기금을 지원하면서 권역응급의료센터, 지역응급의료센터 및 지역응급의료기관을 지정하고 이에 대해 법적 기준에 따른 시설, 인력, 장비를 갖추도록 권고함으로써 응급의료체계를 확립하려는 노력을 기울이고 있지만 이러한 정책의 효과를 평가하기 위해서는 응급의료체계의 질을 정확하게 평가하는 것이 중요함.

○ 응급의료체계에 대한 질 평가 지표로는 그간 외상 환자에서의 사망 예방 가능률이 대표적으로 사용되어 왔음. 외상은 주요한 사망 원인 중 하나이지만 응급의료체계를 확립함으로써 예방 가능 사망을 효과적으로 줄일 수 있음이 알려져 있음. 이에 외상 사망의 예방 가능률은 한 지역이나 국가의 응급의료체계의 성과를 종합적으로 판단할 수 있는 도구로 널리 이용되고 있음.

○ 그러나 질 평가 지표는 외상 사망의 예방 가능률 외에도 다양하게 개발될 필요가 있음. 응급의료기관의 기능이 적절하게 수행될 수 있도록 공통의 객관적 목표를 제시하고, 목표에 달성하고 있는지를 측정하는 것은 또 하나의 효과적인 질 평가 지표가 될 것임.

○ 그런 의미에서 최근 새롭게 도입된 응급의료기관의 질 평가 지표로 2006년부터 중앙응급의료센터에서 시행하고 있는 ‘응급의료기관 기능수행평가’의 지표 내용들에 주목할 만 함.

1.1.2. <응급의료기관 기능수행평가>의 평가 지표

○ 2007년 '기능수행평가'의 평가 지표는 진료 기능 영역에서 △급성 심근경색에서 심혈관 재관류 요법 적절성 △뇌졸중에서 뇌 영상 진단 신속성 △뇌경색에서 뇌혈관 재관류 요법 적절성 △비정상 활력징후에서 모니터링 적절성 △중증 응급 질환에서 응급실 재실 시간 △중증 응급 질환에서 입원률 △중증 외상에서의 중증도 보정 사망률 등 7개 분야이며, 공공 기능 영역에서는 △NEDIS(국가응급환자진료정보망) 진료 정보의 충실도 △자원 정보 충실도 △대외 교육ㆍ훈련 실시량 △재난 지원 태세의 적절성 등임.

○ 아직까지 응급의료기관의 기능수행평가에서 사용하고 있는 여러 가지 질 지표들에 대한 타당성 검증은 이루어지지 않은 상태임. 기능수행평가의 지표들을 실제 활용함에 있어 문제점들을 고찰하고, 향후의 개선 방향을 모색하는 것이 현재 시점에서 필요함. 이에 주요 응급질환 군에서 실제적으로 응급의료기관의 질 수준을 나타낼 수 있는 지표를 대상으로 질 지표로서의 적정성을 판단하고자 함.

○ 7가지 지표 중 뇌졸중에서 뇌 영상 진단의 신속성, 비정상 활력 징후에서 모니터링의 적절성, 중증

응급 질환에서 응급실 재실 시간, 중증 응급 질환에서 입원률 등은 NEDIS 자료를 활용하고 각 의료기관의 비교적 복잡하지 않은 협조를 통해 구할 수 있는 지표들임.

○ 그러나 응급의료기관의 진료 기능적 질을 보여주는 대표적 지표가 될 '심근경색과 뇌경색에서의 재관류 요법의 적절성'과 같은 항목의 경우, 실제 조사 및 평가에서 몇 가지 문제점들이 대두됨.

○ 두 가지의 경우 모두에서 전국의 응급의료기관으로부터 중앙응급의료센터로 대량의 의무 기록 사본이 유통되어야 하기 때문에 이 과정에서 우편 사고를 비롯한 기타 예견치 못한 사고 등으로 환자의 비밀 문서인 의무 기록이 환자의 의지와 무관하게 외부로 유출될 가능성이 농후함. 따라서 의무 기록 사본을 필요로 하지 않는 질 지표의 개발은 중요하고 시급한 과제라 할 수 있을 것임.

○ 기능수행평가의 지표 중 하나인 중증 외상에서의 중증도 보정 사망률의 경우, 기존의 외상 사망 예방 가능률 조사 방법인 전문가 분석 조사에 의해 구해지는 사망률과 어느 정도의 일치율을 보이는지 평가하면, 이 지표의 유용성을 가늠할 수 있을 것임. 또한 이 과정을 통해 현재 응급의료기관 평가에 사용되는 NEDIS 자료 기반의 질적 지표의 효용성을 검토하고 적정성을 분석할 수 있을 것임.

○ NEDIS 기반 질 지표가 적어도 외상 환자 진료에서 응급의료체계의 성과와 질을 적절히 반영하고 있음이 밝혀진다면, 향후의 응급의료체계 평가는 전문가 조사 분석에 비해 시간과 예산이 획기적으로 덜 소요될 수 있으므로 매우 바람직함.

○ 외상에서 NEDIS 기반 질 지표의 효용성이 검증된다면 외상 외의 질환들에서도 역시 향후 응급의료체계 성과 지표로 활용할 수 있는 지표를 개발하고 합리적인 평가 방법을 제시하는 초석이 될 것임.

1.1.3. 외상 사망의 예방 가능률

○ 외상 사망의 예방 가능률과 같은 질 평가 지표를 이용하여 응급의료체계의 성과를 정기적으로 평가하는 것은 응급의료체계의 발전과 실질적인 의료의 질 향상 등에 큰 기여를 할 수 있음.

○ 우리나라에서도 응급의료체계에 대한 평가의 대표 지표로 외상 사망 예방 가능률을 두 차례에 걸쳐 조사한 바 있음('99, 50.4% →'04, 39.6%).

▷ 1차 조사는 김윤 등[1]이 1997년에서 1998년 사이 우리나라 3차병원 응급의료센터 2개소와 2차병원 응급의료센터 4개소를 방문한 외상 사망 환자 131명의 예방 가능성을 조사한 것으로 예방 가능률이 50.4%임을 밝힌 바 있음.

▷ 2차 조사[2]가 1차 조사와 같은 방법으로 2003년에서 2004년까지 1년간 전국 3개 지역, 9개 의료기관을 대상으로 총 202례에서 행해졌으며 이때에는 예방 가능률이 39.6%로 조사되었음.

○ 적절하게 선정된 질 지표를 이용한 응급의료체계에 대한 평가는 한 번으로 그치지 않고 지속적으로

1) 김윤, 정구영, 김준식. 외상 치료에서의 문제점과 예방 가능한 사망. 대한응급의학회지 2001;12(1):45-56
2) 김윤, 정구영, 조광현 외. 국내 응급의료체계의 예방 가능한 외상 사망률과 처치 과정의 문제점. 대한응급의학회지 2006;17(5):385-94

산출되는 것이 필요함. 이에 외상 사망 예방 가능률 3차 조사 연구를 통해 우리나라 응급의료체계의 그간의 성과를 평가하는 것이 필요함.

1.2. 연구의 목적

○ 본 연구는 전문가 패널 조사에 의해 응급의료체계 성과 지표인 외상 환자에서의 예방 가능률을 산출하고, 이 결과와 NEDIS 전산 자료를 이용한 외상 환자 중증도 보정 사망률의 분석 결과를 비교하여 질 지표로서의 타당성을 검증하고, 개선 방안을 제시하고자 함.

2. 연구의 방법

2.1. 응급의료기관의 질 평가 과정과 결과의 검토

○ 중앙응급의료센터에서 발표한 <2007년 응급의료기관 기능수행평가 세부 지표>의 내용과 평가 결과를 대상으로 현 지표의 문제점을 고찰하고자 함.
○ 급성 심근경색환자에서 재관류 요법의 적절성은 기능수행평가 지침과 결과를 바탕으로 문제점을 지적함.
○ 뇌경색에서의 재관류 요법은 2007년도에는 시범 평가 항목이기는 하지만, 응급실 퇴실 또는 퇴원시의 진단명이 뇌경색인 환자 중, 재관류 요법이 실시된 환자에서 내원 일시와 재관류 요법의 실시 일시 간격의 적절성을 평가하는 것으로, 본 지표는 2007년도 기능수행평가에 포함되지 않아 그 결과가 없으므로 본 연구의 평가 대상에서 제외함.

2.1.1. 중증 외상에서 중증도 보정 사망률

2.1.1.1. 지표로서의 문제점

○ <진료지표 7: 외상환자의 중증도 보정 사망률>에서 정의하고 있는 지표의 내용과 조사 대상에 포함되는 외상환자, 사망환자의 정의에 대해 검토하여 평가함.

2.1.1.2. 방법론상의 문제점 - 세부 지표를 기준으로 평가 과정상의 문제점 분석

○ 조사 절차 및 방법의 내용을 평가함. 의료기관별 중증도 보정 사망률의 산출 방법으로 제시하고 있는 △NEDIS database SRR을 기반으로 한 환자별 ICISS, △의식 수준과 수축기 혈압, 분당 호흡수를 바탕으로 산출된 RTS, △환자별 생존 확률(Ps) 및 의료기관별 중증도 보정 사망률(W-score)에 대해 검토한 후 평가함.

2.1.1.3. 평가대상 제외군 선정의 문제점

○ 피 평가기관은 크게 세 군으로 분류되는데 △외상 환자수가 평가 대상 기간의 월별 평균 5례 미만이면서 NEDIS의 항목별 입력률과 충실도가 1항목 이상에서 90% 미만이면 가군으로 분류하고, △사망군의 환자수가 0이며, ICISS 0.5이상인 환자수가 0명이면 나군으로 분류하고, △그 외의 피 평가기관은 다군으로 분류하고 있음.

○ 위의 기준으로 가, 나, 다 군으로 기관을 분류, 선정하는 내용에 대해 검토하여 평가함.

2.1.1.4. 평가 결과

○ <진료지표 7>에 대하여 중앙응급의료센터에서 제시한 2007년도 기능수행평가 결과에 대해 검토함.
○ NEDIS 기반 SRR을 이용하여 16개 권역센터에 대해서는 2006년 11월부터 2007년까지의 자료를 대상으로, 84개 지역 센터에 대해서는 2007년 5월부터 8월까지의 자료를 대상으로 하여 W-score를 산출한 결과를 검토하여 결과 도출 과정의 문제점을 살펴봄.

2.1.2. 급성 심근경색에서 재관류 요법의 적절성

○ 급성 심근경색 환자에서 재관류 요법의 적절성 지표는 응급실 퇴실 또는 병원 퇴원시의 진단명이 급성 심근경색증이며, 심전도상 STEMI (ST-elevation myocardial infarction)의 기준에 부합된 환자 중, 내원 후 적절한 시간 이내에 재관류 요법을 실시 받은 환자의 비율을 나타내는 것.
○ 급성 심근 경색과 같이 초기 치료가 중요하고 예후에 결정적인 영향을 미치는 질환에 대해 응급의료기관의 대응 실태를 파악하는 것은 응급의료기관의 질을 평가함에 있어 매우 유효한 도구임에 틀림없으나, 현재 지표대로 조사를 하기 위해서는 각 의료기관에 환자의 의무 기록 사본을 요청해야 하는 문제가 있음.
○ 현재 지표에서는 환자의 심전도 소견, 재관류 요법의 실시 혹은 거부 여부, 비관혈적 재관류 요법의 투여 실시 일시 (Needle time), 관혈적 재관류 요법의 도자 피하 삽입 일시 (Puncture time), 재관류 요법 실시 이전의 심폐소생술 시행 여부 또는 전원 여부, 재관류 요법 실시 이전의 환자의 활력징후에 대한 기록 등을 조사하도록 되어 있으며 이 사항들이 나타나있는 심전도 기록지, 심도자실 기록지를 비롯한 의무 기록 사본이 있어야만 평가를 수행할 수 있음.
○ 따라서 <진료지표 1: 급성 심근경색 환자에서 재관류 요법의 적절성>에 대하여 정의와 조사 절차 및 평가 대상의 선별 기준과 같은 평가 방법에 대해 검토함.

2.2. 응급의료기관별 중증도 보정 사망률 산출

2.2.1. 중증도 보정 사망률 산출방법

○ ICISS full model을 이용한 W 값으로 중증도 보정 사망률을 나타내고자 했으며, 이는 기능수행평가에서 구한 중증도 보정 사망률과 동일한 방법임.

○ ICISS는 국제질병분류를 기반으로 산출하는 손상 중증도 점수(International Classification of Diseases Based Injury Severity Score)를 말함.

○ ICISS의 기대 생존 확률은 다수 외상 환자의 상병 코드와 사망 여부에 근거하여 경험적으로 산출된 상병 코드별 기대 생존 확률(survival risk ratio, SRR)을 이용하여 계산됨. 환자별 ICISS는 환자가 가진 손상별 SRR의 곱이며 다음과 같이 산출되므로 ICISS 값 자체가 특정 환자의 기대 생존 확률 값이 됨.

$$ICISS = SRR_{inj(1)} \times SRR_{inj(2)} \times \cdots\cdots \times SRR_{inj(last)}$$

($SRR_{inj(1-last)}$; SRR for the patient's each injury)

○ 상병 코드별 기대 생존 확률(SRR)은 "해당 ICD 코드의 진단명을 갖는 모든 환자들 중 생존한 환자의 분율"로 특정 ICD 코드를 가진 환자들이 살 확률을 뜻하며, 0에서 1 사이의 값으로 나타나며 중증도가 높을수록 0에 가까운 값을 가짐. SRR의 계산식은 아래와 같음.

$$SRR_{ICD(i)} = \frac{Number\ of\ patients\ that\ survived\ with\ ICD\ diagnosis\ i}{Number\ of\ patients\ with\ ICD\ diagnosis\ i} \times 100$$

○ ICISS 확장 모형(full model)은 ICISS와 RTS 및 연령을 감안하여 생존 확률을 예측하는 외상 중증도 측정 모형을 말함. ICISS 확장 모형에서 환자별 생존 확률은 다음과 같이 산출

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

Ps = probability of survival, e = 2.7183

b = b0 + b1(RTS) + b2(ICISS) + b3(AGE)

AGE = 1 if patient age > 54 years

AGE = 0 if patient age ≤ 54 years

○ 상기 식의 b 값은 본 연구의 자료를 바탕으로 로짓 회귀 모형을 구축하여 구함.

○ 개정외상지수(RTS)는 코드화된 GCS, 수축기 혈압 및 분당 호흡수를 감안하여 다음과 같이 산출.

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

○ 식에 나타난 'c'는 0에서 4에 이르는 코드 값으로 표 1과 같이 환산됨.

○ GCS는 의식에 대한 반응 수준인 AVPU를 근사하여 추정함. 즉, 의식 수준이 P인 경우, GCS coded value는 2, 수축기 혈압이 'unmeasurable' 인 경우 수축기 혈압의 coded value는 0, 분당 호흡수가 'unmeasurable'인 경우 분당 호흡수의 coded value는 0을 부여함.

표 1. Revised Trauma Score(RTS)

GCS	SBP(mmHg)	RR(/min)	Coded Value
13～15	>89	10～29	4
9～12	76～89	>29	3
6～8	50～75	6～9	2
4～5	1～49	1～5	1
3	0	0	0

○ 의료 기관별 중증도 보정 사망률은 W-score로 조사. W-통계량은 병원 또는 특정 지역, 국가의 외상 환자 진료의 질적 수준을 평가하기 위해 외상 환자의 중증도를 보정한 후 초과 생존 또는 초과 사망의 크기를 나타내기 위해 개발된 것. 실제 생존 환자 수와 사망 확률 예측 모형에 근거한 기대 생존 환자 수의 차이를 조사 대상 환자 100명당으로 표준화 한 것. 다음과 같이 산출

$$W\text{-}score = (A-E)/(N/100)$$

$$E = \sum Ps(N)$$

N : 조사 대상 환자 수

A : 조사 대상 환자 수 중 실제 생존 환자 수

E : 조사 대상 환자 수 중 기대 생존 환자 수

○ 의료기관별 환자 수가 150명이 채 되지 않을 때에는 W-score는 과장되어 나타날 가능성이 있음. 평가 대상 의료 기관의 조사 대상 환자 수가 150명 이상인 경우 Z 통계량을 사용할 수 있음[3]. Z 통계량은 평가 대상 의료 기관의 실제 생존 환자 수와 기존의 질적 표준에 근거한 기대 생존 환자수를 비교하는 것.

○ Z 통계량이 +1.96 초과 또는 -1.96 미만인 경우 기존의 질적 표준과 통계적으로 유의한 사망률 수준에 차이가 있음을 의미. 즉 Z 통계량이 +1.96 초과일 경우 기존의 질적 표준에 비해 생존자 수가

3) Feliciano DV, Moore EE, Mattox KL. Trauma. Appleton & Lange 3rd ed. 58-9

많아 질적 수준이 높음을 의미.

○ Z 통계량은 다음과 같이 산출.

$$Z\ score = (A-E)/S = (A-\sum Pi)/\sqrt{\sum Pi*(1-Pi)}$$

A : number of observed survivals

E : number of expected survivals by the existing quality standard

S : scale factor

○ W-score와 Z-score를 병용하여 해당 의료기관의 질적 수준을 평가.

2.2.2. 대상 병원의 선정과 대상 환자

○ 본 연구는 아래의 대상 병원과 환자에서 NEDIS를 이용한 질 지표를 산출하고자 함.

○ 대상 병원은 2006년도부터 NEDIS 자료 입력 체계를 구축한 116개 병원 중 외상 사망 환자 예방 가능률 산출 대상 병원 20개 병원을 대상으로 함. NEDIS가 구축되어 자료 수집이 시작된 수 개월 후로, 시스템이 안정적이라고 판단되는 시점으로부터 1년의 기간인 2006년 8월부터 2007년 7월까지 1년 동안 외상으로 내원하여 상기 20개 병원에 입원한 환자를 대상으로 하였음.

○ NEDIS 자료를 기반으로 W-score를 산출하기 위해서는 개별 환자의 입원 후 결과 및 입원 후 진단명이 충실하게 입력되어 있음이 전제되어야 함.

○ 그러나 실제 NEDIS 자료 검증 과정에서 입원 후 진단명이 70% 이하인 의료기관이 중앙응급의료센터 자체 조사 결과로도 상당수인 등, 자료 미비의 문제점이 나타남. 이에 연구 기간에 중앙응급의료센터를 통해 개별 의료기관으로 연구 기간 NEDIS 자료 내용을 보완해줄 것, 향후의 입력을 보다 철저히 해줄 것을 요청함. 이후 개별 병원에서 NEDIS 자료를 수정, 재전송한 자료를 최종적으로 수집하여 본 연구에 사용함.

○ 본 연구에서 외상 환자는 ICD-10 상병코드의 S-, T- 코드 중 최소 1개가 퇴실시 또는 퇴원시 진단코드에 포함되어 있는 환자이며, 그 중 동상(T33-T35.6), 중독(T36-T65), 외인의 기타 및 상세 불명의 영향(T66-T78), 달리 분류되지 않은 외과적 및 내과적 처치의 합병증(T80-T88)을 제외함.

○ 이들 외상 환자 중 손상 기전이 관통상인 경우와, 진단명에 중독에 해당하는 T 코드가 입력되어 있지 않더라도 손상 기전이 중독인 경우는 제외함. 손상 환자의 생존 확률(Ps)을 구하는 데 있어서 이용되는 b 상수는 둔상이냐 관통상이냐에 따라서 RTS, ICISS, 나이에 각각 적용하는 값이 달라지므로 본 연구에서는 둔상에 비하여 상대적으로 수가 적은 관통상을 제외함.

○ 본 연구에서 사망은 응급실을 포함한 병원 내에서 사망하거나, 가망 없는 퇴원한 경우를 포함. 사망 상태로 도착한 경우는 대상에서 제외함.

○ 질 지표 산출의 직접 대상은 응급실에서 사망한 환자와 입원 후 사망한 환자 및 ICISS 확장 모형에 의한 생존 확률 값이 0.98 이하인 일정 수준 이상의 중증 환자를 대상으로 함.

▷ 일반적으로 TRISS를 이용한 W score를 내는 경우 ISS >15인 중증의 환자만을 대상으로 하지만 ICISS를 이용하는 경우 생존 확률이 어느 정도일 때 중증과 경증을 구분할 수 있는지에 대해서는 아직 정립된 결과가 없음. 본 연구는 ICISS 확장 모형의 생존 확률 0.98 이하인 경우를 중증으로 규정[4]하고 분석을 시행함.

2.2.3. 기능수행평가의 2007년도 평가 결과와의 비교

○ 2007년도 응급의료기관 기능수행평가에서는 비록 시범 평가 항목이지만 의료기관별 중증 외상 환자의 중증도 보정 사망률을 본 연구와 마찬가지로 W-score를 사용해 구하고자 했음.

○ 따라서 본 연구에서 구하는 20개 의료기관의 W-score를 중앙응급의료센터에서 구한 값과 비교하여 기능수행평가의 항목으로서 W-score의 타당도를 검증해보고자 함.

○ 만일 본 연구의 대상 집단과 중앙응급의료센터의 대상 집단이 동일하고, 같은 SRR 데이터베이스를 사용했다면 역시 NEDIS 자료를 이용한 본 연구와 중앙응급의료센터의 W-score 계산 값이 차이를 보일 수 없으므로 이런 비교는 불필요할 것이나 실제로는 두 가지 방법에서 연구 대상 집단이 동일하지 않고 사용한 SRR도 상이하여 비교의 과정이 필요하였음.

○ 본 연구는 2006년 8월~2007년 7월까지의 환자를 대상으로 하였으며 건강보험심사평가원의 2002~2003년 외상 환자 자료를 이용한 SRR 데이터베이스 (이하 HIRA SRR)를 이용한 한편, 중앙응급의료센터에서는 2006년 1월 1일~12월 31일, 2007년 1월 1일 ~ 12월 31일까지를 기간으로 하여 개별 의료기관의 W-score를 산출했으며 SRR 데이터베이스도 NEDIS 입원 환자들을 이용, 자체적으로 구축한 값(이하 NEMC SRR)을 사용함.

○ HIRA SRR> 본 연구에서 이용한 SRR을 산출한 외상 환자 데이터베이스는 건강보험심사평가원의 2002~2003년 심결 자료에서 응급의료관리료가 청구된 환자 중 ICD-10 코드 기준으로 외상 환자의 상병 코드 S 와 T 에 해당하는 환자로 정의하였으며, 본 연구 방법론과 마찬가지로 동상, 중독, 외인의 기타 및 상세 불명의 영향, 달리 분류되지 않은 외과적 및 내과적 처치의 합병증은 제외한 것임. 390개 응급의료기관 응급실을 통해 2003년 한 해 동안 입원한 241,988명의 외상 환자 데이터베이스를 이용하여 계산되었는데 환자가 입원 기간 중 사망한 경우 해당 환자의 모든 상병 코드에 1을, 환자가 입원 기간 중 사망하지 않은 경우엔 모든 상병 코드에 0을 연결시키고 외상 환자 241,966명의 모든 상병 코드를 일렬로 나열한 다음 각 상병 코드 별로 중복된 0과 1의 출현 빈도수를 계산한 값임.

○ NEMC SRR> 중앙응급의료센터에서 이용한 SRR 데이터베이스는 2006년 1월 ~ 2008년 2월까지의 응급실 내원 환자 중 응급실을 경유하여 입원한 외상 환자로 퇴원시 진단명과 입원 후 결과 (생존

4) Yoon Kim, Koo Young Jung. Utility of the International Classification of Diseases Injury Severity Score: Detecting Preventable Deaths and Comparing the Performance of Emergency Medical Centers. J Trauma 2003;54:775-80

퇴원, 가망 없는 퇴원 등)가 명기된 환자를 대상으로 구축한 것임. 19,173건이 데이터베이스에 포함됨.

○ 2007년도 기능 수행 평가 지침에 의하면 중증 외상 환자의 중증도 보정 사망률을 전체 응급실 내원 환자에서 구할 것으로 되어 있음. 즉 DOA와 응급실에서 전원한 환자 외에는 모두 포함하므로 응급실에서 퇴원한 경증 외상이 W-score의 계산에 포함될 것.

○ 그러나 W-score로 의료기관의 외상 환자 치료의 질을 평가함에 있어 경증의 손상 환자가 다수 포함되어 모수가 많아지면 W-score가 작아져서 외상 치료의 질의 차이가 나타나지 않을 가능성이 높아짐.

○ W-score는 NEDIS 외상 환자를 입원 여부에 무관하게 모두 포함할 것인지, 입원 환자만을 대상으로 할 것인지, 중증 외상 입원 환자만을 대상으로 할 것인지에 따라 달라질 수 있으며 또한 SRR 데이터베이스를 어떤 것을 이용하느냐에 따라서도 달라질 수 있음.

○ 예를 들어, 다음과 같은 경우의 수로 W-score가 산출될 수 있음 (표 2). 중앙응급의료센터에서 2007년도 기능수행평가의 일환으로 구한 W-score는 전체 외상 환자를 입원 여부에 무관하게 NEMC SRR을 이용하여 산출한 것으로 표 2의 A 방법을 취한 것이며, 본 연구는 이전에 행해진 김 등의 연구(2001)와 같은 방법으로 행하고자 계획 단계에서 F의 방법을 취했던 것. 그러나 A 방법과 F 방법 사이의 격차가 현격하기에 각각 환자군과 SRR 데이터베이스를 조절해가며 B, C, D, E 방법 등의 다양한 W-score를 산출해 두 방법간 비교를 꾀함.

○ 이에, 본 연구는 외상 입원 환자를 대상으로 HIRA SRR과 NEMC SRR, 두 가지를 각각 이용하여 W-score를 산출하였고(표 2의 E 방법과 D 방법), 더불어 ICISS 확장 모형에 의한 생존 확률이 0.98을 초과하는 환자, 즉 경증의 손상 환자를 제외한 중증 외상 입원 환자를 대상으로 HIRA SRR 데이터베이스를 이용하여 산출하였음(표 2의 F 방법).

○ 중앙응급의료센터는 최초 전체 외상 환자를 NEMC SRR을 이용하여 산출하였고, 나아가 의료기관별 질적 차이를 부각시킬 목적으로 입원 환자만을 대상으로 하여 역시 두 가지 SRR 데이터베이스를 각각 이용하여 W-score를 산출함(표 2의 B와 C 방법).

표 2. W-score 산출 대상 환자와 사용한 SRR

대상환자	기능수행평가 자료		본 연구 자료	
	NEMC SRR	HIRA SRR	NEMC SRR	HIRA SRR
전체 외상환자	A			
입원환자	B	C	D	E
중증입원환자				F

○ 본 연구에서는 비교적 환자 집단이 균질하고 같은 SRR 데이터베이스를 사용한 방법인 B 방법과 D 방법, C 방법과 E 방법을 각각 비교하였음.

2.3. 외상 사망 환자의 예방 가능률 산출

○ 예방 가능 외상 사망을 평가하는 방법으로 이 연구에서는 전문가 패널 연구 (professional panel study)의 방법론을 이용. 이 방법은 객관적인 평가 가이드라인에 따라 외상 관련 전문의가 서로 독립적으로 예방 가능성을 판정한 후 합의를 통해 최종 예방 가능성을 도출하는 방법[5]. 외상 사망 환자의 예방 가능률 산출 방법의 황금 기준으로 알려져 있으며 그간 우리나라에서 2차례 예방 가능률을 조사한 방법이기도 함.

2.3.1. 조사 과정

○ 분석표(표 3)를 이용하여 필요한 정보를 입력하고, 정보를 바탕으로 해당 병원에서 예방 가능성을 판단하여 병원별 예방 가능률을 산출함.

○ 외상 환자의 치료 과정상의 문제점을 파악하여 미리 준비된 문제점 코드 (표 4)로 구분하고, 각 문제점의 사망 관련성을 판단하여 예방 가능성 판단의 근거로 사용.

○ 실제 조사 전에 우선 전체 연구진이 모여 연구 방법에 대한 교육을 2회 실시. 지역 연구 책임자가 외상 사망 두 례씩을 선별하여, 5명의 지역 책임자가 10례의 사망례를 독립적으로 판단하여 각 례에 대한 일치도를 평가함. (일치도 평가 결과는 뒤에 서술)

○ 각 병원 별로 미리 만들어진 분석표에 따라 사망 환자의 자료를 수집하고, 각 환자에 대한 예방 가능성을 판단함. 같은 분석표의 내용을 가지고 같은 지역의 지역별 책임자가 검토함. 따라서 한 환자당 두 사람이 예방 가능성을 판단하게 되며 의견이 일치하지 않을 경우에는 전체 회의에서 논의 후 결정함.

○ 각 평가자 별로 해당 병원을 방문하여 해당 병원에 근무하는 응급의학과 전문의와 평가자가 각각 대상이 되는 환자의 의무기록, 방사선 검사 등을 검토하여 외상 사망 환자 분석표를 작성함.

○ 먼저 치료 과정상의 문제점을 찾는데 초점을 맞추어 조사하였고 이견을 보이는 부분에 대해 토론하여 최종 판단을 내렸으며 평가자와 해당 병원 전문의의 판단이 일치하지 않는 부분은 다시 평가자 5인이 모인 자리에서 토론하여 최종 판단을 하였음.

---

5) McDermott FT, Cordner SM, Tremayne AB, and the Consultative Committee on Road Traffic Fatalities in Victoria. Reproducibility of preventable death judgements and problem identification in 60 consecutive road trauma fatalities in Victoria, Australia. J Trauma 1997;43:831-9

표 3. 외상사망환자 분석표

외상사망환자 분석표

병원명_____

일련번호		의무기록번호		성명	성별 ☐ 남 ☐ 여	연령(만)	
기저질환	☐ Cardiovascular ☐ Respiratory ☐ Diabetes ☐ hepatic ☐ Renal ☐ Other _____ ☐ None			사고기전	☐ MVA ➡ ○ 운전자 ○ 탑승자 ○ 보행자 ○ 오토바이/자전거 ○ 기타 ☐ 추락 ☐ 자상/총상 ☐ 기타_____		
진료 받은 업역	☐ 병원전 진료 ☐ 응급실 ☐ 수술장 ☐ ICU ☐ 병동 ☐ 병원간 이송		결유병원에서의 상태 및 처치				
사고시각	____년 월 일 시 분		발견시각	월 일 시 분	결유병원 까지의 이송수단	☐ 119 ☐ 응급구조단 등 ☐ 병원 구급차 ☐ 승용차 ☐ 기타	
결유병원 도착시각	월 일 시 분		결유병원 출발시각	월 일 시 분			
원 병원 도착시각	월 일 시 분		원 병원까지 이송수단	☐ 119 ☐ 응급구조단 등 ☐ 병원 구급차 ☐ 승용차 ☐ 기타			
수술시각	월 일 시 분		수술명				
사망시각	월 일 시 분		사망 원인	☐ ①head injury ☐ ②hemorrhage ☐ ③organ failure/sepsis ☐ ④preexisting condition ☐ ⑤pulm embolism/DVT ☐ ⑥multiple injuries ☐ ⑦other( )			

내원시 상태 BP_____/_____, PR_____/min, RR_____/min, RTS _____
의식상태 GCS_____, A V P U ☐①coma ☐②semicoma ☐③stupor ☐④drowsy ☐⑤clear

진단명	① AIS	⑥ AIS
	② AIS	⑦ AIS
	③ AIS	⑧ AIS
	④ AIS	⑨ AIS
	⑤ AIS	⑩ AIS
합병증	①	③
	②	④

No.	문제점(code)	사망관련	내용
1		☐Y ☐N	
2		☐Y ☐N	
3		☐Y ☐N	
4		☐Y ☐N	
5		☐Y ☐N	
6		☐Y ☐N	

	평가자 1	평가자 2	평가자 3	최종
Hospital				
Overall				
판단근거				

① Non-preventable
② Potentially Preventable
③ Preventable
④ 판단 불가

표 4. 문제점 코드

Problem Codes

병원전 단계	A
응 급 실	B
수 술 실	C
중환자실	D
일반병실	E
병원간 이송	F

1 구조적 문제	system inadequacy
2 부적절한 치료	error in treatment or management
3 부적절한 진단	error & delay in diagnosis
4 시술의 오류	error in technique
5 기 타	others

1. System Inadequacy

1-1 Reception , Delivery, Consultation
- inappropriate reception
- inappropriate transport

1-2 Resuscitation

1-3 Investigation
- delay in investigation
- investigations performed outside the hospital

1-4 Monitoring
- inadequate monitoring facilities
- lack of ICP monitoring

1-5 Dispatch
- delay in dispatch to OR

1-6 Others

2. Problems in Treatment

2-1 Consultation
- 2-1-1 failure or delay of NS consultation
- 2-1-2 failure or delay of GS consultation
- 2-1-3 failure or delay of CS consultation
- 2-1-4 failure or delay of any consultant
- 2-1-5 inadequate observation
- 2-1-9 other inappropriate reception/delivery

2-2 Resuscitation
- 2-2-1 inadequate airway resuscitation
- 2-2-2 inadequate ventilation or breathing
- 2-2-3 inadequate fluid resuscitation
- 2-2-4 inadequate blood resuscitation
- 2-2-9 other resuscitation problems

2-3 Investigation or assessment error
- failure to arrange CT of head
- delay in investigation
- failure to perform proper investigation
- inadequate assessment of abdomen
- 2-3-1 head
- 2-3-2 origin of shock
- 2-3-3 chest or respiration
- 2-3-4 abdomen

2-4 Monitoring
- inadequate ABG or oxygen monitoring
- ICP monitoring

2-5 Dispatch
- dispatch delay to OR
- no laparotomy
- inappropriate dispatch to ward
- premature discharge
- delay in dispatch to OR
- delay in dispatch to another hospital

2-6 Other treatment
- Inadequate cervical spine protection
- chest decompression delayed
- delay in fracture stabilization/fixation
- no DVT prophylaxis
- inadequate nutrition

3. Problems in Diagnosis

- EDH, SDH
- ruptured aorta
- perforated esophagus
- liver and spleen laceration
- delay management of DVT
- failure of diagnosis of ARDS
- mesenteric ischemia
- head injury with chronic alcoholics

4. Problems in Procedures

- excessive rapid MAST deflation
- worsening hypovolemic shock
- inadequate IV lines
- inadequate respiratory resuscitation
- inappropriate anesthetic technique
- inappropriate operative procedures
- CVP complication
- intercostal catheter traversed left lung
- suprapubic catheter injured mesentery

5. Others

2.3.2. 예방 가능성의 판단 기준

○ 예방 가능 사망은 임상적으로 밝혀진 진단과 치료에 대한 모든 정보를 가진 상태에서 가장 적절한 시설과 인력을 갖춘 병원으로 적절한 시간에 이송되어 적절한 진단과 치료가 제공되었다면 살았을 가능성이 있는 사망으로 정의.

○ 외상 환자의 치료 과정에서 발생할 수 있는 문제를 크게 구조적 문제, 부적절한 치료나 진단, 시술의 오류 및 기타로 나누었으며, 각 항에도 다시 세부 항목을 두어 이를 기준으로 외상 환자의 치료 과정을 면밀히 평가하였으며, 이러한 문제점이 최종적으로 환자의 사망과 관련성이 있는가에 대해 평가함.

○ 상기 과정을 통해 예방가능성을 non-preventable (NP), potentially preventable (PP), preventable (P)의 세 가지 중 하나로 판정. 최종적으로 해당 사망의 예방 가능성 여부를 판단할 때에는 조사자가 서로 토의 없이 독립적으로 평가한 후 모든 조사자가 '예방 가능 사망'으로 판단한 경우에만 최종 판단 결과를 '예방 가능'으로 판단하는 만장일치 판단법 (unanimous decision review)을 이용.

○ 이때 손상의 중증도는 Abbreviated Injury Scale (AIS)을, 환자의 상태는 Revised Trauma Score (RTS)와 기저 질환과 합병증의 유무 등을 고려하여 판단하였고, 제공된 치료의 적절성은 American College of Surgeons에서 개발한 외상처치 가이드라인인 Advanced Trauma Life Support (ATLS)에 기술된 치료 과정에 근거하였음.

○ 이 과정을 통해 살 가망성이 75% 이상이었다고 판단한 경우를 preventable (P)로, 살 가망성이 25~75%이었다고 판단한 경우를 potentially preventable (PP)로, 살 가망성이 25% 미만이었다고 판단한 경우를 non-preventable (NP)로 판단하고, 최종 예방 가능률 산출은 potentially preventable (PP)과 preventable (P)을 더한 값으로 정의.

○ 사망의 원인이 된 처치 과정상 문제점이 발생한 단계에 따라 '전체 예방 가능 사망(overall preventability)'과 '병원 단계의 예방 가능 사망(hospital preventability)'의 두 가지로 나누어 판단.

▷ '전체 예방 가능 사망(overall preventability)'은 이송 단계의 요소, 즉 적절한 시간 내에 최선의 병원으로 이송되었다는 가정 하에 판단하는 것으로, 손상의 중증도가 가장 중요한 판단 근거가 되며 전체적인 응급의료체계의 성과를 평가하는 지표로 사용하게 됨. '병원 단계의 예방 가능 사망(hospital preventability)'은 병원 도착 후의 치료 과정 중에 살았을 가능성을 판단하는 것으로 손상의 중증도와 해당 병원 도착시의 환자 상태가 중요한 판단 근거가 되며, 응급의료기관에서의 응급 진료의 성과를 평가하는 지표로 사용하게 됨.

