

권역외상센터사업 시작이후 전국 외상환자의 진료 패턴과 임상결과의 변화

장지영 · 이형순 · 이진호 · 이성호 · 강민진 · 이유상

국민건강보험

National Health
Insurance Service

일산병원

Ilsan Hospital

연구보고서
2021-20-004

권역외상센터사업 시작이후 전국 외상환자의 진료 패턴과 임상결과의 변화

장지영 · 이형순 · 이진호 · 이성호 · 강민진 · 이유상



국민건강보험 일산병원 연구소

[저 자]

책임 연구자:	국민건강보험 일산병원 외과	장지영
공동 연구원:	국민건강보험 일산병원 외과	이형순
	국민건강보험 일산병원 외과	이진호
	국민건강보험 일산병원 외과	이성호
	국민건강보험 일산병원 연구소 연구분석부	강민진
	국민건강보험공단 빅데이터전략본부	이유상

연구관리번호

IRB 번호

NHIS-2021-1-350

NHIMC 2020-12-028

본 연구보고서에 실린 내용은 국민건강보험 일산병원의 공식적인 견해와 다를 수 있음을 밝혀둡니다.

머리말

2011년 아덴만 여명작전을 통해 전국외상센터의 필요성이 부각되면서 2012년 권역외상센터 사업이 시작되었다. 17개의 권역외상센터가 지정되었고 현재 16개의 권역외상센터가 운영 중에 있다. 외상환자의 예방가능한 외상사망률은 2012년 35.2%에서 2015년 30.5%로 낮아졌고 권역외상센터 운영이 본격화되기 시작한 2017년에는 19.9%까지 빠르게 감소하였다. 이러한 사망사례검토를 통한 질적 평가이외에 실제 외상환자의 임상결과에 대한 자료는 대부분이 권역외상센터에서 수행된 단일기관 연구들이 대부분이며 매우 제한적이다.

이에 본 연구에서는 2010년부터 2019년까지 10년간의 국민건강보험공단 자료를 이용하여 권역외상센터 운영이 전국 중증외상환자의 임상결과에 어떠한 영향을 주었는지 확인하였다. 이를 구체적으로 확인하기 위하여 첫째, 중증외상환자의 년도에 따른 임상특성의 변화 및 사망률과 전원의 추이를 확인하고 응급의료기관 종별 진료 비율 및 사망률 추이를 확인함으로써 실제 권역외상센터 사업에 있어 추가적으로 필요한 개선사항에 대하여 제언하고자 한다. 둘째, 중증외상환자의 사망과 관련된 인자분석을 통하여 다른 요소의 영향을 고려한 권역외상센터 운영의 순수한 효과에 대하여 확인하고 지역별 분석을 통하여 전체 외상시스템에서 취약지역에 대한 근거자료를 제공할 수 있을 것으로 기대한다. 셋째, 신속하고 적절한 외상 전문 진료를 요하는 각각의 주요 손상들에 대하여 권역외상센터 운영이 어떠한 영향을 주었는지 확인하여 현재 외상시스템에서 손상부위별 특성에 따른 고려사항에 대하여 알아보고자 한다.

끝으로 본 보고서에 저술한 내용은 저자들의 의견이며, 보고서 내용상의 하자가 있는 경우 저자들의 책임으로 국민건강보험 일산병원 연구소의 공식적인 견해가 아님을 밝혀둔다.

2022년 2월

국민건강보험 일산병원장

일산병원 연구소장

김성우
이천준

목차

요약	1
제1장 서론	5
제1절 연구 배경 및 필요성	7
제2절 연구 목적	10
제2장 이론적 고찰	11
제1절 외상환자의 중증도 평가	13
제2절 국내 외상환자의 임상결과	17
제3장 연구자료 및 방법	19
제1절 연구자료 및 정의	21
제2절 변수	23
제3절 분석방법	24
제4장 연구 결과	25
제1절 전체 외상환자의 임상특성	27
제2절 중증외상환자의 연도별 임상특성 및 결과의 변화	30
제3절 중증외상환자의 사망과 관련된 인자 분석	35
제4절 주요 손상이 있는 외상환자의 연도별 임상특성 및 결과의 변화	39
제5절 주요 손상이 있는 외상환자의 사망과 관련된 인자 분석	45
제6절 주요 손상 환자의 권역외상센터 운영 이후 변화	49
제5장 결론	55
제1절 고찰	57
제2절 결론 및 제언	62
참고문헌	63
부록	67

표목차

<표 2-1> Revised Trauma Score	15
<표 3-1> 응급의료 관리료 수가 코드	21
<표 3-2> 주요 손상 코드	22
<표 4-1> 연구 대상자의 일반적 특성	28
<표 4-2> 중증외상환자의 연도별 임상특성	30
<표 4-3> 중증외상 환자의 연도별 임상결과	31
<표 4-4> 응급기관 종별로 구분한 권역외상센터 운영후 임상특성 및 결과의 변화	34
<표 4-5> 중증외상환자의 48시간 이내 사망의 인자	35
<표 4-6> 중증외상 환자의 1주일 이내 사망의 인자	37
<표 4-7> 중증외상환자의 1달 이내 사망의 인자	38
<표 4-8> 주요 손상 환자의 연도별 임상 특성	40
<표 4-9> 주요 손상 환자의 연도별 임상 결과	41
<표 4-10> 응급기관 종별로 구분한 권역외상센터 운영후 임상특성 및 결과의 변화	44
<표 4-11> 주요 손상 환자의 48시간 이내 사망의 인자	45
<표 4-12> 주요 손상 환자의 1주일 이내 사망의 인자	47
<표 4-13> 주요 손상 환자의 1달이내 사망의 인자	48
<표 4-14> 뇌 손상 환자의 권역외상센터 운영 이후 변화	50
<표 4-15> 흉부 장기 손상 환자의 권역외상센터 운영 이후 변화	51
<표 4-16> 복부 및 골반 장기 손상 환자의 권역외상센터 운영 이후 변화	52
<표 4-17> 척추 손상 환자의 권역외상센터 운영 이후 변화	53

<표 4-18> 골반골절 환자의 권역외상센터 운영 이후 변화	54
<표 5-1> 지역별 권역외상센터 개소 현황과 분포	59
부록표 1. 환자소재지기준 10만명당 48시간 이내 사망률	69
부록표 2. 환자소재지기준 10만명당 1주 이내 사망률	70
부록표 3. 환자소재지기준 10만명당 1달 이내 사망률	71
부록표 4. 외상환자의 시도별 Relevance Index	72

그림목차

[그림 1-1] 전국 권역외상센터 지정 현황	8
[그림 4-1] 전체 연구 대상자 구성	27
[그림 4-2] 중증외상환자의 응급기관 종별 48시간이내 사망률 추이	31
[그림 4-3] 중증외상환자의 응급기관 종별 1주 이내 사망률 추이	32
[그림 4-4] 중증외상 환자의 응급기관 종별 1달이내 사망률 추이	33
[그림 4-5] 주요 손상 환자의 응급기관 종별 48시간이내 사망률 추이	41
[그림 4-6] 주요 손상 환자의 응급기관 종별 1주 이내 사망률 추이	42
[그림 4-7] 주요 손상 환자의 응급기관 종별 1달 이내 사망률 추이	43

요 약



요약

1. 연구 배경 및 목적

2011년 아덴만 여명작전을 통해 전국외상센터의 필요성이 부각되면서 2012년 권역외상센터 사업이 시작되었다. 17개의 권역외상센터가 지정되었고 응급의료 전용헬기사업이 시작되면서 병원단계와 병원전 단계의 외상체계의 틀을 갖추기 시작하였다. 국내의 외상환자의 예방 가능한 사망률은 2012년 35.2%에서 2015년 30.5%로 낮아졌고, 최근 2017년도 ‘예방 가능한 외상 사망률’에 대한 전국단위 조사연구에서는 전국 예방 가능한 외상 사망률이 19.9%로 크게 낮아졌다고 발표하였다. 외상관련 연구 및 질 관리 활동이 지속적으로 있었지만, 패널 리뷰를 통한 사망사례검토나 각 권역외상센터별 부분적 임상 결과가 주를 이루어 왔다. 또한 2012년에 권역외상센터 사업 시작이후 권역외상센터가 본격적으로 운영된 2015년 이후 일부기간의 자료를 이용한 데이터가 대부분이었다. 이에 권역외상센터 사업이 실제 환자의 임상결과에 거시적으로 어떤 영향을 주었는지에 대한 전국규모의 데이터는 부족한 실정이다.

따라서, 이 연구의 목적은 국민건강보험공단 자료를 이용하여 권역외상센터 사업시작 이후 전국 중증외상환자의 임상특성과 임상결과의 변화를 확인하는 것이다.

2. 연구 결과

2010년부터 2019년 까지 10년간 외상으로 응급기관을 방문한 환자는 총 12,693,580명이었으며 이 환자들 중 ICISS를 이용한 중증외상환자(ICISS < 0.9)의 수는 537,389명이었고 주요 장기손상을 포함한 외상환자는 957,762명으로 확인되었다.

중증외상환자는 연구기간동안 전체 환자 수가 점차적으로 증가하는 양상이었으며, 특히 고령 환자(65세 이상)와 남성의 비율이 유의하게 증가하는 양상을 확인할 수 있었다. 치료받은 의료 기관의 중별 분류에서도 권역응급센터는 17.0%에서 22.6%까지 유의하게 증가하였으며 지역응급센터와 지역응급기관의 비율은 점차적으로 감소하는 추이를

보였다. 또한 환자의 중증도는 10년간 지속적으로 올라간 것을 확인할 수 있었다. 환자들의 입원후 48시간이내, 1주 이내, 그리고 1달 이내 사망률은 모두 통계적으로 유의하게 감소하는 추세를 확인할 수 있었다. 평균 입원기간 역시 평균 1일정도 감소하였다.

권역외상센터의 운영이 어느 정도 정상화된 2015년을 기준으로 하여 전후 비교를 하였다. 응급기관 종별로 구분한 권역외상센터 운영시작 후 임상특성 및 결과의 변화를 확인하였을 때, 모든 종별의 응급기관에서 권역외상센터 운영이후 유의하게 전원율이 증가하였다. 지역응급센터와 지역응급기관 급의 48시간이내 사망률, 1주 이내 사망률, 1달 이내 사망률이 권역외상센터 운영이후 유의하게 감소하였으나, 권역응급센터 급에서는 모든 기간 사망률이 외상센터 전후의 차이가 없었다.

중증외상환자의 사망과 관련된 인자 분석을 시행하였을 때, 고령, 남성, 의료기관의 수준, 중증도, 주요 손상 (뇌, 흉부 장기, 복부 및 골반장기), 그리고 급성기 전원 등이 모든 시점의 사망의 유의한 위험인자로 확인되었으며 외상센터 운영은 사망을 감소시키는 인자로 확인되었다. 지역별로 보았을 때, 부산광역시, 대구광역시, 경상남도가 사망의 위험이 높았던 것으로 확인되었다.

주요 손상이 있었던 환자의 손상별 분석에서, 뇌손상 환자의 경우 외상센터 전후에 사망률의 차이가 없었던 것으로 확인된 반면, 흉부장기와 복부 및 골반장기 손상의 경우 외상센터 운영이후 급성기 사망의 감소가 확인되었다.

3. 결론 및 제언

본 연구의 결과들을 통하여 권역외상센터 사업이후 전국의 전체 중증외상환자의 사망률이 점차 감소되고 있음을 확인할 수 있었다. 그러나 사업이후 중증외상환자의 급성기 전원율의 지속적인 증가는 외상치료과정 중 병원전 단계 특히 적절한 의료기관으로의 이송 등에 있어 개선의 여지가 있을 것으로 판단된다. 이를 해결하기 위해서는 소방, 권역외상센터, 지역의 응급센터를 모두 포함하는 지역외상시스템의 구축이 필요하겠다. 전체적인 예방가능 사망률이 20%정도로 감소되었으며 지정된 권역외상센터들의 운영이 어느 정도 안정적으로 운영되기 시작하는 시점에, 권역외상센터 이외에도 지역적 특성에 따른 외상환자의 급성기 치료를 담당할 낮은 단계 기관에 대한 논의가 필요한 시점으로 판단된다.

제 1 장

서론

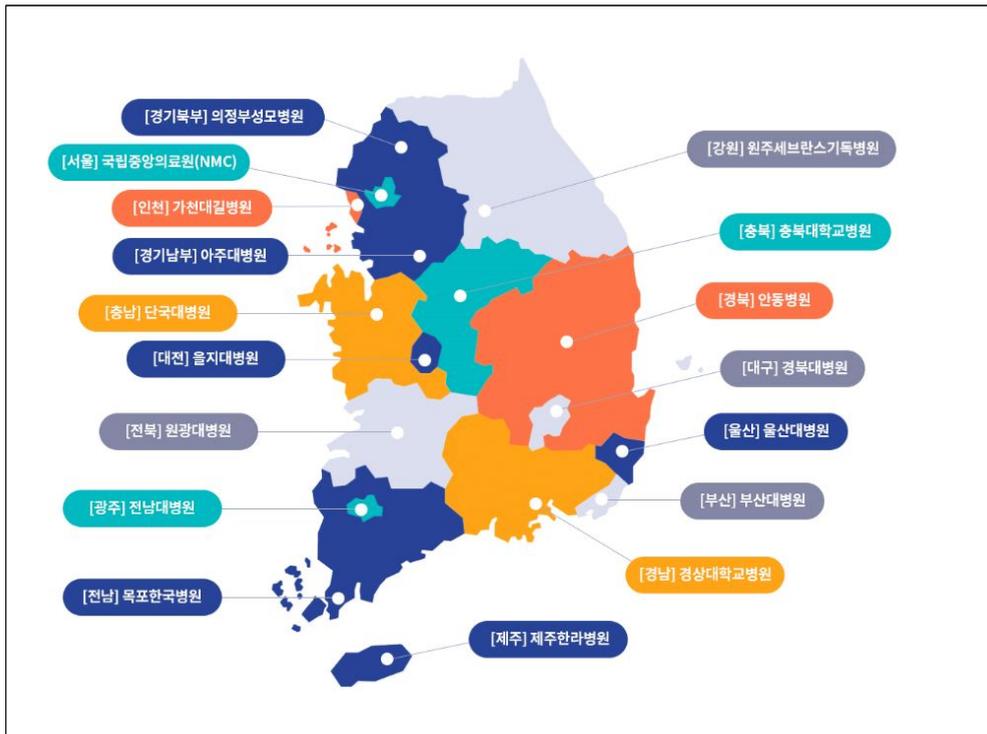
제1절 연구 배경 및 필요성	7
제2절 연구 목적	10

제1장 서론

제1절 연구 배경 및 필요성

외상은 외력에 의해 신체가 자체 복원력 이상으로 손상을 받는 상태로 정의가 된다. 외상은 40대 이전의 가장 흔한 사망원인으로 알려져 있다. 국내에서도 악성 신생물, 순환기계 질환과 함께 3대 사망원인을 차지하는 것으로 알려져 있다.¹

중증외상환자는 1980년대 개발된 손상 중증도 점수 (Injury Severity Score, ISS)로 환자의 손상을 평가하였을 때, 15점을 초과하는 경우로 정의된다. 이러한 중증외상환자의 사망의 시간별 분포는 3가지 피크(peak)를 보이며 첫 번째는, 외상직후 수초에서 수분 이내에 뇌나, 대동맥, 척추, 심장 손상 등에 의해 발생하며 사망의 약 50%정도를 차지한다. 두 번째 피크는 외상후 수 분에서 수 시간 이내에 사망하는 뇌의 출혈 및 혈기흉, 복부손상 및 장골손상 등을 포함하며 전체 사망의 약 30%정도를 차지한다. 이러한 사망은 조기 처치를 시행하면 사망을 막을 수 있기 때문에 외상 환자의 처치에 있어 주요한 대상군이다. 셋째로 사망의 약 20%는 외상 후 수일~수주 이내에 사망하며 손상과 관련한 패혈증이나 다발성장기부전 등에 의해 사망하게 된다.



[그림 1-1] 전국 권역외상센터 지정 현황

2011년 아덴만 여명 작전을 통해 전국의상센터의 필요성이 부각되며 2012년 권역외상센터 사업이 시작되었다. 17개의 권역외상센터가 지정되었고 응급의료 전용헬기사업이 시작되면서 병원 단계와 병원전 단계의 외상 체계의 틀을 갖추기 시작하였다. 국내의 외상환자의 예방 가능한 사망률은 1998년 50.4%에서 2007년 32.6%로 개선되었지만 2012년 보고에서 전체 35.2% 병원 29.8%로 오히려 나빠진 것으로 보고되었다.² 권역외상센터 사업이후 2015년에 30.5%로 일정수준 좋아지기는 하였으나 여전히 선진국에 비하면 매우 높은 수준으로 유지되고 있다. 좀 더 자세히 들여다보면, 권역외상센터의 예방가능 사망률은 21.4%인 것에 비해 비 권역외상센터 의료기관에서는 33.9%로 여전히 높은 예방가능사망률을 보여주었으며, 위험인자분석에서도 권역외상센터에 비해 비 권역외상센터 3차 의료 기관의 예방가능사망위험도가 2.25배 높은 것으로 확인되었다. 또한 사고 후 첫 병원에서 진료 받은 환자에 비해 두 번 이상 전원이 있었던 환자에서 약 3배가량의 예방가능 사망위험성이 있는 것으로 나타났다.³ 이는 결국 권역외상센터들의 개소 및 운영에 의해 외상환자의 치료의 질이 어느 정도 좋아지고 있으나 여전히

병원단계이외의 병원전 단계(사고-병원이송, 병원간 이송)와 외상 진료 체계 등의 문제가 해결되지 않고 있음을 알 수 있다.

