



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

지역의 응급환자 중증도와
응급의료 결과의 연관성

연세대학교 보건대학원
의료경영학과 의료경영 전공
김 주 이

지역의 응급환자 중증도와 응급의료 결과의 연관성

지도교수 김 태 현

이 논문을 보건학 석사학위 논문으로 제출함

2025년 7월

연세대학교 보건대학원
의료경영학과 의료경영 전공

김 주 이

김주이의 보건학석사 학위논문을 인준함

심사위원 김태현 

심사위원 이당기 

심사위원 장석봉 

연세대학교 보건대학원

2025년 7월

감사의 글

먼저 지도해 주신 연세대학교 보건대학원 김태현 교수님께 깊은 감사의 마음을 전합니다. 바쁜 일정 속에서도 세심하게 논문의 전 과정을 꼼꼼히 검토해 주시고, 연구 방향 설정과 분석 방법에 대해 끊임없는 조언과 격려를 보내주신 덕분에 본 연구를 완성할 수 있었습니다.

또한 대학원 생활의 에너지가 되어 주시고 논문 심사 때 분석과 방향에 귀중한 도움을 주신 이상규 교수님과 장석용 교수님께 감사드립니다.

대학원 진학을 고민하던 시기에 따뜻한 조언과 격려로 든든한 길잡이가 되어 주신 동문 선배님 인제대 일산백병원 박종숙, 박영진 파트장님께 깊은 감사의 말씀을 드립니다. 저의 고민을 들어주시고 경험을 토대로 진심 어린 한마디가 학업의 문을 두드릴 용기를 북돋워 주었습니다.

응급실 현장에서 근무하면서도 학업을 병행할 수 있도록 배려와 지원을 아끼지 않으신 응급실 심희준 파트장님과 일산백병원 박준석 부원장님께도 진심으로 감사드립니다. 바쁜 스케줄 속에서도 근무조를 조정해 주시고 늘 편의를 제공해 주신 응급실 식구들 덕분에 이 논문을 완성할 수 있었습니다. 두 아들 케어를 해주신 황유주 여사님께 마음 깊이 감사드립니다. 늘 자상한 보살핌으로 아이들이 행복하게 보낼 수 있게 해 주신 덕분에 학업에 전념할 수 있었습니다. 언제나 든든한 버팀목이 되어 준 김예진 선생님, 의료경영 93기 동기들, 동문 선후배님들께 감사드립니다. 피곤함에 지칠 때마다 건네주신 응원과 위로, 그리고 연구 마무리까지 함께해 준 두 아들과 가족의 사랑이 없었다면 이 논문을 완성할 수 없었을 것입니다.

설레는 마음으로 연세대학교 보건대학원 의료경영학과의 문을 두드렸던 그 순간이 아직도 생생합니다. 낯선 교정과 새로운 공부 앞에 가졌던 설렘은

어느새 긴 시간의 연구 여정을 거쳐 논문을 마무리하게 된 지금 졸업을 앞둔 서운함으로 물들어 있습니다. 대학원 생활을 마무리하며 졸업 후에도 멈추지 않고 배움의 여정을 계속 이어가며 더 큰 열매로 사회에 보답하는 인물이 되기 위해 노력하겠습니다.

2025년 7월 논문을 마치며

김주이 올림

차 례

국문 요약

I. 서론	1
1. 연구의 배경 및 필요성	1
2. 연구목적	3
II. 문헌 고찰	4
1. 한국형 중증도 분류 체계	4
2. 지역 간 응급의료 격차에 대한 선행연구	7
3. 응급의료 결과에 대한 선행연구	13
III. 연구 방법	18
1. 연구자료 및 대상	18
2. 연구변수	19
가. 응급환자 중증도	19
나. 응급의료 결과	19
다. 공변량	20
3. 분석 방법	23
4. 윤리적 고려	24

IV. 연구 결과	25
1. 연도별 응급환자 수 및 중증도·응급의료 결과 비중 변화	25
2. 시도의 응급의료자원, 응급실 이용 및 지역별 특성	27
3. 지역별 응급환자 중증도 및 응급의료 결과 분포	29
4. 응급환자 중증도와 응급의료 결과 간의 상관관계	32
5. 지역의 응급환자 중증도와 응급의료 결과 간의 연관성	35
가. 지역의 응급환자 중증도와 귀가의 연관성	35
나. 지역의 응급환자 중증도와 입원의 연관성	38
다. 지역의 응급환자 중증도와 전원의 연관성	41
라. 지역의 응급환자 중증도와 사망의 연관성	43
V. 고 찰	46
1. 연구 방법에 대한 고찰	46
2. 연구 결과에 대한 고찰	47
3. 연구의 제한점	51
VI. 결론 및 제언	52
참 고 문 헌	54
ABSTRACT	60

표 차 례

표 1. 한국형 응급환자 중증도 분류체계	6
표 2. 지역 간 응급의료 격차에 대한 선행연구	9
표 3. 응급의료 결과에 대한 선행연구	15
표 4. 분석에 사용한 변수	22
표 5. 시도의 응급의료자원, 응급실 이용 및 지역별 특성	28
표 6. 응급환자 중증도와 응급의료 결과 간의 상관관계	33
표 7. 지역의 응급환자 중증도와 귀가의 연관성	37
표 8. 지역의 응급환자 중증도와 입원의 연관성	40
표 9. 지역의 응급환자 중증도와 전원의 연관성	42
표 10. 지역의 응급환자 중증도와 사망의 연관성	45

그림 차례

그림 1. 연간 응급환자 수 및 중증도 비중 변화: 2016-2023	26
그림 2. 연간 응급의료 결과 비중 변화: 2016-2023	26
그림 3. 시도별 응급환자 중증도 분포	30
그림 4. 시도별 응급의료 결과 분포	31

국 문 요 약

지역의 응급환자 중증도와 응급의료 결과의 연관성

우리나라 응급의료 시스템은 수요 증가와 공급 정체로 인한 구조적 불균형에 직면해 있다. 특히 지역 간 응급의료 인프라의 편중은 지역별로 상이한 환자 중증도 분포와 치료 결과를 야기하고 있다. 기존 연구들이 주로 개인 단위 분석에 집중한 반면, 응급의료 전달체계의 지역적 특성을 종합적으로 고려한 실증연구는 부족한 실정이다. 이에 이 연구는 지역 단위에서 응급환자 중증도 분포가 응급의료 결과에 미치는 영향을 실증적으로 분석하고자 한다.

연구는 국립중앙의료원 응급의료통계포털과 질병관리청의 지역사회 건강관련 요인 데이터베이스 자료를 결합하여, 전국 17개 시도를 대상으로 2016년부터 2023년까지 8년간의 패널데이터를 구축하였다. 흥미변수는 시도별 응급실 내원환자 중 KTAS(Korean Triage and Acuity Scale) 각 등급별 환자 비율로, 종속변수는 응급의료 결과(귀가·입원·전원·사망)별 환자 비율로 정의하였다. 지역의 응급의료 인프라, 응급의료 이용 및 기타 지역적 요인을 통제변수로 포함하고, 연도 고정효과를 적용한 일반화추정방정식 모형을 통해 분석하였다.

전국 응급실 내원환자는 지속 증가하였으나 2020년 일시적으로 감소 후 다시 증가세를 보였다. 환자 중증도는 KTAS 3-4등급이 대부분을 차지하였으며, KTAS 3등급은 증가, KTAS 4-5등급은 감소 추세를 나타냈다. 응급의료 결과는 귀가환자가 70% 이상으로 가장 많았으나 감소 추세를, 입원환자는 20% 수준에서 증가 추세를 보였다. 지역별 분석에서는 강원, 부산, 대구 등에서 중증(KTAS 1-2등급) 환자 비율이 높았고, 경남, 울산, 광주

등에서 경증(KTAS 4-5등급) 환자 비율이 높게 나타났다. 회귀분석 결과, KTAS 1등급 환자 비중이 1%p 증가 시 귀가환자 비중은 3.12%p 감소($SE=0.54$, $p<.0001$), 입원환자 비중은 1.45%p 증가($SE=0.51$, $p=0.0041$), 사망 환자 비중은 0.32%p 증가하였다($SE=0.06$, $p<.0001$). 한편, KTAS 2-4등급 환자 비율 증가는 귀가환자 비율 증가와 유의한 연관성을 보였으며(2등급: $\beta=0.70$, $SE=0.24$, $p=0.0033$; 3등급: $\beta=0.35$, $SE=0.11$, $p=0.0019$; 4등급: $\beta=0.26$, $SE=0.10$, $p=0.0072$), KTAS 3-4등급은 입원환자 비율과 유의한 음의 연관성을 보였다(3등급: $\beta= - 0.44$, $SE=0.14$, $p=0.0012$; 4등급: $\beta= - 0.35$, $SE=0.11$, $p=0.0023$).

이 연구는 지역의 응급환자 중증도 분포와 응급의료 결과 간의 연관성이 단순한 일대일 대응 관계가 아니라, 의료자원, 이용 특성, 지역적 특성이 복합적으로 작용하는 다층적 구조임을 보여준다. 이는 효과적인 응급의료 정책 수립을 위해서는 지역별 특성을 종합적으로 고려한 맞춤형 접근이 필요함을 시사한다.

핵심어: 한국형 중증도 분류(KTAS), 응급환자 중증도, 응급의료결과, 지역격차

I. 서론

1. 연구의 배경 및 필요성

급속한 고령화, 만성질환자 증가, 생활 변화 등으로 인해 응급의료 서비스에 대한 수요가 지속적으로 증가하고 있다(안기욱 등, 2007; 최은호, 2012; 강경희, 2020). 응급의료 통계연보에 따르면, 전국 응급실 내원환자 수는 2016년 약 892만 명에서 2023년 약 1,023만 명으로 14.7% 증가하였으며, 인구 1,000명당 응급실 이용률도 같은 기간 174.2건에서 198.1건으로 증가하는 추세를 보인다(국립중앙의료원, 2024). 이러한 수요 증가에도 불구하고 응급의료기관 수는 정체되거나 일부 지역에서는 오히려 감소하여 공급-수요 간 불균형이 심화되고 있다(국립중앙의료원, 2024).

응급의료 공급체계의 지역 간 불균형은 지속적으로 해결해야 할 주요 보건문제이다. 권역응급의료센터와 같은 중증 응급의료기관의 접근성에서 지역 격차는 더욱 심각하여, 응급의료 취약지역으로 지정된 76개 지역 중 대부분이 농어촌 지역에 집중되어 있다(보건복지부, 2023). 이는 지역별 응급의료 접근성과 질에 상당한 차이가 존재함을 시사한다.

응급의료 현장에서는 한정된 의료자원을 효율적으로 활용하고 환자 안전을 보장하기 위해 중증도 기반의 환자 분류체계를 운영하고 있다(Janssen et al., 2011; 대한응급의학회, 2021). 우리나라는 2016년부터 한국형 응급환자 중증도 분류도구(Korean Triage and Acuity Scale, KTAS)를 전국 응급의료기관에 도입하여 환자의 중증도를 1단계(소생)부터 5단계(비응급)까지 5개 등급으로 분류하고 있다(대한응급의학회, 2021). 중증도 분류의 정확성은 환자의 임상적

예후뿐만 아니라 의료기관 및 지역의 자원 활용 효율성에도 중대한 영향을 미치는 핵심 요소이다(Parenti et al., 2014).

그러나 KTAS 도입 후 지역별로 중증도 분류 양상에 상당한 차이가 관찰되고 있다. 2023년 응급의료현황통계에 따르면, 지역별 KTAS 1-2단계(중증) 환자 비율이 경기 51.1%, 서울 35.5%인 반면, 일부 세종 0.9%, 제주 1.8%, 울산 3.0%로 지역 간 편차가 크게 나타나고 있다(국립중앙의료원, 2024). 이러한 차이는 지역의 인구구조, 질병 양상, 의료기관 특성, 의료진의 분류 역량 등이 복합적으로 작용한 결과로 추정되며, 지역별 응급의료 인프라와 자원 배분의 차이가 응급환자 중증도 분류와 궁극적으로 응급의료결과에 미치는 영향을 체계적으로 분석할 필요성을 제기한다.

그러나 기존 연구는 대부분 단일 의료기관이나 특정 지역을 대상으로 수행되었으며(최효정, 2020), 응급환자 분류 교육의 효과성(문선희, 심재란, 2018; 허영진 등, 2020), 간호사의 분류 정확도(문선희, 심재란, 2018; 김형일, 오성범, 최한주, 2019), KTAS와 환자 예후 간의 상관성(Jung et al., 2021), 오분류의 원인(윤꽃림, 이은희, 2019; 최희정, 옥종선, 안수영, 2019; 이성, 2023) 등 주로 개인 수준의 요인에 머물러 있다. 특히, 지역의 사회경제적 특성, 의료 인프라, 인구구조 등이 응급환자 중증도 분포와 응급의료결과에 미치는 영향을 종합적으로 분석한 연구는 매우 부족한 실정이다.

이에 이 연구는 2016년부터 2023년까지 8개년간 전국 17개 시도를 대상으로 지역별 응급환자 중증도와 응급의료결과 간의 연관성을 실증 분석하고자 한다. 이를 통해 지역 간 응급의료 격차의 구조적 원인을 규명하고, 국가 응급의료체계의 형평성과 효율성 제고를 위한 정책적 근거를 제시하고자 한다.

2. 연구목적

이 연구는 17개 시도를 대상으로 2016년부터 2023년까지 8개년 데이터를 활용하여 지역별 응급환자 중증도와 응급의료 결과의 연관성을 실증적으로 분석하는 것을 목적으로 한다. 이를 위한 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 연간 응급환자 추이, 중증도별 비중, 응급의료 결과별 비중의 변화 추세와 17개 시도의 현황을 파악한다.

둘째, 시도별 응급환자 중증도와 응급의료 결과의 지역 간 차이를 시각적으로 파악한다.

셋째, 응급환자 중증도, 지역의 응급의료자원, 응급실 이용 특성, 지역 특성과 응급의료 결과 간의 상관성을 분석한다.

넷째, 시도의 응급의료 자원, 응급실 이용자 특성, 지역적 특성과 시간의 고정효과를 통제하여 지역의 응급환자 중증도와 응급의료 결과 간의 연관성을 분석한다.

II. 문헌 고찰

1. 한국형 중증도 분류 체계

응급의료 체계에서 환자의 중증도를 신속하고 정확하게 분류하는 것은 제한된 의료자원을 효율적으로 배분하고 환자의 생명을 구하는 데 핵심적인 역할을 한다(Moon et al., 2019). 응급환자의 중증도 분류(triage)는 18세기 전쟁터에서 부상병의 생존 가능성을 고려하여 치료의 우선순위를 정하던 방식에서 유래하였으며(Iserson, Moskop, 2007), 현재는 응급실을 방문한 환자들 중 가장 심각하고 생명을 위협하는 중증 환자를 신속히 선별하여 우선 치료를 제공하기 위한 표준화된 도구로 발전하였다(Fernandes et al., 2005).

우리나라는 1990년대부터 중환자 치료 지연, 응급실 과밀화, 기존 환자 분류 시스템의 낮은 신뢰도와 같은 문제들이 대두되었다(박준범, 2017). 이를 해결하기 위해 2012년 보건복지부와 대한응급의학회는 캐나다의 중증도 분류 체계를 기반으로 국내 보건의료 환경에 적합하도록 수정·보완하여 한국형 응급환자 중증도 분류도구인 KTAS를 개발하였다(박준범, 2017). KTAS는 2016년부터 전국 응급의료기관에서 의무적으로 사용되기 시작하여 국내 응급의료 체계의 표준화와 질 향상을 위한 중요한 이정표가 되었다(응급의료에 관한 법률 제31조의4).

