



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](#)

COVID - 19 발생과
의료기관의 응급실 이용 환자
비중 변화

연세대학교 보건대학원
의료경영학과 의료경영 전공
백 은 아

COVID - 19 발생과 의료기관의 응급실 이용 환자 비중 변화

지도교수 김 태 현

이 논문을 보건학 석사학위 논문으로 제출함

2024년 8월 일

연세대학교 보건대학원
의료경영학과 의료경영 전공
백 은 아

백은아의 보건학석사 학위논문을 인준함

심사위원 김 태 현 인

심사위원 이 상 규 인

심사위원 장 석 용 인

연세대학교 보건대학원

2024년 8월 일

감사의 글

팬데믹으로 인해, 온라인으로 교수님들을 처음 뵈었던 때가 생각납니다.

직장과 학업을 함께 한다는 것은 저에게 도전적인 선택이었습니다. 첫 학기, 이 도전이 가져다줄 새로운 시각과 지식에 대한 기대도 컸지만, 익숙하지 않은 전공에 대해 막연함이 훨씬 앞섰습니다. 그러나 매 학기 교수님들의 강의를 들으면서 의료 경영을 점진적으로 이해하게 되었고, 보건의료에 대하여 넓고 선명한 시야를 가지게 되었습니다.

낮에는 직장인으로, 밤에는 학생으로 지낸 5학기에는 마치 낮과 밤을 동시에 살아가는 듯 버거운 시간이었지만 어느 때 보다 온전히 나에게 집중할 수 있었던 특별한 경험이었습니다.

졸업을 앞두고 석사 학위 논문을 마무리하며, 곁에서 함께 해 준 많은 분께 감사를 전합니다.

생소하고 복잡한 개념도 명쾌하게 풀어서 전달해주신 이상규 원장님, 교수님의 수업을 들으면서 이론과 실재의 간극을 줄일 수 있었습니다. 의학과 법학을 모두 마스터하신 장석용 교수님, 교수님의 강의에서는 가르치는 즐거움과 열정이 함께 담겨있었습니다. 덕분에 법이라는 어려운 주제를 흥미롭게 느낄 수 있었습니다. 논문을 작성하는 동안 적절한 방향을 제시해주시면서도 독립적으로 사고하고 결정할 수 있는 기회를 주신 김태현 교수님, 끝까지 포기하지 않도록 이끌어주셔서 감사합니다. 주제 구상부터 변수 선정까지 적극적으로 고민해주신 김예진 조교 선생님, 함께 고민해주신 덕분에 논문을 마무리할 수 있었습니다.

회사에서 끊임없이 바이오리듬을 관리하고 걱정해 준 섬세하고 따뜻한 마음의 소유자 유리 선생님, 힘들던 시기마다 가까운 곳에서 저에게 큰 활력이 되어주었습니다. 고마워요. 연구에 대해 다양한 아이디어를 제공해주시고, 이후

에도 관심을 가지고 틈틈이 조언해주셨던 이인환UM님, 덕분에 생각의 폭을 넓힐 수 있었습니다. 그리고 학업 일정을 배려해주신 기준정보/데이터관리 Unit에도 감사함을 전합니다.

무조건적인 지지와 이해로 새로운 도전에 힘을 실어주신 부모님, 지치는 순간마다 전해주신 따뜻한 응원으로 이렇게 석사 과정을 마칩니다. 어려운 길이지만 늘 해오던 것처럼 또 잘 해낼 것이라며, 한결같이 믿어주신 마음이 단단한 기반이 되었습니다. 그동안의 감사한 마음을 여정의 끝에 전합니다. 사랑하고 존경합니다.

긴 하루의 시작과 끝을 언제나 함께하며, 지루하게 느껴질 수 있는 단조로운 일상을 특별하게 채워준 준영이에게 감사함을 전합니다. 불안정한 감정과 스트레스로 힘들 때면 귀 기울여 들어주고, 온전히 논문에 몰두할 수 있도록 세심하게 챙겨주며 모든 과정이 가치 있고 의미 있는 시간이 되도록 해주었습니다. 졸업을 앞둔 지금, 함께 이 시간을 기억할 수 있음에 감사하고, 사랑합니다.

2024.08월, 백은아 올림.

차 례

국문 요약

I. 서 론

1. 연구의 배경 및 필요성	1
2. 연구목적	4

II. 문헌 고찰

1. 응급의료체계	5
2. 응급의료 이용	5
3. 지역 특성	10
4. COVID-19 발생에 따른 의료이용 변화	12

III. 연구 방법

1. 연구모형	31
2. 연구대상	32
3. 자료수집 방법	33
4. 연구변수	
가. 종속변수	35
나. 독립변수	36
다. 통제변수	37
5. 분석 방법	
가. 국내 응급의료 이용 현황 분석	41
나. 빈도분석 및 차이검정	41

다. 선형 혼합 모형(Linear mixed model, LMM)	41
6. 윤리적 고려	42
 IV. 연구 결과	
1. 국내 의료기관 응급실 이용 현황	43
2. COVID-19 전·후 연구대상 기관 현황	46
3. COVID-19 전·후 의료기관의 응급실 이용 및 지역 특성 변화	54
4. COVID-19 발생과 의료기관의 응급실 이용 변화의 연관성	
가. 중증도	57
나. 퇴실결과	62
 V. 고 찰	
1. 연구 방법에 대한 고찰	67
2. 연구 결과에 대한 고찰	68
3. 연구의 제한점	72
 VI. 결론	73
 참고 문헌	75
 부록	83

표 차 례

표 1. 응급의료기관 현황	7
표 2. 응급의료체계 관련 연구	8
표 3. 응급의료 이용 관련 연구	14
표 4. 국내 COVID-19 전·후 변화 분석 관련 연구	26
표 5. 국외 COVID-19 전·후 변화 분석 관련 연구	29
표 5. 중증도별 응급의료 이용 현황	30
표 6. NEDIS 표준등록체계 전송 현황	33
표 7. 종속변수 정의	34
표 8. 독립변수 정의	35
표 9. 의료기관 특성 변수 정의	36
표 10. 건강행태 변수 정의	37
표 11. 의료이용 변수 정의	38
표 12. 인구구성 변수 정의	39
표 13. 연구대상 기관 현황(N=303)	50
표 14. COVID-19 전·후 의료기관 응급실 이용 및 지역 특성 차이 검정 ..	55
표 15. COVID-19 발생과 경증(최초 분류) 환자 비중 변화	58
표 16. COVID-19 발생과 경증(최종 분류) 환자 비중 변화	60
표 17. COVID-19 발생과 귀가 환자 비중 변화	63
표 18. COVID-19 발생과 사망 환자 비중 변화	65
표 19. 우울증 선별검사(PHQ-9)	83
표 20. 뇌졸중 조기증상	84
표 21. 심근경색증 조기증상	84

표 22. 한국형 응급환자 분류도구(Korean Triage and Acuity Scale)	85
표 23. 중증도별 응급의료 현황	86

그 립 차 례

그림 1. 연구 모형	30
그림 2. 연구 대상	31
그림 3. 국내 응급실 이용 건수	43
그림 4. 응급실을 이용한 경증 비중 변화	44

국 문 요 약

COVID-19 발생과 의료기관의 응급실 이용 비중 변화

이 연구는 COVID-19 발생과 의료기관의 응급실 이용 변화의 연관성을 파악하기 위한 것이며, 의료기관 수준과 지역사회 수준을 혼합하여 분석에 이용한 연구이다. 2018년 1월 1일부터 2022년 12월 31일까지 국가응급진료정보망(NEDIS)로 전송된 표준등록체계 자료를 이용하였고, 국가통계포털(KOSIS)의 지역사회건강조사, 주민등록인구현황, 지역별의료이용통계, 국민건강보험공단의 의료급여 통계연보를 이용하여 지역 수준의 변수를 설정하였다. 의료기관 단위의 균형 패널 데이터(Balanced panel data)로 자료를 재구성하여 최종적으로 303개 의료기관을 연구대상으로 하였다. 국내에서 첫 확진자가 확인된 2020년 1월을 기준으로 COVID-19 발생 전·후를 정의하였고, COVID-19 발생이 의료기관의 응급실 이용 환자 비중 변화에 미치는 영향을 분석하기 위해 선형 혼합 모형(Linear mixed model, LMM)을 사용하였다.

국내 응급실 이용 건수는 COVID-19 발생 후 감소하였고, 이후 점차 증가하고 있으나 COVID-19 발생 전 수준만큼 회복되지 못하였다. 경증 이용 건수가 중증 이용 건수보다 항상 많았고, COVID-19 발생 후 응급실을 이용한 경증 비중은 2019년 61.57%에서 2022년 56.82%까지 감소하였다.

대상 의료기관의 응급실 중증도와 퇴실결과는 COVID-19 발생과 유의한 연관성이 있었다. 경증(최초 분류) 환자 비중은 COVID-19 발생 후 2.81% 감소할 가능성이 높았고($\beta=-2.81$, $p<.0001$), 귀가 환자 비중은 0.82% 감소할

가능성이 높았으며($\beta=-0.82$, $p=0.0043$), 사망 환자 비중은 0.42% 증가할 가능성이 높았다($\beta=0.42$, $p=0.0004$). 반면, 경증(최종 분류) 환자 비중은 COVID-19 발생 후 6.27% 증가할 가능성이 높았다($\beta=6.27$, $p<.0001$).

이 연구에 고려한 지역 수준은 시·군·구별 건강행태, 의료이용, 안전의식, 인구구성이며, 지역 수준의 일부 변수는 의료기관의 응급실 이용 비중 변화와 유의한 연관성이 있었다. 특히, 의료기관의 시·군·구 인구 1,000명당 주요 암환자 수가 많을수록 의료기관의 경증(최초 분류) 환자 비중이 1.47% 감소할 가능성이 높았고($\beta=-1.47$, $p<.0001$), 귀가 환자 비중이 0.39% 감소할 가능성이 높았으며($\beta=-0.39$, $p=0.0150$), 사망 환자 비중은 0.16% 증가할 가능성이 높았다($\beta=0.16$, $p=0.0019$).

연구 결과, COVID-19 발생과 의료기관의 응급실 중증도, 퇴실결과는 유의한 연관성이 있었고, 지역 수준의 일부 변수도 의료기관의 응급실 중증도, 퇴실결과 비중 변화와 유의한 연관성을 보였다. 최초 중증도 분류와 최종 중증도 분류간 차이 발생을 통해 드러난 Under-triage는 응급의료자원의 비효율적 이용 및 응급의료에 치명적인 결과를 일으킬 수 있으므로 추가 연구를 통한 원인 규명이 필요하고, 지역 수준의 변수는 추후 독립변수 차원에서 분석해 볼 필요가 있다.

핵심어 : 코로나바이러스감염증-19, 응급실, 중증도, 사망, 비중, 지역 수준

I. 서론

1. 연구의 배경 및 필요성

응급상황의 발생은 예측 불가능하므로 응급의료는 언제, 어디에서나 신속하게 집중적으로 가동되어야 하는 사회안전망의 성격을 갖는 대표적인 공공의료 영역이다(김웅년, 2020). 응급의료체계는 사회적으로는 사회보장 및 복지제도를 향상시키고, 의학적으로는 응급의료를 병원 밖으로 확대하는 사회안전보장 및 복지정책의 일부(중앙응급의료센터, 2024)이다. 응급실 이용에 관한 연구를 살펴보면, 제공가능한 능력을 초과하는 수요가 발생한 상황을 뜻하는 ‘응급실 과밀화(Crowding)’에 대해 자주 언급된다. 대학병원 응급실을 중심으로 근처 지역 병원과의 응급환자 전달체계에 대한 실태 파악을 위한 연구에서는 경증 환자가 해당 응급진료센터로 전원 온 전체 환자의 86%를 차지하면서 응급실 과밀화에 기여하고 있다고 하였다(최성욱 등, 1995). 또 다른 연구는 응급의료체계의 적절한 이용은 응급의료체계의 유지 및 운용비용 감소와 신속한 응급의료서비스의 제공을 위하여 반드시 선행되어야 할 부분이라고 하였다(도병수, 2009).

COVID-19(Coronavirus infectious disease)의 전세계 확산이 2020년 1월 시작되면서 세계보건기구(WHO)는 국제공중보건위기상황(Public Health Emergency of International Concern, PHEIC)을 선포하였다(WHO, 2020). 정부에서는 감염병 유입·전파·확산 방지를 위하여 사회적 거리두기, 재택근무, 비대면강의, 생활치료센터 운영 등 다양한 대응정책을 시행하였고, 이는 생활양식과 삶의 질을 변화시켰다. 노인집단에서는 우울이 증가하고, 생애주기 집단별로 COVID-19가 정신건강에 미치는 영향력이 달랐다(김이레, 2022).

COVID-19로 변화된 생활습관은 신체활동, 사람들과의 만남 횟수 감소, 음주, 흡연, 수면 시간과 관련성이 있는 개인의 주관적 건강상태에도 영향을 주었다(이단비 등, 2022). 신민선 등(2021)은 응급실 방문이 가장 많이 감소하였고, ‘호흡기계통의 질환’과 ‘손상’, ‘중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과’ 질환이 주로 감소한 것은 줄어든 외부 활동의 영향으로 판단하였다. 오정윤 등(2021)은 의료기관 이용 기피 현상이 의료이용량 감소의 원인이며, 의료기관 방문 시 발생하는 감염위험에 대한 높은 우려로 인한 것이라고 하였다. 보건복지부에서 실시한 의료서비스 경험조사에 의하면, 의료기관 내 감염 불안에 대한 문항 응답 비율은 2017년 대비 2022년 외래부문 17.3%p 상승, 입원부문 22.9%p 상승하였다(보건복지부, 2022). 입원 건수, 외래 진료 건수, 응급실 방문 건수는 2020년 2월부터 모든 분야에서 감소하였다. 성별에 따른 차이는 크지 않았고, 모든 연령대, 모든 지역에서 대폭 감소하였으나 19세 이하의 연령과 1차 유행(2020년 3월) 지역이었던 대구-경북 지역의 감소율이 높았다(신민선 등, 2021). 김정주 등(2022)에서도 대구 확진자가 폭증하였던 1차 유행(2020년 3월) 시기에 응급실 방문 건수가 30% 이상 감소하였다.

대유행 초기에는 치명률이 높아 엄격한 격리기준이 마련되면서 2주간 의무 격리 또는 격리병상 이용이 강제되었고, 의료기관 측면에서는 음압격리 병상과 긴급병상 신설 및 확대를 포함한 장비와 시설, 감염병 환자의 진료를 위한 인력 확보, 한시적 비대면 진료 등 진료 프로세스 마련이 요구되었다. COVID-19 확산 후 전체적인 응급실 내원 수가 감소하였는데, 선별진료소 운영 시작을 기점으로 큰 폭으로 감소하였다(유성경, 2022). 방역과 환기 및 청소에 소요되는 시간이 길어지고, 의료진 보호구 착용 기준 엄격화에 따른 진료와 처치 준비시간이 지연되면서 병상 회전율이 감소하였다(이산 등, 2024). 의료체계의 구조적 변화는 의료서비스 이용 변화를 초래한다.

일반적으로 응급의료에 대한 수요는 주로 신종 감염병의 발생, 기후의 변화, 대량 재해의 발생, 사회의 복잡화 등으로 인한 응급질환 또는 손상의 발생 가능성과 함께 증가한다(송재동, 2020). 그러나 다양한 선행연구를 통하여 COVID-19 발생은 응급의료 이용을 전반적으로 감소시켰다. 선행연구는 주로 단일기관 또는 특정 의료기관 종별의 19세 미만의 소아 또는 19세 이상의 성인, 중증질환자, 도보 또는 119구급차 내원 등 특정 수단을 이용한 환자를 대상으로 선정하거나, 국내 응급의료체계를 이용한 환자 전수를 대상으로 선정하여 COVID-19 발생 전·후 임상적 특성, 중증도, 의료 이용 변화를 분석하였다. COVID-19 발생이 의료기관에 미치는 영향을 파악하기 위하여 개인 단위가 아닌 의료기관 단위를 대상으로 선택한 연구는 없었다. 이에 본 연구는 국내 응급의료체계를 이용한 개인 단위의 전수 자료를 의료기관 단위로 재구성하여 COVID-19의 발생과 의료기관의 응급실 이용 변화의 연관성을 규명하고자 한다. 의료기관은 단시간 내에 지리적 위치 변화가 발생하지 않으므로 의료기관 수준과 지역 수준을 함께 고려하였다. 국제적 보건위기상황의 국내 응급의료 이용 변화를 응급의료체계 차원에서 분석하여, 향후 국내 응급의료체계의 개선과 사회안전을 증진시키는 정책 수립의 근거자료 마련에 도움이 되길 기대한다.

2. 연구목적

이 연구는 국내 응급의료기관을 이용한 개인 수준의 자료를 의료기관 단위로 재구성하여, COVID-19 발생 전·후 의료기관의 응급실 이용 및 지역 특성 변화를 파악하고, COVID-19 발생과 의료기관의 응급실 이용 변화의 연관성을 후향적 연구를 통해 알아보고자 한다.

연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, COVID-19 발생 전·후 국내 의료기관 응급실 이용 현황을 파악한다.

둘째, 의료기관 단위로 재구성한 자료를 분석하여, 연구대상 의료기관의 COVID-19 발생 전·후 현황을 파악한다.

셋째, COVID-19 발생 전·후 의료기관의 응급실 이용 및 지역 특성 변화를 파악한다.

넷째, COVID-19 발생과 의료기관의 응급실 중증도 및 퇴실결과 비중 변화의 연관성을 파악한다.

Ⅱ. 문헌 고찰

1. 응급의료체계

우리나라는 1978년 의료보험제도를 실시 이후, 1979년 응급실 야간 당직제, 1982년 119구급대 창설, 1991년 응급환자정보센터(129) 설치 및 운영을 시작으로 응급의료체계의 기반을 조성하였다. 이후 1993년부터 국내에서 발생한 열차전복, 항공기추락, 여객선 침몰, 성수대교 붕괴, 유람선 화재, 지하철 가스 폭발, 백화점 붕괴사고 등 각종 대형사고는 응급의료의 중요성에 대한 사회적 공감대를 형성하였고, 1994년 1월 7일, 위급상태에 있는 환자에 대하여 적기에 적정수준의 응급의료를 제공하는데 필요한 사항을 규정하여 응급환자의 생명과 건강을 보호하고 국민의료에 적정을 기하는 것을 목적으로 하는 「응급의료에 관한 법률」이 제정되어 1995년 1월 시행되었다. 비교적 단기간에 법적, 제도적 장치를 마련하여 구축되었으나, 응급환자의 높은 예방가능 사망률, 병원 전 구급 이송 서비스의 낮은 질적수준, 응급의료기관의 낮은 질적 수준, 미흡한 응급의료전달체계 등 다양한 문제점을 가지고 있다(송현중, 2004).

응급의료체계는 교육 및 훈련, 정보·통신체계, 병원전 이송기관, 병원간 이송기관, 응급의료기관, 전문응급의료시설, 신고접수 및 반응, 대중교육 및 정보제공, 질 개선, 재난대비계획, 상호지원, 업무지침, 제정, 의료지도를 구성요소로 가지며, 이는 필요나 의료환경의 변화에 따라 가감된다(중앙응급의료센터, 2024). 각 나라의 여건에 따라 차이는 있으나 응급환자에 대한 신속한 현장 및 후송 중 처치, 병원 내 응급진료 등을 포함하는 광범위한 체계이다(최성욱 등, 1995).

