

Administration

## 28개 중증상병 진단군에 따른 재실 시간과 입원 후 사망과의 연관성 분석

한갑수<sup>1</sup> · 정진우<sup>2</sup> · 강형구<sup>3</sup> · 김원영<sup>4</sup> · 김수진<sup>1</sup> · 이성우<sup>1</sup>

<sup>1</sup>고려대학교 의과대학 응급의학교실, <sup>2</sup>동아대학교 의과대학 응급의학교실,  
<sup>3</sup>한양대학교 의과대학 응급의학교실, <sup>4</sup>울산대학교 의과대학 서울아산병원 응급의학과

### Association between the emergency department length of stay time and in-hospital mortality according to 28 diagnosis groups in patients with severe illness diagnosis codes

Kap Su Han<sup>1</sup>, Jinwoo Jeong<sup>2</sup>, Hyunggoo Kang<sup>3</sup>, Won Young Kim<sup>4</sup>, Su Jin Kim<sup>1</sup>, Sung Woo Lee<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Emergency Medicine, Korea University College of Medicine, Seoul,

<sup>2</sup>Department of Emergency Medicine, Dong-A University College of Medicine, Busan,

<sup>3</sup>Department of Emergency Medicine, Hanyang University College of Medicine, Seoul,

<sup>4</sup>Department of Emergency Medicine, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

**Objective:** The purpose of this study was to analyze the effects of emergency department length of stay (ED LOS) on the prognosis of patients classified in 28 severe illness diagnosis code groups.

**Methods:** We used data from the National Emergency Department Information System (NEDIS) from 2016 to 2017. Patients with severe illness diagnosis codes as per the discharge diagnosis reports of the emergency department were included and classified into 28 diagnosis code groups. We used multiple logistic regression analysis on the various diagnosis groups to determine whether 6 hours of ED LOS was a factor influencing mortality.

**Results:** Of the 18,217,034 patients in the NEDIS data, 553,918 patients were hospitalized with a severe illness code at regional or local emergency medical centers. The average ED LOS was 389 minutes in the non-survivor group and 420 minutes in the survivor group. After adjusting for confounders, ED LOS >6 hours was associated with lower mortality (odds ratio, 0.737; 95% confidence interval, 0.715-0.759). The association of ED LOS >6 hours with lower mortality was found in the diagnosis groups for acute myocardial infarction, intracranial hemorrhage, major trauma, aortic dissection, gastrointestinal bleeding/foreign bodies, intoxication, acute kidney injury, and post-resuscitation status.

**Conclusion:** In the analysis for the 28 severe disease illness code groups, ED LOS of more than 6 hours was not a factor that adversely affects the in-hospital mortality.

**Keywords:** Diagnosis; Clinical coding; Emergency treatment; Prognosis; Length of stay

## 서 론

응급실로 내원하는 환자들은 다양한 질환 및 증상을 가지고 내원한다. 이 중 중증의 환자를 선별하여 초기에 의료

자원을 투입하고 적절한 치료를 제공하는 것이 중요하다.<sup>1</sup> 응급환자 중 중증도를 정의하는 방법은 여러가지가 있다.<sup>2</sup> 생체 징후 및 의식을 기준으로 정하는 방법, 의료자원의 필요성을 기준으로 하는 방법, 또는 진단명을 이용하는 방법 등이 있다. 현재 응급의료기관 평가항목들 중 일부 항목에

책임저자: 이 성 우

서울특별시 성북구 안암로 145

고려대학교 의과대학 응급의학교실

Tel: 02-920-5408, Fax: 02-920-5407, E-mail: kuedlee@korea.ac.kr

접수일: 2020년 7월 20일, 1차 교정일: 2020년 9월 28일, 게재승인일: 2020년 10월 12일

## Capsule Summary

### **What is already known in the previous study**

*There are insufficient reports on the clinical impact of the emergency department length of stay.*

### **What is new in the current study**

*In the analysis of 28 severe disease illness code groups, emergency department length of stay of more than 6 hours was not a factor that adversely affects the in-hospital mortality.*

서 중증상병코드를 중증응급환자의 기준으로 사용하고 있다. 중증응급환자를 정하는 데에 사용되는 진단은 2012, 2013년도 응급의료기관 평가에는 중증응급질환 표지 상병명이라는 명칭을 사용했으며 그 정의는 생존 위험 비 (survivor risk ratio) 0.95 이하인 진단코드로 정하였다. 2014년도부터는 이 진단코드를 28개 진단군으로 나누어 중증응급질환별 진단코드라는 명칭으로 사용했으며 2016년부터는 중증상병 진단코드라는 명칭으로 바뀌었다. 현재는 중증상병 군 진단코드라는 명칭으로 사용하고 있으며 28개 진단군에는 큰 변화는 없으나 2018년부터 중증외상 진단군이 세분화되었으며 2019년도 평가에서는 뇌수막염과 폐혈증 진단군이 중증감염군으로 통합이 되었고 쇼크 진단군이 추가되어 현재도 28개 진단군이 유지되고 있다. 현재 응급의료기관 평가에 있어서 중증상병 군 진단코드는 응급의료기관 기능성 및 적시성을 평가하기 위한 중증응급환자를 선별하는 기준으로 사용되고 있다. 즉 응급실로 내원하는 환자 중 중별 응급의료기관의 기능에 맞게 전체 환자 대비 일정 이상의 중증응급환자를 진료하는지, 중증응급환자들에게 적절한 진료를 제공하는지 등의 응급의료기관의 기능적인 영역을 평가하고 있고 또한 적절한 시간내에 중증응급환자가 입원이 이루어졌는지 등의 적시성을 평가하고 있다.

재실 시간은 위의 정의된 중증상병해당환자 중 입원하는 환자의 응급실 체류 시간의 평균으로 평가되고 있다. 2017년도 평가부터는 재실 시간의 기준이 강화되고 응급의료기관 리포 차등 수가를 결정하는 지표에 포함되어 응급의료기관 평가에 있어 차지하는 비중이 증가되었다. 2018년도 응급의료기관 평가부터는 6시간을 기준으로 다음 연도의 응급전용 중환자실 관리료 및 응급의료행위 가산 수가를 결정하는 평가 지표로서 그 중요성이 더욱 강조되고 있다. 그러나 중증응급환자의 적시성을 평가하는 중증상병해당환자의 응급실 재실 시간 기준이 적절인지에 대한 의문점이 있다. 즉 중증상병에 해당하는 환자가 입원이 필요한 경우 6

시간이라는 응급실 체류 시간 기준을 제시하고 있으나 이 기준이 모든 중증상병에 일률적으로 적용하는 것이 타당하지 또한 6시간의 기준이 환자의 예후에 영향을 끼치는지에 대한 의문이 있다.