KTAS는 환자의 중증도를 5단계로 분류한다. 1단계(소생)는 즉각적인 생명 위험 상황으로 즉시 치료가 필요한 경우, 2단계(중증)는 10분 이내 치료가 필요한 경우, 3단계(응급)는 30분 이내, 4단계(준응급)는 60분 이내, 5단계(비응급)는 120분 이내 치료가 가능한 경우로 구분된다(대한응급의학회, 2021). 이러한 분류는 1년 이상의 응급의료기관 임상 경험을 가진 의사,

간호사, 또는 1급 응급구조사가 대한응급의학회 산하 KTAS 교육위원회의 교육을 이수하고 자격을 취득한 후 시행할 수 있다. 분류자는 170여 개의 증상군을 제시하는 KTAS 지침서를 기반으로 환자의 주증상, 활력징후, 의식 수준, 통증 강도, 질병 진행 양상 등을 종합적으로 고려하여 중증도를 결정한다(대한응급의학회, 2021) <표 1 참고>.

KTAS의 전국적 도입은 우리나라 응급의료 체계에 중요한 변화를 가져왔다. 2016년 의무 시행 이후 전국 모든 응급의료기관에서 동일한 기준으로 환자 중증도를 분류하게 되면서, 응급의료서비스의 표준화가 실현되었다(대한응급의학회, 2021). 이는 지역 간 응급의료 질의 편차를 줄이고, 응급환자가 어느 지역의 응급실을 방문하더라도 일관된 기준에 따라 적절한 우선순위로 치료받을 수 있는 체계적 기반을 마련하였다는 점에서 의의가 크다. 또한 KTAS 데이터의 체계적 수집은 국가 단위의 응급의료 통계 생산을 가능하게 하여, 증거 기반의 응급의료 정책 수립과 지역별 응급의료 자원 배치의 합리화에 기여하고 있다. 특히 지역별 응급환자 중증도 분포 데이터를 통해 지역 간 격차와 결과의 연관성을 분석할 수 있는 기반을 제공한다는 점에서 본 연구의 핵심 변수 구축과 밀접한 관련이 있다.

표 1. 한국형 응급환자 중증도 분류체계

등급	정의	대표 증상	재평가 시기
KTAS 1 (소생, Resuscitation)	생명이나 사지를 소실할 정도의 위험이 있어 적극적인 처치 필요 생명 혹은 사지를 소실할 정도의 잠재적인 위험이 있어 의사 혹은 의료 지시에 따라 빠른 처치 필요	심정지, 중증 외상(쇼크), 중증의 호흡부전, 무의식 상태	즉시
KTAS 2 (중증, Emergent)	응급처치가 필요하며 심각한 문제로 진행할 수 있는 잠재적 위험이 있는 상태	중등도 호흡부전, 토혈, 의식장애, 발열(패혈증), 심인성 흉통, 중증 외상	10분
KTAS 3 (응급, Urgent)	환자의 나이, 불편한 정도, 악화될 가능성 등을 고려할 때 한두 시간 안에 치료 혹은 재평가하면 되는 상태	경한 호흡부전, 경한 탈수, 중등도 통증의 복통·두통, 설사	30분
KTAS 4 (준응급, Less Urgent)	급성 발병이지만 긴급하지는 않은 상황이며 악화 여부와 상관없이 만성적인 문제의 일부분일 수 있는 상태	만성 착각, 요로 감염 증상, 변비(경한 통증)	60분
KTAS 5 (비응급, Non-urgent)	긴급하지는 않은 상황이며 악화 여부와 상관없이 만성적인 문제의 일부분일 수 있는 상태	설사(경증, 탈수증상 없음), 상처 소독, 약 처방	120분

Notes. KTAS = Korean Triage and Acuity Scale.

2. 지역 간 응급의료 격차에 대한 선행연구

우리나라는 지역 간 의료자원의 불균등 분포가 뚜렷하게 나타나며, 이러한 격차는 응급의료서비스에서 더욱 심화되는 양상을 보인다(박수경, 2023). 응급의료는 시간적 긴급성과 생명과 직결된다는 특성으로 인해, 의료자원의 지역적 편중이 환자의 생존율과 치료 결과에 직접적인 영향을 미친다(김효실, 전진호, 2020). 일반 의료서비스와 달리, 응급의료는 즉시성과 고도의 전문성이 동시에 요구되므로, 지역 간 자원 격차는 더욱 중대한 문제로 작용할 수 있다. 응급의료 체계의 질은 병상수, 전문 인력, 접근성, 이용 행태 등 다양한 지역적 요소들이 복합적으로 작용하여 형성된다(이성우, 2020). 이러한 다차원적 요인들이 상호작용하며 지역 간 응급의료 격차를 만들어내고 있다 <표 2 참고>.

지역의 응급의료 접근성 제약은 응급환자의 중증도 분포에도 영향을 미칠 수 있다. 의료 접근성이 떨어지는 지역의 환자들은 상대적으로 병증이 악화된 상태에서 응급실을 방문할 가능성이 높으며, 이는 해당 지역의 중증도 환자 비율 증가로 이어질 수 있다(김동진, 2013). Zook 등(2016)의 미국 연구에서는 거주 지역의 사회경제적 수준과 의료 접근성이 소아 응급환자의 중증도 분류에 영향을 미치며, 의료 접근성이 떨어지는 지역의 환자들이 상대적으로 높은 중증도로 분류되는 경향을 확인하였다. KTAS 시행 이후 17개 시도별 중증도 분류 분포에서도 뚜렷한 차이가 관찰되고 있다. 의료 접근성이 제한된 지역일수록 1-2단계 중증 환자의 비율이 높게 나타나는 경향이 있으며, 이는 경증 환자의 조기 의료 이용 기회 부족과 중증도 악화 후 응급실 방문 패턴을 반영하는 것으로 해석된다(신한수, 노영민, 서지우, 2023; 하랑경, 김창엽, 2024).

국립중앙의료원(2024)의 응급의료통계연보에 따르면, 2023년 기준 응급의료기관당 인구는 지역별로 3배 이상의 차이를 보였다. 더욱 심각한 것은 전국 32개 시군구에 응급의료기관이 아예 없으며, 이 중 12개 지역은

응급의료시설조차 부족한 상황이다(보건복지부, 2021). 응급의료기관의 병상수는 지역 간 응급환자 수용 능력을 결정짓는 핵심 구조적 요인 중 하나로, 그 절대량뿐만 아니라 인구 대비 상대적 수준 또한 중요한 변수로 작용한다.

양정민, 김민수, 김재현(2024)은 전국 17개 시도를 분석한 결과, 수도권과 비수도권 간 인구 10만 명당 병상수의 격차가 1.45배에 달하며, 이러한 격차는 응급환자의 타 지역 이송률과 유의한 양의 상관관계를 보인다고 보고하였다. 병상수가 부족한 지역에서는 응급실 재실 시간이 평균 47분 더 길고, 이는 응급의료 질 지표 전반에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

응급의료 전문인력 분포 역시 뚜렷한 지역 격차를 나타낸다. 응급의학과 전문의와 응급실 전담 간호사는 상급종합병원과 대도시에 집중되어 있어, 농촌 지역과 중소도시의 응급의료 질적 수준에 영향을 미치고 있다(이종구, 2015; 정현, 정희정, 2024). Ekins와 Morphet(2015)은 호주 농촌 지역 연구에서 의료자원이 제한된 지역일수록 중증도 분류의 정확성이 떨어지고 의료결과가 불량할 가능성이 높다고 보고하였다.

지역의 지리적 특성과 교통 접근성은 응급의료 이용 패턴에 중요한 영향을 미친다. 강경희(2020)의 연구에서는 농촌 지역일수록 119구급 이송 시간이 길어지며, 이것이 환자 예후에 부정적 영향을 미칠 수 있음을 확인하였다. 특히 도서·산간 지역의 경우 응급의료기관까지의 물리적 거리와 이송 시간이 환자의 중증도 악화와 직결될 수 있어 더욱 심각한 문제로 대두되고 있다. Carr 등(2006)의 메타분석 연구에 따르면 외상환자의 병원 전 이송시간은 평균 36분, 병원까지 이송 시간은 15분 소요되며 도시보다 농촌에서 이송 시간이 더 길고 이에 따른 사망률이 증가할 수 있다고 하였다. 이처럼 접근성의 물리적 제약은 응급의료의 시의성과 결과에 중대한 영향을 미친다. 한편, 지역 인구구조 또한

응급의료 격차를 설명하는 중요한 배경 요인이다. Aminzadeh와 Dalziel(2002)은 고령인구 비율이 증가할수록 응급실 이용률과 입원율이 높아지는 경향을 확인하였으며, Schmitz(2021)는 소아 인구 비율이 높은 지역에서 소아응급의학 인력 부족으로 인해 타 지역 이송률이 높아지는 현상을 지적하였다.

표 2. 지역 간 응급의료 격차에 대한 선행연구

연구자	연구내용	주요 연구결과
Aminzadeh, Dalziel (2002)	고령자의 응급실 이용 특성과 결과, 개입 효과	<ul style="list-style-type: none"> 고령인구 비율이 증가함에 따라 응급실 방문 건수와 입원률이 모두 증가하며 노인 환자는 젊은 층에 비해 응급실 방문 후 입원으로 이어질 확률이 2배 이상 높음
Carr et al. (2006)	외상에 대한 병원 전 진료 시간에 대한 메타 분석	<ul style="list-style-type: none"> 외상환자의 병원 전 이송시간은 평균 36분, 병원까지 이송 시간은 15분 소요됨 도시보다 농촌에서 이송 시간이 더 길며 이에 따른 사망률이 증가할 수 있음
Ekins, Morphet (2015)	웨스턴오스트레일리아 농촌 및 외딴 지역 응급실 간호사의 판단 정확성과 일관성 분석	<ul style="list-style-type: none"> 농촌 및 외딴 지역 응급실에서 근무하는 분류 간호사들의 판단 정확성은 덜 긴급한 범주로 갈수록 낮아짐 의료자원이 제한된 지역일수록 중증도 분류의 정확성이 떨어지고 의료결과가 불량할 가능성이 높음

(계속)

표 2. 지역 간 응급의료 격차에 대한 선행연구 (계속)

연구자	연구내용	주요 연구결과
Zook et al. (2016)	미국 내 도시의 소아 응급실을 방문한 환자의 인종에 따른 중증도 분류점수 분석	<ul style="list-style-type: none"> 거주 지역의 사회경제적 수준과 의료 접근성이 중증도 분류에 영향을 미침 소외계층이나 의료 접근성이 낮은 지역의 환자들이 상대적으로 높은 중증도로 분류되는 경향이 나타남
Schmitz (2021)	소아 응급의료 인력 부족 해결을 위한 보건의료 접근성 개선 연구	<ul style="list-style-type: none"> 소아 인구 비율이 높은 지역에서 소아응급의학 인력 부족으로 인해 타 지역 이송률이 높아짐
김동진 (2013)	농어촌 지역 응급의료서비스 제공 실태와 접근성	<ul style="list-style-type: none"> 의료 접근성이 떨어지는 지역의 환자들은 병증이 악화된 상태에서 응급실을 방문할 가능성이 높음 해당 지역의 중증도 환자 비율 증가
이종구 (2015)	지역 간 의료인력 불균형 해소를 위해 공공의료인력 양성과 교육제도 개선방안 모색	<ul style="list-style-type: none"> 지역의 만성적 의료인력 부족 문제를 해결하기 위해 공공의료 인력 양성을 위한 교육제도 및 정책의 개선방향 모색함 보건의료인의 지역 분포 실태와 결정 요인을 분석, 공공의료교육 강화 방안을 제시함

(계속)

표 2. 지역 간 응급의료 격차에 대한 선행연구 (계속)

연구자	연구내용	주요 연구결과
강경희 (2020)	응급실 내원 수단에 영향을 미치는 요인 분석	<ul style="list-style-type: none"> 119구급차 이용자는 개인차량 이용자보다 연령이 높고, 가구소득이 낮으며, 사고에 의한 방문 비중이 높음 개인차량 이용자는 방문 횟수에 따라 연령·소득·이용 계절·방문 이유에서 유의미한 차이를 보임
김효실, 전진호 (2020)	돌연심정지 (OHCA) 환자의 생존 결과에 영향을 미치는 요인 다층 분석 방법	<ul style="list-style-type: none"> 응급의료는 시간적 긴급성과 생명과 직결됨 의료자원의 지역적 편중이 환자의 생존율과 치료 결과에 직접적인 영향
이성우 (2020)	응급의료기관 평가제도의 도입 목적	<ul style="list-style-type: none"> 응급의료 체계의 질은 병상수, 전문 인력, 접근성, 이용 행태 등 다양한 지역적 요소들이 복합적으로 작용하여 형성
박수경 (2023)	수도권과 비수도권 간 의료시설 및 의료인력 배치의 지역적 불균형 구조 분석	<ul style="list-style-type: none"> 비수도권은 인구 100만 명당 병원 수와 병상수가 더 많으나 의사 수는 인구 10만 명당 169.1명으로 수도권보다 낮음 비수도권은 예방 가능한 입원환자가 많음. 의료 불균형은 병원 및 병상 중심으로 편중된 민간 중심의 의료공급 구조에서 기인한 것임

(계속)

표 2. 지역 간 응급의료 격차에 대한 선행연구 (계속)

연구자	연구내용	주요 연구결과
신한수, 노영민, 서지우 (2023)	지역심뇌혈관질환 센터 접근성과 심뇌혈관질환 사망비의 연관성	<ul style="list-style-type: none"> 의료 접근성이 제한된 지역일수록 1-2단계 중증 환자의 비율이 높게 나타나는 경향을 보임
정현, 정희정 (2024)	의료시설 규모에 따른 접근성 차이 및 규모에 따른 접근성에 영향을 미치는 요인 분석	<ul style="list-style-type: none"> 종합병원 접근성에서 수도권과 비수도권 간 격차가 뚜렷하며 30분 이상 소요 지역에서는 비수도권의 접근성이 크게 떨어짐 의료시설 규모에 따라 접근성에 영향을 미치는 요인이 달랐으며, 종합병원은 인구밀도와 고령화율, 인접 지역의 의료 접근성과 같은 공간적 요인의 영향을 더 받음
양정민, 김민수, 김재현 (2024)	지역별 응급의료병상 적정 분배에 따른 경제적 편익 추정	<ul style="list-style-type: none"> 수도권과 비수도권 간 인구 10만 명당 병상수의 격차가 1.45배, 이는 응급환자의 타 지역 이송률과 유의한 양의 상관관계를 보임
하랑경, 김창엽 (2024)	지역 간 불평등 분석을 중심으로 당뇨병 진료기관의 공간적 접근성	<ul style="list-style-type: none"> 경증 환자의 조기 의료 이용 기회 부족과 중증도 악화 후 응급실 방문 패턴을 반영하는 것으로 해석됨

3. 응급의료 결과에 대한 선행연구

응급의료 결과는 응급실에 내원한 환자에게 제공된 진료의 최종적인 성과를 의미하며, 응급의료서비스의 질과 효율성을 평가하는 대표적인 지표로 활용된다(Drynda et al., 2020). 일반적으로 응급의료 결과는 귀가, 입원, 전원, 사망의 네 가지로 분류되며, 이는 단일 요인이 아닌 환자의 중증도, 의료기관의 진료 역량, 지역의 의료자원 수준 등 복합적인 요인의 상호작용에 의해 결정된다 <표 3 참고>.