미국은 병원 전 단계 처치를 전문 응급구조사(Emergency Medical Technician-Paramedic, EMT-P)가 담당하며, 이들은 의사의 관리 하에 고난이도 외과적 처치 및 각종 약물 투입을 수행하며 적극적인 역할을 한다(정구영, 2004). 독일과 프랑스에서는 의사가 병원 전 단계 처치를 제공하며, 병원 전 단계 자체가 의료의 한 영역으로 인식되면서 응급의학이 독립된 임상적, 학문적 지위가 없다는 특징이 있다(중앙응급의료센터, 2024). 일본은 자원, 행정, 직원, 교육을 기준으로 1차, 2차, 3차 응급의료기관으로 분류되며 1차 응급시설은 walk-in 환자에게, 2차 응급시설은 급성 질환 및 외상 환자에게, 3차 응급시설은 중증 및 중증 외상 환자에게 치료를 제공한다(Tanigawa K et al, 2006). 3차 기관에도 경증 환자를 치료하는 구역이 존재하나, 중증 환자 진료구역은 구급차를 통해 내원한 중환자의 진료로 제한되어 의료진이 중증 환자의 치료에 몰두할 수 있도록 한다(송현중, 2004).

우리나라는 응급의료체계는 병원 전 단계와 병원 단계로 구분되며, 병원 전 단계에서는 응급구조사와 구급대원이 처치를 제공하고 있다(중앙응급의료센터, 2024). 병원 단계에 해당하는 응급의료기관의 3단계 유형과 유형별 지정기준은 응급의료기관·응급의료정보센터 및 응급이송기관 등의 응급의료 제공체계 정비를 반영하여 2000년 1월 개정된 「응급의료에 관한 법률」을 통해 마련되었다. 응급의료는 24시간 응급환자를 진료할 수 있는 시설, 인력, 장비를 갖추어야 하고, 응급환자는 즉각적인 처치가 필요하며 초기에 제공되는 응급처치가 환자의 생존률, 유병률 등 예후에 미치는 영향이 크다는 특성이 있다. 우리나라 의료자원은 대부분 도시적 특성이 높은 지역에 분포하고, 의료 필요도와 의료자원 분포는 무관하다(이용재, 2005). 의료기관의 도시 집중은 상대적으로 의료기관이 적은 농촌, 도서지역의 응급의료를 취약하게 만드는 원인이다(유인술, 2015). 수도권 또는 대도시에 보건의료자원

이 집중되면서 지역 간 의료 공급과 이용 불균형이 고착화되고 있으며, 지역주민의 필요와는 관계없이 사회경제적, 인구학적으로 의료공급자에게 유리한 지역에 다수가 분포하고 있다(김경민 등, 2024). 이처럼 응급의료기관은 정부의 개입 없이 민간에서의 적정 공급을 기대하기는 어려운 영역이다(이선영, 2020).

2024년 3월 기준 권역응급의료센터는 43개소, 지역응급의료센터는 137개소, 지역응급의료기관은 228개소로 총 408개의 응급의료기관이 지정되어 있다(보건복지부, 2023). 「응급의료에 관한 법률」은 응급의료기관에 대하여 권역응급의료센터는 상급종합병원 또는 300병상 초과 종합병원을 대상으로 보건복지부 장관에 의해, 지역응급의료센터는 종합병원을 대상으로 시·도지사에 의해, 지역응급의료기관은 종합병원 또는 병원(시·군에 한함)을 대상으로 시장·군수·구청장에 의해 지정하도록 정하고 있다(국가법령정보센터, 2024). (표 1)은 2018년부터 2022년까지의 국내 응급의료기관 현황이다.

표 1. 응급의료기관 현황(2018년 ~ 2022년)

구분	응급의료기관 지정 기관				
	2018	2019	2020	2021	2022
총계	401	402	403	398	410
권역센터	36	38	38	38	40
지역센터	117	124	129	127	126
지역기관	248	240	236	233	244

[출처: 중앙응급의료센터, 2024]

표 2. 응급의료체계 관련 연구

연구내용	연구자	연구 결과
병원간 응급의료전달체계 현황 분석	최성욱 등 (1995)	- 환자의 중증도에 따른 적절한 전원을 위해 연락체계 의무화, 앰블런스 이용 확대, 근처 병·의원과의 긴밀한 연락 및 효과적인 활용 등 기존 의료자원의 최대 활용 필요
현 응급의료체계 현황 및 문제점 분석에 대한 정책과제 도출	송현중 (2004)	- 병원 전 단계 표준화 및 질 향상, 신속한 이송을 위한 기반 강화, 119 구급대 인력의 질 향상, 응급의료기관 효율적 배치, 응급의료정보센터 구축, 응급의료서비스 전달체계 확립 필요
응급의료체계 개선방안	정구영 (2004)	- 외국 응급의료제도의 특성 참고, 장단점을 분석하여 적용하고, 지역의 지리적, 사회적 특성과 이용 가능한 자원의 차이를 고려한 발전이 필요

(계속)

표 2. 응급의료체계 관련 연구

연구내용	연구자	연구 결과
지역특성이 의료자원 분포의 불평등에 미치는 영향 분석	이용재 (2005)	- 의료필요와는 무관하며, 사회경제적, 인구학적으로 의료공급자에게 유리한 특성을 가진 지역(도시)에 분포 - 의료접근의 불평등을 초래하기 쉬운 구조이며, 공급자 측면과 수요자 측면에 대한 정책적 노력이 필요
응급의료체계의 현황과 문제점	유인술 (2015)	- 우리나라는 의료전달체계가 제대로 작동하지 않고 있음 - 응급의료기관별 역할 수행을 위해 환자들에게 주어진 의료기관 선택권에 일정한 제약을 두어 환자전달체계를 확립해야 함 - 응급의료체계 구축은 수요자, 공급자, 관리자 모두의 인식변화 및 국민적 합의 도출이 필수적임
메르스 유행 이후 추진된 응급의료 정책 분석	이선영 (2020)	- 응급의료서비스 만족도, 건강수준 향상을 최종 목적으로 설정, 정책대상자인 의사들의 합의, 정책결과에 대한 평가 필요, 응급의료 정책 거버넌스 확립 요구

(계속)

표 2. 응급의료체계 관련 연구

연구내용	연구자	연구 결과
효율적 응급의료시스템 구조화를 위한 통계 및 지표 개발	최윤정 외 (2021)	- 기관 간 자료원 확보 연계 필요, 실시간 모니터링시스템 운영, 지표 값 목표수준에 대한 검토 필요
보건의료자원과 접근성 측면을 고려하여 효율성 분석	김경민 (2024)	- 특정 보건의료자원의 배치 차이에 따른 지역별 격차가 있으며, 인구와 접근성을 고려한 개선점 발견 - 지역내 대중교통 시설, 의료자원, 고용시장, 지역내 총생산과의 관련성을 고려해야 함

2. 응급의료 이용

1980년대 후반 뉴욕에서는 AIDS, 약물 남용, 정신 질환의 증가와 함께 입원 요구도가 급격히 상승하였다. 대부분의 예정되지 않은 입원이 응급실을 통해 이루어지면서 응급실 정체가 발생하였고, 이는 응급실 과밀화로 이어졌다(Gallagher EJ, Lynn SG, 1990). 캐나다의 온타리오주에 위치한 많은 병원에서는 응급실 과밀화를 해결하기 위해 응급실 포화 시 구급차 이송 환자 수용을 거부하는 방법을 선택하였고, 이는 중증응급환자의 합병증 발생과 사망률이 증가하며 환자 진료의 질 저하를 초래하였다(Dickinson, G, 1989). 또 다른 연구에서는 급성 치료가 필요한 환자들이 응급실에 최대 48시간을 머무르고, 20~30명의 환자가 병상을 위해 12~24시간을 대기하면서 발생한 응급실의 심각한 과부하는 환자뿐만 아니라 의료진에게도 영향을 미치며 의료체계 전반에 부정적으로 작용하였다(Feferman I, Cornell C, 1989).

응급의료체계의 구축 이후 응급실 과밀화, 대형병원 환자쏠림 등과 같은 부작용이 나타나기 시작하면서 국내 응급실 이용에 관한 연구들이 활발하게 진행되었다. 응급실 과밀화와 정체 현상에 대해 응급실 진료 과정의 각 소요시간을 분석한 연구에서는 모든 진료 과정이 빠르고 정확하게 연결되기 위하여 의료장비, 시설, 인력의 확보, 수가 조정과 응급실 진료 이후 연속적 치료를 위한 병상의 충분한 확보, 환자와 보호자의 인식 변화 등의 복합적인 노력이 필요하다고 하였다(장석준 등, 1992). 대학병원 응급실을 중심으로 근처 지역 병원과의 응급환자 전달체계에 대한 실태 파악을 위한 연구에서는 경증 환자가 해당 응급진료센터로 전원 온 전체 환자의 86%를 차지하며, 응급실 과밀화에 기여하고 있다고 하였다(최성욱 등, 1995).

정부에서는 응급의료기관의 응급의료서비스 수준과 기능을 평가하고, 이를 통한 응급의료 질 향상을 유도하며, 응급환자의 사망과 장애를 줄이기

위하여 2003년부터 응급의료기관 평가를 도입하였으나(국립중앙의료원, 2024), 이후에도 응급의료체계의 문제점은 해소되지 않았다. 김윤 등(2006)은 응급실에서 과정적 요건이 치료상 문제점의 93.9%를 차지하고, 병원전 직접 이송단계와 병원간 이송단계에서도 구조적 요건보다는 과정적 요건이 문제점의 대부분을 차지하고 있으나, 시행되고 있는 응급의료기관 평가는 구조적 요건의 평가만 이루어지므로 과정적 측면을 평가할 수 있는 지표 개발이 필요하다고 하였다. 또 다른 연구는 응급의료체계의 적절한 이용은 응급의료체계의 유지 및 운용비용 감소와 신속한 응급의료서비스의 제공을 위하여 반드시 선행되어야 할 부분이라고 강조하였다(도병수, 2009). 신태건 등(2011)의 연구에서는 응급실 다방문 환자가 다방문하지 않는 환자에 비해 중증도는 낮은 반면 체류시간은 길게 나타나면서, 응급실 과밀화에 기여하는 것으로 확인되었다. 2012년부터는 응급실 과밀화 지표 평가를 위한 항목으로 병상포화지수가 도입되었으나(보건복지부, 2012), 매년 증가와 감소를 반복하며 개선의 폭은 크지 않았다.

2015년 MERS(Middle east respiratory syndrome, 중동호흡기증후군) 유행을 겪으면서 국내 응급의료시스템의 문제점이 드러났는데, 체계적이지 않은 응급실 공간, 법적기준을 충족하지 못하는 응급의료기관, 응급실 병상 부족, 응급의료기관 종별 역할 모호성이 대표적이다(이운태, 2015). MERS 유행시기 이후 응급실 내원 환자 수가 감소하였고, 경증 환자 수도 감소하였으며 입원하는 환자의 응급실 체류시간이 유의하게 감소하는 결과가 나타났는데, 이러한 응급실 이용 패턴의 변화는 경증 환자의 불필요한 응급실 내원 감소가 응급실 과밀화와 중증 환자 진료를 개선할 수 있음을 보여준다(백소현, 김도균, 2015). MERS 유행 이후 정부는 응급의료체계를 대상으로 재정영역, 조직영역, 규제영역, 행동영역에서 정책수단과 목표를 시도하였고,

그 결과 응급실 이용자는 모든 연령대에서 감소하였는데 성별과 사회경제적 위치에 따른 차이는 크지 않았으며 감소율은 중증 환자군보다 경증 환자군에서 높았다(이선영, 2020). 이후 응급의료기관 평가의 적시성 영역에 응급실 장기체류환자 비율을 신규 지표로 도입하고, 재실시간 관련 지표를 수가 연동지표로 지정하였다. 의료기관이 적극적으로 중증 환자의 재실을 감소시키고 응급실 과밀화를 줄이도록 하기 위함이었다(이선영, 2020). 그러나 이러한 항목의 도입은 중증 응급환자의 서비스에 대한 평가에만 주안점을 두게 하여 응급의료기관 종별 기능의 모호성과 역량의 편차는 개선되지 않았다(이성우, 2020). 의료전달체계의 붕괴로 인해 의료기관은 환자유치를 위한 무한경쟁을 벌이게 된다(김원일, 2024). 정부는 의료전달체계 개선에 대한 접근전략을 규제로 한정하고 있고, 국민들의 욕구에 부합되지 않은 규제는 부작용을 발생시키므로 국민의 선호를 반영한 정책 문제의 재정의가 필요하다(박은철, 2021).

표 3. 응급의료 이용 관련 연구

연구내용	연구자	연구 결과
New York의 응급실 과밀화 원인	Gallagher EJ et al., (1990)	- AIDS, 약물남용, 정신질환, 빈곤, 병상 및 간호사 부족으로 인함 - 병원 과밀화와 그에 따른 응급실 정체는 즉각적 해결이 어려움 - 장기적 해결방안은 비용이 많이 들며, 사회적 의료 우선순위에 대한 조정이 필요할 수 있음
응급실의 진료과정 소요시간을 분석하여 응급실 과밀화 및 정체 현상에 대한 개선점 제시	장석준 등 (1992)	- 진료 지연의 원인은 병실 사정, 의사의 지연, 검사의 지연 - 순서로 높은 분율을 차지함 - 응급실 내 진료인력의 노력, 환자와 보호자의 인식 변화, 응급 환자 관리에 대한 정부의 투자 및 제도 개선 등 복합적인 노력이 필요함
예방가능한 외상 사망의 원인이 되는 처치과정상 문제점 파악	김윤 등 (2006)	- 3개 지역 9개 응급진료센터의 예방가능한 사망률은 39.6%임 - 문제점은 주로 과정적 요인에서 발생하였으며, 응급의료체계의 각 단계에서 과정을 평가할 수 있는 지표의 개발 및 적용이 필요함

(계속)

표 3. 응급의료 이용 관련 연구

연구내용	연구자	연구 결과
응급의료체계 이용의 적절성과 대형병원 응급실 과밀화 현상의 원인 및 문제점 제기	도병수 (2006)	- 응급의료체계의 부적절한 이용은 제공자와 이용자가 원인이며, 대형병원 응급실 과밀화 원인은 의료전달체계의 비효율적 운영임 - 제공자 측면에서는 응급의료체계 운용에 대한 지속적 질평가 실시 및 보완이 필요하며, 이용자 측면에서는 국가예산 절약, 응급환자의 신속한 처치의 중요성에 대한 홍보가 필요
응급의료기관 평가제도	이성우 (2010)	- 응급센터의 평가가 아닌 의료기관 전체에 대한 평가이므로 병원 전 단계, 응급실 이후 입원, 의료전달체계 등 다양한 요인의 영향을 받음 - 각 센터의 적절한 역할에 대한 성과지표를 산하고, 원인분석을 통해 개선 및 지원이 필요
응급실 다방문환자의 임상적 특성에 관한 연구	신태건 등 (2011)	- 다방문환자의 체류시간이 길었음 - 다방문환자의 질환 중증도나 응급한 정도는 높지 않았음 - 주로 남성, 고령, 암 환자 및 만성질환자, 서울 외 거주자, 의료보호 및 의료급여자의 다방문이 많았음

(계속)

표 3. 응급의료 이용 관련 연구

연구내용	연구자	연구 결과
MERS 유행에 따른 응급실 폐턴 차이 분석	백소현, 김도균 (2015)	- 2015년 6월 1일부터 7월 31일 (2013, 2014년 동일기간과 비교) - 소아/성인 내원 환자 수 감소, 중증환자 비율, 입원 증가 - 소아는 외상으로 인한 내원 증가, 성인은 질병으로 인한 내원 증가 - 소아/성인 귀가, 체류시간 감소
의료이용 모델을 활용하여 권역응급의료센터 재이용 환자의 재분배 방안 모색	이정찬 등 (2018)	- 남성, 9세 이하 소아 환자, 의료급여환자, 암, 정신질환자의 응급실 다방문이 많음 - 단변량 분석 시 재이용환자 중 75%는 비응급 환자이며, 병원 전 단계에서 재분배가 필요함
의료전달체계의 정의, 평가 및 방향성 제시	박은철 (2021)	- 국내 의료전달체계는 보건의료 접근도의 효율이 낮고, 보건의료 질은 효율과 비효율이 공존. 의료기관의 지역화와 전문화 필요

(계속)

표 3. 응급의료 이용 관련 연구

연구내용	연구자	연구 결과
의료기관, 보건의료 인력의 공급구조, 보건의료전달체계 및 재정체계에 관한 문제점과 개선 방안 고찰	김원일 (2024)	- 의사와 간호사 등 부족한 보건의료인력 증원 및 책임 확장, 전체적 병상 규모 축소 필요 - 정부의 책임하에 필수의료를 제공하는 종합병원급 의료기관 설립, 행위별 수가제 개선, 입법을 통한 보건의료법제 개선 필요

3. 지역 특성

지역은 일정한 지리적 공간인 생활권 안에서 사회적 상호작용을 통하여 공통된 이해관계, 문화 등을 형성하여 공통의 경험과 공동생활을 향유하는 일정 공간을 의미한다. 건강결정요인(Determinants of health)은 개인이나 인구집단의 건강상태를 결정하는 개인적, 사회적, 경제적, 환경적 요인들의 범위로 정의되며(WHO, 1998), 인구집단의 건강상태는 개인의 특성에 따른 건강상태와 지역사회 특성에 따른 건강상태를 모두 포함한다(Gakidou, E., & King, G., 2002). 지역간 건강수준의 격차는 지역 인구 구성 분포에 의한 구성적 요인과 물리적 환경 또는 공공서비스 차이와 같은 지역수준의 변수에 의한 맥락적 요인에 따라 설명된다(Macintyre, Ellaway, 2000). 이는 개인의 특성에서 기인할 수도 있으며, 지역사회 특성의 영향으로도 지역간 건강수준 격차가 발생할 수 있다는 것을 의미한다.

지역사회건강조사는 주민의 건강수준에 대한 지역통계를 생산하는 국내 유일의 조사(질병관리청, 2024)이다. 「지역보건법」에서는 지역사회 건강실태조사 실시에 대하여 정하고, 제4조에 근거하여 지역주민의 건강 상태 및 건강 문제의 원인 등을 파악하기 위하여 매년 실시하도록 한다. 조사항목은 흡연, 음주 등 건강 관련 생활습관에 관한 사항, 건강검진 및 예방접종, 질병 및 보건의료서비스 이용 실태, 사고 및 중독, 활동의 제한 및 삶의 질, 그 외 질병관리청장이 정하는 사항이다(국가법령정보센터, 2024). 조사항목은 개인의 건강수준과 관련된 요인으로 구성되어 있다.

사망원인통계(통계청, 2024)에 따르면, 2022년 기준 알코올 관련 질환 사망자수는 4,272명으로 하루 평균 11.7명 수준이고 인구 10만 명당 알코올 관련 질환 사망률은 9.8%에 달한다. 같은 해 응급실에 내원한 손상환자 중 음주한 환자의 비율은 10.4%이며, 이 중 응급실 진료결과 입원한 비율은

15.7%, 사망한 비율은 1.0%였다. 손상유형 및 원인통계(질병관리청, 2022)는 음주로 인한 손상기전으로 운수사고, 추락·낙상, 둔상, 관통상, 기계, 자해·자살, 폭력·타살, 교통사고 등을 제시하고 있으며, 음주 관련 범죄로는 강력 흉악범죄(살인, 강도, 방화, 성폭력), 강력폭력범죄 등을 제시하고 이에 대한 통계 결과를 보여준다. 장순봉 등(2003)의 19세 이상 응급실 내원 손상 환자들의 음주 형태에 대한 연구에서 대상자의 음주율은 72.3%였고, 대상군의 주소지는 병원 소재지 주변 2개 구에 50% 이상 집중되어 있다고 하였다. 고영주 등(2010)은 10년간 응급실 내원 노인정신과 환자를 대상으로 특징을 연구하였는데, 가장 흔한 정신과적 진단명은 주정 의존(20.9%)이었으며 주된 내원 사유에서도 지속적인 음주(10.2%)가 3위라고 하였다. 국외의 연구(Norström T, Ramstedt M, 2005; Ye Y et al, 2019; Chikritzhs T, Livingston M, 2021)에서도 음주는 손상 위험을 증가시키며, 외상 환자와 연관성이 있다고 보고하였다. 직장인의 직무스트레스와 우울, 음주 및 흡연 행태에 대한 기존 연구에서 우울증과 알코올 의존은 상관관계가 있었다(이희중, 제갈정, 2002; 윤숙희 등, 2006). 노인은 지역사회에 장기간 노출된 집단이며, 신체적, 정신적 허약함으로 인하여 환경이 주는 스트레스에 민감하며 젊은 층보다 지역사회의 공간을 많이 이용한다(김윤희, 조영태, 2008).