2.3.3. 분석방법

○ 전체 외상 사망 환자에 대한 전체 및 병원 단계의 예방 가능률을 산출.

○ 환자의 특성별로 예방 가능률을 산출 - 환자의 성, 연령, 사고 기전, 내원까지 시간, 사고에서 사망까지 시간, 병원 도착 후 수술까지 시간, 타병원 경유 유무, 사망 원인, 외상의 중증도를 나타내는 TRISS와 ICISS의 기대 생존 확률 등.

○ 응급의료기관의 특성별로 전체 및 병원 단계의 외상 사망 환자의 예방 가능률을 산출 - 지역, 응급의료기관의 종류(권역센터/지역센터), 의료기관 유형(종합전문병원/종합병원)에 따라 분석함.

○ 진료 과정상의 문제점은 병원 전 직접 이송 단계, 병원간 이송 단계, 응급실, 수술실, 중환자실, 병동의 6가지 장소에 따라 각각 구조적 문제점과 과정적 문제점(치료의 문제점, 진단의 문제점, 시술의 문제점, 기타 범주)으로 나누어 빈도 분석을 시행.

2.3.4. 대상 병원의 선정과 대상 환자

○ 조사 대상 병원은 2006년 8월부터 2007년 7월의 기간에 NEDIS 자료 입력 체계에 자료를 전송한 116개의 병원 중 연간 외상 사망 환자 (응급실 사망과 입원 후 사망한 환자의 합) 수가 많은 병원 우선으로 조사 협조 가능한 20개 병원을 임의 선정.

▷ 116개 병원에서 1년간 NEDIS에 전송된 data 건수는 의료기관에 따라 1건에서 18,000여 건의 분포를 보였으며 외상으로 인한 연간 사망 환자 수는 전체 의료 기관에서 1,184명이었음. 이중 사망 다빈도 상위 45개 병원(표 5)의 사망 환자 수가 1,080명(91.2%)이었으므로, 45개 병원 중 20개 병원을 선정함. 선정된 20개 병원의 사망 환자 수는 8명~89명의 범위를 보임.

○ 조사 대상 환자는 연구 기간에 상기 20개 병원에 외상으로 인한 사망 환자 중 응급실에서 사망하거나 입원 7일 이내에 사망한 환자만을 대상으로 함. 이들 환자 중 외상의 정도를 알 수 있었던 환자, 즉 예방 가능성을 판단할 수 있는 환자를 조사함.

○ 우선 NEDIS 자료를 통해 연구 대상 병원의 사망 환자 목록을 파악함.

○ 아울러, 개별 병원에 본 연구의 조사 대상과 같은 조건의 환자를 검색하도록 병원별 조사자에게 의뢰, 최종적으로 NEDIS 자료와 병원 전산 자료에서 검색된 환자를 모두 포함하여 예방 가능성을 조사하도록 함.

▷ NEDIS 자료를 통한 표본 추출이 의미를 지니려면 NEDIS 자료의 충실도가 전제되어야 함. 이에 본 연구에서는 선정된 20개 병원에서 개별 병원 전산 시스템을 통해 연구 기간의 사망 환자를 검색하도록 하여 NEDIS 자료와의 비교를 시도함. 이 과정을 통해 어떤 단계에서 NEDIS 자료에서 누락이 되었는지 등을 파악하여 향후 NEDIS 자료의 가치를 높이고자 함.

표 5. 질병외 사유로 응급실에 방문한 환자들 중 사망 환자 (다빈도 상위 45개 병원)

병원명	응급실 사망	입원후 사망	응급 및 입원 후 사망
강동성심병원	6	16	22
강릉아산병원	6	23	29
건양대학교병원	2	9	11
경북대병원	5	3	8
경상대학교병원	17		17
광명성애병원	6	16	22
구미차병원	3	8	11
단국대학교병원	10	22	32
대구동산병원	7	19	26
대구카톨릭병원	12	14	26
대전선병원	3	11	14
동강병원		8	8
동수원병원	2	33	35
동아대학교병원	5	6	11
마산삼성병원	42	47	89
목포한국병원	12	17	29
부산대병원	17	27	44
부산백병원	1	11	12
서울대병원	1	11	12
성바오로병원		23	23
순천성가롤로병원	9	8	17
순천향대학교 부천병원	2	9	11
순천향대학교병원	1	11	12
아주대학교병원	12	17	29
안동병원	8	24	32
예수병원		9	9
울산대학교병원	5	14	19
원주기독병원	39	37	76
을지대학병원	2	9	11
의정부성모병원	8	8	16
이대목동병원	3	11	14
인하대학교병원	16	5	21
일산백병원	6	37	43
전남대병원	36	33	69
전북대병원	6	10	16
조선대병원	2	6	8
중앙길병원	20	26	46
중앙대용산병원	6	18	24
청주성모병원	2	8	10
충남대병원	16	4	50
충북대병원	8	14	22
파티마병원	8	4	12
포항성모		14	14
한강성심병원	3	6	9
한림대학교 성심병원	5	4	9
총계	380	700	1,080

2.3.5. 평가자간의 일치도

○ 응급의학과 전문의로 구성된 평가자 5명이 모여 2회에 걸쳐 평가 방법에 대한 워크샵을 실시함.

○ 이후 평가자가 소속된 병원에서 적응증에 해당하는 환자 2례씩, 총 10례에 대하여 각각의 평가자가 환자의 의무기록을 검토하면서 미리 만들어진 외상사망환자 분석표에 따라 사망 환자의 자료를 수집하고, 예방 가능성을 판단함. 5명의 평가자 중 4명 이상에서 예방 가능성이 일치할 때를 ‘일치’로 정의할 경우의 평가자간 일치도는 60%이며, 3명 이상에서 예방 가능성이 일치한 경우로 범위를 확대하면 일치도는 100%로 높아지며, 이를 종합한 전체 일치도는 74%였음. 평가자간의 일치도는 표 6과 같음.

○ 평가자 10인이 모두 모인 자리에서 각 10례에 대해 외상사망환자 분석표의 내용을 비교하였음. 검토 결과 놓치기 쉬운 문제점에 대해 토론하였고, 차이를 보이는 사망 원인과 평가 결과에 대하여 토론하여 일치되지 않는 내용에 대한 이견을 최소화하였음. 예를 들면 대부분의 응급실에서 두부 외상 환자의 경우 뇌압 감시를 시행하지 않고 있는데 만약 이것이 장비가 갖추어져 있지 않아서 시행되지 못한 경우라면 치료나 진단의 문제가 아니라 시스템의 문제로 보아야 한다는 것, 수술을 했다면 생존했을 가능성이 높은 환자가 보호자가 수술을 강력히 거부하는 바람에 사망하게 되었다면 평가 결과를 ‘potentially preventable’로 하는 것이 적절하다는 것, 출혈로 인해 저혈압이 심한 환자가 1시간 이내에 응급수술을 시행받지 못했다면 평가 결과가 ‘preventable’로 내려지는 것이 적절하다는 것 등임.

표 6. 평가자간 외상 사망 예방 가능률의 일치도

사례	판단자 / 예방 가능성	A	B	C	D	E
case 1	병원단계	PP	PP	P	P	PP
	전체	PP	PP	NP	PP	PP
case 2	병원단계	NP	PP	NP	NP	NP
	전체	NP	PP	NP	NP	NP
case 3	병원단계	NP	NP	PP	PP	NP
	전체	NP	NP	PP	PP	NP
case 4	병원단계	PP	NP	P	P	P
	전체	PP	NP	P	NP	NP
case 5	병원단계	NP	NP	NP	NP	NP
	전체	NP	NP	NP	NP	NP
case 6	병원단계	PP	NP	NP	NP	NP
	전체	PP	NP	NP	NP	NP
case 7	병원단계	NP	NP	NP	PP	NP
	전체	NP	NP	NP	PP	NP
case 8	병원단계	PP	NP	PP	NP	PP
	전체	PP	NP	PP	NP	PP
case 9	병원단계	NP	NP	NP	NP	PP
	전체	NP	NP	NP	NP	PP
case 10	병원단계	NP	NP	NP	NP	PP
	전체	PP	PP	NP	NP	PP

PP : potentially preventable death, P : preventable death, NP : non-preventable death

2.4. 중증도 보정 사망률과 외상 사망 예방 가능률의 비교를 통한 질 지표의 적정성 평가

○ NEDIS 자료를 이용한 ICISS 사망 확률과 W-score가 전문가 패널에 의한 예방 가능률이 비교적 잘 일치하고 상관관계가 높음이 김윤 등의 한 연구[6]에서 확인된 바 있으나, 이후 이를 뒷받침할 연구가 없었음.

○ 외상 사망 환자를 대상으로 한 전문가 패널의 예방 가능성에 대한 판단과 ICISS 기대 생존 확률간의 일치도를 평가함. 일치도는 전반적 일치도와 카파 통계량을 이용하여 평가. 카파 통계량은 5% 유의 수준에서 유의성을 검정함.

○ 외상 입원 환자를 대상으로 ICISS에 근거한 W-통계량과 전문가 패널에 의한 외상 사망 환자의 예방 가능률 간의 상관관계를 평가함. 상관관계는 Spearman 상관 계수를 이용하여 평가.

○ 외상환자 질 지표의 비교를 통해 적절한 질 지표의 모델을 제시 : ICISS에 근거한 의료기관별 W-통계량과 외상 사망 예방 가능률 간의 상관관계가 높게 나온다면, ICISS를 예방 가능 사망 사례를 선별하는데, 아울러 응급의료기관을 대상으로 외상 환자 진료의 질적 수준을 평가하는데 유용하게 사용할 수 있을 것임.

○ 질 지표의 적정성을 높이기 위한 방안을 고찰함.

○ 지속적인 질 지표 생성을 위한 외상 환자 등록체계의 필수 항목들을 제안함.

6) Yoon Kim, Koo Young Jung. Utility of the International Classification of Diseases Injury Severity Score: Detecting Preventable Deaths and Comparing the Performance of Emergency Medical Centers. J Trauma 2003;54(4):775-80

3. 연구의 결과

3.1. 응급의료기관의 질 평가 과정과 결과의 검토

○ 응급의료기관 기능수행평가의 진료 기능 영역의 지표는 다음과 같음.

△ 급성 심근경색에서 심혈관 재관류 요법 적절성
△ 뇌졸중에서 뇌 영상 진단 신속성
△ 뇌경색에서 뇌혈관 재관류 요법 적절성
△ 비정상 활력 징후에서 모니터링 적절성
△ 중증 응급 질환에서 응급실 재실 시간
△ 중증 응급 질환에서 입원률
△ 중증 외상에서의 중증도 보정 사망률

○ 외상에서는 NEDIS 자료를 이용한 ICISS 사망 확률과 W-score를 이용한 병원별 외상환자 중증도 보정 사망률을 질 지표로 사용함.

○ 뇌경색에서의 재관류 요법은 2007년도 기능수행평가에 포함되지 않아 그 결과가 없으므로 본 연구의 평가 대상에서 제외함.

○ 급성 심근경색 환자에서 재관류 요법의 적절성 지표는 응급실 퇴실 또는 병원 퇴원시의 진단명이 급성 심근 경색증이며, 심전도상 STEMI 의 기준에 부합된 환자 중, 내원 후 적절한 시간 이내에 재관류 요법을 실시 받은 환자의 비율을 나타내는 것. 본 연구는 외상 환자 중증도 보정 사망률에 초점을 맞추었으므로 급성 심근경색환자에서 재관류 요법의 적절성의 평가 결과는 부록에 첨부하였음. (첨부 1 참조)

3.1.1. 중증도 보정 외상 사망률

3.1.1.1. 조사 방법의 문제

[1] SRR (Survival risk ratios)

▷ 환자별 ICISS를 구하는 데 있어 이용하는 SRR(Survival Risk Ratios)은 어떤 데이터베이스를 사용하는지에 따라 그 값이 달라지는데, 본 지표는 SRR 데이터베이스에 대한 설명이 없음. 실제 기능수행평가 과정에서 사용된 데이터베이스는 NEDIS에 입력된 입원 후 진단명을 기준으로 자체 산출한 것이라 하지만, 본 연구에 의하면 NEDIS 자료의 심각한 문제는 입원 후 진단명의 부실 입력이었음. 환자의 입원 기록과 직접 비교하여 NEDIS 의 입원 후 진단명에 결손이 없도록 하기 전에는 NEDIS 기반 SRR 데이터베이스는 신뢰도에 문제가 있을 수 있겠음.

[2] Ps (Probability of survival)

▷ Ps를 구하기 위해서는 GCS, 혈압, 호흡수 등이 포함된 RTS 값이 계산되어야 함. 그러나 실제 NEDIS 자료 검토 과정에서 상당 부분의 자료가 환자의 활력 징후를 포함하고 있지 않음을 알 수 있었음. 특히, 일선 의료기관들이 소아 환자에서 특별한 경우가 아니면 혈압을 측정하지 않고 있어 혈압이 -1로 표시되거나 -로 표시되어 있는 문제가 있었음. 현재 NEDIS 평가 체계로는 RTS 에 필요한 인자들이 결측 자료만 아니라면 일괄 포함되도록 되어 있어 문제의 여지가 있음.

▷ RTS 값이 구해지면 ICISS와 환자의 나이를 포함하여 Ps를 구할 수 있는데, 이 때 로짓 회귀 분석 모형에 의해 구해지는 상수 b 값은 대상 환자 집단에 따라 달라질 수 있음. 기능수행평가 지표는 어떤 대상 집단에서 구한 상수 값을 사용할 것인지에 대해 명확히 할 필요가 있음.

▷ W-score의 경우 의료기관별 변이를 측정할 수 있는 좋은 지표가 되지만 의료기관의 환자 수에 따라 영향을 받을 수 있기 때문에 Z-score 와 병행해서 사용할 것이 추천되지만 현재 기능수행평가 지표에서는 Z-score 에 대한 언급이 없음. W-score만 산출해서 의료기관들을 비교할 때의 한계가 예상됨.

3.1.1.2. 조사 대상의 문제

○ 조사 대상은 크게 진료 결과에 따른 포함 기준과 사망군의 정의, 중증도를 바탕으로 한 피 평가기관의 선별로 나눌 수 있음(첨부 2.1 참조)

○ '사망군의 판정' 항목에서 사망군으로 분류하는 환자 중 응급진료결과가 42~48에 해당하는 환자들 중에서는 응급실에서 진단을 위한 검사를 시행하지 못하고 사망하는 경우의 환자가 다수 포함되어 있기 때문에 이들의 진단명이 정확치 않아 오히려 경증의 환자로 오인될 가능성이 있고 따라서 중증도 보정 사망률에 영향을 줄 수 있음.

○ 피 평가기관의 선별

▷ 가군 분류에 대하여

가군 분류의 기준 중 'NEDIS의 항목별 입력률과 항목별 충실도가 1항목 이상에서 90% 미만' 이라는 항목으로 인해 상당 수 의료기관이 가군으로 분류되어 중증도 보정 사망률을 구하는 대상 병원의 범위 자체가 매우 축소될 가능성이 있음. 따라서 환자의 중증도를 판단하는 데 있어서 필수적인 항목, 예를 들면 생체 징후와 나이, ICD-code 등의 충실도만 95% 이상 입력률을 보인다면 피 평가기관으로 선별해야 할 것임.

▷ 나군 분류에 대하여

나군 분류의 기준을 '사망군의 환자수가 0이며, ICISS 0.5 이상인 환자수가 0명' 으로 규정하고 있는데 이는 ICISS≤0.98인 환자 수가 일정 수 이상인 기관으로 규정하는 것이 적합함. 마찬가지로 환자 수에 대한 가군의 분류에서 외상 환자수가 월 평균 5례 미만인 기관은 외상으로 인한 입원이 150명 이상인 기관등 으로 규정할 필요가 있음.

3.1.1.3. 평가 결과상의 문제 (첨부 2.2 참조)

○ 중앙응급의료센터에서 제공한 기능수행평가 결과『지표 7. 외상환자의 중증도 보정 사망률』의 결과표(부록)를 보면, 평가 대상 전체 기관을 대상으로 하여 외상 환자 수와 실제 생존 여부, 기대 생존 여부, W-score를 산출한 결과만을 보여주고 있으며 이는 외상 환자의 중증도 보정 사망률이 시범지표이므로 군 분류는 되어있지 않은 상태임.

○ 그러나 위에서 지적한 바대로 가군 분류의 기준 중 'NEDIS의 항목별 입력률과 항목별 충실도가 1항목 이상에서 90% 미만' 이라는 항목으로 인해 대부분의 의료기관이 '가' 군에 해당하게 되어 중증도 보정 외상 사망률을 구하는 대상 병원의 수가 상당히 축소될 가능성이 있음.

○ 따라서 추후의 기능수행평가에서는 피 평가기관의 군 분류 기준부터 새로 고려해야 할 것임.

○ 또한 missing data로 연구에서 제외된 113,646(18.2%)건에 대한 제외 기준이 명시되어 있지 않음.

○ 중증도 보정 외상 사망률을 산출하는 데 있어서 가장 중요한 점은 환자가 응급실 퇴실시 혹은 퇴원시에 정확한 ICD-10 상병코드가 입력되어 있다는 전제 하에 모든 지표가 산출된다는 것임. 그러나 평가 기관의 외상 환자 전체를 대상으로 하면 추정 진단만으로 응급실에서 퇴실한 환자들의 ICISS의 신뢰도가 떨어지므로 이를 바탕으로 산출한 중증도 보정 사망률 역시 질 지표로 사용되는 데 한계가 있음. 현재 지표보다는 환자군을 특화할 필요가 있음을 알 수 있음.

○ 실질적 W-score에 대한 평가는 본 연구에서 별도로 구한 20개 병원 W-score와의 비교를 통해 분석하였음.

3.1.2. 외상 사망 환자의 NEDIS 자료와 병원자료의 차이

○ NEDIS 자료의 문제점을 고찰하고 자료 충실도를 개선하기 위한 방법을 모색하고자 본 연구에서 외상 사망 예방 가능률을 판정하려는 환자군을 NEDIS에서 선별함과 동시에 같은 조건으로 각 병원별 자체 전산 자료를 통해 외상 사망 환자를 검색하였음.

○ 다만 권역-8 병원의 경우 연구 기간 중 NEDIS 자료 입력 체계가 구축중이어서 연구 기간 전체의 NEDIS 자료를 확보할 수 없어 연구의 본 부분에서는 NEDIS 자료에 대한 조사 대상에서 제외하였음.

○ 외상 사망 환자에 대한 검색 조건은 다음과 같음

▷ 2006년 8월 1일 ~ 2007년 7월 31일의 기간에 응급실에 내원한 외상 환자

▷ 외상은 ICD-10 코드 S, T에 해당하는 환자로 본 연구에서 배제하기로 한 동상, 중독 등을 제외

▷ 상기 환자들의 입원 여부, 사망 여부(가망 없는 퇴원 등)를 조사

▷ 외상 사망 예방 가능률 조사에서 DOA와 입원 1주 후 사망 환자는 제외할 것이므로 본 비교에서도 마찬가지로 제외

○ 2006년 8월부터 2007년 7월까지 1년 동안 20개 병원에서 NEDIS 자료를 이용한 외상 사망 환자에 대한 조사와 각 병원별 자체 전산 자료를 이용한 외상 사망 환자에 대한 조사를 병행해서 실시한 결과 몇 가지 차이가 발견됨.

○ NEDIS 자료상 사망 환자로 분류되었으나 전원되어 사망 여부를 알 수 없었던 경우가 3명, 생존 환자가 5명, 의무기록 미비로 확인 불가 환자가 4명이 있어 연구 대상에서 제외하였음.

○ 연구 대상의 상병 코드로 등록된 대상 환자에 대한 조회 결과 NEDIS 자료상 전체 병원 외상 사망 환자는 618명이었고, 병원 전산 자료상 외상 사망 환자는 994명으로 NEDIS 자료가 병원전산자료에 비해 62.2% 수준으로 조회되었음(표 7).

○ NEDIS 자료상 2명의 환자에서 DOA 환자가 포함되어 있어 NEDIS 자료상 외상으로 인한 사망 환자수는 전체 616명이었으나, 이 중 비외상성 원인에 의한 사망(폐렴, 약물 중독 등)이 27건, 입원 1주 이상 경과 후 사망이 205건이 있어 연구 대상에서 제외하여 NEDIS 자료상 실제 조사 대상은 384명이었음.

○ 병원 전산 자료상 비외상성 원인에 의한 사망 94건, 입원 1주 이상 경과 후 사망이 361건이 있어 연구대상에서 제외하여, 병원 전산상 실제 조사 대상은 539명이었음(표 8).

표 7. 외상 사망 환자 NEDIS 자료 및 병원 전산 자료 간 차이 비교

	NEDIS 자료(%)			병원 전산 자료(%)		
	응급실 사망	입원 사망	합계	응급실 사망	입원 사망	합계
권역-1	9(33.3)	18(66.7)	27(100)	8(13.6)	51(86.4)	59(100)
권역-2	34(50.0)	34(50.0)	68(100)	34(37.8)	56(62.2)	90(100)
권역-3	17(53.1)	15(46.9)	32(100)	20(48.8)	21(51.2)	41(100)
권역-4	13(44.8)	16(55.2)	29(100)	17(34.7)	32(65.3)	49(100)
권역-5	38(50.0)	38(50.0)	76(100)	55(51.9)	51(48.1)	106(100)
권역-6	5(26.3)	14(73.7)	19(100)	8(26.7)	22(73.3)	30(100)
권역-7	41(46.1)	48(53.9)	89(100)	47(46.5)	54(53.5)	101(100)
권역-8				17(32.7)	35(67.3)	52(100)
지역-1	3(21.4)	11(78.6)	14(100)	9(19.1)	38(80.9)	47(100)
지역-2	6(27.3)	16(72.7)	22(100)	6(23.1)	20(76.9)	26(100)
지역-3	1(5.6)	17(94.4)	18(100)	4(14.8)	23(85.2)	27(100)
지역-4	6(14.0)	37(96.0)	43(100)	8(30.8)	18(69.2)	26(100)
지역-5	14(82.4)	3(17.6)	17(100)	13(17.1)	63(82.9)	76(100)
지역-6	7(41.2)	10(58.8)	17(100)	5(18.5)	22(81.5)	27(100)
지역-7	0(0)	12(100)	12(100)	2(4.4)	43(95.6)	45(100)
지역-8	2(8.0)	23(92.0)	25(100)	4(15.4)	22(84.6)	26(100)
지역-9	13(50.0)	13(50.0)	26(100)	32(65.3)	17(34.7)	49(100)
지역-10	6(20.7)	23(79.3)	29(100)	12(26.7)	33(73.3)	45(100)
지역-11	7(24.1)	22(75.9)	29(100)	13(32.5)	27(67.5)	40(100)
지역-12	12(46.2)	14(53.8)	26(100)	12(37.5)	20(62.5)	32(100)
전 체	234(37.9)	384(62.1)	618(100)	326(32.8)	668(67.2)	994(100)

표 8. 전체 외상 사망 환자 NEDIS 자료 및 병원 전산 자료 중 조사 대상자
(DOA, 상병 코드중 연구 제외 대상의 T 상병 코드 환자, 의무기록 없는 환자 제외)

		NEDIS 자료(%)			병원 전산 자료(%)		
		응급실사망	입원사망	합계	응급실사망	입원사망	합계
전 체		232(37.7)	384(62.3)	616(100)	326(32.8)	668(67.2)	994(100)
제외 대상	비외상*	10	17	27	33	61	94
	1주 이상 입원		205	205		361	361
조사 대상		222(57.8)	162(42.2)	384(100)	293(54.5)	246(45.5)	539(100)

* 환자의 퇴원시 진단명에 S코드 또는 T코드가 입력되어 있으나, 주진단 및 입원 사유가 외상이 아님.

○ 외상 사망환자 중 NEDIS 자료상의 본 연구의 조사 대상자는 응급실 내 사망 222명, 입원 중 사망 162명, 전체 384명이었으나 NEDIS 자료가 없었던 권역-8병원을 제외한 병원별 전산 자료를 통한 조사 대상자는 응급실 내 사망 276명, 입원 중 사망 238명, 전체 514명으로 실제 병원별 전산자료에 비해 NEDIS 자료가 응급실내 사망의 경우 80.4%, 입원 중 사망의 경우 68.1%, 전체 사망의 경우 74.7% 만을 포함하고 있어 NEDIS 자료의 외상 사망 환자 통계에 있어 부정확성을 확인할 수 있었음(표 9).

○ NEDIS 자료에는 있으나 병원 전산 자료에는 없는 조사 대상자 12명이 있었으나 병원 전산상 자료가 빠진 이유는 확인할 수 없었음. 병원 전산 상 오류로 사료됨.

▷ 지역-10 병원 입원 사망 1

▷ 권역-5 병원 입원 사망 1

▷ 권역-7 병원 응급실 사망 1

▷ 지역-9 병원 응급실 사망 8, 입원 사망 1

표 9. 병원별 외상 사망 환자 NEDIS 자료 및 병원 전산 자료 중 조사 대상자 (명)

	NEDIS 자료			병원 전산 자료			전체 조사 대상		
	응급실	입원	합계	응급실	입원	합계	응급실	입원	합계
권역-1	7	8	**15**	8	8	**16**	8	8	**16**
권역-2	34	10	**44**	34	16	**50**	34	16	**50**
권역-3	15	2	**17**	17	4	**21**	17	4	**21**
권역-4	13	6	**19**	17	10	**27**	17	10	**27**
권역-5	38	16	**54**	43	19	**62**	43	20	**63**
권역-6	5	6	**11**	6	6	**12**	6	6	**12**
권역-7	41	23	**64**	47	24	**71**	48	24	**72**
권역-8				17	8	**25**	17	8	**25**
지역-1	3	8	**11**	8	22	**30**	8	22	**30**
지역-2	6	8	**14**	6	10	**16**	6	10	**16**
지역-3	1	6	**7**	4	10	**14**	4	10	**14**
지역-4	6	13	**19**	8	16	**24**	8	16	**24**
지역-5	12	1	**13**	13	23	**36**	12	23	**36**
지역-6	5	4	**9**	5	4	**9**	5	4	**9**
지역-7	0	10	**10**	2	15	**17**	2	15	**17**
지역-8	2	12	**14**	3	13	**16**	3	13	**16**
지역-9	13	4	**17**	20	11	**31**	28	12	**40**
지역-10	6	11	**17**	12	11	**23**	12	12	**24**
지역-11	7	10	**17**	13	12	**25**	13	12	**25**
지역-12	8	4	**12**	10	4	**14**	10	4	**14**
전 체	222	162	**384**	293	246	**539**	302	249	**551**

○ 외상성 원인으로 사망한 환자 중 연구 대상임에도 불구하고 NEDIS 자료상 누락된 사유를 4개 병원(권역-2, 지역-1, 지역-7, 지역-9)의 병원 전산 자료를 이용해 역추적해 조사한 결과는 상병 코드 입력 오류가 58.8%로 가장 많았고, 그 외 입원 후 진료 결과 입력 자체가 안 된 경우가 12.1%, 입원 후 진료 결과의 입력 오류 10.3%, NEDIS 자료전송 자체가 안 된 경우와 상병 코드 입력 자체가 안 되었던 경우가 각각 6.9%, 응급실 진료 결과 입력 자체가 안 된 경우가 3.5%, 내원사유 입력 오류가 1.7% 이었음(표 10). 누락 사유에 대한 예는 아래와 같음.

▷ 상병 코드 입력 오류 예

- 외상성 거미막하 뇌출혈(S06.6)을 상병 코드 I60(자발성 거미막하 뇌출혈)으로 잘못 입력
- 외상성 비장손상(S36.0)으로 인한 혈복강을 K66.1(혈복강)로 잘못 입력
- 외상성 대동맥 손상(S25.0)에 의한 심장 눌림증을 I31.9(심장눌림증)로 잘못 입력

▷ 입원 후 진료 결과 입력 오류 예

- 외상성 간 손상(S36.1)에 의한 사망을 정상 퇴원으로 잘못 입력
- 외상성 거미막하 뇌출혈(S06.6)에 의한 사망을 정상 퇴원으로 잘못 입력
- 외상성 경막외 출혈(S06.4)에 의한 사망을 DOA로 잘못 입력

▷ 내원 사유 입력 오류 예

- 내원 사유를 질병외로 입력해야하는데 미상으로 잘못 입력

▷ NEDIS 자료 전송 자체가 안 됨

- 일개 병원에서 4개월간의 자료가 NEDIS에 전송이 안 되었음

표 10. 외상성 원인으로 사망한 환자 중 연구대상이나 NEDIS 자료 누락 사유

NEDIS 통계 누락 사유	건 수 (%)
상병 코드 입력 오류	34(58.6)
입원 후 진료 결과 입력 오류	6(10.3)
내원 사유 입력 오류	1(1.7)
NEDIS 자료 전송 자체가 안됨	4(6.9)
상병 코드 입력 자체가 안됨	4(6.9)
응급실 진료 결과 입력 자체가 안됨	2(3.5)
입원 후 진료 결과 입력 자체가 안됨	7(12.1)
전 체	58(100)

3.2. 중증도 보정 사망률 (W-score) 산출

3.2.1. ICISS를 통한 W-score의 산출

○ NEIDS 자료의 신빙성을 높이기 위해 개별 병원에 NEDIS 자료의 수정을 요청한 이후 최종적으로 수집한 자료에 따르면, 연구 대상 기간에 연구 대상 20개 의료기관 응급의료센터에 방문한 환자 578,881명 중 <질병 외> 사유로 내방한 환자는 167,791명. 이 중 퇴실 진단명에 S- 또는 T- 코드가 포함된 환자는 132,883명이었음.

○ 상기 연구 대상 환자 중 손상 기전이 관통상, 중독인 환자와 사망 상태로 응급실에 도착한 환자를 제외한 환자 수는 115,555명. 이 중 응급실에서 사망한 환자는 244명, 병원에 입원한 환자는 21,842명이었음(그림 1).

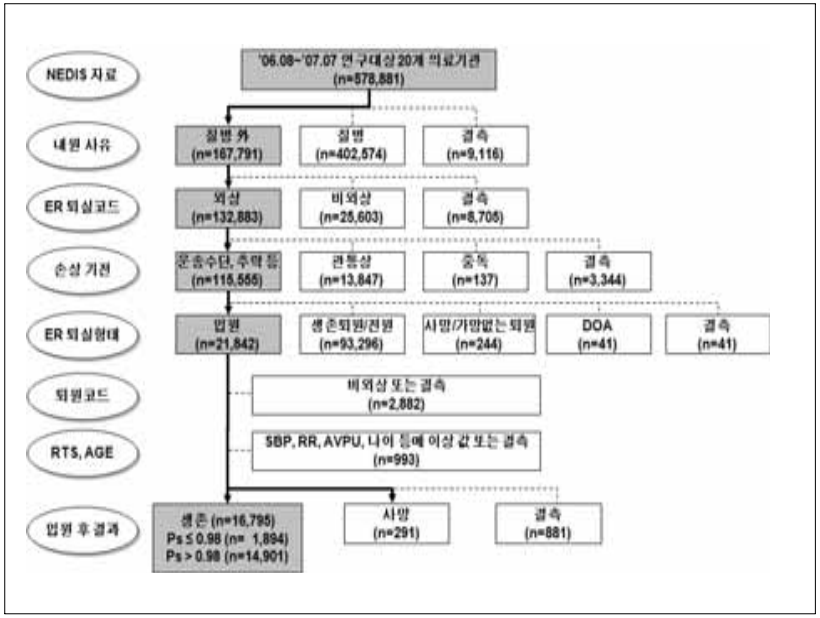


그림 1. W-score 산출을 위한 연구 대상 환자 선택

○ ICISS 확장 모형에 의한 생존 확률의 계산은 20개 의료기관에서 입원치료가 이루어진 환자들 중 수축기 혈압, 호흡수, 내원 시 의식 상태, 연령, 퇴원 시 진단명, 입원 후 결과 등에 결측값을 보이는 경우를 제외한 환자들을 대상으로 함. 입원 후 사망한 환자는 291명으로 1.6%의 사망률을 보였음.

○ 개별 병원에 NEDIS의 충실한 입력에 대한 협조를 구했음에도 불구하고, 그림 1에 나타내었듯 각 단계별로 결측 자료의 비율이 상당하여 본 연구의 중요한 제한점으로 작용했을 것으로 사료됨.

○ W-score를 구하는 대상 환자를 중증 외상으로 한정하기 위하여 응급실에 내원하여 입원한 환자들 중 '입원 후 사망한 환자'와 '입원 후 생존 퇴원하였으나 진단명에 의한 ICISS 생존 확률이 0.98 이하인 환자'를 대상으로 연구 대상 20개 의료기관에서 W-score를 계산함. 이 기준에 부합하는 환자는 2,185명이었음.

○ 본 연구에서 구해진 20개 의료 기관별 W-score 는 표 11과 같음.

○ W-score가 의미를 지니려면 환자 수가 150명 이상은 되어야 하는데 본 연구 결과는 그렇지 못해서 Z-value 와 함께 판단하기로 함. 그 결과, 표 11에 음영 표시한 W-score 들이 통계적으로 유의하게 기존의 질적 표준과 차이를 보이는 값들인 것으로 나타남.

표 11. 본 연구의 의료기관별 W-score

	환자수 (명)	실제생존 (A)	기대생존 (E)	W-score	Z value
권역-1	163	150	149.0	0.6	0.31
권역-2	175	146	155.7	-5.6	-2.82
권역-3	132	127	122.4	3.5	1.68
권역-4	119	112	108.4	3.0	1.28
권역-5	189	155	168.8	-7.3	-3.76
권역-6	134	122	116.3	4.2	1.73
권역-7	309	273	273.0	0.0	0.00
권역-8	17	11	15.5	-26.6	-4.14
지역-1	31	23	27.3	-13.8	-2.78
지역-2	92	77	85.4	-9.2	-4.05
지역-3	28	18	25.4	-26.3	-5.16
지역-4	158	124	135.9	-7.5	-3.32
지역-5	87	83	80.4	3.0	1.14
지역-6	135	129	126.4	1.9	1.06
지역-7	31	22	27.5	-17.7	-3.76
지역-8	79	63	69.8	-8.6	-2.84
지역-9	64	51	54.6	-5.6	-1.63
지역-10	108	91	89.4	1.5	0.54
지역-11	68	60	60.4	-0.6	-0.18
지역-12	66	57	57.1	-0.2	-0.06

3.2.2. 본 연구의 W-score와 기능수행평가의 W-score의 비교

○ 2007년 중앙응급의료센터의 기능수행평가에서 시범적으로 평가한 W-score는 표 12와 같음. 이는 입원 환자를 대상으로, NEMC SRR을 사용하여 산출된 값임.

표 12. 의료기관별 W-score (응급의료기관 기능 수행평가, 2007)

	환자 수 (명)	실제 생존 (A)	기대 생존 (E)	W-score
권역-1	2213	2202	2211	-0.41
권역-2	1363	1312	1362	-3.67
권역-3	772	750	770	-2.59
권역-4	1216	1206	1215	-0.74
권역-5	656	644	655	-1.68
권역-6	650	643	648	-0.77
권역-7	1638	1595	1629	-2.08
권역-8	180	178	180	-1.11
지역-1	817	808	817	-1.10
지역-2	2260	2237	2259	-0.97
지역-3	572	560	571	-1.92
지역-4	1281	1249	1279	-2.34
지역-5	730	723	729	-0.82
지역-6	1618	1598	1612	-0.87
지역-7	760	738	758	-2.63
지역-8	560	547	560	-2.32
지역-9	806	783	801	-2.23
지역-10	658	649	657	-1.22
지역-11	1695	1679	1695	-0.94
지역-12	394	390	394	-1.02

○ 본 연구의 결과는 2007년 중앙응급의료센터의 응급의료기관 기능수행평가에서 시범적으로 평가한 W-score 값과는 큰 차이를 보임. 그림 2에서와 같이 중앙응급의료센터에서 평가한 W-score는 20개 의료 기관이 비교적 좁은 범위(-4~0) 내에 분포하지만, 본 연구의 결과는 기관별 변이가 크며 (+4.2~-26.6), 두 결과 사이에 뚜렷한 상관관계를 보이지 않음 (Spearman 상관 계수 0.420, p=0.065).

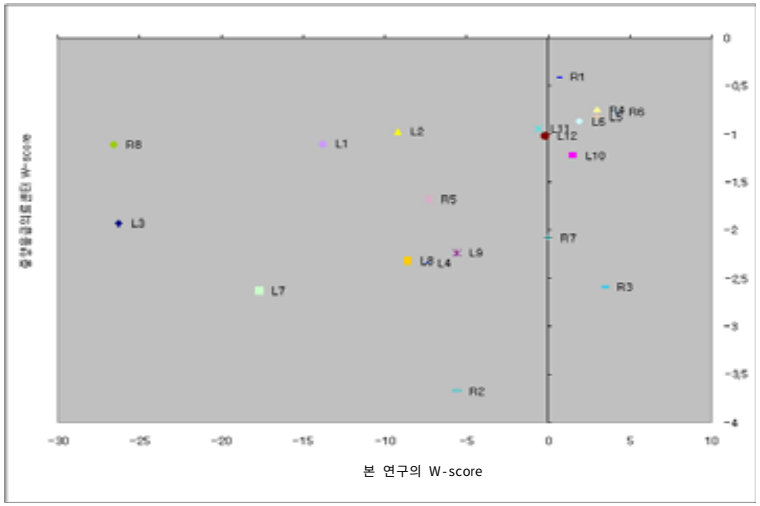


그림 2. 본 연구와 중앙응급의료센터 W-score의 비교

○ 본 연구에서 W-score를 구하는 데 적용된 환자 수가 17~309명의 분포를 보이는 데 반해, 중앙응급의료센터의 W-score에서는 180~2260명의 환자를 대상으로 한 것은 연구 기간의 차이와 앞서 설명한 연구 대상 환자 선택에서의 차이에서 기인함.