응급환자의 중증도는 응급의료 결과를 결정하는 가장 중요한 요인 중 하나이다. Zachariasse 등(2019)은 체계적 문헌고찰을 통해 다양한 중증도 분류도구와 임상적 예후의 관계를 분석한 결과, 대부분의 분류도구에서 중증도와 입원율, 중환자실 입원율, 사망률 간에 유의한 연관성이 있음을 확인하였다. 특히 높은 중증도 등급(1-2단계)에서 낮은 등급(4-5단계)보다 현저히 높은 입원율과 사망률을 보였다. 미국의 대규모 응급실 환자 분석 연구에서도 중증도가 높은 환자는 입원할 가능성이 2배 이상 높고 병원 내 사망할 가능성이 11배 이상 높았다. 반면 경증 환자는 대부분 응급실에서 귀가하는 것으로 나타났다(Peters et al., 2023).

국내에서도 유사한 결과가 확인된다. KTAS 도입 이후 응급실 환자의 체류시간 감소, 응급실 사망률의 감소, 중증환자의 신속한 처치 가능성 증가 등 긍정적인 응급의료 결과를 보였다(박근희, 윤민, 김명수, 2022). 최희정, 옥종선, 안수영(2019)은 일개 대학병원 응급실에서 KTAS와 응급의료 결과의 관계를 분석한 결과, KTAS 1단계 환자의 사망률은 15.2%, 입원율은 84.8%인 반면, KTAS 5단계 환자의 사망률은 0.1%, 입원율은 5.2%로 중증도에 따른 뚜렷한 차이를 보였다. 환자의 중증도에 따라 진료 및 검사 대기시간이 달라지는 만큼 중증도 분류는 응급의료의 질을 결정짓는 핵심

요소이다(이은실, 오현진, 2021).

응급의료기관의 병상 수는 지역별 응급환자 수용능력을 결정하는 가장 기본적이면서도 중요한 구조적 요인이다. 응급실 내 사망률, 전원율, 평균 재실시간 등 주요 응급의료 결과에서 응급의료 인프라가 부족한 지역일수록 중증 환자의 전원율이 높고, 이송 과정에서의 예후 악화 위험이 증가하는 경향이 확인되었다(국립중앙의료원, 2024). Ekins와 Morphet(2015)은 호주 농촌지역 사례를 통해 의료자원이 부족한 지역에서 중증도 분류 정확도가 낮고 의료성고가 열악할 가능성이 높다고 보고하였다. 강경희(2020)는 내원 수단별 환자 특성을 분석한 결과, 연령, 학력, 연간 총 가구소득, 응급실 이용 사유 등이 119구급차 이송 서비스 이용에 통계적으로 유의한 영향 요인으로 나타났으며, 특히 농촌 지역일수록 119구급차 이송 시간이 길어져 환자 예후에 부정적인 영향을 미칠 수 있다고 하였다.

우리나라는 지역 간 의료자원의 불균등 분포가 뚜렷하게 나타나고 있으며, 이러한 의료자원의 지역적 격차는 응급의료서비스의 질과 접근성에 직간접적인 영향을 미친다. 강경희(2020)는 농촌 지역일수록 119구급차 이송 시간이 길고, 이로 인해 중증 응급환자의 예후에 부정적 영향을 미칠 수 있다고 분석하였다. Fleet 등(2018)의 연구 또한 도시와 농촌 간 30일 사망률 격차는 지역 의료 접근성과 초기 대응 능력의 차이에서 기인함을 보여준다.

Zook 등(2016)은 미국 소아 응급환자를 대상으로 한 연구에서, 지역의 사회경제적 수준이 낮을수록 높은 중증도로 분류되는 경향이 있고, 이는 치료에 부정적인 영향을 미칠 가능성이 있다고 보고하였다. Ashman, Schappert, Santo(2020)의 종단연구에서는 연령이 증가할수록 응급실 방문율이 많아졌으며, 약 25%가 입원으로 이어졌다. 또한 지역의 재정자립도, 보건의료 투자 수준 등 구조적 여건은 응급의료 인프라 형성과 전문인력

확보에 직결되며, 결과적으로 지역 간 응급의료 성과의 격차를 심화시킬 수 있다(Zook et al., 2016; 신한수, 노영민, 서지우, 2023).

표 3. 응급의료 결과에 대한 선행연구

연구자	연구내용	주요 연구결과
Ekins, Morphet (2015)	웨스턴오스트레일리아 농촌 및 외딴 지역 응급실 간호사의 판단	• 농촌 및 외딴 지역 응급실 간호사들의 판단 정확성은 덜 긴급한 범주로 갈수록 낮아짐
	정확성과 일관성 분석	• 의료자원이 제한된 지역일수록 중증도 분류의 정확성이 떨어지고 의료결과가 불량할 가능성이 높음
	미국 내 도시의 소아 응급실을 방문한 환자의 인종에 따른 중증도 분류점수 분석	• 거주 지역의 사회경제적 수준과 의료 접근성이 중증도 분류에 영향을 미침
		• 소외계층이나 의료 접근성이 낮은 지역의 환자들이 상대적으로 높은 중증도로 분류되는 경향이 나타남
Fleet et al. (2018)	뇌졸중 환자의 도시와 농촌 지역간 병원내 사망률	• 캐나다 도시와 농촌 간 30일 사망률 격차는 지역 의료 접근성과 초기 대응 능력의 차이에서 기인함
Zachariasse et al. (2019)	응급환자 분류 시스템의 선별 성능에 대해 메타분석을 활용한 체계적 평가	• CTAS, ESI, MTS 등 주요 트리아지 시스템들은 중증도 환자 선별에서 우수한 성능을 보임
		• 응급실 환자 수나 환자군의 중증도 분포 등은 트리아지 시스템의 성능과 뚜렷한 연관성을 보이지 않음

(계속)

표 3. 응급의료 결과에 대한 선행연구 (계속)

연구자	연구내용	주요 연구결과
Ashman, Schappert, Santo (2020)	2014 - 2017년 미국의 60세 이상 성인 응급실 방문 분석	<ul style="list-style-type: none"> 2014 - 2017년 동안 60세 이상 인구의 응급실 방문율은 100명당 43명으로, 연령 증가에 따라 60대 34회에서 90세 이상 86회로 높아짐 고령일수록 방문의 약 4분의 1이 입원하며 증가하는 경향을 보임
Peters et al. (2023)	응급실 내원환자의 내원수단별 질병 및 손상 중증도 차이	<ul style="list-style-type: none"> EMS를 이용한 환자 집단은 비EMS 집단에 비해 중증도 분류상 응급환자 비율이 유의하게 높음 EMS 이용 환자는 입원, 중환자실 치료, 사망 등 중증의료결과 발생 비율이 높음
최희정, 옥종선, 안수영 (2019)	KTAS의 예측타당도를 평가	<ul style="list-style-type: none"> 응급실 내 사망 또는 중환자실 입원을 응급상황으로 간주할 때 KTAS가 높은 민감도를 보이나 특이도는 낮음 NEDIS를 이용하여, 만 15세 이상 응급환자에 대해 KTAS 분류 결과와 실제 응급진료 결과를 분석함

(계속)

표 3. 응급의료 결과에 대한 선행연구 (계속)

연구자	연구내용	주요 연구결과
강경희 (2020)	응급실 내원 수단에 영향을 미치는 요인 분석	<ul style="list-style-type: none"> 119구급차 이용자는 개인차량 이용자보다 연령이 높고, 가구소득이 낮으며, 사고에 의한 방문 비중이 높음 개인차량 이용자는 방문 횟수에 따라 연령·소득·이용 계절·방문 이유에서 유의미한 차이를 보임
이은실, 오현진 (2021)	응급실 과밀화와 한국형 응급환자 분류도구 재평가의 관계에 대한 연구	<ul style="list-style-type: none"> 응급실 점유율은 환자의 중증도 변화와 통계적으로 유의한 차이를 보였으나, 최종 분류 결과에 따른 점유율에서는 큰 차이를 보이지 않음 중증도가 올라간 환자 중 KTAS 등급 차이가 큰 경우, 응급실 입원율, 사망률, 병원 간 이송 비율이 유의하게 높은 경향을 보임
박근희, 윤민, 김명수 (2022)	한국형 중증도 분류체계를 적용하는 응급실의 환자만족도에 영향을 미치는 요인	<ul style="list-style-type: none"> KTAS 도입 이후 응급실 환자의 체류시간 감소, 응급실 사망률의 감소, 중증환자의 신속한 처치 가능성 증가 등 긍정적인 응급의료 결과를 보임
신한수, 노영민, 서지우 (2023)	지역심뇌혈관질환 센터 접근성과 심뇌혈관질환 사망비의 연관성	<ul style="list-style-type: none"> 의료 접근성이 제한된 지역일수록 1-2단계 중증 환자의 비율이 높게 나타나는 경향을 보임

III. 연구 방법

1. 연구자료 및 대상

이 연구는 국립중앙의료원과 질병관리청의 공개데이터를 활용하였다. 보건복지부와 국립중앙의료원의 중앙응급의료센터가 운영하는 응급의료 통계포털(<https://e-medis.nemc.or.kr/portal/main/indexPage.do>)은 각종 응급 의료 관련 통계 정보를 제공함으로써 응급의료센터에 관한 대국민 서비스를 제공하고 정부의 응급의료정책 수립에 기여하고 있다(응급의료통계포털, 2025). 응급의료통계포털은 응급의료에 관한 법률에 근거하여 센터급 이상 응급의료기관이 의무적으로 보고하는 국가응급진료정보망(National Emergency Department Information System, NEDIS) 자료를 기반으로 하여 높은 신뢰성을 확보하고 있다(응급의료통계포털, 2025).

또한 질병관리청 지역사회건강조사(<https://chs.kdca.go.kr/chs/main.do>)의 지역사회 건강관련 요인 데이터베이스는 지역사회 건강 수준 및 건강 격차에 영향을 미치는 물리적·환경적·사회적·문화적·인구경제적 요인을 시군구 단위로 수집한 종합적인 데이터베이스이다(지역사회건강조사, 2025). 이 연구에서는 이 중 시도 단위로 집계한 지역 특성 변수를 활용하였다.

이 연구는 전국 17개 시도를 분석 대상으로 하였다. 2016년부터 2023년까지 8개년간의 데이터를 시도 단위로 취합하여 총 136건의 관측치를 분석하였다.

2. 연구변수

이 연구는 지역의 응급의료 자원, 응급실 이용자 특성, 지역적 특성, 시간적 특성을 통제하여 지역의 응급환자 중증도와 응급의료 결과 간의 연관성을 분석하였다. 본 연구에 사용한 변수는 <표 4>와 같다.

가. 응급환자 중증도

이 연구의 흥미변수는 지역의 응급환자 중증도이다. 응급의료통계포털에서는 NEDIS를 구축하고 진료 정보를 전송하고 있는 해당 연도 말 전국 센터급 이상 응급의료기관에 대한 현황 자료 중 응급실 내원 시 중증도 분류 지침을 이용하여 처음으로 시행한 중증도 분류 결과를 제공한다(응급의료통계포털, 2025). 중증도 분류는 KTAS 기준에 따라 1단계부터 5단계까지 분류된다. 이 연구에서는 시도별 응급실 내원환자에 대한 각 KTAS 등급별 비중(%)으로 정의하였다.

나. 응급의료 결과

종속변수인 응급의료 결과는 귀가, 입원, 전원, 사망으로 분류하였다. 귀가에는 증상 호전, 말기질환으로 가정간호, 자의 퇴실, 외래 연계 후 귀가, 재활원 및 일반시설로의 복귀 등이 포함된다. 입원은 일반 병실, 중환자실, 기타 장소로 입원, 수술 및 시술 후 병실 또는 중환자실 입원 등을 포함한다. 전원에는 병실 또는 중환자실 부족, 응급 수술 및 처치 불가, 전문 응급의료 제공을 위한 상급 응급의료기관 전원, 경증 환자의 1·2차 의료기관 전원,

요양병원 전원, 환자 또는 보호자 요청에 의한 전원, 기타 사유로 인한 전원 및 회송 등이 포함된다. 사망은 생존상태로 내원했으나 이후 사망한 경우나 기타 사유로 인한 사망을 포함한다. 각 의료결과는 전체 응급실 내원환자 중 응급의료 결과별 비중(%)으로 산출하였다.

다. 공변량

이 연구에서는 지역의 응급의료 자원, 응급실 이용자 특성, 지역적 특성을 통제변수로 설정하였다.

(1) 응급의료자원 특성

지역의 응급의료 자원 특성은 응급의료기관 수, 응급실 병상 수, 응급의학과 전문의 수로 측정하였다. 응급의료기관은 권역응급의료센터, 전문응급의료센터, 지역응급의료센터, 지역응급의료기관을 포함한다. 응급실 병상 수는 응급환자 진료구역 또는 중증응급환자 진료구역 내에 설치된 병상 수를 의미하며, 응급전용 중환자실 및 응급전용 입원실 병상은 제외된다. 응급의학과 전문의 수는 대한응급의학회에서 집계한 현황으로, 전문의 자격을 취득한 누적 수를 의미하며 출신대학교 소재지를 기준으로 측정한 값이다. 응급의료기관 수, 응급실 병상 수, 응급의학과 전문의 수 모두 해당 연도 통계청 시·도별 주민등록인구 수를 기준으로 인구 10만명 당 수치로 산출하였다.

(2) 응급실 이용 특성

응급실 이용 특성은 해당 시도의 응급실 내원환자의 특성으로 측정하였다. 내원 시간대별로는 일반병원 운영시간(9시부터 18시 이전)에 응급실을 내원한

환자의 비중, 주말에 내원한 환자의 비중을 산출하였다. 내원 경로에 따라서는 직접 내원, 전원, 의뢰온 환자의 비중으로, 내원 수단에 따라서는 의료기관 및 기타 구급차를 이용한 구급차 내원자 비중, 공공차량 및 항공으로 내원자 비중, 도보 및 자차 등으로 내원한 환자 비중으로 산출하였다. 또한 응급실 체류시간에 따라 4시간 미만, 4시간 이상 8시간 미만, 8시간 이상 12시간 미만, 12시간 이상 24시간 미만, 24시간 이상 체류한 환자 비중을 통제하였다. 마지막으로 주요 중증응급질환인 심근경색증, 허혈성 뇌졸중, 출혈성 뇌졸중, 중증외상 환자 비중을 통제하였다.

(3) 지역적 특성

지역적 특성으로 각 시도의 인구밀도와 재정자립도를 통제하였다. 인구밀도는 행정구역 면적당 인구수(명/km²)로 산출한 값이다. 재정자립도는 자치단체 예산규모 중 지방세와 세외수입의 백분율로, 일반회계 순계예산 규모 기준으로 산출하였다.

