

# COVID-19 발생 전·후의 응급의료이용 변화: 종합병원급 이상 의료기관을 중심으로

김 정 주<sup>1</sup> | 김 상 미<sup>2</sup> | 신 동 교<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> 보건복지부

<sup>2</sup> 전주대학교

<sup>3</sup> 국민건강보험 일산병원

\* 교신저자: 신동교  
(donggyo@nhimc.or.kr)

## 초 록

이 연구에서는 COVID-19 발생 전·후의 응급의료이용을 비교함으로써, COVID-19가 응급의료이용에 미치는 영향을 파악하였다. 건강보험심사평가원의 2018년부터 2020년의 월별 응급의료이용 자료를 이용해 의료이용 변화를 분석하였다. 코로나 전·후의 의료이용 변화는 백분율 분석을 진행하였으며 선형회귀분석을 통해 2018~2019년과 2019~2020년의 의료이용 차이를 확인하였다. 이중차이 분석 및 국소회귀분석을 통해 COVID-19로 인한 의료이용 추세 변화를 확인하였다. 2020년 종합병원급 이상 의료기관의 응급의료 이용자 수는 COVID-19 발생 전 2년 평균 대비 -22.8% 감소했고, COVID-19 1, 2, 3차 유행시기에 이용자 감소폭이 컸다. 특히, 중증질환보다 경증질환에서 큰 폭의 감소가 있었다. 한편, 응급실 방문 후 7일 이내 사망률은 COVID-19 후 32.6% 증가해 응급의료이용량 감소가 응급의료 성과 감소로 이어졌음을 확인할 수 있었다.

**주요 용어:** 신종감염병, COVID-19 대유행, 응급의료이용, 질환의 중증도

## 알기 쉬운 요약

**이 연구는 왜 했을까?** COVID-19 발생 후 고열 동반 산모가 병원을 찾지 못해 여러 병원을 전전하는 사례가 보고된 적이 있다. 본 연구에서는 COVID-19 발생 전·후 응급의료이용 변화를 살펴봄으로써, COVID-19가 비COVID-19 질환의 응급의료이용 및 진료 결과에 미친 영향을 파악하려 했다.

**새롭게 밝혀진 내용은?** COVID-19 발생 후 응급실 방문건수는 22.8% 감소했는데, 경증과 응급 외상이 많이 감소한 반면 중증은 다소 다른 양상을 보였다. 응급실 방문 건당 진료비는 증가했고 7일 이내 사망 총 건수는 2.4% 증가, 사망률(10만 명당)은 무려 21.7% 증가했다. 결론적으로, COVID-19 발생 후 비COVID-19 응급실 내원 환자 중증도는 이전 대비 증가했고 사망률은 악화되었다.

**앞으로 무엇을 해야 하나?** 사망률 증가가 전적으로 COVID-19 발생 때문인지 다른 요인들을 추가로 살펴봐야 하고, COVID-19 유행 종료 후의 진료량 회복에 대한 추가 연구가 필요하다.

이 논문은 고려대학교 대학원 보건학 협동과정 보건정책 및 병원관리학과 김정주의 학위 논문의 일환임.

IRB No. KUIRB2021- 0077-02

■ 투 고 일: 2022. 07. 08.

■ 수 정 일: 2022. 09. 25.

■ 게재확정일: 2022. 09. 26.

## 1. 서론

2019년 중국 우한에서 처음 발견된 신종 코로나바이러스 감염증-19(Novel Corona Virus Disease, COVID-19)는 아시아 국가를 거쳐 2020년 3월 이후 전 세계적으로 확산되었다. 2022년에 이르러서야 WHO에 의해 COVID-19 대유행이 종식을 앞두고 있다는 진단이 나왔다. 2022년 9월 현재 확산세는 뚜렷이 감소세를 보이고 있고 변이 바이러스에 대응하는 개량백신까지 시중에 풀리기 시작하면서 길었던 ‘COVID-19와 전쟁’이 막바지에 달했다는 기대감이 커지고 있다(김영신, 2022. 9. 18.). 전문가들은 2023년 봄을 엔데믹(풍토병화) 시기로 예상하면서 의료체계 준비가 가장 중요하다고 조언하고 있다(최인영, 정기석, 2022. 9. 16.).

그러나, COVID-19 발생 초기 사스와 유사한 감염속도와 증상을 보이거나 뚜렷한 치료제와 백신이 없다는 사실은 전 세계를 혼란과 공포에 빠뜨렸고 다시 COVID-19 이전 시대로 돌아갈 수 없다는 전문가들의 말은 COVID-19의 사회파급력을 가늠할 수 있게 하였다. 통계청(2020)의 사회 안전에 대한 인식도 조사에서도 우리 사회의 가장 큰 불안요인에 대하여 신종 질병이라고 응답한 비율이 32.8%로 가장 높았다(경제적 위험 14.9%, 범죄 13.2%, 국가 안보 11.3%). 특히, 신종질병으로 응답한 비중은 2년 전 2.9%에서 32.8%로 크게 증가하였다(통계청, 2020). COVID-19 영향으로 신종 질병에 대한 불안이 이전에 주요 불안요인이었던 경제나 범죄, 국가안보를 앞섰음을 보여주었다.

신종감염병(Emerging Infectious Diseases, EIDs)은 1992년 미국의학원 보고서에서(Institute of Medicine, IOM) 처음 정의되었으며, 이후 WHO에서는 “전에 알려지지 않은 새로운 병원체에 의해서 발생하여 보건문제를 야기하는 질병”으로 정의하고 있다(천병철, 2015). 더 구체적으로 Krämer, Akmatov & Kretzschmar(2009)는 “Modern Infectious Disease Epidemiology”에서 신종감염병을 새로운 발병 혹은 증가하는 발병 횟수를 특징으로 구분, 첫째 오래된 질병이긴 하나 감염원에 대한 발견으로 새로이 감염병으로 구분된 경우, 둘째 완전히 새로이 나타나는 감염병, 셋째 공중보건에 중요한 영향을 미치는 오래된 기존 감염병의 재발병 또는 새로운 유행과 넷째 감염원이 항생제, 항바이러스제 등의 물질에 대한 저항성이 증가하는 경우로 분류하고 있다(Krämer, Akmatov & Kretzschmar, 2009).

우리에게 익숙한 신종감염병은 2002년 중증급성호흡기증후군(Severe Acute Respiratory Syndrome, SARS), 2009년 신종인플루엔자대유행(Influenza A virus subtype, H1N1) 및 2015년 중동호흡기증후군(Middle East Respiratory Syndrome, MERS)이 대표적이다. COVID-19 확산 전후에 의료이용과 관련된 연구 중 한방병원 침구학과 내원환자를 분석한 이영록 외(2021)의 연구에서 재진 환자는 남성 비율이 증가하고 여성분율은 감소하였으며, 20~50대 분율이 감소하고 60대 이상의 분율이 증가하였다. 경추 염좌를 제외한 14개의 질환군 환자 수가 감소하였으며 입원환자의 경우 성별, 연령별 분율이 COVID-19 발생 전과 비슷하였다. 단일 대도시 응급실을 대상으로 한 황승연 외(2021)의 연구에서는 전체 응급환자 중 소아, 5세 미만 및 중증 환자 비율이 감소하였다. 손상 관련 진단 코드는 증가하였으나 호흡계 질환 관련 코드는 감소하였다. 응급실을 방문한 소아환자를 대상으로 한 연구에서 중증환자 비율이 Jang et al.(2021)과 Choi et al.(2021)의 연구에서는 증가하였으나, 황승연 외(2021)의 연구에서는 중증환자 비율이 감소하였다. National Emergency Medical Services Information System 데이터를 분석한 Handberry et al.(2021)의 연구에서 현장 사망, 심장 마비, 아편유사제 사용 및 과용에 따른 응급실 진료 비율이 COVID-19 이전보다 높았다. 2019년과 2020년의 동일 기간의 응급실을 방문한 비COVID-19 환자의 응급 중증도(Emergency Severity Index)를 비교한 Flament, Clarembeau, Hayden, Scius, Regnier & Thonon(2022) 연구에서 팬데믹 기간이 이전보다 응급중증도가 낮았다. 그러나 이들 연구는 소아를 대상으로 하거나, 비교적 짧게 유행한 메르스의 특성상 신종감염병 유행에 따른 보편적인 의료이용 행태 변화를 해석하는데 제한적이거나 메르스로 인한 의료이용 행태 변화는 확인하였으나, 응급의료이용 형태를 질환별로 분석한 연구는 없었다.

COVID-19 범유행기간 동안 위중증 환자 입원 병상의 반복적 부족은 일본 다음으로 많은 급성기 병상을 보유한 한국 보건의료시스템의 모순을 보여주었다(윤강재, 2020). 이에 정부는 행정명령을 통하여 상급종합병원의 중환자 병상을 동원하였으나, 비COVID-19 중환자의 공백의 문제를 수반하며, 안정적 병상 자원 동원 보장이 어려운 문제점을 지니고 있다(강희정, 2022).

이에 본 연구에서는 COVID-19 유행 상황이 진행 중임에도

현시점에 COVID-19가 비COVID-19 질환의 응급의료 이용 및 결과에 미친 영향을 파악하고자 하였다.

## II. 이론적 고찰과 선행연구 검토

### 1. COVID-19 발생과 국내 유행양상

2019년 12월 31일부터 2020년 1월 3일 중국에서 원인 미상 폐렴 환자 44명이 보고되면서 코로나바이러스가 확인되었다. 2020년 2월 11일 WHO에서는 2019년 중국 우한에서 발생한 신종 코로나바이러스감염증(Novel Corona Virus Disease)의 명칭을 Coronavirus disease-2019(COVID-19)로 정하였다. 다음날 우리나라는 코로나바이러스감염증-19(코로나19, 이하 COVID-19)로 명명하였다. COVID-19의 병원체는 Severe Acute Respiratory Syndrome-Coronavirus-2(사스-CoV-2)로 바이러스 직경이 대략 0.05~0.2 $\mu$ m이다. 유행 초기 환자 대부분이 중국 우한 화난 수산물 도매시장과 관련이 있는 것으로 보고되면서 동물이 병원소나 매개체로 의심되었고 박쥐 코로나바이러스 유래설 및 최근에는 중국에서 밍크 유래설 등을 추측하나 2022년 9월 현재 공식적으로 확인되지 않았다(중앙방역대책본부, 중앙사고수습본부, 2021).