뇌졸중은 조기증상에 대한 빠른 인지가 응급대처에 필수적이고, 과도한 음주를 하는 대상자의 50.5%는 조기증상을 인지하지 못하는 고위험군이다(조미래 등, 2019). 급성심근경색과 뇌졸중은 단시간 내 의료처치를 필요로 하므로 응급실 방문이 많고, 초기 대응에 따라 사망률이 영향을 받는다(조미래 등, 2019).

Lowe RA 등(2009)는 의료 이용에 영향을 미치는 지역사회 특성으로 일

차의료 역량, 의료기관 접근성, 의료자원 수준, 인구통계학적 요인을 제시하였다. 이용재(2005)는 의료자원은 도시적 특성이 높은 지역에 분포하며, 의료 필요와는 무관하고, 지역주민의 필요와는 관계없이 사회경제적, 인구학적으로 의료공급자에게 유리한 지역에 다수 분포한다고 하였다. 박선아, 서창진(2022)은 지역별 보건의료자원의 효율적 활용이 지역주민의 의료에 미치는 영향을 파악하는 것을 목적으로 의료기관의 특징을 대표하는 인력지표인 병상 수, 전문의 수, 간호사 수를 변수로 선정하였는데, 2020년 COVID-19 직후 의료 인력의 투입 변수의 증가율은 높았으나 진료실적은 감소한 것으로 나타났다. 이는 팬데믹의 영향으로 COVID-19가 장기화되면서 감염 위험성으로 인한 의료기관 방문 기피 현상이 의료서비스 이용량 감소로 이어진 것으로 판단하였고, 보건의료자원의 생산성 향상을 위해 지역주민이 관내에서 진료받을 수 있도록 중앙정부와 지방정부의 장기적 지원이 요구된다고 하였다. 김건 등(2021)은 COVID-19로 인한 사망 위험에 영향을 미치는 지역 특성 데이터를 분석한 결과 나이가 많을수록, 인구밀도가 높을수록, 의료시설이 적을수록 시군구별 사망자 수가 높다고 하였다.

응급의료기관 진료 중 사망한 외상환자를 대상으로 한 연구에서 교통사고사 67.8%로 가장 높은 사고유형으로 나타났다(김윤 등, 2006). 다발성 손상의 발생률은 차량내 교통사고에서 가장 높았고(김정호, 2006), 안전벨트 미착용군의 중환자실 입원, 사망, 수술의 비율이 높았다(채현석 등, 2020).

의료급여제도는 생활유지 능력이 없거나 생활이 어려운 저소득 군민의 의료문제를 보장하는 국가의 공공부조제도로, 국민 의료보장의 중요한 수단이 되는 사회보장제도(건강보험심사평가원, 2024)의 의미를 가진다. 의료급여 수급권자 수의 증감은 사회경제적 변화와 복지정책을 반영하는 중요한 지표이다. 의료급여 수급여부를 중심으로 만성질환자의 예방가능한 입원 및 질

병으로 인한 응급실 방문에 대해 연구한 김수정 등(2015)은 건강보험 가입자에 비해 의료급여 수급권자의 예방가능한 입원 및 질병으로 인한 응급실 방문 확률이 높았다고 하였고, 의료기관 입원 중 응급실 경유입원 관련 요인에 대해 연구한 나백주 등(2009)은 건강보험 가입자보다 의료급여 수급권자의 응급실 경유 입원과 중증도가 높으며, 의료급여 수급권자는 만성적인 문제로 응급실을 더 많이 이용하였다고 하였다.

암 환자는 중증질환자로 분류되며 장기간의 치료가 필요하므로 의료수요가 높다. COVID-19 유행 시기별 응급실 이용 환자의 특성을 비교한 유성경(2022)의 연구에 따르면, 암 환자의 진단에 해당하는 KCD-8 기준 신생물(C00-D48)은 확산 전·후 응급실 내원 주진단 상위 10위에 포함되었다. 지역의 암 환자 수는 해당 지역의 의료 수요와 전반적인 건강 수준을 반영하는 지표이므로 변수로 선정하되, 주요 암으로 제한하여 분석에 이용하였다. COVID-19 발생 직후, 2020년 2월 11일을 기준으로 중국의 72,314건을 분석하여 COVID-19의 특징을 연구한 Wu Z 등(2020)은 고령과 만성질환을 기저질환으로 가진 환자의 중증도와 사망률이 높아진다고 하였다.

4. COVID-19 발생에 따른 의료이용 변화

2019년 12월 중국 후베이성 우한시에서 원인불명 폐렴 확진자 41명이 발생하면서 신종 감염병이 시작되었다. 초기에는 우한 폐렴(Wuhan pneumonia)으로 불리기도 하였으나, 2020년 1월 전세계 확산이 시작되면서 세계보건기구(WHO)는 신종 감염증의 명칭을 ‘코로나바이러스감염증-19(Coronavirus infectious disease, 이하 COVID-19)’로 결정하고 국제공중보건위기상황(Public Health Emergency of International Concern, PHEIC)을 선포하였다(WHO, 2020). 약 3년간 국제공중보건위기상황(PHEIC)은 지속되었고 2023년 5월 5일 WHO가 선포해제를 발표한 이후에도 COVID-19는 2024년 3월 기준 약 7억 명의 확진자와 약 700만 명의 사망자를 발생시키는 대유행의 면모를 보였다.

국내 선행연구를 고찰한 결과, COVID-19 이후 응급실 방문 환자 수는 발생 직후에는 증가하는 양상을 보였으나, 이후 지속적으로 감소하였다고 보고하였다. 주로 일개 응급의료기관의 자료를 이용하여 실시되었고, 연구 대상은 연령 또는 내원수단, 의료기관 종별로 구분하였다. 종속변수는 주로 응급실 방문 건수, 진료비, 진단명, 중증도, 퇴실결과로 하였다.

강지훈 등(2020)은 2020년 1월 19일부터 2020년 5월 6일까지 구급활동을 바탕으로 일개 대학병원 응급실로 이송된 환자군을 분석한 결과, COVID-19 발생 직후 내원 건수와 호흡기 증상호소 내원이 증가하였는데, 이는 감염증에 대한 의심과 공포심이 작용하여 경미한 증상에도 감염공포 증으로 인하여 신고가 증가한다고 하였다. 내원 소요시간의 증가는 환자 유형에 따른 보호장구 착용으로 인한 것으로 확인되었다.

최진국 등(2020)은 대구에서 COVID-19 확진 환자가 다수 발생한 대유

행 시기인 2020년 2월 22일부터 3월 31일까지 응급실을 방문한 환자군과 2019년 동일 기간에 응급실을 방문한 환자군을 비교한 결과 도보로 응급실을 방문한 환자 수가 24.2% 감소하였고, 발열 증상 환자군은 18.11% 증가하였다. 수축기혈압과 심박수, 체온은 통계적으로 유의한 차이를 보였으며 중앙값의 증가가 확인되었다. 소아 중증 환자의 비율은 감소하였고, 입원율도 감소하였다.

황승연 등(2021)은 2019년 2월 1일부터 2021년 1월 31일까지 범유행 장기화에 따른 응급실 이용 양상 변화의 방향성을 18세 이하 소아를 대상으로 분석한 결과 범유행 기간의 소아 환자의 비율은 감소하였고, 특히 학령기 미만(5세) 소아에서 변화가 컸다. 소아 중증 환자 비율도 감소하였으나, 체류시간은 증가하였으며 중환자실 입원 및 사망 환자 비율이 증가하였다. 범유행 후반기에는 소아 비율이 더욱 감소하였고, 중증 환자 비율도 감소하였다. 손상 관련 진단코드는 증가하고, 호흡계 질환 관련 코드는 감소하였다.

김용준, 이경열(2021)은 2019년 1월 1일부터 2020년 12월 31일까지 119 구급차를 통해 응급의료센터에 내원한 환자의 특성 변화를 분석한 결과 119구급대에 의해 이송된 환자 수는 2020년에 감소하였다, 최초 분류 경증 환자(KTAS 4~5)의 비율은 증가하면서 응급실 체류시간은 줄었고, 질병으로 인한 내원이 증가하였다. 경증 환자 군은 COVID-19 전보다 발생 후에 여성 환자 비율이 증가하였고, 내원 사유는 질병으로 인한 내원이 증가하였으며, 귀가 퇴실은 증가한 반면 입원 퇴실은 감소하였다.

백소현, 김도균(2015)은 2015년 6월 1일부터 7월 31일까지 일개 3차 병원 응급실에 내원한 환자의 특성을 MERS 발생 이전인 2013년과 2014년 동일 시기와 분석한 결과 성인과 소아 전체에서 내원 환자 수는 감소하였

고, 중증 환자의 비율은 증가하면서 퇴실결과로는 입원이 증가하였으나 체류시간은 감소하였다. 소아는 외상으로 인한 내원의 비율이 증가하였고 성인은 질병으로 인한 내원 비율이 증가하였으며, 소아와 성인 모두 귀가퇴실은 감소하였다.

신민선 등(2021)은 2010년 1월부터 2020년 9월까지의 자료를 이용하여 COVID-19 유행 기간의 사망 및 의료 이용의 변화 여부를 분석한 결과 2020년 의료이용은 전반적으로 감소하였으며, 80대 이상, 65세 이상, 19세 이하 순으로 응급실 방문 건수가 많았다. 지역별, 행정구역별 방문 건수는 모든 지역에서 동일한 추이로 감소하였다. 외부활동 감소 및 감염에 대한 두려움이 영향을 준 것으로 분석하였고, 호흡기계통 질환과 손상 질환이 감소한 것에 대한 사유도 동일하게 분석하였다.

김동환(2022)은 2019년 1월 1일부터 2021년 12월 31일까지 자료를 이용하여 공공의료기관과 민간의료기관의 입원의료이용 변화 차이를 검토하였다. COVID-19 일일발생 변동성과 COVID-19 입원환자 Odds간의 탄력성은 공공의료기관이 민간의료기관에 비해 4.36배 높은 결과를 보였다. COVID-19 확진자가 공공의료기관에 우선적으로 입원하면서, 공공의료기관의 병상당 입원환자 수 증가에 영향을 미친 것으로 확인되었다. COVID-19 입원치료는 환자 선택보다는 방역정책에 따라 결정되며, 공공의료기관의 입원치료에 대한 상대적인 기여를 정량적으로 확인하였다,

김정주 등(2022)은 2018년 1월부터 2020년 12월까지 종합병원급 이상 의료기관의 응급의료 청구 내역을 이용하여 COVID-19 발생이 응급의료 이용 및 결과에 미친 영향을 파악한 결과, 응급실 방문건수는 COVID-19 발생 이전 대비 발생 이후 22.8% 감소하였다. 15세 미만 소아에서 감소폭이 컸으며, 중증 질환 진단은 심근경색, 뇌졸중이 감소하였고 경증 질환 진단

은 급성상기도 감염과 급성중이염 방문이 감소하였다. 경증의 비율의 감소는 COVID-19 이후 필요한 사람들이 제한적으로 응급실을 이용했음을 시사하였다. 그러나 건당 진료비와 사망률은 증가하면서 진료 성과는 저하된 것으로 확인되었다.

유성경(2022)은 2019년 2월부터 2021년 1월까지 일개 상급종합병원 응급진료센터에 내원한 환자를 대상으로 COVID-19 확산 전·후를 비교한 결과 내원 건수는 COVID-19 확산 전에 비해 확산 후 35% 감소하였고, 사망환자의 비율은 증가하였으나 사망원인에 대해서는 추가 연구의 필요성을 제안하였다. 중증도는 COVID-19 확산 전에 비하여 확산 후에 중증 환자의 비율이 증가하였고, ICU 입실률도 함께 증가한 것으로 확인되었다.

Chelo D 등(2021)은 2016년 1월 1일부터 2020년 5월 31일과 2020년 6월 1일부터 6월 30일까지의 자료를 이용하여 COVID-19가 소아의 입원 및 사망률에 미치는 영향을 분석한 결과 2020년 4월부터 소아의 입원 건수가 급격히 감소하였고, 사망률은 증가하였는데 이는 우기와 함께 말라리아 감염과 함께 동반되어 나타난 것으로 확인되었다.

Choi DH 등(2021)은 2018년 6월 1일부터 2020년 5월 31일까지 상급종합병원 응급실을 방문한 18세 미만 소아를 대상으로 COVID-19로 인한 변화를 분석한 결과, COVID-19 이후 응급실 방문 건수는 감소하였고 질병으로 인한 내원 비율과 경증 환자의 비율이 증가하였고, 귀가 형태의 퇴실은 증가하였다. 성별, 내원시간, 응급실 재실시간은 통계적으로 유의하지 않았다.

Rennert-May E 등(2021)은 2019년 3월 16일부터 9월 23일까지와 2020년 3월 16일부터 9월 23일까지 응급실에 내원한 18세 미만 소아환자를 대상으로 COVID-19 발생으로 인한 변화를 분석하였다. 응급실 내원 건수는

감소하였고, 구급차를 이용한 내원은 증가하였다. 경증 환자 비율과 손상으로 인한 내원이 증가하였고 응급실 재실시간은 감소하였다. 귀가 퇴실은 감소하였고, 입원은 증가하였다.

표 4. 국내 COVID-19 전·후 변화 분석 관련 연구

연구내용	연구자	연구 결과
COVID-19 장기화가 응급실에 미치는 영향	황승연 등 (2021)	-2019년 2월 1일부터 2021년 1월 31일 -응급실에 내원한 소아 환자에 대한 분석 -소아는 무증상 및 경증 감염 빈도가 높으므로 성인 대비 응급실 방문이 감소 확률기 미만 소아에서 COVID-19 장기화의 영향이 크며, 감염 및 호흡계 진단코드 감소 -사회적 거리두기 피로감, 공공보건정책 영향, 병원내 감염에 대한 일반인의 우려 증가가 응급실 이용에 영향 미침
COVID-19 대유행시기 전후 응급실 도보 내원 환자 임상적 특성	최진국, 정해원 (2020)	-2020년 2월 22일부터 3월 31일 -도보로 내원한 환자에 대한 분석 -내원 건수 감소, 수축기혈압, 심박수, 체온의 중앙값 증가, 주호소(발열증상 및 상기도 감염 증상), 중증환자 비율 감소, 입원율 감소
COVID-19 발현 초기 119 구급차 내원 환자 이송시간, 증상 변화	강지훈 등 (2020)	-2020년 1월 19일부터 2020년 5월 6일 -119구급차로 내원한 환자의 분석 -내원 건수, 호흡기 증상, 내원 소요시간 증가 (감염공포증으로 경미한 증상에도 신고) -보호장구 착용으로 소요 시간 지연

계속

표 4. 국내 COVID-19 전·후 변화 분석 관련 연구

연구내용	연구자	연구 결과
		-2019년 1월 1일부터 2020년 12월 31일
COVID-19 이후 119로 내원한 환자의 중증도 변화	김용준 (2021)	-119구급차로 내원한 환자 분석 -내원건수 감소, 경증환자 증가 -경증 환자의 질병 내원 증가, 여성 증가, 귀가 퇴실 증가, 입원 감소
COVID-19 유행 기간의 사망 및 의료 이용의 변화 여부	신민선 등 (2021)	-2020년 1월부터 2020년 9월 -사망, 의료이용, 인구 정보 활용 -대유행 시기의 사망률 증가, 의료이용 감소(응급실 최대 감소) -응급실 진단코드는 호흡기계통 질환, 손상, 중독 및 외인 코드 감소(외부활동 감소의 영향)
2020, 2021년 의료서비스경험의 연도간 차이 분석	신정우 등 (2022)	- 외래서비스, 입원서비스 모두 이용률 감소 - 긍정적 경험 수준의 차이가 감소하거나 증감의 방향 바뀜 (입원서비스에서의 변화가 큼)
COVID-19 대유행 시기의 공공 및 민간의료기관 입원의료이용 변화	김동환 (2022)	-2019년 1월부터 2021년 12월 -COVID-19 일일발생 변동성과 COVID-19 입원환자 Odds간의 탄력성은 공공의료기관이 높음 -COVID19 입원치료는 환자의 선택보다는 방역정책을 따름

(계속)

표 4. 국내 COVID-19 전·후 변화 분석 관련 연구

연구내용	연구자	연구 결과
COVID-19가 응급의료에 미치는 영향 파악	김정주 등 (2022)	-2018년 1월부터 2020년 12월 -종합병원급 이상 의료기관 진료에 대한 청구내역 분석 -방문건수는 지속적으로 감소 (15세 미만, 심근경색, 뇌졸중 환자, 급성상기도 감염, 급성중이염 방문 감소 유의함) -7일이내 사망률 증가
COVID-19 확산 전·후 응급의료센터 내원 환자 특성 비교	유성경 (2022)	-2019년 2월부터 2021년 1월 -상급종합병원 응급의료센터 내원한 환자를 대상으로 분석 -내원시기를 유행기간에 따라 5개 그룹으로 세분화하여 분석 -COVID-19 발생 이후 중증 환자의 비율과 ICU입실 비율 증가 -체류시간 증가

표 5. 국외 COVID-19 전·후 변화 분석 관련 연구

연구내용	연구자	연구 결과
COVID-19 발생이 소아환자의 입원 및 사망률에 미치는 영향 분석	Chelo D et al., (2021)	-2016년 1월 1일부터 2020년 5월 31일과 2020년 6월 1일부터 6월 30일 대조 -2020년 4월부터 소아 병원의 입원 건수 급격히 감소 -사망률 증가 (우기가 동반되면서 말라리아로 인해 동반 상승)
COVID-19 전후 5개 상급종합병원의 응급실에 내원한 소아환자의 이용 분석	Choi DH et al., (2021)	-2018년 6월 1일부터 2020년 5월 31일 -18세 미만 소아 대상 분석연구 -응급실 방문 건수 감소 -성별/내원시간/재실시간 유의하지 않음 -질병내원 증가, 경증 환자 증가 -귀가 퇴실 증가
COVID-19 전후 응급실에 내원한 소아환자 분석	Rennert- May E et al., (2021)	-2019년 3월 16일부터 9월 23일과 2020년 대조 -18세 미만 소아 대상 분석 -응급실 내원 건수 감소 -구급차 내원 증가 -경증 환자 비율 증가 -손상으로 인한 내원 증가 -응급실 재실시간 감소 -귀가 퇴실 감소, 입원 증가

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구모형

이 연구는 COVID-19 발생 전·후 의료기관의 응급실 이용 변화를 파악하고, COVID-19 발생이 의료기관의 응급실 이용 환자 중증도와 퇴실 결과 비중 변화에 미치는 영향을 파악하고자 하였다.