최근 2017년도 ‘예방 가능한 외상 사망률’에 대한 전국단위 조사 연구에서는 전국 예방 가능한 외상사망률이 19.9%로 크게 낮아졌다고 발표하였다. 이 연구에서는 전국을 5개 권역 (서울, 인천·경기, 대전·충청·강원, 광주·전라·제주, 부산·대구·울산·경상)으로 나누어 중앙응급의료 센터의 국가응급진료정보망(National Emergency Department Information System, NEDIS)에 등록된 외상으로 인한 사망자 중 총 1,232명을 표본 추출하여 분석하였다. 모든 권역에서 예방 가능한 외상사망률이 낮아졌고 특히, 광주·전라·제주 권역의 경우 2015년 40.7%에서 2017년 25.9%로 14.8%가 낮아져 가장 크게 개선되었다. 그러나, 권역외상센터 개소를 준비하고 있는 서울 권역의 경우 2015년 30.8%에서 30.2%로 0.6% 개선되는데 그쳤다.⁴

또한, 최근 경기도 및 강원도 권역의 권역외상센터들을 중심으로 지역외상체계 구축을 위한 노력이 시작되고 있다. 강원도의 경우 산간 지역이 많고 권역외상센터가 영서지방으로 치우쳐 있어 헬기 이송의 활성화에도 불구하고, 여전히 권역외상센터 이송 환자의 50% 이상이 타 의료기관을 거쳐 내원하고 있다. 또한 영동지방에서 권역외상센터까지 전원에 1시간이상 소요되는 지역들이 많아 이를 극복하기 위해 권역내 응급센터들의 역할과 권역 분담, 이송 및 직접의료지도 지침을 개발하여 극복하려고 하고 있다.⁵ 경기도에서는 2018년에 외상관리체계 구축의 일환으로 국가응급환자진료정보망(NEDIS)에서 외상 사망 환자의 정보를 추출하여 환자들의 특성과 사망 단계별 분포를 확인하였다. 또한 대표성을 가지는 환자들을 표본 추출하여 패널 조사를 시행하여 경기도의 예방가능 사망률이 17.0%였으며, 병원단계 문제에 의한 예방가능사망률은 전체 사망의 10.3%를 차지하는데 비해, 나머지 예방가능사망은 병원 전 단계, 병원이송단계 및 비 권역외상센터의 병원 단계 문제로 인한 것임을 확인하였다.⁶

상기와 같이 외상 관련 연구 및 질 관리 활동이 지속적으로 있었지만, 패널 리뷰를 통한 사망사례검토나 각 권역외상센터별 부분적 임상결과가 주를 이루어 왔다. 또한 2012년에 권역외상센터 사업 시작 이후 권역외상센터가 본격적으로 운영된 2015년 이후 일부 기간의 자료를 이용한 데이터가 대부분이었다. 이에 권역외상센터 사업이 실제 환자의 임상결과에 거시적으로 어떤 영향을 주었는지에 대한 전국규모의 데이터는 여전히 부족한 상황이다.

제2절 연구 목적

따라서, 이 연구의 목적은 국민건강보험공단 자료를 이용하여 권역외상센터 사업 시작 이후 전국 중증외상환자의 임상 특성과 임상 결과의 변화를 확인하는 것이다.

첫째, 중증외상환자의 년도에 따른 임상 특성의 변화 및 사망률과 전원의 추이를 확인하고 응급의료기관 종별 진료 비율 및 사망률 추이를 확인한다. 이를 통하여 실제 권역외상센터 사업이 전체 중증외상환자의 진료와 임상결과에 어떠한 영향을 주었는지 확인할 수 있을 것으로 판단되며, 이를 바탕으로 중증외상환자 치료를 위한 권역외상센터 사업에 있어 추가적으로 필요한 개선사항에 대하여 제언하고자 한다.

둘째, 중증외상환자의 사망과 관련된 인자 분석을 통하여 다른 요소의 영향을 고려한 권역외상센터 운영의 순수한 효과에 대하여 확인 가능하며 지역별 분석을 통하여 전체 외상시스템에서 취약지역에 대한 근거자료를 제공할 수 있을 것으로 기대한다.

셋째, 특히 신속하고 적절한 외상 전문 진료를 요하는 각각의 주요 손상들에 대하여 권역외상센터 운영이 어떠한 영향을 주었는지 확인하여 현재 외상시스템에서 손상 별 특성에 따른 고려사항에 대하여 제시하고자 한다.

제2장

이론적 고찰

제1절 외상환자의 중등도 평가	13
제2절 국내 외상환자의 임상결과	17

제2장 이론적 고찰

제1절 외상환자의 중증도 평가

1. 외상환자의 손상도 지표

일반적으로 사용되는 손상 점수 체계들은 크게 다음의 네 가지 종류로 분류된다.¹⁾

1) 해부학적 손상 점수 (anatomic injury scores) 체계

① Abbreviated Injury scale (AIS)

AIS는 1971년에 73개 손상의 사전으로 시작되어 현재 2000개 이상의 손상을 분류하고 있다. 몇 년 마다 주요 개정이 진행되며 최근 판은 2015년에 출판되었다. AIS 점수를 산출하기 위해 의무기록이 특정 손상을 나타내는 코드로 변환되어야 한다. 이러한 작업은 특정한 교육을 수료한 인력이 필요하기 때문에 모든 병원에서 AIS의 산출이 불가능하다. AIS는 신체를 머리, 얼굴, 목, 흉부, 복부, 척추, 상지, 하지, 외부의 9부위로 나눈다. 각 부위의 손상 정도를 1-6점까지 부여하게 된다. 이러한 AIS는 각 부위에 동일 점수가 코딩 된 경우 같은 정도의 사망 가능성을 보이지 않는다는 것과, 전문가들이 평가한 경우에도 코딩의 일치도가 65-82%정도로 낮다는 단점이 존재한다.

② International Classification of Diseases (ICD)

ICD는 세계보건기구 (WHO)에 의해 만들어 졌으며 손상에 특화된 분류는 아니지만, 일반적으로 모든 건강상태를 위해 사용되는 진단 분류체계이다. 현재 ICD-11까지 개정판이 발표되었으며 외상연구자들은 좀더 구체적인 손상 기술과 손상 중증도 확인이 가능하기 때문에, 일반적으로 ICD 보다는 AIS 코드를 선호한다.

③ Injury Severity Score (ISS)

1974년에 Baker등이 다발성 손상을 위해 개발하였다. 주어진 각 AIS부위의 손상들중 가장 높은 AIS점수를 가지는 부위의 점수를 각각 제곱하여 합한 값으로 나타낸

다. ISS는 1점부터 75점까지 매겨지며, AIS 6점이 있는 경우 자동적으로 75점이 된다. ISS는 사망과 상관관계가 있고 현재 연구자들이 가장 흔하게 사용하는 점수 체계이다. 그러나 ISS와 사망가능성과의 관계는 선형이 아니며 단순하지 않다. 또한 각 신체부위에 하나의 손상만을 포함하여 계산하기 때문에 중요한 손상 정보가 무시되는 경향이 있다. 특히 관통상과 폭발 손상의 경우가 그러하다.

④ ICD Injury Severity Score (ICISS)

ICISS는 Osler등에 의해 개발되었으며 ICD-9 생존 가능성 (survival probability, Ps)의 수식화를 이용하여 손상 중증도 점수를 산출하는 것이다. Ps는 ICD-9코드마다의 생존 가능성을 말하며, 특정한 손상 코드를 위한 Ps는, 그 손상을 받고 생존한 환자의 수에서 그 손상을 받은 전체 환자를 나누는 것으로 계산이 가능하다. 이렇게 계산한 ICISS는 0점 (생존불가)에서부터 1점(생존)의 범위를 가지게 된다.

이러한 ICISS는 다른 해부학적 손상점수체계와 비교하여 몇 가지 장점이 있다. 첫째, ICD 코드에 기반 하기 때문에 AIS코딩을 하지 않는 작은 규모의 병원을 포함한 어떠한 임상 셋팅에서 사용이 가능하다는 것이다. 둘째, 합의에 의해 도출된 AIS 중증도 점수와는 달리 ICISS의 예측적인 접근은 환자의 수가 충분히 많은 경우 손상-특이적 생존율에 대한 통계적 예측이 가능하다는 점이다. 그러나 ICISS의 제한점도 있다. 첫째, ICISS는 전체 가능성과 유사하지만, Ps가 자주 다발성 손상이 있는 환자에 의해 오염되는 경향이 있기 때문에, 단지 크기를 나타내는 척도로 생각된다. 둘째로, Ps는 데이터 베이스 특이적이며, 다른 환자 특성들을 가지는 손상 표본에서 적용 가능여부도 불확실하기 때문이다. 마지막으로 측정된 모든 원인에 의한 사망에 기반한 경험에 중심의 손상 중증도 점수이기 때문에, ICISS는 해부학적 손상의 독립적 측정이 아닌, 생리적 예비능과 손상에 대한 생리적 반응을 통합하여 포함하기 때문에, 손상의 진단에 따라 다양한 결과를 나타낸다.

2) 생리학적 점수 체계

해부학적 손상 점수 체계는 외상환자의 생리적 생화학적 상태를 반영하지 못한다는 문제점이 있다. 예를 들어 비장 손상이 있는 환자가 응급실에 1시간 이내에 도착한 경우 환자의 혈압은 정상 범위인 경우가 많지만 환자가 4시간이후에 도착한 경우에는 환자는 저혈압을 가질 가능성이 많고 환자의 임상 결과도 나쁠 가능성이 많다. 이처럼 내원 시 초기에 환자의 손상과 관련된 생리학적 인자들을 이용한 점수 체계는 대표적으로 revised trauma score (RTS)가 사용되고 있다.

RTS는 Champion등에 의해 디자인 되었으며 임상적 관찰적 생리학적 데이터를 하나의 점수로 합친 것이다. RTS는 두 가지가 존재하며 하나는 triage를 위한 Triage-RTS이며 다른 하나는 임상 결과 측정과 위험 보정을 위한 RTS이다. 두 가지 모두 GCS, 수축기 혈압, 호흡수의 세 개의 변수를 기반으로 한다. Triage-RTS는 3개의 변수를 합한 것으로 계산되며, 점수는 0-12점의 범위를 가진다. 임상결과를 측정하기 위한 RTS는 각각의 변수에 가중치를 주어 다음과 같은 식으로 계산한다.

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

RTS점수는 0 - 7.84의 범위를 가지며 낮아질수록 환자의 생리학적 이상이 심한 상태이다. 이 RTS점수는 외상 환자의 사망과 강한 연관성을 가진다.

RTS의 단점은 1990년대 중반에 시행된 Major Trauma Outcome Study (MTOS)의 데이터로부터 RTS의 상수값이 계산되었고 아직 개정이 한번도 되지 않았다는 점이다. 또한 변수인 GCS, 수축기 혈압, 그리고 호흡수가 빠져있는 경우에 계산이 어렵다는 점이다.

<표 2-1> Revised Trauma Score

Code value	GCS점수	수축기 혈압 (mmHg)	호흡수 (분당)
0	3	0	0
1	4-5	1-49	1-5
2	6-8	50-75	6-9
3	9-12	76-89	>29
4	13-15	>89	10-29

3) Comorbidity 점수 체계

손상 결과에 대한 연구에서 오랜 기간 동안 동반 질환의 중요성이 인지되어왔다. Charlson Comorbidity Index (CCI)는 다른 분야에서는 폭넓게 사용되고 있으며 손상의 중증도 모델에서 흔하게 사용되었으나 결과는 좋지 않았다. 이는 CCI가 암 환자 군에서 얻어진 계수들에 기반하고 있기 때문에 급성손상환자 군에 적용하기에 적절하지 않다.

4) 위의 세 가지와 다른 요소들의 혼합 점수 체계

가장 잘 알려진 손상 중증도 모델은 Trauma Injury Severity Score (TRISS)이다. 해부학적 점수 체계인 ISS와 생리학적 점수 체계인 RTS를 혼합하여 만들어진 TRISS

점수체계를 이용하여 환자의 생존 가능성을 예측할 수 있다. 다음은 TRISS계산식이다.

$$\text{Probability of Survival} = 1/(1+e^{-b})$$

둔상의 경우,

$$b = -0.4499 - (0.0835 \times \text{ISS}) + (0.8085 \times \text{RTS}) - (1.7430 \times \text{age})$$

관통상의 경우,

$$b = -2.5355 - (0.0651 \times \text{ISS}) + (0.9934 \times \text{RTS}) - (1.1360 \times \text{age})$$

그러나 TRISS는 몇 가지 제한점이 있다. 첫째로, 나이에 따른 사망위험도가 단지 55세를 기준으로 나누어져 있으며, 동반질환에 대한 정보를 포함할 수 없다는 점이다. 둘째로, ISS와 RTS가 모두 확인이 가능해야만 TRISS를 확인할 수 있다. 셋째로, TRISS에 사용된 계수가 20년 이상 되었다는 점으로 최근의 외상환자 군에서 정확도가 떨어질 수 있다는 단점이 있다.

2. 예방 가능한 외상 사망률

예방 가능한 외상 사망률 (preventable trauma death rate, PTDR)은 사망한 환자 중 적절한 시간 안에 적절한 병원으로 이송되어 적절한 조치를 받았다면 살 수 있었을 환자의 비율로 정의된다. 예방 가능한 외상 사망률을 확인하기 위한 사망사례검토를 위해 대상기간동안 사망 환자의 병원전 단계 기록, 의무기록, 부검 기록 등이 준비되어야 하며, 외상 전문 의사로 구성된 패널들에 의해 모든 사망 환자에 대한 평가가 이루어지게 된다. 생존 가능성을 판단하기 위한 기준으로는 손상의 중증도, 내원 시 환자의 상태, 치료의 적절성 여부의 세 가지를 기준으로 판단하게 된다. 손상의 중증도와 내원 시 환자의 상태를 기준으로 AIS점수가 6점이거나 다음 세가지 항목 (1. 진단명의 AIS점수가 5, 2. 내원 시 환자의 상태가 RTS점수로 6점미만, 3. 중증의 기저질환이 있었거나 사망원인이 심근경색, 폐색전증일 경우) 중 두 가지 이상이 포함되었을 때는 non-preventable (NP)로 판정한다. 치료의 적절성 평가 기준은 미국 외과학회에서 개발한 응급의료 처치 가이드라인인 Advanced Trauma Life Support에 기술된 치료 과정에 근거하였다. 소생 가능성이 75%이상인 경우를 preventable (P)로 소생가능성이 25-74%인 경우를 potentially preventable (PP), 소생가능성이 25%미만으로 판단되는 경우를 non-preventable (NP)로 판단하게 된다. 이렇게 하여 최종 예방 가능한 외상사망률은 P와 PP의 비율로 정의하게 된다.^{3,7}

제2절 국내 외상환자의 임상결과

국내 외상 환자의 임상결과에 대한 연구는 2012년 권역외상센터 사업이 시작되면서 본격적으로 보고되기 시작되었다. 2020년에 김광민 등은 일개 권역외상센터의 중증외상 환자를 대상으로 한 연구에서 외상센터 설립 전에 비해 설립 후에 환자의 중증도가 유의하게 증가하였음에도 전체 환자의 사망률은 비슷한 수준을 보였으며, 환자 100명당 2.42명의 환자가 더 생존한 것으로 보고하였다.⁸ 이외에는 주로 외상 센터 설립 전후의 손상 부위별 환자의 임상결과를 비교한 연구들이 권역외상센터들을 중심으로 수행되었으며, 대부분의 연구는 단일 기관 연구로 국내의 전체 외상 환자의 현황을 보여주기 어려움이 있다.⁹⁻¹¹ 이러한 이유는 전국의 외상 환자 진료기관에서 현실적으로 환자의 손상 중증도를 평가하기 위한 인력적, 비용적 자원의 한계가 있기 때문으로 사료된다. 현재 설립되어 운영 중인 권역외상센터들의 경우 보건복지부의 응급의료기금을 통하여 외상 환자의 손상 중증도 및 데이터 레지스트리를 관리할 인력에 대한 인건비가 지급되고 있기 때문에 각 외상 센터의 데이터를 국립중앙응급센터로 의무적으로 전송하여야 한다. 추후 전국의 권역외상센터 데이터의 사용이 가능한 시점에서는 좀 더 다양하고 대표성을 가지는 연구들이 보고될 것으로 기대된다.

2019년에 정경원 등이 보고한 연구에서는 외상전문의로 구성된 10개 패널 팀을 구성하여 2015년에 전국에서 발생한 외상성 사망 환자로부터 표본을 추출하여 예방가능 외상사망률을 평가하였다. 이 연구에서 전체 응급의료기관의 예방가능 외상사망률은 30.5%로 확인되었으며 세부적으로 보면 권역 외상센터의 예방가능 사망률은 21.9%로 타 응급기관들의 33.9%에 비해 유의하게 낮은 예방가능 사망률은 보여주었다.³ 이후 2017년 외상성 사망 환자를 대상으로 한 전국 조사연구에서는 전체 예방가능 외상사망률을 19.9%로 보고하였고, 특히 권역외상센터 개소가 되지 않은 서울 권역을 제외한 대부분의 권역에서 예방가능 외상사망률이 최소 10.7%에서 최대 15%까지 낮아진 것으로 확인되었다.⁴

제3장

연구자료 및 방법

제1절 연구자료 및 정의	21
제2절 변수	23
제3절 분석방법	24

제3장 연구자료 및 방법

제1절 연구자료 및 정의

1. 대상자 선정기준

본 연구에서 전 국민 건강보험자료를 이용하여 2010년 1월부터 2019년 12월까지 주상병을 포함한 5개 진단명에 손상, 외인, 코드에 해당하는 S-, T- 코드로 기입된 환자의 의료정보를 추출하였다. 이러한 외상 환자 중 응급실을 방문하였을 때의 처방 중 '응급의료 관리료' 수가 코드를 가지는 외상 환자만을 추출해, 최종적으로 외상으로 응급의료기관을 방문한 환자를 추출하였다.

<표 3-1> 응급의료 관리료 수가 코드

응급의료기관 종별	응급의료 관리료 수가 코드
권역응급의료센터	V1100, V1200, V1210, V1220
지역응급의료센터	V1300, V1310, V1320
지역응급의료기관	V1400
권역외상센터	V1500, V1510, V1520, V1800, V1810, V1820

2. 대상 환자 제외기준

5개의 진단명 중 표재성 손상, 이물, 1도 화상 및 부식, 동상, 중독, 외인의 기타 및 상세불명의 영향, 합병증 및 후유증의 진단 1개만을 가지고 있는 환자.

3. 중증외상환자 여부 확인방법

이 환자들 중 중증외상여부를 확인하기 위하여 두 가지 방법을 이용하였다.

1) ICISS를 이용한 중증외상 확인

생존 위험도 (Survival Risk Ratio, SRR)를 곱하여 산출한 ICISS (ICD-based Injury Severity Score)값이 0.9 미만인 외상환자.

2011년부터 2014년까지의 NEDIS 전송 자료를 이용하여 SRR자료가 2015년에 작

성되었으며, 퇴원 또는 퇴실 진단코드에서 SRR이 가장 낮은 순으로 3개를 곱한 ICISS가 0.9 미만인 외상 환자를 의미한다.

2) 주요 진단명을 이용한 중증외상 확인

전문적인 치료를 요하며 환자의 사망에 주요한 영향을 미치는 손상 코드를 외상전문가가 선별하여 주요 손상 환자를 선정하였음. 환자의 사망에 직접적인 영향을 미치지 않는다고 판단되는 사지 손상 코드는 포함하지 않았다. 주요 손상 코드는 아래와 같은 코드들로 구성되어 있다.