COVID-19 병원체는 인간을 감염시키는 것으로 알려진 사스, 메르스 코로나바이러스에 이어 7번째 코로나바이러스이다. 1~14일의 잠복기를 거쳐 주로 감염된 사람의 호흡기 침방울(비말)을 통해 다른 사람에게 감염을 일으킨다. 감염된 사람의 호흡기 침방울(비말)이 묻은 손이나 매체와 접촉하고 눈, 코 또는 입을 만져 감염되는 접촉감염과 환기 조건이 열악한 밀집 환경에서 장기간 노출 시 공기 전파 가능성이 있다고 알려져 있다. 특히 COVID-19의 경우 증상 발현 전 잠복기 전파가 가능한데, 일본 연구에서는 31%, 이탈리아는 50~57%가 보고되었다(BMJ Best Practice, 2020). 주요 임상 증상으로는 무증상, 경증, 중등증, 중증까지 다양하고 발열(37.5 $^{\circ}$ C 이상), 기침, 호흡곤란, 오한, 근육통, 두통, 인후통, 후각·미각 소실 등이 있으며, 그 외에 피로, 식욕감소, 가래, 소화기 증상(오심, 구토, 설사 등), 혼돈, 어지러움, 콧물이나 코막힘, 객혈, 흉통, 결막염, 피부 증상 등이 나타난다. 65세 이상 고령환자, 만성 폐쇄성 폐질환 등 만성 호흡기 질환, 심혈관 질환, 당뇨병 등 기저 질환자는 예후가 좋지 않고, 치명률은 3.69%(WHO, 2020) 정도로 알려져 있다.

### 2. COVID-19 상황에서 한국 보건의료서비스

보건의료체계는 통상적으로 보건의료서비스를 생산·분배하고 소비하는 일련의 체계로 공급자와 소비자의 만남에서 시작된다. 소비자에게 의료필요 또는 의료수요가 발생하여 의료공급자를 찾아 나서든지, 의료공급자의 왕진을 받게 될 때 의료서비스가 전달된다(문옥륜 외, 2004). 이렇게 의료체계를 공급자와 소비자 간의 관계로 단순화시킨 것이 원시적인 의미라면 현대에 사용되고 있는 보건의료체계는 의료서비스를 필요에 따라 수혜받도록 한다는 철학적 의미에서 의료공급자와 의료소비자를 연결하는 배분 기구인 국가, 지방정부 또는 이들을 대변하는 보험자라는 의료 배분 기구가 그 기능을 제대로 수행하는 것을 가장 큰 특징으로 간주한다.

이런 맥락에서 COVID-19와 같은 대규모 감염병 사태 발생 시 보건의료자원이 효율적으로 관리, 집행되기 위해서는 보건의료체계의 탄력적 운영이 필요하다. 그러나, 이해당사자들은 복잡하고 저항이 크고, 보건의료 문제를 보는 관점도 다양하다(이선영, 2020). 이에, 정책입안자들은 이러한 보건의료체계의 특성을 이해하고, 사안에 따라 구체적이고 생동감 있는 정책을 입안하여 현장에서 작동될 수 있도록 해야 한다.

메르스 사태에서 보았듯이 대규모 감염병 발생 시 정부의 다각적 정책 결정과 대응 방안이 무엇보다 중요하다. 정부의 COVID-19 대응은 메르스 사태를 교훈 삼아 보다 신속하고 구체적으로 이루어졌다. 2020년 1월 20일 검역과정에서 COVID-19 감염증 확진 환자를 확인하면서부터 감염병 위기 경보를 상향하고 관련 정보를 빠르게 공개하였다. 이후 대규모 확진자 발생을 예측해 신속검사 승인과 함께, 국공립병원 뿐만 아니라 민간 병상이 COVID-19 환자의 격리와 치료에 활용될 수 있도록 감염병전담병원을 지정하여 확진환자 치료를 위한 병상 확보에 주력하였다. 한편으로는, 병상 등 의료자원의 효율적 활용을 위해 환자의 중증도를 분류하여, 경증은 의료기관이 아닌 생활치료센터(시설)에서 격리치료하는 방안을 도입하였다.

COVID-19라는 한 번도 경험해보지 못한 대유행 상황 속에서 비COVID-19 질환 관련 정부의 보건의료서비스 제공 방안 등을 살펴보면,

첫째, 대규모 확진자 발생 및 확진자의 의료기관 방문 등에 따른 연쇄 감염 등을 방지하기 위해 비대면 진료를 일부 허용하였다. 한국의 보건의료체계에서 보건의료전달은 「의료법」

상 병상 규모에 따라 분류된, 30병상 이하의 의원급 의료기관에서 일차 진료를 30병상 이상 300병상 이하의 병원급 및 300병상 이상 종합병원급 의료기관에서 2~3차 진료를 수행하도록 하고 있다. 그리고 「의료법」에서는 명확히 의료행위는 의료기관 내에서 이루어져야 한다고 규정하고 있고 그 이외 의료기관 밖에서의 의료행위 등을 불법행위로 규정한다. 사실 이러한 법규정은 신종 감염병이 확산되기 이전에는 의료이용에 큰 제약으로 작용하지는 않았다. 그러나 COVID-19와 같은 대규모 감염병 확산단계에서는 감염에 대한 두려움, 다니던 의료기관의 폐쇄 등으로 대면 진료에 근간을 둔 의료기관 이용의 감소가 불가피하다.

김진이(2020)의 COVID-19 확산시기 건강보험 진료비 및 의료이용 분석 결과에 따르면, COVID-19 진료·검사의 증가에도 불구하고 2020년 상반기 건강보험 진료비 증가율은 최근 3년 평균 증가율(9.5%) 대비 9.2% 낮은 0.3% 증가율을 보이며, 진료인원과 내원일수도 각각 3.5%, 12% 감소하였다. 특히, 보건소 등이 지역사회 COVID-19 감염환자의 진단 및 진료업무를 담당하면서 일반 환자의 진료를 줄이거나 중단함에 따라 보건기관의 이용량이 전년 동기 대비 최대 30%까지 감소하였다. 이렇듯 COVID-19와 같은 감염병의 특성상 의료이용량 감소는 예측 가능한 결과라 할 수 있다.

정부는 감염병의 확산방지와 함께 의료서비스의 연속성 확보에 대한 조치로 2020년 2월 의사의 판단에 따라 안전성 확보가 가능한 경우 환자가 의료기관을 직접 방문하지 않고도 전화 상담 또는 처방을 받을 수 있도록 전화 상담 및 대리처방을 한시적으로 허용하였다(보건복지부, 2020b). 그러나 초기에 의료계가 적극적으로 참여하지 않아, 의원급 의료기관 참여도가 낮아 그 실효성이 의문이 제기되었고 이와 관련, 정부는 전화 상담, 처방은 기존 대면 진료보다 난도가 높고 별도 인력과 추가 장비가 필요한 사항으로 판단, 의원급 의료기관에서 전화 상담 및 처방을 시행한 경우 진찰료 외 전화상담관료(진찰료의 30% 수준)를 추가로 적용하여 참여 독려와 전화상담 등의 활성화를 위한 정책을 추진하였다.

둘째, COVID-19 장기화에 대비하여 의료기관을 감염으로부터 보호하고 COVID-19에 따른 호흡기증상 환자의 진료공백 보장 및 독감 등 다른 호흡기 감염 질환에 대한 안전한 진료체계를 마련하여 호흡기 전담클리닉을 지정·운영하였다(보건복지부, 2020c).

셋째, 국민들이 COVID-19 감염 불안을 덜고자 대한병원협

회와 공동으로 국민안심병원을 지정하였다. 국민안심병원은 호흡기 질환에 대하여 병원 방문부터 입원까지 진료 과정에서 다른 환자와 분리하여 진료하는 병원으로써 COVID-19 감염에 대한 국민들의 불안감을 줄이고, 병원 내 감염 위험으로부터 환자와 의료인을 보호하기 위한 목적이 있다. 이를 통해 COVID-19 감염에 대한 걱정으로 국민들이 의료기관 내원에 불안감을 가지고 필요한 진료도 기피하는 문제와 특히 호흡기 환자들의 경우, 일부 병의원에서의 진료 회피 등 정상적인 진료를 받기 어려운 문제를 해소할 필요성을 고려하였다고 밝혔다(보건복지부, 2020a). 그러나 이러한 국민안심병원 지정 및 운영에도 불구하고 COVID-19와 유사증상인 고열환자의 진료를 거부하는 병원의 사례와 확진환자가 발생된 병원의 일시 폐쇄조치로 인해 약속된 수술 일정이 취소, 지연되거나 고열을 동반한 산모가 응급실 병원을 찾지 못해 여러 병원을 전전 공극하는 사례는 계속적으로 보도되고 있다.

### 3. 신종감염병과 의료이용

COVID-19는 보건의료서비스가 구축한 공급과 이용에 많은 변화를 가져왔다. 감염에 대한 공포로 대면 접촉이 최소화하는데 이로 인해 의료기관 방문을 비롯한 의료서비스 이용량이 감소를 예상하였다(윤강재, 2021). COVID-19와 같은 대규모 감염병 확산은 일반인의 의료이용에 직간접적으로 영향을 준다. 경증질환 환자는 질환으로 인한 불편함보다 감염 염려로 의료서비스 이용을 기피할 수 있다. 한편으로 환자의 의료이용 기피와 상관없이, COVID-19 확진자가 다녀간 의료기관 및 약국이 강제 폐쇄되거나 휴업을 하고, 같은 건물 내의 다른 시설(식당, 영화관 등)을 이용한 COVID-19 확진자로 인해 임시 휴업이라는 행정명령을 받기도 한다(신정우, 2020).

신종감염병 확산에 따른 의료이용과 관련된 연구는 2003년 발생한 사스를 계기로 국외에서 활발한 연구가 이루어졌다. 국내에서는 2015년 메르스를 경험하면서, 메르스 발생에 따른 응급의료이용 행태 및 외래진료량을 분석한 연구들이 이루어졌다. 특히 앞서 발병한 메르스의 경우, 초기 정부의 방역 시스템의 허점을 드러내며 많은 병원들이 메르스 환자인 것을 모른 채 입원시켜 환자가 다녀간 병원 및 응급실이 폐쇄되면서 일반 환자들의 의료이용에 제한을 가져왔다. 이렇게 확진자의 동선에 속한 의료기관들이 폐쇄 및 환자가 발생된 의료기관의 코호트 격리 등 강력한 방역 조치로 의료기관 이용의

표 1. 분석 자료

구분	변수	내용	비고
독립 변수	연월	YYYYMM	<COVID-19 발생 및 유행> 202001 - 국내 첫 사례 발생 202003 - 1차 유행 202009 - 2차 유행 202012 - 3차 유행
	연령	0~14세 / 15세 이상	<COVID-19 발생 전·후 > 2018~2019: COVID-19 전 2020: COVID-19 후(진행 중)
	진단 구분	중증, 중증외상, 경증, 그 외 응급실 방문건수	<표 2>
종속 변수	응급의료 이용량	진료비	급여 및 비급여 진료비 총액 (응급실 경우 입원 건의 경우 해당 입원진료비 포함)
	진료 결과	사망건수	응급실 방문 후 7일 이내 사망

제한이 불가피해졌다. 이런 상황에서 국민들의 의료이용 변화를 분석하여 향후 유사한 사례에 대비하는 것은 매우 중요하다고 할 수 있다.