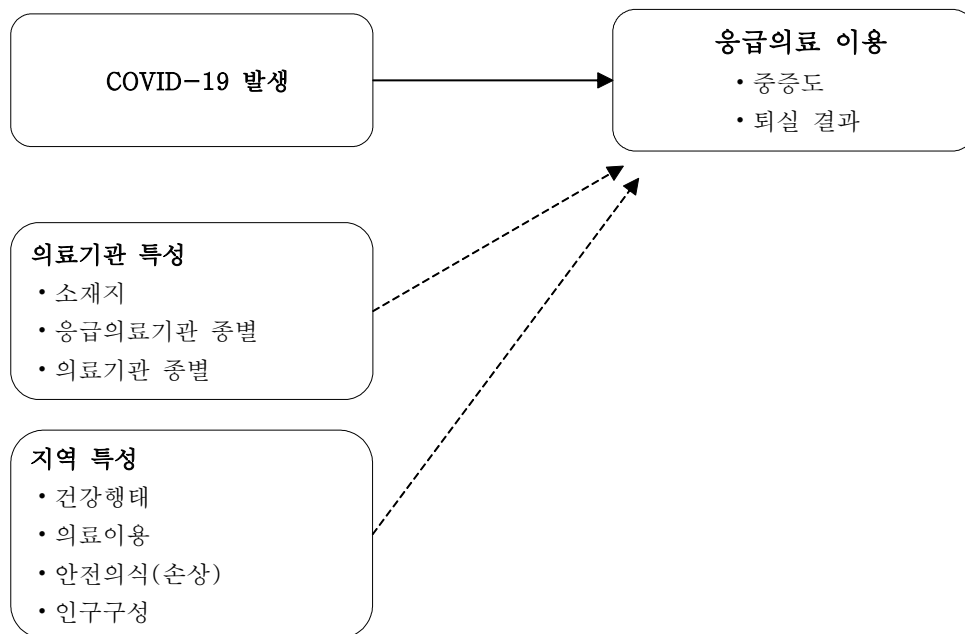


그림 1. 연구 모형.

2. 연구대상

이 연구는 COVID-19 발생시점을 기준으로 전·후 변화를 비교하여 COVID-19의 영향을 파악하기 위한 연구이므로 의료기관 단위로 균형패널 데이터(Balanced panel data)를 구성하여 분석하였다. 모든 의료기관이 동일한 시간적 범위를 가지기 때문에 의료기관 간 비교가 쉽고, 1년 주기로 동일한 의료기관의 응급실 이용을 반복 측정하는 효과로 COVID-19 발생 이후 단계별 응급의료 이용 변화를 파악할 수 있다. 또한 의료기관 소재지와 같이 시간의 흐름에 따라 변하지 않는 지리적 특성을 통제할 수 있기 때문에 COVID-19 영향을 분석하기에 용이하다.

2018년부터 2022년까지 NEDIS로 표준등록체계 변수를 전송한 국내 응급 의료기관을 대상으로 하며 이에 해당하는 기관은 410개였다. 연구기간 내 응급의료기관으로 추가 지정되었거나 지정이 취소된 의료기관, 결측 값을 가지는 의료기관 107개를 제외한 303개 의료기관을 연구대상으로 선정하였다(그림 2).

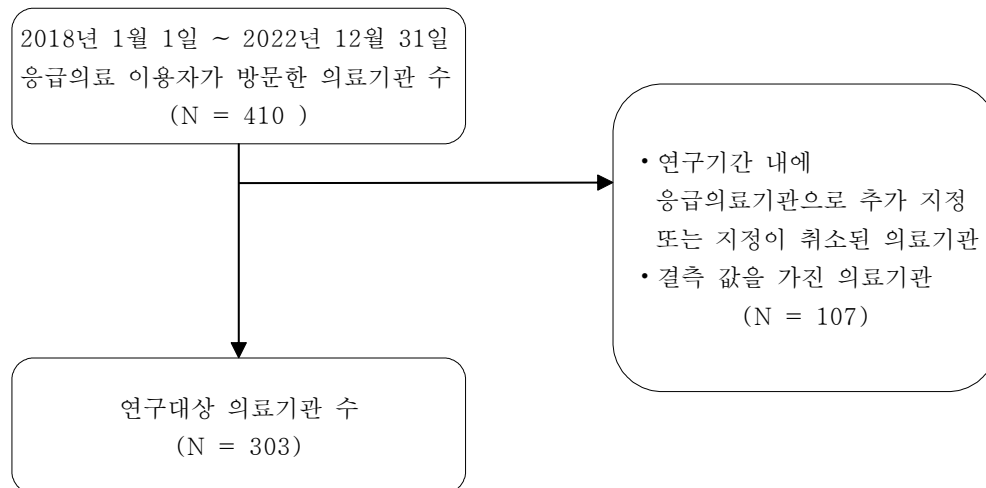


그림 2. 연구 대상.

3. 자료수집 방법

이 연구는 2018년 1월 1일부터 2022년 12월 31일까지 국가응급진료정보망(National Emergency Department Information System, NEDIS)의 표준등록체계 전송 자료를 이용하였으며, 이는 전국 응급의료기관으로부터 진료정보 및 자원 정도를 실시간으로 수집, 공유하는 자료이며, 응급의료기관 중별이 권역응급의료센터, 지역응급의료센터, 지역응급의료기관에 해당하는 의료기관으로부터 전송된 자료이다. 단, 전문응급의료센터는 2016년부터 권역 또는 지역응급의료센터에 포함되었다. 센터급 의료기관은 67개의 변수를 전송하였고, 지역의료기관은 34개의 변수를 NEDIS로 전송하였다. (표 6)는 NEDIS로 표준등록체계 변수를 전송한 응급의료기관의 현황이다. 2018년에는 전체 401개소의 99.5%인 399개소, 2019년에는 전체 402개소의 99.8%인 401개소가 전송하였고, 2020년부터는 모든 응급의료기관이 표준등록체계 변수를 NEDIS로 전송하였다. NEDIS 자료는 추출된 표본이 응급의료기관 평가에 이용되고 있는 등 입력 및 전송의 충실도, 신뢰도가 높은 자료이다.

국립중앙의료원 중앙응급의료센터로부터 연구목적으로 제공받았으며(자료번호:2024-21-1-04-11), 제공받은 자료는 응급의료기관 코드에 따라 임의의 식별자로 응급의료기관을 익명화하였으므로 식별정보는 포함하지 않았다.

지역 특성 관련 요인 현황은 국가통계포털(Korean Statistical Information Service, KOSIS)의 지역사회건강조사, 주민등록인구현황, 국민건강보험공단의 의료급여 통계연보를 이용하여 분석하였다.

표 6. NEDIS 표준등록체계 전송 현황

구분	2018년			2019년			2020년			2021년			2022년		
	대상 기관	전송기관 개소	비율	대상 기관	전송기관 개소	비율	대상 기관	전송기관 개소	비율	대상 기관	전송기관 개소	비율	대상 기관	전송기관 개소	비율
응급의료기관	401	399	99.5%	402	401	99.8%	403	403	100%	398	398	100%	410	410	100%
권역센터	36	36	100%	38	38	100%	38	38	100%	38	38	100%	40	40	100%
지역센터	117	117	100%	124	124	100%	129	129	100%	127	127	100%	126	126	100%
지역기관	248	246	99.2%	240	239	99.6%	236	236	100%	233	233	100%	244	244	100%

[출처: 중앙응급의료센터, 2024]

4. 연구변수

가. 종속변수

종속변수는 응급실 중증도, 퇴실 결과이다(표 7). 단, 이 연구는 연구 대상을 응급의료기관으로 하였기 때문에 종속변수는 비중으로 표기하였다.

중증도는 의료기관 응급실의 경증 환자 비중으로 설정하였으며, 「한국 응급환자 중증도 분류기준」의 중증도 등급 기준을 반영하여 중증 환자는 1등급, 2등급, 3등급으로, 경증 환자는 4등급, 5등급으로 정의하고, 각 등급은 한국형 응급환자 분류도구(KTAS)를 이용하여 분류되었다.

퇴실 결과는 ‘귀가’와 ‘사망’으로 구분하여, 의료기관의 응급실 사망 환자 비중, 귀가 환자 비중으로 설정하였다. 경증과 중증에 이르는 스펙트럼의 양 끝단을 대표하는 값으로 중증도에 따른 명확한 대비를 보이며, 내원한 응급의료기관에서 치료가 종결되는 형태이므로 의료기관 간 비교 분석에 적절하다.

표 7. 종속변수 정의

구분	변수명	정의
중증도	경증 환자 비중(%)	1년간 응급실을 이용한 경증 환자의 수 / 1년간 응급실을 이용한 전체 환자의 수 * 100
	귀가 환자 비중(%)	1년간 귀가 퇴실한 환자의 수 / 1년간 응급실을 이용한 전체 환자의 수 * 100
퇴실결과	사망 환자 비중(%)	1년간 사망 퇴실한 환자의 수 / 1년간 응급실을 이용한 전체 환자의 수 * 100

나. 독립변수

독립변수는 COVID-19 발생이며, 우리나라에서 첫 확진자가 확인된 2020년 1월을 기준으로 하여 2018년 1월 1일부터 2019년 12월 31일까지를 ‘발생 전’, 2020년 1월 1일부터 2022년 12월 31일까지를 ‘발생 후’로 구분하였다(표 8).

표 8. 독립변수 정의

변수명	정의
COVID-19 발생	발생 전 (2018년 1월 1일 ~ 2019년 12월 31일)
	발생 후 (2020년 1월 1일 ~ 2022년 12월 31일)

다. 통제변수

1) 의료기관 특성

의료기관 특성은 소재지와 응급의료기관 종별, 의료기관 종별로 설정하였다. 의료기관 소재지는 ‘수도권(서울, 경기, 인천)’과 ‘비수도권(그 외 지역)’으로 구분하였고, 응급의료기관 종별은 ‘권역응급의료센터’, ‘지역응급의료센터’, ‘지역응급의료기관’으로 구분하였다. 특정기관 식별을 금지하는 자료의 제한으로 인해, 의료기관 종별은 ‘상급종합병원’과 ‘그 외(종합병원, 병원 및 보건의료원)’로만 구분하였다(표 9).

표 9. 의료기관 특성 변수 정의

변수명	정의
소재지	수도권 (서울, 경기, 인천)
	비수도권 (그 외 지역)
응급의료기관 종별	권역응급의료센터
	지역응급의료센터
	지역응급의료기관
의료기관 종별	상급종합병원
	그 외 (종합병원, 병원 및 보건의료원)

2) 지역 특성

국가통계포털(Korean Statistical Information Service, KOSIS)의 지역 사회건강조사, 주민등록인구현황, 지역별의료이용통계, 국민건강보험공단의 의료급여 통계연보를 이용하여 지역 특성과 관련된 변수를 설정하였

다. 이용한 통계자료들은 시·군·구별 분류가 가능하여 세분화한 특정 지역의 특성을 반영할 수 있다는 장점이 있다. 지역 특성의 모든 항목은 연도 및 지역간 비교를 위해 인구구성 차이에 따른 영향을 표준인구(2005년 추계인구, 통계청)로 보정한 시·군·구별 표준화율을 적용하였으며, 인구수는 시·군·구의 인구 1,000명당으로 적용하였다.

(1) 건강행태

고위험음주율, 우울증상 유병률, 뇌졸중 조기증상 인지율, 심근경색증 조기증상 인지율을 변수로 선정하였다(표 10).

표 10. 건강행태 변수 정의

변수명	정의
시·군·구 고위험음주율(%)	시·군·구 고위험음주 표준화율
시·군·구 우울증상유병률(%)	시·군·구 우울증상 유병 표준화율
시·군·구 뇌졸중 조기증상 인지율(%)	시·군·구 뇌졸중 조기증상 인지 표준화율
시·군·구 심근경색증 조기증상 인지율(%)	시·군·구 심근경색증 조기증상 인지 표준화율

고위험음주율은 지역사회의 음주 관련 건강행태를 나타내는 지표이며, 최근 1년 동안 남자는 한 번의 술자리에서 7잔 이상(또는 맥주 5캔 정도), 여자는 5잔 이상(또는 맥주 3캔 정도)을 주 2회 이상 마시는 사람의 비율(%)이다. 우울증상 유병률은 지역사회 정신건강 관련 행태를 나타내는 지표이며, ‘우울증선별도구(PHQ-9)’ 점수 총합이 10점 이상인 사

람의 분율(%)이다. 뇌졸중 조기증상 인지율과 심근경색증 조기증상 인지율은 지역사회 이환을 나타내는 지표로 ‘뇌졸중(중풍) 조기증상’ 항목을 모두 맞힌 사람의 분율(%)과 심근경색증 조기증상 인지율은 ‘심근경색증 조기증상’의 항목을 모두 맞힌 사람의 분율(%)이다.

(2) 의료이용

의료이용은 미충족의료율(병·의원), 주요 암 환자 수, 의료급여 수급권자 수를 변수로 하였다(표 11).

표 11. 의료이용 변수 정의

변수명	정의
시·군·구 미충족의료율(병·의원)(%)	시·군·구 미충족의료율(병·의원) 표준화율
시·군·구의 인구 1,000명당	시·군·구 주요 암질환 진료실인원수
주요 암 환자 수(명)	/ 시·군·구 주민등록 연앙인구수 * 1,000
시·군·구의 인구 1,000명당	시·군·구 의료급여 수급권자 수
의료급여 수급권자 수(명)	/ 시·군·구 주민등록 연앙인구수 * 1,000

미충족의료율(병·의원)은 지역사회의 의료이용을 나타내는 지표로 지역사회건강조사의 조사항목이며, 최근 1년 동안 본인이 병·의원(치과 제외)에 가고 싶을 때 가지 못한 사람의 분율(%)이다. 주요 암 환자 수는 지역별 의료이용통계의 주요 암질환 진료실인원수를 이용하였는데, 이는 지역별 의료이용, 질병치료 실태를 나타내는 통계자료이다. 자료원은 위암(C16), 간암(C22), 기관지 및 폐의 악성신생물(C33~C34), 대장암(C18~C20), 유방암(C50), 자궁경부암(C53)을 주요 암질환으로 하였다.

의료급여 수급권자 수는 국민건강보험공단 의료급여 통계연보의 보장기관별 종별 의료급여수급권자 현황을 이용하였고, 의료급여 1종과 2종을 모두 포함하였다.

(3) 안전의식(손상)

운전자석 안전벨트 착용률은 지역사회의 손상에 대한 안전의식을 나타내는 지표로 자동차 운전 시 안전벨트를 항상 착용하는 사람의 분율(%)이다. 지역사회건강조사 안전의식(손상) 영역의 시·군·구별 운전자석 안전벨트 착용율 표준화율을 이용하였다.

(4) 인구구성

시·군·구의 5세 미만 영유아 수, 시·군·구의 65세 이상 노인 수로 선정하고, 주민등록 연앙인구수를 이용하여 인구 1,000명당으로 표기하였다(표 12). 주민등록 연앙인구가 주민등록 인구나 장래인구추계보다 연령 상승 인구 변화 관점에서 안정되어 있기 때문이다(김종태, 2020). 주민등록 연앙인구는 국가통계포털의 주민등록 인구현황을 이용하였는데, 이는 「주민등록법」에 의한 주민등록 인구 및 세대현황에 대하여 전국단위로 집계한 조사(통계청, 2024)이다.

표 12. 인구구성 변수 정의

변수명	정의
시·군·구의 인구 1,000명당 5세 미만 영유아 수(명)	시·군·구 0~4세 주민등록 연앙인구수 / 시·군·구 주민등록 연앙인구수 * 1,000
시·군·구의 인구 1,000명당 65세 이상 노인 수(명)	시·군·구 65세 이상 주민등록 연앙인구수 / 시·군·구 주민등록 연앙인구수 * 1,000

5. 분석 방법

가. 빈도분석

응급의료 이용 현황을 탐색적으로 알아보기 위해 연도별 응급실 이용 건수와 응급실을 이용한 경증 환자 비중을 그래프로 나타내었다. 응급실 이용 건수는 중증(KTAS 1~3)과 경증(KTAS 4~5)으로 나누어 표기하여 중증도별 이용 건수의 변화도 함께 확인하였다.

자료를 개인 단위에서 의료기관 단위(N=303)로 재구성 후, 연구대상 의료기관의 COVID-19 발생 전·후 현황을 파악하기 위해 연속형 변수는 평균과 표준편차를 제시하고, 범주형 변수는 빈도와 백분율로 조사하였다.

나. 차이검정

COVID-19 발생 전·후 의료기관의 응급실 이용 및 지역 특성 차이를 분석하기 위해 paired t-test를 이용한 차이검정을 실시하였다.

다. 선형 혼합 모형(Linear mixed model, LMM)

의료기관 특성과 지역 특성을 변수로 설정하여, 의료기관 수준과 의료기관이 위치한 지역 수준을 혼합하여 분석하였다. COVID-19 발생, 의료기관 수준, 지역 수준이 의료기관의 응급실 중증도와 퇴실결과에 미치는 영향을 분석하기 위해 95% 신뢰구간(Confidence interval, CI)에서 선형 혼합 모형(Linear mixed model, LMM)을 사용하였다.

모든 통계 분석은 SAS(Statistical Analysis System) 9.4 version을 이용하였고, 통계학적 유의성 검정은 $p < 0.05$ 를 기준으로 하였다.

6. 윤리적 고려

이 연구는 연세의료원 기관생명윤리심의위원회(Institutional Review Board, 이하 IRB)의 심의를 거쳐 면제 승인을 받았다(4-2024-0157). 국가응급진료정보망(NEDIS) 자료를 사용한 2차 데이터 분석이므로 환자의 서면 동의는 면제되었다. 국가응급진료정보망(NEDIS)의 자료는 개인정보 보호법 및 통계법 준수를 위해 개인식별 및 특정기관 식별을 제한하므로 개인정보 노출 및 대상자 위험은 발생할 수 없다. 환자등록번호는 자료 제공기관에서 수집 시 포함되지 않았으며 응급의료기관명은 자료 제공기관에서 가상의 일련번호를 부여하여 익명화하였다. 모든 연구자료는 잠금장치가 있는 컴퓨터에 저장하여 연구 책임자 및 연구 담당자 외에는 접근할 수 없도록 관리하였다.

VI. 연구 결과

1. 국내 의료기관 응급실 이용 현황

국내 의료기관 응급실 이용 현황을 파악하기 위하여 2018년부터 2022년까지 연도별 이용 건수를 그래프로 나타내었다(그림 3).

응급실 이용 건수는 2019년이 8,402,417건으로 가장 많았고, 전년 대비 약 24%(1,656,305건) 증가하였다. 반면, 2020년에는 6,528,213건으로 급격한 감소를 보였는데, 이는 2018년과 2019년 사이의 변화 폭보다 컸다. 2021년 응급실 이용 건수는 6,819,196건, 2022년 응급실 이용 건수는 7,458,440건으로 2020년 이후 지속적으로 증가하였으나, 2019년 이용 건수보다는 낮았다.

중증도별 응급실 이용 건수는 2018년부터 2022년까지 모든 기간에 대하여 경증 이용 건수가 중증 이용 건수보다 항상 많았다. 중증(KTAS 1~3) 이용 건수와 경증(KTAS 4~5) 이용 건수 모두 2019년에 가장 많았다. 특히, 시간에 따른 중증 이용 건수의 변화 양상은 전체 응급실 이용 건수의 변화 양상과 동일하였다. 2019년의 중증 이용 건수는 2018년에 비해 약 19.4%(525,587건) 증가했으나, 2020년에는 2,610,109건으로 2018년과 2019년 사이 변화 폭보다 크게 감소하였다. 이후 2021년과 2022년에는 지속적으로 증가하였는데, 2022년의 중증 이용 건수는 3,220,487건으로 2019년의 3,228,837건과 거의 동일한 수준으로 나타났다. 반면, 경증 이용 건수는 가장 많았던 해인 2019년 5,173,580건 이후 2021년까지 감소하였고, 2022년에는 소폭 증가하여 4,237,953건으로 확인되었다. 그러나 이는 2019년의 이용 건수보다는 낮았다.