이에 이번 연구에서는 국가응급의료통계자료(국가응급의료정보망, National Emergency Department Information System, NEDIS)를 이용하여 응급실 퇴실 시 중증상병 군 진단코드를 가진 환자들을 대상으로 28개 중증상병 군 진단군에 따른 재실 시간과 예후를 분석하여 상병 진단군에 따라 응급실 재실 시간이 입원 후 사망에 영향을 미치는지 알아보려고 한다.

## 방 법

본 연구는 중앙응급의료센터의 NEDIS를 통해 수집된 자료를 이용하였고 이 연구는 후향적 자료 조사 연구로 연구윤리심의위원회 (institutional review board, IRB)의 승인하에 동의 면제로 진행하였다 (IRB No. 2019AN0263).

응급의료기관은 권역응급의료센터 (regional emergency medical center, 권역센터), 지역응급의료센터 (local emergency medical center, 지역센터), 지역응급의료기관 (local emergency medical institution, 지역기관)으로 구분되어 있으며 응급의료기관은 응급환자의 내원일시, 연령, 성별, 보험유형, 발병일시, 질병 여부, 의도성 여부, 손상기전, 내원경로, 내원수단, 주증상, 환자 내원 시 반응, 내원 시 활력징후 (산소포화도, 호흡수, 맥박수, 혈압, 체온), 중증도 분류 결과, 응급진료 결과, 입원경로, 퇴실 진단코드, 입원 일시, 입원 후 결과, 퇴원 진단코드 등을 NEDIS에 전송하도록 되어 있다. NEDIS는 전국 응급의료기관에 공통적으로 적용되는 실시간 응급진료 수집체계로서 응급의료의 질 평가, 통계 모니터링, 연구 등에 필요한 정보를 제공하고 있다.

이번 연구는 2016년 1월부터 2017년 12월까지 2년간 NEDIS에 등록된 응급환자 18,217,034명 중에 중증상병 진단명이 응급실 퇴실 주진단으로 전송된 환자를 대상으로 하였다. 중증상병 진단명은 보건복지부와 중앙응급의료센터에서 정한 중증상병 군 진단코드 (Appendix 1)를 이용하였다. 중증상병 군 진단코드는 한국표준질병 사인분류 (Korean Standard Classification of Disease and Cause of Death, KCD)를 이용하여 분류되어 있고 질환군에 따라 28개 진단군으로 분류되어 있다. 예를 들어 중증상병 군 1은 심근경색증, 중증상병 군 2는 뇌경색증 등으로 구분하여 28개 진단군으로 분류된다. 중증상병 진단군에 따라 퇴실 결과를 분석을 하기 위해서 응급실 퇴실 주진단을 기준으로 환자를 구분하였다. 중증상병 진단군 중 5군에 해당하는 중증외상군에는 International Classification of

Disease based Injury Severity Score (ICISS)가 0.9 이상인 환자들이 포함되나 본 연구에서는 진단명을 기준으로 하여 ICISS 0.9이상인 환자는 대상에서 제외하였다.

본 연구에서는 퇴실 주진단에 중증상병 진단이 들어 있는 환자를 대상으로 응급의료기관의 중별(권역센터, 지역센터, 지역기관)에 따라 중증상병 진단군에 해당하는 환자 분포, 응급실 퇴실 결과의 차이 등을 분석하였다. 응급실 재실 시간과 예후와의 연관성을 분석하기 위해서 지역기관을 제외하고 권역 및 지역 응급의료센터로 입원한 환자를 대상으로 각 중증상병 진단군에 따라 응급실 재실 시간이 사망에 영향을 미치는 지 알아보았다. 지역 기관을 제외한 이유는 NEDIS 전송에서 지역응급의료기관은 초기 생체 징후를 전송하는 것이 필수 요건이 아니어서 지역응급의료기관에 내원하는 환자의 99%에서 초기 생체 징후가 기록되지 않아 초기 생체 징후에 따라 보정이 가능한 권역 및 지역 센터로 한정하였다. 또한 현재 평가에서 권역 및 지역 응급의료센터에서의 입원환자를 대상으로 응급실 재실 시간을 평가하고 있어 권역과 지역 센터의 입원환자를 대상으로 재실 시간과 예후를 분석하였다. 사망 여부는 퇴원 후 결과값이 사망으로 전송된 환자를 기준으로 하였다. 생체 징후를 보정하는 방법은 초기 생체 징후의 예후 판정 도구로 사용되는 National Early Warning Score

(NEWS)를 기준으로 하였다.<sup>3</sup> NEDIS 자료에서 얻을 수 있는 초기 생체 징후를 NEWS의 기준(0-1점/2-3점)을 이용하여 구분하였다. NEWS 0-1점에 해당하는 생체징후는 맥박수는 41-110회/분, 호흡수는 9-20회/분, 수축기 혈압은 101-219 mmHg, 체온은 35.1-39°C, 의식 상태는 명료이고 이를 벗어나는 생체징후 측정값은 NEWS 점수 2-3점에 해당하였다.<sup>4</sup> 재실 시간의 기준은 현재 응급의료기관 평가 기준인 6시간을 기준으로 이용하여 예후와의 연관성을 분석하였다. 다중 회귀분석을 시행하여 각각의 중증상병 진단군별로 나이, 성별, 생체 징후를 보정하여 6시간 기준의 응급실 재실 시간 여부가 퇴원 시 사망에 영향을 미치는 인자인지 알아보았다.

범주형 또는 이산형 변수들은 해당건수(%)로 표시하였고 연속 변수들은 Kolmogorov-Smirnov 정규성 검정에 근거하여 평균(±표준편차)으로 표기하였다. 연속 변수들은 스튜던트 t 검정을 시행하였고 연속형 변수들은 카이 제곱 검정을 이용하여 사망군(non-survivor group)과 생존군(survivor group)의 비교를 시행하였다. 통계 프로그램은 SPSS ver. 22.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) 프로그램을 사용하였다.