<표 3-2> 주요 손상 코드

손상부위	손상명	코드
뇌손상	두개내 손상	S06.1-06.9
흉부장기	흉부혈관의 손상	S25 이하 모든 코드
	심장의 손상	S26 이하 모든 코드
	기타 및 상세불명의 흉곽내기관의 손상	S27 이하 모든 코드
복부 및 골반장기	복부, 아래등 및 골반부위의 혈관의 손상	S35 이하 모든 코드
	복강내기관의 손상	S36 이하 모든 코드
	비뇨 및 골반 기관의 손상	S37 이하 모든 코드
척추		
경추	목의 골절	S12 이하 모든 코드
	목부위의 신경 및 척수의 손상	S14 이하 모든 코드
흉추	흉추의 골절	S22.0
	흉추의 다발 골절	S22.1
	흉추 신경근의 손상	S24.2
요추	요추의 골절	S32.0
	요추 및 골반의 다발골절	S32.7
	요추 및 골반의 기타 및 상세 불명 부분의 골절	S32.8
	복부, 아래등 및 골반부위의 신경 및 허리척수의 손상	S34 이하 모든 코드
골반	골반의 손상	S32.1, 32.3, 32.4, 32.5, 32.6, 32.7, 32.8 S33.2, 33.3, 33.4

제2절 변수

1. 종속변수

1) 사망률

환자의 사망은 응급실 사망과 입원 결과가 '사망'으로 확인된 경우로 정의하였다. 응급실 진료일로부터 48시간 이내, 1주일 이내, 그리고 1달이내의 시점을 기준으로 확인하였다.

2) 전원을

환자의 전원은 첫 응급실 진료 후 2일 이내에 타 응급실 방문 이력이 있는 경우로 정의 하였다.

3) 재원 기간

응급실 내원일로부터 입원 후 퇴원까지의 일수

2. 관심변수

1) 외상환자의 중증도

ICISS 방법을 활용해 각 환자의 누적생존확률을 산출하였고, 이를 토대로 환자를 분류하였다. 전체 외상환자 중 $ICISS \geq 0.95$ 인 환자를 경중외상환자로, $0.90 \leq ICISS < 0.95$ 인 환자를 중등도외상환자로, 그리고 $ICISS < 0.90$ 인 환자를 중중외상환자로 분류하였다.

3. 독립변수

연령은 10세 단위로 0-9세, 10-19세, 20-29세, 30-39세, 40-49세, 50-59세, 60-69세, 70-79세, 80세 이상으로 나누어 확인하였으며 고령의 환자의 정의는 65세 이상인 환자로 하였다. 환자의 동반질환에 대한 중증도 보정은 Charlson 동반질환 지수 (Charlson's comorbidity index, CCI)를 산출하여 시행하였다. 대상 환자의 응급실 내원 전 1년간의 진단을 이용하여 계산하였으며 활동된 상병은 (심근경색, 울혈성 심부전, 말초혈관 질환, 뇌혈관질환, 치매, 만성 폐질환, 결합조직질환, 소화성궤양, 간질환, 당뇨병, 반신마비, 신장질환, 2차 비전이성 고형암, 백혈병, 림프종, 다발성 골수종, 2차 전이성 고형암, 후천성 면역결핍증) 여부에 따라 각각의 가중치를 1, 2, 3, 6으로 부여하여, 그 합으로 계산하였다. CCI는 0, 1, 2, 3점 이상으로 분류하였다. 사망과 관련된 인자분석에서 지역은 권역외상센터가 없는 서울을 기준으로 하여 오즈비를 산출하였다.

제3절 분석방법

응급실 방문 환자의 연도별 요양기관 방문 범주형 변수는 빈도로 표현하였고, chi-square test로 분포를 비교하였다. 연속형 변수는 변수 특성에 따라 평균 ± 표준편차 또는 중위수 (1사분위수-3사분위수)로 나타냈으며, independent two-sample t-test를 사용하여 분포를 비교하였다. 각 데이터의 연도별 비율의 추세가 통계적으로 유의 한지 검정하기 위해 Cochran-armitage trend test를 사용하였다. 외상센터 도입 전후에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위해 logistic regression 분석을 사용하였다. 모든 분석은 SAS 프로그램 버전 9.4 (SAS Institute, Cary, NC, USA)를 이용하였다. 지역별 사망률의 외상센터 도입 효과를 시각적으로 확인하기 위해 지도를 통한 시각화를 하였으며, R version 3.6.2.를 이용하였다. 통계적 유의성은 P-value 가 0.05이하일 때로 정의하였다.

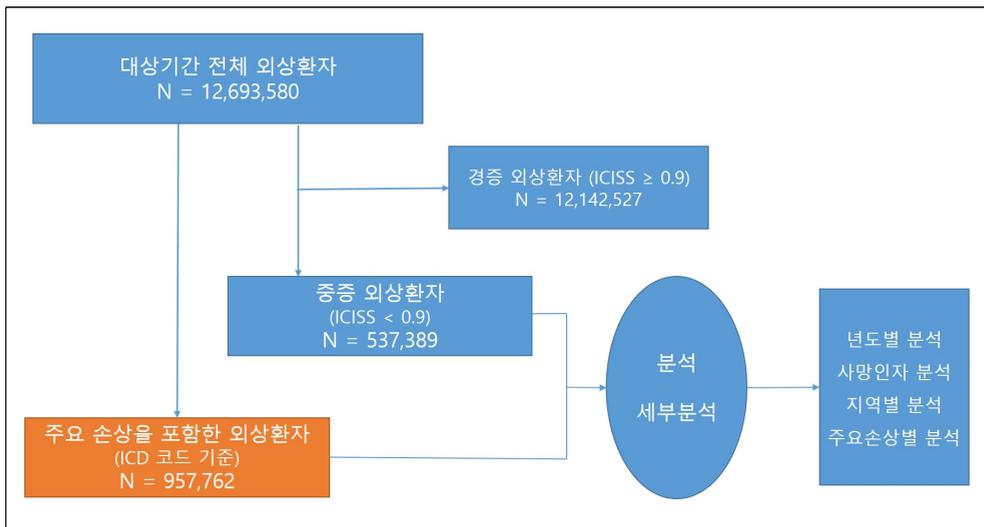
제4장

연구 결과

제1절 전체 외상환자의 임상특성	27
제2절 중증외상환자의 연도별 임상특성 및 결과의 변화	30
제3절 중증외상환자의 사망과 관련된 인자 분석	35
제4절 주요 손상이 있는 외상환자의 연도별 임상특성 및 결과의 변화	39
제5절 주요 손상이 있는 외상환자의 사망과 관련된 인자 분석	45
제6절 주요 손상 환자의 권역외상센터 운영 이후 변화	49

제4장 연구 결과

제1절 전체 외상환자의 임상특성



[그림 4-1] 전체 연구 대상자 구성

2010년부터 2019년 까지 10년간 외상으로 응급의료기관을 방문한 환자는 총 12,693,580명이었다. 이 환자 중 남자의 비율이 59.9%를 차지하였으며 연령별 분포에서는 0~9세가 16.8%로 가장 많은 구간이었으며 다음으로 50~59세 구간이 14.2%로 많았다. 환자의 중증도를 고려하기 위한 CCI를 확인하였을 때, 98.3%의 환자가 0점이었으며 1점인 환자가 171695명(1.4%) 이었으며 2점인 환자가 34085명(0.3%), 그리고 3점 이상인 환자가 4687명이었다.

환자가 방문하였던 의료기관별로 나누어 보았을 때, 권역응급센터 급에서 13.8%, 지역응급센터 급에서 46.4%, 그리고 지역응급기관에서 39.3%의 환자들이 진료를 받았다. 권역외상센터 진료 여부는 2017년부터 확인이 가능하여 2017년부터 2019년까지 3년간 총 62,960명(0.5%)의 외상 환자가 진료를 받았다.

손상부위별로 확인하였을 때, 사지손상이 53.6%를 차지하였으며 두부손상이 34.3%, 복부 골반장기 손상이 8.5%의 비율을 나타내었다.

ICISS에 따른 외상환자의 손상 중증도를 나누어 보았을 때, 경중 (ICISS \geq 0.9) 12,142,527명 (95.7%), 중중 (0.765 \leq ICISS $<$ 0.9) 537,389명 (4.2%), 초중중 (ICISS $<$ 0.765) 13,664명 (0.1%)의 비율로 분류되었다.

<표 4-1> 연구 대상자의 일반적 특성

변수명	빈도	백분율
성별		
남성	7,598,403	59.9
여성	5,095,177	40.1
연령		
0~9	2,136,875	16.8
10~19	1,337,758	10.5
20~29	1,434,787	11.3
30~39	1,541,820	12.1
40~49	1,672,101	13.2
50~59	1,805,576	14.2
60~69	1,156,462	9.1
70~79	884,261	7.0
80세 이상	723,940	5.7
의료기관의 종류		
권역응급센터	1,754,170	13.8
지역응급센터	5,893,317	46.4
지역응급기관	4,983,133	39.3
권역외상센터 (2017년부터)	62,960	0.5
CCI		
0	12,483,113	98.3
1	171,695	1.4
2	34,085	0.3
3+	4,687	

변수명	빈도	백분율
외상 중증도 (ICISS)		
경증 (> 0.9)	12,142,527	95.7
중증	537,389	4.2
초중증 (<0.765)	13,664	0.1
손상부위		
두부	4,352,556	34.3
경부	606,576	4.8
흉부	659,012	5.2
복부 및 골반장기	1,096,858	8.6
사지	6,797,644	53.6
주요손상		
뇌 손상	1,594,468	12.6
흉부 장기 손상	46,871	0.4
복부 장기 손상	370,575	2.9
척추 손상	342,769	2.7
골반 손상	69,598	0.5
손상부위		
단일손상	11,274,266	88.8
복합손상	1,419,314	11.2
계	12,693,580	

제2절 중증외상환자의 연도별 임상특성 및 결과의 변화

1. 중증외상환자의 연도별 임상특성

중증외상환자 (ICISS < 0.9) 537,389 명의 임상특성을 년도 별로 나누어 확인하였을 때, 2010년부터 2019년까지 전체 환자 수는 점차적으로 증가하는 양상으로 보였다. 고령환자 (65세 이상)의 비율은 60.4%에서부터 72.2%로 지속적으로 증가하였고, 남성의 비율도 년도에 따라 유의하게 증가하는 양상을 확인할 수 있었다. 치료받은 의료기관의 종별 분류에서도 권역응급센터는 17.0%에서 22.6%까지 유의하게 증가하였으며 지역응급센터는 44.0%부터 47.6%까지 지속적으로 증가하였다. 반면 지역응급기관의 비율은 39%에서 30%까지 점차적으로 감소하는 추이를 보였다. 환자의 중증도는 10년간 지속적으로 올라가는 것으로 확인되었다.

<표 4-2> 중증외상환자의 연도별 임상특성

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	P-value
환자수	46,010	46,087	19,652	50,068	52,559	54,808	58,233	62,562	64,842	66,232	
고령환자 (65y≥)	27,770 (60.4)	29,200 (63.4)	32,263 (65.0)	32,725 (65.4)	35,121 (66.8)	37,001 (67.5)	39,947 (68.6)	43,548 (69.6)	46,119 (71.1)	47,793 (72.2)	<.0001
나이	64.5± 21.8	66.2± 21.0	67.0± 20.6	67.5± 20.4	68.3± 20.3	69.0± 20.1	69.5± 20.0	70.2± 19.6	71.2± 19.1	71.7± 19.0	<.0001
성별 (남성)	24,813 (53.9)	25,365 (55.0)	27,707 (55.8)	28,356 (56.6)	30,035 (57.6)	31,554 (57.6)	33,812 (58.1)	36,650 (58.6)	38,458 (59.3)	39,560 (59.7)	<.0001
의료기관											
권역응급센터 (%)	17.0	16.0	16.1	12.9	13.5	12.9	15.8	20.5	20.1	18.0	<.0001
지역응급센터 (%)	44.0	43.8	44.9	48.6	49.6	50.0	47.7	43.3	43.2	46.9	<.0001
지역응급기관 (%)	39.0	40.2	39.0	38.5	37.4	37.5	36.5	33.9	32.9	29.8	<.0001
권역외상센터 (%)								2.4	3.9	5.3	
중증도 (ICISS)	0.8591	0.8572	0.8570	0.8569	0.8570	0.8567	0.8562	0.8564	0.8556	0.8551	<.0001

2. 중증외상환자의 연도별 임상 결과

중증외상환자의 연도에 따른 임상 결과에서는, 전체 전원율이 10.1%에서 15.3%까지 유의하게 증가하였다. 반면 입원후 48시간이내, 1주일 이내, 그리고 1달 이내 사망률 모두 통계적으로 유의하게 감소하는 추세를 확인할 수 있었다. 평균 입원기간역시 평균

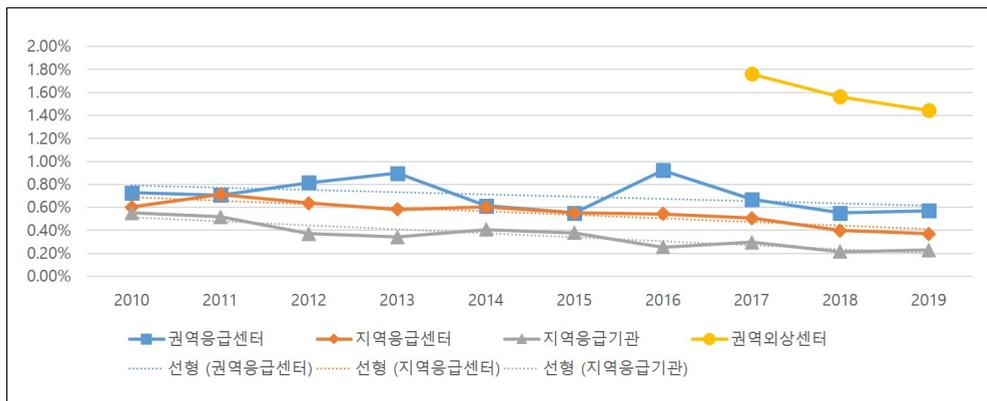
14.7일에서부터 13.6일까지 지속적으로 감소하였다.

<표 4-3> 중증외상 환자의 연도별 임상결과

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	P-value
전원 (%)	10.1	10.2	10.8	11.5	12.2	12.7	13.5	14.1	14.7	15.3	<.0001
사망 (%)											
48시간 이내	278 (0.6)	292 (0.63)	279 (0.56)	266 (0.53)	279 (0.53)	267 (0.49)	290 (0.5)	312 (0.5)	269 (0.41)	279 (0.42)	<.0001
1주이내	685 (1.49)	655 (1.42)	682 (1.37)	650 (1.3)	675 (1.28)	668 (1.22)	699 (1.2)	772 (1.23)	679 (1.05)	726 (1.1)	<.0001
1달이내	1,682 (3.66)	1,622 (3.52)	1,683 (3.39)	1,694 (3.38)	1,724 (3.28)	1,722 (3.14)	1,873 (3.22)	1,905 (3.04)	1,866 (2.88)	2,001 (3.02)	<.0001
입원기간 (일)	14.7 ± 14.8	15.0 ± 14.6	14.7 ± 14.2	14.6 ± 14.1	14.4 ± 13.9	14.3 ± 13.8	13.6 ± 13.6	13.1 ± 13.2	13.6 ± 13.4	13.6 ± 13.3	<.0001

3. 중증외상환자의 응급기관 종별 48시간이내 사망률 추이

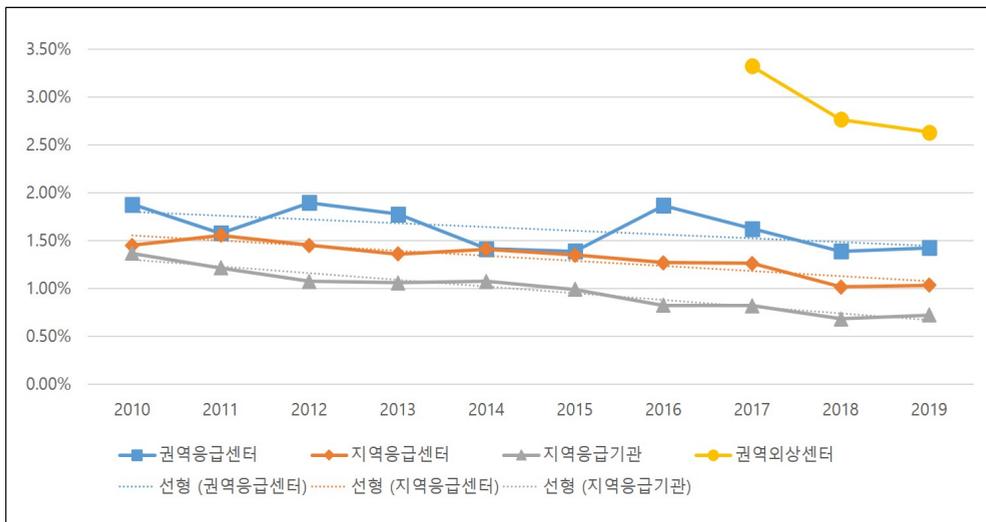
중증외상환자의 연도 별 48시간이내 사망률을 진료 받은 응급 기관의 종별에 따라 나누어 분석하였을 때, 지역응급센터와 지역응급기관의 경우 연도 변화에 따라 지속적으로 사망률이 감소하는 추세를 보여주었다. 반면, 권역응급센터의 경우 연도에 따라 감소와 증가를 반복하였으나 2017년 권역외상센터 진료 환자를 따로 확인한 이후로 지속적으로 감소하였다. 권역외상센터 진료 환자의 경우 2017년부터 지속적으로 사망률이 감소하는 것을 보여주었다.