○ 본 연구의 연구 기간은 2006년 8월~2007년 7월의 12개월이었으나 위에 제시한 중앙응급의료센터에서 계산된 W-score는 2007년 1년을 대상으로 하였음.

○ 중앙응급의료센터에서 연구 대상으로 한 조건은 <입원 환자 중 외상 환자이면서 퇴원시 진단명이 존재하고 입원 후 결과도 존재하는 환자>로 하여 내원 당시 수축기 혈압, 호흡수, 의식 상태 등의 자료가 결측인 경우를 제외하고 20,839명의 환자가 포함된 데 반해 본 연구에서는 입원 환자의 83%를 차지하는 경증 외상 생존 환자 (ICISS 확장 모형에 의한 Ps > 0.98)를 제외하고 연구를 진행하여 2,185명의 환자만이 포함된 것임.

○ 이 때문에 본 연구는 대상 환자가 적은 의료기관의 W-score를 판단함에 있어 Z-value를 참고하고자 하였으나 그럼에도 불구하고 17명의 치료 결과만으로 의료 기관의 외상 환자 치료의 질을 평가해야 하는 경우가 발생함.

○ 환자 수를 적정 규모로 하여 W-score를 계산하려면 중증 환자 위주이므로 귀가 환자를 제외하는 것이 원칙이며 입원 후에도 퇴원 진단명이 누락되지 않게 하는 등의 부가적 노력이 요구됨을 알 수 있음.

○ 본 연구에서 구한 W-score (중증 입원 환자, HIRA SRR)와 기능수행평가 시범 평가로 구한 W-score (입원 환자 전체, NEMC SRR)에서 기관별 변이가 나타나는 요인은 정리하자면, ① 대상 환자 군의 차이, ② 사용한 SRR데이터베이스의 차이, ③ 연구에 포함된 집단의 응급실 내원 기간의 차이로 사료됨.

○ 이에, 연구 방법에서 설명한 다양한 경우의 수대로 W-score를 산출하여 비교함(표 13).

○ 본 연구와 중앙응급의료센터 양측에서 구한 두 가지 W-score가 비교적 균질한 집단, 같은 SRR 데이터베이스를 이용한 것으로 생각되는 (B)와 (E), (C)와 (F)를 비교했을 때 Spearman 상관 계수는 각각 0.383, 0.493 (p value 0.096, 0.027)으로 나타나 여전히 두 가지 방법의 상관도가 그다지 높다고는 할 수 없었음(그림 3, 4).

○ 이렇게 상관 정도가 떨어지는 이유는 다음과 같은 몇 가지를 추정해볼 수 있겠음.

▷ 입원 환자의 경우, 퇴원 진단 코드를 10개까지 수집하여 각 코드의 SRR을 곱하여 ICISS를 구하는데, 이 때 SRR 데이터베이스에 포함되어 있지 않은 진단 코드가 있는 경우 SRR을 1로 계산하게 되며 이는 진단 코드가 외상과 무관한 질병인 경우에도 마찬가지로 적용됨. 본 연구에서는 10개의 진단 코드에 외상에 해당하는 코드가 한 개도 포함되어 있지 않은 경우를 선별하여 W-score 계산에서 제외하였음. 즉, <질병 외> 사유로 응급실에 내원하여 응급실 퇴실 코드에 외상 코드가 있는 채로 입원을 하였으나 입원 후 퇴원 진단 코드 중에는 외상 코드가 10개 중 한 개도 입력되어 있지 않은 환자가 본 연구에서는 입원 환자의 13%에 달해 이 환자들을 제외하고 W-score를 구함. 이 작업이 영향을 미쳤을 가능성이 있음.

▷ W-score 계산에 필요한 RTS를 구성하는 수축기 혈압, 호흡 수 등의 활력 징후의 입력이 결측인 경우는 중앙응급의료센터와 본 연구에서 공히 제외하였으나 본 연구에서는 활력 징후의 이상값도 선별하여 제외하였음. 제외된 환자는 입원 환자의 4% 수준이지만, 이상값이 계산에 포함되어 영향을 끼칠 수 있으므로 이 단계를 통해 W-score의 정확도가 증가되었을 것으로 사료됨.

표 13. 다양한 대상과 SRR로 계산된 W-score

W-score	(A) 본연구, 중증환자만, HIRA SRR	(B) 본연구, 입원환자, HIRA SRR	(C) 본연구, 입원환자, NEMC SRR	(D) NEMC, 전체환자, NEMC SRR	(E) NEMC, 입원환자, HIRA SRR	(F) NEMC, 입원환자, NEMC SRR
권역-1	0.60	1.11	1.11	-0.13	-0.45	-0.41
권역-2	-5.56	0.46	0.54	-1.42	-3.75	-3.67
권역-3	3.47	2.15	2.15	-1.21	-2.86	-2.59
권역-4	3.00	1.41	1.41	-0.1	-0.74	-0.74
권역-5	-7.32	-0.43	-0.43	-0.32	-1.55	-1.68
권역-6	4.23	1.57	1.80	-0.12	-0.94	-0.77
권역-7	0.01	0.86	0.86	-0.85	-2.57	-2.08
권역-8	-26.61	-1.48	-0.94	-0.07	-1.11	-1.11
지역-1	-13.76	-0.23	0.10	-0.1	-1.11	-1.10
지역-2	-9.18	0.48	0.48	-0.24	-1.02	-0.97
지역-3	-26.31	-1.67	-1.67	-0.17	-2.11	-1.92
지역-4	-7.52	-0.21	-0.21	-0.25	-2.34	-2.34
지역-5	2.99	1.28	1.28	-0.28	-0.96	-0.82
지역-6	1.95	1.23	1.23	-0.25	-1.11	-0.87
지역-7	-17.66	-0.41	-0.41	-0.3	-2.77	-2.63
지역-8	-8.55	-0.32	-0.32	-0.29	-2.33	-2.32
지역-9	-5.62	0.26	0.26	-1.47	-2.61	-2.23
지역-10	1.49	1.03	1.03	-0.25	-1.23	-1.22
지역-11	-0.58	1.17	1.17	-0.25	-0.94	-0.94
지역-12	-0.19	0.84	0.84	-0.47	-0.76	-1.02

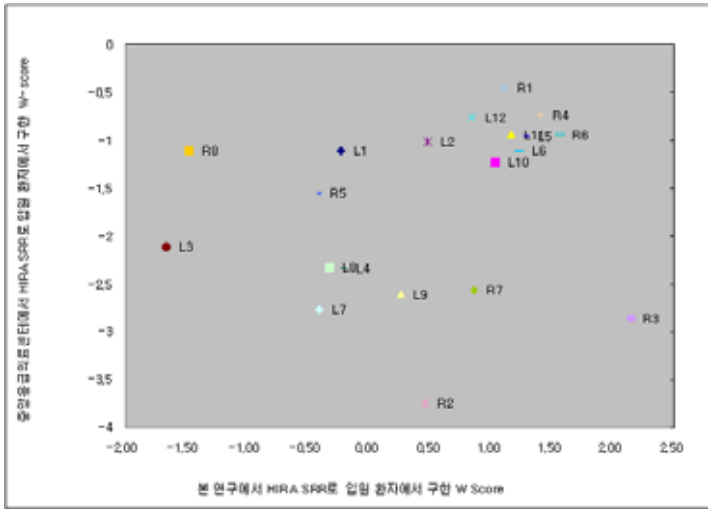


그림 3. 본 연구와 중앙응급의료센터가 HIRA SRR로 입원환자에서 구한 W-score의 비교

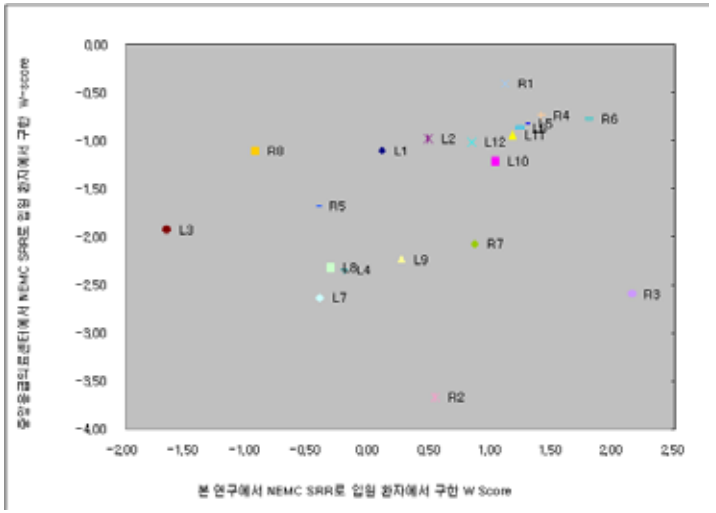


그림 4. 본 연구와 중앙응급의료센터가 NEMC SRR로 입원환자에서 구한 W-score의 비교

3.3. 외상 사망 환자의 예방 가능률 산출

3.3.1. 조사 대상 병원과 조사 대상 환자의 결정

3.3.1.1. 조사 대상 병원

○ 2006년 8월부터 2007년 7월의 기간에 NEDIS 자료 입력 체계에 자료를 전송한 116개의 병원 중 연간 외상 사망 환자 (응급실 사망과 입원 후 사망한 환자의 합) 수가 많은 병원 우선으로 조사 협조 가능한 20개 병원을 임의 선정함. 20개 병원에는 서울/경기 지역 8개 병원, 강원, 충청 지역 3개 병원, 경상 지역 5개 병원, 전라 지역 4개 병원이 포함되었으며 환자 수는 총 551명이었음(표 14).

3.3.1.2. 조사 대상 환자 (그림 5)

○ 본 연구에서 외상 환자는 역시 ICD-10 상병코드의 S-, T- 코드 중 최소 1개가 퇴실시 또는 퇴원시 진단 코드에 포함되어 있는 환자이며, 그 중 동상(T33-T35.6), 중독(T36-T65), 외인의 기타 및 상세 불명의 영향(T66-T78), 달리 분류되지 않은 외과적 및 내과적 처치의 합병증(T80-T88)을 제외.
○ 사망은 응급실을 포함한 병원 내에서 7일 이내에 사망하거나 가망 없는 퇴원을 한 환자로 정의함. 뇌사 판정된 상태에서 장기 기증을 목적으로 응급실에 내원한 경우는 대상에서 제외함. 입원 7일 이후의 사망 환자는 외상에 의한 사망보다는 주로 패혈증이나 다발성 장기 부전에 의한 사망이므로 외상 치료의 질을 평가하려는 목적으로 외상 사망의 예방 가능성을 판단하는 데에는 내원 7일 이내 사망 환자만 포함함.
○ 병원 전산 자료를 바탕으로 2006년 8월부터 2007년 7월까지 1년 동안 상기 병원 응급실에 외상으로 내원한 환자 중 대상 환자에 해당하는 환자의 의무기록을 검토함. 응급실에서 사망한 환자 293명과 입원 후 7일 이내에 사망한 환자 246명 및 병원 전산 자료에서는 누락되었으나 NEDIS 자료를 통해 외상 사망이 확인된 환자 12명을 합한 총 551명을 대상으로 하여 예방 가능성을 판단하였음(표 9). 권역-8은 조사 기간 중 NEDIS 시행 이전이므로 병원 전산 자료로만 확인하였음.

3.3.2. 연구 대상자의 일반적 특성

○ 외상 환자의 인구학적인 특성과 사고 후 내원까지의 시간과 사고에서 사망까지의 시간은 표 14와 같음.
○ 연구 대상에 해당하는 환자는 모두 사망 환자이므로 중증 환자가 대부분임. 그러나 내원까지 소요된 시간의 중간값이 1.1시간으로 나타나 50% 이상이 사고 후 1시간이 넘어 응급실에 도착하였음. 또한

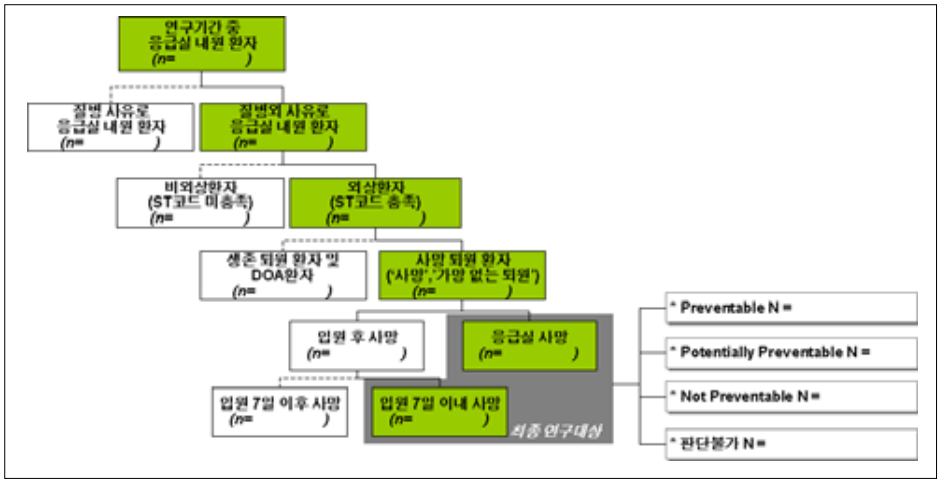


그림 5. 외상 사망 예방 가능률 조사의 연구 대상 환자 선택

사고에서 사망까지 소요된 시간의 중간값은 13시간으로 나타나 적극적 치료의 가능성이 많다는 것을 알 수 있음.
○ 환자의 나이, 성별, 사고 기전, 교통사고 유형, 사망 원인은 권역응급의료센터와 지역응급의료센터 간에 차이가 없었음. 권역응급의료센터가 지역응급의료센터보다 타병원 경유한 비율이 더 높았음(표 15).
○ 교통사고가 사고기전의 2/3을 차지하며, 다음으로는 추락에 의한 손상이 많았음. 교통사고 중에서는 보행자 사고가 전체 교통사고의 50% 가까이 되는 것을 알 수 있음.
○ 1/3 이상의 환자가 타병원을 경유하는 것으로 나타나 외상환자에서 초기 중증도 분류에 의한 직접 이송의 필요성이 높다 하겠음.
○ 사망 원인 중에서는 두부 외상에 의한 것이 44%로 일반적인 외상 사망 원인의 분포에 비해 적게 나타남. 그 이유는 본 연구에서 7일 이후 사망을 제외하여 두부 손상에 의한 지연 사망 환자의 많은 수가 누락된 때문으로 추정됨.

표 14. 연구 대상자의 일반적인 특성

병원 및 지역	환자수	남성비율 (%)	평균연령	내원까지 시간 (평균)	내원까지 시간 (중간값)	사고에서 사망까지 시간 (평균)	사고에서 사망까지 시간 (중간값)
권역-1	16	43.8	63.1	0.8	0.5	23.5	6.1
권역-2	50	72.9	51.8	2.4	2.0	25.5	8.1
권역-3	21	57.1	47.4	4.7	2.8	28.5	15.3
권역-4	27	59.3	47.4	4.4	1.75	29.5	11.4
권역-5	63	49.2	54.3	2.1	1.2	25.7	5.8
권역-6	12	83.3	39.3	15.3	0.7	48	13.2
권역-7	72	79.2	51.4	7.1	1.3	36.5	11.0
권역-8	25	66.7	56.5	2.5	1.7	33.9	7.9
권역 계	286	64.4	52.0	4.2	1.3	30.4	9.6
지역-1	30	73.3	50.5	3.8	0.7	52.2	48.4
지역-2	16	87.5	55.4	2.6	0.5	36.8	11.6
지역-3	14	71.4	48.1	2.8	0.9	77.5	69.1
지역-4	24	70.8	48.8	1.0	0.6	34.6	10.0
지역-5	36	72.2	47.3	1.7	0.5	45.5	29.9
지역-6	9	88.9	52.4	0.8	0.8	7.9	7.9
지역-7	17	63.2	54.6	2.8	0.6	58.3	45.4
지역-8	16	68.8	34.1	2.5	2.0	58.8	25.1
지역-9	40	65	59.5	3.5	1.1	31.2	8.4
지역-10	24	75	55.4	6.6	1.9	37.6	18.7
지역-11	25	64	50.4	6.3	1.4	40.0	11.3
지역-12	14	92.9	58.1	2.9	1.2	29.1	17.0
지역 계	265	72.3	52.2	3.4	0.8	43.1	21.4
계	**551**	**68.6**	**52.1**	**3.8**	**1.1**	**36.3**	**13.0**

표 15. 예방 가능률에 영향을 미치는 요인

		응급의료기관 종류				전체 합계	
		권역센터		지역센터			
		명	%	명	%	명	%
나이	< 55세	131	46.1	138	51.7	269	48.8
	≥ 55세	153	53.9	129	48.3	282	51.2
성별	남	184	64.8	193	72.3	377	68.4
	여	100	35.2	74	27.7	174	31.6
사고기전	교통사고	205	72.2	158	59.8	363	66.2
	추락	36	12.7	38	14.4	74	13.5
	자상/총상	7	2.5	4	1.5	11	2.0
	기타	22	7.7	42	15.9	64	11.7
	미상	14	4.9	22	8.3	36	6.6
교통사고유형	운전자	29	14.1	24	15.2	53	14.6
	탑승자	21	10.2	12	7.6	33	9.1
	보행자	98	47.8	73	46.2	171	47.1
	이륜차	43	21.0	41	25.9	84	23.1
	기타	14	6.9	8	5.1	22	6.1
타병원경유	경유함	139	48.9	55	20.6	194	35.2
	직접 내원	145	51.1	212	79.4	357	64.8
사망원인	두부손상	97	38.5	127	49.6	224	44.1
	출혈	51	20.2	58	22.7	109	21.5
	장기부전/ 패혈증	14	5.6	11	4.3	25	4.9
	기저질환	0	0.0	7	2.7	7	1.4
	폐색전증/ 심부정맥혈전증	2	0.8	8	3.1	10	2.0
	다발성외상	71	28.2	38	14.8	109	21.5
	기타	17	6.7	7	2.7	24	4.7

3.3.3. 예방 가능률 (표 16)

○ 전체 연구 대상 환자 551명에서 전체 예방 가능률에서 60명(10.9%), 병원 예방 가능률에서 53명(9.6%)이 예방 가능성 판단 불가로 제외되었음. 병원 전 정보를 알 수 없는 환자는 전체 예방 가능률의 판단 불가, 병원 내에서 진단적 검사를 시행하지 못한 채 응급실에서 사망하거나 가망 없는 퇴원을 한 환자는 병원 단계의 판단 불가로 제외하였음.

○ 전체 예방 가능률은 32.6%였고 병원단계에서의 예방 가능률은 24.3%로 조사되었음.

○ 전체 예방 가능률 조사에서 28.7%는 살 가능성이 25~75%로 판단되는 potentially preventable death였고, 3.9%는 살 가능성이 75% 이상으로 preventable death였음.

○ 병원단계에서의 예방 가능률 조사에서 21.5%는 살 가능성이 25~75%로 판단되는 potentially preventable death였고, 2.8%는 살 가능성이 75% 이상으로 preventable death였음.

○ 그러므로 병원 전 단계에서의 예방 가능률은 8.3%, 병원단계에서는 24.3% 그리고 전체 예방 가능률은 32.6%임.

표 16. 전체 예방 가능률 (명, %)

	PP	P	PP+P	N
전체 예방가능률	141(28.7)	19(3.9)	160(32.6)	491
병원단계 예방가능률	107(21.5)	14(2.8)	121(24.3)	498

3.3.4. 예방 가능률에 영향을 미치는 요소

○ 환자의 임상적 특성에 따른 예방 가능률 (표 17)

▷ 사고기전, 사고에서 사망까지 시간, 타병원 경유 유무, 사망 원인, 중증도 항목에서는 전체 단계의 예방 가능률이 유의한 차이를 보임.

▷ 나이, 성별, 내원까지 시간, 병원 도착 후 수술까지 시간 항목에서는 전체 단계의 예방 가능률에 유의한 차이가 없었음.

▷ 사고에서 사망까지 시간, 사망원인, 중증도 항목에서는 병원 단계의 예방 가능률에 유의한 차이가 있었음.

▷ 나이, 성별, 사고기전, 내원까지 시간, 병원 도착 후 수술까지 시간, 타 병원 경유 유무에서는 병원 단계의 예방 가능률에 유의한 차이가 없었음.

▷ 사망 원인이 두부 손상인 경우가 두부 손상이 아닌 경우보다 예방 가능률이 유의하게 낮았으며, 중증도가 높을수록(TRISS, ICISS) 예방 가능률이 유의하게 낮았음.

▷ 지역D는 전체 예방 가능률이 다른 지역보다 높았음.

▷ 응급의료기관 종류에 따른 분류에서 예방 가능률의 차이는 없었고 의료기관유형에 따른 분류에서는 종합전문병원이 종합병원보다 전체 및 병원 예방 가능률이 높았음.

표 17. 예방가능성에 영향을 미치는 요인별 예방 가능률 (단위 : %, 명)

	전체			병원			P+PP (명)	Total (명)
	PP	P	PP+P	PP	P	PP+P		
나이								
<55	22	3	25	16.1	1.9	18.0	66	264
>=55	27.1	3.4	30.5	21.3	2.6	23.9	81	266
통계적 유의성			p=0.572			p=0.407		
성별								
남	23	3.3	18	17.2	2.2	19.4	97	369
여	26.9	3	29.9	21.4	2.4	23.8	50	168
통계적 유의성			p=0.315			p=0.460		
사고기전								
교통사고	23.1	4.2	27.3	18.4	3.1	21.5	97	355
추락	32.4	1.4	43.8	25.4	1.4	26.8	24	71
자상/총상	45.5	0.0	45.5	18.2	0.0	18.2	5	11
기타	17.2	1.6	18.8	12.5	0.0	12.5	12	64
미상	33.3	0.0	33.3	20.0	0.0	20	10	30
통계적 유의성			p=0.025			p=0.162		
내원까지의 시간								
<30분	23.5	2	25.5	24.5	2.0	26.5	26	102
30분 - 1시간	17	1.9	18.9	13.2	2.8	16	20	106
1 - 2시간	25.8	1	26.8	21.4	1.0	22.4	26	97
2 - 6시간	35.8	6.6	42.4	21.7	4.7	26.4	45	106
>6시간	27.7	4.3	32	16.7	0.0	16.7	15	47
통계적 유의성			p=0.40			p=0.411		
사고에서 사망까지 시간 Ⅰ								
<4시간	14.7	0.9	15.6	8.6	0.9	9.5	18	116
4 - 24시간	33.3	3.8	37.1	26.4	3.1	29.5	59	159
24 - 48시간	29	3.2	32.2	23.8	1.6	25.4	20	62
2일 - 7일	23.7	4.3	28	20.2	4.3	24.5	26	93
>7일	29.2	4.2	43.3	20.8	0.0	20.8	8	24
통계적 유의성			p<0.001			p=0.000		
사고에서 사망까지 시간 Ⅱ								
<48	26.1	2.7	28.8	19.8	2.1	21.9	97	337
>=48	24.8	4.3	29.1	20.3	3.4	23.7	34	117
통계적 유의성			p=0.280			p=0.730		
병원 도착 후 수술까지 시간								
<1시간	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	9
1 - 2시간	18.4	5.3	23.7	12.8	2.6	15.4	9	38
2 - 4시간	27.1	0.0	27.1	22.4	0	22.4	13	48
4 - 9시간	37	7.4	44.4	29.6	7.4	37.0	12	27
>9시간	33.3	4.2	37.5	21.6	2.7	24.3	9	24
통계적 유의성			NS			NS		

표 17. 예방가능성에 영향을 미치는 요인별 예방 가능률(계속) (단위 : %, 명)

	전체			병원			P+PP (명)	Total (명)
	PP	P	PP+P	PP	P	PP+P		
타병원 경유 유무								
경유함	31.6	4.7	36.3	22.6	2.6	25.2	69	190
직접 내원	20.6	2.3	22.9	16.7	2.0	18.7	80	350
통계적 유의성			p=0.009			p=0.323		
사망 원인 *								
두부	12.2	0.9	13.1	8.9	0.4	9.3	29	221
두부 외	32.9	4.7	37.6	25.6	3.4	29.0	120	319
통계적 유의성			p<0.001			p<0.001		
중증도 1 TRISS의 Ps *								
Ps<25%	16.1	3.4	19.5	8.8	1.1	9.9	23	118
25<=Ps<=75	19.2	2.7	21.9	15.4	0.0	15.4	16	73
Ps>75	34.2	4.1	38.3	34.0	3.8	37.8	102	266
통계적 유의성			p<0.001			p<0.001		
중증도 2 ICISS의 Ps *								
Ps<25%	23.8	3.0	26.8	13.4	0.6	14.0	45	168
25<=Ps<=75	21.2	0.8	22.0	15.0	0.0	15.0	26	118
Ps>75	37.3	6.8	44.1	33.5	6.2	39.7	71	161
통계적 유의성			p<0.01			p<0.01		
지역								
A	22.2	2.2	24.4	18.0	1.2	19.2	39	158
B	32.6	6.5	39.1	21.3	6.4	27.7	36	92
C	19.3	1.4	20.7	13.4	1.4	14.8	45	95
D	42.1	5.3	47.4	36.2	2.1	38.3	29	140
통계적 유의성			p<0.01			p=0.723		
응급의료기관 종류								
권역센터	32.3	3.6	35.9	24.3	2.0	26.3	81	245
지역센터	25.0	4.2	29.2	18.5	3.7	22.2	68	240
통계적 유의성			p=0.470			p=0.827		
의료기관 유형								
종합전문병원	30.2	4.5	34.7	24.0	4.5	28.5	109	301
종합병원	20.3	1.7	22.0	18.4	0.2	18.6	40	184
통계적 유의성			p<0.05			p<0.05		

○ 예방 가능률에 영향을 주는 요소 (다변량 분석) (표 18)

▷ 전체 요인으로는 TRISS, 두부 외 손상이, 병원 요인으로는 두부 외 손상, 의료기관 유형이 예방 가능률의 위험도와 관계가 있었음.

▷ 전체 및 병원 요인 중 두부 손상의 odds ratio가 가장 큼.

표 18. 전체 조사 대상자의 로지스틱 회귀분석

	Overall		Hospital	
	B	O/R	B	O/R
나이	0.01	1.00	-0.07	0.93
TRISS	0.70	2.01	0.30	1.34
통계적 유의성		P<0.04		
ICISS	0.40	1.50	0.45	1.57
사망원인	1.43	4.2	1.57	4.80
통계적 유의성		P<0.01		P<0.01
사고기전	-0.05	0.95	0.18	1.20
내원경로	0.40	1.49	-0.02	0.98
사고에서 사망까지 시간 I	0.11	1.12	0.07	1.07
RTS	-0.11	0.90	0.06	1.06
ISS	-0.01	1.00	0.01	1.00
지역	0.70	2.00	0.73	2.08
응급의료기관 종류	0.05	1.05	0.01	1.01
의료기관유형	0.50	1.65	0.70	2.01
통계적 유의성				p=0.03

*통계적으로 유의한 값만 p value를 표기하였음.

3.3.5. 지역별 예방 가능률 (표 19)

○ 전국 평균에 비해 지역 C는 낮은 예방 가능률을 보였고 지역 D가 병원 단계에서 높은 예방 가능률을 보였으며 지역 B가 병원 전 단계에서 높은 예방 가능률을 보임.

○ 지역 C는 Ps <25% 인 환자의 비율이 44.4%로 나타나 다른 지역에 비해 중증도가 높아 이 요소가 낮은 예방 가능률의 이유로 볼 수 있음.

○ 지역 D에서 높은 예방 가능률을 보인 이유를 확인하기 위하여 예방 가능률과 통계적으로 의미 있는 변수들(사고 기전, 사망 시간, 직접 이송의 비율, 외상의 중증도, 두부 외상의 비율)을 비교함. 지역 D가 타 지역에 비해 환자의 사망원인이 두부 외상의 비율이 낮아 높은 사망률을 보임(표 20).

표 19. 지역별 예방 가능률 (명, %)

지역	전체 예방 가능률				병원단계 예방 가능률			
	PP	P	PP+P	N	PP	P	PP+P	N
A	40(25.0)	3(1.9)	43(26.9)	160	31(18.9)	3(1.8)	34(20.7)	164
B	27(29.3)	7(7.6)	34(37.0)	92	19(20.2)	5(5.3)	24(25.5)	94
C	31(22.0)	2(1.4)	33(23.4)	141	22(15.4)	2(1.4)	24(16.8)	143
D	43(43.9)	7(7.1)	50(51.0)	98	35(36.1)	4(4.2)	39(40.6)	97
계	141(28.7)	19(3.9)	160(32.6)	491	107(21.5)	14(2.8)	121(24.3)	498

표 20. 예방 가능성에 영향을 미치는 요인의 지역별 차이

	지역 A (%)	지역 B (%)	지역 C (%)	지역 D (%)	명 (%)
TRISS					
Ps < 25%	23(19.5)	18(32.7)	36(44.4)	17(29.8)	118(25.8)
25 ≤ Ps ≤ 75	20(16.9)	9(16.4)	17(21.0)	9(15.8)	73(16.0)
Ps > 75	75(63.6)	28(50.9)	28(34.6)	31(54.4)	266(58.2)
통계적 유의성				P<0.01	457(100)
사망원인					
두부 손상	90(49.5)	44(39.6)	65(40.9)	30(30.3)	224(40.7)
두부외 손상	92(50.5)	67(60.4)	94(59.1)	69(69.7)	327(59.3)
통계적 유의성				P=0.03	551(100)
사고기전					
교통사고	102(56.0)	76(71.0)	110(71.4)	75(75.8)	363(67.0)
추락	29(15.9)	14(13.1)	23(14.9)	8(8.1)	74(13.7)
자상/총상	3(1.6)	3(2.8)	1(0.6)	4(4.0)	11(2.0)
기타	27(14.8)	12(11.2)	16(10.4)	9(9.1)	64(11.8)
미상	21(11.5)	2(1.9)	4(2.6)	3(3.0)	30(5.5)
통계적 유의성				P<0.01	542(100)
내원 경로					
직접내원	166(91.2)	68(61.3)	82(51.6)	41(41.4)	357(64.8)
타병원 경유	16(8.8)	43(38.7)	77(48.4)	58(58.6)	194(35.2)
통계적 유의성				P<0.01	551(100)
사고에서 사망까지 시간 I					
< 4시간	27(19.0)	23(25.3)	48(34.0)	18(20.2)	116(25.1)
4 - 24시간	38(26.8)	36(39.6)	41(29.1)	48(53.9)	163(35.2)
24 - 48시간	22(15.5)	13(14.3)	17(12.1)	12(13.5)	64(13.8)
2일 - 7일	46(32.4)	15(16.5)	27(19.1)	8(9.0)	96(20.7)
>7 일	9(6.3)	4(4.4)	8(5.7)	3(3.4)	24(5.2)
통계적 유의성				P<0.01	463(100)
사고에서 사망까지 시간 II					
< 48 시간	87(61.3)	72(79.1)	106(75.2)	78(87.6)	343(74.1)
≥ 48 시간	55(38.7)	19(20.9)	35(24.8)	11(12.4)	120(25.9)
통계적 유의성				P<0.01	463(100)
RTS	8.0(178)	6.3(92)	6.2(152)	7.1(93)	
통계적 유의성				P=0.33	
ISS	44.0(121)	42.7(63)	52.3(85)	44.5(62)	
통계적 유의성				P=1.00	
환자 후송 시간	2.7시간(144)	4.0시간(91)	6.0시간(141)	2.1시간(91)	
통계적 유의성				P=0.15	
사망까지 걸린 시간	47.4시간 (142)	31.5시간 (91)	34.0시간 (141)	27.1시간 (89)	
통계적 유의성				P=0.07	

○ 각 지역예방가능사망률에 영향을 주는 요소 (다변량 분석) (표 21, 22)

▷ 지역 A는 병원 내 요인에서 두부 외 손상, RTS가 예방 가능률과 관계가 있었음.

▷ 지역 B는 전체 내 요인에서 ICISS, 두부 외 손상이, 병원 내 요인에서는 두부 외 손상이 예방 가능률과 관계가 있었음.

▷ 지역 C는 전체 내 요인에서 두부 외 손상, 의료기관 유형이 병원 내 요인에서는 TRISS, 두부 외 손상, 사고기전, ISS, 의료기관 유형이 예방 가능률과 관계가 있었음.

▷ 지역 D는 전체 및 병원내 요인에서 두부 외 손상이 예방 가능률과 관계가 있었음.

▷ 지역별로 예방 가능률에 영향을 주는 요소 중 공통적인 것은 두부 외 손상의 비율과 환자의 중증도였음.

3.3.6. 응급의료기관의 특성에 따른 예방 가능률 (표 23, 24)

○ 응급의료기관 종류에 따라 권역센터, 지역센터는 예방 가능률 차이는 없음. 환자의 비율은 권역센터가 두부 손상 비율이 적고 중증도가 높은 환자군이 많음. 두부 손상 비율이 적고 중증도가 높은 환자군이 많으면 예방 가능률이 높아야 하지만 권역센터와 지역센터가 예방 가능률이 동일한 것은 권역센터의 외상 환자 치료의 질이 좋다는 의미임.

○ 의료기관 유형에 따라 종합병원이 종합전문병원보다 예방 가능률이 낮지만 두부 외 손상의 비율이 종합전문병원이 높아서 생긴 결과로 보임.

표 21. 각 시도별 조사대상자의 로지스틱 회귀분석 (지역 A, B)

	지역 A				지역 B			
	전체		병원단계		전체		병원단계	
	B	O/R	B	O/R	B	O/R	B	O/R
나이	-0.30	0.74	-0.24	0.79	-0.10	0.91	-0.46	0.63
TRISS	-0.43	0.65	-1.44	0.24	2.40	10.88	1.61	4.99
ICISS	-0.27	0.76	-0.58	0.56	2.64	13.99	1.78	5.94
통계적 유의성						p=0.04		
사망원인	1.00	2.70	1.85	6.37	3.99	53.76	2.27	9.67
통계적 유의성				P<0.01		P<0.01		P=0.03
사고기전	-0.08	0.93	0.64	1.90	0.01	1.01	-0.63	0.53
내원 경로	-0.36	0.38	0.29	1.34	-0.24	0.79	0.80	2.22
사고에서 사망까지 시간 I	0.09	1.10	-0.22	0.80	-0.27	0.77	0.15	1.16
RTS	0.22	1.25	0.59	1.80	-0.69	0.51	-0.30	0.74
통계적 유의성				P=0.04				
ISS	-0.02	0.98	-0.01	1.00	0.07	1.07	0.05	1.05
응급의료기관 종류	0.10	1.10	-2.47	0.09	-0.90	0.41	-0.40	0.67
의료기관유형	0.70	2.02	1.22	3.37	-0.77	0.46	1.23	3.41

*통계적으로 유의한 값만 p value를 표기하였음.

표 22. 각 시도별 조사대상자의 로지스틱 회귀분석 (지역 C, D)

	지역 C				지역 D			
	전체		병원단계		전체		병원단계	
	B	O/R	B	O/R	B	O/R	B	O/R
나이	0.78	2.18	1.17	3.23	-0.09	0.92	0.10	1.11
TRISS	1.12	3.08	2.02	7.51	0.55	1.74	-0.29	0.75
통계적 유의성				p=0.03				
ICISS	-0.12	0.89	0.25	1.28	0.58	1.79	-0.05	0.96
사망원인	1.91	6.78	2.86	17.53	1.72	5.61	2.02	7.52
통계적 유의성		P<0.01		P<0.01		P=0.04		p=0.03
사고기전	101	2.74	3.67	39.14	-1.32	0.27	-1.25	0.29
통계적 유의성				p=0.01				
내원 경로	0.47	1.60	-0.11	0.89	0.36	1.43	-0.38	0.69
사고에서 사망까지 시간 I	0.32	1.38	0.59	1.81	0.22	1.25	0.47	1.60
RTS	-0.17	0.84	-0.19	0.83	-0.14	0.87	0.15	1.16
ISS	0.02	1.02	0.06	1.07	-0.01	0.99	-0.05	0.95
통계적 유의성				p=0.02				
응급의료기관 종류	1.57	4.82	1.36	3.88				
의료기관유형	2.04	7.72	2.48	11.98	-0.46	0.63	-0.60	0.55
통계적 유의성		p=0.01		p=0.02				

*통계적으로 유의한 값만 p value를 표기하였음.