응급실 의료이용량에 대한 선행 연구를 살펴보면, 백소현, 김도균(2015)은 1개 3차 병원의 응급실 내원환자를 대상으로 메르스 유행시기(2015. 6. 1.~7. 31.)에 성인과 소아환자의 응급의료이용 패턴을 중증도에 따라 분석하였다. 경증환자의 응급의료이용 감소와 입원환자의 응급실 체류시간 감소를 확인하고 경증환자의 불필요한 응급의료이용을 줄인다면 응급실 과밀화 및 환자 처치 개선에 도움이 있을 것으로 예상하였다(백소현, 김도균, 2015). 이선영(2020)은 메르스 유행 이후 응급의료 전달체계와 응급실 감염관리 프로그램의 개선을 위한 정책과정 연구에서 국민건강보험공단의 국민건강정보 데이터베이스를 통해 2014~2016년 응급의료이용 변화를 분석하였다. 응급의료 이용자를 인구사회학적 특성에 따라 분류하고 응급실을 이용하는 주요 질환을 중증, 경증으로 특정하여 2014년부터 2016년을 각각 메르스 유행 전, 유행기간, 유행 후로 나누어 시기에 따른 월별 의료이용과 응급의료이용 후 단기 사망 추이를 분석하였다. 경증질환자의 응급의료이용 감소와 함께 중증응급질환인 급성심근경색과 허혈성 뇌졸중은 메르스 유행기간에 응급의료이용 감소 결과를 보여주었으며 응급실 방문 7일 이내 사망자 수 추세 변화에 있어서는 메르스 영향이 거의 없었다(이선영, 2020).

COVID-19 대유행 상황에서 국민건강보험공단(2020)은 COVID-19가 본격적으로 시작된 2020년 3~7월까지 국민의

의료이용행태 변화를 분석하여 공개하였다. COVID-19 및 생활방역 강화 등으로 감기, 인플루엔자, 폐렴 등 호흡기 감염 환자 수가 전년 대비 51.9% 감소하였다. 세균성 장감염질환 등 식중독 환자 수도 48.5% 감소하였고, COVID-19 및 생활방역과 무관한 중증질환인 암, 심장질환, 뇌혈관질환의 신규 환자 감소도 확인하였다. 또한 건강검진 수검률의 감소로 고혈압, 당뇨병 등 만성질환 신규환자 수 감소도 확인하는 등 다양한 질병유형별로 의료이용 추이를 분석하였다.

Hwang et al.(2007)은 사스 유행 당시 캐나다 토론토 지역의 사망률을 사스 발생 전후로 비교하였으나 유의한 상관관계는 확인하지 못하였다. 이러한 결과에 대해 그는 짧은 기간 동안 발생한 데이터로 좀 더 자세한 연구가 필요하다고 부연하였다(Hwang et al., 2007). 대만에서는 사스 유행 전후 기간에 진료량을 분석한 결과, 사스 유행기간에 감소했던 진료량이 사스 종료 이후에도 사스 이전 진료량으로 회복하는 데 많은 시간이 걸려, 감염병이 실제 의료기관 이용에 미치는 영향이 크다는 점을 강조하였다(Chu et al., 2008). 또한 Huang et al.(2006)의 연구 결과에 따르면 사스 유행기간 동안 응급실 방문횟수는 감소하였으나, 총 요양급여비용은 증가하였다. 홍콩에서는 사스로 인한 이비인후과 분야의 영향을 분석한 결과, 사스 유행 절정기인 2003년 3월 외래환자 수가 59%까지 감소하고 수술 또한 79%로 감소하였다. 실제 수술진료의 예약취소율도 300% 증가하였다고 보고하고 있다. 그는 사스로 인해 비치명적인 이비인후과 질환 치료의 의료 질에 영향이 있었으며, 이러한 영향을 최소화하기 위하여 앞으로 병원 내

감염에 대한 시설, 장비 등에 대한 정비 등이 필요하다고 제안하였다(Vlantis, Tsang, Wong, Woo & van Hasselt, 2004). 최근 전 세계적으로 유행하고 있는 COVID-19와 관련된 연구로는 Esenwa, Parides & Labovitz(2020)는 뉴욕시 병원의 뇌졸중 환자의 의료이용감소를 확인하고 이러한 감소가 관련 질병의 감소가 아닌, COVID-19 노출에 대한 두려움을 반영하는 것이라고 시사하며 지난 수십년간 골든타임 중요성 등을 강조하는 교육을 통해 입원율이 증가한 뇌졸중 질환이 COVID-19 이전 상태로 얼마나 빠르게 회복될지 알 수 없다고 강조하였다(Esenwa, Parides & Labovitz, 2020). 또한 Munir, Martins & Mian(2020)은 사스 유행기간 동안 선진국에서의 응급실 및 급성 비호흡기계 응급질환의 감소와 같이 COVID-19 두려움에 따른 응급실 방문률의 감소는 간과되어서는 안 되며 이러한 불행한 결과를 감소시키기 위해, 원격 의료와 같은 의료기관이용 접근성 방법을 고민해야 한다고 제안하였다(Munir, Martins & Mian, 2020).

### III. 연구 내용 및 방법

#### 1. 연구 자료

연구 대상은 2018년 1월부터 2020년 12월까지 종합병원 급 이상 의료기관에서 응급진료(응급의료관리료, 의료행위코드, VI-이 청구된 건)를 받고, 2018년 1월부터 2021년 3월까지 건강보험심사평가원에 청구된 요양급여비용 명세서로 하였다. COVID-19 국내 첫 사례가 2020년 1월에 발생하였으므로, COVID-19 발생으로 인한 응급의료 이용량 변화는

2020년을 ‘COVID 발생 후(진행 중)’로 이전 2년(2018~2019)을 ‘COVID-19 발생 전’으로 구분하여 두 기간의 차이를 분석하였다.

본 연구에 사용한 자료는 「공공데이터의 제공 및 이용 활성화에 관한 법률」 제27조제2항 및 제5항에 따라 건강보험심사평가원에 신청, 심의 후 제공받았다. 제공된 자료는 상급종합병원 42개와 종합병원 324개 기관의 자료이며, 주요 독립 변수는 기간, 연령, 진단 구분이었고, 의료이용량 측정을 위해 방문건수 및 진료비(요양급여 총액) 자료를 개인 식별 정보가 없는 통계 자료로 제공받았다.

응급의료 이용량은 응급의료 전체 및 연령군별로 세분하여 분석하였고, 주요 진단을 중증도에 따라 범주화(중증, 경증, 중증외상 진단군)하여 살펴보았으며, 진단군 정의는 <표 2>와 같다.

진단의 중증도 구분은 선행연구 등을 참고하여 중증, 중증외상 및 경증으로 <표 2>와 같이 정의하였다. 이 중 중증외상은 권역외상센터로 선정된 의료기관으로부터 전송되는 외상 환자의 진료 관련 정보를 수집하여 외상진료체계의 기반을 마련하고 외상 관련 연구와 정책 수립의 기초 자료를 제공하기 위하여 2013년 구축된 외상등록체계(Korean Trauma Data Bank, KTDB)를 운영하는 중앙 및 권역응급의료센터 지정 의료기관으로 한정하여 자료를 수집하였다.

#### 2. 자료 분석 방법

응급의료 이용량 변화에 대하여 2018년부터 2020년까지를 COVID-19 발생 전후로 구분하여 월별로 전체 환자와 선정 질환을 대상으로 변화율, 선형회귀, 이중차이 분석 및 국소

표 2. 중증도 분류 및 분석 대상 세부 진단과 기준

중증도 분류	분석 대상 세부 진단 및 기준
중증 <sup>1)</sup>	급성심근경색(I21-22), 심장정지(I46), 출혈성뇌졸중(I60-62), 경색성뇌졸중(I63-64)
경증 <sup>1)</sup>	급성위장관염(A08-09), 급성인두편도염(J00), 급성상기도감염(J00-06), 급성중이염(H65-67)
중증외상 <sup>2)</sup>	중증 외상: 경증 외상을 제외한 S, T 코드 포함 응급진료 명세서 * 경증 외상: 표재성손상(S00-S90, T00, T09.0, T11.0, T13.0, T14.0), 이물(T15-T19), 1도 화상 및 부식(T20.1-T20.19, T20.5-T20.59, T21.1, T21.5, T22.1, T22.1, T22.5, T23.1-T23.19, T23.5-T23.59, T24.1-T24.19, T24.5-T24.59, T25.1, T25.5, T29.1, T30.1, T30.5), 표재성 동상(T33), 중독(T36-65), 기타 및 상세불명의 영향(T66-T78), 합병증 및 후유증(T79.3, T80-T88, T90-T98)

자료: 1) 이선영(2020), 메르스 유행이후 응급의료 전달체계와 응급실 감염관리 프로그램의 개선을 위한 정책과정 연구, p.103, <표 27> 인용  
2) 질병관리청(2020), 외상등록체계 구축 및 입력지침서 Ver 3.0, p.77 인용

회귀 분석을 수행하였다.

### 가. 선형회귀

응급의료 이용량의 월평균 변화를 확인하기 위해서 선형회귀분석을 수행하였다. 가용 자료의 특성상 여러 요인들을 직접 통제할 수 없어, 선정된 진단군과 연령군에 대해 하위집단 분석을 진행하였다.

$$Y_{year} = \beta_0 + \beta_1 X_{2018} + \beta_2 X_{2020} + \epsilon_{year} \quad \text{식 (1)}$$

$Y_{year}$ : 해당 년별 월평균 의료 이용량

$\beta_0$ : 2019년의 월평균 의료 이용량

$\beta_1$ : 2018년 대비 2019년 월평균 의료 이용 변화량

$\beta_2$ : 2019년 대비 2020년 월평균 의료 이용 변화량

$X_{2018}$ : 2018년을 나타내는 더미변수 (2018년: -1, 그 외: 0)

$X_{2020}$ : 2020년을 나타내는 더미변수 (2020년: 1, 그 외: 0)

$\epsilon_{year}$ : 오차항

위 회귀식을 통해 2018년( $\beta_0 - \beta_1$ ), 2019년( $\beta_0$ ), 2020년( $\beta_0 + \beta_2$ )의 월평균 의료 이용량을 추정할 수 있다. 2018~2019와 2019~2020의 월평균 이용량 변화의 통계적 유의성을 각각 추정된  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ 의 유의성 검정을 통해 확인하였다.

### 나. 이중차이

2018~2020의 월평균 응급의료이용 변화 추세 차이가 있는지 알아보기 위해  $H_0 : \beta_1 = \beta_2$  vs  $H_a : \beta_1 \neq \beta_2$ 에 대한 가설검정을 진행하였다. 만약,  $\beta_1 = \beta_2$ 이라면 2018~2019과 2019~2020의 월평균 응급의료 이용량 변화가 같다는 것을 의미한다. 반대로  $\beta_1 \neq \beta_2$ 인 경우에는 2018~2019과 2019~2020의 월평균 응급의료 이용량 변화가 같지 않아 월평균 의료 이용 변화 추세가 바뀐 것을 의미한다.