[그림 4-2] 중증외상환자의 응급기관 종별 48시간이내 사망률 추이

4. 중증외상환자의 응급기관 종별 1주 이내 사망률 추이

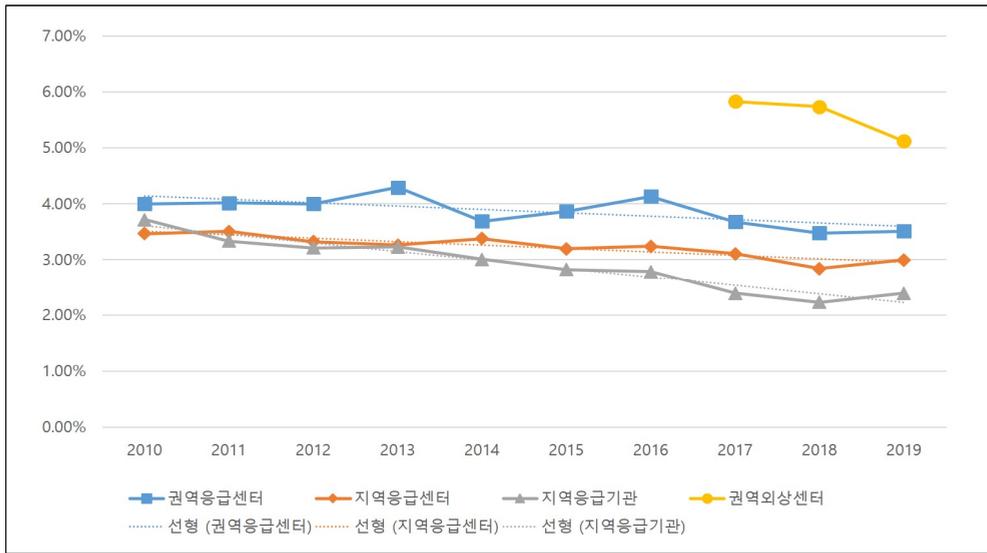
중증외상환자의 응급기관 종별 1주 이내 사망률 추이를 확인하였을 때, 지역응급센터와 지역응급기관의 1주 이내 사망률은 10년간 지속적으로 감소하는 추세를 보인 반면, 권역응급센터는 증가와 감소를 반복하다가 2017년 이후 지속적으로 감소하는 추세를 보였다. 또한 2017년 이후부터 확인된 권역외상센터의 경우 사망률이 지속적으로 감소한 것을 확인할 수 있었다.



[그림 4-3] 중증외상환자의 응급기관 종별 1주 이내 사망률 추이

5. 중증외상환자의 응급기관 종별 1달 이내 사망률 추이

중증외상환자의 입원 후 1달 이내 사망률의 추이를 응급기관 종별에 따라 확인해 보았을 때, 지역응급센터와 지역응급기관은 10년간 지속적으로 감소하는 추세를 나타내었다. 권역응급센터의 경우 증가와 감소를 반복하다가, 2017년에 권역외상센터 진료 환자를 따로 확인한 이후로는 지속적으로 감소하였다. 권역외상센터진료 환자의 1달 이내 사망률은 3년간 지속적으로 감소하는 것을 확인할 수 있었다.



[그림 4-4] 중증외상 환자의 응급기관 종별 1달이내 사망률 추이

6. 응급기관 종별로 구분한 권역외상센터 운영 후 임상특성 및 결과의 변화

권역외상센터 사업이 2012년 시작되어 권역외상센터로 지정된 17개 기관 중 8개의 기관이 정식 개소한 2015년을 기준으로 하여 외상센터 운영 전 (2010-2015년)과 후 (2016-2019년)로 나누고, 중증 외상 환자가 진료 받은 응급센터의 종별에 따라 분류하여 환자의 특성과 임상결과를 확인하였다. 권역응급센터, 지역응급센터, 지역응급기관 모두 외상센터 운영 전보다 후에 65세 이상의 고령 환자의 비율이 유의하게 증가하였으며, 남자의 구성비가 높아졌다. CCI의 경우 모든 종별의 응급기관에서 권역외상센터 운영 이후 점수가 유의하게 감소하였다. 모든 종별의 응급기관에서 외상센터 운영 이전에 비해 이후의 ICISS점수 평균값이 유의하게 낮았다. 또한 모든 종별의 응급기관에서 권역외상센터 운영 이후 유의하게 전원율이 증가하였다. 임상 결과에서는 지역응급센터와 지역응급기관 급의 48시간이내 사망률, 1주 이내 사망률, 1달 이내 사망률이 권역외상센터 운영 이후에 유의하게 감소하였으나, 권역응급센터 급에서는 모든 기간 사망률이 외상센터 운영 전후의 차이가 없었다. 재원 기간은 모든 종별의 응급기관에서 외상센터 운영 이후 평균 1일 가량 감소하였다.

<표 4-4> 응급기관 종별로 구분한 권역외상센터 운영후 임상특성 및 결과의 변화

	권역응급센터			지역응급센터		지역응급기관			
	권역 외상센터 운영 전	권역 외상센터 운영 후		권역 외상센터 운영 전	권역 외상센터 운영 후		권역 외상센터 운영 전	권역 외상센터 운영 후	
환자수	36,506	60,168	<.05001	113,095	142,518	<.0001	94,775	103,991	<.0001
나이	62.6 ± 22.4	67.0 ± 21.0	<.0001	65.6 ± 21.6	69.8 ± 20.1	<.0001	69.7 ± 18.9	73.1 ± 17.4	<.0001
고령환자 (65세이상)	20,598 (56.4)	37,933 (63.1)	<.0001	70,360 (62.2)	98,368 (69.0)	<.0001	66,121 (63.8)	78,107 (75.1)	<.0001
성별 (남성)	18,345 (49.8)	28,777 (52.2)		50,865 (55.0)	59,284 (58.4)		38,890 (59.0)	38,582 (62.9)	
CCI (reference 0)			<.0001			<.0001			<.0001
0	33,831 (92.7)	59,582 (99.0)		105,338 (92.1)	140,932 (98.9)		87,417 (92.2)	102,704 (98.8)	
1	1,877 (5.1)	467 (0.8)		5,598 (5.0)	1,279 (0.9)		5,522 (5.8)	1,076 (1.0)	
2	645 (1.8)	117 (0.2)		1,816 (1.6)	301 (0.2)		1,578 (1.7)	205 (0.2)	
3점이상	153 (0.4)	2 (0)		343 (3.0)	6 (0.0)		258 (2.7)	6 (0.0)	
외상 중증도			<.0001			0.606			0.0088
초중증 (ICISS<0.765)	827 (2.3)	1758 (2.9)		2535 (2.2)	3238 (2.3)		2436 (2.6)	2870 (2.8)	
중증 (0.765≤ICISS <0.9)	35,679 (97.7)	58,410 (97.1)		110,560 (97.8)	139,280 (97.7)		92,339 (97.4)	101,121 (97.2)	
ICISS	0.859213 ± 0.029697	0.855885 ± 0.032172	<.0001	0.858254 ± 0.029635	0.856968 ± 0.029835	<.0001	0.855845 ± 0.031698	0.854771 ± 0.031998	<.0001
입원여부	7,526 (20.6)	7,272 (12.1)	<.0001	25,436 (22.5)	24,984 (17.5)	<.0001	19,434 (20.5)	23,224 (22.3)	<.0001
전원여부	4,555 (12.5)	10,981 (18.3)	<.0001	11,761 (10.4)	18,147 (12.7)	<.0001	10,546 (11.1)	14,186 (13.6)	<.0001
사망									
48시간 이내 사망	274 (0.75)	452 (0.75)	0.9873	707 (0.63)	679 (0.48)	<.0001	413 (0.44)	286 (0.28)	<.0001
1주 이내 사망	626 (1.71)	1,012 (1.68)	0.7062	1,628 (1.44)	1,693 (1.19)	<.0001	1,093 (1.15)	839 (0.81)	<.0001
1달 이내 사망	1,459 (4.0)	2,357 (3.92)	0.5323	3,825 (3.38)	4,388 (3.08)	<.0001	3,121 (3.29)	2,622 (2.52)	<.0001
재원기간	12.3 ± 12.0	11.5 ± 10.8	<.0001	14.3 ± 13.9	13.2 ± 13.3	<.0001	16.1 ± 15.4	15.4 ± 14.7	<.0001

제3절 중증외상환자의 사망과 관련된 인자 분석

1. 중증외상환자의 48시간 이내 사망의 인자

중증외상환자의 48시간 이내 사망과 관련된 인자 분석에서는 65세 이상의 고령 (OR 1.748, 1.605-1.906), 남성 (OR 1.815, 1.671-1.973), 권역응급센터 (OR 1.940, 1.743-2.159), 지역응급센터 (OR 1.569, 1.427-1.725), 초중증 외상 (ICISS < 0.765) (OR 3.673, 3.148-4.287) 등이 48시간 이내 사망과 관련된 독립 위험인자였으며, 주요 손상 중에는 뇌 손상 (OR 4.069, 3.749-4.415), 흉부장기 손상 (OR 2.308, 2.040-2.610), 복부 및 골반 장기 손상 (OR 1.394, 1.244-1.561), 골반 손상 (OR 1.291, 1.088-1.532) 등이 위험인자로 확인되었다. 외상센터 운영은 OR 0.792로 사망을 유의하게 감소시킨 인자로 나타났다. 지역에 따라 살펴보면, 부산광역시, 대구광역시, 광주광역시, 경상남도가 유의한 48시간 이내 사망의 위험인자로 확인되었다.

<표 4-5> 중증외상환자의 48시간 이내 사망의 인자

	Univariate analysis		Multivariate analysis	
	OR (95% CI)	P-value	OR (95% CI)	P-value
고령환자 (≥65y)	0.889 (0.822-0.96)	0.0029	1.748 (1.604-1.906)	<.0001
성별 (남성)	2.259 (2.093-2.439)	<.0001	1.815 (1.671-1.973)	<.0001
의료기관 수준	Ref 지역응급기관			
1.권역응급센터 (1vs3)	2.144 (1.932-2.379)	<.0001	1.940 (1.743-2.159)	<.0001
2.지역응급센터 (2vs3)	1.545 (1.41-1.692)	0.1564	1.569 (1.427-1.725)	0.0024
CCI				
0 (reference)				
1 vs 0	1.121 (0.908-1.384)	0.6859	1.114 (0.900-1.378)	0.6814
2 vs 0	0.971 (0.643-1.465)	0.2854	0.956 (0.635-1.439)	0.256
3점이상 vs 0	1.802 (0.855-3.796)	0.148	1.797 (0.871-3.709)	0.1336
중증도 (ICISS<0.765)	2.713 (2.331-3.159)	<.0001	3.673 (3.148-4.287)	<.0001
주요손상				
뇌	3.500 (3.249-3.770)	<.0001	4.069 (3.749-4.415)	<.0001
흉부장기	2.588 (2.297-2.916)	<.0001	2.308 (2.040-2.610)	<.0001
복부 및 골반장기	0.953 (0.859-1.058)	0.3652	1.394 (1.244-1.561)	<.0001
척추	0.658 (0.590-0.734)	<.0001	0.579 (0.515-0.651)	<.0001
골반	1.01 (0.861-1.184)	0.9066	1.291 (1.088-1.532)	0.0034

	Univariate analysis		Multivariate analysis	
	OR (95% CI)	P-value	OR (95% CI)	P-value
입원여부	0.713 (0.642-0.791)	<.0001	0.608 (0.939-1.169)	<.0001
전원여부	1.062(0.952-1.184)	0.2808	1.047 (0.939-1.169)	0.4083
외상센터운영	0.809 (0.751-0.871)	<.0001	0.792 (0.734-0.854)	<.0001
서울특별시	reference			
부산광역시	1.462 (1.234-1.731)	0.0247	1.434 (1.209-1.702)	0.0268
대구광역시	1.812 (1.486-2.210)	<.0001	1.795 (1.472-2.190)	<.0001
인천광역시	1.028 (0.838-1.259)	0.0385	1.014 (0.827-1.244)	0.0419
광주광역시	1.458 (1.161-1.832)	0.1184	1.572 (1.250-1.979)	0.0142
대전광역시	0.884 (0.672-1.164)	0.0076	0.863 (0.656-1.136)	0.0063
울산광역시	0.994 (0.706-1.399)	0.1662	1.035 (0.735-1.457)	0.3017
세종특별자치시	0.856 (0.382-1.921)	0.3365	0.978 (0.449-2.130)	0.5512
경기도	1.007 (0.879-1.154)	0.0001	0.992 (0.865-1.137)	0.0002
강원도	1.321 (1.083-1.611)	0.4797	1.223 (1.001-1.495)	0.9772
충청북도	1.299 (1.062-1.588)	0.6105	1.311 (1.070-1.606)	0.4227
충청남도	1.299 (1.087-1.554)	0.5542	1.216 (1.016-1.454)	0.9639
전라북도	1.357 (1.125-1.637)	0.2791	1.241 (1.027-1.498)	0.8384
전라남도	1.404 (1.186-1.662)	0.0894	1.346 (1.132-1.600)	0.1817
경상북도	1.480 (1.262-1.735)	0.0093	1.389 (1.183-1.631)	0.0551
경상남도	1.566 (1.326-1.849)	0.0011	1.572 (1.328-1.860)	0.0004
제주도	1.319 (0.982-1.773)	0.6533	1.161 (0.864-1.560)	0.7191

2. 중증외상환자의 1주일 이내 사망의 인자

중증외상환자의 1주일 이내 사망의 위험인자에 대한 분석에서는 65세 이상의 고령 (OR 2.179, 95% 2.054-2.311), 남성(OR 1.747, 1.658-1.841), 권역응급센터 (OR 1.632, 95% 1.525-1.748), 지역응급센터 (OR 1.346, 95% CI 1.269-1.428), CCI 3점 이상 (OR 1.264, 95% CI 1.264-3.016), 주요 손상 중 뇌손상 (OR 3.590, 95% CI 3.403-3.788) 과 흉부장기손상 (OR 1.499, 95% CI 1.361-1.651)이 위험인자로 확인되었다. 입원은 1주 이내 사망을 감소시키는 인자로 확인되었으며 (OR 0.600, 95% CI 0.560-0.644) 급성기 전원은 사망의 위험인자로 확인되었다(OR 1.218, 95% CI 1.139-1.303). 1주 이내 사망에 있어서도 권역외상센터 운영이 사망을 감소시키는 인자로 나타났다(OR 0.820, 95% CI 0.781-0.862). 지역적으로 보았을 때, 부산광역시, 대구광역시, 광주광역시, 경상남도가 1주이내 사망의 위험인자로 확인되었다.

<표 4-6> 중증외상 환자의 1주일 이내 사망의 인자

	Univariate analysis		Multivariate analysis	
	OR (95% CI)	P-value	OR (95% CI)	P-value
고령환자 (≥65y)	1.227 (1.164-1.293)	<.0001	2.179 (2.054-2.311)	<.0001
성별 (남성)	1.882 (1.793-1.974)	<.0001	1.747 (1.658-1.841)	<.0001
의료기관 수준	Ref 지역응급기관			
1.권역응급센터(1vs3)	1.756 (1.643-1.876)	<.0001	1.632 (1.525-1.748)	<.0001
2.지역응급센터(2vs3)	1.341 (1.268-1.419)	<.0001	1.346 (1.269-1.428)	0.0399
CCI				
0 (reference)				
1 vs 0	1.203 (1.056-1.372)	0.0777	1.132 (0.991-1.293)	0.1124
2 vs 0	1.358 (1.084-1.700)	0.8501	1.231 (0.981-1.545)	0.6839
3점이상 vs 0	2.248 (1.457-3.469)	0.0041	1.264 (1.264-3.016)	0.0132
중증도 (ICISS<0.765)	2.003 (1.791-2.241)	<.0001	2.599 (2.320-2.911)	<.0001
주요손상				
뇌	2.951 (2.812-3.098)	<.0001	3.590 (3.403-3.788)	<.0001
흉부장기	1.567 (1.427-1.722)	<.0001	1.499 (1.361-1.651)	<.0001
복부 및 골반장기	0.647 (0.599-0.699)	<.0001	1.028 (0.946-1.116)	0.5179
척추	0.521 (0.483-0.563)	<.0001	0.513 (0.473-0.557)	<.0001
골반	0.698 (0.619-0.788)	<.0001	1.065 (0.938-1.210)	0.3316
입원여부	0.684 (0.639-0.732)	<.0001	0.600 (0.560-0.644)	<.0001
전원여부	1.226 (1.147-1.310)	<.0001	1.218 (1.139-1.303)	<.0001
외상센터운영	0.842 (0.803-0.883)	<.0001	0.820 (0.781-0.862)	<.0001
서울특별시	Reference			
부산광역시	1.387 (1.248-1.541)	<.0001	1.368 (1.228-1.523)	<.0001
대구광역시	1.462 (1.281-1.669)	<.0001	1.457 (1.275-1.664)	<.0001
인천광역시	0.956 (0.841-1.087)	0.0033	0.958 (0.842-1.090)	0.0051
광주광역시	1.210 (1.041-1.408)	0.3411	1.300 (1.116-1.515)	0.0394
대전광역시	0.869 (0.733-1.029)	0.0007	0.880 (0.742-1.044)	0.0018
울산광역시	1.044 (0.850-1.282)	0.3926	1.116 (0.907-1.372)	0.9227
세종특별자치시	0.854 (0.520-1.403)	0.2327	0.917 (0.561-1.498)	0.3796
경기도	1.018 (0.937-1.107)	0.0016	1.023 (0.941-1.113)	0.0049
강원도	1.143 (1.005-1.301)	0.8776	1.081 (0.949-1.231)	0.4814
충청북도	1.230 (1.084-1.395)	0.1484	1.240 (1.091-1.409)	0.0911
충청남도	1.152 (1.028-1.292)	0.7395	1.087 (0.969-1.220)	0.4859
전라북도	1.172 (1.038-1.324)	0.5347	1.090 (0.964-1.232)	0.5478
전라남도	1.223 (1.097-1.363)	0.1094	1.168 (1.045-1.306)	0.4457
경상북도	1.229 (1.108-1.363)	0.0707	1.179 (1.061-1.309)	0.3132
경상남도	1.293 (1.160-1.442)	0.0055	1.317 (1.179-1.471)	0.0011
제주도	1.226 (1.016-1.479)	0.3683	1.146 (0.949-1.383)	0.8446

3. 중증외상환자의 1달 이내 사망의 인자

중증외상환자의 1달 이내 사망의 인자를 분석하였을 때, 48시간이내 사망과 1주 이내 사망의 위험인자와 비슷한 결과를 나타내었다. 다만 주요 손상 중 뇌손상이 오즈비 2.113으로 유의한 위험인자로 확인된 반면, 복부 및 골반장기 손상과 척추 손상은 각각 오즈비 0.847과 0.551로 낮은 1달 이내 사망과 관련된 인자들로 확인되었다. 지역적 분류에서도 부산광역시와 대구광역시가 1달 이내 사망의 유의한 위험인자로 확인되었으며 충청북도 또한 오즈비 1.161로 유의한 위험인자임을 알 수 있었다.