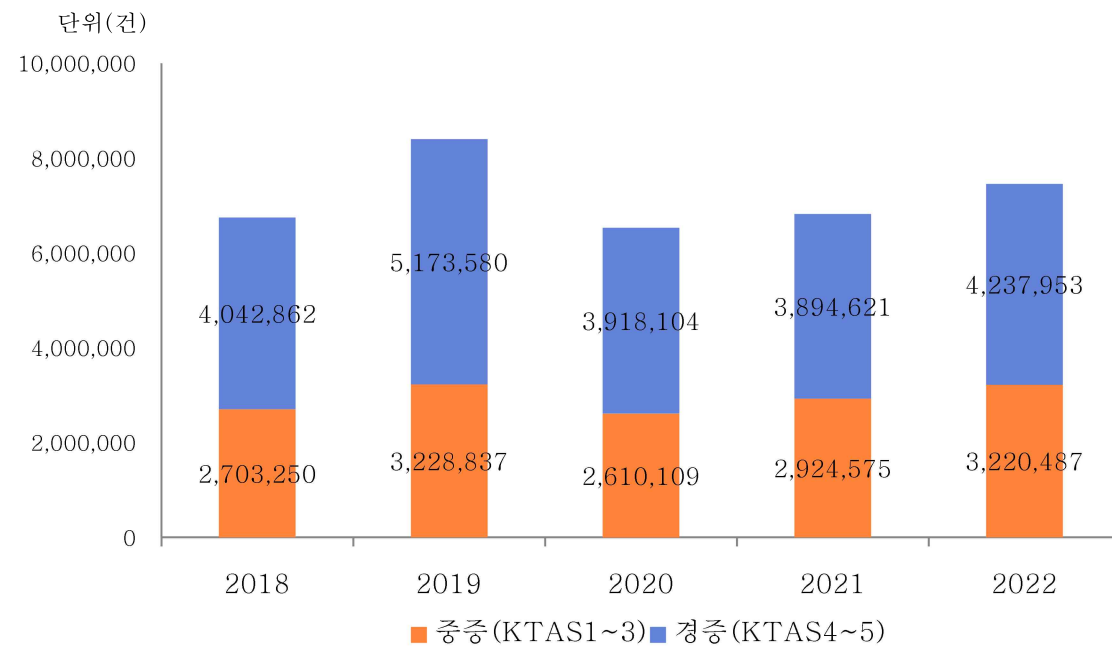


그림 3. 국내 응급실 이용 건수.

응급실 이용 건수 분석에 이어, 응급실을 이용한 경증 비중 변화 양상을 연도별로 파악하였다(그림 4). 경증 비중은 모든 연도에 대하여 50% 이상으로, 경증 이용 건수가 중증 이용 건수보다 항상 많았다. 응급실을 이용한 경증 비중은 2019년이 61.57%로 가장 높았고, 2022년이 56.82%로 가장 낮았으며, 2019년과 2022년의 경증 비중 차는 4.75%p였다. 두 해의 중증 이용 건수는 2019년 3,228,837건, 2022년 3,220,487건으로 비슷한 수준이나, 경증 이용 건수는 2019년 5,173,580건에서 2022년 4,237,953건으로 감소하였다. 2018년부터 2019년까지는 경증 비중이 증가하는 양(+)의 방향이었으나, 2019년 이후는 계속해서 비중이 감소하는 음(-)의 방향으로 나타났다. 비중의 감소가 시작된 2019년과 2020년의 비중 차이는 1.55%p, 2020년과 2021년의 경증 이용 비중 차이는 2.91%p, 2021년과 2022년의 차이는 0.29%p였다. 2021년은 2020년에 비해 경증 이용 건수는 감소한 반면, 중증 이용 건수는 증가하면서 경증 비중의 감소 폭이 크게 나타났다.

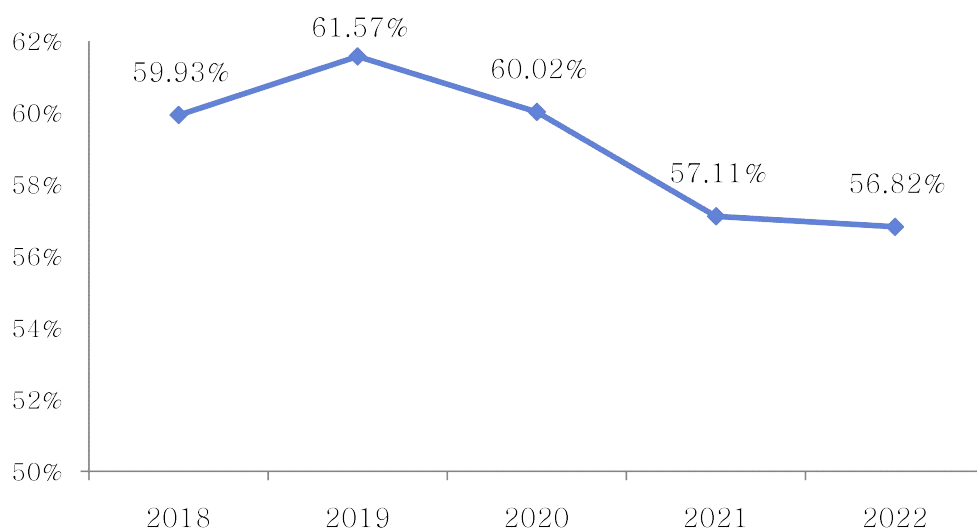


그림 4. 응급실을 이용한 경증 비중 변화.

2. COVID-19 전·후 연구대상 기관 현황

2018년 1월 1일부터 2022년 12월 31일까지 NEDIS에 표준등록체계를 전송한 의료기관은 410개였다. 연구기간 내에 응급의료기관으로 추가 지정되거나 지정이 취소된 기관 및 결측치를 가지는 의료기관 107개를 제외한 303개의 기관을 연구대상으로 자료를 재구성하여 분석에 이용하였다. 국내에서 첫 확진자가 확인된 2020년 1월을 기준으로 2018년과 2019년은 COVID-19 발생 전, 2020년부터 2022년까지는 COVID-19 발생 후로 나누었다. (표 13)은 303개 응급의료기관의 COVID-19 발생 전과 후의 현황이다.

연구대상 의료기관의 경증 환자 비중을 통해 중증도를 파악하였으며, 최초 분류 중증도에 따른 경증 환자 비중과 최종 분류 중증도에 따른 경증 환자 비중 현황으로 나누어 파악하였다. 최초 분류 중증도는 응급실 내원 시 중증도 분류 지침을 이용하여 처음으로 시행한 중증도 분류의 결과이며, 최종 분류 중증도는 응급실 진료 과정을 거치며 재분류된 환자들의 중증도를 의미한다. 최초 분류 이후 중증도의 값이 변경되지 않은 경우는 최초 분류 값을 그대로 적용하였으며, 중증도의 값이 변경된 경우는 변경된 분류 값을 적용하였다. 중증도가 여러 차례 변경되었다면 최초 중증도 값을 제외하고, 변경된 분류 값 중에서 가장 높은 중증도가 적용되었다.

연구대상 기관 응급실의 중증도 현황은 경증 환자 비중으로 파악하였다. 응급실의 경증(최초 분류) 환자 비중은 COVID-19 발생 전인 2018년에는 67.1%, 2019년에는 66.1%였고, COVID-19 발생 후인 2020년은 64.6%, 2021년은 62.2%, 2022년은 61.6%로 COVID-19 발생 후 지속적으로 감소하였으며, 모든 기간에 대하여 경증 환자 비중이 중증 환자 비중보다 높았다. 대상 의료기관 응급실의 경증(최종 분류) 환자 비중은 COVID-19 발생 전인 2018년

50.9%, 2019년 56.7%로 증가하는 양상이었고, COVID-19 발생 시점인 2020년에는 61.4%로 가장 높게 확인되었다. 이후 2021년, 2022년은 각각 59.9%, 59%로 의료기관 응급실의 경증(최종 분류) 환자 비중이 감소하였다.

최초 분류와 최종 분류 간 경증 환자 비중을 비교해보면, 2018년에는 의료기관 응급실의 최초 경증 환자 비중은 67.1%, 최종 경증 환자 비중은 50.9%였다. 두 군에 대한 비중 차이는 16.2%p이며, 중증도가 변경된 환자의 비중이다. 2019년은 두 군의 비중 차이가 9.4%p, 2020년은 3.2%p, 2021년은 2.3%p, 2022년은 2.6%p로, 해마다 두 군의 비중 차이는 감소하였다.

대상 기관 응급실의 퇴실결과 현황은 귀가 환자 비중과 사망 환자 비중으로 나누어 파악하였다. 의료기관 응급실의 귀가 환자 비중은 COVID-19 발생 전인 2018년 80.1%, 2019년 79.8%였고, COVID-19 발생 후 2020년은 79%, 2021년은 79.4%, 2022년은 79.7%였다. 2018년부터 2020년까지는 응급실 귀가 환자의 비중이 감소하였으나, 2021년에는 전년 대비 0.4%p, 2022년에는 전년 대비 0.3%p가 증가하였고 COVID-19 발생 전 비중보다는 약간 낮았다. 사망 환자 비중은 COVID-19 발생 전인 2018년과 2019년 모두 0.6%였고, COVID-19 발생 후에는 2020년 0.8%, 2021년 1.0%, 2022년 0.8%로 증가하였다. COVID-19 발생 전보다 COVID-19 발생 후의 사망 환자 비중이 높았다.

대상 의료기관의 소재지 현황은 서울, 경기, 인천을 포함한 수도권과 그 외 지역을 비수도권으로 분류하였다. 균형 패널 데이터(Balanced panel data)로 연구대상을 선정하였기 때문에 연도별 의료기관 소재지 현황은 동일했다. 수도권에 소재하고 있는 연구대상 기관은 104개(34.3%), 비수도권에 소재하고 있는 연구대상 기관은 199개(65.7%)였다.

대상 기관의 응급의료기관 중별 현황은 권역응급의료센터, 지역응급의료센터, 지역응급의료기관으로 분류하여 파악하였는데, 모든 기간에 대하여 지역

응급의료기관에 해당하는 의료기관이 가장 많았고, 지역응급의료센터, 권역응급의료센터 순으로 비율을 차지하였다. 2018년에는 154개(50.8%)의 의료기관이 지역응급의료기관으로 분류되었고, 2019년은 11개소 감소한 143개(47.2%)가 지역응급의료기관에 해당하였다. 2020년 이후 지역응급의료기관에 해당하는 기관수는 비슷하게 유지되었다. 지역응급의료센터는 2018년 113개(37.3%)에서 2019년 122개(40.3%)로 증가하여 2021년까지 동일한 수준을 유지하다가, 2022년 120개(39.6%)로 2개소 감소하였다. 권역응급의료센터는 점차 증가하였는데, 2018년 36개(11.9%)에서 2019년부터 2021년까지는 38개(12.5%), 2022년에는 40개(13.2%)였다.

대상 기관의 의료기관 종별 현황은 상급종합병원과 그 외 종별로 구분하였는데 COVID-19 발생 전에 비해 COVID-19 발생 후 상급종합병원 개수가 증가하였다. 2018년과 2019년의 상급종합병원은 42개(13.9%), 2020년은 45개(14.9%), 2021년 이후는 44개(14.5%)였다. 균형 패널 데이터(Balanced panel data)의 특성으로 인해 그 외 종별에 해당하는 의료기관은 상급종합병원과 대조되는 결과를 보였으며, COVID-19 발생 전에 비해 COVID-19 발생 후 감소하였다.

건강행태 현황은 각 의료기관이 위치한 시·군·구별 고위험 음주 표준화율, 우울증상 유병 표준화율, 뇌졸중 조기증상 인지 표준화율, 심근경색증 조기증상 인지 표준화율을 반영하여 파악하였다. 대상 기관들의 시·군·구 고위험음주율은 COVID-19 발생 전보다 COVID-19 발생 후에 낮았다. 2018년 14.8%, 2019년 14.3%, 2020년 11%, 2021년 11%, 2022년 12.7%로 2020년의 변화 폭이 가장 컸으며, 2022년에는 전년 대비 1.7%p 증가하였으나 COVID-19 발생 이전 고위험음주율보다는 낮았다. 의료기관의 시·군·구 우울증상 유병률은 2018년 3.3%, 2019년 3%로 감소하였고, COVID-19가 발생한 2020년은 2.9%로 가

장 낮았다. 이후 2021년에는 3.3%로 2018년 수준만큼 높아졌고, 2022년은 3.9%로 가장 높았다. 2020년까지 감소를 지속하다가 COVID-19 발생시기를 기점으로 다시 증가하는 양상이었다. 의료기관의 시·군·구 뇌졸중 조기증상 인지율은 COVID-19 발생 전에는 2018년 52.9%, 2019년 59.8%로 증가하였고, COVID-19 발생 후 2020년 56.8%, 2021년 53.1%로, 2022년 56.3%로 감소와 증가를 반복하였으나 2019년보다는 낮았다. 의료기관의 시·군·구 심근경색증 조기증상 인지율은 뇌졸중 조기증상 인지율과 비슷한 변화 양상을 보였다. COVID-19 발생 전 2018년은 48.7%, 2019년은 54.2%로 증가하였고, COVID-19 발생 후 2020년과 2021년에 각각 49.7%, 45.2%로 전년 대비 4.5%p씩 지속적으로 감소하다가 2022년 46.8%로 상승하였으나 2019년보다는 낮았다.

의료이용 현황은 각 의료기관 소재지의 시·군·구 미충족의료(병·의원) 표준 화율, 주요 암 환자 수, 의료급여 수급권자 수를 반영하여 파악하였다. 대상 기관의 시·군·구 미충족의료율(병·의원)은 COVID-19 발생 후보다 COVID-19 발생 전 높았는데, 2018년이 9.3%, 2019년은 2018년 대비 2.9%p 낮아진 6.4%였다. 이후 2020년 6.2%, 2021년 5.7%, 2022년 6.1%로 감소하였다. 시·군·구 인구 1,000명당 주요 암 환자 수는 COVID-19 발생 전에 비해 COVID-19 발생 후에 증가하였다. 2018년 14.4명, 2019년 14.9명이었고, 이후 지속적으로 증가하여 2021년에는 16.4명이었다. 시·군·구 인구 1,000명당 의료 급여 수급권자 수도 COVID-19 발생 전보다 COVID-19 발생 후가 많았다. 2021년이 37.8명으로 가장 많았고, 2022년은 36.1명으로 2021년에 비해 적었으나 COVID-19 발생 전의 시·군·구 인구 1,000명당 의료급여 수급권자 수 보다는 많았다.

안전의식(손상)에 대한 현황 파악을 위해 의료기관 소재지의 시·군·구 운전

자석 안전벨트 착용 표준화율을 반영하여 의료기관의 시·군·구 운전자석 안전벨트 착용률을 산출하였다. COVID-19 발생 전 2018년은 88.8%, 2019년은 90%였고, 발생 후에는 2020년 91.8%, 2021년 90.2%, 2022년 91.1%로 의료기관의 시·군·구 운전자석 안전벨트 착용률은 COVID-19 발생 후에 더 높았다.

의료기관의 시·군·구 인구 1,000명당 5세 미만 영유아 수는 전반적으로 COVID-19 발생 전보다 발생 후에 감소하였다. COVID-19 발생 전부터 2018년 37.6명, 2019년 35.3명으로 감소하였으며, COVID-19 발생 시기인 2020년에도 감소세가 이어지며 32.5명으로 하락하였다. 2021년 일시적으로 39.2명까지 증가하였으나 2022년 27.3명으로 2018년 대비 10.3명 감소하였다. 의료기관의 시·군·구 인구 1,000명당 65세 이상 노인 수는 COVID-19 발생 전부터 증가 추세를 보였으며, 2018년 201.4명, 2019년 211.7명이었다. COVID-19 발생 후 2020년 230.9명, 2021년 244.6명, 2022년 259.4명으로 지속적인 증가세가 유지되었다. 2022년 의료기관의 시·군·구 인구 1,000명당 65세 이상 노인 수는 2018년 대비 58명 증가하였다.

표 13. 연구대상 의료기관 현황(N=303)

변수명	COVID-19 발생 전				COVID-19 발생 후					
	2018		2019		2020		2021		2022	
	Mean,N	±SD,%	Mean,N	±SD,%	Mean,N	±SD,%	Mean,N	±SD,%	Mean,N	±SD,%
중증도										
경증(최초 분류) 환자 비중	67.1	16	66.1	16.5	64.6	17.3	62.2	19.2	61.6	20.5
경증(최종 분류) 환자 비중	50.9	27.9	56.7	24.1	61.4	19.4	59.9	20.4	59	21.6
퇴실결과										
귀가 환자 비중	80.1	8.6	79.8	8.6	79	9.4	79.4	10.4	79.7	10.2
사망 환자 비중	0.6	0.6	0.6	0.5	0.8	0.7	1	3.8	0.8	0.8
의료기관 소재지										
수도권(서울, 경기, 인천)	104	34.3	104	34.3	104	34.3	104	34.3	104	34.3
비수도권(그 외 지역)	199	65.7	199	65.7	199	65.7	199	65.7	199	65.7
응급의료기관 종별										
권역응급의료센터	36	11.9	38	12.5	38	12.5	38	12.5	40	13.2
지역응급의료센터	113	37.3	122	40.3	123	40.6	122	40.3	120	39.6
지역응급의료기관	154	50.8	143	47.2	142	46.9	143	47.2	143	47.2

(계속)

표 13. 연구대상 의료기관 현황(N=303)

변수명	COVID-19 발생 전				COVID-19 발생 후					
	2018		2019		2020		2021		2022	
	Mean,N	±SD,%	Mean,N	±SD,%	Mean,N	±SD,%	Mean,N	±SD,%	Mean,N	±SD,%
의료기관 종별										
상급종합병원	42	13.9	42	13.9	45	14.9	44	14.5	44	14.5
그 외(종합병원, 병원, 보건의료원)	261	86.1	261	86.1	258	85.2	259	85.5	259	85.5
건강행태										
시·군·구 고위험읍주읍	14.8	2.7	14.3	2.8	11	2.5	11	2.5	12.7	2.6
시·군·구 우울증상유병률	3.3	1.4	3	1.2	2.9	1.3	3.3	1.4	3.9	1.5
시·군·구 뇌졸중 조기증상 인지율	52.9	10.2	59.8	10.4	56.8	9.9	53.1	8.1	56.3	7.7
시·군·구 심근경색증 조기증상 인지율	48.7	11.7	54.2	11.6	49.7	11.3	45.2	9.4	46.8	9.4
의료이용										
시·군·구 미충족의료율(병·의원)	9.3	3.5	6.4	3	6.2	3	5.7	2.7	6.1	3.2
시·군·구 인구 1,000명당 주요 암 환자 수	14.4	2.8	14.9	2.7	15	2.6	16	2.7	16.4	2.7
시·군·구 인구 1,000명당 의료급여 수급권자 수	34.8	14.9	35.2	15.1	36	15.3	37.8	25.2	36.1	15.1

(계속)

표 13. 연구대상 의료기관 현황(N=303)

변수명	COVID-19 발생 전				COVID-19 발생 후					
	2018		2019		2020		2021		2022	
	Mean,N	±SD,%	Mean,N	±SD,%	Mean,N	±SD,%	Mean,N	±SD,%	Mean,N	±SD,%
안전의식(손상)										
시·군·구 운전자석 안전벨트 착용률	88.8	8.1	90	7.7	91.8	6.3	90.2	7.2	91.1	6.9
인구구성										
시·군·구 인구 1,000명당 5세 미만 영유아 수	37.6	8.3	35.3	7.9	32.5	7.2	39.2	96.5	27.3	6
시·군·구 인구 1,000명당 65세 이상 노인 수	201.4	88.8	211.7	92.5	230.9	94.1	244.6	98.4	259.4	102

3. COVID-19 발생 전·후 의료기관의 응급실 이용 및 지역 특성 변화

COVID-19 발생 전·후 의료기관의 응급실 이용 환자 중증도, 퇴실결과 비중 변화와 지역 특성 변화에 대해 paired t-test를 사용하여 차이검정을 실시하였다(표 14).