표 4. 분석에 사용한 변수

구분		변수	정의
종속 변수	응급 의료 결과	귀가	응급실 퇴실 결과가 귀가인 환자 비중
		입원	응급실 퇴실 결과가 입원인 환자 비중
		전원	응급실 퇴실 결과가 전원인 환자 비중
		사망	응급실 퇴실 결과가 사망인 환자 비중
흥미 변수	응급 환자 중증도	KTAS 1등급	최초 KTAS 등급이 1인 응급환자 비중
		KTAS 2등급	최초 KTAS 등급이 2인 응급환자 비중
		KTAS 3등급	최초 KTAS 등급이 3인 응급환자 비중
		KTAS 4등급	최초 KTAS 등급이 4인 응급환자 비중
		KTAS 5등급	최초 KTAS 등급이 5인 응급환자 비중
공변 량	의료 자원	응급의료기관 수	인구 10만명 당 권역/전문/지역응급의료센터, 지역응급의료기관 수
		응급실 병상 수	인구 10만명 당 (중증)응급환자 진료구역 내 설치된 병상 수
		응급의학과 전문의 수	인구 10만명 당 응급의학과 전문의 자격을 취득한 누적 수
	응급실 이용	9시-18시 이전 내원 환자 비중	일반병원 운영시간인 9시-18시 이전에 내원한 응급환자 비중
		주말 내원 환자 비중	주말에 응급실 내원한 환자 비중
		내원 경로별 비중	직접 내원/전원/의뢰로 내원한 응급환자 비중
		내원 수단별 비중	구급차(의료기관/기타), 공공차량/항공, 도보/자가용으로 내원한 응급환자 비중
		응급실 체류시간별 비중	응급실 4시간 미만, 4-8시간, 8-12시간, 12-24시간, 24시간 이상 체류 환자 비중
		주요 중증응급 질환자 비중	심근경색증, 허혈성/출혈성 뇌졸중, 중증외상 응급환자의 비중
	지역 특성	인구밀도	시도별 인구수 / 행정구역 면적(평/km ²)
		재정자립도	(지방세 + 세외수입) / 자치단체 일반회계 순계예산 × 100(%)

Notes. KTAS = Korean Triage and Acuity Scale.

3. 분석 방법

지역의 응급환자 중증도와 응급의료 결과의 연관성을 파악하기 위해 다음과 같은 단계별 분석을 수행하였다.

첫째, 연간 응급환자 추이, 중증도별 비중, 응급의료 결과별 비중의 변화 추세와 17개 시도의 현황을 파악하기 위해 기술통계분석을 수행하였다.

둘째, 시도별 응급환자 중증도와 응급의료 결과의 지역 간 차이를 시각적으로 파악하기 위해 지리정보시스템(Geographic Information System)을 활용한 지도 시각화 분석을 수행하였다.

셋째, 응급환자 중증도, 지역의 응급의료자원, 응급실 이용 특성, 지역 특성과 응급의료 결과 간의 상관성을 분석하기 위해 Pearson 상관분석을 수행하였다.

넷째, 지역의 응급환자 중증도와 응급의료 결과 간의 연관성을 파악하기 위해 일반화 추정 방정식(Generalized Estimating Equations, GEE) 분석을 수행하였다. GEE 모형은 반복측정자료의 개체 내 상관성을 고려할 수 있어 패널 데이터 분석에 적합하다(Ma, Mazumdar, Stavros, 2012). 작업상관구조는 1차 자기회귀 구조(AR(1))를 적용하였으며, 이는 QIC(Quasi-likelihood under the Independence model Criterion) 값이 가장 낮게 나타나 본 자료에 가장 적합한 구조로 판단되었다(Cui, 2007). 지역의 응급의료자원, 응급실 이용 특성, 지역적 특성을 통제변수로 포함하였으며, 시간에 따른 관찰되지 않는 영향을 통제하기 위해 연도를 고정효과로 설정하였다.

시도별 응급환자 중증도와 응급의료 결과의 지리적 분포 시각화는 Python 3.13을 이용하였으며, 그 외 분석은 SAS 9.4 (SAS Institute, Cary, NC, USA) 소프트웨어를 이용하여 수행하였다. 통계적 유의성 검정 기준은 $p < 0.05$ 로 설정하였다.

4. 윤리적 고려

이 연구는 연세의료원 기관생명윤리심의위원회의 심의를 거쳐 면제 승인을 받았다(4-2025-0657). 이 연구는 국립중앙의료원과 질병관리청에서 수집·운영하는 공개데이터를 시도 단위에서 후향적으로 분석하는 연구로서, 개인을 식별할 수 있는 정보가 포함되지 않은 집계 자료를 활용하였으므로 환자의 서면 동의는 면제되었다.

IV. 연구 결과

1. 연도별 응급환자 수 및 중증도·응급의료 결과 비중 변화

연간 응급환자 추이와 중증도별 및 응급의료 결과별 비중의 변화 추세는 <그림 1, 2>와 같다. 연간 응급실 내원환자 수는 2016년 5,587천 명에서 2019년까지 지속적으로 증가하여 5,938천 명에 도달하였으나, 2020년에는 4,447천 명으로 급감하였다. 이후 다시 증가세로 전환되어 2023년에는 5,735천 명으로 나타났다.

중증도 분포는 KTAS 3등급과 4등급 환자가 전체 응급실 내원환자의 대부분을 차지하였다. KTAS 1등급과 2등급 환자의 비중은 각각 약 1.2%, 6.0% 내외로 전체 기간 동안 큰 변동 없이 유지되었다. KTAS 3등급 환자 비중은 2016년 31.8%에서 2023년 46.9%로 지속적인 증가 추세를 보인 반면, KTAS 4등급 환자는 2016년 45.1%에서 2023년 38.4%로 감소하였다. KTAS 5등급 환자 비중도 2016년 12.6%에서 2023년 7.4%로 점차 줄어드는 경향을 보였다.

응급의료 결과의 연도별 비중을 살펴보면, 전체 응급실 내원환자 중 귀가환자가 가장 높은 비중을 차지하였으나 2016년 75.2%에서 2023년 73.7%로 소폭 감소하는 추세를 보였다. 반면, 입원환자 비중은 같은 기간 22.1%에서 24.0%로 증가하였다. 전원환자와 사망환자 비중은 각각 약 1.7%, 0.6% 수준으로 연도별로 유사한 수준을 유지하였다.

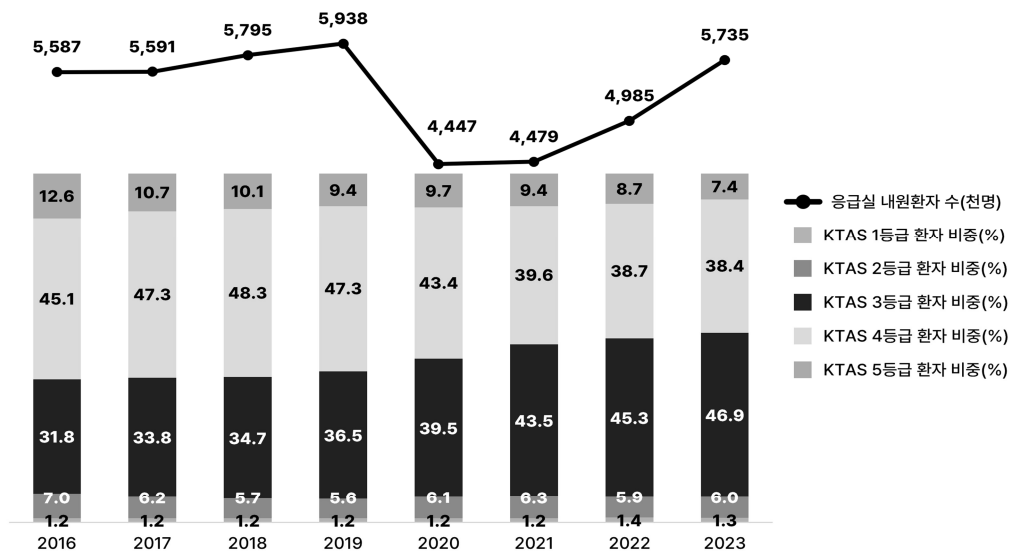


그림 2. 연간 응급환자 수 및 중증도 비중 변화: 2016-2023

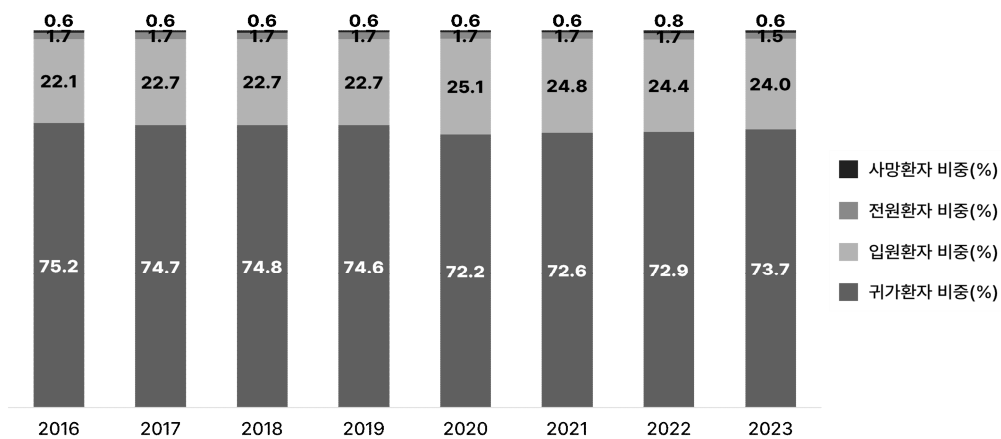


그림 3. 연간 응급의료 결과 비중 변화: 2016-2023

2. 시도의 응급의료자원, 응급실 이용 및 지역별 특성

17개 시도의 2016년부터 2023년까지의 응급의료자원 현황, 응급실 이용 및 지역 특성은 <표 5>와 같다.

인구 10만명당 응급의료자원 현황을 보면, 응급의료기관 수는 평균 0.9개, 응급실 병상 수는 15.5개, 응급의학과 전문의 수는 3.7명으로 조사되었다. 특히 응급실 병상 수는 최소 3.6개에서 최대 26.7개로 7.4배의 큰 격차를 보였다.

응급실 이용 특성에서는 오전 9시부터 오후 6시 이전에 내원한 환자의 비중이 평균 45.2%, 주말 내원은 35.1%로 나타났다. 내원 경로는 직접 내원이 평균 87.1%로 대부분을 차지하였으며, 전원과 의뢰는 각각 10.9%, 2.0% 수준이었다. 내원 수단별로는 구급차를 이용한 비중이 평균 24.6%로 가장 높았고, 공공차량·항공 및 도보·자가용 등은 각각 평균 0.2%, 0.9%로 나타났다. 응급실 체류시간에 따라서는 4시간 미만 체류한 환자 비중이 평균 76.5%로 가장 높았으며, 4시간 이상 8시간 미만이 14.7%, 그 외 구간은 각기 1.5~3.6% 수준이었다. 주요 중증응급질환별 환자 비중을 살펴보면, 중증외상이 3.6%로 가장 높았고, 허혈성 뇌졸중 1.8%, 심근경색 0.8%, 출혈성 뇌졸중 0.7% 순으로 나타났다.

지역 특성으로는 인구밀도가 평균 2,144.3명/km²이지만, 최소 91.0명/km²에서 최대 16,408.9명/km²까지 분포하여 매우 큰 지역 간 차이를 보였다. 재정자립도 또한 평균 47.9%이지만, 시도별로 23.8%~85.0%의 분포를 보여 61.2%p의 큰 차이가 나타났다.

표 5. 시도의 응급의료자원, 응급실 이용 및 지역별 특성

변수	평균	표준편차	최솟값	최댓값
인구 10만명 당 의료자원				
응급의료기관 수	0.9	0.4	0.4	2.2
응급실 병상 수	15.5	4.3	3.6	26.7
응급의학과 전문의 수	3.7	2.3	0.0	11.2
9시-18시 이전 내원환자 비중	45.2	2.1	40.6	50.6
주말 내원환자 비중	35.1	2.1	31.5	40.0
내원 경로별 응급환자 비중				
직접 내원	87.1	3.4	78.9	93.8
전원	10.9	2.8	5.3	17.8
의뢰	2.0	0.9	0.4	4.6
내원 수단별 응급환자 비중				
구급차	24.6	3.4	17.0	31.3
공공차량 및 항공	0.2	0.1	0.0	0.6
도보 및 자차 등	0.9	0.7	0.1	4.5
응급실 체류시간별 환자 비중				
4시간 미만	76.5	7.7	56.0	91.1
4시간 이상 8시간 미만	14.7	3.5	6.7	21.8
8시간 이상 12시간 미만	3.6	1.5	1.0	7.0
12시간 이상 24시간 미만	3.5	2.3	0.5	10.7
24시간 이상	1.5	1.4	0.1	7.5
주요 중증응급질환자 비중				
심근경색	0.8	0.3	0.3	2.0
허혈성 뇌졸중	1.8	0.5	0.8	3.7
출혈성 뇌졸중	0.7	0.2	0.4	1.4
중증외상	3.6	1.5	1.3	6.8
인구밀도	2,144.3	3,714.0	91.0	16,408.9
재정자립도	47.9	16.2	23.8	85.0

Notes. KTAS = Korean Triage and Acuity Scale.

3. 지역별 응급환자 중증도 및 응급의료 결과 분포

지역별 응급환자 중증도 및 응급의료 결과 분포는 <그림 3, 4>와 같다. KTAS 등급별 환자 비중에서 KTAS 1등급은 강원(2.45%)이 가장 높았으며, 반면 제주(0.71%)는 가장 낮은 수준을 보였다. KTAS 2등급은 강원(8.46%), 부산(7.87%), 대구(7.74%) 등 일부 광역시와 도지역에서 높게 나타났다. KTAS 3등급 환자 비중은 세종시(53.38%), 대구(46.08%), 광주(47.84%) 등에서 상대적으로 높았고, KTAS 4등급은 대부분의 지역에서 40% 내외였으나 경남(48.00%), 제주(48.08%) 등에서 다소 높은 분포를 보였다. KTAS 5등급은 울산(12.50%)과 광주(12.10%) 등에서 높았으며, 대구는 3.20%로 가장 낮았다.

응급의료 결과별 환자 비중을 살펴보면, 귀가환자 비중은 제주(80.78%), 서울(78.17%), 경기(77.85%) 등에서 높았으며, 대구(69.48%)와 부산(69.49%)은 상대적으로 낮은 수준이었다. 입원환자 비중은 부산(28.25%), 대구(26.44%), 전북(25.92%) 등에서 높게 나타났고, 제주(17.32%)는 가장 낮았다. 전원환자 비중은 전남(2.90%), 경남(2.75%), 충남(2.18%) 등 비수도권에서 높게 나타났으며, 세종(0.90%), 대전(0.57%) 등에서는 낮았다. 사망환자 비중은 대구(0.98%), 충북(0.94%), 경북(0.68%)에서 높았고, 울산(0.43%)과 세종(0.43%) 등에서는 낮았다.