표 23. 응급의료기관 특성에 따른 예방 가능률 (단위 : %, 명)

	전체			병원단계			N
	PP	P	PP+P	PP	P	PP+P	
응급의료기관 종류							
권역센터	32.3	3.6	35.9	24.3	2.0	26.3	255
지역센터	25.0	4.2	29.2	18.5	3.7	22.2	243
통계적 유의성			p=0.470			p=0.827	
의료기관유형							
종합전문병원	30.2	4.5	34.7	24.0	4.5	28.5	332
종합병원	20.3	1.7	22.0	18.4	0.2	18.6	166
통계적 유의성			p<0.05			p<0.05	

표 24. 응급의료기관 특성에 따른 예방 가능률 (단위 : %, 명)

	두부손상	ISS	수축기혈압	이완기혈압	Overall (PP+P)	Hospital (PP+P)
응급의료기관 종류						
권역센터	34.2	51.4	83±56	48±35	35.9	26.3
지역센터	47.6	39.6	112±44	68±26	29.2	22.2
통계적 유의성	p<0.05	p<0.05	p<0.05	p<0.05		
의료기관유형						
종합전문병원	39.6	44.5	98	66	34.7	28.5
종합병원	54.4	46.9	103	61	22.0	18.6
통계적 유의성	p<0.05				p<0.05	p<0.05

3.3.7. 병원별 예방 가능률 (표 25, 26)

○ 병원별로는 예방 가능률의 차이가 있음. 권역센터에서 전체 예방 가능률이 가장 높은 곳은 권역-2(62.6), 낮은 곳은 권역-7(14.9)이었음. 병원 예방 가능률이 가장 높은 곳은 권역-2(39.6), 낮은 곳은 권역-7(9.0)이었음.

○ 지역센터에서 전체 예방 가능률이 가장 높은 곳은 지역-7, 8(50.1), 낮은 곳은 지역-2(6.7)였음. 병원 예방 가능률이 가장 높은 곳은 지역-8(37.6), 낮은 곳은 지역-2(6.7)이었음.

○ 병원별 예방 가능률로 각 병원의 외상 환자 치료의 질을 평가하기 위해서는 예방 가능률에 영향을 미치는 요소를 보정하여야 함. 가장 영향을 크게 미치는 요소는 사망 원인 부위에 따른 차이이며, 이를 보정하기 위해 다음과 같은 방법을 사용함.

○ 두부 손상으로 인한 사망 환자의 병원 단계의 예방 가능률은 9.3%이며, 두부 외 손상으로 인한 사망 환자의 예방 가능률은 29.0%임. 이 평균치를 각 병원의 사망 원인 분포에 따라 적용하여 각 병원별 사망 원인에 따른 추정 예방 가능률을 계산하였고, 이 추정 예방 가능률과 실제 예방 가능률의 차이를 각 병원의 사망 원인 보정 예방가능률로 제시하였음(표 27).

○ 이러한 계산으로 각 병원의 외상 치료의 질 수준의 순위 변화가 어느 정도 있었으나, 큰 변화는 없었으며, 또한 사망 원인을 보정한 뒤에도, 병원 예방 가능률의 변이는 별 변화가 없었음. (6.7:41.6, 13.7:-20.8) 따라서 각 병원의 예방 가능률이 어느 정도 해당 병원의 외상 치료의 질을 나타내고 있다고 할 수 있음.

○ 그러나 이의 정확한 보정을 위해서는 좀 더 세밀한 통계학적 접근이 필요함.

표 25. 병원별 예방 가능률

기관명	전체 예방 가능률				병원 단계 예방 가능률			
	PP	P	PP+P	N	PP	P	PP+P	N
권역-1	6(37.5)	0	6(37.5)	16	6(37.5)	0	6(37.5)	16
권역-2	27(56.3)	3(6.3)	30(62.6)	48	19(39.6)	0	19(39.6)	48
권역-3	6(30.0)	0	6(30.0)	20	5(23.8)	0	5(23.8)	21
권역-4	6(31.6)	1(5.3)	7(36.9)	19	3(13.0)	1(4.3)	4(17.3)	23
권역-5	15(33.3)	2(4.4)	17(37.7)	45	12(26.7)	2(4.4)	14(31.1)	45
권역-6	4(36.4)	0	4(36.4)	11	4(36.4)	0	4(36.4)	11
권역-7	9(13.4)	1(1.5)	10(14.9)	67	5(7.5)	1(1.5)	6(9.0)	67
권역-8	8(32.0)	2(8.0)	10(40.0)	25	8(33.3)	2(8.3)	10(41.6)	24
지역-1	6(23.1)	0	6(23.1)	26	6(23.1)	0	6(23.1)	26
지역-2	1(6.7)	0	1(6.7)	15	1(6.7)	0	1(6.7)	15
지역-3	2(15.4)	0	2(15.4)	13	2(15.4)	0	2(15.4)	13
지역-4	2(8.3)	0	2(8.3)	24	2(8.3)	0	2(8.3)	24
지역-5	9(29.0)	1(3.2)	10(32.2)	31	9(29.0)	1(3.2)	10(32.2)	31
지역-6	2(22.2)	0	2(22.2)	9	2(22.2)	0	2(22.2)	9
지역-7	7(43.8)	1(6.3)	8(50.1)	16	5(31.3)	0	5(31.3)	16
지역-8	7(43.8)	1(6.3)	8(50.1)	16	3(18.8)	3(18.8)	6(37.6)	16
지역-9	11(35.5)	1(3.2)	12(38.7)	31	7(31.9)	1(3.2)	8(35.1)	32
지역-10	8(33.3)	1(4.2)	9(37.5)	24	4(16.7)	0	4(16.7)	24
지역-11	4(17.4)	5(21.7)	9(39.1)	23	3(12.0)	4(16.0)	7(28.0)	25
지역-12	1(8.3)	0	1(8.3)	12	1(8.3)	0	1(8.3)	12
계	**141(28.7)**	**19(3.9)**	**160(32.6)**	**491**	**107(21.5)**	**14(2.8)**	**121(24.3)**	**498**

표 26. 병원별 예방 가능률 및 두부손상, 두부 외 손상의 비율과 중증도

기관명	병원 단계 (PP+P)	두부 손상 비율(%)	TRISS	사망 원인 기준 추정 예방 가능률	사망 원인 보정 예방 가능률
권역-1	37.5	62.5	0.68±0.28	16.7	-20.8
권역-2	39.6	16.3	0.57±0.42	25.8	-13.8
권역-3	23.8	47.6	0.48±0.37	19.6	-4.2
권역-4	17.3	18.5	0.32±0.38	25.4	8.1
권역-5	31.1	37.1	0.43±0.39	21.7	-9.4
권역-6	36.4	50.0	0.83±0.13	19.2	-17.3
권역-7	9.0	47.2	0.33±0.38	19.7	10.7
권역-8	41.6	24.0	0.67±0.43	24.3	-17.3
지역-1	23.1	46.7	0.81±0.28	19.8	-3.3
지역-2	6.7	43.8	0.60±0.37	20.4	13.7
지역-3	15.4	57.1	0.76±0.37	17.8	2.4
지역-4	8.3	58.3	0.87±0.18	17.5	9.2
지역-5	32.2	55.6	0.92±0.16	18.0	-14.2
지역-6	22.2	66.7	0.62±0.28	15.9	-6.3
지역-7	31.3	52.6	0.66±0.35	18.6	-12.7
지역-8	37.6	75.0	0.57±0.30	14.2	-23.4
지역-9	35.1	25.0	0.57±0.40	24.1	-11.0
지역-10	16.7	62.5	0.88±0.19	16.7	0.0
지역-11	28.0	24.0	0.50±0.46	24.3	-3.7
지역-12	8.3	35.7	0.66±0.38	22.0	13.7
계	**24.3**	**40.7**	**0.61±0.39**		

3.3.8. 진료 과정상의 문제점

3.3.8.1. 진료 과정상 문제점의 유형별 분류

○ 문제점 발생 장소별로는 병원 전 직접 이송 단계, 병원 간 이송, 응급실, 수술실, 중환자실, 병동의 6가지 범주로 나누어 분석하였으며, 문제점 종류별로는 구조적 문제, 치료의 문제, 진단의 문제, 시술의 문제, 기타의 5 가지 범주로 나누어서 분석하였음.

○ 총 551명의 환자에서 978건의 문제점이 발생하여 한 환자 당 1.77건의 문제점이 발견되었음.

○ 문제점 발생 장소는 응급실이 60.4%로 가장 많았고 그 다음이 병원 전 직접 이송 단계로 21.1%였음.

○ 문제점 중 사망 관련 비율은 응급실이 50.8%로 가장 높았음.

○ 문제점 종류별로는 치료에서의 문제가 67.9%로 가장 많았으며, 사망 관련 문제점 또한 68.9%로 가장 높았음(표 27).

표 27. 치료 과정상의 문제점

	전체 문제점(A)		사망 관련 문제점(B)		B/A*100(%)
	N	%	N	%	
문제점 발생 장소					
병원 전 직접 이송 단계	236	24.1	106	27.5	44.9
병원간 이송	54	5.5	33	8.5	61.1
응급실	591	60.4	196	50.8	33.2
수술실	17	1.7	10	2.6	58.8
중환자실	70	7.2	37	9.6	52.9
병동	10	1	4	1	40
문제점 분류					
구조적 문제	278	28.4	102	26.4	36.7
치료의 문제	664	67.9	266	68.9	40.1
진단의 문제	9	0.9	5	1.3	55.6
시술의 문제	19	1.9	11	2.8	57.9
기타	8	0.8	2	0.5	25.0
계	978	100.0	386	100.0	39.5

3.3.8.2. 진료 영역별 문제 사항

○ 응급실에서의 문제점 (표 28)

▷ 응급실에서의 문제점은 치료가 208건(35.2%), 소생술 172건(29.2%), 관찰/감시 90건(15.2%), 구조적 문제 89건(15.1%), 이송/이동 86건(14.6%) 순 이었음.

▷ 문제점 중에서 사망과 관련된 것은 치료가 100건(51.0%), 소생술 64건(32.6%), 검사/진찰 24건(12.2%) 이었음.

○ 병원도착 전의 문제점

▷ 분석방법

- 전체 대상자 중 전체 예방 가능률과 병원의 예방 가능률이 다른 예에서 병원 전 사망률이 병원 사망률보다 높게 나타난 경우에 문제점을 열거함.

▷ 병원 전 직접이송단계에서의 문제점 (표 29)

- 병원 전 이송시의 문제점은 117건, 사망관련 문제점은 31건임.
- 전체 문제점 건수는 119로 이송되어온 경우가 62건(54.5%), 병원 구급차 34건(29.1%), 민간 이송업 10건(8.5%) 순이었음.
- 사망 관련 문제점은 119가 21건(56.8%), 병원 구급차 13건(35.1%), 민간 이송업 1건(2.7%) 순이었음.

▷ 병원 전 직접 이송 단계의 문제점 (표 30)

- 병원 전 직접 이송 단계에서 이송 수단 별 문제점을 분류하면 모든 이송 수단이 구조와 치료의 문제임.
- 119는 구조적 문제가 39건(60.9%), 치료의 문제가 25건(39.1%)이었음.
- 병원 구급차는 구조적 문제가 20건(58.8%), 치료의 문제가 13건(38.2%)이었음.
- 민간 이송업은 구조적 문제가 5건(50.0%), 치료의 문제가 5건(50.0%)이었음.

▷ 병원 간 이송에서의 문제점

- 병원 간 이송의 문제점은 병원 구급차가 102건(80.3%)이었고, 사망 관련 문제점도 62건(82.7%)로 가장 높았음(표 31).
- 이송 수단 별 문제점의 종류는 119와 민간 이송업은 구조적 문제의 비율이 각각 57.1%, 76.9%로 많았고 병원 구급차는 치료의 문제가 56.9%로 높았음. 전체적으로 치료의 문제가 52.5%를 차지하여 병원 간 이송 단계에서는 병원 구급차에서의 치료의 문제를 개선하는 것이 가장 효과적임(표 32).

표 28. 응급실에서의 문제점

	전체문제점(A)		사망관련문제점(B)		B/A*100(%)
	N	%	N	%	
구조적 문제	89	15.1	17	8.7	28.9
접수협진체계	0	0.0	0	0.0	0.0
소생술	4	0.7	2	1.0	50.0
검사/진찰	9	1.5	4	2.0	44.4
관찰/감시	59	10	5	2.6	8.5
이송/이동	14	2.4	5	2.6	35.7
기타	3	0.5	1	0.5	33.3
치료의 문제	481	81.3	100	51.0	48.1
협진	24	4.0	14	7.2	58.3
신경외과 지연	5	0.8	1	0.5	20.0
일반외과 지연	4	0.7	1	0.5	25.0
흉부외과 지연	1	0.2	1	0.5	100
기타 과 지연	5	0.8	5	2.6	100
부적절한 경과 관찰	9	1.5	6	3.1	66.7
소생술	172	29.2	64	32.6	37.2
기도유지	34	5.8	3	1.5	8.8
호흡유지	9	1.5	0	0.0	0.0
순환유지	32	5.4	13	6.6	40.6
수혈	86	14.6	40	20.4	46.5
기타	11	1.9	8	4.1	72.7
검사/진찰	34	10.0	24	12.2	70.6
두부	4	0.7	1	0.5	25.0
쇼크 원인	4	0.7	2	1.0	50.0
흉부 및 호흡	7	1.2	4	2.0	57.1
복부	19	3.2	6	3.1	31.6
기타	25	4.2	11	5.6	44.0
관찰/감시	90	15.2	6	3.1	6.7
이송/이동	86	14.6	47	24	54.7
기타	50	8.5	14	7.1	28.0
진단의 문제	3	0.5	1	0.5	33.3
시술의 문제	10	1.7	7	3.6	7.0
기타	8	1.4	2	1.0	25.0
계	591	100.0	196	100.0	33.2

표 29. 병원 전 직접이송 단계의 이송수단에 따른 문제점

	전체 문제점(A)		사망 관련 문제점(B)		B/A*100(%)
	N	%	N	%	
119	64	54.7	21	56.8	32.8
민간이송업	10	8.5	1	2.7	10.0
병원구급차	34	29.1	13	35.1	38.2
기타	1	0.9	0	0.0	0.0
미상	8	6.8	2	5.4	25.0
계	117	100.0	37	100.0	81.8

표 30. 병원 전 직접이송 단계의 문제점

	119		민간이송업		병원구급차		계	
	N	%	N	%	N	%	N	%
구조적 문제	39	60.9	5	50.0	20	58.8	64	59.3
치료의 문제	25	39.1	5	50.0	13	38.2	43	39.8
진단의 문제	0	0.0	0	0.0	1	2.9	1	5.0
시술의 문제	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0.9
계	64	100.0	10	100.0	34	100.0	108	100.0

표 31. 병원 간 이송 단계 이송 수단에 따른 문제점

	전체 문제점(A)		사망 관련 문제점(B)		B/A*100(%)
	N	%	N	%	
119	7	5.5	2	2.7	28.5
민간이송업	13	10.2	6	8.0	46.2
병원구급차	102	80.3	62	82.7	60.8
미상	5	3.9	5	6.6	100
계	127	100.0	75	100.0	59.1

표 32. 병원 간 이송 단계의 문제점

	119		민간이송업		병원구급차		계	
	N	%	N	%	N	%	N	%
구조적 문제	4	57.1	10	76.9	39	38.2	53	43.4
치료의 문제	3	42.9	3	23.1	58	56.9	64	52.5
진단의 문제	0	0.0	0	0.0	1	1.0	1	0.8
시술의 문제	0	0.0	0	0.0	4	3.9	4	3.3
기타	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
계	7	100.0	13	100.0	102	100.0	122	100.0

3.3.9. 선행 연구와의 비교

3.3.9.1. 대상병원 비교

○ 기존 2004년 9개 병원에서 예방 가능한 사망률을 조사한 병원과 이 연구에서 조사한 병원의 특성을 비교하면 표 33과 같음.

표 33. 연구대상 병원의 비교

	2003-2004년 조사		2006-2007년 조사 (본 연구)	
	3차병원	2차병원	3차병원	2차병원
기관수	6	3	13	7
평균 병상수	995	674	790	642
평균 중환자실 병상수	59	50	55	48
평균 외과 전문의 수	6.5	5.0	11.6	6.6
평균 외과 전공의 수	7.0	1.7	9.6	3.6
평균 신경외과 전문의 수	5.2	3.3	6.5	4.7
평균 신경외과 전공의 수	4.3	0.7	5.5	2.3
평균 응급의학 전문의 수	2.5	1.7	4.3	3.3
평균 응급의학 전공의 수	3.0	1.3	8.0	2.7

○ 비교 시점은 2007년을 기준으로 하였음. 즉, 2007년 현재를 기준으로 한 각 병원의 병상 수 및 전공의 수를 비교하였음.

○ 기존 연구에서는 3차 병원이 6개, 2차 병원이 3개였으나 이 연구에서는 3차 병원이 13개, 2차 병원이 7개로 비율이 비슷하였고 평균 병상 수, 평균 ICU 병상 수, 외과, 신경외과, 응급의학과 전문의 및 전공의 수도 차이가 없음.

○ 이렇게 볼 때 기존의 연구 대상 병원과 이 연구에서 대상으로 한 병원은 규모면에서 비슷하다고 할 수 있음. 이는 과거 연구 결과와 이 연구 결과를 비교함에 있어 큰 문제가 없다는 것을 뜻함.

3.3.9.2. 예방 가능률 비교

○ 2003-2004년 조사와 이 연구의 결과를 비교해 볼 때 전체 예방 가능률은 7.0%, 병원 단계에서의 예방 가능한 사망률은 1.4.%가 감소했음(그림 6, 7).

○ 감소된 부분이 주로 preventable임.

○ 1997년 호주 빅토리아주의 연구 결과와 큰 차이를 보이지 않음.

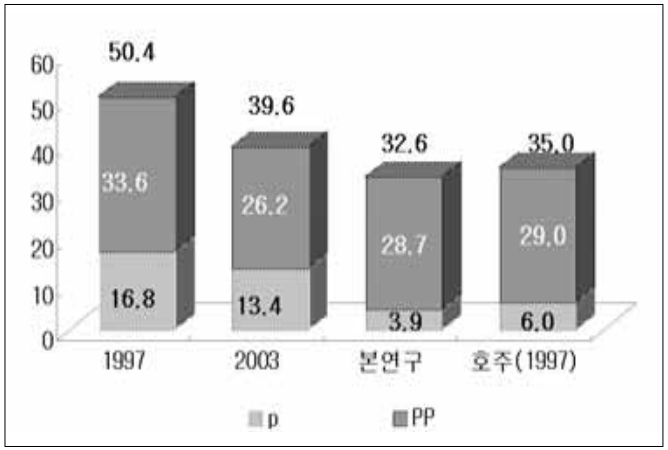


그림 6. 전체 예방 가능률의 비교

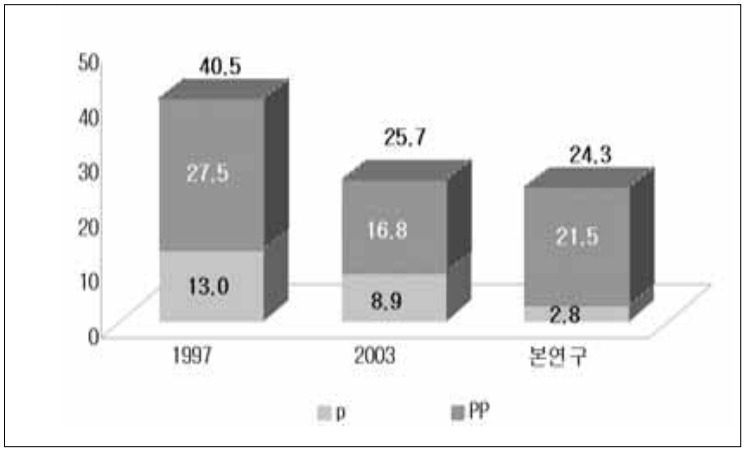


그림 7. 병원 예방 가능률의 비교

○ 각 연구에서 대상 환자의 임상적인 특성은 아래와 같음(표 34).

▷ 여자의 비율이 증가하고 있음.

▷ 55세 이상 환자의 비율이 높아짐.

▷ 손상 기전에서 추락이 감소하고 있음.

▷ 보행자에 의한 사고가 증가하고 있음.

▷ 두부 손상에 의한 사망 환자의 비율이 감소하고 사망까지의 시간이 감소했음(대상 환자가 사망 1주일 이내이기 때문에 생긴 변화로 생각됨).

▷ 중증도의 변화는 없음.

표 34. 대상 환자의 임상적 특성 비교

	1997-1998		2003-2004		2006-2007	
	N	%	N	%	N	%
성별						
남자	96	73.3	154	76.2	377	68.4
여자	35	26.7	48	23.8	174	31.6
나이						
<55	91	69.5	119	58.9	269	48.8
≥55	40	30.5	83	41.1	282	51.2
사고기전						
교통사고	85	64.9	137	67.8	363	66.2
추락	30	22.9	45	22.3	74	13.5
자상/ 총상	5	3.8	1	0.5	11	2.0
기타	8	6.1	12	5.9	64	11.7
미상	3	2.3	7	3.5	36	6.6
교통사고유형						
운전자	10	7.6	18	13.1	53	14.6
동승자	9	6.9	17	12.4	33	9.1
보행자	34	26.0	51	37.2	171	47.1
이륜차	-	-	37	27.0	84	23.1
기타	32	24.4	14	10.2	22	6.1
사망원인						
두부손상	72	55.0	114	56.4	224	44.1
출혈	48	36.6	59	29.4	109	21.5
장기부전/ 패혈증	15	11.5	23	11.4	25	4.9
기저질환	1	0.8	4	2.0	7	1.4
폐색전증/ 심부정맥혈전증	1	0.8	1	0.5	10	2.0
다발성손상	6	4.6	10	5.0	109	21.5
기타	8	6.1	8	4.0	24	4.7
ICISS 생존가능률 *						
Ps<25%	46	35.1	112	55.7	168	37.6
25%≤Ps≤%75	47	35.9	56	27.9	118	26.4
Ps>75%	38	29.0	33	16.4	161	36.0
ICISS 평균 생존가능률 *		0.46		0.32		0.64
사고에서 사망까지 시간		3.7		2.4		3.8
사고에서 사망까지 평균 시간		142.3		154.3		36.3

3.3.9.3. 진료과정상의 문제점 비교

○ 2003-2004년 조사와 이 연구결과를 비교해 볼 때 문제점 발생장소의 경우 응급실, 병원 전 단계, 중환자실 순으로 큰 변화는 없음. 응급실이 지속적으로 문제점이 가장 많이 발생하는 장소이기 때문에 외상팀의 역할이 중요함.

○ 문제점의 분류도 과거 연구와 차이가 없음. 치료와 구조의 문제점이 대부분을 차지하고 사망관련 문제점에서도 동일한 결과를 보여줌.

○ 1997년 호주 빅토리아 주의 연구와 비교해볼 때 2003년과 본 연구가 동일하게 문제점 발생장소에 있어 우리나라가 호주보다 병원 전 단계와 병원 간 이송단계가 차지하는 비율이 상대적으로 높았으며, 수술실과 병동이 차지하는 비율이 상대적으로 낮았음. 환자가 대부분 수술실이나 중환자실로 가기 전 응급실에서 사망하기 때문인 것으로 판단됨. 문제점 분류를 비교해 볼 때 우리나라가 호주보다 구조적 문제가 차지하는 비율이 월등히 높았음(표 35).

○ 응급실에서의 문제점은 2003-2004년 조사와 본 연구결과를 비교해 볼 때 구조적 문제가 6.1%에서 15.1%로 증가하였고, 치료의 문제가 90.4%에서 81.3%로 감소했음(표 36).

표 35. 진료 과정상 문제점 비교

	2003-2004년 조사			2006-2007년 조사 (본 연구)			호주 연구(1997)		
	전체 문제점(A)	사망 관련 문제점(B)	B/A*100 (%)	전체 문제점(A)	사망 관련 문제점(B)	B/A*100 (%)	전체 문제점(A)	사망 관련 문제점(B)	B/A*100 (%)
문제점 발생 장소									
병원전 단계	79(20.0)	53(24.2)	67.1	236(24.1)	106(27.5)	44.9	254(15.2)	177(17.3)	69.7
응급실	230(58.2)	112(51.1)	48.7	591(60.4)	196(50.8)	33.2	842(50.4)	502(49.0)	59.6
수술실	8(2.0)	7(3.2)	87.5	17(1.7)	10(2.6)	58.8	226(13.5)	143(14.0)	63.3
중환자실	43(10.9)	25(11.4)	58.1	70(7.2)	37(9.6)	52.9	221(13.2)	129(12.6)	58.4
병동	2(0.5)	1(0.5)	50.0	10(1.0)	4(1.0)	40	72(4.3)	49(4.8)	68.1
병원간 이송	33(8.4)	21(9.6)	63.6	54(5.5)	33(8.5)	61.1	57(3.4)	24(2.3)	42.1
문제점 분류									
구조적 문제	94(23.8)	62(28.3)	66.0	278(28.4)	102(26.4)	36.7	66(3.9)	46(4.5)	69.7
치료의 문제	278(70.4)	142(64.8)	51.1	664(67.9)	266(68.9)	40.1	1,471 (88.0)	894 (87.3)	60.8
진단의 문제	8(2.0)	5(2.3)	62.5	9(0.9)	5(1.3)	55.6	85(5.1)	52(5.1)	61.2
시술의 문제	7(1.8)	4(1.8)	57.1	19(1.9)	11(2.8)	57.9	50(3.0)	32(3.1)	64.0
기타	8(2.0)	6(2.7)	75.0	8(0.8)	2(0.5)	25.0			
계	395 (100.0)	219 (100.0)	55.4	978 (100)	386 (100)	39.5	1,672 (100.0)	1,024 (100.0)	61.2

표 36. 응급실에서의 문제점 비교

	1997-1998년 조사		2003-2004년 조사		2006-2007년 조사 (본 연구)	
	N	%	N	%	N	%
구조적 문제	34	8.6	14	6.1	89	15.1
접수협진체계	4	1.0	4	1.7	0	0.0
소생술	15	3.8	0	0.0	4	0.7
검사/진찰	0	0.0	2	0.9	9	1.5
관찰/감시	7	1.8	0	0.0	59	10
이송/이동	8	2.0	1	0.4	14	2.4
기타	0	0.0	7	3.0	3	0.5
치료의 문제	324	82.2	208	90.4	481	81.3
협진	20	5.1	14	6.1	24	4.0
소생술	129	32.7	81	35.2	172	29.2
검사/진찰	50	12.7	34	14.8	34	10.0
관찰/감시	37	9.4	40	17.4	90	15.2
이송/이동	49	12.4	23	10.0	86	14.6
기타	39	9.9	16	7.0	50	8.5
진단의 문제	8	2.1	3	1.3	3	0.5
시술의 문제	21	5.3	2	0.9	10	1.7
기타	7	1.8	3	1.3	8	1.4
계	394	100.0	230	100.0	591	100.0

3.3.10. 결과 요약

3.3.10.1. 예방 가능률의 변화

○ 본 연구 결과 전체 예방 가능률은 32.6%였고 병원 단계에서의 예방 가능률은 24.3%, 병원 전 단계의 요인에 의한 것이 8.3%로 2003년과 비교하여 각각 7.0%, 1.4%. 5.6% 감소함. 병원 전 예방 가능률의 감소가 전체 예방 가능률의 감소를 보여주었고 병원 내 예방 가능률은 큰 변화가 없음. 감소한 대부분이 병원 전 예방 사망률 부분에서 preventable 이기 때문에 2003년 조사 때보다 병원 전 단계에서는 향상된 결과를 보여준다고 볼 수 있고 병원 내 예방 가능률도 변화는 없지만

preventable 부분이 감소하고 potentially preventable 부분이 증가했으므로 병원 내 단계도 2003년도에 비해 향상되었다고 볼 수 있음.

○ 그러나 외국의 결과에 비교하여 병원 전 단계에서 구조와 치료가 문제의 보다 많은 부분을 차지하고 병원 내 단계에서도 응급실에서 사망 관련성이 높기 때문에 구조적인 문제점의 해결이 필수 과제임. 즉 병원 전 외상 처치 및 이송 체계의 구축(외상센터의 지정)이 필요하며 병원 내에서는 외상팀의 구축이 필수적임.

3.3.10.2. 요인 분석

○ 예방 가능률에 영향을 주는 요인 중 두부손상의 odds ratio가 가장 큼.

○ 지역 D에서 높은 예방 가능률을 보인 이유를 확인하기 위하여 예방 가능률과 통계적으로 의미 있는 변수들 (사고 기전, 사망 시간, 직접 이송의 비율, 외상의 중증도, 두부 외상의 비율)을 비교함. 지역 D가 타 지역에 비해 환자의 사망 원인이 두부 외상의 비율이 낮아 높은 사망률을 보인 것으로 생각됨.

○ 예방 가능률에 영향을 주는 요소 중 두부 손상이 차지하는 위험도가 상대적으로 너무 큼. 두부 손상에 의한 사망 환자는 중증도가 odd ratio를 증가시키지만 통계학적으로 의미가 없었고 두부 외 손상에 의한 사망환자는 환자의 중증도가 예방 가능률과 관계가 있었음. 그러므로 예방 가능률 조사 시 두부 손상에 의한 환자와 두부 외 손상에 의한 환자를 분류하여 비교해야 함.

○ 두부 손상 환자에서는 영향을 주는 요소가 병원 내 RTS밖에 없지만 두부 외 손상환자에서는 전체에서 사고에서 사망까지의 시간, 병원 내에서 사고에서 사망까지의 시간과 RTS로 두부 외상을 제외하면 영향을 주는 요소가 더 명백해짐. 지역별 분석은 환자 수가 크지 않아 분석이 되지 않지만 전체 수가 커지면 다른 요소도 확인이 가능함. 두부 외 손상 환자에서는 사고에서 사망까지의 시간이 odds ratio가 가장 높은 것을 볼 때 병원 전에서의 빠른 이송, 병원 내에서는 외상팀에 의한 빠른 수술 결정 및 수술이 예방 가능률에 가장 큰 영향을 줄 것으로 판단됨.

3.3.10.3. 문제점 분석

○ 높은 병원 전 단계와 응급실 문제점

▷ 아직까지도 대부분의 문제점이 병원 전 단계, 응급실이 차지하는 것은 병원 전 단계에서 적절한 처치 및 구조의 문제가 상존하고 환자가 내원하여서도 응급실에서 치료 중 사망하는 것으로 나타남. 외국의 경우에는 수술실, 중환자실에서의 문제점이 차지하는 비율이 높은 것은 외상팀에 의한 조기 수술 결정 및 수술을 시행함으로 문제점이 응급실, 수술실, 중환자실에 동일하게 있는 것임.

○ 구조의 문제

▷ 문제점 분류에서 병원 전 및 병원 내에서 동일하게 구조의 문제가 차지하는 비율이 가장 높았고 외국의 7.3배인 것은 외상체계의 구축과 외상팀의 구축이 필수적임.

▷ 사망 관련 문제점에서도 동일한 결과 즉 구조의 문제로 인한 사망이 외국의 5.9배인 것은 앞으로도 지속적인 구조에의 투자와 시스템을 갖추는 것이 시급한 문제임.

○ 병원 전 직접 이송의 문제

▷ 외상으로 인한 사망 환자의 병원 전 직접 이송은 119가 차지하는 비율이 가장 크고 대부분 구조와 치료의 문제임. 전체 문제점 건수와 사망 관련 문제점도 가장 크므로 119 구급대원의 외상 처치에 대한 교육 및 인력 확대, 시스템에 대한 지속적인 투자가 필요함.

○ 병원 간 이송의 문제

▷ 외상으로 인한 병원 간 이송은 병원 구급차가 대부분 담당하며 대부분 구조와 치료의 문제임. 그러므로 이송 전 병원 간 이송의 가이드라인을 지키는지 지속적인 감시가 필요함.

3.4. 중증도 보정 사망률의 외상 환자 치료의 질 지표로서의 적정성 평가

○ 외상 사망 환자를 대상으로 한 전문가 패널의 병원 단계 예방 가능성에 대한 판단과 ICISS full model에 근거한 기대 생존 확률간의 일치도를 평가하고, 의료기관 별로 외상 입원 환자를 대상으로 ICISS에 근거한 W-통계량과 전문가 패널에 의한 외상 사망 환자의 예방 가능률간의 상관관계를 평가.

3.4.1. 예방 가능 사망에 대한 판단과 ICISS 확장 모형 기대 생존 확률간의 일치도

○ 전문가 패널의 예방 가능 사망에 대한 판단과 ICISS 중증도 보정 사망 확률간의 일치도는 전반적 일치도와 카파 통계량을 이용하여 평가. 카파 통계량은 5% 유의 수준에서 유의성을 검정.

○ 예방 가능 사망에 대한 판단은 병원 단계 예방 가능성과 전반적 예방 가능성으로 구분하였고 각각 preventable/ potentially preventable/ non-preventable 로 구분한 3단 분류법과 preventable + potentially preventable/ non-preventable 로 구분한 2단 분류법을 적용하여 ICISS 확장 모형에 의한 기대 생존 확률과 비교함.

○ 연구 대상 20개 병원 551명 사망 환자의 조사지에 RTS 값 계산에 요구되는 내원 시 혈압, 호흡수, GCS 등이 표시되지 않은 환자들은 ICISS 확장 모형에 의한 기대 생존 확률을 구할 수 없어 본 비교에서는 제외함. 전문가의 예방 가능성 판정이 '판단 불가'인 경우 또한 본 비교에서는 제외하였음.

○ 환자들의 진단명에는 평균 3.22개의 외상 코드가 포함되어 있었으며 생존 여부로 구분해보았을 때는

생존 환자 평균 3.37개, 사망 환자 평균 2.25개의 외상 ICD 코드가 부과되어 있었음. ICISS 를 계산함에 있어 코드의 개수가 많아지면 ICISS 값이 작아지면서 생존 확률이 낮아지므로 사망 환자에서 진단 코드가 더 많을 것으로 예상되지만 본 연구에서는 사망 환자들의 외상 코드가 더 적었음.

○ 이는 사망 환자들이 응급실에서 확진이 이루어지기 전에 2-3시간 만에 급격한 상태 악화를 겪으며 사망했기 때문이거나, 입원 후 사망 환자들의 경우 진단명 코딩 자체가 부실하였거나, 그 밖에도 외상이 아닌 질병 코드가 더 많이 포함된 때문 등의 이유를 추정할 수 있음.

○ ICISS 확장 모형에 의한 기대 생존 확률과 전문가의 의무 기록 조사에 의한 <병원> 단계 예방 가능 사망에 대한 판단을 <3단> 분류한 결과가 일치하는 경우는 모두 182례로 전반적 일치도는 39.7%, 카파 통계량은 0.063 ($p<0.05$)이었음 (표 37).

○ 마찬가지로, 병원 단계 예방 가능 사망에 대한 판단을 2단 분류한 결과와 비교했을 때에는 일치도가 51.5%, 카파 통계량 0.135 (P=0.00)으로 나타남 (표 38).

표 37. 병원 단계의 예방 가능률과 ICISS 확장 모형 생존 확률의 일치도 (3단 비교) (명, %)

ICISS full model Ps	전문가 패널 연구에 의한 병원단계 예방 가능률			
	P	PP	NP	계
≥0.75	12(7.3) [92.3]	54(32.9) [55.7]	98(59.8) [28.2]	164(100.0) [35.8]
0.25-0.75	0(0.0) [0.0]	19 (16.1) [19.6]	99(83.9) [28.4]	118(100.0) [25.8]
< 0.25	1(0.6) [7.7]	24(13.6) [24.7]	151(85.8) [43.4]	176(100.0) [38.4]
Total	13(2.8)	97(21.2)	348(76.0)	458(100.0)

* NP = Non-preventable; PP = Potentially preventable; P = Preventable
판단자간 일치도 39.7%, Kappa value 0.063 (p=0.01)

○ ICISS 확장 모형에 의한 기대 생존 확률이 0.75 이상임에도 전문가 조사 결과 병원 단계 예방 가능성이 non-preventable 로 판단된 경우가 59.8%로 전체의 21.4%에 달했음. 반대로 ICISS 확장 모형 기대 생존 확률이 0.25 미만일 때 전문가 조사 결과가 preventable 로 판단된 경우는 0.002%로 전체의 0.6%에 불과함. ICISS 확장 모형 기대 생존 확률이 환자의 중증도를 적확하게 반영하지 못함을 알 수 있음.

표 38. 병원 단계의 예방 가능률과 ICISS full model 생존 확률의 일치도 (2단 비교) (명, %)

ICISS full model Ps	전문가 패널 연구에 의한 병원단계 예방 가능률		
	P+PP	NP	Total
≥0.25	85(30.1) [77.3]	197(69.9) [56.6]	282(100.0) [61.6]
< 0.25	25(14.2) [22.7]	151(85.8) [43.4]	176(100.0) [38.4]
Total	110(24.0)	348(76.0)	458(100.0)

* NP = Non-preventable; PP = Potentially preventable; P = Preventable
판단자간 일치도 51.5%, Kappa value 0.135 (p=0.00)

○ 이러한 결과는 ICISS 모형 자체의 결함에서 기인하는 문제와 본 연구 자료의 질에서 기인하는 문제의 영향으로 사료됨.

○ ICISS 는 외상 질병 코드의 SRR 값의 곱으로 나타내는 모형이므로 외상 외의 다른 질병이 환자의 사망에 영향을 끼쳤다 할지라도 반영할 수 있는 방법이 없다는 한계를 지니고 있음. 외상 외의 다른 질병은 환자의 기저 질환일 수도, 외상에 의한 합병증일 수도 있음.

○ 즉, 외상의 정도는 사망에 이를 정도의 중증이 아니었음에도 환자의 나이, 기저 질환, 외상 후 발생한 이차적 합병증 (거동 불가로 인한 흡인성 폐렴 등을 포함하여)으로 환자가 사망에 이르게 되었을 때 경증 외상의 SRR만을 반영할 수 있는 ICISS는 전문가 판단 예방 가능성과 차이를 보일 수밖에 없음.