연구대상 의료기관의 응급실 경증(최초 분류) 환자 비중의 평균은 COVID-19 발생 전에는 $66.6 \pm 16.3(\%)$, COVID-19 발생 후에는 $62.8 \pm 19.1(\%)$ 로 감소하였는데, 의료기관의 COVID-19 발생 전·후 응급실 경증(최초 분류) 환자 비중의 차이는 통계적으로 유의미하였다($t=6.13$, $p<.0001$). 경증(최종 분류) 환자 비중의 평균은 COVID-19 발생 전 $53.8 \pm 26.2(\%)$ 였고, 발생 후에는 $60.1 \pm 20.5(\%)$ 로 증가하였다. 의료기관의 COVID-19 발생 전·후 응급실 경증(최종 분류) 환자 비중의 차이는 통계적으로 유의미하였다($t=-4.59$, $p<.0001$).

의료기관의 응급실 귀가 환자 비중은 COVID-19 발생 전 $80.0 \pm 8.6(\%)$ 에 비해 COVID-19 발생 후 $79.4 \pm 10.0(\%)$ 으로 감소하였는데, COVID-19 발생 전·후 귀가 환자 비중은 유의한 차이가 있었다($t=2.73$, $p=0.0067$). 의료기관의 응급실 사망 환자 비중은 COVID-19 발생 전 $0.6 \pm 0.5(\%)$ 에서 COVID-19 발생 후 $0.8 \pm 2.3(\%)$ 으로 증가하였고, 사망 환자 비중의 차이는 통계적으로 유의미하였다($t=-3.45$, $p=0.0006$).

대상 의료기관의 시·군·구 고위험음주율은 COVID-19 발생 전·후 통계적으로 유의한 차이가 있었고($p<.0001$), COVID-19 발생 전 $14.5 \pm 2.8(\%)$ 에 비해 발생 후 $11.6 \pm 2.7(\%)$ 로 감소하였다. 의료기관의 시·군·구 우울증상 유병률은 COVID-19 발생 전 $3.1 \pm 1.3(\%)$ 보다 COVID-19 발생 후 $3.4 \pm 1.5(\%)$ 로 높았고, COVID-19 발생 전·후 우울증상 유병률의 차이는 통계적으로 유의미하였다

($p<.0001$). 뇌졸중 조기증상 인지율은 COVID-19 발생 전 $56.4\pm 10.8(\%)$ 에 비해 발생 후 $55.4\pm 8.8(\%)$ 로 감소하였다. COVID-19 전·후 뇌졸중 조기증상 인지율의 차이는 통계적으로 유의미하였다($p=0.0317$). 시·군·구 심근경색증 조기증상 인지율은 COVID-19 발생 전·후 통계적으로 유의한 차이가 있었으며 ($p<.0001$), COVID-19 발생 전 $51.5\pm 11.9(\%)$ 보다 발생 후 $47.2\pm 10.2(\%)$ 로 감소하였다.

의료기관의 시·군·구 미충족의료율(병·의원)은 COVID-19 발생 전 $7.9\pm 3.6(\%)$ 보다 COVID-19 발생 후 $6.0\pm 3.0(\%)$ 으로 감소하였으며, 차이는 통계적으로 유의미하였다($p<.0001$). 시·군·구 인구 1,000명당 주요 암 환자 수는 통계적으로 유의한 차이가 있었고($p<.0001$), COVID-19 발생 전 $14.7\pm 2.8(\text{명})$ 보다 발생 후 $15.8\pm 2.7(\text{명})$ 으로 증가하였다. 시·군·구 인구 1,000명당 의료급여 수급권자 수는 COVID-19 발생 전 $35.0\pm 15.0(\text{명})$ 보다 COVID-19 발생 후 $36.6\pm 19.1(\text{명})$ 증가하였고, 이 차이는 통계적으로 유의미하였다($p<.0001$).

의료기관의 COVID-19 발생 후 시·군·구 운전자석 안전벨트 착용률은 COVID-19 발생 전 $89.4\pm 7.9(\%)$ 보다 증가한 $91.0\pm 6.8(\%)$ 이었으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p<.0001$).

의료기관의 시·군·구 인구 1,000명당 65세 이상 노인 수는 COVID-19 발생 전 $206.5\pm 90.7(\text{명})$ 보다 COVID-19 발생 후 $245.0\pm 98.8(\text{명})$ 으로 증가하였고, 차이는 통계적으로 유의미하였다($p<.0001$). 의료기관의 시·군·구 인구 1,000명당 5세 미만 영유아 수의 COVID-19 발생 전·후 차이는 통계적으로 유의하지 않았다($p=0.0622$).

표 14. COVID-19 전·후 의료기관의 응급실 이용 및 지역 특성 차이 검정

변수명	COVID-19		COVID-19		<i>t</i>	<i>p</i>
	발생 전		발생 후			
	Mean	±SD	Mean	±SD		
중증도						
경증(최초 분류) 환자 비중	66.6	16.3	62.8	19.1	6.13	<.0001
경증(최종 분류) 환자 비중	53.8	26.2	60.1	20.5	-4.59	<.0001
퇴실결과						
귀가 환자 비중	80.0	8.6	79.4	10.0	2.73	0.0067
사망 환자 비중	0.6	0.5	0.8	2.3	-3.45	0.0006
지역 특성						
시·군·구 고위험읍주율	14.5	2.8	11.6	2.7	26.36	<.0001
시·군·구 우울증상유병률	3.1	1.3	3.4	1.5	-3.95	<.0001
시·군·구 뇌졸중 조기증상 인지율	56.4	10.8	55.4	8.8	2.16	0.0317
시·군·구 심근경색증 조기증상 인지율	51.5	11.9	47.2	10.2	7.96	<.0001
시·군·구 운전자석 안전벨트 착용률	89.4	7.9	91.0	6.8	-9.22	<.0001
시·군·구 미충족의료율(병의원)	7.9	3.6	6.0	3.0	12.48	<.0001
시·군·구 인구 1,000명당 주요 암 환자 수	14.7	2.8	15.8	2.7	-27.83	<.0001
시·군·구 인구 1,000명당 의료급여 수급권자 수	35.0	15.0	36.6	19.1	-3.98	<.0001
시·군·구 인구 1,000명당 5세 미만 영유아 수	36.4	8.2	33.0	56.1	1.87	0.0622
시·군·구 인구 1,000명당 65세 이상 노인 수	206.5	90.7	245.0	98.8	-36.84	<.0001

4. COVID-19 발생과 의료기관의 응급실 이용 변화의 연관성

COVID-19 발생과 의료기관의 응급실 중증도와 퇴실 결과의 연관성을 파악하기 위해 선형 혼합 모형(Linear mixed model, LMM)을 이용하여 의료기관 수준과 지역 수준을 반영한 분석을 시행하였다.

가. 중증도

1) 경증(최초 분류) 환자 비중 변화

의료기관의 응급실 경증(최초 분류) 환자 비중은 COVID-19 발생과 유의한 연관성을 보였다(표 15). 의료기관 특성(의료기관 소재지, 응급의료기관 종별, 의료기관 종별)과 지역 특성을 모두 통제하였을 때, COVID-19 발생 전에 비해 COVID-19 발생 후 의료기관의 응급실 경증(최초 분류) 환자 비중은 2.81% 감소할 가능성이 높았으며, 이는 통계적으로 유의미하였다($p < 0.0001$).

COVID-19 발생과 지역 특성을 통제한 후, 의료기관 특성을 살펴보았다. 응급의료기관 종별의 경우, ‘권역응급의료센터’인 기관의 응급실 경증(최초 분류) 환자 비중은 ‘지역응급의료기관’인 기관에 비해 21.76% 감소할 가능성이 높았고, 이는 통계적으로 유의미하였다($p < .0001$). ‘지역응급의료센터’인 기관의 응급실 경증(최초 분류) 환자 비중은 ‘지역응급의료기관’인 기관에 비해 8.56% 감소할 가능성이 높았고, 역시 통계적으로 유의미하였다($p < .0001$). 의료기관 종별의 경우, ‘상급종합병원’인 기관의 응급실

경증(최초 분류) 환자 비중은 ‘그 외(종합병원, 병원 및 보건의료원)’ 종별에 비해 6.27% 감소할 가능성이 높았고, 통계적으로 유의미하였다($p=0.024$). 반면, 의료기관 소재지에 대해서는 유의하지 않았다($p=0.7466$).

COVID-19의 발생과 의료기관 특성을 통제하였을 때, 의료기관의 응급실 경증(최초 분류) 환자 비중은 지역 특성의 ‘시·군·구 운전자석 안전벨트 착용률’, ‘시·군·구 인구 1,000명당 65세 이상 노인 수’, ‘시·군·구 인구 1,000명당 주요 암 환자 수’와 통계적으로 유의한 연관성을 보였다. 의료기관의 ‘시·군·구 운전자석 안전벨트 착용률’이 높을수록 응급실 경증(최초 분류) 환자 비중은 0.16% 감소할 가능성이 높았고, 이는 통계적으로 유의미하였다($p=0.0223$). 의료기관의 ‘시·군·구 인구 1,000명당 주요 암 환자 수’가 많을수록 응급실 경증(최초 분류) 환자 비중은 1.47% 감소할 가능성이 높았고, 통계적으로 유의미하였다($p<.0001$). 의료기관의 ‘시·군·구 인구 1,000명당 65세 이상 노인 수’가 많을수록 응급실 경증(최초 분류) 환자 비중은 0.04% 증가할 가능성이 높았고, 통계적으로 유의미하였다($p=0.0018$).

그 외 변수인 ‘시·군·구 고위험음주율’, ‘시·군·구 우울증상유병률’, ‘시·군·구 뇌졸중 조기증상 인지율’, ‘시·군·구 심근경색증 조기증상 인지율’, ‘시·군·구 미충족의료율(병의원)’, ‘시·군·구 인구 1,000명당 5세 미만 영유아 수’, ‘시·군·구 인구 1,000명당 의료급여 수급권자 수’는 통계적으로 유의하지 않았다($p\geq 0.05$).

표 15. COVID-19 발생과 경증(최초 분류) 환자 비중 변화

변수명	경증(최초 분류) 환자 비중			
	β	95% CL		p
COVID-19				
발생 전(20180101~20191231)	Ref			
발생 후(20200101~20221231)	-2.81	-4.13	-1.49	<.0001
의료기관 소재지				
수도권(서울, 경기, 인천)	Ref			
비수도권(그 외 지역)	-0.59	-4.15	2.98	0.7466
응급의료기관 종별				
지역응급의료기관	Ref			
지역응급의료센터	-8.56	-11.27	-5.86	<.0001
권역응급의료센터	-21.72	-26.51	-16.92	<0.001
의료기관 종별				
그 외(종합병원, 병원 및 보건의료원)	Ref			
상급종합병원	-6.27	-11.31	-1.23	0.024
지역 특성				
시·군·구 고위험읍주를	0.04	-0.17	0.24	0.7262
시·군·구 우울증상유병률	-0.12	-0.52	0.28	0.5484
시·군·구 뇌졸중 조기증상 인지율	-0.09	-0.21	0.04	0.1679
시·군·구 심근경색증 조기증상 인지율	0.06	-0.05	0.17	0.2918
시·군·구 운전자석 안전벨트 착용률	-0.16	-0.30	-0.02	0.0223
시·군·구 미충족의료율(병의원)	0.07	-0.11	0.24	0.4675
시·군·구 인구 1,000명당 주요 암 환자 수	-1.47	-2.2	-0.74	<.0001
시·군·구 인구 1,000명당 의료급여 수급권자 수	0.04	-0.05	0.13	0.3664
시·군·구 인구 1,000명당 5세 미만 영유아 수	0.00	-0.02	0.02	0.8486
시·군·구 인구 1,000명당 65세 이상 노인 수	0.04	0.01	0.06	0.0018

2) 경증(최종 분류) 환자 비중 변화

의료기관의 응급실 경증(최종 분류) 환자 비중은 COVID-19 발생과 유의한 연관성을 보였다(표 16). 의료기관 특성(의료기관 소재지, 응급의료기관 종별, 의료기관 종별)과 지역 특성을 모두 통제하였을 때, COVID-19 발생 전에 비해 COVID-19 발생 후 의료기관의 응급실 경증(최종 분류) 환자 비중이 6.27% 증가할 가능성이 높았으며, 이는 통계적으로 유의미하였다($p < 0.0001$).

COVID-19 발생과 지역 특성을 통제한 후, 의료기관 특성의 연관성을 살펴보았다. 응급의료기관 종별의 경우, ‘권역응급의료센터’인 기관의 응급실 경증(최종 분류) 환자 비중은 ‘지역응급의료기관’인 기관에 비해 16.69% 감소할 가능성이 높았고, 이는 통계적으로 유의미하였다($p < 0.0001$). ‘지역응급의료센터’인 기관의 응급실 경증(최초 분류) 환자 비중은 ‘지역응급의료기관’인 기관에 비해 4.64% 감소할 가능성이 높았고, 역시 통계적으로 유의미하였다($p = 0.0249$). 의료기관 종별의 경우, ‘상급종합병원’인 기관의 응급실 경증(최종 분류) 환자 비중은 ‘그 외(종합병원, 병원 및 보건의료원)’ 종별에 비해 7.52% 감소할 가능성이 높았고, 통계적으로 유의미하였다($p = 0.0497$). 반면, 의료기관 소재지에 대해서는 유의하지 않았다($p = 0.8188$).

COVID-19의 발생과 의료기관 특성을 통제하였을 때, 지역 특성과 의료기관의 응급실 경증(최종 분류) 환자 비중은 통계적으로 유의한 연관성을 보이지 않았다($p \geq 0.05$).

표 16. COVID-19 발생과 경증(최종 분류) 환자 비중 변화

변수명	경증(최종 분류) 환자 비중			
	β	95% CL		p
COVID-19				
발생 전(20180101~20191231)	Ref			
발생 후(20200101~20221231)	6.27	3.85	8.7	<.0001
의료기관 소재지				
수도권(서울, 경기, 인천)	Ref			
비수도권(그 외 지역)	-0.54	-5.18	4.1	0.8188
응급의료기관 종별				
지역응급의료기관	Ref			
지역응급의료센터	-4.64	-8.65	-0.64	0.0249
권역응급의료센터	-16.69	-23.57	-9.81	<.0001
의료기관 종별				
그 외(종합병원, 병원 및 보건의료원)	Ref			
상급종합병원	-7.52	-15.02	-0.01	0.0497
지역 특성				
시·군·구 고위험읍주읍	-0.01	-0.41	0.38	0.9556
시·군·구 우울증상유병률	-0.37	-1.13	0.4	0.3466
시·군·구 뇌졸중 조기증상 인지율	0.21	-0.03	0.45	0.0813
시·군·구 심근경색증 조기증상 인지율	-0.18	-0.39	0.03	0.0994
시·군·구 운전자석 안전벨트 착용률	-0.2	-0.44	0.04	0.1089
시·군·구 미충족의료율(병의원)	0.01	-0.33	0.35	0.9526
시·군·구 인구 1,000명당 주요 암 환자 수	-0.8	-2.07	0.47	0.2177
시·군·구 인구 1,000명당 의료급여 수급권자 수	0.01	-0.12	0.13	0.9045
시·군·구 인구 1,000명당 5세 미만 영유아 수	0.00	-0.03	0.03	0.9254
시·군·구 인구 1,000명당 65세 이상 노인 수	0.03	-0.02	0.07	0.2404

나. 퇴실결과

1) 귀가 환자 비중 변화

의료기관의 응급실 귀가 환자 비중은 COVID-19 발생과 유의한 연관성을 보였다(표 17). 의료기관 특성(의료기관 소재지, 응급의료기관 종별, 의료기관 종별)과 지역 특성을 모두 통제하였을 때, 의료기관 응급실 귀가 환자 비중은 COVID-19 발생 전에 비해 COVID-19 발생 후 0.82% 감소할 가능성이 높았으며, 이는 통계적으로 유의미하였다($p=0.0043$).

COVID-19의 발생과 지역 특성을 통제하였을 때, 의료기관 특성과 응급실 귀가 환자 비중의 연관성을 살펴보았다. 응급의료기관 종별의 경우, ‘권역응급의료센터’인 기관의 응급실 귀가 환자 비중은 ‘지역응급의료기관’인 기관에 비해 10.62% 감소할 가능성이 높았고, 이는 통계적으로 유의미하였다($p<.0001$). ‘지역응급의료센터’인 기관의 응급실 귀가 환자 비중은 ‘지역응급의료기관’인 기관에 비해 5.30% 감소할 가능성이 높았고, 통계적으로 유의미하였다($p<.0001$). 의료기관 종별의 경우, ‘상급종합병원’인 기관의 응급실 귀가 환자 비중은 ‘그 외(종합병원, 병원 및 보건의료원)’ 종별에 비해 3.49% 감소할 가능성이 높았고, 통계적으로 유의미하였다($p=0.0127$). 의료기관 소재지는 유의미한 연관성을 갖지 않았다($p=0.3176$).

COVID-19의 발생과 의료기관 특성을 통제하였을 때, 의료기관의 응급실 귀가 환자 비중은 ‘시·군·구 인구 1,000명당 65세 이상 노인 수’, ‘시·군·구 인구 1,000명당 주요 암 환자 수’와 통계적으로 유의한 연관성을 보였다. 의료기관의 ‘시·군·구 인구 1,000명당 65세 이상 노인 수’가 많을수록 응급실 귀가 환자 비중이 0.02% 증가할 가능성이 높았고, 통계적으로 유의미하였다

($p=0.0007$). 의료기관의 ‘시·군·구 인구 1,000명당 주요 암 환자 수’가 많을수록 응급실 귀가 환자 비중이 0.39% 감소할 가능성이 높았으며 이는 통계적으로 유의미하였다($p=0.0150$).

표 17. COVID-19 발생과 귀가 환자 비중 변화

변수명	귀가 환자 비중			
	β	95% CL		p
COVID-19				
발생 전(20180101~20191231)	Ref			
발생 후(20200101~20221231)	-0.82	-1.39	-0.26	0.0043
의료기관 소재지				
수도권(서울, 경기, 인천)	Ref			
비수도권(그 외 지역)	-0.99	-2.94	0.96	0.3176
응급의료기관 종별				
지역응급의료기관	Ref			
지역응급의료센터	-5.30	-6.57	-4.03	<.0001
권역응급의료센터	-10.62	-12.95	-8.28	<.0001
의료기관 종별				
그 외(종합병원, 병원 및 보건의료원)	Ref			
상급종합병원	-3.49	-5.86	-1.12	0.0127
지역 특성				
시·군·구 고위험읍주읍	0.04	-0.05	0.12	0.4146
시·군·구 우울증상유병률	-0.07	-0.24	0.09	0.4032
시·군·구 뇌졸중 조기증상 인지율	-0.01	-0.06	0.04	0.7764
시·군·구 심근경색증 조기증상 인지율	-0.02	-0.06	0.03	0.4618
시·군·구 운전자석 안전벨트 착용률	0.01	-0.05	0.76	0.7688
시·군·구 미충족의료율(병의원)	-0.01	-0.09	0.06	0.6884
시·군·구 인구 1,000명당 주요 암 환자 수	-0.39	-0.70	-0.08	0.0150
시·군·구 인구 1,000명당 의료급여 수급권자 수	0.02	-0.03	0.06	0.4242
시·군·구 인구 1,000명당 5세 미만 영유아 수	0.00	-0.01	0.01	0.4629
시·군·구 인구 1,000명당 65세 이상 노인 수	0.02	0.01	0.03	0.0007

2) 사망 환자 비중 변화

COVID-19 발생과 의료기관의 응급실 사망 환자 비중은 유의한 연관성을 보였다(표 18). 의료기관 특성(의료기관 소재지, 응급의료기관 종별, 의료기관 종별)과 지역 특성을 모두 통제하였을 때, 의료기관 응급실 사망 환자 비중은 COVID-19 발생 전에 비해 COVID-19 발생 후 0.42% 증가할 가능성이 높았으며, 이는 통계적으로 유의미하였다($p=0.0004$).

COVID-19 발생과 지역 특성을 통제하였을 때, 의료기관 특성과 응급실 사망 환자 비중의 연관성을 살펴보았다. 응급의료기관 종별, 의료기관 종별, 의료기관 소재지 모두 통계적으로 유의한 연관성을 보이지 않았다($p \geq 0.05$).