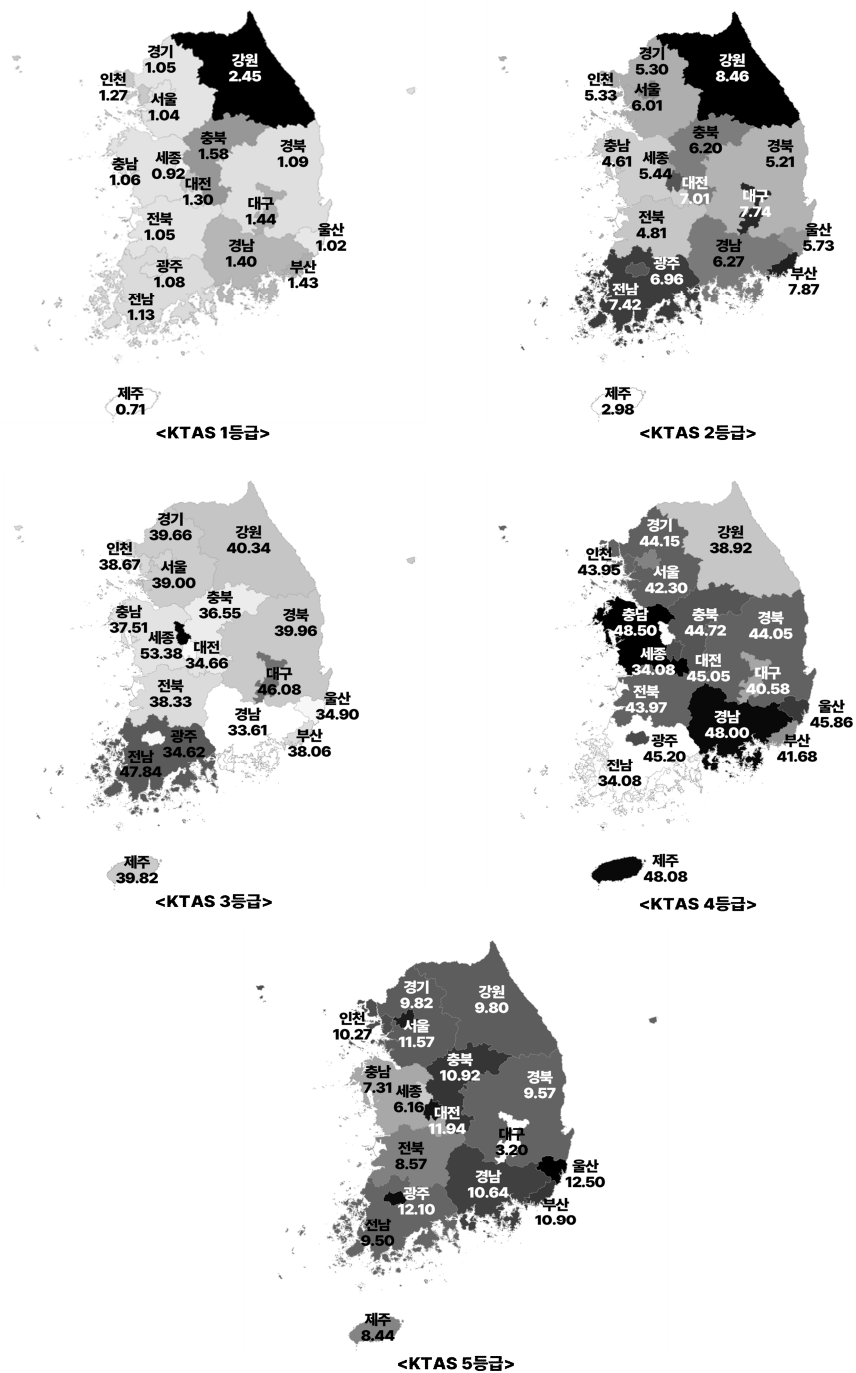


그림 4. 시도별 응급환자 중증도 분포

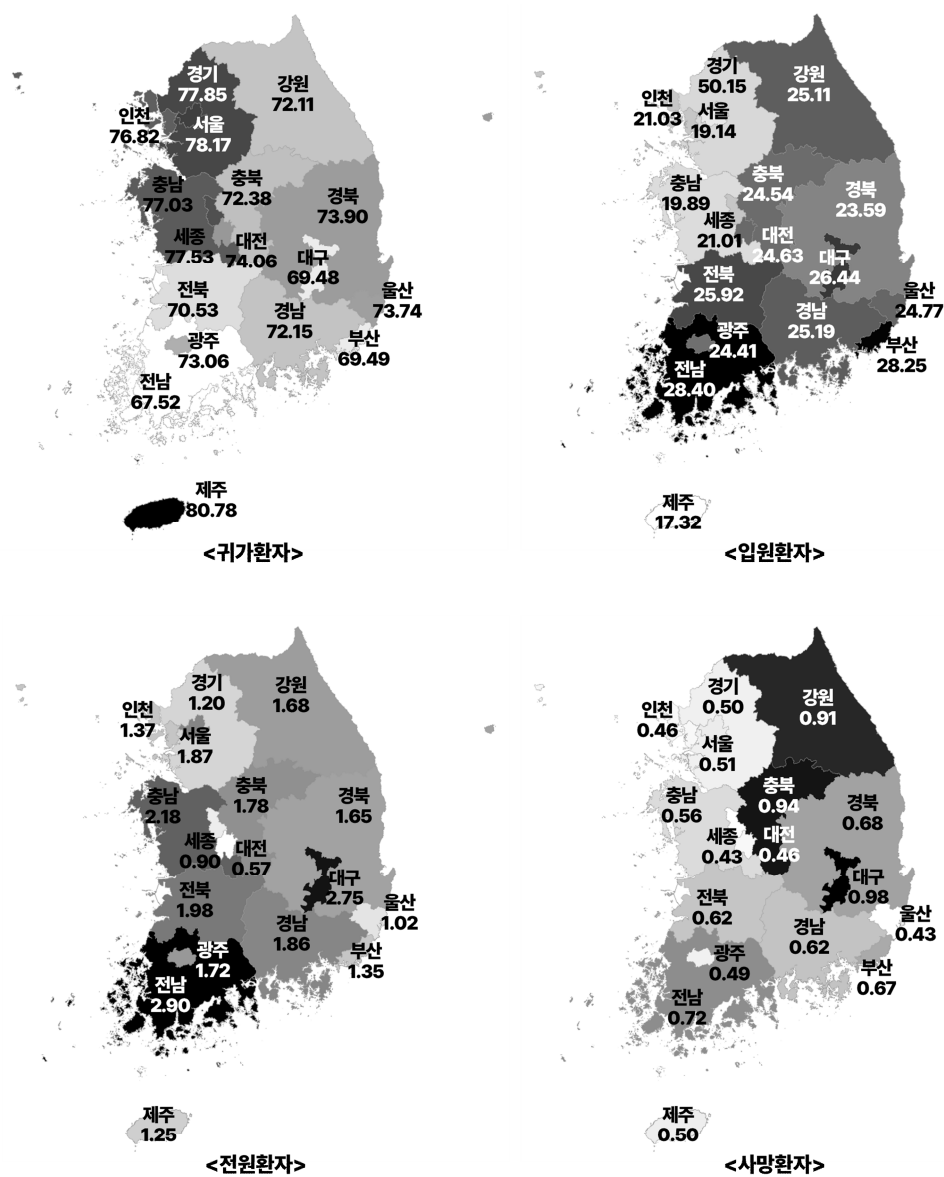


그림 5. 시도별 응급의료 결과 분포

4. 응급환자 중증도와 응급의료 결과 간의 상관관계

응급환자 중증도, 지역 내 응급의료자원, 응급실 이용 및 지역 특성과 응급의료 결과 간의 Pearson 상관분석 결과는 <표 6>과 같다.

KTAS 1등급 환자 비중은 귀가환자 비중과 음의 상관관계($r=-0.44$, $p<.0001$)를, 입원환자 비중($r=0.44$, $p<.0001$) 및 사망환자 비중($r=0.65$, $p<.0001$)과는 양의 상관관계를 보였다. KTAS 2등급 환자 비중은 귀가환자 비중과 음의 상관관계($r=-0.65$, $p<.0001$)를, 입원환자 비중과 강한 양의 상관관계($r=0.66$, $p<.0001$)를 나타냈다. KTAS 3등급 환자 비중은 모든 응급의료 결과와 유의한 상관관계를 보였다. KTAS 4등급과 5등급 환자 비중은 중증도가 높은 환자군과 반대되는 상관관계 패턴을 보였다.

인구 10만 명당 응급의료기관 수는 귀가환자 비중과 음의 상관관계($r=-0.49$, $p<.0001$)를, 입원환자 비중($r=0.43$, $p<.0001$), 전원환자 비중($r=0.46$, $p<.0001$), 사망환자 비중($r=0.28$, $p=0.0012$)과는 양의 상관관계를 보였다. 응급실 병상 수 역시 유사한 패턴을 나타냈다. 반면 응급의학과 전문의 수는 모든 응급의료 결과와 유의한 상관관계를 보이지 않았다.

내원 경로에 따라 직접 내원 환자 비중은 귀가환자 비중과 강한 양의 상관관계($r=0.81$, $p<.0001$)를, 입원환자 비중과 음의 상관관계($r=-0.80$, $p<.0001$)를 보였다. 전원 및 의뢰 환자 비중은 반대 패턴을 나타냈다. 내원 수단에 따라, 구급차 이용 환자 비중은 귀가환자 비중과 음의 상관관계($r=-0.60$, $p<.0001$)를, 입원환자 비중($r=0.60$, $p<.0001$) 및 사망환자 비중($r=0.47$, $p<.0001$)과 양의 상관관계를 보였다. 응급실 체류시간이 길수록 귀가환자 비중은 감소하고 입원환자 비중은 증가하는 경향을 보였다. 특히 4시간 미만 체류 환자 비중은 귀가환자 비중과 강한 양의 상관관계($r=0.63$, $p<.0001$)를 나타냈으며, 12시간 이상 체류 환자 비중은 귀가환자 비중과 강한

음의 상관관계($r=-0.67$, $p<.0001$)를 보였다. 주요 중증응급질환에 따라 심근경색($r=-0.66$, $p<.0001$), 허혈성 뇌졸중($r=-0.72$, $p<.0001$), 출혈성 뇌졸중($r=-0.66$, $p<.0001$) 환자 비중은 모두 귀가환자 비중과 강한 음의 상관관계를 보였으며, 입원환자 비중 및 사망환자 비중과는 양의 상관관계를 나타냈다. 중증외상 환자 비중은 다른 중증질환과 달리 응급의료 결과와 유의한 상관관계를 보이지 않았다.

지역의 특성에 따라 인구밀도는 귀가환자 비중과 양의 상관관계($r=0.20$, $p=0.0350$)를, 입원환자 비중과 음의 상관관계($r=-0.20$, $p=0.0337$)를 보였다. 재정자립도는 귀가환자 비중과 양의 상관관계($r=0.40$, $p<.0001$)를, 입원환자 비중($r=-0.34$, $p<.0001$), 전원환자 비중($r=-0.36$, $p<.0001$), 사망환자 비중($r=-0.43$, $p<.0001$)과는 음의 상관관계를 보였다.

표 6. 응급환자 중증도와 응급의료 결과 간의 상관관계

변수	응급의료 결과							
	귀가		입원		전원		사망	
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
KTAS 비중								
KTAS 1	-0.44	<.0001	0.44	<.0001	0.07	0.3936	0.65	<.0001
KTAS 2	-0.65	<.0001	0.66	<.0001	0.17	0.0478	0.37	<.0001
KTAS 3	-0.25	0.0044	0.23	0.0068	0.17	0.0585	0.27	0.0017
KTAS 4	0.44	<.0001	-0.44	<.0001	-0.17	0.0576	-0.32	0.0002
KTAS 5	0.17	0.0526	-0.12	0.1614	-0.30	0.0005	-0.34	<.0001
인구 10만명 당 의료 자원								
응급의료기관 수	-0.49	<.0001	0.43	<.0001	0.46	<.0001	0.28	0.0012
응급실 병상 수	-0.35	<.0001	0.29	0.0007	0.35	<.0001	0.23	0.0079
응급의학과 전문의 수	0.09	0.3176	-0.09	0.2909	-0.02	0.8004	0.00	0.9872

(계속)

표 6. 응급환자 중증도와 응급의료 결과 간의 상관관계 (계속)

변수	응급의료 결과							
	귀가		입원		전원		사망	
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
9시-18시 이전 내원 환자 비중	-0.30	0.0005	0.31	0.0002	0.00	0.9864	0.36	<.0001
주말 내원환자 비중	0.26	0.0024	-0.30	0.0004	0.11	0.1929	-0.22	0.0099
내원 경로별 응급환자 비중								
직접 내원	0.81	<.0001	-0.80	<.0001	-0.34	<.0001	-0.25	0.0040
전원	-0.76	<.0001	0.76	<.0001	0.29	0.0007	0.20	0.0231
의뢰	-0.67	<.0001	0.65	<.0001	0.35	<.0001	0.32	0.0002
내원 수단별 응급환자 비중								
구급차	-0.60	<.0001	0.60	<.0001	0.14	0.1019	0.47	<.0001
공공차량 및 항공	-0.06	0.4906	-0.01	0.9200	0.28	0.0010	0.15	0.0847
도보 및 자차 등	-0.19	0.0295	0.18	0.0405	0.15	0.0918	0.04	0.6508
응급실 체류시간별 환자 비중								
4시간 미만	0.63	<.0001	-0.60	<.0001	-0.32	0.0002	-0.42	<.0001
4시간 이상 8시간 미만	-0.45	<.0001	0.46	<.0001	0.10	0.2766	0.37	<.0001
8시간 이상 12시간 미만	-0.63	<.0001	0.61	<.0001	0.28	0.0011	0.34	<.0001
12시간 이상 24시간 미만	-0.67	<.0001	0.62	<.0001	0.45	<.0001	0.38	<.0001
24시간 이상	-0.55	<.0001	0.49	<.0001	0.45	<.0001	0.38	<.0001
주요 중증응급질환자 비중								
심근경색	-0.66	<.0001	0.64	<.0001	0.35	0.0001	0.39	<.0001
허혈성 뇌졸중	-0.72	<.0001	0.69	<.0001	0.29	0.0014	0.47	<.0001
출혈성 뇌졸중	-0.66	<.0001	0.65	<.0001	0.29	0.0016	0.31	0.0008
중증외상	-0.09	0.3352	0.05	0.5754	0.14	0.1457	-0.15	0.0976
인구밀도	0.20	0.0350	-0.20	0.0337	-0.01	0.8798	-0.19	0.0391
재정자립도	0.40	<.0001	-0.34	<.0001	-0.36	<.0001	-0.43	<.0001

Notes. KTAS = Korean Triage and Acuity Scale.

5. 지역의 응급환자 중증도와 응급의료 결과 간의 연관성

가. 지역의 응급환자 중증도와 귀가의 연관성

지역의 응급의료자원, 응급실 이용 특성, 지역적 특성을 통제하고 연도를 고정효과로 포함하여 지역의 응급환자 중증도와 귀가의 연관성을 분석한 결과는 <표 7>과 같다.

지역의 KTAS 1등급 환자 비중이 1%p 증가하면 귀가환자 비중은 3.12%p 감소하였다($SE=0.54$, $p<.0001$). 반면, KTAS 2등급($\beta=0.70$, $SE=0.24$, $p=0.0033$), 3등급($\beta=0.35$, $SE=0.11$, $p=0.0019$), 4등급($\beta=0.26$, $SE=0.10$, $p=0.0072$) 환자 비중이 증가할수록 지역의 귀가환자 비중은 유의하게 증가하였다. KTAS 5등급은 양의 관계를 보였으나 통계적으로 유의하지 않았다.