<표 4-7> 중증외상환자의 1달 이내 사망의 인자

	Univariate analysis		Multivariate analysis	
	OR (95% CI)	P-value	OR (95% CI)	P-value
고령환자 (≥65y)	2.174 (2.092-2.258)	<.0001	3.219 (3.086-3.358)	<.0001
성별 (남성)	1.475 (1.431-1.519)	<.0001	1.786 (1.729-1.845)	<.0001
의료기관 수준				
1.권역응급센터(1vs3)	1.382 (1.325-1.440)	<.0001	1.387 (1.329-1.448)	<.0001
2.지역응급센터(2vs3)	1.116 (1.078-1.155)	0.0007	1.135 (1.095-1.177)	0.0209
CCI				
0 (reference)				
1 vs 0	1.229 (1.132-1.334)	<.0001	1.076 (0.989-1.169)	<.0001
2 vs 0	1.608 (1.408-1.835)	0.4908	1.340 (1.172-1.532)	0.9826
3점이상 vs 0	2.861 (2.222-3.683)	<.0001	2.225 (1.722-2.875)	<.0001
중증도 (ICISS<0.765)	1.543 (1.425-1.671)	<.0001	1.740 (1.605-1.886)	<.0001
주요손상				
뇌	1.627 (1.573-1.682)	<.0001	2.113 (2.036-2.192)	<.0001
흉부장기	0.961 (0.893-1.033)	0.2814	1.009 (0.936-1.088)	0.8139
복부 및 골반장기	0.559 (0.532-0.589)	<.0001	0.847 (0.802-0.895)	<.0001
척추	0.507 (0.483-0.532)	<.0001	0.551 (0.523-0.580)	<.0001
골반	0.623 (0.576-0.674)	<.0001	0.998 (0.918-1.085)	0.9625
입원여부	0.686 (0.658-0.716)	<.0001	0.712 (0.681-0.744)	<.0001
전원여부	1.185 (1.136-1.236)	<.0001	1.162 (1.113-1.213)	<.0001
외상센터운영	0.884 (0.858-0.911)	<.0001	0.850 (0.824-0.876)	<.0001
서울특별시				
부산광역시	1.260 (1.179-1.348)	<.0001	1.283 (1.198-1.374)	<.0001
대구광역시	1.264 (1.160-1.378)	<.0001	1.266 (1.161-1.381)	<.0001
인천광역시	0.981 (0.908-1.061)	0.0116	1.004 (0.928-1.086)	0.035
광주광역시	1.038 (0.941-1.146)	0.4938	1.119 (1.013-1.237)	0.4451
대전광역시	0.896 (0.809-0.992)	0.0002	0.937 (0.846-1.039)	0.0028

	Univariate analysis		Multivariate analysis	
	OR (95% CI)	P-value	OR (95% CI)	P-value
울산광역시	0.924 (0.809-1.055)	0.0172	1.016 (0.888-1.162)	0.3243
세종특별자치시	1.103 (0.843-1.443)	0.8207	1.138 (0.869-1.491)	0.6879
경기도	1.033 (0.982-1.087)	0.0745	1.057 (1.004-1.112)	0.2746
강원도	1.140 (1.053-1.233)	0.0813	1.104 (1.018-1.196)	0.5578
충청북도	1.159 (1.071-1.255)	0.0257	1.161 (1.071-1.258)	0.0452
충청남도	1.086 (1.011-1.167)	0.6601	1.040 (0.967-1.117)	0.2239
전라북도	1.070 (0.991-1.156)	0.9707	1.007 (0.931-1.088)	0.0406
전라남도	1.099 (1.025-1.177)	0.4051	1.044 (0.972-1.121)	0.262
경상북도	1.115 (1.044-1.190)	0.1608	1.088 (1.018-1.162)	0.822
경상남도	1.111 (1.035-1.192)	0.2414	1.147 (1.068-1.232)	0.0557
제주도	1.007 (0.889-1.142)	0.2923	1.025 (0.904-1.163)	0.3697

제4절 주요 손상이 있는 외상환자의 연도별 임상특성 및 결과의 변화

1. 주요 손상 환자의 연도별 임상특성

ICD코드를 이용하여 확인한 주요 손상이 있는 외상환자는 총 957,762명으로 확인되었다. 10년간의 주요 손상 환자의 추이를 보면 환자의 수는 연도에 따라 지속적으로 증가함을 확인할 수 있었다. 환자의 평균 나이는 2010년에 50.8세에서 2019년 62.3세로 지속적으로 증가하였다. 65세 이상의 고령 환자의 경우 36%에서 54.7%까지 큰 폭으로 증가하였다. 이 환자들이 응급진료를 받은 기관별로 확인하면, 권역응급센터는 17.8%에서부터 22.9%까지 증가하였으며 지역응급센터는 비슷한 비율을 유지하였고, 지역응급기관은 35.8%에서부터 30.3%로 진료 비율이 낮아짐을 확인하였다. 외상 중증도를 확인하기 위한 ICISS점수의 평균값은 지속적으로 감소하여, 연도에 따라 지속적으로 평균 중증도가 증가하였음을 확인하였다.

<표 4-8> 주요 손상 환자의 연도별 임상 특성

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	P-value
환자수	90,547	88,716	93,500	93,473	93,378	91,386	96,001	101,182	104,803	104,776	
고령환자 (65y≥)	32,631 (36.0)	33,986 (38.3)	38,303 (41.0)	39,925 (42.7)	41,759 (44.7)	43,055 (47.1)	47,094 (49.1)	52,565 (52.0)	55,972 (53.4)	57,285 (54.7)	<.0001
나이	50.9± 25.0	52.4± 24.9	54.1± 24.5	55.4± 24.2	56.6± 24.2	58.2± 23.7	59.2± 23.6	60.9± 23.1	61.9± 22.7	62.3± 22.9	<.0001
성별 (남성)	51,177 (56.5)	50,168 (56.6)	51,496 (55.1)	50,771 (54.3)	50,206 (53.8)	48,974 (53.6)	50,482 (52.6)	52,220 (51.6)	53,621 (51.2)	53,291 (50.9)	<.0001
의료기관											<.0001
권역응급 센터(%)	16,117 (17.8)	15,966 (18.0)	16,722 (17.9)	13,572 (14.5)	12,513 (13.4)	12,500 (13.7)	15,698 (16.4)	20,862 (20.6)	20,824 (19.9)	19,341 (18.5)	
지역응급 센터(%)	42,011 (46.4)	41,259 (46.5)	44,146 (47.2)	47,596 (50.9)	49,103 (52.6)	47,182 (51.6)	46,906 (48.9)	44,089 (43.6)	45,239 (43.2)	49,063 (46.1)	
지역응급 기관(%)	32,419 (35.8)	31,491 (35.5)	32,632 (34.9)	32,305 (34.6)	31,762 (34.0)	31,704 (34.7)	33,397 (34.8)	33,734 (33.3)	34,755 (33.2)	31,769 (30.3)	
권역응급 센터(%)								2,497 (2.5)	3,985 (3.8)	5,404 (5.2)	
중증도 (ICISS)	0.923693 ± 0.036328	0.923704 ± 0.037862	0.923848 ± 0.038293	0.924107 ± 0.03868	0.923768 ± 0.038845	0.922373 ± 0.039858	0.921828 ± 0.040677	0.921303 ± 0.040596	0.922233 ± 0.041347	0.921436 ± 0.041105	<.0001

2. 주요 손상 환자의 연도별 임상 결과

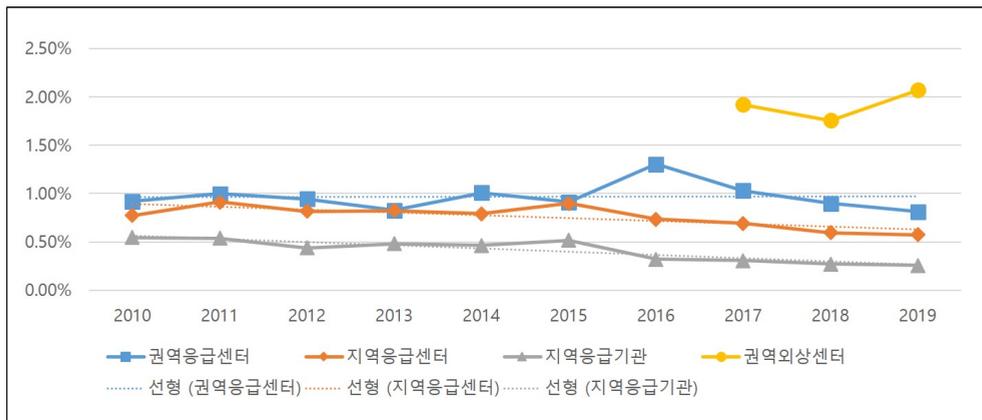
주요 손상 환자의 연도별 임상결과를 확인하였을 때, 전원율은 2010년의 7.0%에서 지속적으로 증가하여 2019년에는 11.1%까지 증가하였다. 환자의 사망률에서는 48시간 이내 사망률은 0.72%에서부터 0.60%까지 유의한 수준으로 감소하였다. 1주 이내 사망률도 1.54%에서부터 1.34%까지 유의하게 감소하였음을 알 수 있었다. 그러나 1달 이내 사망률은 년도에 따른 사망률의 유의한 변화가 없었다. 환자의 평균 입원기간은 2010년의 8.2일에서 8.7일로 점차 증가하였다.

<표 4-9> 주요 손상 환자의 연도별 임상 결과

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	P-value
전원 (%)	6,321 (7.0)	6,419 (7.2)	7,257 (7.8)	7,613 (8.1)	8,196 (8.8)	8,570 (9.4)	9,340 (9.7)	10,410 (10.3)	11,067 (10.6)	11,602 (11.1)	<.0001
사망 (%)											
48시간 이내	648 (0.72)	704 (0.79)	661 (0.71)	658 (0.70)	662 (0.71)	702 (0.77)	656 (0.68)	670 (0.66)	620 (0.59)	626 (0.60)	<.0001
1주 이내	1,392 (1.54)	1,443 (1.63)	1,417 (1.52)	1,452 (1.55)	1,388 (1.49)	1,454 (1.59)	1,420 (1.48)	1,483 (1.47)	1,457 (1.39)	1,404 (1.34)	<.0001
1달 이내	2,649 (2.93)	2,633 (2.97)	2,628 (2.81)	2,740 (2.93)	2,759 (2.95)	2,789 (3.05)	2,865 (2.98)	2,961 (2.93)	3,053 (2.91)	3,013 (2.88)	0.9575
입원기간 (일)	8.2 ±11.2	8.4 ±11.2	8.4 ±11.1	8.7 ±11.1	8.7 ±11.0	8.9 ±11.0	8.7 ±10.9	8.9 ±10.9	8.9 ±10.9	8.7 ±10.7	<.0001

3. 주요 손상 환자의 응급기관 종별 48시간이내 사망률 추이

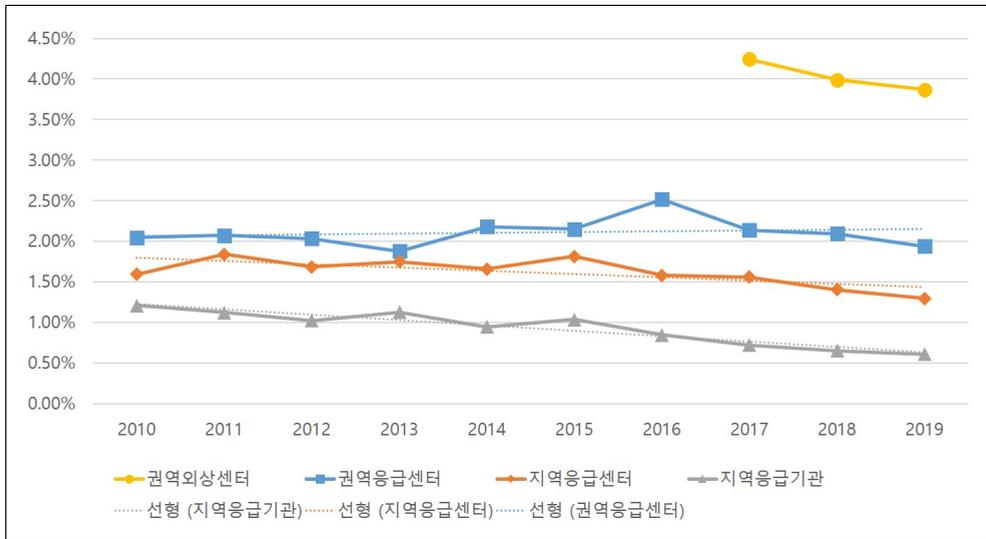
주요 손상이 있는 환자의 48시간이내 사망률을 응급기관 종별로 분류하여 확인하였을 때, 지역응급센터와 지역응급기관들의 사망률은 연도에 따라 지속적으로 감소한 반면, 권역응급센터의 사망률은 연도에 따라 증가와 감소가 반복되다가 2017년에 권역외상센터에서 진료 받은 환자를 따로 확인한 이후로 지속적으로 감소하였다. 권역외상센터 환자들은 2018년에 사망률이 감소하였다가 2019년에 증가하는 패턴을 보였다.



[그림 4-5] 주요 손상 환자의 응급기관 종별 48시간이내 사망률 추이

4. 주요 손상 환자의 응급기관 종별 1주 이내 사망률 추이

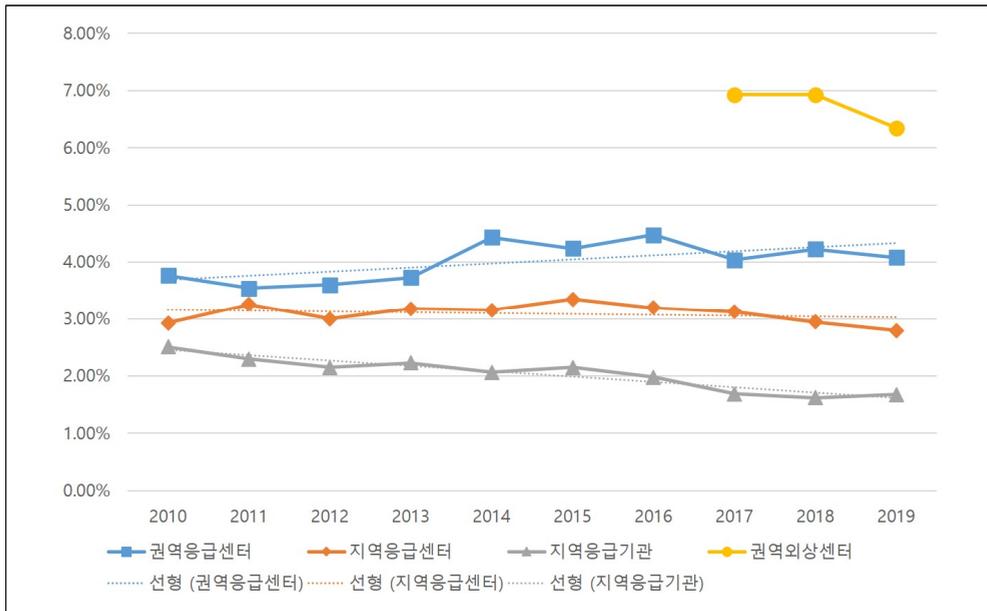
주요 손상이 있는 환자의 응급기관 종별 사망에서도 48시간 이내 사망과 유사한 년도별 추이를 보였다. 다만 권역외상센터의 경우 2017년부터 지속적으로 사망률이 감소하였다.



[그림 4-6] 주요 손상 환자의 응급기관 종별 1주 이내 사망률 추이

5. 주요 손상 환자의 응급기관 종별 1달 이내 사망률 추이

응급기관종별 주요 손상 환자의 1달 이내 사망률 추이는, 지역응급센터와 지역응급기관은 지속적으로 감소하는 추세를 보였으며, 권역응급센터는 감소와 증가를 반복하며 점차 증가하는 패턴을 보였다. 2017년부터 권역외상센터에서 진료 받은 환자를 따로 확인하였을 때, 2018년에 비슷한 수준이었고, 2019년에는 감소하였다.



[그림 4-7] 주요 손상 환자의 응급기관 종별 1달 이내 사망률 추이

6. 주요 손상환자에서 응급기관 종별로 구분한 권역외상센터 운영후 임상특성 및 결과의 변화

주요 손상이 있는 외상 환자를 진료 받은 응급 기관 종별에 따라 (권역응급센터, 지역응급센터, 지역응급기관) 나누어 권역외상센터 본격 운영 전후의 임상 특성과 결과를 비교하였다. 환자의 평균나이는 모든 응급 기관 종별에서 외상센터 운영 이후 기간이 이전기간에 비해 유의하게 높았다. 또한 65세 이상의 고령 환자의 비율도 모든 응급 의료기관에서 외상센터 운영 이후에 유의하게 증가하였다. CCI는 모든 응급의료기관에서 권역외상센터 운영 이후 유의하게 증가하였다. 모든 응급 기관 종별에서 ICISS 점수가 권역외상센터 운영 후 유의하게 증가하였으며 ICISS 0.90이하의 중증외상환자의 비율도 모든 응급 기관들에서 권역외상센터 운영이후 유의하게 증가하였다. 권역외상센터 운영 전후의 사망률을 비교하였을 때, 권역응급센터의 경우 48시간이내, 1주 이내, 그리고 1달 이내 사망률이 모두 외상센터 사업 이후 유의하게 증가한 반면 지역응급센터는 48시간이내 사망률과 1주일이내 사망률이, 지역응급기관은 모든 기준 시간 이내 사망률이 외상센터 사업이후 유의하게 감소하였다. 입원기간은 모든 단계의 응급센터에서 외상센터 운영이후 다소 증가하였음을 확인하였다.