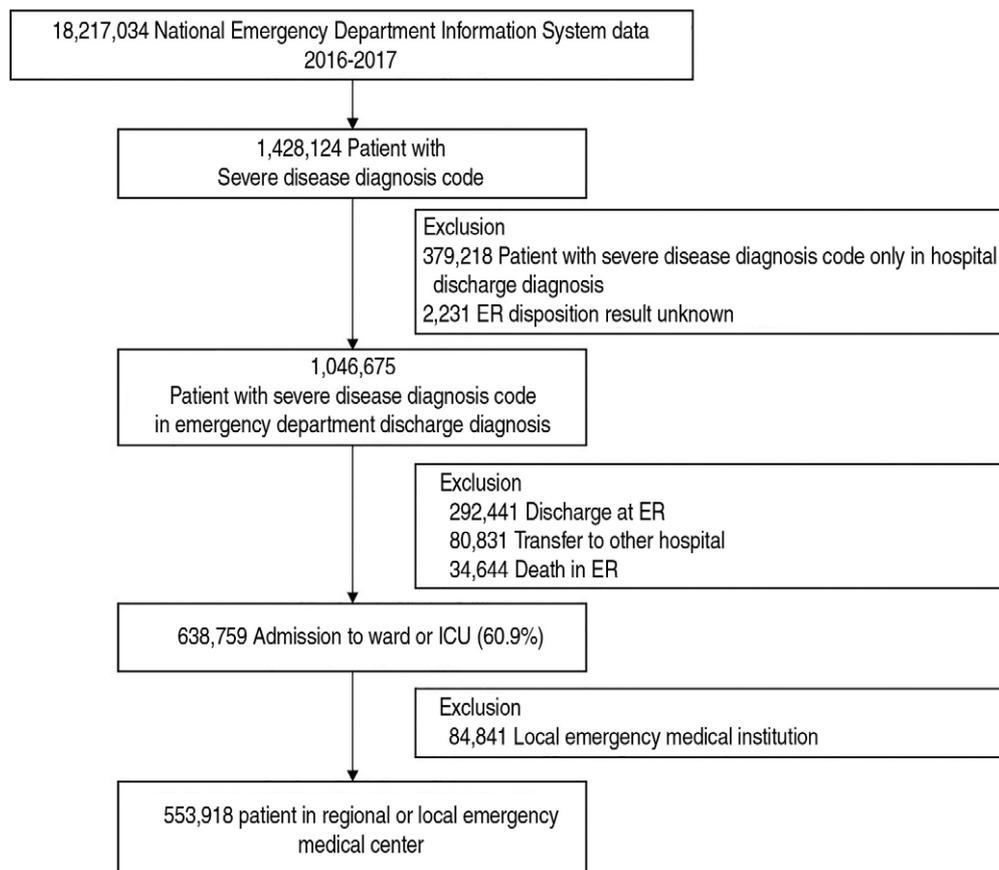


Fig. 1. Flow diagram of selection of study patients. ER, emergency room; ICU, intensive care unit.

## 결 과

2016-2017년 2년간 NEDIS로 수집된 응급환자는 총 18,217,034명이었고 권역센터로는 3,432,705명(18.8%), 지역센터로는 7,763,987명(42.6%), 그리고 지역기관으로는 7,020,342명(38.5%)의 내원 분포를 보였다. 응급실 퇴실 주진단 또는 병원 퇴원 주/부진단에 중증상병 군 진단코드(severe illness diagnosis code)가 있는 환자는 1,428,124명이었다. 이 중 응급실 퇴실 주진단에 중증상병 군 진단코드가 있고 응급실 퇴실 결과(입원, 귀가, 전원, 사망)가 전송된 환자는 1,046,675명이었다. 이 중 권역/지역 응급의료센터로 내원하여 입원 치료를 받은 553,918명의 환자를 대상으로 중증상병 진단군에 따라 재실 시간 기준(6시간)과 응급실 재실 시간이 사망과 연관성이 있는지 분석하였다(Fig. 1).

### 1. 퇴실 주진단에 중증상병 군 진단코드가 있는 환자의 퇴실 결과

퇴실 주진단에 중증상병 군 진단코드가 있는 1,046,675명의 환자들의 빈도를 종별로 살펴보면 권역응급의료센터(n=334,759, 32.0%), 지역응급의료센터(n=498,337, 47.6%), 지역응급의료기관(n=213,579, 20.4%)의 빈도를 보였다. 전체 내원 환자 18,217,034명 대비 퇴실 주진단에 중증상병 군 진단코드가 있는 환자는 5.7%였고 종별에 따라서는 권역센터는 9.7%, 지역센터는 6.4%, 지역기관은 3.0%였다.

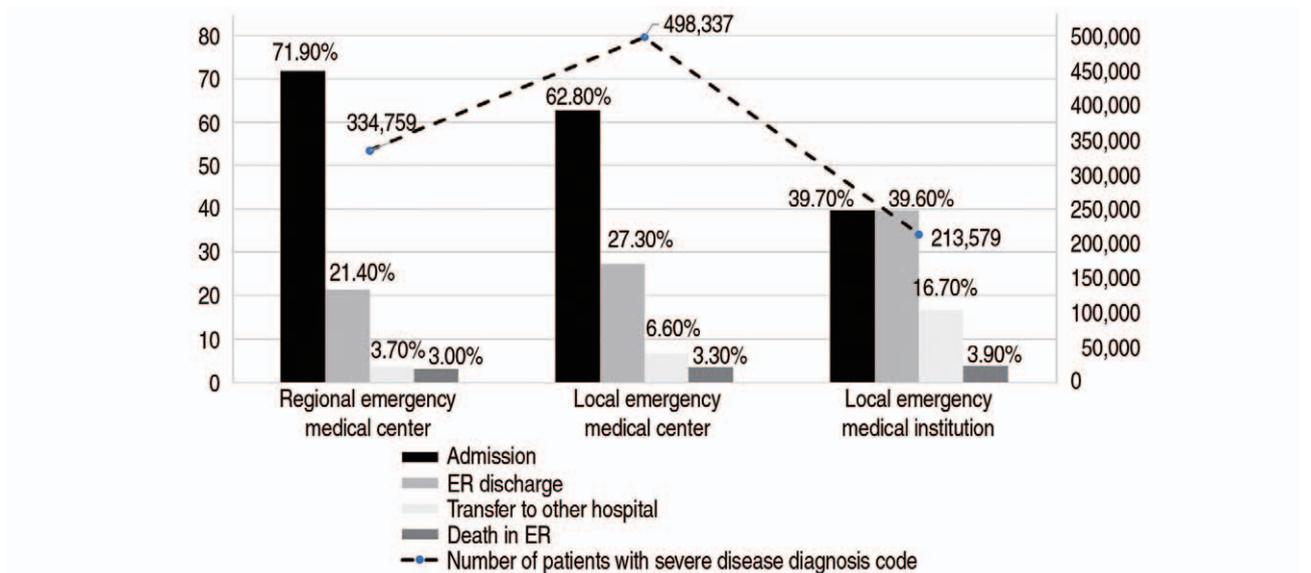
응급실 퇴실 결과는 입원 61.0%, 귀가 27.9%, 전원

7.7%, 응급실 사망 3.3%를 보였고 종별에 따른 입원율은 권역은 71.9%, 지역센터는 62.8%, 지역기관 39.7% (P<0.001)의 순으로 높았다. 종별에 따른 전원율은 권역센터, 3.7%; 지역센터, 6.6%; 지역기관, 16.7%의 전원율을 보였다(Fig. 2).