○ 또한 ICISS 는 환자의 나이를 두 개 군으로만 구분하기 때문에 일정 간격으로 연령대를 구분하는 다른 외상 지수에 비해 양극단 연령대의 환자들을 적절하게 반영하지 못하는 문제를 내포함.

○ ICISS 확장 모형과 같이 환자의 생리학적 데이터를 반영하는 외상 지수는 데이터의 항상성이 부족. 예를 들어, SRR 값이 낮은 중증의 손상 환자라도 내원 당시 활력 징후에 특이 사항이 없었다가 내원 후 갑자기 상태가 악화되는 양상을 보였을 때 이 환자가 병원 도착 직전에 상태가 이미 악화되어 내원했을 때와 정상 활력 징후로 병원에 내원했을 때 ICISS 확장 모형값은 같은 환자, 같은 손상이라도 다르게 나타날 것임.

○ 마찬가지 이유로, 환자의 치료 경과 중 RTS를 구성하는 혈압이나 호흡수, GCS 등이 변하더라도 초기 RTS 값만을 이용, ICISS 확장 모형의 생존 확률이 계산되므로 과다, 과소값으로 나타날 여지가 다분함.

○ ICISS 방법은 손상의 중증도와 양측성도 나타내지 못하는 단점이 있음. 현재 ICD-10 코딩 체계로는 양측 혈기흉으로 인한 긴장성 기흉은 활력 징후에 영향이 없는 단순 일측성 혈기흉과 구분되지 않음. 따라서 ICISS 확장 모형에 의한 생존 확률이 실제 환자에서 예상되는 바에 비해 높게 나타날 수 있음.

○ ICISS 생존 확률과 전문가 판단을 비교한 이전의 국내 연구에서 한 사람의 연구 코디네이터가 자료를 관리하고 코딩하던 것 비해 자료의 균질성이 부족한 한계를 가질 수 있음. 실제로 기존에 시행된 연구 결과에 의하면 ICISS 기대 생존 확률과 전문가 의무기록 조사에 의한 예방 가능한 사망에 대한 판단에서 전반적 일치도는 48.9%, 카파 통계량 0.22로 나타났음. 즉, ICISS 방법 고유의 한계보다는 본 연구에서 사용된 자료들의 ICD-coding의 질 문제가 더 큰 것으로 사료됨.

○ 이상의 이유로, ICISS 확장 모형에 의한 생존 확률 및 전문가 조사에 의한 예방 가능성의 일치도가 훼손되며 이를 개선하기 위해서는 ICD 코딩의 일관성, 일관된 조사지 작성 및 수집, ICISS 확장 모형 방법 자체의 개선 등이 필요할 것임.

3.4.2. 응급의료센터별 W-통계량과 예방 가능률 간의 상관관계

○ 응급의료센터별 W-통계량과 예방 가능률간 상관관계를 비교하기 위해 먼저 외상 입원 환자를 대상으로 ICD-10 을 이용한 ICISS 확장 모형을 구축하였으며, 이를 이용하여 응급의료센터별 W-통계량을 산출. 전문가 패널의 예방 가능 사망에 대한 판단과 W-통계량의 상관관계는 Spearman 상관 계수를 이용하여 평가.

○ 응급의료센터별 W-통계량과 전문가 패널에 의한 외상 사망 환자의 예방 가능률은 뚜렷한 상관관계를 보이지 않음 (그림 8). Spearman 상관 계수는 -0.046 (p=0.848) 이었음.

○ 한편, 전문가 조사에 의한 예방 가능률이 두부 손상일 때와 두부 외 손상일 때에 차이가 컸으므로, 두부 외 손상 환자만을 대상으로 구한 예방 가능률을 W-score와 비교해 보았음.

○ 환자군을 선별했을 때에도 W-score와 전문가 조사 예방 가능률의 상관관계는 낮게 나타남 (그림 9). Spearman 상관 계수는 0.012 (p=0.960) 이었음.

○ ICISS 확장 모형에 적용되는 환자들의 ICD-10 코드가 양측성 손상은 구분하지 못한다거나, 중증도를 반영하지 못하는 한계가 있고, SRR을 구하는 데이터베이스에 따라 ICISS 값도 달라진다는 제한점들이 있음은 기존의 연구에서 알려진 바임.

○ 그럼에도 불구하고 전산 자료를 가공하여 구할 수 있는 W-score는 의료 기관의 외상 환자 치료의 질을 비교할 수 있는 유용한 방법이며, 국내의 연구에서 ICISS의 한계에도 불구하고 W-score 가 전문가 조사에 의한 예방 가능률과 유의한 상관관계를 가짐이 입증된 바 있어 이번 연구에서도 상관관계가 재검증된다면 W-score가 응급의료체계 질 평가 지표로 많은 인력과 시간이 소요되는 전문가 조사를 대체할 수도 있을 것을 기대하였음.

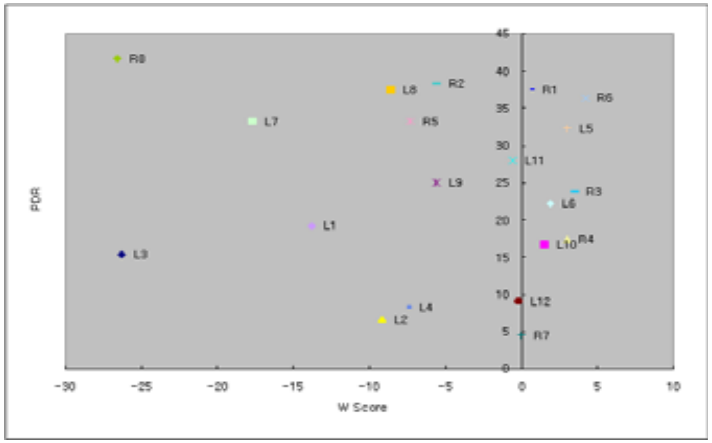


그림 8. 본 연구에서 구한 W-score와 전문가 조사에 의한 예방 가능률의 상관 관계



그림 9. 본 연구의 W-score 와 두부 외 손상 환자 병원 단계 예방 가능률의 관계

○ 그러나 본 연구에서 W-score 의 값이 전문가 조사에 의한 예방 가능성과 상관성이 떨어지는 것은 W-score를 계산하기 위한 필수 자료들이 상당 부분 결손된 자료를 이용한 결과인 것으로 사료됨. (그림 1 참조)

○ 즉, W-score의 계산에는 ICISS 확장 모형에 의한 생존 가능 확률의 계산이 필요하며, ICISS 확장 모형을 구하기 위해서는 환자들의 정확한 진단명과 내원 시 수축기 혈압, 호흡수, 연령 등에 대한 자료가 필수임.

○ 본 연구에서 대상으로 선택된 환자들은 그림 1에서 보듯이 입원 후 퇴원 진단명이 입력되지 않았거나 외상으로 입원했음에도 퇴원 진단명에 외상 코드가 입력되어 있지 않은 경우가 입원 환자의 13.2%에 달했으며 응급실 내원 당시의 수축기 혈압이나 호흡수, 연령 등에 이상값이 입력된 경우도 4.5%나 되었음.

○ 특히 한 의료기관의 경우 입원 환자의 70%가 퇴원 진단명 누락으로 연구 대상에서 제외되기도 하였으므로, 이 상태에서 구해진 W-score는 해당 의료 기관의 외상 환자 치료의 질을 적절히 나타낸다고 할 수 없을 것임.

○ 응급실에서 생존/사망 퇴원 여부를 알 수 있는 퇴실 코드의 결측이 응급실 내원 환자의 5.2%였고, 입원 후 생존/사망 여부를 알 수 있는 입원 후 결과에 대한 결측도 입원 환자의 4.9%에서 나타남.

○ 비교하여, 이전에 W-score의 전문가 조사와의 유의한 상관성을 입증했던 연구에서는 병원 근무 경력 5년 이상인 간호사를 전담 조사자로 활용하여 외상 환자 등록 체계 필수 자료에 결함이 없게 했었던 차이가 있음.

○ 결국 현재 단계에서 외상 환자에 대한 질 지표의 적정성을 높이려면 보다 잘 고안되고 입력 여부가 전담 인력에 의해 철저히 관리되는 외상 환자 등록체계가 필수 선결 조건이라 할 것임.

○ 지금과 같이 개별 의료기관에서 전송되는 자료를 이용하려면 자료의 신뢰성을 높이기 위한 상시적인 노력이 전제되어야 함. 개별 의료기관 별로는 맥박 수 20회, 호흡 수 80회와 같이 맥박과 호흡 수가 뒤바뀌어 입력되는 오입력을 중앙응급의료센터로 전송하기 전에 미리 걸러주는 시스템을 갖추도록 권고할 수 있겠음.

○ NEDIS 입력율이 낮거나 결측 자료가 많은 의료 기관은 응급의료 기능수행평가에서 불이익을 받게 하는 등의 되먹임을 통해 개별 병원에서 결측 자료가 있는 상태에서는 중앙응급의료센터로 자료 전송이 되지 않는 등의 자구 방안을 강구하도록 할 수 있을 것임.

○ 앞으로도 지속적으로 응급의료기관의 질 지표를 생성하고자 한다면 효율성이 담보되는 외상 환자 등록 체계의 생성과 관리가 선행되어야 할 것임.

○ 외상환자 등록체계는 주로 미국에서 잘 발달되어 있어 그 중 대표적인 예인 워싱턴 주의 경우를 예로 제시하였음 (첨부 3.1 참조[7]).

○ 국내에서도 2001년 한국보건산업진흥원의 연구인 <응급의료센터 평가지침 및 시행방안 개발>에서 외상환자 등록체계를 개발하였으며 이의 운용 경험에 대한 보고도 하였음[8](첨부 3.2 참조).

---

7) available at www.doh.wa.gov/hsqa/emstrauma/traumareg.htm
8) 정구영, 장혜영, 서주현. ICISS를 이용한 저비용 외상환자 등록체계. 대한외상학회지 2002;15(2):71-81

4. 연구의 요약과 결론

4.1. 연구의 배경과 목적

○ 우리나라의 응급의료체계의 성과를 평가하기 위해 중앙응급의료센터에서는 2006년부터 기능수행평가를 하고 있으며, 2007년도에 각 응급의료기관의 급성 심근경색에서의 심혈관 재관류 요법의 적절성과 중증 외상에서의 중증도 보정 외상 사망률을 산출하였음.

○ 그러나 기능수행평가의 이러한 질 지표는 실제 질을 나타내는 지에 대한 타당성 검증이 충분하지 않은 상태이며, 평가 과정에도 제한점이 나타나고 있어 이에 대한 보완이 필요함.

○ 외상 환자 치료의 질을 나타내는 질 지표로서 외상 사망 환자의 예방 가능률은 외상 치료의 질에 대한 표준으로 제시되고 있으므로 중증도 보정 외상사망률과 예방 가능률을 비교하여 기능수행평가의 외상 질 지표의 적정성을 평가하고자 함.

○ 외상사망환자의 예방 가능률은 1997년, 2003년 자료를 바탕으로 보고한 바가 있으며, 이에 대한 3차 조사가 필요한 시점임.

4.2. 기능수행평가의 중증도 보정 외상사망률(W-score) 산출 방법의 문제점

○ 조사 방법론상의 SRR(Survival Risk Ratio)의 산정 기준 자료에 대한 제시와 검증이 필요하며, ICISS 기반 Probability of Survival 산출을 위한 상수 값(b)에 대한 근거의 제시가 필요함. 또한 W-score에 대한 통계적 검증치인 z-score의 제시가 필요함.

○ 대상 환자군을 전체 응급실 내원 환자를 포함하게 되면 진단의 정확도가 떨어지며, 경증의 환자가 많이 포함되어 병원 간 변이의 폭을 과도하게 줄일 수 있어 입원 환자만을 대상으로 하여야 함. 경우에 따라서는 중증 외상만을 대상으로 하여 ICISS 기반 Ps >0.98인 환자 군은 제외할 것을 고려해야 함.

○ 입원 환자만을 대상으로 할 경우 응급실 사망을 포함하게 되면 추정 진단으로 사용한 ICD code가 환자의 중증도를 왜곡할 수 있어 이를 제외하거나 진단명의 확인 과정이 필요함. 이에 따라 대상병원의 가, 나군의 분류 기준을 조정해야 함.

4.3. 기능수행평가의 W-score와 본 연구의 W-score의 비교

○ 외상 사망 환자 예방 가능률을 평가한 20개 병원의 NEDIS 자료를 검증, 보완하여 별도의 W-score를 산출하여 기능수행평가에서 산출된 20개 병원의 W-score와 비교함.

○ 최초 기능수행평가의 W-score 대상 환자는 응급실 내원 환자 전체이며, 본 연구의 W-score의 대상 환자는 ICISS 0.98 이하의 중증 환자만을 대상으로 함. 따라서 대상 환자를 동일하게 입원 환자로 하고, SRR을 동일한 자료를 사용하여 추가로 비교 분석하였음.

○ 심평원 자료 기반 SRR을 사용하였을 경우 두 값의 상관도는 Spearman 상관 계수가 0.383(p=0.096), NEDIS 기반 SRR을 사용하였을 경우의 상관도는 Spearman 상관 계수가 0.493(p=0.027)로 중등도의 상관관계를 가짐.

○ 이렇게 상관 정도가 떨어지는 이유는 본 연구에서 자료정리과정를 통해 오류자료를 제외했기 때문임. 1) 응급실 내원 사유는 <질병 외>로 분류되었으나, 최종 진단명에 외상 코드가 포함되지 않는 13%를 본 연구에서 제외하였으며, 2) RTS에 불합리한 자료로 입력되어 있는 것을 정리 보완하여 4.5%를 분석에서 제외하여 본 연구에서의 정확도가 증가되었을 것으로 판단됨.

○ 따라서 기능수행평가의 중증도 보정 외상 사망률을 질 지표로 사용하기 위해서는 정확한 퇴원 진단명으로 ICISS를 산출해야 하며, RTS 값에 대한 세심한 검증 작업이 필요함.

4.4. 외상 사망 환자의 예방 가능률

○ 20개 병원에서 2006년 8월부터 2007년 7월까지 1년 동안 551명의 외상 사망 환자에 대한 전문가 패널 조사 결과 전체 예방 가능률은 32.6%이며, 병원 단계의 예방 가능률은 24.3% 임.

○ 예방 가능률에 영향을 미치는 요인은 중증도, 사망 원인, 의료 기관 유형의 3가지이며, 이 중에서도 사망 원인에 따른 차이가 가장 커서, 두부 손상일 때에 비해 두부 손상이 아닐 경우에 4.8배 예방 가능률이 높았음.

○ 진료 과정상의 문제점은 주로 응급실(60%)에서 발생하며, 병원 전 단계에서 30%가 발생하였고, 치료 상의 문제가 대부분이었지만 치료 체계의 개선이 필요한 구조적 문제점도 28%에 달하였음.

○ 이전 연구와 비교하여(1997년, 2003년, 2006년) 예방 가능률이 점차 감소 추세(전체 예방 가능률: 50.4%, 39.6%, 32.6%, 병원 예방 가능률: 40.5%, 25.7%, 24.3%)에 있으며, 2003년에서 2006년 사이에는 병원 단계 보다는 병원 전 단계에서 개선이 되었음.

○ 예방 가능률에 영향을 미치는 요인을 감안하여보면, 사망 원인이 두부 외상인 경우가 2003년에 56.4%에서 2006년에 44.1%로 감소하여 예방 가능률의 상승 요인이 있어, 실제 외상 치료의 질은 더 많이 개선되었다고 볼 수 있음.

○ 진료 과정상의 문제점의 변화는 별로 없으며, 병원 전 단계의 문제점과 구조적 문제점이 증가하고 있어 근본적 치료 체계의 변화를 필요로 하고 있음을 알 수 있음.

4.5. 중증도 보정 외상 사망률의 질 지표로서의 적정성

○ 예방 가능률을 판단한 458명의 사망 환자의 예방 가능률과 ICISS 확장모형에 의한 기대 생존 확률과의 일치도를 보면 3단 분류(P, PP, NP)에서 일치도 39.7%, 카파값 0.063(p<0.05), 2단 분류

(P+PP, NP)에서는 일치도 51.5% 카파값 0.135(p=0.00)으로 비교적 낮은 일치도를 보임.

○ 이는 ICISS 자체의 방법적 한계와 ICD-coding의 균질성 부족과 그로 인해 비교 연구에서 제외된 많은 환자가 그 원인으로 생각됨.

○ 응급의료센터별 W-score와 예방 가능률의 상관관계를 보면, Spearman 상관계수 -0.046 (p=0.848)로 거의 상관관계가 없으며, 그 이유는 위에서 제시하고 있는 여러 문제점들로 사료됨.

○ 따라서 중증도 보정 외상 사망률을 외상 치료의 질 지표로서 사용하기 위해서는 진단명과 RTS에 관계되는 정보를 정확하게 입력하는 것이 선결 조건임.

4.6. 결론

○ 외상 사망 환자 예방 가능률로 본 우리나라 외상 치료의 질은 점차 좋아지고 있으나, 아직 많은 개선이 필요하며, 특히 병원 전 단계와 응급실에서의 외상 환자 치료 체계의 구조적 개선이 필요함.

○ 기능수행평가의 “중증 외상 증증도 보정 사망률”을 질 지표로 사용하기 위해서는 관련 정보 (진단명, RTS)를 정확히 입력하여야 하며, 대상 환자를 적정하게 설정하고, 방법론에서의 한계를 인식하여야 함. 이를 위해서는 외상 환자 등록 체계를 별도로 운영하여 자료의 질을 확보하여야 함.

첨부 1. 『2007년 응급의료기관 기능수행평가 세부 지표』 중 <진료지표 1 : 급성심근경색 환자에서 재관류 요법의 적절성>

1.1. <진료지표 1 : 급성심근경색 환자에서 재관류 요법의 적절성>에 대한 지침

진 1> 급성심근경색 환자에서 재관류 요법의 적절성

1) 정의

□ 지표의 정의

: 응급실 퇴실 또는 병원 퇴원시의 진단명이 급성심근경색증이며, EKG상 STEMI의 기준에 부합된 환자 중, 내원 후 적절한 시간 이내에 재관류 요법을 실시 받은 환자의 비율을 나타냄

□ STEMI (ST-Elevation Myocardial Infarction)

: 내원 후 처음 실시된 12-lead EKG에서 ST-elevation 또는 LBBB의 형태를 보임

□ 재관류 요법

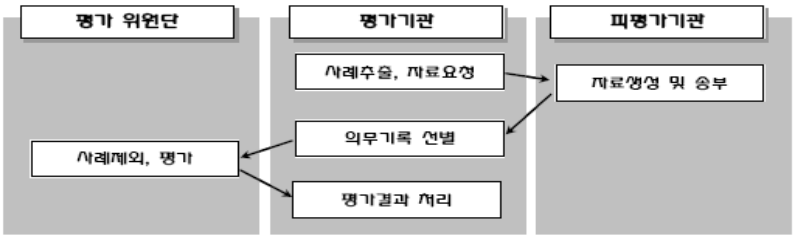
• 비관혈적 재관류 요법

: 혈전용해제의 투여에 의한 재관류 요법을 말함

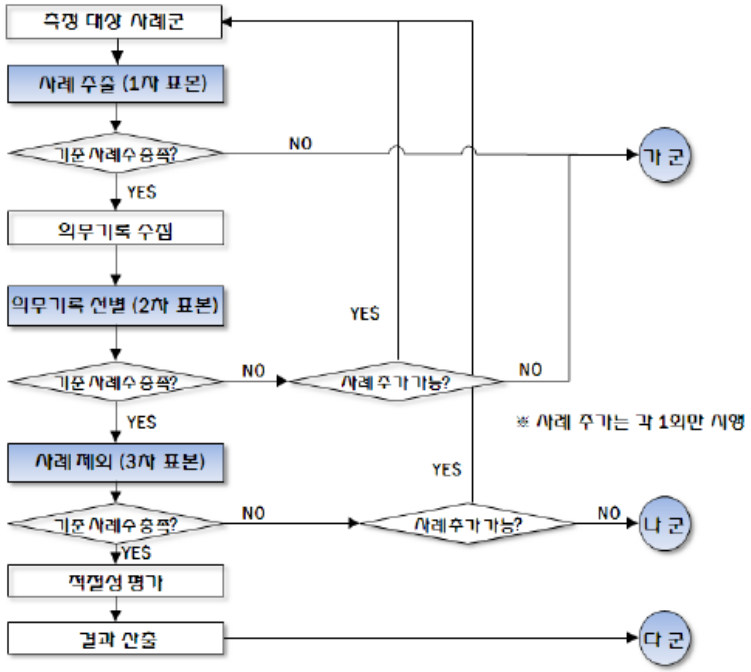
• 관혈적 재관류 요법

: 경피적 관동맥 중재(PCI, Percutaneous Coronary Intervention)를 말하며, 관동맥 조영술(coronary angiography)만 실시된 경우에도 실시한 것으로 간주함

2) 조사체계



3) 조사절차 및 방법



□ 평가대상의 선별기준 (측정 대상 사례군)

① NEDIS에 유효한 Data가 전송되어 있는 환자에 한함

② 평가대상 기간 내에 응급실 내원환자 중 응급실 퇴실시 또는 병원 퇴원시 급성 심근경색을 진단 받음

○ NEDIS : [퇴실시 진단명] 또는 [퇴원시 진단명] = I21, I21.0 ~ I21.9

③ 내원시 수축기 혈압이 90mmHg 이상

○ NEDIS : [내원시 수축기 혈압] ≥ 90

④ 응급실 내원 후 입원

○ NEDIS : [퇴실형태] = 입원(31~38)

□ 의무기록사본의 요청 및 제공

◆ 평가기관에서 '일련번호-의무기록번호-내원일시'가 기재된 요청 목록을 피평가기관에 송부 (일련번호는 평가기관에서 부여하는 번호임)

◆ 피평가기관은 지침에 따라 의무기록 사본을 생성

◆ 의무기록 사본의 필수사항

① 아래의 사항을 확인 가능한 응급실 의무 기록지
- 환자의 등록번호, 내원일시, 증상발생일시(또는 기간), 진단명
- 재관류 요법의 실시 혹은 거부 여부
- 비관혈적 재관류 요법의 투여 실시일시 (Needle time)
- 관혈적 재관류요법의 도자 피하 삽입 일시 (Puncture time)
- 재관류요법 실시 이전의 심폐소생술 시행 또는 전원 여부
- 재관류요법 실시 이전의 환자의 활력징후에 대한 기록

② 내원후의 첫 12 유도 심전도 기록지
- 심전도에 검사 일시와 등록번호가 기재되어 있을 것

③ 도자 삽입시간을 확인 가능한 심도자실 기록지
- 심도자실 기록이 없으면 비관혈적 재관류요법의 시행을 불인정

□ 표본 집단의 선별기준

① 1차 표본의 선별기준

평가대상 집단의 수	≥ 40	≥ 20	< 20
1차 표본수	40	전수	가군

② 2차 표본의 선별기준 (평가기관 실시)

- 의무기록 사본의 필수사항 전부를 확인 가능함
  (내원 후 최초 시행한 12유도 심전도가 필수)
- 의무기록이 NEDIS와 일치함

※ 최소 기준사례 20례 - 부족시 흐름도에 의해 처리

③ 3차 표본의 선별기준 (평가위원단 실시)

- 첫 심전도 소견이 STEMI 기준을 충족함
- 증상발현 후 6시간 이내에 내원함
- 본인 또는 보호자의 거부로 재관류요법이 지연된 기록이 없음
- 타 의료기관에서 재관류요법을 실시하지 않고 전원 옴
- 재관류 요법을 실시하기 이전에 심폐소생술을 시행하지 아니함
- 환자의 상태가 재관류 요법을 실시 할 수 없는 상태가 아님

※ 최소 기준사례 10례 - 부족시 흐름도에 의해 처리

4) 지표값 산출 및 판정 기준

□ 지표값 산출

적절실시율 = 100 x [적절실시 사례 수]/[전체 사례수]

□ 판정 기준

① 적절실시의 기준은 다음과 같음

- O 비관혈적 재관류 요법(Door to Needle Time) ≦ 내원 후 60분 이내
- O 관혈적 재관류 요법(Door to Puncture Time) ≦ 내원 후 120분 이내
  - 처치를 위해 도자를 피하로 삽입하는 시간까지를 기준으로 함

② NEDIS 내원일시와 의무기록의 내원일시가 다른 경우 의무기록을 기준으로 함

□ 결과 분류 기준

① 가군

② 나군

③ 다군

- O 다-A : 적절실시율이 80% 이상
- O 다-B : 적절실시율이 50~80%
- O 다-C : 적절실시율이 50% 미만

5) 참조

- ACC/AHA 보고서는 적절 시간을 각각 30분/90분으로 권고하였으나, 국내 의료 여건과 평가 실시의 초기임을 감안, 30분을 추가함
- 비관혈적 재관류요법을 시행하는 경우 도자 삽입을 위한 피부천자(Puncture time)까지 시간을 측정함
- 심도자실 기록이 없는 경우 비관혈적 재관류 요법을 시행하지 않은 것으로 판정
- 심도자실 기록이 있으나 도자 삽입시간이 기록되지 않은 경우 심도자실 이동 후 30분 경과한 시점을 피부천자 시간으로 간주함
- 부적절 판정이 예상되는 사례에서 타당한 사유가 있으나 의무기록에 기록되지 아니한 경우 별도의 소명자료를 첨부할 것

  예) – 타병원에서 재관류 요법 기 실시 후 내원 (전원소견서 첨부 필요)
  – 환자나 보호자의 거부로 시술을 시행 못함 (거부 서약서 첨부 필요)
  – 재관류 치료를 시작하기 전에 증상 호전됨 (serial EKG 첨부 필요)

1.2. <진료지표 1 : 급성심근경색 환자에서 재관류 요법의 적절성>의 결과

● 전체 “A”군의 기관별 사례수

사례 수	3차 표본 수	적절 사례 수	부적절 사례 수	적절 실시율	가산 점수	군
152	20	16	4	80.0	1.00	A
207	17	16	1	94.1	1.00	A
373	28	26	2	92.9	1.00	A
276	31	29	2	93.5	1.00	A
48	32	32	0	100.0	1.00	A
206	15	13	2	86.7	1.00	A
119	30	29	1	96.7	1.00	A
74	20	20	0	100.0	1.00	A
89	17	15	2	88.2	1.00	A
138	12	11	1	91.7	1.00	A
62	10	8	2	80.0	1.00	A
26	13	12	1	92.3	1.00	A
29	11	11	0	100.0	1.00	A
67	17	16	1	94.1	1.00	A
83	25	20	5	80.0	1.00	A
114	16	15	1	93.8	1.00	A
72	23	23	0	100.0	1.00	A
94	10	8	2	80.0	1.00	A
99	13	13	0	100.0	1.00	A
112	17	16	1	94.1	1.00	A
69	25	20	5	80.0	1.00	A
77	15	14	1	93.3	1.00	A
34	11	11	0	100.0	1.00	A
2,596	**428**	**394**	**34**	**92.1**	**1.00**	**A**

● 전체 “가”군의 기관별 사례수

사례수	3차 표본수	적절 사례수	부적절사례수	적절 실시율	가산 점수	군
11	7	6	1	85.7	0.00	가
42	4	4	0	100.0	0.00	가
42	2	0	2	0.0	0.00	가
70	8	4	4	50.0	0.00	가
139	3	1	2	33.3	0.00	가
57	2	1	1	50.0	0.00	가
58	1	0	1	0.0	0.00	가
10	0	0	0	0.0	0.00	가
107	6	5	1	83.3	0.00	가
39	6	5	1	83.3	0.00	가
34	0	0	0	0.0	0.00	가
51	6	5	1	83.3	0.00	가
18	1	0	1	0.0	0.00	가
1	0	0	0	0.0	0.00	가
107	4	4	0	100.0	0.00	가
21	1	1	0	100.0	0.00	가
14	4	3	1	75.0	0.00	가
47	12	12	0	100.0	0.00	가
28	0	0	0	0.0	0.00	가
32	8	6	2	75.0	0.00	가
28	0	0	0	0.0	0.00	가
22	5	4	1	80.0	0.00	가
36	5	3	2	60.0	0.00	가
16	3	3	0	100.0	0.00	가
125	0	0	0	0.0	0.00	가
20	3	3	0	100.0	0.00	가
1	0	0	0	0.0	0.00	가
78	8	5	3	62.5	0.00	가
62	4	3	1	75.0	0.00	가
12	0	0	0	0.0	0.00	가
73	3	0	3	0.0	0.00	가
13	1	1	0	100.0	0.00	가
4	0	0	0	0.0	0.00	가
13	6	6	0	100.0	0.00	가
31	4	4	0	100.0	0.00	가
12	0	0	0	0.0	0.00	가
38	0	0	0	0.0	0.00	가
7	0	0	0	0.0	0.00	가
1	0	0	0	0.0	0.00	가
1	0	0	0	0.0	0.00	가
4	0	0	0	0.0	0.00	가
69	2	2	0	100.0	0.00	가
81	0	0	0	0.0	0.00	가
54	0	0	0	0.0	0.00	가
4	0	0	0	0.0	0.00	가
21	1	0	1	0.0	0.00	가
1	0	0	0	0.0	0.00	가
1	0	0	0	0.0	0.00	가
1	0	0	0	0.0	0.00	가
3	0	0	0	0.0	0.00	가
1,760	**120**	**91**	**29**	**31.9**	**0.00**	**가**

1.3. <진료지표 1 : 급성심근경색 환자에서 재관류 요법의 적절성>의 평가

1.3.1. 평가 지표로서의 문제

1.3.1.1. 두 가지 재관류 요법을 하나로 평가하는 것

○ 침습적 재관류 요법과 비침습적 재관류 요법에 대한 분류를 하여 조사를 해야 할 것이며 모아서 결과를 산출 하는 것은 각각의 병원에 심장내과 의사의 수, 응급의학과 전문의 수, 기타 간호 인력이나 보조 인력의 수에 대한 병원의 특성을 고려하지 않았음.

○ 두가지 치료 방법의 적응증을 분명하게 구분할 수 없고, 기관이나 개인, 또한 환자의 내원시간에 따라서 선택이 매우 다름. 따라서 이러한 특징들이 포함될 수 있도록 구분되어 평가하는 것이 바람직함.

1.3.1.2 시간적 적절성만으로 판단하는 것의 한계

○ 시간적 적절성만 가지고 판단을 하여 3차 표본의 선별 시 재관류 요법에 대한 부적응증에 대한 정확한 기준이 없고, 보호자 부재, 보호자 결정의 지연으로 인한 시간의 연장, 환자의 통증 양상의 변화, 심전도의 변화 등의 표본 선출시 평가 위원의 개인적인 편견이 들어 갈 수 있음.

○ 전체 결과에서 권역응급의료센터에서는 83.9%가 지역, 전문응급의료센터에서는 78.6%가 적절 실시율을 보이고 있지만 이는 전체 사례 수에서 3차 표본수가 권역은 11.65%, 지역, 전문은 12.93%로 전체 12.45%가 3차 표본수로 추출되었는데 비율과 수가 적어 이를 가지고 전체의 적절 실시율을 표현하기에는 오차가 많음.

1.3.2. 평가 상의 문제

1.3.2.1. 평가 과정의 문제점

○ 평가 기간이 다른 문제

▷ 기능수행평가에서는 평가 일정을 권역응급의료센터에서는 2006년 11월 ~ 2007년 7월로 9개월이고 전문, 지역응급의료센터에서는 2007년 5월 ~ 2007년 8월까지 4개월로 구분하여 제시 하였으나 조사 절차에서 선별 기준에 대한 결과 분류 기준에는 기간에 대한 배려가 전혀 없어 환자의 수에 대한 병원 구분은 옳지 않음.

○ 의무기록 표본 선정에서의 문제

▷ 병원의 의무기록을 배송 받아 평가하기 때문에 전체 사례수를 선출시 각각의 병원에 대한 특성 즉 2차, 3차, 대학병원인지와 응급실에 내원하는 환자의 특성에 대한 고려 사항이 전혀 없으며 기존에 심근경색으로 병원을 다니고 있던 환자가 다른 이유로 병원을 방문시 입력에 오류가 발생할 수 있음.

▷ 중앙에서 전체 사례 수중 1차 표본을 선별 후 평가 기관에 중앙에서 환자등록번호를 주고 해당되는 환자 진료기록지를 중앙으로 배송 시키는 과정에서 평가 기관에서 병원에 유의한 기록만 보내고 미비한 기록은 뺄 수 있으며 의무기록에 대한 충분한 조작 후 복사본으로 배송할 수 있으며, 부득이 빠진 의무기록지가 있을 수 있고 배송 과정에서 기록지의 소실 등 선택에 대한 편견이 아주 많고 전국 병원에 956개의 의무기록을 몇 명의 평가단이 평가를 할 때 오류가 발생할 수 있음.

1.3.2.2. 평가 결과에서 나타난 문제점

○ 사례 수에 대한 문제

▷ 3차 표본 수를 선출하는 과정에서 사례 수가 125명인 병원에서 1명도 없고 사례수가 316명인 병원에서 14명이 있으며 사례수가 48명인 병원에서 32명이 있는 것은 평가 기관에서 의무기록 사본을 잘못 발송하여 나타날 수 있음.

▷ 사례수가 1명인 병원과 139명인 병원에서 같은 가군으로 분류 되어있는 것은 적절치 못함.

▷ 3차 표본 수 환자가 모두 100% 적절한 치료를 받았는데 환자수가 적은 이유로 가산 점수를 받지 못하는 것은 병원의 기록지 배송 시 병원에 유리한 자료만 중앙으로 배송했는지 아니면 치료가 잘 되었는데도 평가가 잘못 되었는지 알 수 없음.

▷ 전체 사례 수 34명에서 11명이 적절한 치료를 하였는데 A군으로 분류되고 47명에서 12명이 적절한 치료를 받았는데 가군으로 분류된 것은 사례 수와 3차 표본 수와의 오차가 심함.

▷ 3차 표본 수가 12명에서 12명 모두 적절한 치료를 하였지만 가군으로 분류되어 가산 점수가 없으며 11명을 적절한 치료를 했는데 A군으로 분류되는 것은 내원하는 심근경색 환자를 100% 치료를 잘했다 해도 환자의 수가 적절치 못하면 평가를 받지 못하는 오류가 있음.

○ 권역, 전문의 가 군에 현격한 차이가 있는 것

▷ 권역응급의료센터에는 가군이 1곳(0.6%) 있고 전문, 지역응급의료센터에는 가군이 49곳(55.7%)을 차지하고 있어 가산 점수를 받지 못하는 것은 병원의 환자수가 적다고 해서 결과적으로 심근경색의 치료가 잘 이루어지는지를 알 수 없다는 해석이 되는데 이는 병원의 특성을 전혀 고려하지 않은 것임.

○ 지역적 차이

▷ 지역, 전문응급의료센터에서 광주와 충남 지역에서는 가산점을 받는 병원이 전혀 없는데 이는 이 지역의 의료수준이 떨어지는지, 환자 수가 없는지, 자료의 수집이 불충분했는지, 자료의 해석이 잘못 됐는지를 알 수가 없어 지역에 대한 평가는 할 수 없음.

▷ 시골에는 결정권을 가진 보호자의 부재가 많고, 서울이나 경기 지역에서는 시간적으로 전원 시간이 짧은 곳에 대형 병원이 위치하여 보호자들이 원하여 전원이 많을 수도 있는데 치료를 적절하지 못하다는 판단을 하는 것은 지역의 특성을 고려하지 않은 결과임.

▷ 충남과 경북 지역에서는 100% 적절 실시율을 보이고 광주와 충북, 경남 지역에서는 실시율이 저조하게 조사되는데 이를 가지고 지역적 치료율을 비교하는 것은 선택에 대한 오차가 큼.