<표 4-10> 응급기관 종별로 구분한 권역외상센터 운영후 임상특성 및 결과의 변화

	권역응급센터		지역응급센터		지역응급기관				
	권역외상센터 운영전	권역외상센터 운영후	권역외상센터 운영전	권역외상센터 운영후	권역외상센터 운영전	권역외상센터 운영후			
환자수	74,890	98,861	224,115	233,928	160,609	165,359			
나이	51.2 ± 24.9	59.5 ± 23.1	<.0001	51.7 ± 25.3	59.3 ± 23.9	<.0001	58.1 ± 23.0	63.1 ± 22.1	<.0001
고령환자 (65세이상)	27,157 (36.3)	48,854 (49.4)	<.0001	84,252 (37.6)	115,960 (49.6)	<.0001	75,195 (46.8)	91,157 (55.1)	<.0001
성별 (남성)	45,941 (61.3)	58,941 (59.6)	<.0001	128,007 (57.1)	124,920 (53.4)	<.0001	79,870 (49.7)	74,727 (45.2)	<.0001
CCI			<.0001			<.0001			<.0001
0	70,811 (94.6)	98,062 (99.2)		213,360 (95.2)	231,950 (99.2)		151,209 (94.2)	163,763 (99.0)	
1	2,952 (3.9)	628 (0.6)		8,008 (3.6)	1,606 (0.7)		7,295 (4.5)	1,344 (0.8)	
2	918 (1.2)	165 (0.2)		2,329 (1.0)	362 (0.2)		1,813 (1.1)	247 (0.2)	
3점이상	209 (0.3)	6 (0.01)		418 (0.2)	10 (0)		292 (0.2)	5 (0)	
외상 중증도			<.0001			<.0001			<.0001
경증 (0.95≤ICISS)	308 (0.4)	598 (0.6)		734 (0.3)	932 (0.4)		706 (0.4)	804 (0.5)	
중등도 (0.9≤ICISS <0.95)	14,370 (19.2)	22,002 (22.3)		39,454 (17.6)	46,641 (19.9)		33,133 (20.6)	36,742 (22.2)	
중증 (ICISS<0.9)	60,212 (80.4)	76,261 (77.1)		183,927 (82.1)	186,355 (79.7)		126,770 (78.9)	127,813 (77.3)	
ICISS	0.922785± 0.039476	0.919752± 0.040902	<.0001	0.924432 ± 0.036122	0.922398 ± 0.038669	<.0001	0.923354 ± 0.040762	0.922252 ± 0.043393	<.0001
입원여부	29,666 (39.6)	19,656 (19.9)	<.0001	103,783 (46.3)	73,453 (31.4)	<.0001	67,336 (41.9)	68,202 (41.2)	<.0001
전원여부	7,210 (9.6)	14,047 (14.2)	<.0001	16,172 (7.2)	21,507 (9.2)	<.0001	12,424 (7.7)	15,435 (9.3)	<.0001
사망									
48시간 이내 사망	703 (0.94)	1,087 (1.1)	0.001	1,840 (0.82)	1,638 (0.7)	<.0001	790 (0.49)	549 (0.33)	<.0001
1주 이내 사망	1,529 (2.04)	2,347 (2.37)	<.0001	3,818 (1.7)	3,594 (1.54)	<.0001	1,745 (1.09)	1,277 (0.77)	<.0001
1달 이내 사망	2,837 (3.79)	4,456 (4.51)	<.0001	6,959 (3.11)	7,220 (3.09)	0.7152	3,613 (2.25)	3,005 (1.82)	<.0001
재원기간	7.6 ± 10.0	8.5 ± 9.9	<.0001	8 ± 11.0	8.5 ± 10.9	<.0001	9.5 ± 11.8	9.6 ± 11.4	0.0037

제5절 주요 손상이 있는 외상환자의 사망과 관련된 인자 분석

1. 주요 손상 환자의 48시간 이내 사망의 인자

주요 손상 환자의 48시간 이내 사망의 인자를 분석하였을 때, 65세 이상의 고령, 남성, 의료기관 수준에서는 권역응급센터와 지역응급센터, CCI 3점 이상, 외상중증도 (ICISS 기준), 뇌손상, 흉부장기 손상, 복부 및 골반장기, 골반골절, 급성기 전원 등이 사망과 관련된 독립 위험인자임을 확인하였다. 반면 척추 손상, 입원, 외상센터운영은 48시간 사망의 감소와 관련된 인자임을 확인할 수 있었다. 지역적으로는 대구광역시, 광주광역시, 전라남도, 경상남도가 48시간 사망의 독립 위험인자로 나타났다.

<표 4-11> 주요 손상 환자의 48시간 이내 사망의 인자

	Univariate analysis		Multivariate analysis	
	OR (95% CI)	P-value	OR (95% CI)	P-value
고령환자 (≥65y)	2.038 (1.938-2.143)	<.0001	2.366 (2.243-2.495)	<.0001
성별 (남성)	2.070 (1.963-2.183)	<.0001	1.716 (1.624-1.814)	<.0001
의료기관 수준	Reference 지역응급기관			
1. 권역응급센터 (1vs3)	2.523 (2.350-2.708)	<.0001	1.633 (1.517-1.758)	<.0001
2. 지역응급센터 (2vs3)	1.855 (1.741-1.975)	<.0001	1.503 (1.407-1.606)	<.0001
CCI	0 (reference)			
1 vs 0	1.526 (1.335-1.744)	0.0202	1.273 (1.111-1.459)	0.0667
2 vs 0	1.951 (1.555-2.448)	0.5298	1.446 (1.149-1.821)	0.8688
3점이상 vs 0	3.761 (2.495-5.670)	<.0001	2.546 (1.676-3.866)	0.0008
외상 중증도	경증 (0.95≤ICISS)			
	Reference			
중등도 (0.9≤ICISS<0.95)	1.392 (1.317-1.472)	<.0001	1.261 (1.186-1.342)	<.0001
중증 (ICISS<0.9)	3601 (2.922-4.438)	<.0001	5.005 (4.018-6.233)	<.0001
주요손상	뇌			
	4.103 (3.868-4.353)	<.0001	3.830 (3.476-4.221)	<.0001
	흉부장기			
	1.601 (1.456-1.759)	<.0001	1.878 (1.668-2.114)	<.0001
	복부 및 골반장기			
	0.416 (0.386-0.448)	<.0001	1.217 (1.103-1.344)	<.0001
	척추			
	0.258 (0.239-0.278)	<.0001	0.451 (0.410-0.496)	<.0001
	골반			
	0.600 (0.529-0.681)	<.0001	1.190 (1.039-1.363)	0.012
	입원여부			
	0.297 (0.277-0.317)	<.0001	0.314 (0.292-0.337)	<.0001
	전원여부			
	1.897 (1.775-2.027)	<.0001	1.414 (1.321-1.513)	<.0001
	외상센터운영			
	0.906 (0.863-0.951)	<.0001	0.790 (0.752-0.831)	<.0001

	Univariate analysis		Multivariate analysis	
	OR (95% CI)	P-value	OR (95% CI)	P-value
서울특별시				
부산광역시	1.105 (0.990-1.234)	0.8364	1.16 (1.037-1.296)	0.7076
대구광역시	1.645 (1.443-1.876)	<.0001	1.519 (1.331-1.733)	<.0001
인천광역시	0.839 (0.733-0.961)	<.0001	0.905 (0.790-1.037)	<.0001
광주광역시	1.421 (1.235-1.634)	0.0001	1.734 (1.505-1.999)	<.0001
대전광역시	0.876 (0.745-1.030)	0.0012	0.996 (0.847-1.172)	0.0232
울산광역시	0.864 (0.701-1.066)	0.0092	1.033 (0.836-1.276)	0.1748
세종특별자치시	1.023 (0.628-1.667)	0.7087	1.085 (0.664-1.773)	0.7177
경기도	0.924 (0.848-1.008)	<.0001	0.969 (0.888-1.058)	<.0001
강원도	1.014 (0.884-1.162)	0.1202	1.016 (0.885-1.167)	0.0159
충청북도	1.139 (0.999-1.299)	0.7247	1.263 (1.105-1.444)	0.2575
충청남도	1.207 (1.072-1.359)	0.1325	1.182 (1.049-1.333)	0.9816
전라북도	1.274 (1.131-1.435)	0.0120	1.302 (1.154-1.468)	0.0662
전라남도	1.462 (1.315-1.625)	<.0001	1.520 (1.363-1.696)	<.0001
경상북도	1.139 (1.021-1.271)	0.6646	1.185 (1.060-1.323)	0.9465
경상남도	1.512 (1.363-1.678)	<.0001	1.628 (1.465-1.809)	<.0001
제주도	0.929 (0.743-1.161)	0.0791	0.974 (0.778-1.218)	0.0662

2. 주요 손상 환자의 1주일 이내 사망의 인자

1주일 이내 사망의 위험인자를 확인하기 위해 시행한 로지스틱 회귀분석에서는, 고령, 남성, 의료기관 중 권역응급센터와 지역응급센터, CCI 1점과 3점 이상, ICISS분류 중증과 중등증이 유의한 위험인자로 확인되었다. 손상부위 중에서는 뇌손상과 흉부손상은 1주일 이내 사망의 위험 인자였던 반면 복부 및 골반장기 손상과 척추 손상은 낮은 사망과 관련된 인자였다. 급성기 전원은 오즈비 1.542로 1주일 이내 사망의 독립 위험 인자였으며 입원과 외상센터 운영은 오즈비가 각각 0.283 과 0.808로 낮은 사망과 연관된 독립 인자로 확인되었다. 지역적으로는 대구광역시, 광주광역시, 전라남도, 경상남도가 1주일 이내 사망에서도 위험인자로 나타났으며 대전광역시는 사망을 감소시키는 인자로 밝혀졌다.

<표 4-12> 주요 손상 환자의 1주일 이내 사망의 인자

	Univariate analysis		Multivariate analysis	
	OR (95% CI)	P-value	OR (95% CI)	P-value
고령환자 (≥65y)	2.122 (2.060-2.197)	<.0001	2.406 (2.319-2.496)	<.0001
성별 (남성)	1.899 (1.833-1.968)	<.0001	1.597 (1.539-1.658)	<.0001
의료기관 수준	Ref 지역응급기관			
1. 권역응급센터 (1vs3)	2.438 (2.324-2.557)	<.0001	1.541 (1.466-1.620)	<.0001
2. 지역응급센터 (2vs3)	1.758 (1.684-1.834)	<.0001	1.373 (1.313-1.436)	<.0001
CCI (reference 0)				
1 vs 0	1.425 (1.296-1.566)	<.0001	1.190 (1.080-1.312)	<.0001
2 vs 0	2.107 (1.813-2.449)	0.0488	1.566 (1.342-1.827)	0.4563
3점이상 vs 0	3.821 (2.877-5.074)	<.0001	2.614 (1.948-3.508)	<.0001
외상 중증도				
경증 (0.95≤CISS)	Reference			
중등도 (0.9≤CISS<0.95)	1.359 (1.308-1.412)	<.0001	1.329 (1.275-1.387)	<.0001
중증 (CISS<0.9)	2.703 (2.293-3.186)	<.0001	4.329 (3.643-5.144)	<.0001
주요손상				
뇌	4.435 (4.256-4.621)	<.0001	3.406 (3.175-3.655)	<.0001
흉부장기	1.166 (1.083-1.256)	<.0001	1.260 (1.150-1.381)	<.0001
복부 및 골반장기	0.344 (0.325-0.363)	<.0001	0.924 (0.859-0.993)	0.0318
척추	0.273 (0.260-0.287)	<.0001	0.439 (0.411-0.470)	<.0001
골반	0.531 (0.485-0.582)	<.0001	1.020 (0.925-1.124)	0.6982
입원여부	0.273 (0.261-0.286)	<.0001	0.283 (0.270-0.298)	<.0001
전원여부	2.038 (1.949-2.131)	<.0001	1.542 (1.473-1.614)	<.0001
외상센터운영	0.938 (0.908-0.970)	<.0001	0.808 (0.780-0.836)	<.0001
서울특별시	Reference			
부산광역시	1.031 (0.957-1.110)	0.4468	1.069 (0.991-1.152)	0.6838
대구광역시	1.342 (1.222-1.473)	<.0001	1.237 (1.125-1.360)	0.0002
인천광역시	0.880 (0.806-0.960)	0.0007	0.940 (0.861-1.027)	0.0044
광주광역시	1.220 (1.107-1.346)	<.0001	1.460 (1.321-1.614)	<.0001
대전광역시	0.773 (0.691-0.865)	<.0001	0.883 (0.788-0.988)	0.0007
울산광역시	0.809 (0.702-0.932)	0.0011	0.954 (0.826-1.102)	0.1395
세종특별자치시	0.780 (0.542-1.124)	0.1464	0.797 (0.552-1.153)	0.1131
경기도	0.948 (0.896-1.003)	0.0127	0.992 (0.936-1.050)	0.011
강원도	0.947 (0.864-1.039)	0.1571	0.942 (0.858-1.035)	0.0087
충청북도	1.033 (0.944-1.130)	0.5138	1.125 (1.027-1.233)	0.1166
충청남도	1.026 (0.945-1.115)	0.5828	0.996 (0.916-1.083)	0.1362
전라북도	1.104 (1.016-1.199)	0.0125	1.128 (1.037-1.227)	0.0733
전라남도	1.263 (1.174-1.358)	<.0001	1.286 (1.192-1.388)	<.0001
경상북도	0.993 (0.921-1.070)	0.7029	1.028 (0.952-1.110)	0.4558
경상남도	1.272 (1.183-1.367)	<.0001	1.357 (1.260-1.461)	<.0001
제주도	0.905 (0.780-1.049)	0.1292	0.949 (0.817-1.102)	0.1358

3. 주요 손상 환자의 1달 이내 사망의 인자

주요 손상 환자의 1달 이내 사망과 관련된 인자 분석에서는 역시 48시간 이내 1주 이내 사망과 비슷한 위험인자들이 확인되었으며, 손상부위 중 흉부장기 손상이 1달 이내 사망을 감소시키는 독립 인자로 확인되었다. 외상센터 운영은 1달 이내 사망도 유의하게 감소시키는 독립 인자였으며, 급성기 전원은 1달 이내 사망의 위험인자임이 확인되었다. 지역적으로 나누어 분석하면, 부산광역시, 대구광역시, 광주광역시, 충청북도, 전라남도, 경상남도가 사망의 위험인자로 밝혀졌으며, 대전광역시, 강원도, 제주도는 낮은 1달 이내 사망과 관련된 독립 인자로 나타났다.

<표 4-13> 주요 손상 환자의 1달이내 사망의 인자

	Univariate analysis		Multivariate analysis	
	OR (95% CI)	P-value	OR (95% CI)	P-value
고령환자 (≥65y)	2.851 (2.778-2.926)	<.0001	3.176 (3.089-3.266)	<.0001
성별 (남성)	1.682 (1.641-1.725)	<.0001	1.668 (1.624-1.713)	<.0001
의료기관 수준	Ref 지역응급기관			
1. 권역응급센터 (1vs3)	2.114 (2.043-2.186)	<.0001	1.483 (1.431-1.537)	<.0001
2. 지역응급센터 (2vs3)	1.541 (1.497-1.588)	<.0001	1.289 (1.249-1.330)	<.0001
CCI (reference 0)				
1 vs 0	1.500 (1.403-1.604)	<.0001	1.240 (1.157-1.329)	<.0001
2 vs 0	2.266 (2.037-2.521)	0.0051	1.682 (1.506-1.878)	0.3271
3점이상 vs 0	4.505 (3.693-5.496)	<.0001	3.149 (2.174-2.393)	<.0001
외상 중증도				
경증 (0.95≤ICISS)	Reference			
중등도 (0.9≤ICISS<0.95)	1.319 (1.283-1.356)	<.0001	1.275 (1.237-1.315)	<.0001
중증 (ICISS<0.9)	2.365 (2.082-2.686)	<.0001	3.161 (2.768-3.610)	<.0001
주요손상				
뇌	2.826 (2.753-2.901)	<.0001	2.281 (2.174-2.393)	<.0001
흉부장기	1.004 (0.948-1.062)	0.8979	0.925 (0.863-0.991)	0.0277
복부 및 골반장기	0.414 (0.399-0.430)	<.0001	0.825 (0.786-0.865)	<.0001
척추	0.478 (0.464-0.492)	<.0001	0.569 (0.544-0.596)	<.0001
골반	0.704 (0.664-0.745)	<.0001	1.015 (0.955-1.080)	0.6265
입원여부	0.275 (0.266-0.284)	<.0001	0.317 (0.306-0.328)	<.0001
전원여부	1.911 (1.849-1.975)	<.0001	1.518 (1.467-1.570)	<.0001
외상센터운영	1.011 (0.987-1.035)	<.0001	0.853 (0.832-0.875)	<.0001
서울특별시	Reference			
부산광역시	1.056 (1.002-1.113)	0.0099	1.099 (1.041-1.160)	0.0011

	Univariate analysis		Multivariate analysis	
	OR (95% CI)	P-value	OR (95% CI)	P-value
대구광역시	1.301 (1.216-1.392)	<.0001	1.203 (1.122-1.289)	<.0001
인천광역시	0.889 (0.836-0.945)	<.0001	0.942 (0.884-1.003)	0.0067
광주광역시	1.105 (1.028-1.188)	0.0017	1.301 (1.207-1.402)	<.0001
대전광역시	0.739 (0.681-0.801)	<.0001	0.839 (0.772-0.911)	<.0001
울산광역시	0.864 (0.783-0.953)	0.0021	1.018 (0.921-1.125)	0.9924
세종특별자치시	0.908 (0.713-1.156)	0.4248	0.889 (0.695-1.137)	0.2492
경기도	0.960 (0.922-0.999)	0.0305	1.002 (0.961-1.044)	0.3546
강원도	0.962 (0.901-1.027)	0.2572	0.932 (0.871-0.996)	0.0037
충청북도	1.054 (0.989-1.123)	0.0472	1.098 (1.029-1.172)	0.0097
충청남도	1.026 (0.967-1.088)	0.2478	0.948 (0.893-1.007)	0.0093
전라북도	1.038 (0.978-1.103)	0.1169	1.015 (0.954-1.079)	0.9277
전라남도	1.130 (1.070-1.193)	<.0001	1.077 (1.018-1.140)	0.0212
경상북도	1.007 (0.954-1.062)	0.6301	0.979 (0.927-1.034)	0.1099
경상남도	1.129 (1.070-1.192)	<.0001	1.173 (1.110-1.240)	<.0001
제주도	0.884 (0.795-0.984)	0.0184	0.896 (0.804-0.998)	0.0124

제6절 주요 손상 환자의 권역외상센터 운영 이후 변화

1. 뇌 손상 환자의 권역외상센터 운영 전후 변화

주요 손상이 있는 외상환자 중 뇌 손상이 있는 환자의 권역외상센터 운영 이전과 이후를 비교하였을 때, 권역외상센터 사업이후 기간에 환자의 평균나이가 높았으며, 65세 이상의 고령 환자의 비율이 높았다. 또한 권역외상센터 운영 이후에 더 많은 환자들이 권역외상센터에서 치료를 받은 반면 지역응급센터와 지역응급기관에서 치료받은 환자의 수는 유의하게 감소하였다. ICISS점수로 확인하였을 때 권역외상센터 사업 후 뇌손상 환자의 외상 중증도는 유의하게 높았으며 급성기 전원비율도 11.8%로 사업이전의 8.6%에 비해 유의하게 높았다. 환자의 사망률은 모든 시간기준에서 외상센터 운영이후 유의하게 높아졌음을 확인할 수 있었다.

