



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](#)

코로나바이러스감염증-19(COVID-19)
유행 시기별 응급실 이용 환자의
특성 비교

연세대학교 보건대학원
병원경영학과 병원경영전공
유 성 경

코로나바이러스감염증-19(COVID-19)
유행 시기별 응급실 이용 환자의
특성 비교

지도 김 태 현 교수

이 논문을 보건학 석사학위 논문으로 제출함.

2021년 12월 일

연세대학교 보건대학원
병원경영학과 병원경영전공
유 성 경

유성경의 보건학 석사학위 논문을 인준함

심사위원 김 태 현 인

심사위원 이 상 규 인

심사위원 장 석 용 인

연세대학교 보건대학원

2021년 12월 일

감사의 글

근무와 학업을 병행하는 것이 생각보다 어려웠지만 여러 주변 분들의 도움으로 행복하게 마무리할 수 있었습니다. 비록 COVID-19 이라는 큰 위기로 인하여 서로 만나 공부할 수 있는 기회가 많이 줄었지만 제게 연세대학교 보건대학원은 훌륭한 교수님들의 강의를 들을 수 있는 배움의 터였고, 동기들과의 소중한 인연을 맺을 수 있었던 곳이었습니다. 업무를 마치고 퇴근 대신 등교를 하던 길과 학교, 교수님들, 함께 수학하던 학우들이 오래도록 기억에 남을 것입니다.

많이 부족한 논문이지만 이렇게 완성할 수 있도록 이끌어 주신 김태현 교수님 진심으로 감사합니다. 연구의 올바른 방향을 알려주신 이상규 교수님, 많은 조언과 격려를 해주신 장석용 교수님 감사합니다. 그리고 논문 작성과 심사 과정에 큰 도움 주신 김봄결, 김도희, 심형섭 조교 선생님들 감사합니다.

공부할 수 있도록 많은 배려를 해주신 빅데이터팀 강은혜 팀장님, 강희석 차장님, 김영아 차장님과 모든 팀원 분들 정말 감사합니다. 특히 옆에서 든든한 조언자로 고민을 덜어준 진현정 선생님 감사합니다. 멀리서도 많은 응원 해주신 의무기록팀 양지현 팀장님, 최수연 차장님, 정지은 차장님, 서정숙 부장님과 의무기록팀의 팀원 분들 감사합니다. 항상 아낌없는 격려와 지지를 보내준 우리 아버지, 어머니, 언니, 형부에게도 이 글을 빌어 감사의 말씀 전합니다. 함께 공부하며 힘이 되어준 동기 박수경, 허수경 두 수경이들에게도 고마운 마음 전합니다. 늘 옆에서 힘을 주는 김현민 군 감사합니다.

2년 반의 시간을 값지게 보낼 수 있었던 것은 모두 저를 도와주신 많은 분들 덕택입니다. 병원경영 86기 동기들과 선후배님들 정말 감사합니다. 앞으로도 오래오래 좋은 인연 이어나가고 싶습니다. 대학원 생활에서 겪은 모든 일들이 앞으로의 제 삶에 큰 도움이 될 것입니다. 감사합니다.

2021년 12월, 유성경 올림.

차 례

국문 요약

I. 서 론

1. 연구의 배경 및 필요성1
2. 연구의 목적4

II. 문헌고찰

1. 응급실 이용 영향 요인5
2. COVID-19 확산 전·후 의료기관 이용 비교9

III. 연구 방법

1. 연구 대상14
2. 연구 모형15
3. 자료 수집 방법16
4. 연구 변수17
 - 가. 종속 변수17
 - 나. 독립 변수18
 - 다. 통제 변수20
5. 분석 방법22
 - 가. 빈도 분석 및 비교22
 - 나. 다중 로지스틱 회귀분석22
6. 윤리적 고려23

IV. 결 과

1. COVID-19 확산 전·후 응급실 내원수 비교	24
2. COVID-19 확산 전·후 응급실 내원환자 인구사회학적 특성 비교	27
3. COVID-19 확산 전·후 응급실 내원환자 내원 관련 특성 비교	29
4. COVID-19 확산 전·후 응급실 내원환자 주진단군 비교	31
5. COVID-19 확산 전·후 응급실 내원환자 중증도 비교	35
6. COVID-19 확산 전·후 응급실 내원환자 응급실 체류 시간 비교	38
7. 중증도, ICU 입실여부, 응급실 체류 시간에 대한 회귀분석	40
가. 중증도(KTAS)	40
나. ICU 입실 여부	44
다. 응급실 체류 시간	47