첨부 2. 『2007년 응급의료기관 기능수행평가 세부 지표』 중 <진료지표 7. 외상 환자의 중증도 보정 사망률>

2.1. <진료지표 7. 외상환자의 중증도 보정 사망률>에 대한 지침

진 7> 외상환자의 중증도 보정 사망률 (시범지표)

1) 정의

□ 지표의 정의

: 응급실로 내원한 외상환자의 중증도 보정 사망률을 말함

□ 외상환자

: ICD 10 상병코드의 S-, T- 코드 중 최소 1개가 퇴실시 또는 퇴원시 진단코드에 포함되어 있는 환자이며, 그 중 동상(T33-T35,6), 중독(T36-T65), 외인의 기타 및 상세불명의 영향(T66-T78), 달리 분류되지 않은 외과적 및 내과적 처치의 합병증(T80-T88)을 제외

□ 사망

: 응급실을 포함한 병원 내에서 사망하거나, 불치 퇴원한 경우를 포함

□ ICD10-ICISS

: 국제질병분류 제10판을 기반으로 산출하는 손상 중증도 점수(International Classification of Diseases 10th Edition Based Injury Severity Score)를 말함

□ ICISS 확장모델

: ICD10-ICISS와 RTS 및 연령을 감안하여 생존확률을 예측하는 외상 중증도 측정 모델을 말함

2) 의료기관별 중증도보정사망률의 산출 방법

□ 환자별 ICISS

① 외상상병코드별 Survival Risk Ratios(SRRs)은 해당 상병코드를 가진 환자의 생존률이며 다음과 같이 산출

$$SRR_{ICD(i)} = \frac{\text{No. of patients survived with ICD diagnosis i}}{\text{No. of patients with ICD diagnosis i}}$$

$SRR_{ICD(i)}$: i 손상을 가진 환자의 SRR을 말함

② 환자별 ICISS는 환자가 가진 손상별 SRR의 곱이며 다음과 같이 산출

$$ICISS = SRR_{a(1)} \times SRR_{a(2)} \times \cdots \times SRR_{a(10)}$$

□ 환자별 RTS

① 개정외상지수(RTS)는 코드화된 GCS, 수축기혈압 및 분당호흡수를 감안하여 다음과 같이 산출하되 GCS는 AVPU를 근사하여 추정

$$RTS = 0.9368(GCS) + 0.7326(수축기혈압) + 0.2908(호흡수)$$

Coded Value	GCS	수축기혈압	분당호흡수
4	13 - 15(A)	>89	10 - 29
3	9 - 12(V)	76 - 89	>29
2	6 - 8(P)	50 - 75	6 - 9
1	4 - 5(P)	1 - 49	1 - 5
0	3(U)	0	0

② 의식수준이 P인 경우, GCS coded value는 2, 수축기혈압이 'unmeasurable'인 경우 수축기혈압의 coded value는 0, 분당호흡수가 'unmeasurable'인 경우 분당호흡수의 coded value는 0을 부여

□ 환자별 생존 확률(Ps) 및 의료기관별 중증도 보정 사망률(W-score)

① 환자별 생존확률은 다음과 같이 산출하되, 연령은 만 55세 미만의 경우 0, 만 55세 이상인 경우 1을 부여

$$Ps = 1/(1+e^{b})$$
$$b = b0 + b1(RTS) + b2(ICISS) + b3(AGE)$$

② 의료기관별 중증도보정사망률은 조사대상환자수 100당 기대 생존환자수 대비 잉여사망 또는 잉여생존수(범위 : -100~100)이며, 다음과 같이 산출

$$W\text{-}score = (A-E)/(N/100)$$
$$E = \Sigma\ Ps(N)$$

N : 조사대상환자수
A : 조사대상환자수 중 실제 생존환자수
E : 조사대상환자수 중 기대 생존환자수

3) 조사체계



4) 조사절차 및 방법

□ 조사대상포함기준

① 평가대상기간 응급실 내원환자 중 응급실 퇴실시 또는 병원 퇴원시 진단코드에 최소 1개의 외상코드를 포함
- O NEDIS : [퇴실시 진단명] 또는 [퇴원시 진단명] = S99 OR T99 [NOT {T33-T356 OR T36-T65 OR T66-T78 OR T80-T88}]
- O S-, T- 코드 중 외상코드와 비외상코드를 함께 가진 경우 포함

② 응급진료결과는 DOA가 아님
- O NEDIS : [응급진료결과] NOT 41(내원시 이미 사망한 상태)

③ 응급실에서 전원되지 않음
- O NEDIS : [응급진료결과] NOT 21~29(전원)

□ 사망군 및 생존군의 판정

① 다음의 환자는 사망군으로 분류
- O NEDIS : [응급진료결과] = 13(가망 없는 퇴원) 또는 42~48(사망)
- O NEDIS : [퇴원시치료결과] = 4(사망)

② 사망군에 포함되지 않은 환자는 생존군으로 분류

□ 피평가기관의 선별

① 다음의 피평가기관은 가군으로 분류
- O 외상 환자수가 평가대상기간의 월별 평균 5례 미만
- O NEDIS의 항목별 입력률과 항목별 충실도가 1항목 이상에서 90% 미만

② 다음의 피평가기관은 나군으로 분류
- O 사망군의 환자수가 0이며, ICISS 0.5 이상인 환자수가 0명

⑦ 그 외의 피평가기관은 다 군으로 분류

□ 평가결과의 산출 및 처리

: 별도의 자료 요청 없이, 전체를 평가기관에서 처리

2.2. <진료지표 7. 외상환자의 중증도 보정 사망률>의 시범 평가 결과

● 2006년 결과 : 전체 병원, 전체 환자 대상

연도	기관코드	Total	실제값 존재부 사망	실제값 존재부 생존	Predicted group 사망	Predicted group 생존	W-SCORE
2006년	C11A000	5239	12	5227	0	5239	-0.23
	C11C000	3488	13	3475	1	3487	-0.34
	C11C000	1891	3	1888	0	1891	-0.16
	C11C000	2259	3	2252	0	2255	-0.13
	C11C000	1627	18	1609	5	1622	-0.80
	C11C000	37	0	37	0	37	0.00
	C11C001	5553	4	5549	2	5551	-0.04
	C11C001	1	0	1	1	0	100.00
	C11C001	7055	7	7048	0	7055	-0.10
	C11C001	2238	3	2235	1	2237	-0.09
	C11C002	3885	2	3883	3	3882	0.03
	C11C002	17	0	17	0	17	0.00
	C11C002	1390	1	1389	0	1390	-0.07
	C11C002	3825	7	3818	1	3824	-0.16
	C11C002	263	0	263	0	263	0.00
	C11C008	1	0	1	0	1	0.00
	C12A000	2102	50	2052	6	2096	-2.09
	C12C003	1848	7	1841	0	1848	-0.38
	C13A000	1439	7	1432	0	1439	-0.49
	C13C003	1731	5	1726	0	1731	-0.29
	C13C003	3523	3	3520	1	3522	-0.06
	C13C003	2254	9	2245	3	2251	-0.27
	C14A000	####	43	13785	14	####	-0.25
	C14C003	4744	10	4734	1	4743	-0.19
	C14C003	6194	1	6193	0	6194	-0.02
	C14C003	306	0	306	0	306	0.00
	C15A000	4895	49	4846	15	4880	-0.69
	C15C003	7	0	7	0	7	0.00
	C16A000	5967	24	5943	3	5964	-0.35
	C16C004	1547	6	1541	2	1545	-0.26
	C16C004	3300	7	3293	1	3299	-0.18
	C16C004	2366	2	2364	2	2364	0.00

기관코드	Total	실제값 존재부 사망	실제값 존재부 생존	Predicted group 사망	Predicted group 생존	W-SCORE
C17A000	5685	11	5674	0	5685	-0.19
C18A000	6048	16	6032	2	6046	-0.23
C18A000	11248	33	11215	4	11244	-0.26
C19C004	1708	19	1689	0	1708	-1.11
C19C005	1237	2	1235	0	1237	-0.16
C19C006	6094	20	6074	1	6093	-0.23
C19C006	6760	15	6745	3	6757	-0.18
C19A000	4495	6	4489	0	4495	-0.13
C19A000	4664	6	4658	1	4663	-0.11
C19C006	317	0	317	0	317	0.00
C19C006	3261	8	3253	2	3259	-0.18
C20A000	1408	13	1395	1	1407	-0.85
C20C006	2942	4	2938	3	2939	-0.03
C20C006	146	0	146	0	146	0.00
C21C006	3387	10	3377	0	3387	-0.30
C22A000	2421	21	2400	7	2414	-0.58
C22C007	909	10	899	0	909	-1.10
C22C007	2231	7	2224	2	2229	-0.22
C23A000	7090	19	7071	1	7083	-0.17
C23C007	83	0	83	0	83	0.00
C23C007	4050	20	4030	9	4041	-0.27
C24A000	5645	23	5622	4	5641	-0.34
C24C008	9	0	9	1	8	11.11
C24C008	2946	1	2945	0	2946	-0.03
C24C008	2800	0	2800	0	2800	0.00
C24C008	3091	3	3088	0	3091	-0.10
C25A000	5738	40	5698	21	5717	-0.33
C25C009	1842	36	1806	0	1842	-1.95
C26C009	1383	0	1383	0	1383	0.00
C26C009	3959	9	3950	0	3959	-0.23
Total	201138	653	200485	130	201008	-0.26

● 2007년 결과 : 전체 병원, 전체 환자 대상

연도	기관코드	Total	실제값 존재부 사망	실제값 존재부 생존	Predicted group 사망	Predicted group 생존	W-SCORE
2007년	C11A000	4922	11	4911	0	4922	-0.22
	C11C000	3772	2	3770	0	3772	-0.05
	C11C000	3835	0	3835	0	3835	0.00
	C11C000	5532	17	5515	1	5531	-0.29
	C11C000	7012	23	6989	2	7010	-0.30
	C11C000	4736	7	4729	3	4733	-0.08
	C11C000	4008	10	3998	0	4008	-0.25
	C11C000	2653	23	2630	7	2646	-0.60
	C11C000	198	0	198	0	198	0.00
	C11C000	4753	0	4753	0	4753	0.00
	C11C001	4685	6	4679	0	4685	-0.13
	C11C001	3889	4	3885	1	3888	-0.03
	C11C001	5147	7	5140	0	5147	-0.14
	C11C001	3564	17	3547	2	3562	-0.42
	C11C001	####	12	12446	0	####	-0.10
	C11C001	4454	1	4453	0	4454	-0.02
	C11C001	4975	18	4957	0	4975	-0.36
	C11C001	2737	4	2733	0	2737	-0.15
	C11C001	4022	6	4016	0	4022	-0.15
	C11C001	4301	7	4294	0	4301	-0.16
	C11C002	5307	2	5305	2	5305	0.00
	C11C002	91	1	90	0	91	-1.10
	C11C002	185	0	185	0	185	0.00
	C11C002	8227	16	8211	2	8225	-0.17
	C11C002	430	3	427	0	430	-0.70
	C11C002	2457	5	2452	1	2456	-0.16
	C11C002	7604	9	7595	1	7603	-0.11
	C11C008	6944	7	6937	3	6941	-0.06
	C11C010	6317	5	6312	1	6316	-0.06
	C12A000	2470	34	2436	4	2465	-1.21

기관코드	Total	실제값 존재부 사망	실제값 존재부 생존	Predicted group 사망	Predicted group 생존	W-SCORE
C12C002	750	13	737	1	749	-1.60
C12C002	1327	6	1321	1	1326	-0.38
C12C003	1384	3	1381	0	1384	-0.22
C12C004	1374	8	1366	2	1372	-0.44
C13A000	659	4	655	1	658	-0.46
C13C003	1840	33	1807	6	1834	-1.47
C13C003	3674	7	3667	1	3673	-0.16
C13C003	154	0	154	0	154	0.00
C13C003	2531	13	2518	1	2530	-0.47
C14A000	18823	33	18784	11	18817	-0.15
C14C003	7066	22	7044	2	7064	-0.28
C14C003	7474	1	7473	0	7474	-0.01
C14C003	583	0	583	0	583	0.00
C15A000	5128	84	5044	11	5117	-1.42
C15C003	2925	3	2922	1	2924	-0.07
C15C003	299	3	296	0	299	-1.00
C15C004	843	0	843	0	843	0.00
C15C004	2307	5	2302	1	2306	-0.17
C16A000	7071	52	7019	19	7052	-0.47
C16C004	2001	5	1996	0	2001	-0.25
C16C004	5403	14	5389	1	5402	-0.24
C16C004	6825	9	6816	6	6819	-0.04
C16C004	3941	27	3914	3	3938	-0.61
C17A000	6430	10	6420	2	6428	-0.12
C17C005	3805	1	3804	0	3805	-0.03
C18A000	4609	22	4586	2	4606	-0.43
C18A000	16549	22	16526	6	16542	-0.10
C18C003	3314	2	3312	0	3314	-0.06
C18C004	2826	5	2821	0	2826	-0.18
C18C004	388	0	388	0	388	0.00

기관코드	Total	실제값 존재부 사망	실제값 존재부 생존	Predicted group 사망	Predicted group 생존	W-SCORE
C18C005	57	0	57	0	57	0.00
C18C005	4174	0	4174	3	4171	0.07
C18C005	6909	8	6901	1	6908	-0.10
C18C005	1950	1	1949	0	1950	-0.05
C18C005	5121	5	5116	1	5120	-0.08
C18C005	5053	6	5047	0	5053	-0.12
C18C005	####	35	10934	6	####	-0.26
C18C005	677	0	677	2	675	0.30
C18C005	4603	3	4600	0	4603	-0.07
C18C006	####	37	13778	2	####	-0.25
C18C006	173	0	173	0	173	0.00
C18C006	####	31	10777	5	####	-0.24
C18C006	7616	38	7578	3	7613	-0.46
C18C009	1053	1	1052	0	1053	-0.09
C19A000	2231	2	2229	0	2231	-0.09
C19A000	4497	16	4391	2	4495	-0.32
C19C006	254	0	254	0	254	0.00
C19C006	5192	17	5175	4	5188	-0.25
C19C007	3781	8	3773	3	3778	-0.13
C19D000	880	0	880	0	880	0.00
C20A000	2916	16	2900	0	2916	-0.55
C20C006	5420	26	5394	3	5417	-0.42
C20C006	1005	0	1005	0	1005	0.00
C21C006	6913	18	6895	1	6912	-0.25
C21C006	3423	11	3412	1	3422	-0.29
C21C007	2601	7	2594	2	2599	-0.19
C21C007	2020	1	2019	0	2020	-0.05
C22A000	2101	11	2090	5	2096	-0.29
C22C004	1395	1	1394	0	1395	-0.07
C22C007	1707	16	1691	3	1704	-0.76

기관코드	Total	실제값 존재부 사망	실제값 존재부 생존	Predicted group 사망	Predicted group 생존	W-SCORE
C22C007	1968	0	1968	0	1968	0.00
C22C007	999	45	953	0	998	-4.51
C22C007	3397	20	3377	6	3391	-0.41
C23A000	8244	17	8227	6	8238	-0.13
C23C007	904	4	900	1	903	-0.33
C23C007	6430	28	6402	12	6418	-0.25
C23C007	400	2	398	2	398	0.00
C23C008	198	0	198	0	198	0.00
C23C008	395	4	391	0	395	-1.01
C23C008	1490	4	1486	1	1489	-0.20
C23C009	1214	2	1212	0	1214	-0.16
C24A000	6507	21	6486	6	6501	-0.23
C24C008	2209	10	2199	3	2206	-0.32
C24C008	4981	1	4980	0	4981	-0.02
C24C008	2675	1	2674	0	2675	-0.04
C24C008	6157	15	6142	4	6153	-0.18
C24C009	148	0	148	0	148	0.00
C25A000	5650	62	5588	14	5636	-0.85
C25C008	2401	3	2398	1	2400	-0.08
C25C009	3095	74	3021	0	3095	-2.39
C25C009	2393	8	2385	2	2391	-0.25
C25C009	1794	4	1790	1	1793	-0.17
C26C009	1863	0	1863	0	1863	0.00
C26C009	3272	0	3272	0	3272	0.00
C26C009	2134	1	2133	3	2131	0.09
C26C009	3828	14	3814	5	3823	-0.24
Total	453975	1325	452650	222	453753	-0.24

● 2006년 결과 : 전체 병원, 입원 환자 대상

연도		Total	실제로 죽어부		Predicted group		W-SCORE
	기관코드		사망	생존	사망	생존	
2006년	C11A003	806	10	796	0	806	-1.24
	C11C000	390	9	381	1	389	-2.05
	C11C000	201	2	199	0	201	-1.00
	C11C000	345	1	344	0	345	-0.29
	C11C000	250	17	233	3	247	-5.60
	C11C000	8	0	8	0	8	0.00
	C11C001	333	3	330	0	333	-0.90
	C11C001	1	0	1	1	0	100.00
	C11C001	537	5	532	0	537	-0.93
	C11C001	556	0	556	0	556	0.00
	C11C002	361	0	361	2	359	0.55
	C11C002	161	1	160	0	161	-0.62
	C11C002	262	4	258	0	262	-1.53
	C11C002	56	0	56	0	56	0.00
	C12A000	823	24	799	0	823	-2.92
	C12C003	295	3	292	0	295	-1.02
	C13A000	152	1	151	0	152	-0.66
	C13C003	433	2	431	0	433	-0.46
	C13C003	381	0	381	0	381	0.00
	C13C003	477	2	475	2	475	0.00
	C14A000	2484	24	2460	6	2478	-0.72
	C14C003	397	3	394	1	396	-0.50
	C14C003	1156	0	1156	0	1156	0.00
	C14C003	2	0	2	0	2	0.00
	C15A000	1343	19	1324	3	1340	-1.19
	C16A000	1380	8	1372	0	1380	-0.58
	C16C004	410	5	405	1	409	-0.98
	C16C004	750	5	745	1	749	-0.53
	C16C004	160	0	160	0	160	0.00
	C17A000	719	10	709	0	719	-1.39
	C18A000	789	10	779	1	788	-1.14
	C18A000	774	19	755	1	773	-2.33
	C18C004	519	16	503	0	519	-3.08
	C18C005	135	1	134	0	135	-0.74
	C18C006	563	14	549	0	563	-2.49
	C18C006	1584	12	1572	2	1582	-0.63
	C19A000	1035	3	1032	0	1035	-0.29
	C19A000	613	2	611	0	613	-0.33
	C19C006	82	0	82	0	82	0.00
	C19C006	522	5	517	1	521	-0.77
	C20A000	173	8	165	1	172	-4.05
	C20C006	46	0	46	1	45	2.17
	C20C006	2	0	2	0	2	0.00
	C21C006	973	8	965	0	973	-0.82
	C22A000	592	8	584	4	588	-0.68
	C22C007	275	9	266	0	275	-3.27
	C22C007	572	4	568	1	571	-0.52
	C23A000	2274	10	2264	3	2271	-0.31
	C23C007	20	0	20	0	20	0.00
	C23C007	1130	8	1122	2	1128	-0.53
	C24A000	2456	19	2437	2	2454	-0.69
	C24C008	1	0	1	0	1	0.00
	C24C008	841	0	841	0	841	0.00
	C24C008	595	0	595	0	595	0.00
	C24C008	711	2	709	0	711	-0.28
	C25A000	1610	24	1586	6	1604	-1.12
	C25C009	756	2	754	0	756	-0.26
	C26C009	18	0	18	0	18	0.00
	C26C009	237	5	232	0	237	-2.11
	Total	35527	347	35180	46	35481	-0.95

● 2007년 결과 : 전체 병원, 입원 환자 대상

연도		Total	실제로 죽어부		Predicted group		W-SCORE
	기관코드		사망	생존	사망	생존	
2007년	C11A000	472	7	465	0	472	-1.48
	C11C000	216	2	214	0	216	-0.93
	C11C000	368	0	368	0	368	0.00
	C11C000	560	13	547	0	560	-2.32
	C11C000	769	22	738	2	756	-2.63
	C11C000	447	6	441	2	445	-0.89
	C11C000	773	9	764	0	773	-1.16
	C11C000	318	21	297	2	316	-5.97
	C11C000	41	0	41	0	41	0.00
	C11C000	241	0	241	0	241	0.00
	C11C001	207	3	204	0	207	-1.45
	C11C001	580	2	578	0	580	-0.34
	C11C001	217	6	211	0	217	-2.76
	C11C001	295	13	282	0	295	-4.41
	C11C001	817	9	808	0	817	-1.10
	C11C001	127	1	126	0	127	-0.79
	C11C001	489	6	483	0	489	-1.23
	C11C001	364	1	363	0	364	-0.27
	C11C001	788	3	785	1	787	-0.25
	C11C001	892	4	888	0	892	-0.45
	C11C002	219	0	219	1	218	0.46
	C11C002	2	0	2	0	2	0.00
	C11C002	43	0	43	0	43	0.00
	C11C002	572	12	560	1	571	-1.92
	C11C002	41	2	39	0	41	-4.88
	C11C002	272	2	270	0	272	-0.74
	C11C002	655	7	648	0	655	-1.07
	C11C002	271	3	268	1	270	-0.74
	C11C010	172	3	169	0	172	-1.74
	C12A000	772	22	750	2	770	-2.59
	C12C002	139	6	133	1	138	-3.60
	C12C002	253	2	251	0	253	-0.79
	C12C003	140	2	138	0	140	-1.43
	C12C004	403	7	396	0	403	-1.74
	C13A000	191	4	187	0	191	-2.09
	C13C003	906	23	883	5	901	-2.23
	C13C003	710	2	708	0	710	-0.28
	C13C003	149	0	149	0	149	0.00
	C13C003	394	4	390	0	394	-1.02
	C14A000	2964	21	2943	5	2959	-0.56
	C14C003	730	7	723	1	729	-0.82
	C14C003	1322	0	1322	0	1322	0.00
	C15A000	1363	51	1312	1	1362	-3.67
	C15C003	180	2	178	0	180	-1.11
	C15C003	78	3	75	0	78	-3.85
	C15C004	10	0	10	0	10	0.00
	C15C004	624	4	620	1	623	-0.48
	C16A000	1287	36	1251	12	1275	-1.96
	C16C004	507	4	503	0	507	-0.79
	C16C004	1076	11	1065	0	1076	-1.02
	C16C004	460	6	454	2	458	-0.87
	C16C004	1323	22	1301	2	1321	-1.51
	C17A000	650	7	643	2	648	-0.77
	C17C005	33	0	33	0	33	0.00
	C18A000	937	16	921	0	937	-1.91
	C18A000	1216	10	1206	1	1215	-0.74
	C18C003	234	1	233	0	234	-0.43
	C18C004	751	5	746	0	751	-0.67
	C18C004	4	0	4	0	4	0.00
	C19C005	1	0	1	0	1	0.00

연도		Total	실제로 죽어부		Predicted group		W-SCORE
	기관코드		사망	생존	사망	생존	
2007년	C18C005	407	0	407	2	405	0.49
	C18C005	327	1	326	1	326	0.00
	C18C005	304	0	304	0	304	0.00
	C18C005	2	0	2	0	2	0.00
	C18C005	265	6	259	0	265	-2.26
	C18C005	887	20	867	1	886	-2.14
	C18C005	10	0	10	0	10	0.00
	C18C005	228	0	228	0	228	0.00
	C18C006	1291	32	1249	2	1279	-2.34
	C18C006	9	0	9	0	9	0.00
	C18C006	2260	23	2237	1	2259	-0.97
	C18C006	834	33	801	0	834	-3.96
	C18C009	134	0	134	0	134	0.00
	C19A000	271	2	269	0	271	-0.74
	C19A000	656	12	644	1	655	-1.68
	C19C006	84	0	84	0	84	0.00
	C19C006	658	9	649	1	657	-1.22
	C19C007	557	2	555	1	556	-0.18
	C19D000	37	0	37	0	37	0.00
	C20A000	438	11	427	0	438	-2.51
	C20C006	1072	21	1051	2	1070	-1.77
	C20C006	2	0	2	0	2	0.00
	C21C006	1695	16	1679	0	1695	-0.94
	C21C006	382	2	380	0	382	-0.52
	C21C007	87	0	87	0	87	0.00
	C22A000	1066	5	1061	4	1062	-0.09
	C22C004	48	1	47	0	48	-2.08
	C22C007	458	13	445	0	458	-2.84
	C22C007	344	0	344	0	344	0.00
	C22C007	219	0	219	0	219	0.00
	C23C007	1618	20	1598	6	1612	-0.87
	C23C007	4	0	4	0	4	0.00
	C23C009	91	1	90	0	91	-1.10
	C23C009	421	3	418	1	420	-0.48
	C23C009	245	0	245	0	245	0.00
	C24A000	2552	15	2537	6	2546	-0.35
	C24C008	512	7	505	1	511	-1.17
	C24C009	1075	0	1075	0	1075	0.00
	C24C009	846	0	846	0	846	0.00
	C24C009	1339	9	1330	0	1339	-0.67
	C24C009	37	0	37	0	37	0.00
	C25A000	1630	43	1595	3	1629	-2.09
	C25C009	232	3	229	0	232	-1.29
	C25C009	1389	18	1371	0	1389	-1.30
	C25C009	471	6	465	2	469	-0.85
	C25C009	307	0	307	0	307	0.00
	C26C009	73	0	73	0	73	0.00
	C26C009	87	0	87	0	87	0.00
	C26C009	92	0	92	0	92	0.00
	C26C009	460	9	451	2	458	-1.52
	Total	63090	806	62284	90	63000	-1.13

첨부 3. 외상환자 등록체계의 예

3.1. 미국 워싱턴주 외상등록체계(Trauma Registry)

○ 인구 약 600만명, 면적은 대한민국의 약 1.5배 크기의 미국 서북쪽에 위치한 워싱턴주는 1995년부터 구역별로 central, east, north, north central, northwest, south central, southwest, west region의 8구역으로 나누어 2005년 현재 구역별로 5개병원에서 19개병원이 참여되어있고, 총 85개 병원으로 구성된 외상등록체계를 운영하고 있음.

○ 외상등록체계의 운영 목적

▷ 손상 감시, 분석, 예방 프로그램을 운영하는 기초 자료를 제공

▷ 중증 외상 환자 치료의 결과를 분석, 평가하여, 주 전체 및 지역내 질 향상 및 체계 평가 활동을 지원

▷ 외상 치료의 기본에 대한 순응도(compliance) 평가

▷ 자원 계획, 체계 디자인 및 관리에 필요한 정보 제공

▷ 연구와 교육에 필요한 자원을 제공

○ 외상등록체계 등록된 자료에 대한 제출은 분기별로 기간을 나누어 분기별 등록 자료에 대해서는 다음분기 마지막 운영일까지(예를 들면 1분기인 1월 1일부터 3월 31일 까지의 등록 대상 환자에 대한 자료 입력 결과 제출은 6월 30일까지) 마감시한으로 하고 있음.

○ 외상등록체계 dataset

일반 외상 환자에 대한 dataset과 응급실 이송 외상 환자에 대한 dataset의 2가지 dataset 형태로 외상등록체계 운영

▷ 일반외상등록체계 dataset 구성(부록 1)

9가지 요소에 대한 데이터 항목 구축

1. 인구통계학적 데이터

이름, 병원번호, 재내원 여부, 생년월일, 성별, 임신여부, 인종, 기타

2. 손상 데이터

손상시간, 손상 장소, 손상 형태, 손상 기전, 일과 관련 여부, 보호장구 착용 여부

3 병원전 데이터(이송데이터 포함)

구조 여부, 구조 소요 시간(20분이상 여부), 이송 수단, 이송시 응급의료 자원의 단계, 대량재해

관련여부, 이송 병원으로의 이송 이유, 말초혈액순환(nailbed)검사, 동공검사, GCS(Glasgow Coma Scale) 측정, GCS 측정당시 기관삽관여부, GCS 측정당시 이완약물사용여부, 혈역학적 징후 측정 및 측정시 자세, 의식상태, 관통상유무, 현장 조치 사항(약물포함), 외상지수(PTS; pediatric trauma score, RTS; revised trauma score), 이송 데이터, 이송 수단, 이송시 응급의료 자원의 단계, 병원간 이송시 응급의료상담시간, 도착 및 출발 시간, 이송 이유, 이송병원에서의 치료

4. 응급실 데이터

직접 내원여부, 응급실 도착 시간, 도착시 사망 여부, 외상팀 활성화 여부, 외상팀 활성화 단계, 응급실내 치료, 뇌손상시 뇌전산화단층촬영(CT; computed tomography) 시행 시간, 혈중알콜농도 측정, 독극물 검사, 방사선검사 소요 시간, 경추손상여부, 기왕력, GCS 측정, GCS 측정당시 기관삽관여부, GCS 측정당시 이완약물사용여부, 외상지수(PTS, RTS) 측정, 혈역학적 징후(혈압, 호흡수, 체온, 맥박), 말초혈액검사상 헤마토크릿 수치, 응급실내 치료중 관심사항, 외상 팀 관련 의사 호출 및 도착 시간, 응급실 퇴원 시간, 응급실 퇴원후 경과(퇴원, 일반병동입원, 수술, 중환자실입원, 전원등), 전원 병원, 입원 해당진료과, 입원시 인공호흡기 사용 여부, 응급 수술 필요시 응급실 도착 후 2시간 내 수술 시행여부

5. 수술 및 술기 데이터

수술 및 술기에 관한 일반적 사항, 응급실 도착 후 24시간 내, 복부, 흉부, 혈관, 뇌 수술 시행 여부, 48시간 내 재수술 시행 여부, 중환자실 입원여부, 중환자실 입원 시간 및 퇴원 시간

6. 병원 내 처치 데이터

병원 내 (수술실을 제외한 중환자실, 일반 병실등)에서의 처치

7. 중환자실 데이터

중환자실 입원 여부 및 재입원 여부, 입실 및 퇴실 시간

8. 결과 데이터

기관내 삽관 발관후 48시간 이내 재삽관여부, 합병증, 사회사업, 정신의학, 재활의학분야에 환자의뢰 여부, 퇴원시 경과(장애없이 퇴원, 사망, 외래에서 재활치료 예정으로 퇴원등), 식이정도, 퇴원시 장애 여부, 퇴원시 GCS, 의료비용 부담기관, 뇌사판정 여부, 부검 여부, 장기 공여 여부 및 공여장기

9. 해부학적 진단

ISS, TRISS score, 외상 관련 해부학적 세부 진단, 비외상 진단

▷ 응급실 이송 외상 환자에 대한 dataset 구성(부록2)

6가지 요소에 대한 데이터 항목 구축

1. 인구통계학적 데이터- 일반 외상 환자에 대한 dataset 항목과 동일

2. 손상 데이터- 일반 외상 환자에 대한 dataset 항목과 동일

3. 병원전 데이터- 일반 외상 환자에 대한 dataset 항목과 동일
4. 응급실 데이터- 일반 외상 환자에 대한 dataset 항목과 동일
5. 병원내 처치 데이터- 일반 외상 환자에 대한 dataset 항목과 동일
6. 결과 데이터

   퇴원/사망 시간, 의료비용 부담기관

○ 워싱턴주 외상등록체계 포함 기준

ICD9-CM 진단기준에 따른 code 800-904, 910-959, 994.1(익사, drowning), 994.7(질식, asphyxiation), 994.8(감전사, electrocution) 와 아래 사항중 하나 이상을 포함하는 경우

▷ 외상소생팀을 활성화 시킨 모든 환자 또는 진단

▷ 응급의료기관내에 사망한채로 도착한(DOA, dead on arrival) 모든 외상 환자

▷ 응급의료기관에서 사망한 모든 외상 환자

▷ 다른 응급의료기관으로 응급의료체계나 앰블란스를 이용해 이송한 모든 외상 환자

▷ 다른 응급의료기관에서 응급의료체계나 앰블란스를 이용해 이송된 모든 외상 환자

▷ 응급의료기관으로 입원한 14세 이하의 모든 소아 외상 환자

▷ 응급의료기관에 2일(48시간) 이상 입원한 15세 이상의 모든 성인 외상 환자

○ 진단코드는 모든 하부코드를 포함(예를 들면 806은 806.00-806.99를 포함함)

○ 65세 이상의 단독 골반골 골절/대퇴경부 골절(다른 손상이 동반되지 않은 ICD9-CM 820)은 제외

○ 이물질(ICD9-CM 930-939)진단의 환자는 이물질로 인한 손상이 있을 경우만 포함. 이런 경우 이물질 이외의 손상을 반드시 진단코드에 추가하여야 함.

○ 이송의 경우는 보통 앰블란스를 이용해 이송한 경우는 중증 손상의 경우를, 개인 차량을 이용해 이송한 경우는 경증 손상의 경우를 가정하므로, 앰블란스가 아닌 개인 차량을 이용해 병원에서 병원으로 이송한 경우는 제외함.

○ 환자가 응급실에서 병원내의 다른 구역으로 이동된 경우는 입원으로 간주함.

○ 동일 손상으로 재입원 한 경우는 제외함. 단 환자가 응급실에서 퇴원후 최초 내원시에 진단되지 못한 추가 진단이 재내원시에 이루어진 경우, 추가 진단을 포함해 외상등록체계에 포함

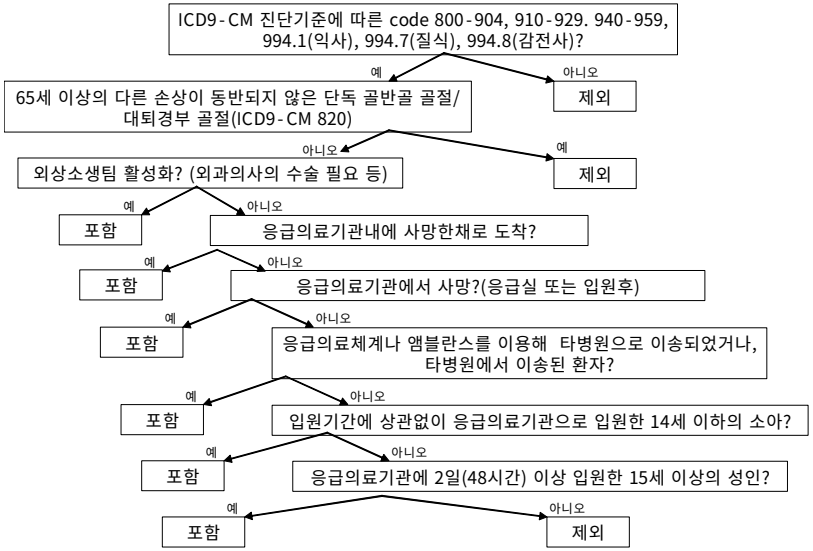
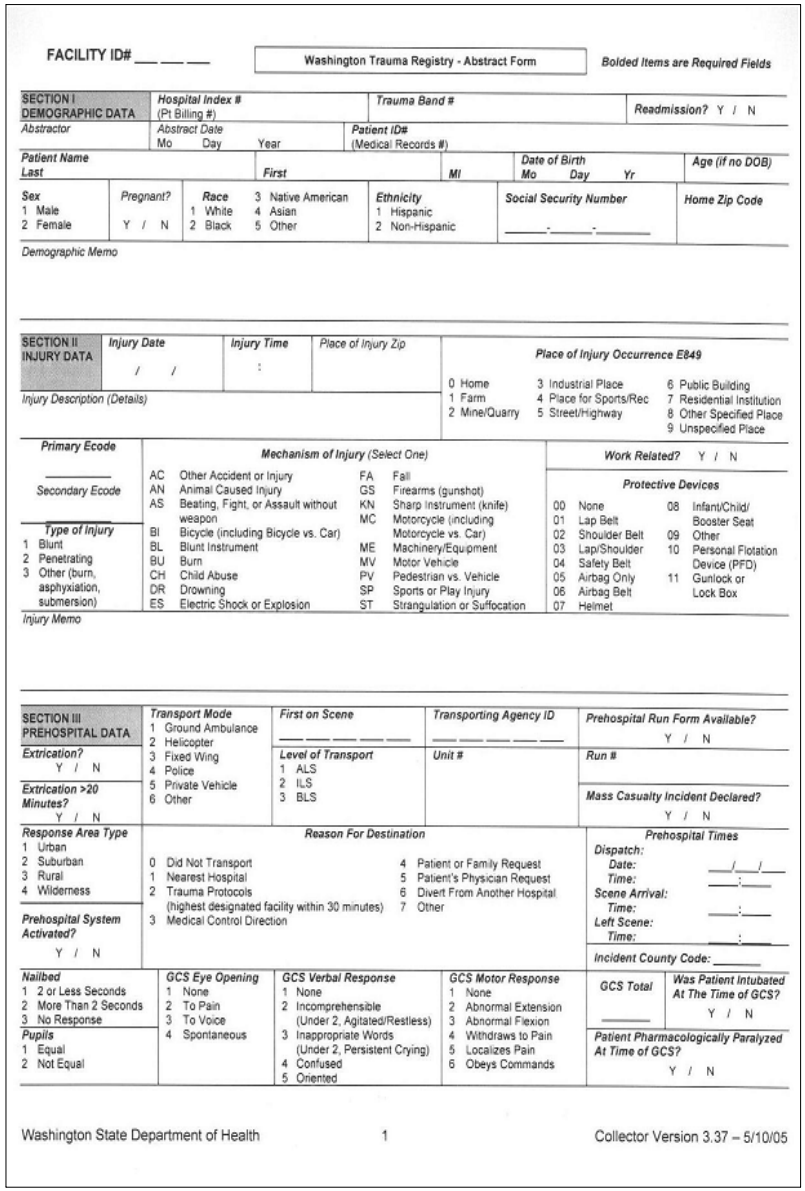


그림. 미국 워싱턴주 외상등록체계 포함 대상 기준

3.1.1. 워싱턴주 일반 외상등록체계 Abstract Form



FACILITY ID# ___ ___ ___

Washington Trauma Registry - Abstract Form

Bolded Items are Required Fields

SECTION I DEMOGRAPHIC DATA

Hospital Index # (Pt Billing #) | *Trauma Band #* | *Readmission?* Y / N

Abstractor | *Abstract Date* Mo Day Year | *Patient ID#* (Medical Records #)

Patient Name Last First MI | *Date of Birth* Mo Day Yr | *Age (if no DOB)*

Sex 1 Male 2 Female | *Pregnant?* Y / N | *Race* 1 White 2 Black 3 Native American 4 Asian 5 Other | *Ethnicity* 1 Hispanic 2 Non-Hispanic | *Social Security Number* ___-___-___ | *Home Zip Code*

Demographic Memo

SECTION II INJURY DATA

Injury Date / / | *Injury Time* : | *Place of Injury Zip*

Injury Description (Details)

Place of Injury Occurrence E849

0 Home 1 Farm 2 Mine/Quarry 3 Industrial Place 4 Place for Sports/Rec 5 Street/Highway 6 Public Building 7 Residential Institution 8 Other Specified Place 9 Unspecified Place

Primary Ecode _____

Secondary Ecode _____

Type of Injury

1 Blunt
2 Penetrating
3 Other (burn, asphyxiation, submersion)

Mechanism of Injury (Select One)