### 다. 국소회귀

시간 흐름에 따른 응급의료 이용량은 선형적 증가 또는 감소를 포함한 다양한 추세가 있을 것으로 기대하여 비모수적 방법인 국소 회귀를 이용하여 분석하였다. 본 연구의 국소 회귀는 선형함수를 시점을 이동해 가면서 일정 구간의 데이터들을 해당 시점의 거리가 가까울수록 가중치를 높게, 거리가 멀

수록 가중치를 낮게 주어 오차 제곱의 합을 최소화하는 아래와 같은 식으로 모형 적합을 하게 된다.

$$\min_{\beta_0, \beta} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{|x_i - x_0|}{h}\right) \cdot (y_i - \beta_0 - (x_i - x_0)' \beta)^2$$

$$K(u) = \begin{cases} (1 - |u|^3)^3 & |u| \leq 1 \\ 0 & |u| > 1 \end{cases} \quad \text{식 (2)}$$

$y_i$ 는 의료 이용 지표의 값,  $x_i$ 는 월 단위 시점이며,  $K(u)$ 는 양의 값을 가지는 가중치 함수로 Tukey's tri-weight 함수를 사용하였다.  $h$ 는 평활량으로 이번 연구에서는 2의 값으로 사용하였으며, 특정 시점에 대한 가중 평균을 계산할 때 전과 후 2개월의 시점만 고려하게 된다. 특정 시점으로부터 전, 후로 멀어질수록 가중치는  $K(u)$ 를 통해 더 작은 값을 가지게 된다. 해당 국소 회귀 모형을 통해 2018년부터 2020년까지의 비선형적인 월별 응급의료이용 행태 변화에 대한 추세를 통하여 COVID-19로 인한 응급의료 이용량 변화를 파악하였다.

## 3. 윤리적 고려 및 이해관계

이 연구는 고려대학교 기관생명윤리위원회의 검토를 거쳐 「생명윤리 및 안전에 관한 법률 시행규칙」 제13조제1항제3호에 근거하여 심의를 면제받았고(IRB No. KUIRB2021-0077-02) 건강보험심사평가원과 국민건강보험공단의 공공데이터 신청을 통해 자료 제공 승인을 받아 수행하였다.

모든 저자는 본 논문에 실제적·지적 공헌을 했으며 논문 내용에 대해 공적 책임을 공유한다. 본 논문은 과거에 출판된 적이 없으며 현재 다른 학술지에 제출되었거나 제출할 계획이 없다. 본 논문은 명시된 연구자 외 제3의 재정적 지원을 받지 않고 수행했다.

## IV. 연구 결과

### 1. 응급실 방문건수 변화

#### 가. 응급실 총 방문건수

COVID-19 발생 전과 후(진행 중) 기간을 구분하여 연구 대상 병원의 응급실 방문건수를 전체 및 월별로 비교하였다.

응급실 방문건수는 COVID-19 발생 전 대비 후에 22.8% 감소하였다. 두 기간 간 변화율을 월별로 살펴보면 2020년 COVID-19 첫 확진자가 발생한 1월을 제외하고는 모든 월에서 감소했으며, 전국적 확산기인 2020년 12월에 이전 대비 -41.7%로 월평균 비교에서 가장 많이 감소하였다. 한편, 대구 신천지교회발 확진자가 폭증하였던 2020년 3월(1차 유행) 및 8.15 광복절 집회와 사랑제일교회발 COVID-19 재확산 시기인 9월(2차 유행)에도 30% 이상의 높은 감소율을 보였다(표 3).

COVID-19 전·후의 응급실 방문건수의 월평균 변화 추세를 확인하기 위해 선형회귀 및 이중차이 분석을 수행하였다. 2018년 대비 2019년은 평균 6,563명 감소하였으나 통계적으로 유의하지 않았다( $p=0.729$ ). 2019년 대비 2020년은 98,465명이 유의하게 감소하였다( $p<0.001$ ). 2019~2020 월평균 응급실 방문건수 차이는 2018~2019 차이보다 유의하게

91,902명 적었다( $p=0.008$ )(표 4).

시간 경과에 따라 응급실 방문건수 변화는 선형적 증가 또는 감소 추세 이외에도 다양한 추세가 나올 것으로 기대하여 비모수적 국소회귀 분석을 수행하였다. 2018년 1월부터 2020년 12월까지 월별 응급실 방문건수는 통계적으로 유의하게 감소하였으며( $p=0.002$ ), 2019년까지는 큰 변화가 없었고 2020년부터 선형적 감소 추세를 보였다(그림 1).

**나. 연령군별 응급실 방문건수**

응급실 방문건수를 15세 미만과 이상 군으로 구분하여 COVID-19 발생 전후를 비교한 결과, 15세 이상보다 0-14세에서 그 이용 감소(-50.7%) 폭이 컸다. 특히, 1차 대유행 시기(3월)에 61.7%, 3차 대유행 시기(12월)에 무려 72% 감소하였다(표 5).

표 3. COVID-19 전·후의 월별 응급실 방문건수 변화

(단위: 건, %)

월	COVID-19 전			COVID-19 후		변화율(b-a, %)	유행 시기
	2018	2019	평균(a)	2020(b)			
전체	5,394,060	5,315,308	5,354,684	4,133,723	-22.8		
1월	467,769	409,927	446,224	509,283	16.0		
2월	406,883	389,571	438,848	318,999	-19.9		
<b>3월</b>	<b>402,851</b>	<b>410,040</b>	<b>398,227</b>	<b>272,005</b>	<b>-33.1</b>	<b>1차</b>	
4월	420,402	434,616	406,446	289,424	-32.3		
5월	469,120	469,003	427,509	358,511	-23.6		
6월	455,700	459,271	469,062	359,331	-21.5		
7월	478,918	463,730	457,486	369,324	-21.6		
8월	471,279	479,699	471,324	372,339	-21.7		
<b>9월</b>	<b>490,519</b>	<b>481,736</b>	<b>475,489</b>	<b>316,015</b>	<b>-35.0</b>	<b>2차</b>	
10월	417,970	432,091	486,128	365,476	-14.0		
11월	406,371	408,317	425,031	316,414	-22.3		
<b>12월</b>	<b>506,278</b>	<b>477,307</b>	<b>407,344</b>	<b>286,602</b>	<b>-41.7</b>	<b>3차</b>	

주: 변화율은 2018년과 2019년 월평균 대비 2020년 응급실 방문건수 변화(백분율)를 말함.

표 4. 응급실 방문건수 변화의 차이

(단위: 건)

연도	월평균 방문건수	연도 변화	차이	p-value
2018	449,505	2018~2019	-6,563	0.729
2019	442,942	2019~2020	-98,465	<0.001
2020	344,477	DID	-91,902	0.008

주: DID(the difference in difference)는 월평균 응급실 방문건수의 2019~2020 변화와 2018~2019 변화의 차이를 말함. 2018~2019, 2019~2020 변화: 선형회귀분석 수행(p.7 가. 선형회귀 참조)



그림 1. 월별 응급실 방문건수 추이(Local regression)

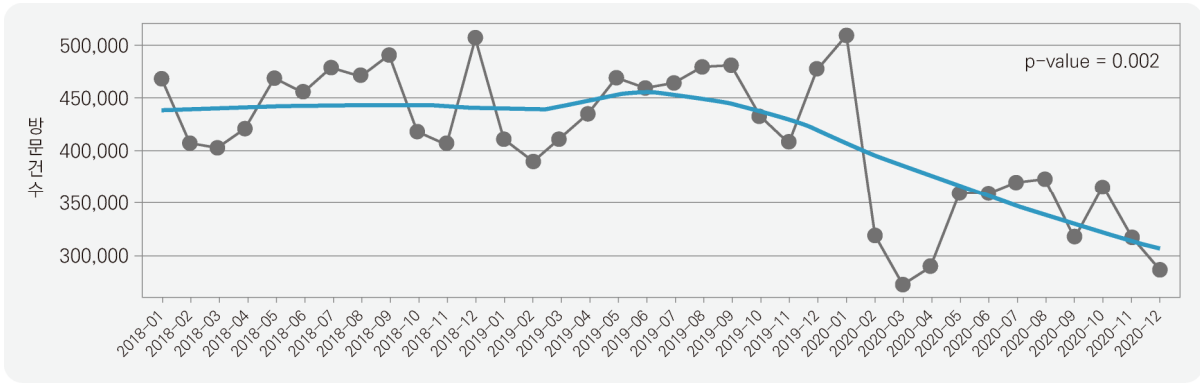


표 5. COVID-19 전·후의 연령군별 응급실 방문건수 변화

(단위: 건, %)

월	0~14세					15세 이상				
	COVID-19 전		평균(a)	COVID-19 후		COVID-19 전		평균(c)	COVID-19 후	
	2018	2019		2020(b)	변화율(b-a, %)	2018	2019		2020(d)	변화율(d-c, %)
전체	1,096,286	1,035,017	1,065,652	525,678	-50.7	4,297,798	4,280,316	4,289,057	3,608,057	-15.9
1월	89,872	71,971	80,922	95,591	18.1	377,902	337,957	357,930	413,694	15.6
2월	76,505	65,445	70,975	40,842	-42.5	330,379	324,128	327,254	278,158	-15.0
3월	<b>76,014</b>	<b>76,756</b>	<b>76,385</b>	<b>29,256</b>	<b>-61.7</b>	<b>326,840</b>	<b>333,285</b>	<b>330,063</b>	<b>242,749</b>	<b>-26.5</b>
4월	89,423	96,965	93,194	33,768	-63.8	330,980	337,651	334,316	255,656	-23.5
5월	102,292	98,112	100,202	44,676	-55.4	366,830	370,894	368,862	313,835	-14.9
6월	96,934	94,868	95,901	45,643	-52.4	358,768	364,405	361,587	313,691	-13.2
7월	99,755	92,381	96,068	46,474	-51.6	379,163	371,350	375,257	322,853	-14.0
8월	86,435	86,538	86,487	41,678	-51.8	384,847	393,163	389,005	330,662	-15.0
9월	<b>96,901</b>	<b>90,964</b>	<b>93,933</b>	<b>33,143</b>	<b>-64.7</b>	<b>393,618</b>	<b>390,773</b>	<b>392,196</b>	<b>282,873</b>	<b>-27.9</b>
10월	77,519	79,175	78,347	44,587	-43.1	340,452	352,919	346,686	320,889	-7.4
11월	85,716	78,009	81,863	38,831	-52.6	320,657	330,311	325,484	277,583	-14.7
12월	<b>118,920</b>	<b>103,833</b>	<b>111,377</b>	<b>31,189</b>	<b>-72.0</b>	<b>387,362</b>	<b>373,480</b>	<b>380,421</b>	<b>255,414</b>	<b>-32.9</b>

#### 다. 진단군별 응급실 방문건수

심장정지를 제외한 모든 중증 진단군에서 COVID-19 이전 대비 응급실 방문이 감소했으며, 대유행기간(3월, 9월, 12월)에는 감소폭이 더 컸다. COVID-19 이후 심장정지로 인한 응급실 방문은 3.3%에서 18.6%까지 증가하였고 대유행 시기에 증가폭은 더 컸다. 경증질환의 경우는 1월을 제외한 모든 월에서, 급성 위장관염의 경우 31.4~59.3%, 급성 인두편도염의 경우 3.4~89.6%, 급성 상기도감염의 경우 25.6~87.8%, 급성 중이염의 경우 66.8~93.7% 감소하였다. 중증외상의 경우 전체적으로 20.8%, 월별로 13.8~32.7% 감소하였다.