중증상병 진단군에 따른 분포는 뇌경색증(12.7%), 중독(10.6%), 위장관출혈/이물질(9.4%), 담낭담도질환(7.9%), 중증외상(7.7%) 순으로 많은 환자 수를 가진 진단군이었다. 응급실 퇴실 결과에서 귀가률이 높은 진단군은 중증화상(83.3%), 중독(73.1%), 비뇨기과적 응급(73.1%)이었다. 이 중 환자 분포가 1%가 넘는 진단군은 중독, 쇼크, 당뇨병 혼수 진단군이었다. 전원율이 높은 진단군은 대동맥 박리(21.8%), 지주막하 출혈(21.5%), 심근경색증(15.2%)이었다(Appendix 1). 종별에 따른 분포는 권역 및 지역 센터는 뇌경색증 진단을 환자가 가장 많았고 지역 기관은 중독 진단을 가진 환자가 가장 많았다(Appendix 2).

### 2. 퇴실 주진단에 중증상병 군 진단코드가 있는 환자 중 권역/지역 센터로 내원하여 입원한 환자의 사망 군과 생존군의 비교 및 중증상병 진단군 따른 사망률과 재실 시간

권역/지역 응급의료센터로 내원하여 퇴실 주진단에 중증상병코드가 있는 환자 중 입원 치료를 받은 환자는 553,918명이었고 이 중 33,518 (6.1%)의 환자가 입원 후 결과값이 사망이었다. 입원 후 결과를 기준으로 사망군과 생존군으로 나누었을 때 생존 군의 평균 나이가 69.76세로 생존 군의 58.99세보다 높았다. 사망군에서 의료 급



**Fig. 2.** Disposition results at emergency department in patients with severe illness diagnosis codes according to the type of emergency medical institution. ER, emergency room.

**Table 1.** The basic characteristics and comparison of survivors and non-survivors in patients who was hospitalized with severe illness code at regional or local emergency medical center

Variable	Total (n=553,918)	Survivor (n=520,400, 93.9)	Non-survivor (n=33,518, 6.1)	P-value
Age (yr)	59.64 ± 21.7	58.99 ± 21.9	69.76 ± 15.8	<0.001
Male sex	313,237 (56.5)	293,915 (56.5)	19,322 (57.6)	<0.001
Insurance type				<0.001
Health insurance	483,695 (87.3)	456,286 (87.7)	27,409 (85.7)	
Medical aid	44,822 (8.1)	41,020 (8.0)	3,802 (11.4)	
Disease type				<0.001
Medical	483,996 (87.7)	455,394 (87.9)	28,602 (85.7)	
Injury	67,591 (12.3)	62,821 (12.1)	4,770 (14.3)	
KTAS				<0.001
1	27,919 (5.0)	18,371 (3.5)	9,548 (28.5)	
2	150,072 (27.1)	137,540 (26.4)	12,532 (37.4)	
3	290,069 (52.4)	280,515 (53.9)	9,554 (28.5)	
4	76,242 (13.8)	74709 (14.4)	1,533 (4.6)	
5	7,251 (1.3)	6,983 (1.3)	232 (0.7)	
Alerted mental status (P, V, U)	87,650 (15.9)	68,749 (13.3)	18,901 (56.5)	<0.001
Initial vital sign (NEWS score 2-3)				
Respiration rate ≤ 8, ≥ 21 rate/min (n=551,826)	117,834 (21.4)	103,622 (20.0)	14,212 (42.5)	<0.001
Oxygen saturation < 94% (n=391,571)	49,720 (12.7)	40,809 (11.2)	8,911 (34.5)	<0.001
Heart rate ≤ 40, ≥ 111 rate/min (n=551,823)	98,158 (17.8)	86,785 (16.7)	11,373 (34.0)	<0.001
Systolic pressure ≤ 100, ≥ 220 mmHg (n=551,815)	114,555 (20.8)	100,653 (19.4)	13,902 (41.6)	<0.001
Body temperature ≤ 35°C, ≥ 39.1°C	23,725 (4.3)	18,493 (3.6)	5,232 (15.6)	<0.001
ED LOS (min)	418.4 ± 649.0	420.2 ± 650.6	389.3 ± 622.9	<0.001
ED LOS > 6 hr	171,698 (31.0)	162,739 (31.3)	8,959 (26.7)	<0.001

Values are presented as mean ± SD or number (%).

KTAS, Korean Triage and Acuity Scale; P, pain response; V, verbal response, U, un-response; NEWS, National Early Warning Score; ED, emergency department; LOS length of stay; SD, standard deviation.

**Table 2.** Mortality and emergency department length of stay according to severe illness diagnosis codes

Severe disease diagnosis code group	No. of patients	In-hospital mortality	ICU adm (%)	ED LOS mean (hr)	ED LOS median (hr)	ED LOS >6 hr (%)
Total	553,981	6.1	35.8	7.0	3.9	31.0
Cerebral infarct	87,941	3.60	29.50	5.6	3.5	24.10
Gastrointestinal bleeding/foreign bodies	63,792	4.00	27.30	9.7	5.2	43.60
Biliary diseases	55,428	1.60	5.60	9	5.3	43.10
Major trauma	45,599	8.30	55.30	4.9	3	20.20
Acute myocardial infarction	35,323	6.20	77.50	5.6	2.3	23.60
Severe infection	32,395	6.80	23.70	8.5	5.3	43.70
Surgical diseases	29,140	4.30	20.00	5.2	3.8	22.10
Intracranial hemorrhage	26,312	12.40	75.30	4.5	2.5	15.20
Intoxication	20,338	3.00	52.40	7.3	3.6	30.80
ARDS/pulmonary edema	18,726	10.60	35.00	9.4	5.5	45.00
Diabetic coma	17,038	4.80	30.70	7.9	4.3	35.10
Acute kidney injury	15,548	10.20	28.70	10.3	5.8	48.20
Arrhythmia	15,487	2.90	33.70	7.6	4.2	34.60
Intussusception/intestinal obstruction	15,220	2.00	4.70	7	4.6	35.80
Peripartum diseases	13,714	0.10	2.60	1.8	1.3	3.20
Subarachnoid hemorrhage	11,754	15.30	89.80	3.6	2.5	10.30
Tracheobronchial bleeding/foreign bodies	9,070	3.70	12.00	12.1	6.5	53.00
Post resuscitation status	8,553	45.90	94.60	5.6	3	19.60
Shock	7,705	16.00	52.80	8.4	4.6	37.50
PTE/DVT	6,628	5.70	32.30	10.4	5.8	47.80
Preterm/low birth weight	3,888	0.40	67.30	2.2	0.8	9.10
Aortic dissection	3,833	12.70	69.10	5.4	3.1	22.60
Ophthalmic emergencies	2,970	0.00	0.50	5.8	4.3	28.50
Status epilepticus	2,565	4.10	48.90	7.7	4.4	35.00
Amputation	2,526	0.40	4.60	2.7	1.8	6.10
Urological emergencies	1,688	0.10	0.60	4.8	3.2	17.20
Major burn	656	8.80	30.90	2.5	1.4	5.50
DIC	81	34.60	50.60	10.6	5.8	49.40

ICU, intensive care unit; ED, emergency department; LOS, length of stay; PTE, pulmonary thromboembolism; DVT, deep vein thrombosis; DIC, disseminated intravascular coagulation.