응급의료자원 관련 변수 중, 인구 10만 명당 응급의료기관 수가 1개 증가할 경우 지역의 귀가환자 비중은 7.59%p 감소하였다($SE=0.62$, $p<.0001$). 반면, 응급실 병상 수($\beta=0.31$, $SE=0.06$, $p<.0001$)와 응급의학과 전문의 수($\beta=0.49$, $SE=0.08$, $p<.0001$)는 증가할수록 지역의 귀가환자 비중이 통계적으로 유의하게 증가하였다.

응급실 이용 특성에서는 응급실 내원 수단 중 구급차 이용 비중이 1%p 증가할 때 귀가환자 비중은 0.38%p 감소하였다($SE=0.06$, $p<.0001$). 도보 및 자차 등 자가수단 이용 환자 비중은 유의수준 음의 연관성을 보였다($\beta=-0.23$, $SE=0.12$, $p=0.0574$). 내원 경로별 및 주말 내원환자 비중은 통계적으로 유의한 연관성을 보이지 않았다. 응급실 체류시간이 짧을수록 귀가환자 비중이 높았다. 시도의 체류시간이 4시간 미만인 환자 비중이 1%p 증가하면 귀가환자 비중은 1.48%p 증가하였다($SE=0.63$, $p=0.0183$), 4-8시간 미만($\beta=1.71$, $SE=0.70$, $p=0.0150$), 24시간 이상($\beta=1.94$, $SE=0.84$, $p=0.0211$)도 통계적으로 유의한 양의

연관성을 보였다. 주요 중증응급질환 중에서는 시도의 중증외상 환자 비중이 1%p 증가할 때 귀가환자 비중이 0.71%p 감소하였다($SE=0.20$, $p=0.0004$). 심근경색, 허혈성 뇌졸중, 출혈성 뇌졸중은 통계적으로 유의한 관련성이 나타나지 않았다.

지역적 특성 중, 시도의 재정자립도는 1%p 증가할 때 귀가환자 비중이 0.08%p 감소하였다($SE=0.03$, $p=0.0036$). 인구밀도는 귀가환자 비중과 유의한 연관성을 보이지 않았다.

표 7. 지역의 응급환자 중증도와 귀가의 연관성

변수	귀가		
	β^*	SE	<i>p-value</i>
KTAS 비중			
KTAS 1	-3.12	0.54	<.0001
KTAS 2	0.70	0.24	0.0033
KTAS 3	0.35	0.11	0.0019
KTAS 4	0.26	0.10	0.0072
KTAS 5	0.25	0.13	0.0612
인구 10만명 당 의료자원			
응급의료기관 수	-7.59	0.62	<.0001
응급실 병상 수	0.31	0.06	<.0001
응급의학과 전문의 수	0.49	0.08	<.0001
9시-18시 이전 내원환자 비중	-0.15	0.09	0.0784
주말 내원환자 비중	0.03	0.16	0.8286
내원 경로별 응급환자 비중			
직접 내원	-0.65	1.28	0.6108
전원	-1.20	1.30	0.3578
의뢰	-1.19	1.36	0.3813
내원 수단별 응급환자 비중			
구급차	-0.38	0.06	<.0001
공공차량 및 항공	2.90	2.20	0.1881
도보 및 자차 등	-0.23	0.12	0.0574
응급실 체류시간별 환자 비중			
4시간 미만	1.48	0.63	0.0183
4시간 이상 8시간 미만	1.71	0.70	0.0150
8시간 이상 12시간 미만	1.35	0.75	0.0699
12시간 이상 24시간 미만	0.50	0.63	0.4327
24시간 이상	1.94	0.84	0.0211
주요 중증응급질환자 비중			
심근경색	2.14	1.31	0.1009
허혈성 뇌졸중	0.50	0.70	0.4751
출혈성 뇌졸중	-1.59	3.12	0.6093
중증외상	-0.71	0.20	0.0004
인구밀도	0.00	0.00	0.6509
제정자립도	-0.08	0.03	0.0036

Notes. KTAS = Korean Triage and Acuity Scale.; SE = Standard Error.

* 연도를 고정효과로 통제함.

나. 지역의 응급환자 중증도와 입원의 연관성

지역의 응급의료자원, 응급실 이용 특성, 지역적 특성을 통제하고 연도를 고정효과로 포함하여 지역의 응급환자 중증도와 입원 환자 비중 간의 연관성을 분석한 결과는 <표 8>과 같다.

KTAS 1등급 환자 비중이 1%p 증가할 경우, 지역의 입원환자 비중은 1.45%p 증가하였다($SE=0.51$, $p=0.0041$). 반면, KTAS 3등급($\beta = -0.44$, $SE=0.14$, $p=0.0012$)과 4등급($\beta = -0.35$, $SE=0.11$, $p=0.0023$)은 통계적으로 유의한 음의 연관성을 보였다. 시도의 KTAS 2등급과 KTAS 5등급 비중은 통계적으로 유의하지 않았다.

응급의료자원 특성과 관련하여, 지역에 인구 10만 명당 응급의료기관 수가 1개 증가할 경우 시도의 입원환자 비중은 7.07%p 증가하였다($SE=1.05$, $p<.0001$). 반면, 응급실 병상 수는 입원환자 비중과 유의한 음의 연관성을 보였으며($\beta = -0.18$, $SE=0.09$, $p=0.0500$), 응급의학과 전문의 수 역시 1명 증가할 때 지역의 입원환자 비중이 0.43%p 감소하였다($SE=0.10$, $p<.0001$).

응급실 이용 특성에서는, 9시 - 18시 이전 내원환자 비중이 1%p 증가할 경우 지역의 입원환자 비중은 0.34%p 증가하였다($SE=0.12$, $p=0.0057$). 내원 수단 중 구급차 이용 비중은 입원환자 비중과 통계적으로 유의한 양의 연관성을 보였다($\beta=0.41$, $SE=0.06$, $p<.0001$), 반면 공공차량 및 항공을 이용한 내원자 비중은 7.90%p 감소하였다($SE=3.11$, $p=0.0111$). 주요 중증응급질환 중 중증외상 환자 비중은 입원환자 비중과 유의한 양의 연관성을 보였으며, 중증외상 환자가 1%p 증가할 때 입원환자 비중은 0.48%p 증가하였다($SE=0.21$, $p=0.0225$). 반면, 심근경색은 유의한 음의 연관성을 보였으며, 1%p 증가할 경우 지역의 입원환자 비중은 3.01%p 감소하였다 ($SE=1.39$, $p=0.0310$). 응급실 체류시간, 내원 경로별, 도보 및 자차 등 기타 내원 수단, 주말 내원

비중 등은 입원환자 비중과 통계적으로 유의한 연관성이 없었다.

지역적 특성에서는 인구밀도($\beta=0.00$, $SE=0.00$, $p=0.0030$)와 재정자립도 ($\beta=0.10$, $SE=0.04$, $p=0.0047$) 모두 입원환자 비중과 통계적으로 유의한 양의 연관성을 보였다.

표 8. 지역의 응급환자 중증도와 입원의 연관성

변수	입원		
	β^*	SE	<i>p-value</i>
KTAS 비중			
KTAS 1	1.45	0.51	0.0041
KTAS 2	-0.53	0.28	0.0629
KTAS 3	-0.44	0.14	0.0012
KTAS 4	-0.35	0.11	0.0023
KTAS 5	-0.20	0.17	0.2564
인구 10만명 당 의료자원			
응급의료기관 수	7.07	1.05	<.0001
응급실 병상 수	-0.18	0.09	0.0500
응급의학과 전문의 수	-0.43	0.10	<.0001
9시-18시 이전 내원환자 비중	0.34	0.12	0.0057
주말 내원환자 비중	-0.10	0.21	0.6093
내원 경로별 응급환자 비중			
직접 내원	-0.11	1.83	0.9532
전원	0.31	1.82	0.8644
의뢰	0.21	1.94	0.9129
내원 수단별 응급환자 비중			
구급차	0.41	0.06	<.0001
공공차량 및 항공	-7.90	3.11	0.0111
도보 및 자차 등	-0.21	0.17	0.2211
응급실 체류시간별 환자 비중			
4시간 미만	-0.18	1.07	0.8632
4시간 이상 8시간 미만	-0.51	1.18	0.6642
8시간 이상 12시간 미만	0.42	0.93	0.6491
12시간 이상 24시간 미만	0.37	1.16	0.7514
24시간 이상	-0.34	1.23	0.7803
주요 중증응급질환자 비중			
심근경색	-3.01	1.39	0.0310
허혈성 뇌졸중	-0.63	0.90	0.4835
출혈성 뇌졸중	4.09	2.77	0.1393
중증외상	0.48	0.21	0.0225
인구밀도	0.00	0.00	0.0030
재정자립도	0.10	0.04	0.0047

Notes. KTAS = Korean Triage and Acuity Scale.; SE = Standard Error.

* 연도를 고정효과로 통제함.

다. 지역의 응급환자 중증도와 전원의 연관성

지역의 응급의료자원, 응급실 이용 특성, 지역적 특성을 통제하고 연도를 고정효과로 포함하여 지역의 응급환자 중증도와 전원 환자 비중 간의 연관성을 분석한 결과는 <표 9>와 같다.

KTAS 등급별 중증도와 전원 환자 비중 간에는 통계적으로 유의한 연관성이 나타나지 않았다.

응급의료자원 특성 중에서는, 시도에 인구 10만 명당 응급의료기관 수가 1개 증가할 경우 시도의 전원환자 비중은 1.13%p 증가하였다($SE=0.43$, $p=0.0087$). 반면, 응급실 병상 수가 증가할수록 전원환자 비중은 감소하였으며, 병상 수가 1개 증가할 때 전원 비중은 0.10%p 감소하였다($SE=0.02$, $p<.0001$). 응급의학과 전문의 수는 전원환자 비중과 통계적으로 유의한 연관성을 보이지 않았다.

응급실 이용 특성에서는 9시 - 18시 이전 내원 비중, 주말 내원 비중, 내원 경로별, 내원 수단별 모두 전원환자 비중과 통계적으로 유의한 관련성이 없었다. 응급실 체류시간별 비중과 주요 중증응급질환자 비중 역시 전원환자 비중과 유의한 연관성을 보이지 않았다.

지역적 특성에서는 인구밀도가 높을수록 지역의 전원환자 비중이 유의하게 증가하였으며($SE=0.00$, $p=0.0048$), 재정자립도는 1%p 증가할 경우 전원환자 비중은 0.03%p 감소하였다($SE=0.01$, $p=0.0050$).

표 9. 지역의 응급환자 중증도와 전원의 연관성

변수	전원		
	β^*	SE	<i>p-value</i>
KTAS 비중			
KTAS 1	0.04	0.17	0.8036
KTAS 2	-0.08	0.05	0.1314
KTAS 3	-0.02	0.03	0.5370
KTAS 4	0.01	0.02	0.8221
KTAS 5	-0.02	0.04	0.6726
인구 10만명 당 의료자원			
응급의료기관 수	1.13	0.43	0.0087
응급실 병상 수	-0.10	0.02	<.0001
응급의학과 전문의 수	0.01	0.05	0.8829
9시-18시 이전 내원환자 비중	-0.04	0.03	0.1054
주말 내원환자 비중	-0.02	0.06	0.7985
내원 경로별 응급환자 비중			
직접 내원	0.44	0.39	0.2613
전원	0.47	0.38	0.2207
의뢰	0.50	0.43	0.2389
내원 수단별 응급환자 비중			
구급차	-0.04	0.02	0.1037
공공차량 및 항공	0.94	1.24	0.4445
도보 및 자차 등	0.06	0.06	0.2815
응급실 체류시간별 환자 비중			
4시간 미만	0.28	0.34	0.4131
4시간 이상 8시간 미만	0.29	0.34	0.3999
8시간 이상 12시간 미만	0.16	0.34	0.6371
12시간 이상 24시간 미만	0.40	0.35	0.2530
24시간 이상	0.30	0.37	0.4138
주요 중증응급질환자 비중			
심근경색	0.19	0.41	0.6385
허혈성 뇌졸중	0.24	0.20	0.2287
출혈성 뇌졸중	-1.03	0.56	0.0651
중증외상	-0.03	0.06	0.5843
인구밀도	0.00	0.00	0.0048
재정자립도	-0.03	0.01	0.0050

Notes. KTAS = Korean Triage and Acuity Scale.; SE = Standard Error.

* 연도를 고정효과로 통제함.

라. 지역의 응급환자 중증도와 사망의 연관성

지역의 응급의료자원, 응급실 이용 특성, 지역적 특성을 통제하고 연도를 고정효과로 포함하여 지역의 응급환자 중증도와 사망 환자 비중 간의 연관성을 분석한 결과는 <표 10>과 같다.

KTAS 1등급 환자 비중이 1%p 증가할 때, 사망 환자 비중은 0.32%p 증가하였다($SE=0.06$, $p<.0001$). 반면 KTAS 2-5등급의 환자 비중은 사망률과 통계적으로 유의한 관련성을 보이지 않았다.

응급의료자원 관련 변수 중에서는, 응급의료기관 수, 병상 수, 응급의학과 전문의 수 모두 사망 환자 비중과 유의한 관련성이 없었다.

응급실 이용 특성 중 내원 경로에 따라 사망 환자 비중은 유의한 차이를 보였다. 직접 내원한 환자 비중이 1%p 증가할 때 지역의 사망 환자 비중은 0.14%p 증가하였다($SE=0.06$, $p=0.0192$), 전원($\beta=0.11$, $SE=0.06$, $p=0.0509$) 및 의뢰($\beta=0.13$, $SE=0.06$, $p=0.0343$) 환자 비중 또한 사망률과 유의한 양의 연관성을 나타냈다. 내원 수단 중에서는 구급차 이용 비중이 증가할수록 지역의 사망 환자 비중도 유의하게 증가하였다($\beta=0.02$, $SE=0.01$, $p=0.0007$). 도보 및 자차 등 자가이용 환자 비중 역시 사망 환자 비중과 양의 연관성을 보였으며 통계적으로 유의하였다($\beta=0.05$, $SE=0.02$, $p=0.0034$). 체류시간이 4시간 미만인 환자 비중이 증가할수록 사망 비중은 0.11%p 감소하였다($SE=0.04$, $p=0.0016$), 4-8시간 미만($\beta= - 0.11$, $SE=0.04$, $p=0.0039$), 12-24시간 미만($\beta= - 0.12$, $SE=0.05$, $p=0.0212$), 24시간 이상($\beta= - 0.08$, $SE=0.04$, $p=0.0304$) 체류 환자 비중도 사망률과 통계적으로 유의한 음의 관계를 보였다. 주요 중증응급질환 중에서는 중증외상 환자 비중이 증가할수록 사망 환자 비중이 유의하게 감소하였다($\beta= - 0.04$, $SE=0.01$, $p=0.0032$). 반면, 출혈성 뇌졸중 환자 비중은 사망률과 음의 연관성을 보였으며

통계적으로도 유의하였다($\beta = -0.47$, $SE=0.23$, $p=0.0352$). 심근경색은 양의 연관성을 보였으나 통계적으로 유의하지 않았다.

지역적 특성 중 재정자립도는 사망 환자 비중과 통계적으로 유의한 음의 관계를 나타냈으며, 재정자립도가 1%p 증가할 때 사망 환자 비중은 0.01%p 감소하였다($SE=0.00$, $p=0.0002$). 인구밀도는 사망률과 통계적으로 유의한 관련성을 보이지 않았다.