COVID-19 전·후의 진단군별 응급실 방문건의 월평균 변화 추세를 확인하기 위해서 각 진단군별 선형회귀 및 이 중차이 분석을 수행하였다(표 7).

중증질환에 있어 급성 심근경색은 2019년 대비 2020년 월 평균 127명이 통계적으로 유의하게 감소하였고(p=0.023), 2018~2019 대비 2019~2020에 182명 감소하였다(p=0.057). 심장질환은 2018~2019 월평균 127명이 통계적으로 유의하게 증가하였고(p=0.047), 2019~2020에 61명 증가하였으나 통계적으로 유의하지 않았다. 경색성 뇌졸중의 2019~2020 변화는 2018~2019 변화 대비 698명 유의하게 감소(p=0.002)한 반면, 출혈성 뇌경색은 유의한 변화가 없었다

표 6. 진단군별 COVID-19 전·후 응급실 방문건수 변화율

(단위 : %)

월	중증				경증				중증 외상
	급성 심근경색	심장 정지	출혈성 뇌졸중	경색성 뇌졸중	급성 위장관염	급성 인두편도염	급성 상기도감염	급성 중이염	
전체	-4.3	8.4	-4.6	-3.1	-36.8	-50.4	-63.0	-79.8	-20.8
1월	1.0	2.7	-2.6	5.2	25.6	81.8	38.6	0.1	4.5
2월	-3.4	5.2	-0.1	-3.2	-36.9	-3.4	-25.6	-66.8	-22.1
<b>3월</b>	<b>-16.0</b>	<b>7.1</b>	<b>-11.7</b>	<b>-12.8</b>	<b>-55.5</b>	<b>-50.3</b>	<b>-64.7</b>	<b>-89.2</b>	<b>-26.3</b>
4월	-6.2	18.6	-2.8	-9.8	-48.9	-81.2	-81.3	-92.6	-24.8
5월	1.8	5.2	-5.4	-1.8	-34.9	-74.0	-76.6	-88.5	-21.1
6월	-2.6	6.7	-5.7	1.5	-35.8	-66.2	-73.1	-83.7	-21.0
7월	-3.0	11.6	7.4	0.7	-36.1	-61.8	-73.6	-82.2	-17.2
8월	2.1	10.2	-5.3	0.9	-40.4	-53.0	-70.4	-77.6	-22.1
<b>9월</b>	<b>-7.2</b>	<b>8.3</b>	<b>-0.1</b>	<b>-5.3</b>	<b>-59.3</b>	<b>-81.8</b>	<b>-85.1</b>	<b>-86.9</b>	<b>-31.4</b>
10월	-0.2	12.4	-5.9	-2.2	-31.4	-64.9	-70.0	-75.5	-13.8
11월	-4.5	12.0	-8.7	-0.7	-36.6	-73.1	-74.7	-83.4	-18.9
<b>12월</b>	<b>-12.3</b>	<b>3.3</b>	<b>-10.9</b>	<b>-10.2</b>	<b>-52.5</b>	<b>-89.6</b>	<b>-87.8</b>	<b>-93.7</b>	<b>-32.7</b>

(p=0.411).

경증 4개 진단군은 모두 2019~2020에 유의한 감소를 보였

다. 그러나, 이중 차이 분석 결과 급성인두편도염은

2019~2020 차이가 2018~2019 차이 대비 통계적으로 유의

표 7. 중증도 및 세부 진단군별 월평균 응급실 방문 추이

(단위: 건)

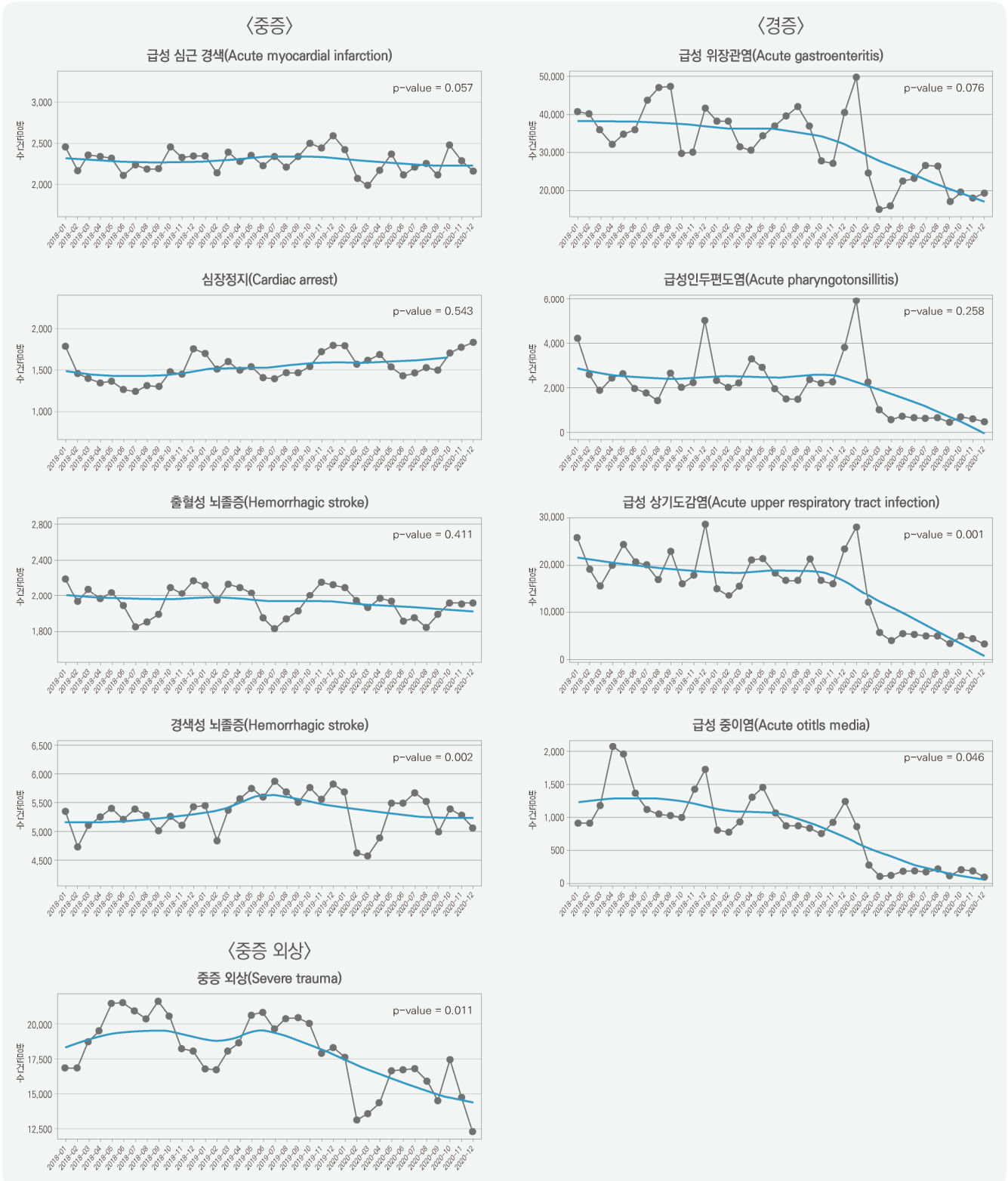
중증도	질환	연도	평균 이용건수	연도 변화	차이	p-value
중증	급성 심근경색	2018	2,294	2018~2019	55	0.308
		2019	2,349	2019~2020	-127	0.023
		2020	2,222	DID	-182	0.057
	심장 정지	2018	1,426	2018~2019	127	0.047
		2019	1,553	2019~2020	61	0.327
		2020	1,615	DID	-66	0.543
	출혈성 뇌졸중	2018	1,962	2018~2019	4	0.955
		2019	1,966	2019~2020	-93	0.176
		2020	1,873	DID	-97	0.411
	경색성 뇌졸중	2018	5,211	2018~2019	354	0.007
		2019	5,564	2019~2020	-344	0.008
		2020	5,220	DID	-698	0.002
경증	급성 위장관염	2018	38,352	2018~2019	-2,986	0.305
		2019	35,366	2019~2020	-12,081	<0.001
		2020	23,285	DID	-9,095	0.076
	급성 인두편도염	2018	2,564	2018~2019	-199	0.676
		2019	2,364	2019~2020	-1,143	0.021
		2020	1,222	DID	-944	0.258
	급성 상기도감염	2018	20,517	2018~2019	-2,651	0.204
		2019	17,866	2019~2020	-10,772	<0.001
		2020	7,094	DID	-8,121	0.028
	급성 중이염	2018	1,307	2018~2019	-321	0.012
		2019	985	2019~2020	-754	<0.001
		2020	232	DID	-433	0.046
중증 외상	2018	19,584	2018~2019	-519	0.459	
	2019	19,065	2019~2020	-3,764	<0.001	
	2020	15,301	DID	-3,245	0.011	

주: DID(the difference in difference)는 월평균 응급실 방문건수의 2019~2020 차이와 2018~2019 차이의 차이를 말함.  
2018~2019, 2019~2020 변화: 선형회귀분석 수행(p.7 가. 선형회귀 참조)

하지 않았고( $p=0.258$ ), 그 외 진단군은 유의한 차이를 보였다. 진단군별로 시간 경과에 따른 의료이용 변화를 파악하기

위하여 비모수적 국소회귀 분석을 수행하였다(그림 2). 중증에서는 경색성 뇌졸중에서 유의하게 이용자 수가 감소하였고

그림 2. 중증도별 응급실 방문건수 추이(Local regression)



(p=0.002), 경증 중에는 급성상기도 감염과 급성중이염에서 응급실 방문이 유의하게 감소하였다(p<0.001, p=0.046). 중증외상 역시 유의하게 이용자 수가 감소하였다(p=0.011).

## 2. 응급 진료비 변화

2020년 응급실 방문건의 총진료비는 COVID-19 1, 2, 3차 대유행시기(2020년 3월, 9월 및 12월)에는 2018~2019년 평균 대비 감소하였다. 한편, 방문건당 진료비는 2018년 평균 128만 원에서 2019년 147만 원으로 비교적 완만한 증가세를 보이다가 2020년 COVID-19 유행시기에는 183만 원으로 2018~2019년 평균 대비 33% 증가하였다(표 8).