AC Other Accident or Injury
AN Animal Caused Injury
AS Beating, Fight, or Assault without weapon
BI Bicycle (including Bicycle vs. Car)
BL Blunt Instrument
BU Burn
CH Child Abuse
DR Drowning
ES Electric Shock or Explosion
FA Fall
GS Firearms (gunshot)
KN Sharp Instrument (knife)
MC Motorcycle (including Motorcycle vs. Car)
ME Machinery/Equipment
MV Motor Vehicle
PV Pedestrian vs. Vehicle
SP Sports or Play Injury
ST Strangulation or Suffocation

Work Related? Y / N

Protective Devices

00 None
01 Lap Belt
02 Shoulder Belt
03 Lap/Shoulder
04 Safety Belt
05 Airbag Only
06 Airbag Belt
07 Helmet
08 Infant/Child/ Booster Seat
09 Other
10 Personal Flotation Device (PFD)
11 Gunlock or Lock Box

Injury Memo

SECTION III PREHOSPITAL DATA

Transport Mode 1 Ground Ambulance 2 Helicopter 3 Fixed Wing 4 Police 5 Private Vehicle 6 Other | *First on Scene* ___ ___ ___ ___ ___ | *Transporting Agency ID* ___ ___ ___ ___ ___ | *Prehospital Run Form Available?* Y / N

Extrication? Y / N | *Level of Transport* 1 ALS 2 ILS 3 BLS | *Unit #* | *Run #*

Extrication >20 Minutes? Y / N | *Mass Casualty Incident Declared?* Y / N

Response Area Type 1 Urban 2 Suburban 3 Rural 4 Wilderness

Reason For Destination

0 Did Not Transport
1 Nearest Hospital
2 Trauma Protocols (highest designated facility within 30 minutes)
3 Medical Control Direction
4 Patient or Family Request
5 Patient's Physician Request
6 Divert From Another Hospital
7 Other

Prehospital Times

Dispatch: Date: ___/___/___ Time: ___:___
Scene Arrival: Time: ___:___
Left Scene: Time: ___:___

Prehospital System Activated? Y / N

Incident County Code: _____

Nailbed 1 2 or Less Seconds 2 More Than 2 Seconds 3 No Response

Pupils 1 Equal 2 Not Equal

GCS Eye Opening 1 None 2 To Pain 3 To Voice 4 Spontaneous

GCS Verbal Response 1 None 2 Incomprehensible (Under 2, Agitated/Restless) 3 Inappropriate Words (Under 2, Persistent Crying) 4 Confused 5 Oriented

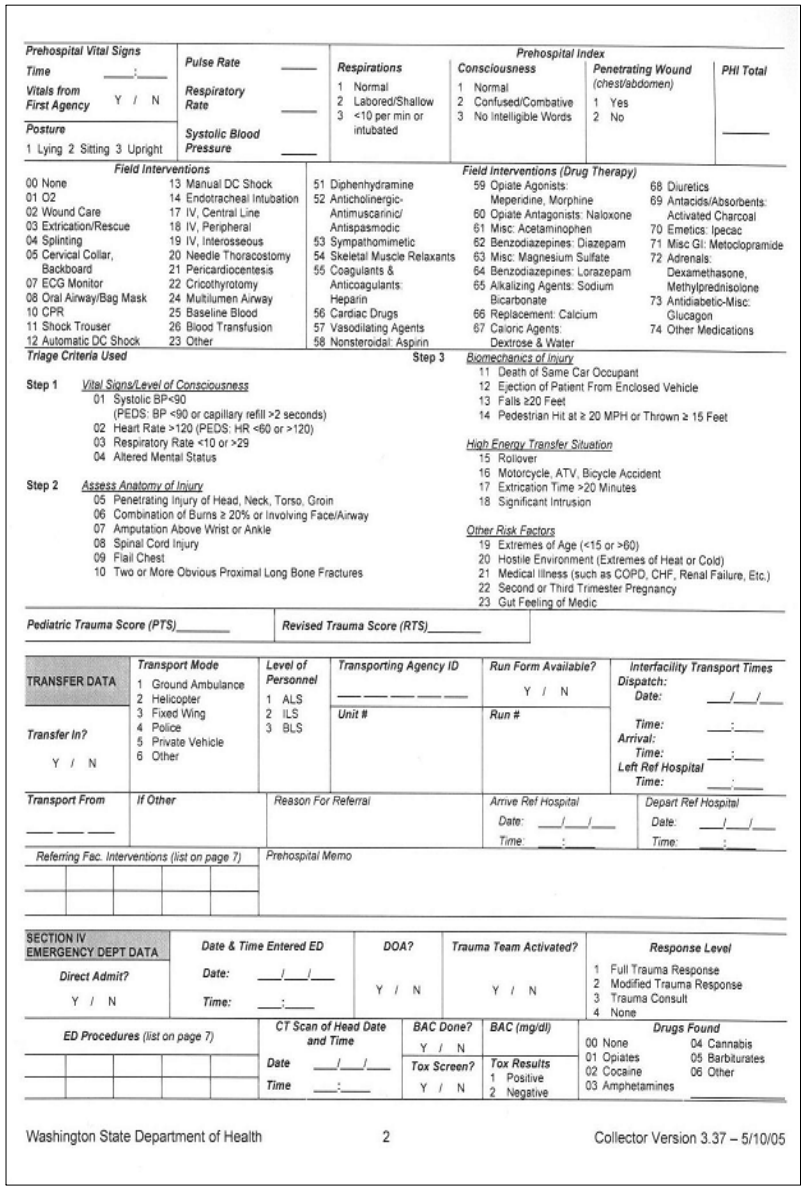
GCS Motor Response 1 None 2 Abnormal Extension 3 Abnormal Flexion 4 Withdraws to Pain 5 Localizes Pain 6 Obeys Commands

GCS Total _____

Was Patient Intubated At The Time of GCS? Y / N

Patient Pharmacologically Paralyzed At Time of GCS? Y / N

Washington State Department of Health 1 Collector Version 3.37 – 5/10/05



Prehospital Vital Signs

Time ___:___
Vitals from First Agency Y / N
Posture 1 Lying 2 Sitting 3 Upright

Pulse Rate _____
Respiratory Rate _____
Systolic Blood Pressure _____

Prehospital Index

Respirations 1 Normal 2 Labored/Shallow 3 <10 per min or intubated

Consciousness 1 Normal 2 Confused/Combative 3 No Intelligible Words

Penetrating Wound (chest/abdomen) 1 Yes 2 No

PHI Total _____

Field Interventions

00 None
01 O2
02 Wound Care
03 Extrication/Rescue
04 Splinting
05 Cervical Collar, Backboard
07 ECG Monitor
08 Oral Airway/Bag Mask
10 CPR
11 Shock Trouser
12 Automatic DC Shock
13 Manual DC Shock
14 Endotracheal Intubation
17 IV, Central Line
18 IV, Peripheral
19 IV, Interosseous
20 Needle Thoracostomy
21 Pericardiocentesis
22 Cricothyrotomy
24 Multilumen Airway
25 Baseline Blood
26 Blood Transfusion
23 Other

Field Interventions (Drug Therapy)

51 Diphenhydramine
52 Anticholinergic-Antimuscarinic/ Antispasmodic
53 Sympathomimetic
54 Skeletal Muscle Relaxants
55 Coagulants & Anticoagulants: Heparin
56 Cardiac Drugs
57 Vasodilating Agents
58 Nonsteroidal: Aspirin
59 Opiate Agonists: Meperidine, Morphine
60 Opiate Antagonists: Naloxone
61 Misc: Acetaminophen
62 Benzodiazepines: Diazepam
63 Misc: Magnesium Sulfate
64 Benzodiazepines: Lorazepam
65 Alkalizing Agents: Sodium Bicarbonate
66 Replacement: Calcium
67 Caloric Agents: Dextrose & Water
68 Diuretics
69 Antacids/Absorbents: Activated Charcoal
70 Emetics: Ipecac
71 Misc GI: Metoclopramide
72 Adrenals: Dexamethasone, Methylprednisolone
73 Antidiabetic-Misc: Glucagon
74 Other Medications

Triage Criteria Used

Step 1 *Vital Signs/Level of Consciousness*
01 Systolic BP<90 (PEDS: BP <90 or capillary refill >2 seconds)
02 Heart Rate >120 (PEDS: HR <60 or >120)
03 Respiratory Rate <10 or >29
04 Altered Mental Status

Step 2 *Assess Anatomy of Injury*
05 Penetrating Injury of Head, Neck, Torso, Groin
06 Combination of Burns ≥ 20% or Involving Face/Airway
07 Amputation Above Wrist or Ankle
08 Spinal Cord Injury
09 Flail Chest
10 Two or More Obvious Proximal Long Bone Fractures

Step 3 *Biomechanics of Injury*
11 Death of Same Car Occupant
12 Ejection of Patient From Enclosed Vehicle
13 Falls ≥20 Feet
14 Pedestrian Hit at ≥ 20 MPH or Thrown ≥ 15 Feet

High Energy Transfer Situation
15 Rollover
16 Motorcycle, ATV, Bicycle Accident
17 Extrication Time >20 Minutes
18 Significant Intrusion

Other Risk Factors
19 Extremes of Age (<15 or >60)
20 Hostile Environment (Extremes of Heat or Cold)
21 Medical Illness (such as COPD, CHF, Renal Failure, Etc.)
22 Second or Third Trimester Pregnancy
23 Gut Feeling of Medic

*Pediatric Trauma Score (PTS)*_____ | *Revised Trauma Score (RTS)*_____

TRANSFER DATA

Transfer In? Y / N

Transport Mode 1 Ground Ambulance 2 Helicopter 3 Fixed Wing 4 Police 5 Private Vehicle 6 Other

Level of Personnel 1 ALS 2 ILS 3 BLS

Transporting Agency ID ___ ___ ___ ___ ___

Unit #

Run Form Available? Y / N

Run #

Interfacility Transport Times

Dispatch: Date: ___/___/___ Time: ___:___
Arrival: Time: ___:___
Left Ref Hospital Time: ___:___

Transport From ___ ___ ___

If Other

Reason For Referral

Arrive Ref Hospital Date: ___/___/___ Time: ___:___

Depart Ref Hospital Date: ___/___/___ Time: ___:___

Referring Fac. Interventions (list on page 7)

Prehospital Memo

SECTION IV EMERGENCY DEPT DATA

Direct Admit? Y / N

Date & Time Entered ED Date: ___/___/___ Time: ___:___

DOA? Y / N

Trauma Team Activated? Y / N

Response Level

1 Full Trauma Response
2 Modified Trauma Response
3 Trauma Consult
4 None

ED Procedures (list on page 7)

CT Scan of Head Date and Time Date ___/___/___ Time ___:___

BAC Done? Y / N

BAC (mg/dl)

Tox Screen? Y / N

Tox Results 1 Positive 2 Negative

Drugs Found

00 None
01 Opiates
02 Cocaine
03 Amphetamines
04 Cannabis
05 Barbiturates
06 Other

Washington State Department of Health 2 Collector Version 3.37 – 5/10/05

Time Elapsed in Radiology	Was there a diagnosis at discharge of cervical spine injury not indicated in admission diagnosis?	Did the patient sustain a gunshot wound to the abdomen and receive non-operative management?	Did the patient sustain a stab wound to the abdomen and receive non-operative management?
_____ minutes	Y / N	Y / N	Y / N

Pre-Existing Conditions (select up to six)

00 None	11 Cancer
01 GI	12 Cirrhosis
02 Cardiac	13 Alcohol Abuse
03 Collagen	14 Previous Trauma
04 Obesity	15 CVA
05 Drug Abuse	16 Hypertension
06 Tobacco	17 Psychiatric
07 Seizures	99 Other
08 OBS	
09 Diabetes	
10 Respiratory	

GCS Eye Opening	GCS Verbal Response	GCS Motor Response	GCS Total
1 None	1 None	1 None	
2 To Pain	2 Incomprehensible (Under 2, Agitated/Restless)	2 Abnormal Extension	
3 To Voice	3 Inappropriate Words (Under 2, Persistent Crying)	3 Abnormal Flexion	
4 Spontaneous	4 Confused	4 Withdraws to Pain	Pediatric Trauma Score (PTS)
	5 Oriented	5 Localizes Pain	
		6 Obeys Commands	

GCS Documented Every Hour?	Was patient intubated at the time of the first GCS?	Was the patient pharmacologically paralyzed at the time of the first CGS?
Y / N	Y / N	Y / N

Did patient receive transfusion of platelets of fresh frozen plasma within 24 hours of arrival at emergency department after having received <8 units of packed red blood cells or whole blood?

Y / N

Vital Signs

First Pulse Rate	First Spontaneous Respiratory Rate	Hematocrit Level	Temperature	Revised Trauma Score (RTS)
Respiratory Rate Controlled? Y / N	First Systolic Blood Pressure		Temperature In F / C	
Controlled Respiratory Rate	Lowest Systolic Blood Pressure	Vital Signs Recorded Every Hour? Y / N		

Care Issues (select up to three)

00 None	12 Blood Availability	25 Missed Injury
01 Transferred to Appropriate Facility	13 CT Scan Availability	26 Unrecognized or Untreated Hypothermia
02 Emergency Physician Availability	14 MRI Availability	27 Unrecognized or Untreated Hypovolemia
03 Trauma Team Activation	15 Diagnostic Test Results Availability	28 Aspiration Due to C-Spine Restraints
04 Trauma Team Arrival	16 Equipment Malfunction	31 Cardiac Arrest Outside of ED (ie, CT)
05 General Surgeon	17 Equipment Not Readily Available	32 Chest Tube Displacement
06 General Surgeon Arrival	18 Indicated Procedure Not Performed	33 Intubation, Esophageal
07 Specialist Call	19 Indicated Diagnostic Test Not Ordered or Not Performed	34 Intubation, Mainstem
08 Specialist Arrival	20 OR Acceptance	35 Intubation, Tube Displacement
09 Transfer Out to Appropriate Facility	21 Delay of Pain Medication	36 Medication Not Available
10 Delay In Transfer Out	23 Critical Care Bed Not Available	37 Neurovascular Changes after Splinting
11 Met Transfer Criteria, Not Transferred Out	24 Ward Bed Not Available	38 Other

Specify if Other:

Trauma Team Physicians

ED Physician ID#	Trauma Surgeon ID#	Anesthesiologists ID#	Neurosurgeon ID#
Time Called ___:___	Time Called ___:___	Time Called ___:___	Time Called ___:___
Time Arrived ___:___	Time Arrived ___:___	Time Arrived ___:___	Time Arrived ___:___
Orthopedic Surgeon ID#	Pediatric Surgeon ID#	Consulting Physician ID#	ENT/Plastic Surgeon ID#
Time Called ___:___	Time Called ___:___	Time Called ___:___	Time Called ___:___
Time Arrived ___:___	Time Arrived ___:___	Time Arrived ___:___	Time Arrived ___:___

Transferred Out of ED

Date ___/___/___

Time ___:___

ID of Receiving Facility

ED Discharge Disposition

01 OR (Operating Room)	08 Intermediate Care Facility (ICF)	16 Jail, Police Custody
02 Ward/Floor	09 Expired (Died)	17 In-house SNF (Skilled Nursing Facility)
03 Other Acute Care Facility	11 Pediatric Ward	18 Foster Care
04 ICU/CCU	12 Pediatric ICU	
05 Other In-House	13 Progressive Care Unit	10 Other (Out of Facility)
06 Home	14 Short Stay Unit	
07 Skilled Nursing Facility (SNF) - External	15 Inpatient Psychiatry	

If Other (specify)

Was patient seen in ED and admitted to the hospital within 72 hours of initial evaluation? Y / N	Admitting Service	If Other / Attending MD	Did the patient leave ED with a mechanical airway established? Y / N	If the patient required a laparotomy, was it performed within 2 hours of ED admission? Y / N	Procedure Code of Laparotomy
	01 Trauma, 02 Neurosurgeon, 03 Orthopedic Surgeon, 04 ENT/Plastic Surgeon, 05 Thoracic, 06 Pediatric Surgeon, 07 Pediatrics, 08 Other Surgical Service, 09 Other Non-surgical Service				

Emergency Dept Memo

SECTION V OPERATIONS/ PROCEDURES

Was Surgery Performed? Y / N

	1st Operation	2nd Operation	3rd Operation
Arrival	___/___/___ ___:___	___/___/___ ___:___	___/___/___ ___:___
Start	___/___/___ ___:___	___/___/___ ___:___	___/___/___ ___:___
End	___/___/___ ___:___	___/___/___ ___:___	___/___/___ ___:___
Surgeon			
ICD9 Codes			
OR Disposition			

	4th Operation	5th Operation
Arrival	___/___/___ ___:___	___/___/___ ___:___
Start	___/___/___ ___:___	___/___/___ ___:___
End	___/___/___ ___:___	___/___/___ ___:___
Surgeon		
ICD9 Codes		
OR Disposition		

OR Disposition Codes

01 OR
02 Ward/Floor
04 ICU/CCU
05 Short Stay/Discharged
06 Expired (Died)
07 Other In-House
08 Other (Out of Facility)
09 Other Acute Care Facility
10 Peds
11 Peds, ICU
12 Progressive Care Unit
13 Home
14 Jail, Police Custody

Was abdominal surgery performed >24 hours after arrival?	Was thoracic surgery performed >24 hours after arrival?	Was vascular surgery performed >24 hours after arrival?	Was cranial surgery performed >24 hours after arrival?	Was there an unplanned return to the OR within 48 hours of admission?	Type of Operation
Y / N	Y / N	Y / N	Y / N	Y / N	01 Vascular, 02 Abdominal, 03 Orthopedic, 04 Neurological, 05 Thoracic, 06 Other

OR Memo

SECTION VI OTHER IN-HOUSE PROCEDURES

	Procedure	Location	Date
1.			___/___/___
2.			___/___/___
3.			___/___/___
4.			___/___/___
5.			___/___/___
6.			___/___/___
7.			___/___/___
8.			___/___/___
9.			___/___/___
10.			___/___/___

Location Codes

01 ICU/CCU
02 Ward/Floor
03 Radiology/Angiography
04 Special Procedure Unit
05 Short Stay Unit
06 Pediatrics
07 Pediatric ICU
08 Progressive Care Unit
09 Other In-house location (excluding OR)

SECTION VII ICU DATA

Was patient admitting to ICU?	*Was patient readmitting to ICU?*	*Date and Time of Admission to ICU*	*Date and Time of ICU Discharge*	*Transferred to*
Y / N	Y / N	___/___/___ ___:___	___/___/___ ___:___	
		Date and Time of Readmission to ICU	*Date and Time of ICU Discharge*	*Transferred to*
		___/___/___ ___:___	___/___/___ ___:___	

ICU Memo

SECTION VIII OUTCOME DATA

Did patient require reintubation within 48 hrs of extubation during inpatient stay? Y / N

***Complications** (select up to ten)*

00 None
01 Evisceration or dehiscence
02 Arterial Occlusion
03 Thrombosis, central venous or deep vein
04 Pulmonary Embolism
05 Fat Embolism
06 Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS)
07 Pneumonia
08 Respiratory Arrest
09 Cardiac Arrest
10 Congestive Heart Failure (CHF)
11 Pulmonary Edema
12 Major Arrhythmia
13 Myocardial Infarction (MI)
14 Coagulopathy or Disseminated Intravascular Coagulation (DIC)
15 Compartment Syndrome
16 Stroke (CVA)
17 Empyema
18 GI Bleed or Stress Ulcer
19 Hemothorax or Pneumothorax
20 Inadvertent Enterotomy
21 Intra-abdominal Abscess
22 Liver Failure, Hepatic Dysfunction, Jaundice or Hyperbilirubinemia
23 Pancreatitis
24 Pressure Sore
25 Renal Failure or Acute Tubular Necrosis (ATN)
26 Sepsis
27 Shock
28 Meningitis
29 Urinary Tract Infection (UTI)
30 Wound Infection
31 Hypothermia
32 Alcohol or Drug Withdrawal
33 Fracture, non-union
99 Other

If Other: _____

Social Work Consult	*Mental Health Consult*	*Physical Therapy Consult*	*Rehab Consult*
Y / N	Y / N	Y / N	Y / N
___/___/___	___/___/___	___/___/___	___/___/___

***Discharge Disposition** (select one)*

0 Home, No Assistance
1 Home, Health Care
2 Home, Outpatient Rehab
3 Skilled Nursing Facility
4 Rehab Facility
5 Other Acute Care Facility
6 Expired (Died)
7 Other
8 Psychiatric Facility
9 Jail, police custody
10 In-house SNF (Transitional Care Unit)

Date & Time of Discharge/Death *(Date)* ___/___/___ *(Time)* ___:___

Disability at Discharge:

Feeding	***Locomotion***	***Expression***
4 Independent	4 Independent	4 Independent
3 Independent, with Device	3 Independent, with Device	3 Independent, with Device
2 Dependent, Partial Help	2 Dependent, Partial Help	2 Dependent, Partial Help
1 Dependent, Total Help	1 Dependent, Total Help	1 Dependent, Total Help
0 Pediatric, age <2	0 Pediatric, age <2	0 Pediatric, age <2

If Other:	***ID of Acute Care Facility***	***Rehab Facility ID#***

Outcome GCS

GCS Eye Opening
1 None
2 To Pain
3 To Voice
4 Spontaneous

GCS Verbal Response
1 None
2 Incomprehensible Sounds (Under 2, Agitated/Restless)
3 Inappropriate Words (Under 2, Persistent Crying)
4 Confused
5 Oriented

GCS Motor Response
1 None
2 Abnormal Extension
3 Abnormal Flexion
4 Withdraws to Pain
5 Localizes Pain
6 Obeys Commands

GCS Total _____

Financial Data

***Payer Source(s)** (select up to two)*
00 None
01 Medicare
02 Medicaid
03 Labor & Industries (L&I)
04 Health Maintenance Organization (HMO)
05 Other Insurance
08 Self Pay
10 Commercial Insurance
11 Health Care Service Contractor
12 Other Sponsored Patients
13 Charity Care

Financial Data Available at this Time? Y / N

Total Hospital Charges $_____

Primary Payer Reimbursement $_____

Secondary Payer Reimbursement $_____

Total Reimbursement $_____

For Deaths

Did patient experience brain-death prior to expiring?	Y / N
Autopsy	Y / N
Autopsy Results Requested	Y / N
Results Received	Y / N
Organ Donation Requested	Y / N
Was Life Support Withdrawn	Y / N

***Organs Donated** (select one)*

00 None
01 Adrenal Glands
02 Bone
03 Bone Marrow
04 Cartilage
05 Cornea
06 Dura Mater
07 Fascialata
08 Heart
09 Heart & Lungs
10 Heart & Valves
11 Kidneys
12 Liver
13 Lungs
14 Nerves
15 Pancreas
16 Skin
17 Tendons
18 Multiple Organ Donation
19 All

Cause of Death Memo

Discharge Memo

QA Comments Memo

SECTION IX ANATOMICAL DIAGNOSIS *ISS* _____ *Recv ISS* _____ *TRISS* _____

ICD-9 Code	***Description***

Manual Coding Section

AIS Version_____

ICD-9	AIS	PREDOT	ICD-9	AIS	PREDOT	ICD-9	AIS	PREDOT

Non-Trauma ICD-9 Codes

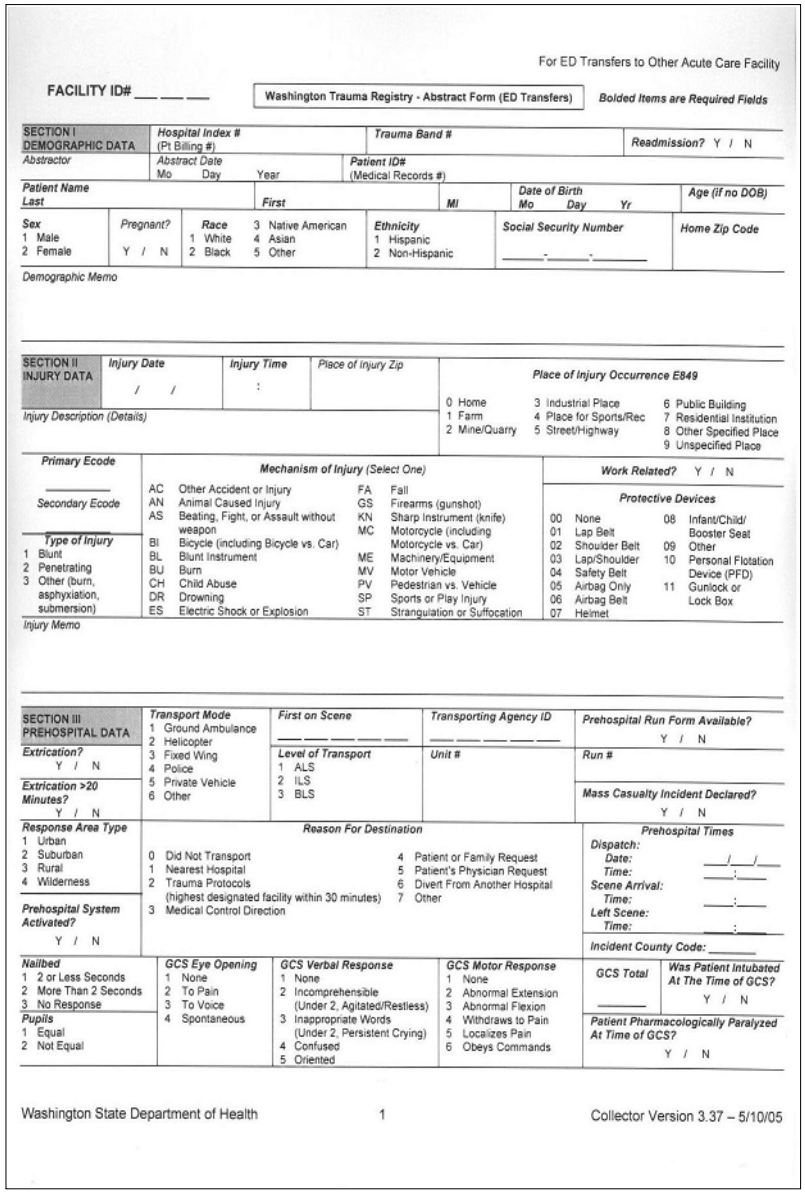
1. _____ 6. _____
2. _____ 7. _____
3. _____ 8. _____
4. _____ 9. _____
5. _____ 10. _____

ED Procedure & Referring Facility Interventions

00 None
210 Acetaminophen
01 Airway, Endotracheal Intubation
03 Angiography, Arteriogram, or Aortagram
224 Antibiotics
04 Arterial Blood Gases
05 Arterial Line
06 Autotransfusion
02 Bag/Valve/Mask Ventilation
07 Baseline Blood
209 Benzodiazepine Antagonist or Opiate Antagonist
211 Benzodiazepines (valium, Ativan, versed, etc.)
09 Blood Product Transfusion
47 Bronchoscopy
48 Capnography or End Tidal CO2
205 Cardiovascular Drugs (epinephrine, lidocaine, etc.)
11 Cervical Collar or Backboard
12 Closed Reduction(s)
10 CPR
49 CT Abdomen
50 CT Cervical Spine
51 CT Chest
52 CT Facial
13 CT Head
53 CT Lumbar-Sacral Spine
56 CT Other
54 CT Pelvis
55 CT Thoracic Spine
15 Cutdown
16 Cystogram
17 Defibrillation
33 Diagnostic Peritoneal Lavage (DPL)
217 Diuretics (Lasix, mannitol, etc.)
18 Doppler Study
19 ECG Monitor
57 Echocardiogram
20 Fetal Heart Rate Monitor
58 Fetal Heart Tone Auscultation
21 Fluid Resuscitation
22 Foley Catheter
220 GI Drugs (droperidol, metoclopramide, etc.)
59 HCG, Urine or Serum
60 Hyperventilation
225 Immunizations, vaccinations
23 Intracranial Pressure Monitor
24 IV, Central Line
25 IV, Intraosseous
226 IV, Isotonic crystalloids (NS, LR, etc)
26 IV, Peripheral
27 K-wire or Steinman Pin Insertion
61 MRI Abdomen
62 MRI Brain
28 MRI Cervical Spine
63 MRI Chest
64 MRI Lumbar or Sacral Spine
65 MRI Other
66 MRI Pelvis
67 MRI Thoracic Spine
29 Naso- or Oro-gastric Tube
203 Neuromuscular Blocking Agents
207 Nonsteroidal Anti-inflammatory Drugs (aspirin, ibuprofen, ketorolac, etc.)
208 Opiates
46 Other
31 Oxygen
32 Pericardiocentesis
68 Pulse oximetry
08 Repeat H & H
34 Shock Trouser
35 Skeletal Traction
36 Splinting
221 Steroids
37 Suture or Staple of Laceration
38 Temperature Monitor
40 Thoracostomy, Chest Tube
39 Thoracostomy, Needle
30 Thoracostomy (Open Chest)
41 Tongs or Halo
42 Tracheostomy or Cricothyroidotomy
69 Ultrasound
43 Warming Methods
44 Wound Care
45 X-ray

ID	Facility
146	Allenmore Hosp.
183	Auburn Regional Medical Center
197	Capital Med. Center – Olympia
158	Cascade Med Center – Levenworth
106	Cascade Valley Hosp. – Arlington
168	Central Washington Hosp. – Wenatchee
014	Childrens Hosp. Reg. Med. Center – Seattle
045	Columbia Basin Hosp. – Ephrata
150	Coulee Comm. Hosp.
965	Darrington Clinic
141	Dayton General Hosp.
037	Deaconess Med. Center – Spokane
042	Deer Park Hospital
111	East Adams Rural Hosp. – Ritzville
507	Eastern State Hosp. – Spokane
916	Emanuel Hosp. – Oregon
035	Enumclaw Community Hospital
164	Evergreen Hosp. Med. Ctr. – Kirkland
707	Fairchild AFB Hosp.
167	Ferry County Mem. Hosp. – Republic
148	Fifth Avenue Medical Center – Seattle
054	Forks Comm. Hosp.
082	Garfield Cnty. Hosp. District – Pomeroy
084	General Hosp. Med. Center – Eureka
081	Good Samaritan Hosp. – Puyallup
915	Good Shephard Hosp – Oregon
911	Grande Ronde Hosp. – Oregon
063	Grays Harbor Comm. Hosp. – Aberdeen
935	Green Mountain Rehab Medicine – Bremerton
952	Gritman Medical Center – Idaho
020	Group Health Central Hosp. – Seattle
169	Group Health Eastside Hosp. – Redmond
029	Harborview Med. Center – Seattle
142	Harrison Memorial Hosp. – Bremerton
126	Highline Comm. Hosp. – Seattle
139	Holy Family Hosp. – Spokane
200	Hospice Care Center Hosp. – Longview
961	Inter-Island Medical Center – Friday Harbor
163	Island Hosp. – Anacortes
085	Jefferson General Hosp. – Port Townsend
161	Kadlec Med. Center – Richland
039	Kennewick General Hosp.
966	Kittitas Cnty. Hospital District #2 – Cle Elum
140	Kittitas Valley Comm. Hosp. – Ellensburg
008	Klickitat Valley Hosp. – Goldendale
165	Lake Chelan Comm. Hosp.
137	Lincoln Hosp. – Davenport
022	Lourdes Medical Center – Pasco
720	Madigan Army Med. Center – Fort Lewis
186	Mark Reed Hosp. – McCleary
175	Mary Bridge Childrens Hosp. – Tacoma
152	Mason General Hosp. – Shelton
147	Mid-Valley Hosp. – Omak
173	Morton General Hosp.
030	Mount Carmel Hosp. – Colville
701	Naval Air Station (US) – Whidbey Island
704	Naval Regional Med. Ctr. – Bremerton
021	Newport Comm. Hosp.
107	North Valley Hosp. – Tonasket
130	Northwest Hosp. – Seattle
079	Ocean Beach Hosp. – Ilwaco
080	Odessa Memorial Hosp.
917	OHSU Hosp.- Oregon
023	Okanogan-Douglas Cnty. Hosp. – Brewster
038	Olympic Memorial Center – Port Angeles
125	Othello Comm. Hosp.
131	Overlake Hosp. Med. Ctr. – Bellevue
914	Pioneer Memorial Hosp. – Oregon
046	Prosser Memorial Hosp.
191	Providence Hosp. – Centralia
027	Providence Hosp. – Everett
003	Providence Med. Center – Seattle
159	Providence St. Peter Hosp. – Olympia
083	Puget Sound Hosp. – Tacoma
172	Pullman Memorial Hosp.
129	Quincy Valley Hosp.
162	Sacred Heart Med. Center – Spokane
157	Saint Lukes Rehabilitation Institute – Spokane
078	Samaritan Hosp. – Moses Lake
043	Shriners Hosp. For Children – Spokane
073	Skagit Valley Hospital – Mt. Vernon
096	Skyline Hosp. – White Salmon
170	Southwest Wash. Med. Center – Vancouver
912	St. Anthony Hosp. – Oregon
132	St. Clare Hosp. – Tacoma
201	St. Francis Comm. Hosp. – Federal Way
026	St. John Med. Center – Longview
145	St. Joseph Hosp. – Bellingham
032	St. Joseph Hosp. – Tacoma
194	St. Joseph Hosp. of Chewelah
950	St. Joseph Reg. Medical – Lewiston, Idaho
050	St. Mary Med. Center – Walla Walla
138	Stevens Hospital – Edmonds
198	Sunnyside Comm. Hosp.
001	Swedish Med. Center – Seattle
176	Tacoma General Hosp.
199	Toppenish Community Hospital
108	Tri-State Memorial Hosp. – Clarkston
967	United General Hosp. – Sedro Woolley
128	Univ. of Wash. Med. Center – Seattle
104	Valley Gen. Hosp. – Monroe
180	Valley Hosp. & Med. Ctr. – Spokane
155	Valley Med. Center – Renton
705	Vet. Admin. Hosp. – American Lake
710	Vet. Admin. Hosp. – Seattle
715	Vet. Admin. Hosp. – Spokane
700	Vet. Admin. Hosp. – Vancouver
010	Virginia Mason Hosp. – Seattle
044	Walla Walla General Hosp.
913	Wallowa Memorial Hosp. – Oregon
506	Western State Hosp. – Steilacoom
156	Whidbey General Hosp. – Coupeville
153	Whitman Hosp. & Medical Center – Colfax
056	Willapa Harbor Hosp. – South Bend
102	Yakima Regional Med. Center
058	Yakima Valley Memorial Hosp.
930	Alaska Hospitals
940	Idaho Hospitals (NOS)
945	Montana Hospitals
920	Other British Columbia Hospitals
910	Other Oregon Hospitals (NOS)
960	All Other Hospitals
970	Doctor's Office, Nursing Home or Other Care Facility
997	Field (Scene, Residence)
998	Rendezvous Point

3.1.2. 워싱턴주 응급실 이송 외상등록체계 Abstract Form



For ED Transfers to Other Acute Care Facility

FACILITY ID# ___ ___ ___ | Washington Trauma Registry - Abstract Form (ED Transfers) | *Bolded Items are Required Fields*

SECTION I DEMOGRAPHIC DATA

Hospital Index # (Pt Billing #) | *Trauma Band #* | *Readmission?* Y / N

Abstractor | *Abstract Date* Mo Day Year | *Patient ID#* (Medical Records #)

Patient Name Last First MI | *Date of Birth* Mo Day Yr | *Age (if no DOB)*

Sex 1 Male 2 Female | *Pregnant?* Y / N | *Race* 1 White 2 Black 3 Native American 4 Asian 5 Other | *Ethnicity* 1 Hispanic 2 Non-Hispanic | *Social Security Number* ___-___-___ | *Home Zip Code*

Demographic Memo

SECTION II INJURY DATA

Injury Date / / | *Injury Time* : | *Place of Injury Zip*

Injury Description (Details)

Place of Injury Occurrence E849: 0 Home 1 Farm 2 Mine/Quarry 3 Industrial Place 4 Place for Sports/Rec 5 Street/Highway 6 Public Building 7 Residential Institution 8 Other Specified Place 9 Unspecified Place

Primary Ecode ___ *Secondary Ecode* ___

Type of Injury 1 Blunt 2 Penetrating 3 Other (burn, asphyxiation, submersion)

Mechanism of Injury (Select One): AC Other Accident or Injury; AN Animal Caused Injury; AS Beating, Fight, or Assault without weapon; BI Bicycle (including Bicycle vs. Car); BL Blunt Instrument; BU Burn; CH Child Abuse; DR Drowning; ES Electric Shock or Explosion; FA Fall; GS Firearms (gunshot); KN Sharp Instrument (knife); MC Motorcycle (including Motorcycle vs. Car); ME Machinery/Equipment; MV Motor Vehicle; PV Pedestrian vs. Vehicle; SP Sports or Play Injury; ST Strangulation or Suffocation

Work Related? Y / N

Protective Devices: 00 None; 01 Lap Belt; 02 Shoulder Belt; 03 Lap/Shoulder; 04 Safety Belt; 05 Airbag Only; 06 Airbag Belt; 07 Helmet; 08 Infant/Child/Booster Seat; 09 Other; 10 Personal Flotation Device (PFD); 11 Gunlock or Lock Box

Injury Memo

SECTION III PREHOSPITAL DATA

Transport Mode 1 Ground Ambulance 2 Helicopter 3 Fixed Wing 4 Police 5 Private Vehicle 6 Other | *First on Scene* ___ ___ ___ ___ ___ | *Transporting Agency ID* ___ ___ ___ ___ ___ | *Prehospital Run Form Available?* Y / N