**Table 3.** Multiple logistic regression analysis for in-hospital mortality in patients who was hospitalized with severe illness code at regional or local emergency medical center (n=389,388)

Variable	Adjusted OR (95% CI)
Age (1-year increment) (yr)	1.030 (1.029-1.031)
Male sex	1.267 (1.232-1.303)
Alerted mental status (P, V, U)	4.562 (4.437-4.690)
Respiration rate $\leq 8$ , $\geq 21$ rate/min	1.474 (1.430-1.520)
Oxygen saturation $< 94\%$	1.987 (1.925-2.051)
Heart rate $\leq 40$ , $\geq 111$ rate/min	1.497 (1.448-1.547)
Systolic pressure $\leq 100$ , $\geq 220$ mmHg	1.978 (1.920-2.038)
Body temperature $\leq 35^\circ\text{C}$ , $\geq 39.1^\circ\text{C}$	1.583 (1.501-1.668)
ED LOS $> 6$ hr	0.737 (0.715-0.759)

OR, odds ratio; CI, confidence interval; P, pain response; V, verbal response, U, un-response; ED, emergency department; LOS, length of stay.

여의 비율이 높았고 손상으로 응급실은 내원한 환자의 비율이 높았다. 초기 생체 징후를 NEWS 점수에 따라 구분하였을 때 사망군에서 NEWS 2-3점에 해당하는 비율이 통계학적으로 유의하게 높았다. 응급실 재실 시간은 사망군이 389분 생존군이 420분으로 사망군에서 통계적으로 유의하게 재실 시간이 짧았고 6시간을 초과하는 재실 시간을 가지는 비율도 사망군이 26.7%로 생존군 31.3%에 비해 통계적으로 유의하게 낮았다(Table 1).

전체 1% 이상의 환자 분포를 가진 중증상병 진단군에서 진단군에 따른 입원 후 원내 사망률을 살펴보면 소생 후 상태(45.9%), 쇼크(16.0%), 지주막하 출혈(15.3%) 뇌실질내 출혈(12.40%), 급성 호흡부전 증후군/폐부종(10.6%) 진단군에서 사망률이 높았고 주산기 질환(0.1%), 담낭담도계 질환(1.6%), 장중첩/폐색(2.0%), 부정맥(2.9%) 중독(3.0%) 진단군에서 사망률이 낮게 나타났다. 응급실 평균 재실 시간이 긴 진단군은 기관지 이물/출혈(12.1시간), 폐색전증/심부정맥 혈전증(10.4시간), 급성 신부전(10.3시간), 위장관 출혈/이물질(9.7시간), 급성 호흡부전 증후군/폐부종(9.4시간), 담낭담도계 질환(9시간) 진단군이었다(Table 2).

### 3. 퇴실 주진단에 중증상병 군 진단코드가 있는 환자 중 권역/지역 센터로 내원하여 입원한 환자의 퇴원 결과 사망에 대한 다변량 회귀분석 결과

퇴실 결과 사망에 대한 다변량 회귀분석에서 나이, 남자, NEWS 점수 2-3점에 해당하는 의식저하, 호흡수  $\leq 8$ ,  $\geq$

21회/분, 산소포화도  $< 94\%$ , 맥박수  $\leq 40$ ,  $\geq 111$ 회/분, 수축기 혈압  $\leq 100$ ,  $\geq 220$  mmHg, 체온  $\leq 35$ ,  $\geq 39.1^\circ\text{C}$ 가 사망과 연관성이 있었고 6시간 초과하는 응급실 체류 시간 요인도 사망과 역의 연관성(odds ratio, 0.737; 95% CI, 0.715-0.759)이 있었다(Table 3).

중증상병 진단군에 따른 사망에 대한 다중 회귀분석에서 나이, 남자, NEWS 점수 2-3점에 해당하는 의식저하, 호흡수, 산소포화도, 맥박수, 수축기 혈압, 체온 등 초기 생체 징후로 보정하였을 때 심근경색증, 뇌실질출혈, 중증외상, 대동맥 박리, 위장관 출혈/이물질, 중독, 급성 신 부전, 소생 후 상태 진단군에서 6시간 초과하는 응급실 재실 시간을 가지는 환자에서 사망의 가능성이 더 낮았다(Table 4).

## 고 찰

권역/지역 센터로 내원한 환자 중 중증상병 군 진단코드를 가진 입원환자를 대상으로 한 분석에서 사망군이 생존군에 비해 응급실 재실 시간이 짧았고 나이, 성별, 초기 생체 징후를 보정한 다중 회귀 분석에서도 6시간을 초과하는 재실 시간을 가지는 환자에서 사망의 가능성이 더 낮았다. 진단군에 따른 다중 회귀 분석에서도 심근경색증, 뇌실내 출혈, 중증외상, 대동맥 박리, 위장관 출혈/이물질, 중독, 급성 신 부전, 소생 후 상태 진단군에서 유사한 결과를 보였다.

재실 시간과 연관된 국내 연구를 살펴보면 응급실 재실 시간이 외상 후 응급수술이 필요한 환자에서 사망에 영향을 미치지 않는다는 보고가 있었다.<sup>5</sup> 외국의 연구에서는 Jones 등<sup>6</sup>은 뇌출혈 환자에서 5시간이 넘는 응급실 재실 시간은 사망에는 영향을 주지 않으나 퇴원 시 기능적인 예후를 나쁘게 한다는 보고를 하였다. 반면에 Jain 등<sup>7</sup> 및 Mejaddam 등<sup>8</sup>은 외상성 뇌손상 환자에서 응급실 재실 시간이 예후와 관련이 없다고 보고하였다. Minaeian 등<sup>9</sup>은 허혈성 뇌졸중 환자에서 짧은 응급실 재실 시간을 가진 환자에서 나쁜 기능적인 예후를 좀 더 보인다고 보고를 하였고 그 원인으로 는 중증의 증상을 가진 환자일수록 조기 입원이 된다는 가설을 제시하였다. Ward 등<sup>10</sup>은 응급실 혼잡도 및 재실 시간은 심근경색 환자의 치료에 영향을 주지 않는다고 보고하였다. 이처럼 현재까지 보고된 연구들에서는 긴 응급실 재실 시간이 사망을 포함한 예후에 영향을 주지 않는다고 알려져 있다. 이번 연구에서도 권역/지역 센터로 내원한 중증상병 진단 환자 중 입원 환자로 한정하여 응급의료기관 평가에 이용되는 6시간을 기준으로 나누었을 때 짧은 재실 시간을 가진 환자가 좀 더 나쁜 예후를 보였다. 이는 중증의 상태를 가지고 있는 환자가 입원을 조기에 하는 것 때문으로 추측된다. 특히 입원 후 처치가 필요한 질환인 심근경색증, 뇌출혈, 중증 외상, 대동맥 박리증 등의 진단군에서 유사한 결