표 10. 지역의 응급환자 중증도와 사망의 연관성

변수	사망		
	β^*	SE	<i>p-value</i>
KTAS 비중			
KTAS 1	0.32	0.06	<.0001
KTAS 2	-0.04	0.02	0.0862
KTAS 3	0.00	0.01	0.3695
KTAS 4	-0.01	0.00	0.1026
KTAS 5	-0.01	0.01	0.0782
인구 10만명 당 의료자원			
응급의료기관 수	0.14	0.08	0.0874
응급실 병상 수	-0.01	0.01	0.2200
응급의학과 전문의 수	-0.01	0.02	0.4321
9시-18시 이전 내원환자 비중	0.00	0.01	0.4080
주말 내원환자 비중	0.00	0.01	0.6518
내원 경로별 응급환자 비중			
직접 내원	0.14	0.06	0.0192
전원	0.11	0.06	0.0509
의뢰	0.13	0.06	0.0343
내원 수단별 응급환자 비중			
구급차	0.02	0.01	0.0007
공공차량 및 항공	0.18	0.20	0.3678
도보 및 자차 등	0.05	0.02	0.0034
응급실 체류시간별 환자 비중			
4시간 미만	-0.11	0.04	0.0016
4시간 이상 8시간 미만	-0.11	0.04	0.0039
8시간 이상 12시간 미만	-0.10	0.05	0.0683
12시간 이상 24시간 미만	-0.12	0.05	0.0212
24시간 이상	-0.08	0.04	0.0304
주요 중증응급질환자 비중			
심근경색	0.30	0.16	0.0526
허혈성 뇌졸중	0.10	0.07	0.1524
출혈성 뇌졸중	-0.47	0.23	0.0352
중증외상	-0.04	0.01	0.0032
인구밀도	0.00	0.00	0.3268
재정자립도	-0.01	0.00	0.0002

Notes. KTAS = Korean Triage and Acuity Scale.; SE = Standard Error.

* 연도를 고정효과로 통제함.

V. 고 찰

1. 연구 방법에 대한 고찰

이 연구는 2016년부터 2023년까지 8년간의 응급의료통계포털과 지역사회데이터베이스 자료를 활용하여 17개 시도 단위의 응급환자 중증도와 응급의료 결과 간의 연관성을 종단적으로 분석하였다. 기존 연구들이 주로 횡단면 자료를 활용한 개인 수준의 분석이나 단일 의료기관 중심의 사례연구에 국한되어 시간적 변화와 지역 간 구조적 차이를 충분히 반영하지 못한 한계가 있었다. 이에 이 연구는 다년간 축적된 지역 단위 패널 데이터를 구축하여 응급의료체계의 거시적 관점에서 변수 간 연관성을 분석함으로써 학술적 의의와 정책적 시사점을 도출하고자 하였다.

이 연구는 GEE 모형을 적용하여 지역별 응급환자 중증도와 응급의료 결과의 연관성을 분석하였다. GEE는 반복측정자료나 군집구조 데이터의 개체 내 상관성을 적절히 고려할 수 있는 분석기법으로, 시도별로 연도별 관측치가 축적된 본 연구의 패널 데이터 구조에 적합하다(Ma, Mazumdar, Stavros, 2012). QIC 값을 기준으로 1차 자기회귀 구조를 작업상관구조로 선택하였으며(Cui, 2007), 지역의 응급의료자원, 응급실 이용 특성, 지역적 특성을 통제변수로 포함하고 연도를 고정효과로 설정하여 분석의 정확성과 결과 해석의 타당성을 제고하였다.

또한 GIS를 활용한 시각화 분석을 통해 지역 간 응급의료 격차를 직관적으로 파악하고, Pearson 상관분석을 통해 변수 간 기본적인 연관성을 확인한 후 GEE 모형으로 보다 정교한 연관성을 분석하는 단계적 접근법을 적용하였다. 이를 통해 지역 단위 응급의료 현황에 대한 포괄적 이해를 제공하고, 응급의료체계 개선을 위한 실증적 근거를 마련하고자 하였다.

2. 연구 결과에 대한 고찰

이 연구는 전국의 17개 시도를 대상으로 2016년부터 2023년까지 패널 데이터를 구축하여 지역별 응급환자 중증도와 응급의료 결과의 연관성을 종단적으로 분석하였다. 분석 결과 KTAS 1등급 환자 비중이 1%p 증가할 때 귀가환자 비중은 3.12%p 감소하고 입원환자 비중은 1.45%p, 사망환자 비중은 0.32%p 증가하였다. 반면 KTAS 2-4등급 환자 비중 증가는 귀가환자 비중 증가와 유의한 연관성을 나타냈으며, KTAS 3-4등급은 입원환자 비중과 음의 연관성을 보였다. 이러한 결과는 최희정, 옥종선, 안수영(2019)이 보고한 KTAS 1등급 환자의 입원율 84.8%, 사망률 15.2%와 일치하는 양상을 보인다. 또한 Zachariasse 등(2019)의 연구에서 확인된 중증도와 입원율, 사망률 간의 유의한 연관성에도 부합한다. Peters 등(2023)의 연구에서도 중증도가 낮은 환자들의 대부분이 응급실에서 귀가하는 결과를 보고한 바 있다.

이는 KTAS 1등급 환자의 경우 즉각적이고 집중적인 치료가 필요하여 입원이나 사망으로 이어질 가능성이 높은 반면, KTAS 2-4등급 환자들은 응급실에서의 적절한 초기 치료 후 외래 추적 관리나 단기 관찰을 통해 귀가 처리되는 경우가 많은 것으로 해석된다(정상원 등, 2017). 이러한 연관성은 지역별 중증도 분포가 해당 지역의 응급의료 결과 양상을 결정하는 중요한 요인임을 의미한다.

지역의 응급의료 자원에 따라, 인구 10만명 당 응급의료기관 수가 1개소 증가할 때 귀가환자 비중은 7.59%p 감소하고 입원환자 비중은 7.07%p 증가하였다. 응급의료기관 수 증가는 전원환자 비중 증가와도 연관성이 있었다. 응급실 병상 수와 응급의학과 전문의 수는 귀가 및 환자 비중과 음의 연관성을 보였다. 이러한 결과는 응급의료 인프라의 지역별 편차가 의료결과에 직접적인 영향을 미치고 있음을 보여준다. 국립중앙의료원

(2024)에 따르면 응급의료기관당 담당 인구가 지역별로 3배 이상 차이를 보인다. Ekins와 Morphet(2015)은 충분한 응급의료자원이 확보된 지역에서 더 효율적인 응급의료서비스 제공이 가능하다고 하였다. 응급의료기관이 많은 지역일수록 중증도가 높은 환자들이 집중되거나, 보다 적극적인 입원 치료가 이루어질 가능성을 시사한다. 반면, 응급실 병상과 전문의가 충분한 지역에서는 불필요한 입원을 줄이고 적절한 외래 치료나 단기 관찰 후 귀가시키는 효율적 운영이 가능한 것으로 해석된다(Cheng et al., 2022; Sorić, Špoljar, Golubić, 2022). 이는 단순한 의료기관 수의 증가보다는 적정 규모의 의료자원 배치와 효율적 운영이 더욱 중요함을 의미한다.

전원 또는 의뢰를 통해 응급실에 내원한 환자 비중이 1%p 증가할 때 귀가환자 비중이 1.2%p 감소하였다. 공공차량 및 항공이송 환자 비중 증가는 입원환자 비중 감소(7.90%p)와 연관성이 있었고, 구급차 내원 환자 비중은 사망환자 비중과 양의 연관성을 보였다. Peters 등(2023)은 EMS 이용 환자군이 비EMS 집단보다 중증도가 높고 입원율과 사망률이 높다고 보고하였다. 강경희(2020)의 연구에서도 119구급차 이용자가 개인차량 이용자보다 중증도가 높다고 하였다.

이러한 결과는 응급실 내원 경로가 환자의 중증도와 밀접한 관련이 있음을 시사한다. 전원 및 의뢰 환자의 경우 타 의료기관에서 일차 평가를 거쳐 응급처치가 필요하다고 판단된 환자들로, 상대적으로 높은 중증도를 가지고 있어 귀가율이 낮은 것으로 해석된다. 구급차 이용과 사망환자 비중의 양의 연관성은 응급상황에서 구급차를 이용하는 환자들의 중증도가 높다는 것을 반영한 결과이다. 그러나 공공차량 및 항공이송 환자의 입원율 감소는 예상과 다른 결과로, 이는 응급헬기 등 특수 이송수단이 주로 외상환자나 특정 중증질환에 제한적으로 사용되어 해당 환자군의 특성이 일반적인 구급차 이용

환자와 다를 가능성을 시사한다. 한편, 도보 및 자차 내원 환자 비중과 사망환자 비중 간 양의 연관성은 일부 중증환자들이 구급차를 이용하지 않고 개인 교통수단을 이용하는 경우가 있음을 나타낸다. 이는 특히 농촌 지역이나 응급의료 접근성이 떨어지는 지역에서 두드러지며(Reed, Bendall, 2015), 구급차 접근성 제한이나 응급상황 인지 부족에 따른 것으로 해석될 수 있다. 이는 응급의료 체계의 사각지대를 나타내는 중요한 지표이다.

또한 응급실 체류시간이 8시간 미만이거나 24시간 이상인 환자 비중은 귀가환자 비중 증가 및 사망환자 비중 감소와 연관성이 있었다. 이는 응급실 과밀화로 인한 치료 지연이 환자의 치료 결과에 부정적인 영향을 미친다는 van der Linden MC, Meester, van der Linden N(2016)의 연구와 다소 상이하다. 그러나 그들의 연구는 단일 병원의 응급실 내원환자를 대상으로 한 단면연구이며, 치료 결과를 입원 재원일수로 정의했다는 점에서 차이가 발생했을 수 있다. 이 연구의 결과는 단기 체류 환자의 경우 중증도가 낮아 신속한 치료 후 귀가가 가능함을 보여준다(Kim et al., 2021; Otto et al., 2022). 24시간 이상 체류 환자와 귀가환자 간의 양의 연관성은 응급실 체류시간이 중증도에 따른 치료 우선순위 결정, 응급실 과밀화로 인한 경증환자의 치료 지연, 장시간 대기로 인한 증상 호전 등 복합적인 요인이 상호작용한 결과로 해석할 수 있다(Hoyer et al., 2019; 대한응급의료학회, 2021; Darraj et al., 2023).

지역별로는 강원, 부산, 대구 등에서 중증(KTAS 1-2등급) 환자 비율이 높았고, 경남, 울산, 광주 등에서 경증(KTAS 4-5등급) 환자 비율이 높았다. 이러한 중증도 분포의 차이는 각 지역의 인구구조, 산업 특성, 의료 인프라 수준 등 복합적 요인의 영향을 받은 결과로 해석된다. 또한 재정자립도가 높을수록 귀가환자 비중은 감소하고 입원환자 비중은 증가하며, 전원과

사망환자 비중은 감소하는 경향을 보였다. 박수경(2023), 정현과 전희정(2024)의 연구에서는 수도권과 비수도권 간의 의료자원 격차를 지적한 바 있다. Zook 등(2016)과 신한수, 노영민, 서지우(2023)의 연구에서도 지역의 사회경제적 수준이 의료 접근성과 치료 결과에 영향을 미친다고 보고하였다. 재정자립도가 높은 지역일수록 의료 인프라가 잘 갖춰져 있어 적극적인 입원 치료가 가능하며, 이는 불필요한 전원을 줄이고 사망률을 낮추는 결과로 이어졌다고 볼 수 있다.

3. 연구의 제한점

이 연구는 몇 가지 제한점을 지닌다. 첫째, 이 연구는 후향적 연구로서 지역의 응급환자 중증도와 응급의료 결과 간 인과관계를 명확히 규명하는 데 한계가 있다. 둘째, 8개년의 종단적 패널 데이터를 구축하였음에도 불구하고, 17개 시도로 관찰 단위가 제한적이어서 지역 내 의료기관별 차이나 세부적인 구조적 요인들을 충분히 반영하기 어렵다는 한계가 있다. 셋째, 시도 단위의 집계 데이터를 활용한 분석으로 인해 생태학적 오류가 발생할 가능성이 있다. 지역 전체 수준에서 관찰된 응급환자 중증도와 응급의료 결과 간의 관계가 개별 환자 수준에서는 다르게 나타날 수 있다. 넷째, KTAS 분류의 지역 간 일관성 문제가 존재할 수 있다. 응급의학전문의 수와 의료진의 KTAS 분류 경험 및 훈련 수준이 지역별로 상이하여 동일한 중증도의 환자라도 지역에 따라 다른 등급으로 분류될 가능성이 있다.

이러한 제한점에도 불구하고, 이 연구는 여러 측면에서 의미 있는 기여를 한다. 전국 17개 시도를 대상으로 8년간의 패널 데이터를 구축하여 응급의료 현황을 종단적으로 분석함으로써 시간적 변화와 지역 간 격차를 동시에 파악할 수 있었다. 기존의 단일 병원이나 개별 환자 중심의 연구와 달리 거시적 관점에서 응급의료체계 전반을 조망하여 정책적 시사점을 도출하였다는 점에서도 차별화된다. 연구 방법론적으로는 GIS를 활용한 시각화 분석과 GEE 모형을 통한 통계적 검증을 결합하여 응급환자 중증도와 응급의료 결과 간의 연관성을 다각도로 규명하였다. 또한 응급의료자원, 응급실 이용 특성, 지역적 특성 등 다양한 구조적 요인을 종합적으로 고려한 분석을 통해 응급의료 격차의 다면적 원인을 탐색하였다. 이러한 접근은 향후 응급의료체계 개선과 지역 간 격차 해소를 위한 정책 수립에 실증적 근거를 제공한다는 점에서 학술적, 정책적 가치를 지닌다.

VI. 결론 및 제언

이 연구는 국립중앙의료원의 응급의료통계포털과 질병관리청의 지역사회 건강 관련 요인 데이터베이스를 활용하여, 2016년부터 2023년까지 8개년 동안 17개 시도를 대상으로 응급환자 중증도와 응급의료 결과 간의 연관성을 분석하였다. GEE 모형과 시각화 기법을 통해 지역 간 구조적 차이와 시간에 따른 변화를 통제하면서 변수 간의 관계를 실증적으로 검증하였다.

연구 결과, 응급환자 중증도 분포와 응급의료 결과 간에는 통계적으로 유의한 연관성이 확인되었다. KTAS 1등급 환자 비중이 증가할수록 입원 및 사망 비율은 유의하게 증가하고 귀가율은 감소하는 경향을 보였다. 이와 대조적으로 KTAS 2~4등급 환자 비중 증가는 귀가율 증가와 유의한 양의 연관성을 나타냈으며, 일부 등급에서는 입원율과 유의한 음의 연관성도 관찰되었다. 이러한 결과는 KTAS 중증도 등급이 응급의료 결과를 예측하는데 일정한 설명력을 가진다는 것을 실증적으로 보여준다.

응급환자 중증도 분포 외에도 응급의료자원과 이용 특성이 응급의료 결과에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 응급의료기관 수, 병상 수, 전문의 수는 각각 다른 방향으로 귀가율, 입원율, 사망률과 연관되었으며, 구급차 이용 비중, 응급실 체류시간 분포, 전원 비율 등 응급의료 이용 행태 역시 결과 변수에 유의미한 영향을 미쳤다. 특히 지역의 재정자립도와 같은 비의료적 요인도 응급의료 결과와 연관성을 보였다는 점은 주목할 만하다.