진료비 발생 추이를 확인하기 위해 선형회귀분석 및 이중차이 분석을 수행하였다. 총진료비는 2018년 대비 2019년 유의하게 증가하였고(p<0.001), 2019년 대비 2020년은 유의한 차이는 없었다(p=0.162). 2019~2020년 차이는 2018~2019년 차이보다 100,124백만 원 유의하게 낮았다. 방문당 진료비는 2018년 대비 2019년 유의하게 증가하였고(p=0.001), 2019년 대비 2020년에도 유의하게 증가했으며(p<0.001), 2019~2020년 차이는 2018~2019년 차이보다 176,217원 증가했다(p=0.062)(표 9).

국소 회귀 분석을 통해 진료비 발생 추이를 살펴보았다. 총진료비는 2018년부터 계속 증가하다가 2019년 7월부터 감소 추세를 보였고, 방문당 진료비는 지속적 증가 추세를 보였다

표 8. COVID-19 전·후 월별 진료비 변화

(단위: 백만 원, 천 원, %)

월	총진료비(백만 원)					방문당 진료비(천 원)				
	COVID-19 전		COVID-19 후 2020(b)	변화율 (b-a, %)	COVID-19 전		COVID-19 후 2020(d)	변화율 (d-c, %)		
	2018	2019			평균(a)	2018			2019	평균(c)
전체	573,386*	647,143*	610,265*	620,776*	1.7	1,281	1,466	1,374	1,827	33.0
1월	582,648	633,871	608,260	722,314	18.8	1,246	1,546	1,396	1,418	1.6
2월	501,981	570,778	536,380	540,892	0.8	1,234	1,465	1,350	1,696	25.7
<b>3월</b>	<b>529,508</b>	<b>632,350</b>	<b>580,929</b>	<b>557,411</b>	<b>-4.0</b>	<b>1,314</b>	<b>1,542</b>	<b>1,428</b>	<b>2,049</b>	<b>43.5</b>
4월	553,389	646,601	599,995	587,765	-2.0	1,316	1,488	1,402	2,031	44.8
5월	587,833	682,752	635,293	651,855	2.6	1,253	1,456	1,355	1,818	34.2
6월	564,028	644,346	604,187	646,938	7.1	1,238	1,403	1,321	1,800	36.4
7월	603,667	678,518	641,093	675,464	5.4	1,260	1,463	1,362	1,829	34.3
8월	611,845	681,208	646,527	631,025	-2.4	1,298	1,420	1,359	1,695	24.7
<b>9월</b>	<b>593,168</b>	<b>664,937</b>	<b>629,053</b>	<b>600,819</b>	<b>-4.5</b>	<b>1,209</b>	<b>1,380</b>	<b>1,295</b>	<b>1,901</b>	<b>46.8</b>
10월	610,528	675,726	643,127	685,463	6.6	1,461	1,564	1,513	1,876	24.0
11월	595,874	657,527	626,701	626,035	-0.1	1,466	1,610	1,538	1,979	28.6
<b>12월</b>	<b>546,166</b>	<b>597,105</b>	<b>571,636</b>	<b>523,334</b>	<b>-8.4</b>	<b>1,079</b>	<b>1,251</b>	<b>1,165</b>	<b>1,826</b>	<b>56.8</b>

주: \* 월평균

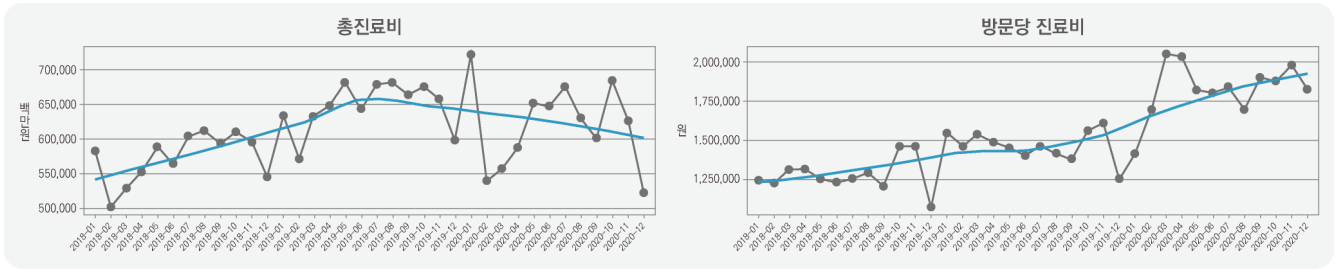
표 9. 연도별 진료비 변화의 차이

(단위: 백만 원, 천 원)

진료비 구분	연도	평균	연도 변화	차이	p-value
전체 진료비(백만 원)	2018	573,386	2018~2019	73,757	<0.001
	2019	647,143	2019~2020	-26,367	0.162
	2020	620,776	DID	-100,124	0.004
방문당 진료비(천 원)	2018	1,281,221	2018~2019	184,513	0.001
	2019	1,465,734	2019~2020	360,730	<0.001
	2020	1,826,464	DID	176,217	0.062

주: DID(the difference in difference)는 월평균 응급환자 진료비의 2019~2020 변화와 2018~2019 변화의 차이를 말한다. 2018~2019, 2019~2020 변화: 선형회귀분석 수행(p.7 가. 선형회귀 참조)

그림 3. 총진료비 및 방문당 진료비 추이(Local regression)



(그림 3).

총진료비에 있어 중증 진단군은 2018년에 비해 2019년에 유의하게 증가했으며, 2019년 대비 2020년에도 증가했으나 통계적으로 유의하지 않았다. 2019~2020 변화는 2018~2019 변화 대비 9,316백만 원 유의하게 감소했다. 경증은 2020년에 2019년에 비해 5,274백만 원이 유의하게 감소했고, 2019~2020 변화는 2018~2019 변화보다 5,272백만 원 유의하게 감소하였다. 중증외상의 경우 2018~2019에 2,947백만 원 유의하게 증가했고, 2019~2020에는 1,108원 감소했으나 통계적으로 유의하지 않았다. 2019~2020 변화는 2018~2019

변화 대비 4,055백만 원 감소하였다(p=0.069)(표 10).

### 3. 응급실 방문 후 7일 이내 사망률 변화

COVID-19 발생 이전 대비 이후(2020)에 응급실 방문건수가 22.8% 증가(표 1)한 데 반해, 일주일 이내 사망 총 건수는 2.4% 증가하였다. 5월과 12월을 제외한 모든 월에서 COVID-19 발생 전 대비 후에 응급실 방문 일주일 이내 사망이 증가한 것을 볼 수 있다(표 11).

COVID-19 발생 전 대비 후(2020)에 응급실 방문 후 일주

표 10. 진단군별 연도별 진료비 변화의 차이

(단위: 백만 원, 원)						
구분	진단군	연도	평균	연도 변화	차이	p-value
총진료비 (백만 원)	중증	2018	75,223	2018~2019	11,545	<0.001
		2019	86,768	2019~2020	2,229	0.269
		2020	88,998	DID	-9,316	0.011
	경증	2018	16,848	2018~2019	-1	0.999
		2019	16,847	2019~2020	-5,274	<0.001
		2020	11,573	DID	-5,272	0.014
	중증외상	2018	26,357	2018~2019	2,947	0.024
		2019	29,304	2019~2020	-1,108	0.380
		2020	28,196	DID	-4,055	0.069
방문당 진료비 (원)	중증	2018	6,910,606	2018~2019	680,581	<0.001
		2019	7,591,187	2019~2020	551,914	<0.001
		2020	8,143,101	DID	-128,668	0.557
	경증	2018	270,298	2018~2019	27,875	0.162
		2019	298,172	2019~2020	89,837	<0.001
		2020	388,009	DID	61,962	0.076
	중증외상	2018	1,345,318	2018~2019	190,167	<0.001
		2019	1,535,485	2019~2020	312,026	<0.001
		2020	1,847,511	DID	121,859	0.074

주: DID(the difference in difference)는 월평균 응급실 방문건수의 2019~2020 변화와 2018~2019 변화의 차이를 말한다. 2018~2019, 2019~2020 변화: 선형회귀분석 수행(p.7 가. 선형회귀 참조)

표 11. COVID-19 전·후 응급실 방문 후 7일 이내 사망건수 변화

(단위: 명, %)

월	COVID-19 전			COVID-19 후		변화율 (b-a, %)
	2018	2019	평균(a)	2020(b)		
전체	66,502	66,951	66,727	68,304		2.4
1월	6,874	6,237	6,556	6,621		1.0
2월	5,707	5,307	5,507	5,662		2.8
<b>3월</b>	<b>5,594</b>	<b>5,624</b>	<b>5,609</b>	<b>5,697</b>		<b>1.6</b>
4월	5,305	5,570	5,438	5,523		1.6
5월	5,361	5,587	5,474	5,470		-0.1
6월	5,043	5,209	5,126	5,275		2.9
7월	5,133	5,126	5,130	5,309		3.5
8월	5,098	5,303	5,201	5,478		5.3
<b>9월</b>	<b>5,091</b>	<b>5,268</b>	<b>5,180</b>	<b>5,397</b>		<b>4.2</b>
10월	5,647	5,674	5,661	6,141		8.5
11월	5,409	5,989	5,699	5,702		0.1
<b>12월</b>	<b>6,240</b>	<b>6,057</b>	<b>6,149</b>	<b>6,029</b>		<b>-1.9</b>

표 12. COVID-19 전·후 응급실 방문 후 7일 이내 사망률 변화

(단위: 명, %)

월	COVID-19 전			COVID-19 후		변화율(b-a, %)
	2018	2019	평균(a)	2020(b)		
전체	1,233	1,260	1,246	1,652		32.6
1월	1,470	1,521	1,496	1,300		-13.1
2월	1,403	1,362	1,382	1,775		28.4
<b>3월</b>	<b>1,389</b>	<b>1,372</b>	<b>1,380</b>	<b>2,094</b>		<b>51.8</b>
4월	1,262	1,282	1,272	1,908		50.1
5월	1,143	1,191	1,167	1,526		30.7
6월	1,107	1,134	1,120	1,468		31.0
7월	1,072	1,105	1,089	1,437		32.1
8월	1,082	1,105	1,094	1,471		34.5
<b>9월</b>	<b>1,038</b>	<b>1,094</b>	<b>1,066</b>	<b>1,708</b>		<b>60.3</b>
10월	1,351	1,313	1,332	1,680		26.1
11월	1,331	1,467	1,399	1,802		28.8
<b>12월</b>	<b>1,233</b>	<b>1,269</b>	<b>1,251</b>	<b>2,104</b>		<b>68.2</b>

주: 사망률은 응급실 방문 10만 명(건)당을 의미함.