COVID-19 발생과 의료기관 특성을 통제하였을 때, 의료기관의 응급실 사망 환자 비중은 ‘시·군·구 고위험읍주읍’, ‘시·군·구 인구 1,000명당 주요 암 환자 수’와 유의한 연관성을 보였다. 의료기관의 ‘시·군·구 고위험읍주읍’이 높을수록 응급실의 사망 환자 비중은 0.05% 증가할 가능성이 높았고, 이는 통계적으로 유의미하였다($p=0.0067$). 의료기관의 ‘시·군·구 인구 1,000명당 주요 암 환자 수’가 많을수록 응급실 사망 환자 비중은 0.16% 증가할 가능성이 높았으며 통계적으로 유의미하였다($p=0.0019$).

표 18. COVID-19 발생과 사망 환자 비중 변화

변수명	사망 환자 비중			
	β	95% CL		p
COVID-19				
발생 전(20180101~20191231)	1.00			
발생 후(20200101~20221231)	0.42	0.19	0.65	0.0004
의료기관 소재지				
수도권(서울, 경기, 인천)	1.00			
비수도권(그 외 지역)	0.24	-0.06	0.55	0.1214
응급의료기관 종별				
지역응급의료기관	1.00			
지역응급의료센터	-0.01	-0.29	0.27	0.9315
권역응급의료센터	0.06	-0.41	0.53	0.7855
의료기관 종별				
그 외(종합병원, 병원 및 보건의료원)	1.00			
상급종합병원	0.08	-0.44	0.61	0.6988
지역 특성				
시·군·구 고위험읍주율	0.05	0.01	0.09	0.0067
시·군·구 우울증상유병률	-0.05	-0.12	0.02	0.1488
시·군·구 뇌졸중 조기증상 인지율	-0.01	-0.03	0.01	0.3690
시·군·구 심근경색증 조기증상 인지율	0.00	-0.01	0.02	0.6319
시·군·구 운전자석 안전벨트 착용률	-0.01	-0.03	0.01	0.1998
시·군·구 미충족의료율(병의원)	0.01	-0.02	0.04	0.5598
시·군·구 인구 1,000명당 주요 암 환자 수	0.16	0.06	0.27	0.0019
시·군·구 인구 1,000명당 의료급여 수급권자 수	0.00	-0.01	0.00	0.3291
시·군·구 인구 1,000명당 5세 미만 영유아 수	0.00	0.00	0.00	0.1108
시·군·구 인구 1,000명당 65세 이상 노인 수	0.00	-0.01	0.00	0.0798

V. 고 찰

1. 연구 방법에 대한 고찰

이 연구는 COVID-19 발생 전·후 국내 의료기관의 응급실 이용 환자 비중을 의료기관 수준과 지역 수준을 고려하여 파악하고, COVID-19 발생과 응급의료 이용 변화의 연관성을 분석하고자 하였다. 이 연구는 기존 연구들과 연구 방법에서 다음과 같은 차이를 보인다.

동일한 NEDIS의 표준등록체계 전송자료를 자료원으로 이용한 선행연구들은 주로 응급실을 방문한 개인 또는 건을 대상으로 이루어졌으나, 이 연구는 자료원 재구성을 통해 의료기관 단위로 대상의 수준으로 높였다. 의료기관의 특정 시점 전·후 변화 분석을 위하여 전수 데이터를 이용하였으므로, 개인 수준의 연구와는 달리 전체 연령을 포함하였다. 연구대상으로 선정된 303개 응급의료기관은 5년간 응급의료기관으로 지정된 의료기관 410개의 약 73.9%에 해당한다. 단일 또는 소수의 의료기관을 대상으로 선택한 기존 연구들보다 대상을 확대하였다.

COVID-19 전·후 의료 이용 비교 연구의 다빈도 종속변수는 중증도, 사망 관련 항목(사망자 수, 사망 건수, 사망률)이었으며(김건, 2021; 김정주 등, 2022; 변주영, 2021; 신민선 등, 2021; 유성경, 2022; Butt AA et al., 2020), 중증도는 대부분 최초 중증도 분류 값이 이용되었다. 그 외에는 내원 건수, 진료비, 응급실 체류시간 등이었다(강대호, 2022; 김정주, 2022; 안보령 등, 2023; 이정민, 2023; 최용석, 2022; Venkatesh AK et al., 2021). 선행연구를 참고하여 중증도와 퇴실결과를 종속변수로 하되, 최초 분류 중증도 값과 최종 분류 중증도 값을 모두 변수로 포함하여 차별성을 두었다. 연구대상의

단위를 고려하여 각 변수의 값은 비중으로 산출하여 분석하였다.

다만 응급의료기관의 이용 변화는 COVID-19 발생의 영향만으로 설명하기에는 한계가 있기 때문에 ‘지역사회건강조사’, ‘인구동향조사’, ‘지역별의료이용’, ‘의료급여 통계연보’ 등 국내의 다양한 통계자료를 이용하여 지역 수준 변수를 구성하였다. 지역 특성으로 건강행태, 의료이용, 안전의식(손상), 인구구성을 포함하였고, 지역 요인을 고려하여 분석을 시도하였다. 이 연구는 의료기관 수준과 지역 수준을 혼합하여 COVID-19 발생과 응급실 이용 변화의 연관성 분석에 활용한 초기 연구로서 의의를 지닌다.

2. 연구 결과에 대한 고찰

이 연구는 COVID-19 발생 전·후 국내 의료기관의 응급실 이용 환자 비중 변화를 의료기관 수준과 지역 수준을 고려하여 파악하고, COVID-19 발생과 응급의료 이용 변화의 연관성을 분석하고자 하였다. COVID-19 발생은 의료기관의 응급실 중증도, 퇴실결과 비중 변화와 유의한 연관성이 있었다.

국내에서 첫 확진자가 확인된 2020년을 COVID-19 발생 기준으로 하여 국내 의료기관 응급실 이용 현황을 분석한 결과, 2020년의 응급의료 이용량은 2019년 대비 약 22.3% 감소하였다. 대부분의 기존 연구에서 COVID-19 발생 후에 내원 건수가 감소(김용준, 2021; 강대호, 2022; 김성주 등, 2021; 신민선 등, 2021; 신정우 등, 2021; 이영록 등, 2021; Choi DH 등, 2021; 최진국 등, 2020; Chelo D et al., 2021; Rennert-May E et al., 2021)하였고, 의료기관 방문 시 발생 가능한 감염위험에 대한 우려가 커지면서 나타난 의료기관 이용 기피 현상의 영향으로 보았다(강지훈, 2020; 강대호, 2022); 오

정운, 2021). 응급실 내원 환자 중 경증으로 응급실을 방문한 환자의 비중은 COVID-19 발생 이후 지속적으로 감소하여, 2022년의 경증 환자 비중은 2019년보다 약 4.75% 낮았다. 이는 COVID-19 발생 이후 경증 환자 비중이 감소하였다는 선행 연구의 결과와 일치하였고(김정주, 2022; 백소현, 김도균 등, 2015; 신민선, 2021; 유성경, 2022), COVID-19 발생은 국내 응급의료 이용량의 변화를 일으켰다.

COVID-19 발생으로 인한 의료기관의 응급실 이용 특성 변화를 파악하기 위해 의료기관 단위로 데이터를 재구성하여 303개의 응급의료기관을 선정하고, COVID-19 발생 전·후로 비교 분석하였다. 의료기관의 응급실 경증 환자 비중으로 중증도 변화를 확인하였으며, 응급실 귀가 퇴실 환자와 사망 환자 비중으로 퇴실결과 변화를 확인하였다. 중증도는 분류가 시행된 시점을 기준으로 세분화하였는데, 두 분류 값의 비교를 통하여 응급환자 초기 평가에 대한 타당성과 적절성 평가도 가능하다.

COVID-19 발생 전·후 의료기관의 응급실 경증 환자 비중은 유의한 차이가 있었다. 경증(최초 분류) 환자 비중은 COVID-19 발생 전에 비해 발생 후 감소할 가능성이 높았고, 이는 병원 내 감염 관리에 따른 환자의 배치 방식, 검사의 우선순위 변경 등의 응급실 운영 방식의 개선 및 사전환자 분류시설 운영이 도보로 직접 방문한 경증 환자를 응급실 내부 진입 없이 신속하게 진료한 후 귀가 조치하여 응급실 의료자원이 효율적으로 이용되도록 한(최진국 등, 2022) 효과일 수 있다. 경증(최종 분류) 환자 비중은 COVID-19 발생 전에 비해 발생 후 증가할 가능성이 높았는데, 의료기관 응급실의 경증(최초 분류) 환자 비중과 경증(최종 분류) 환자 비중 변화의 결과가 상반되었다. 모든 기간 경증(최초 분류) 환자의 비중은 경증(최종 분류) 환자의 비중보다 낮았는데, 이는 최초 분류 시 경증(Level 4~5)으로 분

류된 환자가 최종 분류 시에는 중증(Level 1~3)으로 분류된 결과이다. 두 비중 간의 차이는 2018년 16.2%, 2019년 9.4%, 2020년 3.2%, 2021년 2.3%, 2022년 2.6%로 COVID-19 발생 전에 비해 COVID-19 발생 후 점차 줄어들었다.

이 현상은 최초 분류 중증도가 낮게 평가(under-triage)된 것을 의미한다. 중증도 분류는 5분 미만의 단시간에 수행되며, 전문의, 전공의, 인턴, 일반의, 간호사, 1급 응급구조사 등 다양한 의료인과 보건의료인에 의하여 이루어지므로 분류자 직종과 개인의 역량의 영향을 받는다. 최초 환자 평가 시 제한된 정보로 인해 중증도가 과소 평가되거나, 과거력에 대한 확인이 이루어지지 않은 경우, 진료 중 환자 상태 악화 시 중증도 재평가 필요 및 분류 값이 변경된다(이은실 등, 2021). 환자가 정확히 분류 영역에 포함되지 않는 모호한 상태일 경우, 분류의 엄격성을 준수하기 어렵고 한번 정해진 분류가 업데이트 없이 계속 사용되어 분류에 어려움이 있다(Park YJ 등, 2018). 중증도의 낮은 평가(under-triage)는 치료 지연으로 인한 증상 악화 또는 사망 등 예후에 치명적이다(심승배 등, 2012). 환자의 중증도 분류의 부정확성을 보여주는 결과이며, 환자 및 질병군에 맞추어 분류 도구의 세분화 또는 주기적인 재정비 및 재배포가 필요함을 시사한다(김명수 등, 2022). 본 연구에서는 최초 분류 값과 최종 분류 값의 차이가 발생한 원인에 대한 분석이 이루어지지 않았기 때문에 이에 대한 후속 연구가 필요하다.

COVID-19 발생 전·후 의료기관의 응급실 귀가 환자 비중은 유의한 차이가 있었다. 귀가 환자 비중은 COVID-19 발생 전에 비해 발생 후 감소할 가능성이 높았다. 이는 감염 우려로 인한 의료기관 방문 기피 현상, 정부의 한시적 비대면 진료 허용, 생활치료센터 운영 등 대응 정책이 전반적인 응급의료 이용량 감소 이어지면서 불필요한 응급실 내원이 감소한 영향일 수 있다. 의료기관의 응급실 경증 환자 비중이 감소한 것과 같은 맥락으로 보

이나, 직접적인 영향으로 작용하였는지에 관해서는 추가 연구가 필요하다. 귀가 퇴실에는 말기질환으로 인한 귀가, 가망이 없는 퇴실, 자의 퇴실, 재활원 또는 일반시설로 복귀 등이 포함되기 때문이다.

COVID-19 발생 전·후 의료기관의 응급실 사망 환자 비중 차이는 통계적으로 유의하였으며, 의료기관의 응급실 사망 환자 비중은 COVID-19 발생 전에 비해 발생 후 증가할 가능성이 높았다. COVID-19의 대유행 시기에 사망률이 증가하였고(김정주 등, 2022; 신민선 등, 2021), COVID-19 발생 후 중증 환자의 비율과 사망 환자 비율이 증가(유성경, 2022)하였다는 기존 연구 결과와도 일치한다.

그러나 종속변수의 변화를 COVID-19만의 영향으로 단정할 수는 없기에 의료기관 수준과 지역 수준을 고려하여 분석을 시도하였다. 지역 수준의 변수인 의료기관의 시·군·구 고위험읍주율, 운전자석 안전벨트 착용률, 시·군·구 인구 1,000명당 65세 이상 노인 수와 주요 암환자 수는 중증도, 퇴실결과 일부와 유의한 연관성이 있었다. 응급의료 이용은 일차의료 역량, 의료기관의 접근성, 의료자원 수준, 인구통계학적 요인의 영향을 받는다(Lowe RA et al, 2009). 나이가 많을수록, 인구밀도가 높을수록, 의료시설이 적을수록 사망 위험이 높았고(김건 등, 2021), 응급실에 내원하는 암 환자는 대부분 중증 환자로 분류되며 입원율과 사망률이 높았다(Oatley M et al, 2016). 안전벨트 미착용군에서의 중환자실 입원, 사망, 수술 등 모든 임상 결과 비율이 높았다(채현석 등, 2020). COVID-19 발생이 소아환자의 입원 및 사망률에 미치는 영향을 분석한 국외 연구에서는 사망률 증가의 원인이 COVID-19가 아닌 다른 질환으로 확인되었다(Chelo D et al, 2021). 따라서, 추후 연구에서는 지역 특성을 독립변수 차원에서 분석해 볼 필요가 있다.

3. 연구의 제한점

이 연구는 다음과 같은 몇 가지 제한점을 지닌다.

첫 번째, 연구 기간이 국제공중보건위기상황(PHEIC) 해제 이후는 포함하지 않기에, 응급의료이용의 장기적인 변화에 대한 파악을 위해서는 더 긴 기간의 자료가 필요하다.

두 번째, 의료기관이 익명화되어 임의의 식별자가 부여된 자료이며, 특정 기관 식별 제한으로 인하여 기관별 의료자원 정보 등이 반영되지 않았다. 인력, 시설 등의 자원 현황을 고려하여 의료기관 수준 변수를 보완하여 분석하는 추가 연구가 필요하다.

세 번째, 동일 대상자의 다방문 이력을 확인할 수 없어, 의료기관의 응급실 이용 특성별 비중이 중복으로 반영되었을 수 있다.

이러한 한계에도 불구하고 이 연구는 중앙응급의료센터의 5년간 대규모 자료를 이용하였다. COVID-19가 의료기관 응급실 이용에 미치는 영향을 파악하기 위해 개인 수준의 자료를 의료기관 단위의 균형 패널 데이터로 재구성하였다. 연구대상으로 선정된 303개 의료기관은 「응급의료에 관한 법률」에 의해 지정된 응급의료기관의 약 73.9%를 차지한다. COVID-19 발생 외에 의료기관 수준과 지역 수준도 함께 고려하여 COVID-19 발생 전·후 의료기관의 응급실 이용 변화를 분석한 초기 연구로서 의의를 가진다.

VI. 결론

이 연구는 2018년 1월 1일부터 2022년 12월 31일까지 국내 303개 의료기관의 응급실 이용 환자 비중 변화를 파악하여 COVID-19 발생과 의료기관 응급의료 이용 변화의 연관성을 분석하고자 하였으며, 의료기관 수준과 지역 수준을 혼합하여 고려하였다.

COVID-19 발생과 함께 응급실 이용 건수와 경증 이용 비중은 동시에 감소하였다. 이후 응급실 이용 건수는 반등하였으나 경증 이용 비중은 감소가 지속되었는데, 이는 경증 환자의 응급실 이용이 줄어든 결과이다.

실질적으로 COVID-19 발생으로 인한 의료기관 응급실의 중증도 변화 파악을 위해 의료기관의 응급실 경증(최초 분류) 환자 비중을 분석하였고, COVID-19 발생과 유의한 연관성이 있었다. 반면, 재분류 결과가 경증인 환자 비중은 COVID-19 발생과 유의한 연관성은 있었지만, COVID-19 발생 전·후 변화에 대한 차이검정에서 최초 분류 군과 상반되는 결과가 나타났다. COVID-19 발생으로 인한 의료기관의 응급실 귀가 환자 비중과 사망 환자 비중 변화를 분석하였고, 모두 COVID-19 발생과 유의한 연관성이 있었다. 귀가와 사망은 경증과 중증의 양 끝단을 대표하는 값으로 명확한 대비를 보이는 퇴실결과이다. COVID-19 발생과 의료기관의 응급실 경증(최초 분류) 환자 비중의 연관성과 일치하는 맥락의 결과로 확인되었다.

COVID-19 발생 이후 응급의료 필요도가 높지 않은 경증 환자의 응급실 이용은 감소하였으나, 초기 중증도의 낮은 평가(under-triage)로 인한 응급실의 부적절한 이용은 지속되고 있다. 이는 응급의료자원의 비효율적 이용, 중증 환자의 치료 지연, 예후 사망률 증가, 응급 진료결과 저하, 사망률 증가 등의 치명적인 결과를 일으킨다. 따라서, 중증도 분류 직종, 중증도 분류 소요

시간 등의 추가 항목 분석을 통한 원인 규명과 다빈도로 중증도 변화가 발생한 의료기관의 특성을 파악하는 연구가 필요하다.

이 연구는 의료기관 수준과 지역 수준을 고려하여 COVID-19 발생과 의료기관의 응급실 이용 환자 비중 변화를 분석하였고, 의료기관의 시·군·구 고위험읍주읍, 운전자석 안전벨트 착용률, 시·군·구 인구 1,000명당 65세 이상 노인 수와 주요 암 환자 수가 의료기관의 응급실 중증도, 퇴실결과 일부와 유의한 연관성이 있는 것으로 확인되었다. 이는 추후 지역 특성을 독립 변수 차원에서 분석해 볼 필요가 있음을 의미한다.

연구 결과, COVID-19 발생과 의료기관의 응급실 이용 변화는 연관성이 있으며 응급실 이용 변화는 COVID-19 발생 외에 지역 수준에 대해서도 유의미하였다. 향후 응급의료기관의 지역별 분포, 중증도별 환자 수용 정책, 응급의료 결과 및 질 향상 등 응급의료 이용과 관련된 정책 마련 시 참고자료로 활용될 수 있길 기대한다.

참 고 문 헌

- 강대호. 코로나바이러스감염증-19 범유행과 연관된 응급실 방문의 변화. 대한소아응급의학회지. 2022;9(1):29-34.
- 강지훈, 지재구, 장윤덕, 이시원, 김성주. COVID-19 발현 초기 119 구급대를 경유해 응급실로 내원하는 환자들의 이송 시간과 호소하는 증상의 변화: 부산지역 일개 응급의료센터로 이송된 환자의 구급활동일지를 중심으로. 한국응급구조학회지. 2020;24(3):161-9.
- 김건, 배지훈, 이종혁. 지역 특성 데이터에 기반한 코로나 19 사망 위험 요인 분석. 한국정보기술학회논문지. 2021;19(6):1-7.
- 김경민, 조민정, 이수경, 안진현. 자료포락분석기법 (DEA) 을 이용한 지역간 보건의료자원 효율성 분석. 한국산학기술학회 논문지. 2024;25(1):431-9.
- 김동환, 유태경, 이윤예, 안미라, 안성은, 백상주. 코로나 19 대유행 시기의 공공 및 민간의료기관의 입원의료이용 변화. 2022.
- 김명수, 강민경, 박근희. 응급실 간호사의 중증도 분류 전문역량에 영향을 미치는 요인. Journal of Korean Biological Nursing Science. 2022;24(2):122-30.
- 김성주, 지재구, 이시원, 유재광, 장윤덕, 강지훈. COVID-19 발현 이후 병원간 이송 시 민간 이송업체를 통해 응급실로 전원된 환자들의 특성 변화: 후향적 연구. 한국응급구조학회지. 2021;25(1):125-34.
- 김수정, 허순임. 우리나라 가구 의료비부담과 미충족 의료 현황: 의료보장 형태와 경제적 수준을 중심으로. 보건경제와 정책연구 (구 보건경제연구). 2011;17(1):47-70.