<표 4-14> 뇌 손상 환자의 권역외상센터 운영 이후 변화

	권역외상센터 사업 이전 (N = 240,180)	권역외상센터 사업 이후 (N = 217,204)	P-value
나이	47.6 ± 25.6	55.8 ± 24.8	<.0001
고령환자(65세이상)	73,623 (30.7)	94,476 (43.5)	<.0001
성별 (남성)	152,477 (63.5)	135,711 (62.5)	<.0001
CCI (reference 0)			<.0001
0	228,476 (95.1)	215,394 (99.2)	
1	8,794 (3.7)	1,457 (0.7)	
2	2,455 (1.0)	340 (0.2)	
3점이상	455 (0.2)	13 (0.01)	
의료기관 수준			<.0001
권역응급센터	45,579 (19.0)	51,809 (23.9)	
지역응급센터	131,656 (54.8)	114,132 (52.6)	
지역응급기관	62,945 (26.2)	51,263 (23.6)	
외상 중증도			<.0001
경증 (0.95≤ICISS)	280 (0.12)	347 (0.16)	
중등도 (0.9≤ICISS<0.95)	37,472 (15.6)	40,004 (18.4)	
중증 (ICISS<0.9)	202,428 (84.3)	176,853 (81.4)	
ICISS	0.92831 ± 0.031768	0.926031 ± 0.034303	<.0001
입원여부	132,015 (55.0)	80,996 (37.3)	<.0001
전원여부	20,630 (8.6)	25,683 (11.8)	<.0001
수술여부	96,037 (40.0)	87,078 (40.1)	0.4756
사망			
48시간 이내 사망	2,628 (1.09)	2,579 (1.19)	0.003
1주 이내 사망	5,719 (2.38)	5,715 (2.63)	<.0001
1달 이내 사망	9,791 (4.08)	10,297 (4.74)	<.0001
재원기간	6.3 ± 9.5	7.2 ± 9.8	<.0001

2. 흉부 장기 손상 환자의 권역외상센터 운영 이후 변화

흉부장기 손상이 있었던 외상환자를 따로 분석하였을 때, 환자의 평균나이, 고령 환자의 비율이 모두 권역외상센터 운영이후 유의하게 높았다. 진료 받은 의료기관은 권역외상센터 운영이후 권역응급센터에서 치료 비율이 높아졌으나 지역응급센터와 지역응급기관에서의 치료 비율은 유의하게 감소하였다. 외상센터운영 전후군 간의 중증도 비율은 유사하였으나, ICISS의 평균값으로 확인하였을 때, 권역외상센터 사업이후의 중증도가 유의하게 높았다. 급성기 전원율은 외상센터 운영이전보다 운영이후에 유의하게 증가하

였다. 모든 시점의 사망률이 권역외상센터 사업이후 유의하게 감소하였음을 확인할 수 있었다.

<표 4-15> 흉부 장기 손상 환자의 권역외상센터 운영 이후 변화

	권역외상센터 사업 이전 (N = 20,555)	권역외상센터 사업 이후 (N = 23,295)	P-value
나이	56.3 ± 17.7	60.1 ± 17.6	<.0001
고령환자 (65세이상)	73,623 (30.7)	94,476 (43.5)	<.0001
성별 (남성)	152,477 (63.5)	135,711 (62.5)	<.0001
CCI (reference 0)			<.0001
0	19,578 (95.3)	23,098 (99.2)	
1	765 (3.7)	157 (0.7)	
2	180 (0.9)	39 (0.2)	
3점이상	32 (0.2)	1 (0)	
의료기관 수준			<.0001
권역응급센터	4,276 (20.8)	6,816 (29.3)	
지역응급센터	10,409 (50.6)	11,181 (48.0)	
지역응급기관	5,870 (28.6)	5,298 (22.7)	
외상 중증도			0.2741
경증 (0.95≤ICISS)	171 (0.83)	225 (0.97)	
중등도 (0.9≤ICISS<0.95)	10,222 (49.7)	11,639 (50.0)	
중증 (ICISS<0.9)	10,162 (49.4)	11,431 (49.1)	
ICISS	0.88488 ± 0.038281	0.883506 ± 0.038487	0.0002
입원여부	3,626 (17.6)	3,097 (13.3)	<.0001
전원여부	2,112 (10.3)	3,070 (13.2)	<.0001
수술여부	11,422 (55.6)	12,016 (51.6)	<.0001
사망			
48시간 이내 사망	255 (1.24)	214 (0.92)	0.0011
1주 이내 사망	397 (1.93)	359 (1.54)	0.0017
1달 이내 사망	646 (3.14)	644 (2.76)	0.0193
재원기간	11.0 ± 10.4	10.1 ± 9.5	<.0001

3. 복부 및 골반 장기 손상 환자의 권역외상센터 운영 이후 변화

복부 및 골반 장기 손상이 있었던 환자를 권역외상센터 운영 이전과 이후로 나누어 분석하였을 때, 환자의 평균나이와 고령 환자의 비율은 외상센터 운영 이후 유의하게 높았다. 치료받은 의료기관의 수준별로 보면 권역응급센터와 지역응급센터에서 치료받은 비율이 유의하게 증가한 반면, 지역응급기관에서 치료받은 환자의 비율은 유의하게

감소하였다. 외상 중증도는 중증 환자의 비율이 유의하게 감소하였으나 수치적으로는 큰 차이가 없었다. 급성기 전원율은 6.9%에서 8.9%로 권역외상센터 운영이후 유의하게 증가하였다. 사망환자의 비율은 48시간이내 사망률과 1주 이내 사망률이 큰 폭으로 감소하였으며 1달 이내 사망률도 유의하게 감소하였다. 환자의 평균 재원기간도 유의한 수준으로 감소하였다.

<표 4-16> 복부 및 골반 장기 손상 환자의 권역외상센터 운영 이후 변화

	권역외상센터 사업 이전 (N = 100,282)	권역외상센터 사업 이후 (N = 128,911)	P-value
나이	53.1 ± 23.2	57.1 ± 23.2	<.0001
고령환자(65세이상)	36,268 (36.2)	54,987 (42.7)	<.0001
성별 (남성)	53,468 (53.3)	63,747 (49.5)	<.0001
CCI (reference 0)			<.0001
0	9,589 (95.6)	127,906 (99.2)	
1	3351 (3.3)	835 (0.7)	
2	902 (0.9)	168 (0.1)	
3점이상	136 (0.1)	2 (0)	
의료기관 수준			<.0001
권역응급센터	12,232 (12.2)	18,639 (14.5)	
지역응급센터	39,016 (38.9)	51,111 (39.7)	
지역응급기관	49,034 (48.9)	59,161 (45.9)	
외상 중증도			<.0001
경증 (0.95≤ICISS)	814 (0.81)	1229 (0.95)	
중등도 (0.9≤ICISS<0.95)	31,049 (31.0)	40,592 (31.5)	
중증 (ICISS<0.9)	68,419 (68.2)	87,090 (67.6)	
ICISS	0.914699 ± 0.052536	0.915185 ± 0.054943	0.0322
입원여부	46,439 (46.3)	55,971 (43.4)	<.0001
전원여부	6,932 (6.9)	11,275 (8.8)	<.0001
수술여부	31,078 (31.0)	35,887 (27.8)	<.0001
사망			
48시간 이내 사망	436 (0.43)	331 (0.26)	<.0001
1주 이내 사망	746 (0.74)	664 (0.52)	<.0001
1달 이내 사망	1,584 (1.58)	1,712 (1.33)	<.0001
재원기간	8.4 ± 11.5	7.7 ± 10.7	<.0001

4. 척추 손상 환자의 권역외상센터 운영 이후 변화

척추 손상환자를 권역외상센터 운영 전과 후를 비교하였을 때, 운영 이후에 환자의 평균 나이와 고령 환자의 비율이 유의하게 증가하였으며 치료받은 의료기관도 권역외상센터와 지역응급센터의 비율이 유의하게 높았다. 중증 환자의 비율은 소폭 감소하였으며 전원율은 7.0%에서 9.1%로 증가하였다. 사망률의 경우 48시간이내 사망률은 소폭 감소하였으나 1주와 1달 이내 사망률에는 변화가 없었다.

<표 4-17> 척추 손상 환자의 권역외상센터 운영 이후 변화

	권역외상센터 사업 이전 (N = 140,378)	권역외상센터 사업 이후 (N = 179,939)	P-value
나이	67.3 ± 18.1	70.8 ± 16.9	<.0001
고령환자(65세이상)	91,655 (65.3)	128,285 (71.3)	<.0001
성별 (남성)	52,917 (37.7)	65,982 (36.7)	<.0001
CCI (reference 0)			<.0001
0	131,000 (93.3)	178,106 (99.0)	
1	7,109 (5.1)	1,532 (0.9)	
2	1,917 (1.4)	295 (0.2)	
3점이상	352 (0.3)	6 (0)	
의료기관 수준			<.0001
권역응급센터	19,110 (13.6)	30,848 (17.1)	
지역응급센터	61,302 (43.7)	79,302 (44.1)	
지역응급기관	59,966 (42.7)	69,789 (38.8)	
외상 중증도			<.0001
경증 (0.95≤ICISS)	1,214 (0.86)	1,610 (0.89)	
중등도 (0.9≤ICISS<0.95)	37,909 (27.0)	49,807 (27.7)	
중증 (ICISS<0.9)	101,255 (72.1)	128,522 (71.4)	
ICISS	0.914699 ± 0.052536	0.915185 ± 0.054943	<.0001
입원여부	29,666 (21.1)	30,520 (17.0)	<.0001
전원여부	9,792 (7.0)	16,451 (9.1)	<.0001
수술여부	42,251 (30.1)	52,118 (29.0)	<.0001
사망			
48시간 이내 사망	375 (0.27)	387 (0.22)	0.0027
1주 이내 사망	793 (0.56)	955 (0.53)	0.1931
1달 이내 사망	2,391 (1.7)	3,129 (1.74)	0.4405
재원기간	12.9 ± 13.0	12.3 ± 12.1	<.0001

5. 골반 골절 환자의 권역외상센터 운영 이후 변화

골반 골절이 있었던 환자를 대상으로 분석하였을 때, 권역외상센터 운영이후 환자의 평균나이, 고령 환자 비율이 유의하게 증가하였다. 외상센터운영이후 권역응급센터 치료 비율이 유의하게 증가하였으며 환자의 중증도는 유의하게 증가하였다. 전원율이 외상센터 운영이후에 유의하게 증가하였으며, 사망에 있어서 48시간이내와 1달이내 사망률은 유의하게 감소하였다. 재원기간도 소폭 감소하였음을 알 수 있었다.

<표 4-18> 골반골절 환자의 권역외상센터 운영 이후 변화

	권역외상센터 사업 이전 (N = 25,122)	권역외상센터 사업 이후 (N = 33,733)	P-value
나이	62.8. ± 21.9	67.9 ± 20.7	<.0001
고령환자(65세이상)	13,912 (55.4)	21,740 (64.5)	<.0001
성별 (남성)	9,973 (39.7)	11,728 (34.8)	<.0001
CCI (reference 0)			<.0001
0	23,557 (93.8)	33,320 (98.8)	
1	1,153 (4.6)	332 (1.0)	
2	368 (1.5)	80 (0.2)	
3점이상	44 (0.2)	1 (0)	
의료기관 수준			<.0001
권역응급센터	3,568 (14.2)	5,808 (17.2)	
지역응급센터	11,265 (44.8)	15,028 (44.6)	
지역응급기관	11,470 (57.6)	19,128 (56.7)	
외상 중증도			<.0001
경증 (0.95≤ICISS)	537 (2.14)	784 (2.32)	
중등도 (0.9≤ICISS<0.95)	10,115 (40.3)	13,821 (41.0)	
중증 (ICISS<0.9)	14,470 (57.6)	19,128 (56.7)	
ICISS	0.892354 ± 0.04869	0.891226 ± 0.049169	0.0057
입원여부	6,957 (27.7)	7,717 (22.9)	<.0001
전원여부	2,155 (8.6)	3,685 (10.9)	<.0001
수술여부	6,374 (25.4)	7,423 (22.0)	<.0001
사망			
48시간 이내 사망	132 (0.53)	118 (0.35)	0.0012
1주 이내 사망	229 (0.91)	255 (0.76)	0.0387
1달 이내 사망	552 (2.2)	695 (2.06)	0.254
재원기간	12.9 ± 14.5	12.1 ± 13.2	<.0001

제5장

결론

제1절 고찰	57
제2절 결론 및 제언	62

제5장 결론

제1절 고찰

권역외상센터 사업이 시작된 2012년 이후 국내의 예방 가능한 외상사망률에 보고가 있어왔으며 초기의 35%선에서 최근의 20%대까지 결과가 지속적으로 향상되고 있다.^{2,4} 그러나 예방 가능성 평가의 경우 사망 사례만을 확인한다는 제한점이 있으며 패널의 의견이 반영되기 때문에 주관적인 면이 있어 의료의 질 평가적인 측면이 강하다. 또한 전체 외상 환자의 특성이나 진료 특성 그리고 임상 결과를 수치적으로 확인하기 위해서는 ISS점수체계를 통한 중증도 산정이 필요하며 외상 진료 기관의 의무기록 확인을 요한다. 현재 운영중인 권역외상센터의 경우 전체 외상 환자의 임상 정보를 중앙응급센터로 전송하도록 의무화 되어있고, 전송되는 데이터는 미국의 National trauma data bank (NTDB)와 유사한 항목들로 구성되어 있으며 Korean trauma data bank (KTDB)로 명명되었다. 또한 외상사업단을 통하여 센터의 관리 감독 및 데이터의 수집이 이루어지고 있다. 그러나 현재까지 KTDB자료의 공개가 되지 않고 있기 때문에, 각각의 권역외상센터 단위의 단일 기관 데이터들이 주를 이루고 있다. 이러한 상황에서 패널 평가를 통한 예방 가능한 외상사망률과 함께, 권역외상센터 사업의 효과를 거시적으로 확인하기 위하여 본 연구를 기획하였다.

국민건강보험 자료는 특성상 중증외상환자만을 선별하는 것이 어렵다. 이에 본 연구에서도 ISS방법이 아닌 ICISS방법을 이용하여 환자의 중증도를 계산하였으며, ICISS점수가 0.9점 이하인 환자를 중증외상환자로 정의하였다. 또한 ICISS는 진단 코드가 정확하게 입력되지 않은 경우 부정확 할 수 있다는 단점을 고려하여 실제 외상환자에게 자주 사용되며 임상적으로 중요하다고 알려져 있는 각 부위의 장기 손상을 주요 손상으로 정의하고 전체 외상 환자들 중 주요 손상을 가지는 환자 또한 중증외상환자로 정의하였다.

연구 결과에 따르면, 2010년부터 2019년까지 중증 외상 환자(ICISS < 0.9)의 수는 지속적으로 증가하고 있으며 특히 고령 환자의 비율이 60.4%에서 72.2%까지 큰 폭으로

증가하였음을 확인할 수 있었다. 또한 환자의 ICISS점수는 지속적으로 낮아지는 것을 볼 때, 연도에 따라 환자의 중증도가 증가하였음을 알 수 있었다. 이러한 환자 특성은 국내 인구의 노령화와 여가 문화 발달로 인한 외인성 손상의 증가가 원인일 것으로 생각된다. 이러한 환자의 임상적 특성에도 불구하고, 임상 결과에 있어 급성기 사망을 대변하는 48시간이내 사망뿐 아니라 1주 이내 사망, 그리고 1달 이내 사망까지 연도에 따라 지속적으로 사망률이 유의하게 감소하고 있음을 확인할 수 있었다. 전체 중증외상 환자의 숫자 증가와 취약 연령의 비율 증가에도 불구하고 10년간 환자의 외상사망률이 지속적으로 감소된 것은 2012년에 시작되어 2015년경부터 활성화된 권역외상센터들의 운영이 어느 정도 영향을 주었을 것으로 판단된다.

특징적인 것은 중증외상환자의 전원을 또한 10년간 지속적으로 증가하는 추세를 보여 주었다는 점이다. 이것은 외상 환자가 적절한 치료를 받기 위해 가장 적절한 기관으로 전원 되는 건수가 증가하였음을 의미한다. 응급 기관 중별로 나누어 분석하였을 때, 가장 최상위 단계의 응급 기관인 권역응급센터의 외상환자 사망률은 점차 증가하는 양상을 보이다가 2017년에 권역외상센터를 따로 분류한 이후에는 감소하는 추세를 보였으며, 나머지 지역응급센터와 지역응급기관은 지속적으로 사망률이 감소하는 추세를 보였다. 이러한 패턴은 사망 중 급성기 사망률에서 더욱 확연하게 나타난다. 또한 권역외상센터들이 어느 정도 운영이 시작된 2015년을 기준으로 하여 전후기간으로 나누어 보면, 권역응급센터의 사망률은 통계적으로 차이가 없었지만 지역응급센터와 지역응급기관의 사망률은 모든 시간 기준의 사망률에서 외상센터운영 이후 기간에 유의하게 낮은 것을 알 수 있었다. 권역외상센터의 설립 목표 중에 하나가 각 권역의 외상 시스템의 중추적인 역할을 하며 리더십을 가지고 지역외상체계에 관여하는 것인데, 본 연구의 결과는 각 권역의 외상센터들이 실제 기능을 시작하면서 주변의 응급기관들에서 중증외상환자를 외상센터로 이송하는 사례가 증가하였음을 간접적으로 보여주는 것으로 사료된다. 이것은 병원진 단계에서 중증 외상 환자의 분류 및 이송이 점차 체계화 되면서 중증외상환자의 집중화가 이루어지고 있음을 생각해볼 수 있는 지점이다. 하지만 중증외상환자의 전원은 연도에 따라 지속적으로 증가하고 있으며 이것은 병원진 이송 단계의 개선의 여지가 상대적으로 많은 것으로 생각해 볼 수도 있다.

중증 외상 환자의 사망과 관련된 인자분석에서는 사망의 시점과 상관없이 권역외상센터 운영이 외상 사망의 감소와 관련된 독립 인자임을 보여주었다. 이를 통해 나이, 성별, 손상 중증도, 손상부위 등의 외상성 사망의 위험인자들의 효과를 배제한 권역외상센터

운영 자체의 순수한 사망 감소 효과에 대하여 확인할 수 있었다. 반면 48시간이내 전원은 모든 시점의 사망의 위험인자로 확인되었으며 이것은 중증외상 환자에서 최소한의 전원을 위한 병원전 단계 이송 시스템이 필수적임을 보여준다.

지역적으로 분석하였을 때, ICISS기준 중증외상환자 군과 주요 손상이 있는 외상 환자 군 모두에서 사망의 위험인자로 확인되는 지역이 확인되었다. 부산광역시, 대구광역시, 광주광역시, 경상남도가 이러한 위험인자로 나타났는데, 이는 권역외상센터 개소 시점의 차이에서 오는 외상시스템의 부재가 상대적으로 높은 외상 사망률에 영향을 미친 것으로 생각된다. 대구광역시 권역외상센터의 경우 2018년에 정식 개소가 되었으며, 경상남도 권역외상센터는 현재까지 개소를 하지 못하고 있는 실정이다. 또한 광주광역시와 경상남도의 경우 해안 도서지역을 포함하고 있어 적절한 시점에 적절한 의료기관으로의 이송이 어려운 점도 반영된 결과로 생각된다.