**Table 4.** Adjusted OR of ED LOS >6hr for mortality according to severe illness diagnosis codes

Severe illness diagnosis code group	No. of patients	ED LOS>6 hr (%) of survivor or non-survivor group		P-value	Adjusted OR of ED LOS>6 hr For in-hospital mortality	
		Survivor	Non-survivor		OR	95% CI
Cerebral infarct	87,941	24.1	25.1	0.09	-	-
Gastrointestinal bleeding/foreign bodies	63,792	43.7	41.1	0.004	0.797	0.725-0.875
Biliary diseases	55,428	43	48.3	<0.001	1.035	0.882-1.214
Major trauma	45,599	20.9	12.3	<0.001	0.477	0.422-0.538
Acute myocardial infarction	35,323	24.1	15.1	<0.001	0.587	0.512-0.673
Severe infection	32,395	43.7	43.7	0.506	-	-
Surgical diseases	29,140	21.9	25.9	<0.001	1.065	0.904-1.255
Intracranial hemorrhage	26,312	15.8	11.1	<0.001	0.756	0.660-0.866
Intoxication (including CO poisoning)	20,338	30.9	26.1	0.006	0.633	0.517-0.775
ARDS/pulmonary edema	18,726	44.9	45.9	0.205	-	-
Diabetic coma	17,038	35.1	35.4	0.441	-	-
Acute kidney injury	15,548	48.7	43.4	<0.001	0.796	0.703-0.900
Arrhythmia	15,487	34.6	34.6	0.518	-	-
Intussusception/intestinal obstruction	15,220	35.7	39	0.129	-	-
Peripartum diseases	13,714	3.2	0	0.701	-	-
Subarachnoid hemorrhage	11,754	10.4	10.2	0.422	-	-
Tracheobronchial bleeding/foreign bodies	9,070	52.9	56.2	0.127	-	-
Post resuscitation status	8,553	21.3	17.5	<0.001	0.742	0.626-0.879
Shock	7,705	36.8	41.7	0.001	1.007	0.872-1.164
PTE/DVT	6,628	47.9	47.2	0.424	-	-
Preterm/low birth weight	3,888	9.1	6.7	0.599	-	-
Aortic dissection	3,833	23.6	16.3	<0.001	0.684	0.507-0.923
Ophthalmic emergencies	2,970	28.5	-	-	-	-
Status epilepticus	2,565	34.8	41	0.116	-	-
Amputation	2,526	6	9.1	0.498	-	-
Urological emergencies	1,688	17.3	0	0.685	-	-
Major burn	656	5.9	1.7	0.153	-	-
DIC	81	45.7	57.1	0.217	-	-

Multiple logistic regression analysis was used to assess the association between ED LOS>6 hr and mortality after adjusting for age (yr), sex, initial vital sign, and mental status.

ED, emergency department; LOS, length of stay; OR, odds ratio; CI, confidence interval; CO, carbon monoxide; ARDS, acute respiratory distress syndrome; PTE, pulmonary thromboembolism; DVT, deep vein thrombosis; DIC, disseminated intravascular coagulation.

과를 보였다. 이는 수술이나 시술이 필요한 환자에서 좀더 상태가 중증으로 내원하는 경우 입원을 조기에 하고 이로 인해 사망군에서 재실 시간이 짧은 것으로 생각된다.

그러나 현재 응급의료기관 평가에서는 권역 및 지역센터에서는 중증응급환자에서 짧은 재실 시간을 요구하고 있다. 짧은 재실 시간의 목적이 응급실 과밀화를 개선하는 것이라면 입원환자만을 대상으로 하는 것보다 귀가와 전원 및 입원 등의 모든 환자를 대상으로 재실 시간을 측정하는 것이 합리적이고 짧은 재실 시간의 목적이 중증응급환자의 좋은 예후라면 이번 연구결과를 포함하여 그 근거가 부족하다. 따라서 단순히 응급실 재실 시간을 측정하는 것보다는 입원 결정 후 병동으로 환자를 입원시키는 데 소요되는 시간을 줄이는 것이 좀 더 바람직해 보인다. 또한 중증상병 진단환자의 많은 수를 차지하지만 재실 시간이 긴 진단군인 위장관 출혈의 경우 초기 생체 징후가 안정적이고 급성 출혈이 지속되지 않는다면 24시간 이내에 내시경을 하는 것이 6시간 이내의 내시경 시행과 비교하여 재출혈이나 사망에 차이가 없다고 알려져 있다.<sup>11</sup> 검사를 적절한 시기에 시행한 후 입원/퇴원 여부를 결정하는 것이 가능하지만 현재의 평가 시스템으로는 중증상병 진단군에 해당한다면 지연되어 입/퇴원을 결정할 수 없으므로 입원을 바로 시행할 수밖에 없다. 질환에 따라 적절한 처치 및 검사 후 입원을 하는 것보다 빠른 입원만을 유도할 수 있다. 따라서 입원이 결정된 이후의 응급실 재실 시간을 평가하는 것도 대안이 될 수 있다.<sup>12</sup> 이를 통해 입원이 필요한 환자가 입원 결정 후 조기에 병실로 입원을 한다면 응급실 혼잡도를 줄이고 환자의 만족도도 향상시킬 수 있을 것이다. 만약 중증응급환자의 예후를 호전시키기 위한 지표로 짧은 재실 시간의 효과를 보고자 한다면 짧은 재실 시간이 요구되는 진단으로 한정을 하거나 중증도를 평가하는 다른 방안과 진단코드를 함께 이용하는 방안을 생각하는 것이 바람직할 것이다.