- 김용준, 이정열. COVID-19 기간 119 구급차를 통해 일개 응급의료센터에
내원한 환자 중증도의 변화. 한국응급구조학회지. 2021;25(2):145-56.
- 김웅년. 환자 중심의 응급의료체계 구축을 위한 정책 방향. HIRA 정책동향.
2020;14(1):7-10.
- 김윤, 정구영, 조광현, 김현, 안희철, 오세현, 이재백, 유수진, 이동익, 임태호,
김성은, 박재현. 국내 응급의료체계의 예방가능한 외상 사망률과 처
치과정의 문제점. 대한응급의학회지. 2006;17(5):385-94.
- 김윤희, 조영태. 지역특성이 취약집단 건강에 미치는 영향 분석. 한국인구학.
2008;31(1):5-30.
- 김원일. 우리나라 보건의료체계 특성과 한계에 관한 법적 고찰. 법이론실무
연구. 2024;12(1):127-59.
- 김이레, 권진아, 김영주. 코로나19가 개인의 정신건강에 미치는 영향: 생애주
기별 비교를 중심으로. 비판사회정책. 2022(74):7-37.
- 김정주, 김상미, 신동교. COVID-19 발생 전·후의 응급의료이용 변화: 종합
병원급 이상 의료기관을 중심으로. 보건사회연구. 2022;42(3):369-87.
- 김정호, 도병수, 이삼범, 이성훈, 김오룡, 정준영. 노인 외상환자의 중증도에
영향을 주는 요인 및 상관관계 분석. 대한응급의학회지.
2006;17(2):180-9.
- 김종태. 장래인구추계의 확정인구와 주민등록인구와 주민등록연앙인구에 대
한 비교연구. 한국데이터정보과학회지. 2020;31(2):323-39.
- 고영주, 전진숙, 변현우, 이지상, 김강률, 오병훈. 응급실 내원 노인정신과 환
자의 특징. 생물치료정신의학. 2010;16(2):130-40.
- 나백주, 정설희, 이선경, 오경희, 김건엽. 응급의료센터를 보유한 의료기관
입원 중 응급실경유입원관련 요인. 보건행정학회지: 제. 2009;19(2).

- 도병수. 응급의료서비스 이용의 적절성과 대형병원 응급실과밀화에 대한 해결방안. 대한의사협회지. 2009;52(11):1044-6.
- 박선아, 서창진. 지역별 보건의료자원의 효율적 활용이 지역주민의 의료이용에 미치는 영향. 한국콘텐츠학회 논문지. 2022;22(11):309-21.
- 박은철. 의료전달체계 개선의 방향과 전략. HIRA Research. 2021;1(1):9-15.
- 백소현, 김도균. 메르스 유행이 응급실 이용 패턴에 미친 영향. 대한응급의학회 학술대회초록집. 2015;2015(2):597.
- 송재동. 응급의료 현황 및 정책 개선 방향. HIRA 정책동향. 2020;14(1):5-6.
- 송현중. 응급의료서비스체계의 현황과 정책과제. 보건복지포럼. 2004;90:63-73.
- 신민선, 이풍훈, 장원모. 코로나19 유행 시기의 사망과 의료 이용 변화에 대한 탐색적 연구. 연구보고서. 2021;2021:1-168.
- 신정우, 최보람. 의료서비스 이용 경험 변화의 분석과 고찰. 2022.
- 신태건, 송진우, 송형곤, 홍종근. 응급실 다방문환자의 임상적 특성에 관한 연구-응급실 다방문환자의 응급실 과밀화 및 중증도와의 관련성. 대한응급의학회지. 2011;22(1):86-92.
- 심승배, 최재형, 김보성, 오지수, 김승호, 박유석, 박인철, 정태녕, 오경환, 정봉주, 이영훈. 환자의 중증도 분류를 고려한 응급실의 진료 프로세스 패턴 분석. 한국경영과학회지. 2012;37(4):111-24.
- 오정윤, 조수진, 최지숙. 코로나 19 유행 시기 의료이용의 변화. 보건행정학회지. 2021;31(4):508-17.
- 유성경. 코로나바이러스감염증-19 (COVID-19) 유행 시기별 응급실 이용 환자의 특성 비교[master's thesis]. 연세대학교 대학원; 2022.
- 유인술. 응급의료체계의 현황과 문제점. HIRA 정책동향. 2015;9(4):17-30.

- 윤숙희, 안경애, 배정미, 이소우, 김세은. 직장인의 직무스트레스와 우울, 음주 및 흡연 행태. 보건과 사회과학. 2006;19(1):31-50.
- 이단비, 안정현, 남진영. 코로나19 이후 생활습관 변화에 따른 주관적 건강 상태: 연령대별 집단 차이. 보건교육건강증진학회지. 2022;39(2):1-13.
- 이산, 유진현, 신소미, 노현웅, 김윤준, 곽동훈, 김형수, 최익창, 서민구. 지역 응급의료센터의 격리병상 과밀화 지표분석: 코로나-19 대유행 시기 의경기도 소재 지역응급의료센터 사례를 중심으로. 대한응급의학회지 제. 2024;35(2).
- 이선영. 메르스 유행 이후 응급의료 전달체계와 응급실 감염관리 프로그램의 개선을 위한 정책과정 연구[dissertation]. 서울대학교 대학원; 2020.
- 이성우. 응급의료기관 평가제도. 대한의사협회지. 2020;63(4):184-6.
- 이영록, 차현지, 최현규, 김민주, 김범석, 성기정, 전주현, 김은석, 김영일. COVID-19 전후 한방병원 침구의학과 내원 환자들에 대한 비교 분석-일개 대학병원을 중심으로. 대한한의학회지. 2021;42(2):31-49.
- 이용재. 지역특성이 보건의료자원 분포의 불평등에 미치는 영향. 비판사회정책. 2005;21:49-78.
- 이운태. 응급의료시스템과 메르스의 교훈. HIRA 정책동향. 2015;9(4):7-9.
- 이은실, 오현진. 한국형 응급환자 분류도구 (Korean Triage and Acuity Scale) 재평가 특성 분석: 응급실 과밀화와 재평가와의 관계. 대한응급의학회지. 2021;32(2):179-88.
- 이정찬, 안병기. 응급실 다방문 결정 요인: 종합병원급 이상 권역응급의료센터를 중심으로. 대한보건연구. 2018;44(3):129-46.
- 이희중, 제갈정. 직장인 음주문제 프로그램 개발을 위한 조사연구. 한국음주

- 문화연구센터. 2002.
- 장석준, 장문준, 이한식. 응급실 환자 과밀화 요인의 분석. 대한응급의학회지. 1992;3(1):71-8.
- 장순봉, 최혁중, 김승우, 임태호, 이형중. 응급실 내원 손상 환자들의 음주 형태. 대한응급의학회지. 2003;14(3):312-24.
- 정구영. 선진외국의 응급의료제도. 대한병원협회지. 2004;33(6):72-82.
- 제갈정. 지역사회 수준별 음주기인 사망수준 추계. 알코올과 건강행동학회 학술대회. 2015:7-19.
- 조미래, 오희영, 장석용, 조아라. 뇌졸중 고위험 환자의 뇌졸중 경고증상 인지율 및 비인지 영향요인: 2017 년 전국 지역사회건강조사 자료 활용. Korean Journal of Adult Nursing. 2019;31(4):403-13.
- 조미래, 오희영, 장석용. 응급의료 취약지 거주가 심근경색증 증상 인지에 미치는 영향. 보건정보통계학회지. 2021;46(1):8-18.
- 채현석, 최병호, 홍승준, 김상철, 이해주, 박관진, 이지한, 김훈, 이석우. 교통사고로 인한 외상성뇌손상에 대한 안전벨트 예방효과의 연령별 비교. 대한응급의학회지. 2020;31(5):448-57.
- 최성욱, 김인병, 이한식. 병원간 응급의료 전달체계에 대한 연구. 대한응급의학회지, 1995;6(1), 7-14.
- 최윤정, 김창수, 이재호. 효율적 응급의료시스템의 핵심지표 개발 연구. HIRA Research. 2021;1(2):152-65.
- 최진국, 정해원. 코로나바이러스감염증 19 대유행시기 전후 도보로 방문하여 응급실을 이용한 환자군의 임상적 특성. 대한응급의학회 학술대회초록집. 2020;2020(2):33.
- 황승연, 이재광, 류현식, 박성수, 최준영, 이혜지, 허승호, 박영근, 최현수. 코

로나바이러스감염증-19 범유행이 한국 대도시 응급실 이용에 미치는 장기 영향. 대한소아응급의학회지, 2021;8(2):57-65.

Butt AA, Azad AM, Kartha AB, Masoodi NA, Bertollini R, Abou-Samra A-B. Volume and acuity of emergency department visits prior to and after COVID-19. The Journal of emergency medicine. 2020;59(5):730-4.

Chelo D, Mekone Nkwelle I, Nguefack F, Mbassi Awa HD, Enyama D, Nguefack S, et al. Decrease in hospitalizations and increase in deaths during the COVID-19 epidemic in a pediatric Hospital, Yaounde-Cameroon and prediction for the coming months. Fetal and Pediatric Pathology. 2021;40(1):18-31.

Chikritzhs T, Livingston M. Alcohol and the Risk of Injury. Nutrients. 2021;13(8):2777.

Choi DH, Jung JY, Suh D, Choi JY, Lee SU, Choi YJ, et al. Impact of the COVID-19 outbreak on trends in emergency department utilization in children: a multicenter retrospective observational study in Seoul metropolitan area, Korea. Journal of Korean medical science. 2021;36(5).

Dickinson G. Emergency department overcrowding. Can Med Assoc J 1989;140(3):270-1.

Feferman I, Cornell C. How we solved the overcrowding problem in our emergency department. CMAJ: Canadian Medical Association Journal. 1989;140(3):273.

Gakidou E, King G. Measuring total health inequality: adding individual

- variation to group-level differences. *International journal for equity in health*. 2002;1:1-12.
- Gallagher EJ, Lynn SG. The etiology of medical gridlock: causes of emergency department overcrowding in New York City. *The Journal of emergency medicine*. 1990;8(6):785-90.
- Lowe RA, Fu R, Ong ET, McGinnis PB, Fagnan LJ, Vuckovic N, et al. Community characteristics affecting emergency department use by Medicaid enrollees. *Medical care*. 2009;47(1):15-22.
- Lynn SG, Kellermann AL. Critical decision making: managing the emergency department in an overcrowded hospital. *Annals of emergency medicine*. 1991;20(3):287-92.
- Macintyre S, Ellaway A. Ecological approaches: rediscovering the role of the physical and social environment. *Social epidemiology*. 2000;9(5):332-48.
- Norström T, Ramstedt M. Mortality and population drinking: a review of the literature. *Drug and alcohol review*. 2005;24(6):537-47.
- Oatley M, Fry M, Mullen L. A cross-sectional study of the clinical characteristics of cancer patients presenting to one tertiary referral emergency department. *International Emergency Nursing*. 2016;24:35-8.
- Oh YJ, Kim GM, Ko SH, Seo YW, Lee SH, Jang TC. Effects of dynamic response to coronavirus disease outbreak in a regional emergency medical center: A retrospective study. *Medicine*. 2021;100(28):e26634.

- Rennert-May E, Leal J, Thanh NX, Lang E, Dowling S, Manns B, Wasylak T, Ronksley P.E. The impact of COVID-19 on hospital admissions and emergency department visits: a population-based study. *PLoS One*. 2021;16(6):e0252441.
- Park YJ, Kong E-H, Park YA. Triage nurses' work experiences in emergency department: a qualitative research. *Journal of muscle and joint health*. 2018;25(3):176-86.
- Tanigawa K, Tanaka K. Emergency medical service systems in Japan: past, present, and future. *Resuscitation*. 2006;69(3):365-70.
- Venkatesh AK, Janke AT, Shu-Xia L, Rothenberg C, Goyal P, Terry A, Lin M. Emergency department utilization for emergency conditions during COVID-19. *Annals of emergency medicine*. 2021;78(1):84-91.
- Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: summary of a report of 72 314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *jama*. 2020;323(13):1239-42.
- Ye Y, Shield K, Cherpitel CJ, Manthey J, Korcha R, Rehm J. Estimating alcohol attributable fractions for injuries based on data from emergency department and observational studies: a comparison of two methods. *Addiction*. 2019;114(3):462-70.

부 록

표 19. 우울증 선별검사(PHQ-9)

◆ 지난 2주 동안 아래에 나열되는 증상에 얼마나 자주 시달렸습니까?				
	전혀 아니다	여러날 동안	일주일 이상	거의 매일
1. 일을 하는 것에 대한 흥미나 재미가 거의 없음	0	1	2	3
2. 가라앉는 느낌, 우울감 또는 절망감	0	1	2	3
3. 잠들기 어렵거나 자꾸 깨어남, 혹은 너무 많이 잠	0	1	2	3
4. 피곤함, 기력이 저하됨	0	1	2	3
5. 식욕 저하 혹은 과식	0	1	2	3
6. 내 자신이 나쁜 사람이라는 느낌 혹은 내 자신을 실패자라고 느끼거나, 나 때문에 나 자신이나 내 가족이 불행하게 되었다는 느낌	0	1	2	3
7. 신문을 읽거나 TV를 볼 때 집중하기 어려움	0	1	2	3
8. 남들이 알아챌 정도로 거동이나 말이 느림. 또는 반대로 너무 초조하고 안절부절못해서 평소보다 많이 돌아다니고 서성거림	0	1	2	3
9. 나는 차라리 죽는 것이 낫겠다는 등의 생각, 혹은 어떤 식으로든 스스로를 자해하는 생각들	0	1	2	3

표 20. 뇌졸중 조기증상

No	증 상
1	갑자기 한쪽 얼굴, 팔, 다리에 힘이 빠진다
2	갑자기 말이 어눌해지거나, 다른 사람의 말을 이해하지 못한다
3	갑자기 한쪽 눈이나 시야의 반이 보이지 않거나, 물체가 두 개로 보인다
4	갑자기 어지럽거나 몸의 중심을 잡기 힘들다
5	갑자기 이제까지 경험하지 못한 심한 두통을 느낀다

표 21. 심근경색증 조기증상

No	증 상
1	갑자기 턱, 목 또는 등쪽에 통증이나 답답함이 있다
2	갑자기 힘이 없으며, 어지럽고, 울렁거리거나 식은 땀이 난다
3	갑자기 가슴에 통증이나 압박감 또는 짓누르는 느낌이 있다
4	갑자기 팔 또는 어깨에 통증이나 불편감이 있다
5	갑자기 숨이 찬다

표 22. 한국형 응급환자 분류도구(Korean Triage and Acuity Scale)

단계	단계별 정의	대표적인 증상	진료 우선순위
KTAS 1	즉각적인 처치가 필요하며 생명이나 사지를 위협하는 (또는 악화 가능성이 높은) 상태 생명 혹은 사지, 신체기능에 잠재적인 위협이 있으며 이에 대한 빠른 치료가 필요한 경우	심장 마비, 무호흡 음주와 관련되지 않은 무의식	최우선순위
KTAS 2	치료가 필요한 상태로 진행할 수도 있는 잠재적 가능성을 고려해야 하는 경우	심근경색, 뇌출혈, 뇌경색 호흡곤란 (산소포화도 90%이상), 출혈을 동반한 설사	2순위
KTAS 3	환자의 나이, 통증이나 악화/합병증에 대한 가능성을 고려할 때 1-2시간 안에 처치나 재평가를 시행하면 되는 상태, 긴급하지만 응급은 아닌 상태,	38도 이상의 발열을 동반한 장염, 복통을 동반한 요로감염	3순위
KTAS 4	만 성적인 문제로 인한 것이거나, 악화의 가능성이 낮은 상태	감기, 장염, 설사, 열상(상처)	4순위
KTAS 5			5순위

표 23. 중증도별 응급의료 이용 현황

	최초 중증도 분류					최종 중증도 분류				
	COVID-19 발생 전		COVID-19 발생 후			COVID-19 발생 전		COVID-19 발생 후		
	2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022
중증 (KTAS 1~3)	2,703,250	3,228,837	2,610,109	2,924,575	3,220,487	2,469,790	3,124,671	2,657,032	3,018,883	3,328,199
경증 (KTAS 4~5)	4,042,862	5,173,580	3,918,104	3,894,621	4,237,953	3,298,120	4,517,824	3,679,603	3,674,676	3,991,203
총 응급의료 이용 건수	6,746,112	8,402,417	6,528,213	6,819,196	7,458,440	5,767,910	7,642,495	6,336,635	6,693,559	7,319,402
경증 환자 비중	59.93	61.57	60.02	57.11	56.82	57.18	59.11	58.07	54.9	54.53

ABSTRACT

COVID-19 outbreak and changes in the proportion of patients using emergency department(ED) in healthcare facilities

Euna Baek
Graduate school of
Public Health
Yonsei University

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

This study aims to investigate the relationship between the COVID-19 outbreak and changes in emergency department (ED) utilization in healthcare facilities, using a mixed analysis at both the institutional and community levels. Data from the National Emergency Department Information System (NEDIS) spanning January 1, 2018, to December 31, 2022, were utilized, along with community-level variables derived from the Community Health Survey, Resident Registration Population Status, Regional Medical Utilization Statistics from the National Statistical Portal (KOSIS), and the Medical Aid Statistical Yearbook from the National Health Insurance Service. The study restructured the data into a balanced panel dataset at the healthcare institution level, ultimately focusing on 303 healthcare facilities. The pre- and post-COVID-19

periods were defined based on the first confirmed case in January 2020. A linear mixed model (LMM) was employed to analyze the impact of the COVID-19 outbreak on changes in the proportion of ED visits.

The results indicate that the number of ED visits decreased following the onset of COVID-19 and gradually increased thereafter, although it did not return to pre-pandemic levels. The proportion of non-severe cases was consistently higher than that of severe cases, with the proportion of non-severe ED visits decreasing from 61.57% in 2019 to 56.82% in 2022.

The study found significant associations between the COVID-19 outbreak and changes in emergency department (ED) severity levels and discharge outcomes. Post-COVID-19, there was a 2.81% decrease in the proportion of initially classified non-severe cases($\beta=-2.81$, $p<.0001$), a 0.82% decrease in patients discharged home($\beta=-0.82$, $p=0.0043$), and a 0.42% increase in mortality rates($\beta=0.42$, $p=0.0004$). Conversely, the proportion of finally classified non-severe cases increased by 6.27% after the COVID-19 outbreak($\beta=6.27$, $p<.0001$).

Community-level factors considered in this study included health behaviors, healthcare utilization, safety awareness, and population composition by city, county, and district. Some community-level variables were significantly associated with changes in ED utilization patterns. Notably, a higher number of major cancer patients per 1,000 population in a community was associated with a 1.47% decrease in initially

classified non-severe cases($\beta=-1.47$, $p<.0001$), a 0.39% decrease in patients discharged home($\beta=-0.39$, $p=0.0150$), and a 0.16% increase in mortality rates in the ED($\beta=0.16$, $p=0.0019$).

In conclusion, the COVID-19 outbreak was significantly associated with changes in ED severity levels and discharge outcomes. Some community-level factors also showed significant associations with these changes.

In conclusion, the study found significant associations between the COVID-19 outbreak and the severity and discharge outcomes of ED visits in healthcare facilities, as well as significant associations between some community-level variables and changes in the severity and discharge outcomes of ED visits. The observed under-triage, revealed through discrepancies between initial and final severity classifications, suggests inefficient use of emergency medical resources and potentially critical outcomes in emergency care. Further research is needed to identify the causes of under-triage, and community-level variables should be analyzed as independent factors in future studies.

Keywords: *COVID-19, emergency department, severity levels, mortality, proportion, community-level*