표 13. COVID-19 전·후 연령군별 응급실 방문 후 7일 이내 사망률 변화

(단위: 명, %)

월	0~14세					15세 이상				
	COVID-19 전		COVID-19 후		변화율 (b-a, %)	COVID-19 전		COVID-19 후		변화율 (d-c, %)
	2018	2019	평균(a)	2020(b)		2018	2019	평균(c)	2020(d)	
전체	36	37	37	73	99.0	1,538	1,555	1,547	1,882	21.7
1월	45	88	66	65	-1.8	1,808	1,827	1,817	1,585	-12.7
2월	44	35	40	76	90.7	1,717	1,630	1,674	2,024	20.9
<b>3월</b>	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>106</b>	<b>157.0</b>	<b>1,702</b>	<b>1,678</b>	<b>1,690</b>	<b>2,334</b>	<b>38.1</b>
4월	42	39	41	59	45.0	1,591	1,638	1,615	2,153	33.3
5월	31	28	29	69	136.0	1,453	1,499	1,476	1,733	17.4
6월	39	22	31	74	142.9	1,395	1,424	1,410	1,671	18.5
7월	33	26	30	60	104.0	1,345	1,374	1,359	1,636	20.3
8월	29	38	34	72	114.7	1,318	1,340	1,330	1,648	23.9
<b>9월</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>78</b>	<b>173.0</b>	<b>1,286</b>	<b>1,341</b>	<b>1,314</b>	<b>1,899</b>	<b>44.5</b>
10월	32	47	39	78	98.8	1,651	1,597	1,624	1,903	17.2
11월	31	44	38	72	92.1	1,678	1,803	1,742	2,044	17.4
<b>12월</b>	<b>37</b>	<b>28</b>	<b>32</b>	<b>90</b>	<b>176.5</b>	<b>1,600</b>	<b>1,614</b>	<b>1,607</b>	<b>2,350</b>	<b>46.2</b>

주: 사망률은 응급실 방문 10만 명(건)당을 의미함.

일 이내 10만 명당 사망률은 32.6% 증가하였다. 1월을 제외한 모든 달에 COVID-19 발생 전 대비 후에 응급실 방문 일주일 이내 사망률이 증가했고, 대유행 시기인 3월, 9월 및 12월에는 증가폭이 51.8~68.2%에 달했다(표 12).

응급실 방문 후 일주일 이내 10만 명당 사망률 변화를 연령군별로 살펴보았다. 2018, 2019년 평균 대비 2020년의 응급실 방문 후 일주일 이내 사망은 0~14세는 99%, 15세 이상은 21.7% 증가하였다(표 13).

## V. 결론 및 함의

이 연구에서는 COVID-19 발생 전·후의 국내 종합병원 이상에 대하여 응급의료 이용량(방문건수 및 진료비)과 사망률 변화를 살펴봄으로써 COVID-19가 응급의료이용 및 결과에 미친 영향을 파악하고자 하였다.

응급실 방문건수는 COVID-19 이후(2020)에 이전(2018~2019) 대비 22.8% 감소하였고 COVID-19 확진자 증가 특정 시점(2020년 3월, 9월, 12월)에 큰 폭의 감소(-33.1%, -35.0%, -41.7%)를 보였다. 월평균 응급실 총 방문건수 2018~2019 차이보다 2019~2020 차이가 유의하게 낮았다. 이는 사스 대유행 당시, 대만, 홍콩, 캐나다에서 연구 보고된 응급의료 이용자 수 감소와 유사한 결과이며(Man, Yeung, Chung & Cameron, 2003; Chen, Cheng, Chung & Lin, 2005; Huang, Yen, Kao, Wang, Huang & Lee, 2006), COVID-19 대유행에 따른 입원율 감소를 분석한 독일, 미국 등의 연구(Jaehn P et al., 2021; Birkmeyer, Barnato, Birkmeyer, Bessler & Skinner, 2020)와도 일관된 결과이다. 특히 Jaehn P et al.(2021)의 연구에서 COVID-19 유행시기 독일 36개 병원의 이용자 수 분석 결과, 2019년 대비 2020년 응급의료이용이 13% 감소하였고, COVID-19 환자가 가장 많은 시기에는 38%까지 감소한 것과 유사하였다.

중증도별 응급실 방문건수는 경증에서 큰 폭으로 감소하였으나 중증은 소폭 감소에 그치거나 심장정지는 오히려 증가하였다. 즉, COVID-19 이후 응급실 방문은 이전 대비 좀 더 필요한 사람들이 제한적으로 이용했음을 알 수 있다. 다만, 건당 진료비 및 사망률은 증가하는 등 진료 성과는 다소 감소되었다. COVID-19로 인해 응급실 방문이 여러 가지 이유로 제한되면서, 필수적인 부분의 접근성까지 제한되지 않았는지 더

살펴볼 필요가 있다.

한편, COVID-19와 유사증상을 보이는 경증질환, 즉, 급성 인두편도염, 상기도감염 및 급성중이염도 감소(질환별 -50.4%, -63.0%, -79.8%)하였으며, 3차 대유행(2020.12.) 시기에 가장 큰 폭의 감소(질환별 -89.6%, -87.8%, -93.7%)를 보였다. COVID-19 유사증상과 관련된 호흡기계 질환의 의료이용량 감소는 Huh et al.(2020) 및 Kyriakopoulos et al.(2021)이 분석한 만성폐쇄성폐질환 및 천식환자의 입원율 감소의 결과와 Alsallakh et al.(2021)이 영국의 대대적 봉쇄조치에 따른 스코틀랜드와 웨일즈 지역 COPD 환자의 응급입원 감소(-48%)를 확인한 것과 그 맥락을 같이 한다. COVID-19 유행에 따른 질환의 중증도별 응급의료 이용 추세는 메르스 국내 유행 시기와 유사한 결과를 보였다(이선영 2020).

COVID-19 후 중증질환 중 뇌졸중 환자의 응급실 방문이 3.1% 감소했다. 이는 미국(뉴욕), 홍콩 및 브라질에서 뇌졸중 환자의 입원율 감소 및 응급실 도착시간 지연 등을 분석한 연구 결과와 유사하였다(Esenwa, Parides & Labovitz, 2020; Kay-Cheong et al., 2020; Henrique Diegoli et al., 2020).

COVID-19 후 급성심근경색과 뇌졸중 등 중증 질환 방문건수가 감소한 반면, 심장정지로 인한 방문건수는 모든 월에서 증가하였으나, 2019~2020 증가는 2018~2019 증가 대비 통계적으로 유의하지 않았다( $p=0.543$ ). COVID-19 후 응급실 총진료비가 1.7% 증가한 데 반해 방문당 진료비는 33% 증가하였다. 한편, COVID-19 후 응급실 방문건수가 22.8% 감소했음에도 불구하고 응급실 방문 후 7일 이내 총 사망 수는 2.4% 증가하였다. COVID-19 후 사망률은 32.6% 증가했고, 0~14세가 99%, 15세 이상에서 21.7%의 사망률 증가가 있었다.

COVID-19와 같은 한 번도 경험해보지 못한 또 다른 대규모 신종감염병 발생 시, 병상, 인력, 심지어 의료기술까지도 새로운 감염병 대응에 집중될 것이다. 이런 상황에서도 비 COVID-19 응급 질환에 대한 관리 사각지대가 발생하지 않도록 균형을 유지하는 방안이 필요하다.

본 연구에서 COVID-19 발생 전후의 응급의료이용과 사망률을 분석하여 신종 감염병 유행에 따라 사각지대가 될 수 있는 비COVID-19 영역에 대한 관리가 필요함을 보여주었다는 점에서 의의가 있으나, 다음과 같은 한계와 향후 과제를 남긴다.

첫째, COVID-19 이외의 요인을 모두 통제하지 못해,

COVID-19 전·후 응급의료이용 증감을 모두 COVID-19 영향으로 해석하는 데는 한계가 있다.

둘째, 분석 대상에 국내 전체 의료기관을 포괄하지 못하였다. 기관을 김진이(2020)의 COVID-19 전후 건강보험 진료비 변화량을 분석 결과에 의하면, 2020년 상반기 보건소 등 보건기관에서 전년 동기 30% 정도의 의료이용 감소를 보였으며, 전체를 포괄할 수 있는 연구가 필요하다.

셋째, 종합병원 이상 의료기관을 분석 대상으로 했으나 종합병원과 상급종합병원을 구분하여 분석하지 못했으며, 기관 규모에 따른 양상이 다를 수 있어 이에 대한 추가 연구가 필요하다.

넷째, COVID-19 확산에 따른 치료 지연 및 수술 취소 등을 측정하지 못했고, 주요 결과인 사망을 측정했으나 연령 이외 요인 변수를 통제하지 못했다. 향후 유사한 연구가 진행된다면, 응급의료이용의 양적변화가 건강에 어떤 결과를 초래했는지 더 많은 지표가 주요 요인들을 통제하여 분석해 볼 필요가 있다.

다섯째, 이 연구는 COVID-19 대유행 상황 속에서 이루어져 COVID-19 종료 이후 의료기관 이용량, 진료량의 회복 정도를 확인할 수 없었다. Dachen Chu et al.(2008)의 외래환자

수, 응급의료 이용자 수 및 입원환자 수에 대한 사스 영향분석 결과, 사스 유행기간 감소했던 진료량이(55%, 45%, 43%)이 사스 종료이후 1년차(82%, 77%, 81%), 2년차(84%, 87%, 87%)에도 쉽게 회복되지 않았다. COVID-19 후에 대해서도 진료량의 회복 정도 등 전체 보건의료제도의 회복력(resilience)에 대한 추가 연구가 필요하다.

김정주는 서울대학교에서 석사학위를, 고려대학교에서 박사학위를 받았으며, 보건복지부에서 보건사무관으로 재직 중이다. 주요 관심분야는 보건복지, 건강보험, 보건의료전달체계, 공공보건이며, 현재는 보건복지 정책 등을 연구하고 있다.

(E-mail: wjdwn80@korea.kr)

김상미는 연세대학교에서 석사 및 박사학위를 받았으며, 전주대학교에서 조교수로 재직 중이다. 주요 관심분야는 보건의료정보관리, 보건의료 빅데이터 등이며, 현재 공공 빅데이터 병합 및 가명화, 라이프로그 데이터를 활용한 분석 등을 연구하고 있다.

(E-mail: seasea12@jj.ac.kr)

신동교는 고려대학교에서 석사 및 박사학위를 받았으며, 국민건강보험 일산병원에서 의무기록부장으로 재직 중이다. 주요 관심분야는 DRG, 보건의료 데이터 표준화 등이며, 현재 DRG 코딩 정확도 효율 제고 방안 등을 연구하고 있다.