또한 국내 응급의료체계는 상위 응급의료기관의 중별 기능을 중증응급환자의 최종 진료로 정의하고 있어 중증응급환자를 적절히 정의하는 것이 응급의료체계를 발전시키고 중별 기능을 강화하는데 필요하다. 응급의료 자원이 얼마나 필요한지, 빠른 응급 처치가 필요한 질환인지, 초기의 악화 가능성에 따라 중증응급환자를 선별할 수 있다. 그러나 현재 이용되는 중증응급환자의 정의는 중증상병 군 진단코드를 이용한 진단명을 기준으로 하고 있으나 진단코드를 이용하여 중증응급환자를 구별해내는 방법이 적절한 방법인지에 대해서는 의문이 있다. 이번 연구에서도 중증상병 진단군 중에 일부의 진단군은 응급진료 결과가 귀가였던 비율이 상대적으로 높거나 중환자실 입원을 및 원내 사망률이 낮은 진단군들이 있었다. 따라서 중증상병 군 진단코드 자체의 적절성에 대한 검증이 필요하고 의료 자원 요구량, 생체 징후 등을 이용한 중증도 평가 등을 이용하여 분석하여 적절한 중증응급환자를 찾아내는 방안이 필요하다. 다만 응급의

료기관의 적정성 및 가능성을 평가하기 위해서 현실적인 방안으로 진단코드를 이용하는 것이 필요하다면 실제 중증응급환자를 선별할 수 있는 진단코드를 선택하기 위해서 향후 추가 연구 등을 통해 진단코드별로 의료 자원 요구량, 사망 가능성, 전문적인 처치 요구도 등을 재분석하는 것이 필요하다.

본 연구는 몇 가지 제한점이 있다. 첫째, 주진단을 이용하여 진단군을 구별하여 분석한 자료로서 주진단이 환자의 정확한 진단이 아니라면 진단 분류의 정확도가 떨어질 수 있다. 또한 진단군에 따른 분류로 세부 진단에 따른 분석은 이루어지지 않았다. 향후 세부 진단에 따른 추가 분석이 필요할 것이다. 둘째, NEDIS 자료를 이용한 연구로 전송되지 않는 항목이 있는 환자는 다중 회귀 분석에 포함되지 못했다. 가장 전송률이 낮은 항목은 산소포화도로 70.6%의 환자에서 전송이 되었다. 셋째, 초기 생체 징후에 대해 보정을 하였으나 내원 이후 생체 징후가 불안정해지는 경우나 혈액 검사 수치 등 다른 중증도 보정 도구를 반영하지 못한 단점이 있다. 그럼에도 이 연구는 NEDIS 자료를 이용하여 중증상병 군 진단코드별로 분석을 한 첫 연구 결과로 그 의의가 있을 것이다.

결론적으로 권역 및 지역 센터로 입원한 중증상병 군 진단코드를 가진 환자에서 28개 진단군에 따른 분석에서는 6시간 이내의 응급실 재실 시간 기준은 예후에 좋은 영향을 주는 인자가 아니었다. 재실 시간을 평가에 이용하려면 재실 시간의 평가 목적을 분명히 하고 만약 예후와의 연관성이 목적이라면 단순 진단코드에 따른 대상 환자를 정하는 것보다는 중증도를 평가하는 다른 도구와 진단코드를 함께 이용하는 방안을 고려하는 것이 바람직할 것이다.

## ORCID

Kap Su Han (<https://orcid.org/0000-0003-0205-1269>)

Jinwoo Jeong (<https://orcid.org/0000-0003-1745-5127>)

Hyunggoo Kang (<https://orcid.org/0000-0002-9522-2532>)

Won Young Kim (<https://orcid.org/0000-0002-6904-5966>)

Su Jin Kim (<https://orcid.org/0000-0003-3769-9647>)

Sung Woo Lee (<https://orcid.org/0000-0003-4492-0258>)

## CONFLICT OF INTEREST

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

## ACKNOWLEDGMENTS

이 연구는 권역응급의료협체제의 연구비 지원을 받아 대한응급의학회 응급의료기관평가TFT에서 작성되었음.

## REFERENCES

1. Ruger JP, Lewis LM, Richter CJ. Identifying high-risk patients for triage and resource allocation in the ED. *Am J Emerg Med* 2007;25:794-8.
2. Kuriyama A, Urushidani S, Nakayama T. Five-level emergency triage systems: variation in assessment of validity. *Emerg Med J* 2017;34:703-10.
3. Abbott TE, Vaid N, Ip D, et al. A single-centre observational cohort study of admission National Early Warning Score (NEWS). *Resuscitation* 2015;92:89-93.
4. Bilben B, Grandal L, Sovik S. National Early Warning Score (NEWS) as an emergency department predictor of disease severity and 90-day survival in the acutely dyspneic patient: a prospective observational study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2016;24:80.
5. Kang KH, Kim GT, Kim MJ. Factors affecting emergency department length of stay in traumatic surgical critically ill patients. *J Korean Soc Emerg Med* 2006;17:170-9.
6. Jones EM, Boehme AK, Aysenne A, et al. prolonged emergency department length of stay as a predictor of adverse outcomes in patients with intracranial hemorrhag. *J Crit Care Med* 2015;2015:526319.
7. Jain M, Damania D, Jain AR, Kanthala AR, Stead LG, Jahromi BS. Does prolonged length of stay in the emergency department affect outcome for stroke patients? *West J Emerg Med* 2014;15:267-75.
8. Mejaddam AY, Elmer J, Sideris AC, et al. Prolonged emergency department length of stay is not associated with worse outcomes in traumatic brain injury. *J Emerg Med* 2013;45:384-91.
9. Minaeian A, Patel A, Essa B, Goddeau RP Jr, Moonis M, Henninger N. Emergency department length of stay and outcome after ischemic stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2017;26:2167-73.
10. Ward MJ, Baker O, Schuur JD. Association of emergency department length of stay and crowding for patients with ST-elevation myocardial infarction. *West J Emerg Med* 2015;16:1067-72.
11. Lau JY, Yu Y, Tang RS, et al. Timing of endoscopy for acute upper gastrointestinal bleeding. *N Engl J Med* 2020;382:1299-308.
12. Salehi L, Phalpher P, Valani R, et al. Emergency department boarding: a descriptive analysis and measurement of impact on outcomes. *CJEM* 2018;20:929-37.

**Appendix 1.** Distribution of patients with severe illness diagnosis codes and emergency department disposition results