Extrication? Y / N | *Level of Transport* 1 ALS 2 ILS 3 BLS | *Unit #* | *Run #*

Extrication >20 Minutes? Y / N | *Mass Casualty Incident Declared?* Y / N

Response Area Type 1 Urban 2 Suburban 3 Rural 4 Wilderness

Reason For Destination: 0 Did Not Transport; 1 Nearest Hospital; 2 Trauma Protocols (highest designated facility within 30 minutes); 3 Medical Control Direction; 4 Patient or Family Request; 5 Patient's Physician Request; 6 Divert From Another Hospital; 7 Other

Prehospital Times: Dispatch: Date: ___/___/___ Time: ___:___ | Scene Arrival: Time: ___:___ | Left Scene: Time: ___:___

Prehospital System Activated? Y / N | *Incident County Code:* ___

Nailbed 1 2 or Less Seconds 2 More Than 2 Seconds 3 No Response

Pupils 1 Equal 2 Not Equal

GCS Eye Opening 1 None 2 To Pain 3 To Voice 4 Spontaneous

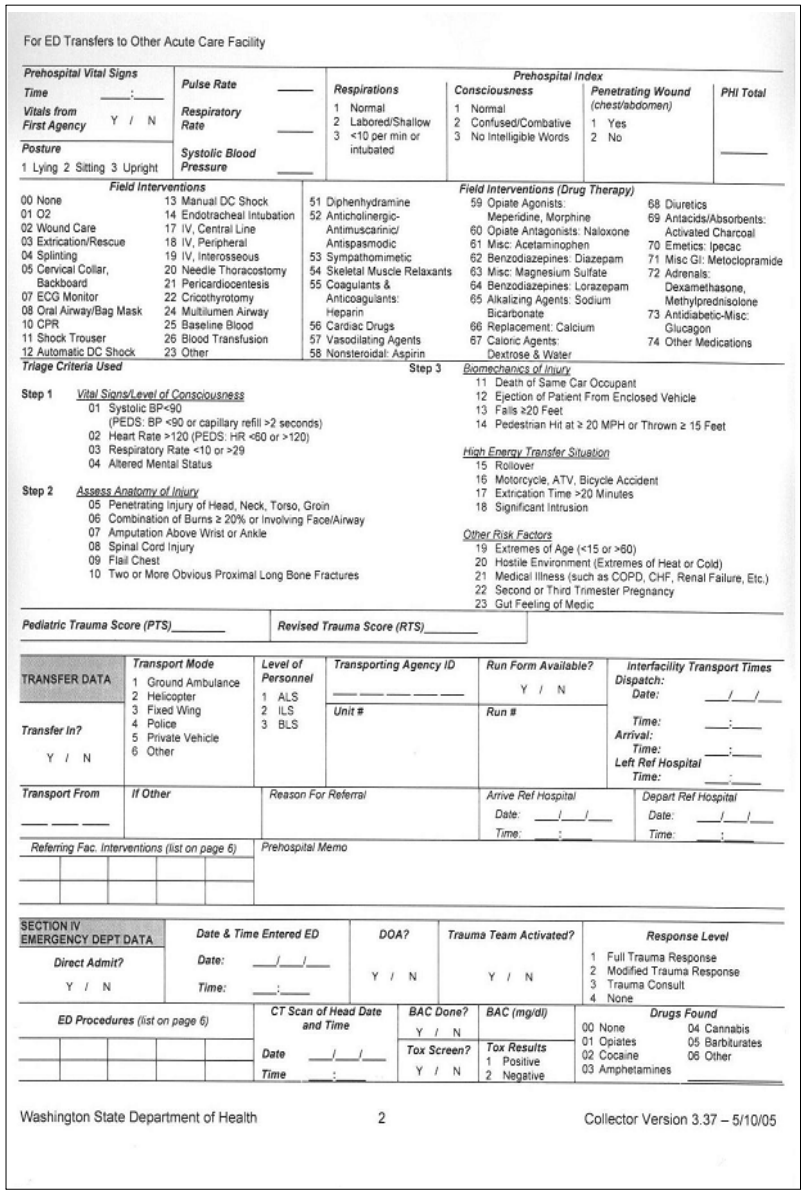
GCS Verbal Response 1 None 2 Incomprehensible (Under 2, Agitated/Restless) 3 Inappropriate Words (Under 2, Persistent Crying) 4 Confused 5 Oriented

GCS Motor Response 1 None 2 Abnormal Extension 3 Abnormal Flexion 4 Withdraws to Pain 5 Localizes Pain 6 Obeys Commands

GCS Total ___ | *Was Patient Intubated At The Time of GCS?* Y / N

Patient Pharmacologically Paralyzed At Time of GCS? Y / N

Washington State Department of Health 1 Collector Version 3.37 – 5/10/05



For ED Transfers to Other Acute Care Facility

Prehospital Vital Signs Time ___:___ | *Vitals from First Agency* Y / N | *Posture* 1 Lying 2 Sitting 3 Upright | *Pulse Rate* ___ | *Respiratory Rate* ___ | *Systolic Blood Pressure* ___

Prehospital Index: *Respirations* 1 Normal 2 Labored/Shallow 3 <10 per min or intubated | *Consciousness* 1 Normal 2 Confused/Combative 3 No Intelligible Words | *Penetrating Wound (chest/abdomen)* 1 Yes 2 No | *PHI Total* ___

Field Interventions: 00 None; 01 O2; 02 Wound Care; 03 Extrication/Rescue; 04 Splinting; 05 Cervical Collar, Backboard; 07 ECG Monitor; 08 Oral Airway/Bag Mask; 10 CPR; 11 Shock Trouser; 12 Automatic DC Shock; 13 Manual DC Shock; 14 Endotracheal Intubation; 17 IV, Central Line; 18 IV, Peripheral; 19 IV, Interosseous; 20 Needle Thoracostomy; 21 Pericardiocentesis; 22 Cricothyrotomy; 24 Multilumen Airway; 25 Baseline Blood; 26 Blood Transfusion; 23 Other

Field Interventions (Drug Therapy): 51 Diphenhydramine; 52 Anticholinergic-Antimuscarinic/Antispasmodic; 53 Sympathomimetic; 54 Skeletal Muscle Relaxants; 55 Coagulants & Anticoagulants: Heparin; 56 Cardiac Drugs; 57 Vasodilating Agents; 58 Nonsteroidal: Aspirin; 59 Opiate Agonists: Meperidine, Morphine; 60 Opiate Antagonists: Naloxone; 61 Misc: Acetaminophen; 62 Benzodiazepines: Diazepam; 63 Misc: Magnesium Sulfate; 64 Benzodiazepines: Lorazepam; 65 Alkalizing Agents: Sodium Bicarbonate; 66 Replacement: Calcium; 67 Caloric Agents: Dextrose & Water; 68 Diuretics; 69 Antacids/Absorbents: Activated Charcoal; 70 Emetics: Ipecac; 71 Misc GI: Metoclopramide; 72 Adrenals: Dexamethasone, Methylprednisolone; 73 Antidiabetic-Misc: Glucagon; 74 Other Medications

Triage Criteria Used

Step 1 *Vital Signs/Level of Consciousness*
01 Systolic BP<90 (PEDS: BP <90 or capillary refill >2 seconds); 02 Heart Rate >120 (PEDS: HR <60 or >120); 03 Respiratory Rate <10 or >29; 04 Altered Mental Status

Step 2 *Assess Anatomy of Injury*
05 Penetrating Injury of Head, Neck, Torso, Groin; 06 Combination of Burns ≥ 20% or Involving Face/Airway; 07 Amputation Above Wrist or Ankle; 08 Spinal Cord Injury; 09 Flail Chest; 10 Two or More Obvious Proximal Long Bone Fractures

Step 3
Biomechanics of Injury: 11 Death of Same Car Occupant; 12 Ejection of Patient From Enclosed Vehicle; 13 Falls ≥20 Feet; 14 Pedestrian Hit at ≥ 20 MPH or Thrown ≥ 15 Feet
High Energy Transfer Situation: 15 Rollover; 16 Motorcycle, ATV, Bicycle Accident; 17 Extrication Time >20 Minutes; 18 Significant Intrusion
Other Risk Factors: 19 Extremes of Age (<15 or >60); 20 Hostile Environment (Extremes of Heat or Cold); 21 Medical Illness (such as COPD, CHF, Renal Failure, Etc.); 22 Second or Third Trimester Pregnancy; 23 Gut Feeling of Medic

*Pediatric Trauma Score (PTS)*___ | *Revised Trauma Score (RTS)*___

TRANSFER DATA

Transfer In? Y / N

Transport Mode 1 Ground Ambulance 2 Helicopter 3 Fixed Wing 4 Police 5 Private Vehicle 6 Other | *Level of Personnel* 1 ALS 2 ILS 3 BLS | *Transporting Agency ID* ___ ___ ___ ___ ___ | *Unit #* | *Run Form Available?* Y / N | *Run #*

Interfacility Transport Times: Dispatch: Date: ___/___/___ Time: ___:___ | Arrival: Time: ___:___ | Left Ref Hospital Time: ___:___

Transport From ___ ___ ___ | *If Other* | *Reason For Referral* | *Arrive Ref Hospital* Date: ___/___/___ Time: ___:___ | *Depart Ref Hospital* Date: ___/___/___ Time: ___:___

Referring Fac. Interventions (list on page 6) | *Prehospital Memo*

SECTION IV EMERGENCY DEPT DATA

Direct Admit? Y / N | *Date & Time Entered ED* Date: ___/___/___ Time: ___:___ | *DOA?* Y / N | *Trauma Team Activated?* Y / N | *Response Level* 1 Full Trauma Response 2 Modified Trauma Response 3 Trauma Consult 4 None

ED Procedures (list on page 6) | *CT Scan of Head Date and Time* Date ___/___/___ Time ___:___ | *BAC Done?* Y / N | *BAC (mg/dl)* | *Tox Screen?* Y / N | *Tox Results* 1 Positive 2 Negative

Drugs Found: 00 None; 01 Opiates; 02 Cocaine; 03 Amphetamines; 04 Cannabis; 05 Barbiturates; 06 Other ___

Washington State Department of Health 2 Collector Version 3.37 – 5/10/05

For ED Transfers to Other Acute Care Facility

Time Elapsed in Radiology	Was there a diagnosis at discharge of cervical spine injury not indicated in admission diagnosis?	Did the patient sustain a gunshot wound to the abdomen and receive non-operative management?	Did the patient sustain a stab wound to the abdomen and receive non-operative management?
_____ minutes	Y / N	Y / N	Y / N

Pre-Existing Conditions (select up to six)

00 None	11 Cancer
01 GI	12 Cirrhosis
02 Cardiac	13 Alcohol Abuse
03 Collagen	14 Previous Trauma
04 Obesity	15 CVA
05 Drug Abuse	16 Hypertension
06 Tobacco	17 Psychiatric
07 Seizures	99 Other
08 OBS	
09 Diabetes	_____
10 Respiratory	

GCS Eye Opening
1 None
2 To Pain
3 To Voice
4 Spontaneous

GCS Verbal Response
1 None
2 Incomprehensible (Under 2, Agitated/Restless)
3 Inappropriate Words (Under 2, Persistent Crying)
4 Confused
5 Oriented

GCS Motor Response
1 None
2 Abnormal Extension
3 Abnormal Flexion
4 Withdraws to Pain
5 Localizes Pain
6 Obeys Commands

GCS Total _____

Pediatric Trauma Score (PTS) _____

GCS Documented Every Hour?	Was patient intubated at the time of the first GCS?	Was the patient pharmacologically paralyzed at the time of the first CGS?
Y / N	Y / N	Y / N

Did patient receive transfusion of platelets of fresh frozen plasma within 24 hours of arrival at emergency department after having received <8 units of packed red blood cells or whole blood? Y / N

Vital Signs

First Pulse Rate	First Spontaneous Respiratory Rate	Hematocrit Level	Temperature	Revised Trauma Score (RTS)
Respiratory Rate Controlled? Y / N	First Systolic Blood Pressure		Temperature In F / C	
Controlled Respiratory Rate	Lowest Systolic Blood Pressure	Vital Signs Recorded Every Hour? Y / N		

Care Issues (select up to three)

00 None	12 Blood Availability	25 Missed Injury
01 Transferred to Appropriate Facility	13 CT Scan Availability	26 Unrecognized or Untreated Hypothermia
02 Emergency Physician Availability	14 MRI Availability	27 Unrecognized or Untreated Hypovolemia
03 Trauma Team Activation	15 Diagnostic Test Results Availability	28 Aspiration Due to C-Spine Restraints
04 Trauma Team Arrival	16 Equipment Malfunction	31 Cardiac Arrest Outside of ED (ie, CT)
05 General Surgeon	17 Equipment Not Readily Available	32 Chest Tube Displacement
06 General Surgeon Arrival	18 Indicated Procedure Not Performed	33 Intubation, Esophageal
07 Specialist Call	19 Indicated Diagnostic Test Not Ordered or Not Performed	34 Intubation, Mainstem
08 Specialist Arrival	20 OR Acceptance	35 Intubation, Tube Displacement
09 Transfer Out to Appropriate Facility	21 Delay of Pain Medication	36 Medication Not Available
10 Delay In Transfer Out	23 Critical Care Bed Not Available	37 Neurovascular Changes after Splinting
11 Met Transfer Criteria, Not Transferred Out	24 Ward Bed Not Available	38 Other

Specify if Other:

Trauma Team Physicians

ED Physician ID#	Trauma Surgeon ID#	Anesthesiologists ID#	Neurosurgeon ID#
Time Called ___:___	Time Called ___:___	Time Called ___:___	Time Called ___:___
Time Arrived ___:___	Time Arrived ___:___	Time Arrived ___:___	Time Arrived ___:___
Orthopedic Surgeon ID#	Pediatric Surgeon ID#	Consulting Physician ID#	ENT/Plastic Surgeon ID#
Time Called ___:___	Time Called ___:___	Time Called ___:___	Time Called ___:___
Time Arrived ___:___	Time Arrived ___:___	Time Arrived ___:___	Time Arrived ___:___

Transferred Out of ED	ED Discharge Disposition	ID of Receiving Facility
Date ___/___/___ Time ___:___	03 Other Acute Care Facility	

For ED Transfers to Other Acute Care Facility

Was patient seen in ED and admitted to the hospital within 72 hours of initial evaluation? Y / N	Admitting Service	If Other / Attending MD	Did the patient leave ED with a mechanical airway established? Y / N	If the patient required a laparotomy, was it performed within 2 hours of ED admission? Y / N	Procedure Code of Laparotomy
	01 Trauma, 02 Neurosurgeon, 03 Orthopedic Surgeon, 04 ENT/Plastic Surgeon, 05 Thoracic, 06 Pediatric Surgeon, 07 Pediatrics, 08 Other Surgical Service, 09 Other Non-surgical Service				

Emergency Dept Memo

SECTION VI OTHER IN-HOUSE PROCEDURES

	Procedure	Location	Date
1.			___/___/___
2.			___/___/___
3.			___/___/___
4.			___/___/___
5.			___/___/___
6.			___/___/___
7.			___/___/___
8.			___/___/___
9.			___/___/___
10.			___/___/___

Location Codes
01 ICU/CCU
02 Ward/Floor
03 Radiology/Angiography
04 Special Procedure Unit
05 Short Stay Unit
06 Pediatrics
07 Pediatric ICU
08 Progressive Care Unit
09 Other In-house location (excluding OR)

SECTION VIII OUTCOME DATA

Date & Time of Discharge/Death
(Date) ___/___/___ (Time) ___:___

Discharge Disposition
5 Other Acute Care Facility

ID of Acute Care Facility _____

Payer Source(s) (select up to two)

00 None	08 Self Pay
01 Medicare	10 Commercial Insurance
02 Medicaid	11 Health Care Service Contractor
03 Labor & Industries (L&I)	12 Other Sponsored Patients
04 Health Maintenance Organization (HMO)	13 Charity Care
05 Other Insurance	

Financial Data

Financial Data Available at this Time? Y / N

Total Hospital Charges	$_____
Primary Payer Reimbursement	$_____
Secondary Payer Reimbursement	$_____
Total Reimbursement	$_____
Total Reimbursement	$_____

Discharge Memo

SECTION IX. ANATOMICAL DIAGNOSIS | ISS _____ | Recv ISS _____ | TRISS _____

ICD-9 Code	Description

Manual Coding Section AIS Version_____

ICD-9	AIS	PREDOT	ICD-9	AIS	PREDOT	ICD-9	AIS	PREDOT

Non-Trauma ICD-9 Codes

1.	_____	6.	_____
2.	_____	7.	_____
3.	_____	8.	_____
4.	_____	9.	_____
5.	_____	10.	_____

ED Procedure & Referring Facility Interventions

00	None	15	Cutdown	66	MRI Pelvis
210	Acetaminophen	16	Cystogram	67	MRI Thoracic Spine
01	Airway, Endotracheal Intubation	17	Defibrillation	29	Naso- or Oro-gastric Tube
03	Angiography, Arteriogram, or Aortagram	33	Diagnostic Peritoneal Lavage (DPL)	203	Neuromuscular Blocking Agents
224	Antibiotics	217	Diuretics (Lasix, mannitol, etc.)	207	Nonsteroidal Anti-inflammatory Drugs (aspirin, ibuprofen, ketorolac, etc.)
04	Arterial Blood Gases	18	Doppler Study		
05	Arterial Line	19	ECG Monitor	208	Opiates
06	Autotransfusion	57	Echocardiogram	46	Other
02	Bag/Valve/Mask Ventilation	20	Fetal Heart Rate Monitor	31	Oxygen
07	Baseline Blood	58	Fetal Heart Tone Auscultation	32	Pericardiocentesis
209	Benzodiazepine Antagonist or Opiate Antagonist	21	Fluid Resuscitation	68	Pulse oximetry
211	Benzodiazepines (valium, Ativan, versed, etc.)	22	Foley Catheter	08	Repeat H & H
09	Blood Product Transfusion	220	GI Drugs (droperidol, metoclopramide, etc.)	34	Shock Trouser
47	Bronchoscopy	59	HCG, Urine or Serum	35	Skeletal Traction
48	Capnography or End Tidal CO2	60	Hyperventilation	36	Splinting
205	Cardiovascular Drugs (epinephrine, lidocaine, etc.)	225	Immunizations, vaccinations	221	Steroids
11	Cervical Collar or Backboard	23	Intracranial Pressure Monitor	37	Suture or Staple of Laceration
12	Closed Reduction(s)	24	IV, Central Line	38	Temperature Monitor
10	CPR	25	IV, Intraosseous	40	Thoracostomy, Chest Tube
49	CT Abdomen	226	IV, Isotonic crystalloids (NS, LR, etc)	39	Thoracostomy, Needle
50	CT Cervical Spine	26	IV, Peripheral	30	Thoracostomy (Open Chest)
51	CT Chest	27	K-wire or Steinman Pin Insertion	41	Tongs or Halo
52	CT Facial	61	MRI Abdomen	42	Tracheostomy or Cricothyroidotomy
13	CT Head	62	MRI Brain	69	Ultrasound
53	CT Lumbar-Sacral Spine	28	MRI Cervical Spine	43	Warming Methods
56	CT Other	63	MRI Chest	44	Wound Care
54	CT Pelvis	64	MRI Lumbar or Sacral Spine	45	X-ray
55	CT Thoracic Spine	65	MRI Other		

ID	Facility	ID	Facility	ID	Facility
146	Allenmore Hosp.	140	Kittitas Valley Comm. Hosp. – Ellensburg	026	St. John Med. Center – Longview
183	Auburn Regional Medical Center	008	Klickitat Valley Hosp. – Goldendale	145	St. Joseph Hosp. – Bellingham
197	Capital Med. Center – Olympia	165	Lake Chelan Comm. Hosp.	032	St. Joseph Hosp. – Tacoma
158	Cascade Med Center – Levenworth	137	Lincoln Hosp. – Davenport	194	St. Joseph Hosp. of Chewelah
106	Cascade Valley Hosp. – Arlington	022	Lourdes Medical Center – Pasco	950	St. Joseph Reg. Medical – Lewiston, Idaho
168	Central Washington Hosp. – Wenatchee	720	Madigan Army Med. Center – Fort Lewis	050	St. Mary Med. Center – Walla Walla
014	Childrens Hosp. Reg. Med. Center – Seattle	186	Mark Reed Hosp. – McCleary	138	Stevens Hospital – Edmonds
045	Columbia Basin Hosp. – Ephrata	175	Mary Bridge Childrens Hosp. – Tacoma	198	Sunnyside Comm. Hosp.
150	Coulee Comm. Hosp.	152	Mason General Hosp. – Shelton	001	Swedish Med. Center – Seattle
985	Darrington Clinic	147	Mid-Valley Hosp. – Omak	176	Tacoma General Hosp.
141	Dayton General Hosp.	173	Morton General Hosp.	199	Toppenish Community Hospital
037	Deaconess Med. Center – Spokane	030	Mount Carmel Hosp. – Colville	108	Tri-State Memorial Hosp. – Clarkston
042	Deer Park Hospital	701	Naval Air Station (US) – Whidbey Island	967	United General Hosp. – Sedro Woolley
111	East Adams Rural Hosp. – Ritzville	704	Naval Regional Med. Ctr. – Bremerton	128	Univ. of Wash. Med. Center – Seattle
507	Eastern State Hosp. – Spokane	021	Newport Comm. Hosp.	104	Valley Gen. Hosp. – Monroe
916	Emanuel Hosp. – Oregon	107	North Valley Hosp. – Tonasket	180	Valley Hosp. & Med. Ctr. – Spokane
035	Enumclaw Community Hospital	130	Northwest Hosp. – Seattle	155	Valley Med. Center – Renton
164	Evergreen Hosp. Med. Ctr. – Kirkland	079	Ocean Beach Hosp. – Ilwaco	705	Vet. Admin. Hosp. – American Lake
707	Fairchild AFB Hosp.	080	Odessa Memorial Hosp.	710	Vet. Admin. Hosp. – Seattle
167	Ferry County Mem. Hosp. – Republic	917	OHSU Hosp.- Oregon	715	Vet. Admin. Hosp. – Spokane
148	Fifth Avenue Medical Center – Seattle	023	Okanogan-Douglas Cnty. Hosp. – Brewster	700	Vet. Admin. Hosp. – Vancouver
054	Forks Comm. Hosp.	038	Olympic Memorial Center – Port Angeles	010	Virginia Mason Hosp. – Seattle
082	Garfield Cnty. Hosp. District – Pomeroy	125	Othello Comm. Hosp.	044	Walla Walla General Hosp.
084	General Hosp. Med. Center – Eureka	131	Overlake Hosp. Med. Ctr. – Bellevue	913	Wallowa Memorial Hosp. – Oregon
081	Good Samaritan Hosp. – Puyallup	914	Pioneer Memorial Hosp. – Oregon	506	Western State Hosp. – Steilacoom
915	Good Shephard Hosp – Oregon	046	Prosser Memorial Hosp.	156	Whidbey General Hosp. – Coupeville
911	Grande Ronde Hosp. – Oregon	191	Providence Hosp. – Centralia	153	Whitman Hosp. & Medical Center – Colfax
063	Grays Harbor Comm. Hosp. – Aberdeen	027	Providence Hosp. – Everett	056	Willapa Harbor Hosp. – South Bend
935	Green Mountain Rehab Medicine – Bremerton	003	Providence Med. Center – Seattle	102	Yakima Regional Med. Center
952	Gritman Medical Center – Idaho	159	Providence St. Peter Hosp. – Olympia	058	Yakima Valley Memorial Hosp.
020	Group Health Central Hosp. – Seattle	083	Puget Sound Hosp. – Tacoma		
169	Group Health Eastside Hosp. – Redmond	172	Pullman Memorial Hosp.	930	Alaska Hospitals
029	Harborview Med. Center – Seattle	129	Quincy Valley Hosp.	940	Idaho Hospitals (NOS)
142	Harrison Memorial Hosp. – Bremerton	162	Sacred Heart Med. Center – Spokane	945	Montana Hospitals
126	Highline Comm. Hosp. – Seattle	157	Saint Lukes Rehabilitation Institute – Spokane	920	Other British Columbia Hospitals
139	Holy Family Hosp. – Spokane	078	Samaritan Hosp. – Moses Lake	910	Other Oregon Hospitals (NOS)
200	Hospice Care Center Hosp. – Longview	043	Shriners Hosp. For Children – Spokane	960	All Other Hospitals
961	Inter-Island Medical Center – Friday Harbor	073	Skagit Valley Hospital – Mt. Vernon		
163	Island Hosp. – Anacortes	096	Skyline Hosp. – White Salmon	970	Doctor's Office, Nursing Home or Other Care Facility
085	Jefferson General Hosp. – Port Townsend	170	Southwest Wash. Med. Center – Vancouver		
161	Kadlec Med. Center – Richland	912	St. Anthony Hosp. – Oregon	997	Field (Scene, Residence)
039	Kennewick General Hosp.	132	St. Clare Hosp. – Tacoma	998	Rendezvous Point
966	Kittitas Cnty. Hospital District #2 – Cle Elum	201	St. Francis Comm. Hosp. – Federal Way		

3.2. 2001년 우리나라 보건산업진흥원에 의해 개발된 외상환자 등록체계

3.2.1. 등록 대상

3.2.1.1. 등록 대상 선정기준 개발 과정

○ 미국에서 사용하는 외상환자 등록체계는 전체 입원환자와 응급실 내 사망환자 등을 대상으로 한다. 따라서 이의 유지비용이 많이 든다.
○ 그러나 실제 외상환자 치료에서 주로 관심을 가져야 할 대상은 사망가능성이 높은 중증의 환자가 되어야 하며 우선 이를 대상으로 시작을 하여 확대해 간다면 오히려 효과적인 결과를 얻을 수 있다.
○ 따라서 중증 외상환자 위주로 대상환자의 범위를 축소함으로써 자료수집에 들이는 비용을 최소화하여 원래 외상환자 등록체계 구축의 목적을 손상시키지 않을 수 있다.
○ 또한 외상환자 등록체계 중 가장 많은 노력과 훈련이 필요한 AIS coding을 조사항목에서 빼고 대신에 중증도는 ICISS를 이용함으로써 자료수집에 들이는 노력을 크게 절감할 수 있을 것이다.

3.2.1.2. 등록 대상 선정기준

○ 환자의 초기상태가 비정상으로 RTS가 정상이 아닌 경우
○ 외상기전이 5m 이상 fall down injury이거나 trunk에 penetrating injury를 받은 경우
○ 응급실 도착 전 혹은 후에 사망하였거나 입원 후 48시간 내에 사망한 경우
○ 중환자실에 입원한 경우
○ 내원 24시간 내에 응급수술(두경부 및 체부의 major operation)을 시행한 경우

3.2.1.3. 등록 대상 환자의 규모 추정

○ 중환자의 범위를 이와 같이 설정하였을 때 예상 대상 환자 수는 외상 입원환자의 15%, 전체 외상환자의 2-3%정도 될 것으로 판단되며 3차병원 응급의료센타에서는 년간 약 100명에서 많게는 300명 내외 정도가 될 것이다.

3.2.2. 조사 항목

3.2.2.1. 등록 대상 선정기준

○ 앞서 기술한 외상환자 등록체계 등록 대상 선정기준 중 하나를 선정하여 기록한다.

3.2.2.2. 인구학적 자료(Demographic data)

○ 의무기록번호, 이름, 성별, 나이(생년월일)

3.2.2.3. 병원 전 자료(Prehospital data)

○ 손상 일 시 분 (24시간제)
○ 손상 장소 : ICD-10에서 제시한 외상 장소의 분류체계에 따라 기록한다.
○ 손상 원인
    ▷ 교통사고 (운전자, 동승자, 보행자, 오토바이, 자전거),
    ▷ 추락(Fall), 낙상(Slip down), 폭행, 산재, 자상, 총상, 기타, 모름
○ 병력 : 간단한 사고 경위를 기록하도록 한다.
○ 음주여부 : +, -, 미상으로 구분
○ 보호장구 착용 여부
    ▷ 교통사고의 경우 반드시 기록한다. (벨트, 에어백, 헬멧, 착용안함, 미상, 기타)
○ 내원 방법
    ▷ 도보, 자가용, 택시, 119, 112, 129, 병원구급차, 기타
    ▷ 구급차에 의해 이송된 경우 구급업무일지를 첨부한다
○ 병원 전 처치 (응급구조사 처치)
    ▷ 기도삽관(intubation), 정맥주사(IV), 심폐소생술(CPR), 약물투여(medication), 부목(splint), 기타
○ 병원 전 진료 및 병원간 이송 관련 사항(Prehospital memo)
    ▷ 병원 전 처치의 적절성
    ▷ 병원간 이송 결정 및 결정 시점의 적절성

3.2.2.4. 전원 관련 자료

○ 전원 병원명
○ 전원 관련 시각 및 환자 상태
    ▷ 전원병원 도착시간, 환자상태(의식, 혈압, 호흡, RTS)
    ▷ 전원병원 출발시간, 환자상태(의식, 혈압, 호흡, RTS)

▷ 대개는 차트에 기록이 되어 있는 않은 경우가 많으므로 병원을 확인하여 해당병원에 도착시간과 출발시간을 반드시 적도록 한다.

○ Documentation 동봉 여부: 전원의뢰서, 검사결과, 사진

○ 시행된 처치

▷ 기도삽관(intubation), 정맥주사(IV), 심폐소생술(CPR), 약물투여(medication), 부목(splint), 기타

3.2.2.5. 응급실 자료

○ 시간 및 환자 상태

▷ 도착시간 및 환자상태(의식, 혈압, 호흡, RTS)

▷ 응급실 출발(이탈)시간 및 환자상태(의식, 혈압, 호흡, RTS)

○ 의사 진찰 관련 기록 (입원한 과에 표시하여 주된 과를 알 수 있도록 한다.)

▷ 각 과의 호출시각(call time)

▷ 응급실 출현시각(arrival time)

▷ 입원, 퇴원, 수술의 결정시간)결정 시각(decision time)

○ 응급실에서 시행된 처치 및 시행 시각

▷ 기도 삽관, 컴퓨터 단층 촬영(CT), 초음파, 흉관(chest tube) 삽입, 진단적 복강 세척술(Diagnositic Peritoneal Lavage), 심낭 천자술(pericardiocentesis), 기타

○ 응급실 진료 결과

▷ 중환자실 입원, 병실입원, 퇴원, 전원(전원 병원명, 전원 이유), 수술, 사망

○ 응급실 기록(ED memo)

▷ 쇽의 지속기간 (shock duration), 의식상태의 변화 (mental change), 심폐소생술(resuscitation)의 적절성, 각 진료 과의 반응 시각 밎 결정의 적절성

▷ 지연 사유 : 의사 결정 지연(decision delay)의 이유, 수혈 지연(transfusion delay)의 이유, 수술 지연(operation delay)의 이유

▷ 사망원인 추정과 그 근거 등

3.2.2.6. 수술 관련 자료 : 수술명과 수술 시작 시각

3.2.2.7. 최종진단명

○ 상병코드(ICD-10 code)를 최대 10개까지 기록한다.

3.2.2.8. 진료결과 자료

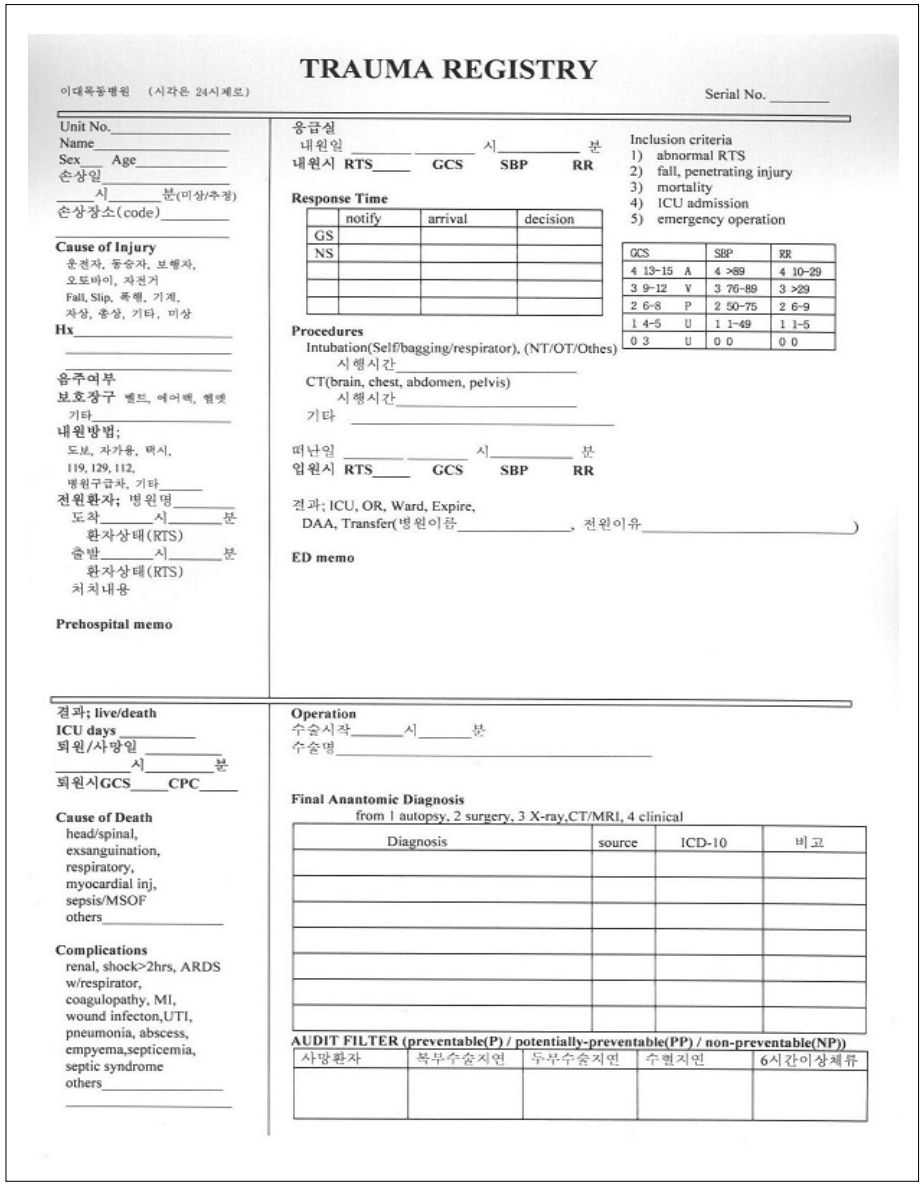
○ 사망원인 : head/spinal, exsanguinations, respiratory, sepsis/MSOF, others

○ 합병증 : renal, shock>2hrs, ARDS, coagulopathy, MI, wound infection, UTI, pneumonia, abscess, empyema, septicemia, septic syndrome, others

○ 중환자실 입원일수, 전체 입원 일수

○ 퇴원시 상태 : GCS, CPC

3.2.2. 외상환자 등록체계 양식



TRAUMA REGISTRY

이대목동병원 (시각은 24시제로)

Serial No. _____

Unit No._____
Name_____
Sex___ Age_____
손상일_____
___시_____분(미상/추정)
손상장소(code)_____
_____
Cause of Injury
운전자, 동승자, 보행자,
오토바이, 자전거
Fall, Slip, 폭행, 기계,
자상, 총상, 기타, 미상
Hx_____
_____
_____
음주여부
보호장구 벨트, 에어백, 헬멧
기타_____
내원방법;
도보, 자가용, 택시,
119, 129, 112,
병원구급차, 기타_____
전원환자; 병원명_____
도착_____시_____분
환자상태(RTS)
출발_____시_____분
환자상태(RTS)
처치내용

Prehospital memo

응급실
내원일 _____ _____ 시_____ 분
내원시 RTS____ GCS SBP RR

Response Time

	notify	arrival	decision
GS			
NS			

Procedures
Intubation(Self/bagging/respirator), (NT/OT/Othes)
시행시간_____
CT(brain, chest, abdomen, pelvis)
시행시간_____
기타 _____

떠난일 _____ _____ 시_____ 분
입원시 RTS____ GCS SBP RR

결과; ICU, OR, Ward, Expire,
DAA, Transfer(병원이름_____, 전원이유_____)

ED memo

Inclusion criteria
1) abnormal RTS
2) fall, penetrating injury
3) mortality
4) ICU admission
5) emergency operation

GCS		SBP	RR
4 13-15	A	4 >89	4 10-29
3 9-12	V	3 76-89	3 >29
2 6-8	P	2 50-75	2 6-9
1 4-5	U	1 1-49	1 1-5
0 3	U	0 0	0 0

결과; live/death
ICU days_____
퇴원/사망일 _____
_____시_____분
퇴원시GCS____CPC____

Cause of Death
head/spinal,
exsanguination,
respiratory,
myocardial inj,
sepsis/MSOF
others_____

Complications
renal, shock>2hrs, ARDS
w/respirator,
coagulopathy, MI,
wound infecton,UTI,
pneumonia, abscess,
empyema,septicemia,
septic syndrome
others_____
_____

Operation
수술시작_____시_____분
수술명_____

Final Anantomic Diagnosis
from 1 autopsy, 2 surgery, 3 X-ray,CT/MRI, 4 clinical

Diagnosis	source	ICD-10	비고

AUDIT FILTER (preventable(P) / potentially-preventable(PP) / non-preventable(NP))

사망환자	복부수술지연	두부수술지연	수혈지연	6시간이상체류