(E-mail: donggyo@nhimc.or.kr)



## 참고문헌

- 강희정. (2022). 2022년 보건의료 정책 전망과 과제. 보건복지포럼, 303, pp.6-24.
- 국민건강보험공단. (2020. 10. 28.). 보도자료 COVID-19로 인한 국민의 의료이용행태 변화. <https://www.alioplus.go.kr/news/newsDetail.do;jsessionid=62312hH4RmlgHP0wKwIq1SZQ.node21?brdSeq=10340>에서 2022. 9. 30. 인출.
- 김진이. (2020). COVID-19 전후 건강보험 진료비 변화와 시사점. NABO Focus, 제26호. 국회예산정책처.
- 김영신. (2022. 9. 18.). 코로나 ‘엔데믹 전환’ 언제?...전문가들 “겨울 잘 지나가면 봄쯤”. 연합뉴스. <https://www.yna.co.kr/view/AKR20220917038600530?input=1195m>에서 2022. 9. 30. 인출.
- 문옥륜, 신영진, 박세택, 이재형, 조형원, 노운영 등. (2004). 건강보장론. 서울: 신광출판사.
- 백소현, 김도균. (2015). 메르스 유행이 응급의료 이용 패턴에 미친 영향. 대한응급의학회 학술대회초록집. 응급의학회, 2015(2), pp.597-597. 대한응급의학회.
- 보건복지부. (2020a). COVID-19로부터 안전한 국민안심병원 운영 (보도참고자료).
- 보건복지부. (2020b). 전화상담·처방 및 대리처방 한시적 허용방안(정책자료).
- 보건복지부. (2020c). COVID-19 장기화 대비 호흡기전담클리닉 설치·운영 계획(정책자료).
- 신정우. (2020). 코로나바이러스감염증-19에 따른 의료계의 손실과 회복을 위한 사회적 노력. 정책자료, 2020-01. 한국보건사회연구원.
- 윤강재. (2020). 코로나바이러스감염증-19 대응을 통해 살펴본 감염병과 공공보건의료. 보건복지 Issue & Focus, 377, pp.1-11.
- 윤강재. (2021). 보건의료정책 전망과 과제. 보건복지포럼, 2021(1), pp.6-24. 한국보건사회연구원.
- 이선영. (2020). 메르스 유행이후 응급의료 전달체계와 응급실 감염관리 프로그램의 개선을 위한 정책과정 연구. 박사학위논문, 서울대학교.
- 이영록, 차현지, 최현규, 김범석, 성기정, 전주현 등. (2021). COVID-19 전후 한방병원 침구학과 내원 환자들에 대한 비교 분석: 일개 대학병원을 중심으로. 대한한의학회지 42(2), pp.31-49.
- 중앙방역대책본부, 중앙사고수습본부. (2021). 코로나바이러스감염증-19 대응 지침(제10판).
- 질병관리청. (2020). 외상등록체계 구축 및 입력지침서 Ver 3.0, p.77.
- 통계청. (2020). 2020년 사회조사 결과(보도자료). (2020.11.18.).
- 천병철. (2015). 신종 감염병의 이해와 대비·대응 방안. 2015 HIRA 9(5). 건강보험심사평가원.
- 최인영, 정기석. (2022. 9. 16.). 6개월 뒤 팬데믹 종식 가능성...출구 전략 준비해야. 연합뉴스. <https://www.yna.co.kr/view/AKR20220916076300530?input=1195m>에서 2022. 09. 30. 인출.
- 황승연, 이재광, 류현식, 박성수, 최준영, 이혜지 등. (2021). 코로나바이러스감염증-19 범유행이 한국 대도시 응급실 이용에 미치는 장기 영향. *Pediatric Emergency Medicine Journal*, 8(2), pp.57-65.
- Alsallakh, M. A., Sivakumaran, S., Kennedy, S., Vasileiou, E., Lyons, R. A., Robertson, C. et al. (2021). Impact of COVID-19 lockdown on the incidence and mortality of acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: national interrupted time series analyses for Scotland and Wales. *BMC Medicine*, 19(1), p.124. doi: 10.1186/s12916-021-02000-w
- Birkmeyer, J. D., Barnato, A., Birkmeyer, N., Bessler, R., & Skinner, J. (2020). The impact of the COVID-19 pandemic on hospital admissions in the United States. *Health Aff*, 39(11), pp.2010-2017. doi: 10.1377/hlthaff.2020.00980.
- BMJ Best Practice. (2020. 6. 26.). *oronavirus disease 2019 (COVID-19)*. <https://bestpractice.bmj.com/topics/en-gb/3000201/>에서 2020. 6. 26. 인출.
- Chen, W. K., Cheng, Y. C., Chung, Y. T., Lin, C. C. (2005). The impact of the SARS outbreak on an urban emergency department in Taiwan. *Med Care*., 43(2), pp.168-172.
- Choi, D. H., Jung, J. Y., Suh, D., Choi, J. Y., Lee, S. U., Choi, Y. J. et al. (2021). Impact of the COVID-19 outbreak on trends in emergency department utilization in children: a multicenter retrospective observational study in Seoul Metropolitan Area, Korea. *J Korean Med* 36(5), p. e44. doi: 10.3346/jkms.2021.36.e44
- Chu, D., Chen, R. C., Ku, C. Y., Chou, P. (2008). The impact of SARS on hospital performance. *BMC Health Services Research*, 8(1), p.228.
- Esenwa, C., Parides, M. K., Labovitz, D. L. (2020). The effect of COVID-19 on stroke hospitalizations in New York City. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 29(10),

105114. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105114. Epub 2020 Jul 13. PMID: 32912527; PMCID: PMC7355321.
- Esenwa, C., Parides. M.K., Daniel L. Labovitz, D.L.. (2020). The effect of COVID-19 on stroke hospitalizations in New York City. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 29(10):, 105114. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105114
- Flament, J., Clarembeau, F., Hayden, C., Scius, N., Regnier, M., & Thonon, H. (2022). Do Non-COVID-19 Patients' Behaviour Towards Emergency Changed During the COVID-19 Outbreak? A Severity-Based Approach. *Open Access Emerg Med*, 14, pp.473-479. doi: 10.2147/OAEM.S368254
- Handberry, M., Otterson, B. L., Dai, M., Mann, N. C., Chaney, E., Ratto, J. et al. (2021). Changes in Emergency Medical Services Before and During the COVID-19 Pandemic in the United States, January 2018-December 2020. *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*. *Clin Infect Dis*, 73(Suppl 1), pp.S84-S91. doi: 10.1093/cid/ciab373
- Henrique Diegoli, Pedro, S. C. Magalhaes, Sheila, C. O. Martins, Paulo, H. C. França, Juliana Safanelli et al. (2020). Decrease in Hospital Admissions for Transient Ischemic Attack, Mild, and Moderate Stroke During the COVID-19 Era. *Stroke*. 51(8), pp.2315-2321. doi: 10.1161/STROKEA.HA.120.030481
- Huang, H. H., Yen, D. H. T., Kao, W. F., Wang, L. M., Huang, C. I., Lee, C. H. (2006). Declining emergency department visits and costs during the severe acute respiratory syndrome (SARS) outbreak. (2006). *J Form Med Assoc*, 105(1), pp.31-37.
- Huh, K. M., Kim, Y. E., Ji, W. J., Kim, D. W., Lee, E. J., Kim, J. H. et al. (2020). Decrease in hospital admissions for respiratory diseases during the COVID-19 pandemic: a nationwide claims study. *Thorax*, 76(9), pp.939-941. doi: 10.1136/thoraxjnl-2020-216526
- Hwang, S. W., Cheung, A. M., Moineddin, R., Bell, C. M. (2007). Population mortality during the outbreak of Severe Acute Respiratory Syndrome in Toronto. *BMC Public Health*, 7(93), pp.1738-1741. doi: 10.1186/1471-2458-7-93
- Jang, K. M., Ahn, J. Y., Choi, H. J., Lee, S. H., Kim, D. S., Lee, D. W. et al. (2021). Pediatric Emergency Department Utilization and Coronavirus Disease in Daegu, Korea. *J Korean Med Sci*, 36(1), p.e11. doi: 10.3346/jkms.2021.36.e11
- Jaehn, P., Holmberg, C, Uhlenbrock, G, Pohl, A., Finkenzyler, T., Pawlik, M. T. et al. (2021). Differential trends of admissions in accident and emergency departments during the COVID-19 pandemic in Germany. *BMC Emerg Med*, 21(1), p.42. doi: 10.1186/s12873-021-00436-0
- Kay-Cheong Teo, William C. Y. Leung, Yuen-Kwun Wong, Roxanna, K. C. Liu, Anna, H. Y. Chan, Olivia, M. Y. Choi et al. (2020) Delays in Stroke Onset to Hospital Arrival Time During COVID-19. *Stroke*, 51(7), pp.2228-2231. doi: 10.1161/STROKEAHA.120.030105
- Krämer. A., Akmatov. M., Kretzschmar, M. (2009) Principles of Infectious Disease Epidemiology. *Modern Infectious Disease Epidemiology*. pp.85-99. doi: 10.1007/978-0-387-93835-6\_5. PMCID: PMC7178878.
- Kyriakopoulos, C., Gogali, A., Exarchos, C., Potonos, D, Tatsis, K., Apollonatu, V. et al. (2021). Reduction in hospitalizations for respiratory diseases during the first COVID-19 wave in Greece. *Respiration*, 100(7), pp. 588-593. doi: 10.1159/000515323
- Man, C. Y., Yeung, R. S., Chung, J. Y., & Cameron, P. A. (2003). Impact of SARS on an emergency department in Hong Kong. *Emergency Medicine Australasia*, 15(5-6), pp.418-422.
- Munir, M. M., Martins, R. S., & Mian, A. I. (2020). Emergency Department Admissions During COVID-19: Implications from the 2002-2004 SARS Epidemic. *Western Journal of Emergency Medicine*, 21(4), pp.744-745.
- Vlantis, A. C., Tsang, R. K. Y., Wong, D. K. K., Woo, J. K. S., Hasselt, C. A. V. (2004). The Impact of Severe Acute Respiratory Syndrome on Otorhinolaryngological Services at The Prince of Wales Hospital in Hong Kong. *Laryngoscope*, 114(1), pp.171-174. doi: 10.1097/00005537-200401000-00032
- WHO. (2020. 8. 10.). *WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard*. <https://covid19.who.int/>에서 2020. 8. 10. 인출.

# Changes in Emergency Medical Services Utilization Before and After COVID-19:

Focused on General Hospitals and Higher-Tier Medical Institutions

Kim, Jungju<sup>1</sup> | Kim, Sangmi<sup>2</sup> | Shin, Donggyo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ministry of Health

<sup>2</sup> Jeonju University

<sup>3</sup> National Health Insurance Service  
Ilsan Hospital

## Abstract

This study examined to what extent the outbreak of Covid-19 influenced emergency medical service utilization. Changes in medical services utilization were analyzed using monthly data for the years 2018 to 2020 from the Health Insurance Review and Assessment Service.

Percentage analysis was conducted on changes in medical use before and after COVID-19, and the difference in usage between periods 2018-2019 and 2019-2020 was analyzed by linear regression. Changes in the trend of emergency medical services used due to the COVID-19 outbreak were analyzed using local weighted regression method.

In 2020, the utilization of emergency medical services at general hospitals or higher-tier medical institutions decreased by 22.8% compared to the average before the COVID-19 outbreak, and the number of patients decreased significantly during the first, second, and third waves of the COVID-19 pandemic. Specifically, medical use declined more significantly among patients with mild conditions than among those with severe conditions. Meanwhile, the mortality rate within 7 days of visiting the emergency room increased by 32.6% after COVID-19, indicating that a decrease in emergency medical use led to a decrease in the performance of emergency care.

**Keywords:** Emerging Infectious Diseases, COVID-19 Pandemic, Utilization of Emergency Medical Service