<표 5-1> 지역별 권역외상센터 개소 현황과 분포

개소순서	시·도	의료기관명	개소년도	
1	전라남도	목포한국병원	2014	목포시
2	인천광역시	가천대길병원	2014	
3	충청남도	단국대학교 병원	2014	천안시
4	강원도	원주세브란스기독 병원	2015	원주시
5	울산광역시	울산대학교 병원	2015	
6	광주광역시	전남대학교 병원	2015	
7	부산광역시	부산대학교 병원	2015	
8	대전광역시	을지대학교 병원	2015	
9	경기도	아주대학교 병원	2016	수원시
10	충청북도	충북대학교 병원	2017	청주시
11	경기도	의정부 성모병원	2018	의정부시
12	경상북도	안동병원	2018	안동시
13	대구광역시	경북대학교 병원	2018	
14	전라북도	원광대학교 병원	2019	익산시
15	제주도	제주한라병원	2020	
16	경상남도	진주경상대학교 병원	예정	
17	서울특별시	국립중앙의료원	예정	

손상 부위에 따라 확인하였을 때 뇌 손상의 경우 사망의 시점과 관계없이 사망의 매우 유의한 위험인자로 확인이 되었다. 또한 장기 별 외상센터 운영 전후 분석에서도 외상센터 운영 시작 후 기간에 뇌 손상은 모든 시점의 사망률이 오히려 증가되는 특징을 보였다. 반면 흉부 장기, 복부 장기, 골반 손상의 경우에는 48시간 이내 사망의 위험을 증가시키는 인자로 확인이 되나, 복부 장기 손상은 1주, 1달 이내 사망을 감소시키는 인자로 작용하였으며 흉부 손상도 1주 이내 사망의 위험인자이지만 1달 이내 사망에 있어서는 예방 인자로 확인되었다. 이러한 패턴은 권역외상센터 운영 이후 각 장기 별 손상의 결과변화에서도 비슷하게 나타난다. 흉부 및 복부 장기 손상은 권역외상센터 운영 이후 48시간 이내, 1주 이내, 그리고 1달 이내 사망률이 모두 감소되었다. 골반의 경우도 권역외상센터 운영 이후 48시간 이내와 1주 이내 사망은 유의하게 감소하였다. 뇌 손상에 의한 사망의 경우 대부분 중추신경계 손상이 사망의 주원인인데 비해 흉부와 복부 장기의 손상은 다수가 대량 출혈에 의하여 급성기에 사망이 일어난다. 본 연구의 결과에는 흉부와 복부 장기 손상의 사망률이 외상센터 운영 이후 유의하게 감소하였으며 특히 1주 이내 사망과 1달 이내 사망에 대해서는 예방 인자로 작용했던 것들을 생각해 보면 권역외상센터의 운영이 급성기 치료가 필요한 흉부, 복부, 골반 손상 환자의 치료에 있어 두드러지게 좋은 임상 결과로 나타난 것으로 사료된다. 실제로 권역외상센터의 외상 전담 전문의 구성은 기관별로 차이는 있으나 일반외과와 흉부외과 전문의가 가장 많은 비율을 차지하며 다음으로 신경외과, 응급의학과, 정형외과의 순으로 구성되어있다. 결과적으로 권역외상센터의 운영은 초기 대량 출혈을 유발하는 손상이 있는 환자에 대하여 적절한 이송과 치료를 가능하도록 하는 효과가 있었을 것으로 생각된다.

가장 최근의 KTDB자료를 기반으로 한 김광민 등의 연구는 강원도 권역외상센터 설립 전후의 중증외상환자의 임상결과에 대하여 보고하였다. 이 단일 기관 연구에서 권역외상센터 설립 이후 중증의 환자 비율이 좀 더 높아졌으며 이 환자들의 센터 전과 후의 사망률은 13.2%와 14.2%로 통계적으로 차이가 없었다. 또한 권역외상센터 설립 이후 100명당 2.42명의 환자가 예측 사망 대비 더 생존한 것으로 확인되었다. 특징적인 점으로는 사고로부터 1시간 이내에 응급실에 도착 비율이 외상센터 전 32.3%와 후 28.2%로 차이가 없었으며 다른 병원으로부터 전원 된 비율이 외상센터개소 후에도 53.3%로 여전히 높은 비율을 차지 한다는 것이다. 산간 지역이 많고 권역외상센터의 위치가 영서지방으로 서쪽에 치우쳐 있다는 지역적 특성을 고려하더라도 높은 병원간 이송과 손상부터 병원도착까지 1시간이내의 비율이 매우 낮은 점은 중증외상환자가 적절한 시간 내에

적절한 병원으로 적절한 조치를 받으며 이송되지 못하고 있다는 것을 시사한다.⁸

최근에는 몇몇 권역에서는 외상 체계와 관련된 의료기관, 소방 기관 및 유관기관의 유기적인 협력 체계를 상시적으로 유지하기 위하여 다기관 인력으로 구성된 관리 기구인 거버넌스를 구축하는 시도를 하고 있다. 강원도의 경우 지역외상체계 구축을 실현하기 위하여 지역외상체계 총론, 병원간 이송체계, 안전센터, 직접의료지도, 항공이송 등에 관한 구체적인 진료지침을 개발하였으며, 외상교육시스템 마련 및 지역외상체계 평가 및 환류를 위한 외상 거버넌스를 시범 개발하였다.⁵ 경기도의 경우 2018년에 외상관리체계 구축의 일환으로 국가응급환자진료정보망(NEDIS)에서 외상 사망 환자의 정보를 추출하여 환자들의 특성과 사망 단계별 분포를 확인하였다. 이를 통하여 지역내 외상환자의 치료 과정 중 병원전 단계, 병원이송단계, 비 권역외상센터의 병원단계의 문제점에 대하여 파악할 수 있었다.⁶

이 연구는 자료 및 방법적인 제한점이 있다. 우선, 중증외상환자에 대한 정의를 하는데 있어, 기존의 방법론 중 ICISS를 통해 누적생존율을 산출하고 이를 바탕으로 중증외상환자를 정의하였다. 그러나 각 외상 코드의 생존율을 곱하여 계산되기 때문에, 사망에 의존하여 외상 중증도를 결정하게 된다. 이러한 문제점은 경중외상환자임에도 기저질환이 많고 고령인 환자의 경우 사망하는 경우 중증외상으로 정의될 수 있다. 본 연구에서 $ICISS < 0.9$ 를 중증외상으로 정의하여 환자군을 선정하였을 때, 65세 이상의 비율이 60-70%까지 높은 것은 이러한 문제점에 의한 것으로 판단된다. 이점을 고려하여 본 연구에서는 각 부위 주요 장기 손상 진단명을 가진 환자를 따로 포함한 중증외상환자군을 추출하여 이 환자에 대하여도 동일한 분석을 시행하였다. 또한 국민건강보험자료는 자동차보험으로 청구된 환자의 자료가 포함되지 않으며, 2019년 국가응급진료정보망(NEDIS) 통계연보에 따르면 손상 환자의 13.2%의 환자가 자동차 보험으로 청구되었다. 이러한 제한 점 때문에 본 연구에서는 자동차사고에 의한 중증외상 환자의 정보가 포함되지 않았다.

이러한 제한점에도 불구하고 본 연구를 통하여 권역외상센터사업 시작 전후 10년의 기간 동안 전국 전체 외상환자의 임상 특성 및 결과의 변화를 확인할 수 있었다. 또한 예방 가능한 외상사망률이외에 권역외상센터사업의 효과를 간접적으로 판단할 수 있는 자료를 제시하였다는 점에서 의미가 있다고 생각된다.

제2절 결론 및 제언

결론적으로 본 연구의 결과들을 통하여 권역외상센터 사업 이후 전국의 전체 중증외상 환자의 사망률이 점차 감소되고 있음을 확인할 수 있었다. 그러나 사업 이후 중증외상 환자의 급성기 전원율의 지속적인 증가는 외상환자 치료과정 중 병원전 단계 특히 적절한 의료기관으로의 이송 등에 있어 개선의 여지가 있을 것으로 판단된다. 이를 해결하기 위해서는 소방, 권역외상센터, 지역의 응급센터들을 포함하는 지역외상시스템(거버넌스)의 구축이 필요하겠다. 또한 전체적인 예방가능 사망률이 20%정도로 감소되었으며 지정된 권역외상센터들의 운영이 어느 정도 안정적으로 운영되고 있는 현시점에, 권역외상센터이외에도 지역적 특성에 따른 외상환자의 급성기 치료를 담당할 낮은 단계 기관에 대한 논의가 필요한 시점으로 판단된다. 이러한 노력을 통하여 외상환자에 대한 병원 간 역할분담이 촉진되며 좀 더 촘촘한 외상체계가 구축되어 중증외상환자의 생존율을 극대화 할 수 있을 것으로 판단된다.

참고문헌

참고문헌

1. Ernest E. Moore DVF, Kenneth L. Mattox. Trauma. 8th ed 2017.
2. 김현 정, 김선표, 김선희, 노현, 장혜영, 윤한덕, 허윤정, 류현호, 정태오, 황용, 주정민, 주명돈, 한상균, 조광원, 최기훈, 박준민, 정현민, 이수복, 경연영, 유지영, 전우찬, 안지윤, 이장영, 지호진, 이태현, 김오현, 차용성, 차경철, 이강현, 황성오. 한국의 예방가능 외상 사망률과 외상 처치 체계의 변화. 대한응급의학회지. 2012;23(2):189-97.
3. Jung K, Kim I, Park SK, Cho H, Park CY, Yun JH, et al. Preventable Trauma Death Rate after Establishing a National Trauma System in Korea. J Korean Med Sci. 2019;34(8):e65. Epub 2019/03/06. doi: 10.3346/jkms.2019.34.e65. PubMed PMID: 30833882; PubMed Central PMCID: PMC6393760.
4. 보건복지부. 전국 '예방가능한 외상 사망률' 30.5% → 19.9%로 크게 개선. 2019.
5. 이강현 김등. 지역외상체계 구축 시범사업. 2019.
6. 이국종, 허윤정, 정경원, 권준식, 허요, 문종환, 조항주, 윤한덕, 이진희, 김효선, 황경진, 민수연. 2018 경기도 외상관리체계 구축 결과보고서. 경기도, 아주대학교 의과대학, 2019.
7. Jung K, Lee JC-J, Kim J. Injury Severity Scoring System for Trauma Patients and Trauma Outcomes Research in Korea. J Acute Care Surg. 2016;6(1):11-7. doi: 10.17479/jacs.2016.6.1.11.
8. Kim K, Shim H, Jung PY, Kim S, Bang H-J, Kwon HY, et al. Early experience of a regional trauma center in Gangwon province: First step toward organizing a regional trauma system. Hong Kong Journal of Emergency Medicine. 2020;27(4):202-10. doi: 10.1177/1024907919831157.
9. Lee MA, Yu B, Lee J, Choi KK, Park JJ, Park Y, et al. Comparison of outcomes before and after establishing a regional trauma center and following a protocol to treat blunt splenic injury in South Korea: A retrospective study. Hong Kong Journal of Emergency Medicine. 2018;25(6):343-9. doi: 10.1177/1024907918773202.
10. Yu B, Lee G, Lee MA, Choi K, Hyun S, Jeon Y, et al. Trauma Volume and Performance of a regional Trauma Center in Korea: Initial 5-year analysis. J Trauma Inj. 2020;33(1):31-7. doi: 10.20408/jti.2020.004.

11. Jang JY, Shim H, Kwon HY, Chung H, Jung PY, Kim S, et al. Improvement of outcomes in patients with pelvic fractures and hemodynamic instability after the establishment of a Korean regional trauma center. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2019;45(1):107-13. doi: 10.1007/s00068-017-0886-3.

부 록



부록

부록표 1. 환자소재지기준 10만명당 48시간 이내 사망률

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
서울특별시	562	732	621	487	714	798	748	602	473	509
부산광역시	671	828	666	570	821	768	595	747	568	645
대구광역시	836	1119	927	1060	1107	805	1298	1347	926	792
인천광역시	679	1024	514	619	476	436	404	356	476	489
광주광역시	841	1246	861	776	812	1236	714	623	847	924
대전광역시	597	481	530	433	455	925	406	434	737	494
울산광역시	436	556	746	470	440	468	351	830	324	780
세종특별자치시	0	0	0	0	1091	1603	506	969	450	0
경기도	473	617	616	715	589	472	493	660	540	583
강원도	699	707	629	780	484	709	769	470	508	586
충청북도	1321	654	615	648	524	777	620	625	825	619
충청남도	743	589	962	823	937	891	716	841	628	417
전라북도	930	795	761	1024	666	860	1020	538	588	818
전라남도	1206	1449	842	894	988	1218	852	603	663	588
경상북도	844	754	889	758	687	631	602	727	582	650
경상남도	1073	1041	912	977	1067	1195	1035	792	724	723
제주특별자치도	333	606	387	662	516	767	626	741	582	463

부록표 2. 환자소재지기준 10만명당 1주 이내 사망률

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
서울특별시	1298	1533	1402	1365	1605	1669	1715	1388	1332	1283
부산광역시	1387	1655	1358	1457	1573	2149	1479	1674	1404	1390
대구광역시	1512	2437	1853	1944	2176	1864	1999	2246	1660	2066
인천광역시	1455	1824	1237	1527	1189	2909	1194	1086	1393	998
광주광역시	1842	2492	1644	1627	1342	1829	1330	1706	1661	1914
대전광역시	1136	1143	1291	896	910	1821	812	1103	1334	1054
울산광역시	1431	1057	1147	1234	1131	2500	653	1439	880	1783
세종특별자치시	0	0	0	766	2182	1400	506	1453	1351	0
경기도	1244	1501	1545	1474	1299	2786	1312	1456	1310	1371
강원도	1488	1440	1532	1561	1290	1857	1562	1198	1186	1293
충청북도	2255	1090	1182	1481	1429	1938	1563	1633	1780	1239
충청남도	1487	1516	1753	1748	1748	1810	1333	1591	1308	925
전라북도	1861	1659	1479	2000	1545	1949	1848	1211	1244	1674
전라남도	2231	2506	1832	1771	1818	1900	1956	1358	1567	1254
경상북도	1787	1443	1612	1635	1328	2095	1370	1428	1295	1301
경상남도	2203	1836	1893	2009	1966	1701	1624	1807	1628	1620
제주특별자치도	1249	1384	1084	1545	1105	1833	1189	1482	1630	1042

부록표 3. 환자소재지기준 10만명당 1달 이내 사망률

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
서울특별시	2528	2860	2594	2595	2969	3184	3383	3004	3111	2893
부산광역시	3216	3167	2782	2729	3242	1951	3182	3109	2898	3195
대구광역시	3024	4075	3457	3676	3780	2146	3999	4524	3416	4103
인천광역시	2619	2999	2475	2745	2754	2047	2553	2478	2646	2505
광주광역시	3444	3859	3015	3253	3072	1484	2498	3018	3257	3399
대전광역시	1960	1986	2119	2163	2032	1608	1740	2138	2738	2175
울산광역시	2925	2560	2754	2703	2954	1900	2259	2878	1389	2897
세종특별자치시	0	0	0	2299	5091	1143	1519	2663	3604	1434
경기도	2642	2833	2853	2916	2636	2060	2789	2867	2780	2907
강원도	2750	2501	2709	2843	2741	2115	3124	2514	3284	2687
충청북도	3834	2643	2458	2916	3263	2081	3127	3315	3407	2638
충청남도	2910	2821	3186	3065	3122	2026	2925	3036	3000	2520
전라북도	3172	2750	2874	3382	3066	1868	3484	2575	2782	3063
전라남도	3718	3955	2967	3472	3265	1669	3312	2821	2817	2834
경상북도	3210	2853	3043	3106	2717	2080	2801	2856	2908	3026
경상남도	3803	3444	3080	3167	3614	1895	3089	3181	2769	3023
제주특별자치도	2581	2422	2711	3164	2358	1682	2315	2656	2910	2316

부록표 4. 외상환자의 시도별 Relevance Index

	서울 특별시	부산 광역시	대구 광역시	인천 광역시	광주 광역시	대전 광역시	울산 광역시	세종 특별자치시	경기도	강원도	충청북도	충청남도	전라북도	전라남도	경상북도	경상남도	제주 특별자치도	합계
2010	0.773	0.857	0.687	0.834	0.615	0.696	0.828	0.000	0.821	0.792	0.847	0.833	0.881	0.884	0.872	0.880	0.880	0.809
2011	0.777	0.849	0.694	0.824	0.616	0.687	0.845	0.000	0.821	0.779	0.842	0.830	0.873	0.889	0.877	0.887	0.876	0.809
2012	0.775	0.844	0.696	0.817	0.630	0.664	0.835	0.000	0.823	0.788	0.833	0.824	0.881	0.871	0.868	0.871	0.876	0.807
2013	0.081	0.838	0.703	0.834	0.639	0.678	0.807	0.000	0.823	0.791	0.838	0.816	0.877	0.874	0.867	0.874	0.867	0.681
2014	0.768	0.841	0.703	0.826	0.637	0.650	0.801	0.000	0.837	0.808	0.839	0.819	0.852	0.871	0.859	0.876	0.859	0.806
2015	0.076	0.841	0.698	0.823	0.638	0.655	0.831	0.692	0.829	0.802	0.817	0.830	0.875	0.880	0.869	0.871	0.844	0.685
2016	0.076	0.852	0.729	0.823	0.653	0.665	0.838	0.667	0.828	0.785	0.831	0.831	0.879	0.883	0.877	0.868	0.855	0.691
2017	0.773	0.854	0.702	0.826	0.623	0.665	0.813	0.784	0.835	0.780	0.836	0.821	0.869	0.882	0.888	0.856	0.814	0.809
2018	0.077	0.869	0.687	0.872	0.618	0.679	0.704	0.667	0.792	0.718	0.751	0.773	0.762	0.897	0.876	0.786	0.802	0.668
2019	0.085	0.854	0.704	0.670	0.606	0.645	0.823	0.545	0.838	0.791	0.806	0.841	0.881	0.889	0.881	0.859	0.843	0.689

연구보고서 2021-20-004

권역외상센터사업 시작이후 전국 외상환자의 진료 패턴과 임상 결과의 변화

발행일	2022년 2월 28일
발행인	김성우
편집인	이천균
발행처	국민건강보험 일산병원 연구소
주소	경기도 고양시 일산동구 일산로 100(국민건강보험 일산병원)
전화	031) 900-6977, 6985
팩스	0303-3448-7105~7
인쇄처	지성프린팅 (02-2278-2490)



(우)10444 경기도 고양시 일산동구 일산로 100(백석1동 1232번지)
대표전화 1577-0013 / 팩스 031-900-0049
www.nhimc.or.kr

권역외상센터사업 시작이후 전국 외상환자의 진료 패턴과 임상결과의 변화