Group No.	Disease categories	Total	Admission	Discharge	Transfer out	Death in ER
Total		1,046,675 (100)	638,759 (61.0)	292,441 (27.9)	80,831 (7.7)	34,644 (3.3)
1	Acute myocardial infarction	48,555 (4.6)	37,685 (77.6)	2,407 (5.0)	7,363 (15.2)	1,100 (2.3)
2	Cerebral infarct	132,802 (12.7)	102,869 (77.5)	19,922 (15.0)	9824 (7.4)	187 (0.1)
3	Intracranial hemorrhage	41,533 (4.0)	31,257 (75.3)	2,603 (6.3)	7,317 (17.6)	356 (0.9)
4	Subarachnoid hemorrhage	17,889 (1.7)	13,016 (72.8)	755 (4.2)	3,855 (21.5)	263 (1.5)
5	Major trauma	80,795 (7.7)	54,267 (67.2)	14,102 (17.5)	10,631 (13.2)	1,795 (2.2)
6	Aortic dissection	6,421 (0.6)	3,941 (61.4)	754 (11.7)	1,400 (21.8)	326 (5.1)
7	Biliary diseases	82,744 (7.9)	62,409 (75.4)	14,844 (17.9)	5,430 (6.6)	61 (0.1)
8	Surgical diseases	41,261 (3.9)	34,378 (83.3)	2,963 (7.2)	3,693 (9.0)	227 (0.6)
9	Gastrointestinal bleeding/foreign bodies	98,278 (9.4)	70,766 (72.0)	21,199 (21.6)	5,651 (5.8)	662 (0.7)
10	Tracheobronchial bleeding/foreign bodies	18,164 (1.7)	9,544 (52.5)	7,496 (41.3)	1,052 (5.8)	72 (0.4)
11	Intoxication (including CO poisoning)	110,877 (10.6)	24,604 (22.2)	81,003 (73.1)	4,855 (4.4)	415 (0.4)
12	Peripartum diseases	16,521 (1.6)	14,119 (85.5)	1,978 (12.0)	423 (2.6)	1 (0.0)
13	Preterm/low birth weight	5,723 (0.5)	4,022 (70.3)	1,499 (26.2)	194 (3.4)	8 (0.1)
14	Major burn	7,406 (0.7)	917 (12.4)	6,169 (83.3)	318 (4.3)	2 (0.0)
15	Status epilepticus	3,831 (0.4)	2,752 (71.8)	644 (16.8)	423 (11.0)	12 (0.3)
16	Severe infection	50,485 (4.8)	36,647 (72.6)	1,077 (2.1)	2,543 (5.0)	517 (1.0)
17	Diabetic coma	61,641 (5.9)	24,886 (40.4)	33,690 (54.7)	2,802 (4.5)	263 (0.4)
18	PTE/DVT	9,006 (0.9)	6,990 (77.6)	1,472 (16.3)	457 (5.1)	87 (1.0)
19	Arrhythmia	39,915 (3.8)	17,514 (43.9)	20,203 (50.6)	2,034 (5.1)	164 (0.4)
20	ARDS/pulmonary edema	26,060 (2.5)	20,340 (78.1)	3,767 (14.5)	1,625 (6.2)	328 (1.3)
21	DIC	119 (0.0)	87 (73.1)	13 (10.9)	10 (8.4)	9 (7.6)
22	Intussusception/intestinal obstruction	23,134 (2.2)	16,922 (73.1)	4,937 (21.3)	1,254 (5.4)	21 (0.1)
23	Amputation	11,141 (1.1)	6,372 (57.2)	3,081 (27.7)	1,669 (15.0)	19 (0.2)
24	Acute kidney injury	22,416 (2.1)	17,484 (78.0)	3,260 (14.5)	1,520 (6.8)	152 (0.7)
25	Ophthalmic emergencies	9,335 (0.9)	2,991 (32.0)	6,251 (67.0)	93 (1.0)	0
26	Post resuscitation status	39,780 (3.8)	9,559 (24.0)	360 (0.9)	2,986 (7.5)	26,875 (67.6)
27	Urological emergencies	7,079 (0.7)	1,828 (25.8)	5,173 (73.1)	78 (1.1)	0
28	Shock	33,764 (3.2)	10,593 (31.4)	21,118 (62.5)	1,331 (3.9)	722 (2.1)

Values are presented as number (%).

ER, emergency department; CO, carbon monoxide; PTE, pulmonary thromboembolism; DVT, deep vein thrombosis; DIC, disseminated intravascular coagulation.

**Appendix 2.** Distribution of patients with severe illness diagnosis codes according to the type of emergency medical institution

	Regional emergency medical center (n=334,759)	Local emergency medical center (n=498,337)	Local emergency medical institution (n=213,579)
Cerebral infarct	43,217 (12.9)	Cerebral infarct	65,300 (13.1)
Gastrointestinal bleeding/foreign bodies	34,306 (10.2)	Gastrointestinal bleeding/foreign bodies	51,772 (10.4)
Biliary diseases	27,840 (8.3)	Intoxication (including CO poisoning)	46,164 (9.4)
Major trauma	26,773 (8.0)	Biliary diseases	40,959 (8.2)
Intoxication (including CO poisoning)	24,860 (7.4)	Major trauma	37,965 (7.6)
Severe infection	19,322 (5.8)	Diabetic coma	28,836 (5.8)
Acute myocardial infarction	16,848 (5.0)	Acute myocardial infarction	23,452 (4.7)
Surgical diseases	14,678 (4.4)	Severe infection	23,305 (4.7)
Arrhythmia	13,608 (4.1)	Intracranial hemorrhage	19,907 (4.0)
Intracranial hemorrhage	12,993 (3.9)	Arrhythmia	19,501 (3.9)
Diabetic coma	12,587 (3.8)	Surgical diseases	19,005 (3.8)
Post resuscitation status	11,250 (3.4)	Post resuscitation status	18,868 (3.8)
ARDS/pulmonary edema	10,749 (3.2)	Shock	15,438 (3.1)
Intussusception/intestinal obstruction	8,595 (2.6)	ARDS/pulmonary edema	12,053 (2.4)
Acute kidney injury	8,277 (2.5)	Intussusception/intestinal obstruction	11,600 (2.3)
Shock	7,733 (2.3)	Acute kidney injury	11,047 (2.2)
Peripartum diseases	7,297 (2.2)	Tracheobronchial bleeding/foreign bodies	8,769 (1.8)
Tracheobronchial bleeding/foreign bodies	7,181 (2.1)	Subarachnoid hemorrhage	8,677 (1.7)
Subarachnoid hemorrhage	5,883 (1.8)	Peripartum diseases	8,583 (1.7)
Ophthalmic emergencies	4,714 (1.4)	PTE/DVT	4,599 (0.9)
PTE/DVT	3,745 (1.1)	Ophthalmic emergencies	4,433 (0.9)
Urological emergencies	3,008 (0.9)	Aortic dissection	3,571 (0.7)
Preterm/low birth weight	2,761 (0.8)	Major burn	3,432 (0.7)
Aortic dissection	2,286 (0.7)	Amputation	3,274 (0.7)
Status epilepticus	1,586 (0.5)	Urological emergencies	3,257 (0.7)
Amputation	1,556 (0.5)	Preterm/low birth weight	2,721 (0.5)
Urological emergencies	1,037 (0.9)	Status epilepticus	1,813 (0.4)
Shock	69 (0.0)	DIC	36 (0.0)
		DIC	14 (0.0)

Values are presented as number (%).

CO, carbon monoxide; ARDS, acute respiratory distress syndrome; PTE, pulmonary thromboembolism; DVT, deep vein thrombosis; DIC, disseminated intravascular coagulation.