이러한 결과는 지역의 응급환자 중증도 분포와 응급의료 결과 간의 관계가 단순한 일대일 대응이 아니라, 의료자원 분포, 이용 특성, 지역적 특성이 복합적으로 작용하는 다층적 구조임을 시사한다. 따라서 효과적인 응급의료 정책 수립을 위해서는 지역별 특성을 종합적으로 고려한 맞춤형 접근이

필요하다.

또한 연구 결과는 다음과 같은 시사점을 제공한다. KTAS 등급 분포가 응급의료 결과에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타난 바, KTAS 분류의 정확성과 일관성 향상이 응급의료 질 관리에 기여할 수 있을 것으로 판단된다. 응급의료기관 및 인력 배치에 있어서는 지역 특성과 환자 중증도 분포를 고려한 자원 배분 방식이 고려될 수 있다. 구급차 이용 패턴, 응급실 체류시간 분포 등 환자 흐름과 관련된 요인들이 응급의료 결과와 연관성을 나타낸 점은 환자 흐름 관리체계 개선의 근거로 활용될 수 있다. 지역 간 재정력 격차 등 비의료적 요소가 의료결과에 영향을 미치는 것으로 관찰된 점은 응급의료 정책 수립 시 고려할 요소로 제기된다.

이 연구는 다년간 지역 단위 패널 데이터를 활용하여 응급환자 중증도 분포와 응급의료 결과 간 관계를 분석하였으며, GEE 모형을 통해 지역과 시간의 효과를 통제한 분석을 수행하였다. 이를 통해 응급의료체계의 구조적 요인과 응급의료 결과 간 연관성에 대한 실증적 근거를 제시하였다. 향후 개별 환자 수준의 자료를 활용한 분석을 통해 중증도와 의료결과 간의 관계를 보다 정밀하게 규명하고, 추가적인 변수를 고려한 분석을 수행함으로써 지역 간 응급의료체계의 격차를 보다 체계적으로 이해하고, 정책 설계에 필요한 실증적 근거를 강화할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- 강경희. 응급실 다빈도 방문과 119 구급 이송 서비스 이용 분석. Fire Sci Eng. 2020;34(5):104-11.
- 국립중앙의료원. 2023 응급의료 통계연보(제22호). 서울: 중앙응급의료센터;2024.
- 김동진. 농어촌 응급의료서비스 현황 및 접근성 제고 방향. 보건복지포럼. 2013;(198):79-89.
- 김형일, 오성범, 최한주. 한국형 응급환자 분류도구 적용 시 의사-간호사 간의 일치율 분석. 대한응급의학회지. 2019;30(4):309-17.
- 김효실, 전진호. 병원 밖에서 발생한 급성 심장정지 환자의 생존결과에 영향을 미치는 요인: 다수준 분석. 한국응급구조학회지. 2020;24(2):7-26.
- 대한응급의학회. KTAS 한국형 응급환자분류도구 제공자 교육 매뉴얼. 제2판. 서울:군자출판사;2021.
- 문선희, 심재란. 한국형응급환자분류도구를 적용한 응급실에서 소아 환자의 중증도 분류 정확성. 한국산학기술학회논문지. 2018;19(11):626-34.
- 박근희, 윤민, 김명수. 한국형 중증도 분류체계를 적용하는 응급의료기관에서의 응급실 이용만족도에 영향을 미치는 요인. Korean J Adult Nurs. 2022;34(3):338-49.
- 박수경. 수도권과 지방 간의 의료시설 및 의료인력 불균형. 한국의 사회동향 2023. 통계청:통계개발원;2023:92-102.
- 박준범. KTAS 시행현황 NEDIS 분석 결과. 대한응급의학회 학술대회초록집. 2017;2017(1):93-9.
- 보건복지부. 제2차 공공보건의료 기본계획 (2021~2025). 세종:보건복지부;2021.
- 보건복지부. 고시 "응급의료분야 의료취약지 지정". 세종:보건복지부;2023.

- 신한수, 노영민, 서지우. 지역심뇌혈관질환센터 접근성과 심뇌혈관질환 사망비의 연관성. 한국보건사회연구. 2023;43(1):85-100.
- 안기옥, 정진희, 어은경, 전영진, 정구영. 응급실내 의료오류 보고체계의 시범적 운영. 대한응급의학회지. 2007;18(3):218-26.
- 양정민, 김민수, 김재현. 지역별 응급의료병상 적정 분배에 따른 경제적 편익 추정. 보건행정학회지. 2024;34(1):17-25.
- 윤꽃림, 이은희. 응급실 내원 환자의 한국형 중증도 분류 도구를 활용한 재분류 유형 분석. 한국데이터분석학회지. 2019;21(1):451-62.
- 대한민국. 응급의료에 관한 법률 제31조의4.
- 응급의료통계포털 [Internet]. 2025 [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://e-medis.nemc.or.kr/portal/main/indexPage.do>.
- 이성. 키워드 연결망 분석을 통한 한국형응급환자 분류 도구(KTAS)의 과소평가 발생 요인 [석사학위논문]. 서울: 건국대학교; 2023.
- 이성우. 응급의료기관 평가제도. 대한의사협회지. 2020;63(4):184-6.
- 이은실, 오현진. 한국형 응급환자 분류도구 재평가 특성 분석: 응급실 과밀화와 재평가와의 관계. 대한응급의학회지. 2021;32(2):179-88.
- 이종구. 의료취약지역 의사인력 확보 방안: 공중보건 의사 대체 인재 확보 방안. 의료정책포럼. 2015;13(1):141-45.
- 정상원, 강민진, 송복희, 장재혁, 최종남. (연구보고서) 한국형 중증도 분류도구 (KTAS) 결과별 의료비 비교. 고양:국민건강보험 일산병원 연구소;2017.
- 정현, 전희정. 의료시설 접근성의 지역 간 격차와 결정 요인: 의료시설 규모에 따른 비교를 중심으로. J Korea Plann Assoc. 2024;59(3):74-97.
- 질병관리청. 지역사회 건강관련 요인 데이터베이스. 지역사회건강조사 [Internet]. 2025 [cited 2025 Apr 4]. Available from:

<https://chs.kdca.go.kr/chs/recsRoom/dataBaseMain.do>.

- 최은호. 응급의료상담 체계 현황 및 자격인증제 요구도 조사 [석사학위논문].
청주:청주대학교;2012.
- 최효정. 119 이송환자의 중증도 결과에 대한 분석: 과대분류 또는 과소분류
중심 [박사학위논문]. 아산:순천향대학교;2020.
- 최희정, 옥종선, 안수영. 한국형 응급환자 분류도구의 타당도 평가. J Korean
Acad Nurs. 2019;49(1):26-35.
- 하랑경, 김창엽. 당뇨병 진료기관의 공간적 접근성: 지역 간 불평등 분석을
중심으로. 한국보건사회연구. 2024;44(4):100-29.
- 허영진, 오미라, 김세형, 한소현, 박윤숙. 중증도 분류자 직종에 따른 중증도
분류 결과의 차이 비교. 융합정보논문지. 2020;10(4):98-103.
- Aminzadeh F, Dalziel WB. Older adults in the emergency department: a
systematic review of patterns of use, adverse outcomes, and
effectiveness of interventions. Ann Emerg Med. 2002;39(3):238 - 47.
- Ashman JJ, Schappert SM, Santo L. Emergency department visits among
adults aged 60 and over: United States, 2014 - 2017. NCHS Data
Brief. 2020;(367):1 - 8.
- Carr BG, Caplan JM, Pryor JP, Branas CC. A meta-analysis of prehospital
care times for trauma. Prehosp Emerg Care. 2006;10(2):198 - 206.
- Cheng L, Tapia M, Menzel K, Page M, Ellis W. Predicting need for hospital
beds to reduce emergency department boarding. Perm J. 2022;26(4):14.
- Cui J. QIC program and model selection in GEE analyses. Stata J.
2007;7(2):209 - 20.
- Darraj A, Hudays A, Hazazi A, Hobani A, Alghamdi A. The association

- between emergency department overcrowding and delay in treatment: a systematic review. *Healthcare (Basel)*. 2023;11(3):385.
- Drynda S, Schindler W, Slagman A, Pollmanns J, Horenkamp-Sonntag D, Schirrmeister W, et al. Evaluation of outcome relevance of quality indicators in the emergency department (ENQuIRE): study protocol for a prospective multicentre cohort study. *BMJ Open*. 2020;10(9):e038776.
- Ekins K, Morphet J. The accuracy and consistency of rural, remote and outpost triage nurse decision making in one Western Australia Country Health Service Region. *Australas Emerg Nurs J*. 2015;18(4):227 - 33.
- Fernandes CM, Tanabe P, Gilboy N, Johnson LA, McNair RS, Rosenau AM, et al. Five-level triage: a report from the ACEP/ENA Five-level Triage Task Force. *J Emerg Nurs*. 2005;31(1):39 - 50.
- Fleet R, Bussi res S, Tounkara FK, Turcotte S, L gar  F, Plant J, et al. Rural versus urban academic hospital mortality following stroke in Canada. *PLoS One*. 2018;13(1):e0191151.
- Hoyer C, Stein P, Alonso A, Platten M, Szabo K. Uncompleted emergency department care and discharge against medical advice in patients with neurological complaints: a chart review. *BMC Emerg Med*. 2019;19:1 - 8.
- Iserson KV, Moskop JC. Triage in medicine, part I: concept, history, and types. *Ann Emerg Med*. 2007;49(3):275 - 81.
- Janssen MA, van Achterberg T, Adriaansen MJ, Kampshoff CS, Mintjes-de

- Groot J. Adherence to the guideline ‘Triage in emergency departments’: a survey of Dutch emergency departments. *J Clin Nurs*. 2011;20(17 - 18):2458 - 68.
- Jung HM, Kim MJ, Kim JH, Park YS, Chung HS, Chung SP, et al. The effect of overcrowding in emergency departments on the admission rate according to the emergency triage level. *PLoS One*. 2021;16(2):e0247042.
- Kim TY, Ohmart C, Khan Z, Lance M, Kim S. The effect on length of stay after implementation of discharging low acuity patients from triage. *Cureus*. 2021;13(9):e17640.
- van der Linden MC, Meester BEAM, van der Linden N. Emergency department crowding affects triage processes. *Int Emerg Nurs*. 2016;29:27 - 31.
- Ma Y, Mazumdar M, Memtsoudis SG. Beyond repeated-measures analysis of variance: advanced statistical methods for the analysis of longitudinal data in anesthesia research. *Reg Anesth Pain Med*. 2012;37(1):99 - 105.
- Moon SH, Shim JL, Park KS, Park CS. Triage accuracy and causes of mistriage using the Korean Triage and Acuity Scale. *PLoS One*. 2019;14(9):e0216972.
- Otto R, Blaschke S, Schirrmeister W, Drynda S, Walcher F, Greiner F. Length of stay as quality indicator in emergency departments: analysis of determinants in the German Emergency Department Data Registry (AKTIN registry). *Intern Emerg Med*.

2022;17(4):1199 - 1209.

Parenti N, Reggiani MLB, Iannone P, Percudani D, Dowding D. A systematic review on the validity and reliability of an emergency department triage scale, the Manchester Triage System. *Int J Nurs Stud*. 2014;51(7):1062 - 9.

Peters GA, Goldberg SA, Hayes JM, Cash RE. Patients who use emergency medical services have greater severity of illness or injury compared to those who present to the emergency department via other means: a retrospective cohort study. *JACEP Open*. 2023;4(4):e13017.

Reed B, Bendall JC. Rurality as a factor in ambulance use in health emergencies. *Australas J Paramed*. 2015;12(1):3.

Schmitz GR. Addressing shortages in pediatric emergency care—The evolution of health care access. *JAMA Netw Open*. 2021;4(5):e2110115.

Sorić M, Špoljar D, Golubić M. Effect of the introduction of emergency medicine specialists on the emergency department performance indicators: a retrospective data analysis. *Acta Clin Croat*. 2022;61(Suppl 1):9 - 12.

Zachariasse JM, van der Hagen V, Seiger N, Mackway-Jones K, van Veen M, Moll HA. Performance of triage systems in emergency care: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2019;9(5):e026471.

Zook HG, Kharbanda AB, Flood A, Harmon B, Puumala SE, Payne NR. Racial differences in pediatric emergency department triage scores. *J Emerg Med*. 2016;50(5):720 - 7.

ABSTRACT

The Association Between Regional Emergency Patient Severity and Medical Outcomes

Joo Yi Kim
Graduate school of
Public Health
Yonsei University

(Directed by professor Tae Hyun Kim, Ph.D.)

South Korea's emergency medical system is facing structural imbalances due to increasing demand and stagnant supply. In particular, the uneven distribution of emergency medical infrastructure across regions has led to significant differences in the severity distribution of emergency patients and their treatment outcomes. While previous studies have primarily focused on individual-level analyses, there remains a lack of empirical research that comprehensively incorporates regional characteristics of the emergency care delivery system. This study aims to empirically analyze how regional differences in the severity distribution of emergency patients affect emergency medical outcomes.

Using publicly available data from the National Emergency Medical Statistics Portal and the Community Health-Related Factors Database, the

study constructed an eight-year panel dataset for all 17 provinces from 2016 to 2023. The key independent variable is the proportion of patients in each grade of the Korean Triage and Acuity Scale (KTAS) among emergency department visits in each province. The dependent variables are the proportions of patients discharged, admitted, transferred, or deceased. Analysis was conducted using a generalized estimating equation model with year-fixed effects.

The total number of emergency department visits steadily increased nationwide, with a temporary decline in 2020 followed by renewed growth. KTAS grades 3 and 4 accounted for the majority of patients; grade 3 showed an increasing trend, while grades 4 and 5 declined. In terms of outcomes, over 70% of patients were discharged, though this share has decreased, while admissions—around 20%—have increased. Regionally, the proportion of severe cases (KTAS grades 1 - 2) was higher in Gangwon, Busan, and Daegu, whereas mild cases (grades 4 - 5) were more common in Gyeongnam, Ulsan, and Gwangju. Regression results indicate that a 1%p increase in KTAS grade 1 patients is associated with a 3.12%p decrease in discharges ($SE=0.54$, $p<.0001$), a 1.45%p increase in admissions ($SE=0.51$, $p=0.0041$), and a 0.32%p increase in deaths ($SE=0.06$, $p<.0001$). In contrast, increases in KTAS grades 2 - 4 were significantly associated with higher discharge rates (grade 2: $\beta=0.70$, $SE=0.24$, $p=0.0033$; grade 3: $\beta=0.35$, $SE=0.11$, $p=0.0019$; grade 4: $\beta=0.26$, $SE=0.10$, $p=0.0072$), while grades 3 and 4 showed significant negative associations with admission rates (grade 3: $\beta= - 0.44$, $SE=0.14$, $p=0.0012$; grade 4: $\beta= - 0.35$, $SE=0.11$, $p=0.0023$).

This study demonstrates that the relationship between regional emergency patient severity and medical outcomes is not a simple linear correlation but rather a complex, multi-dimensional structure shaped by healthcare resources, utilization patterns, and regional contexts. These findings highlight the need for tailored emergency medical policies that account for region-specific characteristics to ensure more effective and equitable care delivery.

Keywords: Korean Triage and Acuity Scale, Severity Changes, Medical Outcomes, Regional Disparities