V. 고 찰

1. 연구 방법에 대한 고찰	51
2. 연구 결과에 대한 고찰	53
3. 연구의 제한점	55

VI. 결 론

56

참 고 문 헌

57

ABSTRACT

63

표 차 례

표 1. 응급실 이용 영향 요인 연구	6
표 2. COVID-19 확산 전·후 의료기관 이용 비교 연구	10
표 3. COVID-19 확산 전·후 인구사회학적 특성	28
표 4. COVID-19 확산 전·후 응급실 내원 관련 특성	30
표 5. COVID-19 확산 전·후 주진단 대분류	32
표 6. COVID-19 확산 전·후 중증도	35
표 7. 국내 COVID-19 유행 시기별 중증도	36
표 8. COVID-19 확산 전·후 응급실 체류 시간(중앙값)	38
표 9. 국내 COVID-19 유행 시기별 응급실 체류 시간(중앙값)	38
표 10. 중증도(KTAS)에 대한 회귀분석 결과	42
표 11. ICU 입실 여부에 대한 회귀분석 결과	45
표 12. 응급실 체류 시간에 대한 회귀분석 결과(통제 변수 고려하지 않음)	47
표 13. 응급실 체류 시간에 대한 회귀분석 결과(통제 변수 고려함)	48

그림 차례

그림 1. 연구 대상	14
그림 2. 연구 모형	15
그림 3. 국내 COVID-19 일별 신규 확진자 수와 유행 시기(질병관리청 기준) 19	
그림 4. COVID-19 확산 전·후 응급실 내원수	24
그림 5. COVID-19 확산 전·후 월별 응급실 내원수	25
그림 6. 국내 COVID-19 유행 시기별 일평균 응급실 내원수	26
그림 7. 국내 COVID-19 유행 시기별 KTAS 1~3 내원 분율	37
그림 8. 국내 COVID-19 유행 시기별 ICU 입실 분율	37
그림 9. 국내 COVID-19 유행 시기별 응급실 체류 시간(hrs)	38

국 문 요 약

코로나바이러스감염증-19(COVID-19) 유행 시기별 응급실 이용 환자의 특성 비교

이 연구는 서울 소재의 2,600 병상 규모의 상급종합병원 응급진료센터에 2019년 2월부터 2021년 1월까지 내원한 환자들의 특성을 COVID-19 유행 시기별로 비교하였다. COVID-19 확산 시기에 따른 인구사회학적 특성, 응급실 내원 관련 특성, 주진단군의 차이를 확인하고 중증도, 응급실 체류 시간의 관련성 파악을 위해 다중 로지스틱 회귀분석을 시행하였다.

내원 수 169,471건을 연구 대상으로 하였다. COVID-19 확산 후 응급실 내원 수는 약 35% 감소하였고 특히 소아청소년 환자의 분율이 감소하였다. 의료급여 환자의 분율이 증가하였고 서울 환자 분율이 감소하였다. 내원 수단은 구급차 분율이 증가하였으며 퇴원 당시 사망환자의 분율이 증가하였다. 응급실 다방문자의 분율이 감소하였다. 주진단으로 호흡기계 질환, 감염성 질환은 감소한 반면 검사를 위한 내원이 증가하였다. 한국형 응급환자 분류 도구(KTAS) 점수는 상대적으로 중증도가 높은(1~3점) 환자의 분율이 증가하였고 중환자실 입실 환자의 분율이 증가하였다. 응급실 체류 시간의 경우 환자 1인당 0.13시간 증가한 것으로 확인되나 중복으로 내원한 환자를 고려하여 통제변수를 포함한 회귀분석을 시행하였을 때 1인당 체류 시간이 0.30시간 줄어든 결과를 확인하였다.

COVID-19 확산 전과 유행 시기별 응급진료센터 내원 환자들의 일반적 특성, 주진단군, 중증도, 체류시간과 같은 특성 차이를 파악하여 COVID-19 유행 이후 시기의 적절한 자원 배분에 대비한다면 응급실의 효율적인 운영에 도움이 될 것이다.

핵심어: 코로나바이러스감염증-19, COVID-19, 응급진료센터, 응급실

I. 서론

1. 연구의 배경 및 필요성

2020년 본격적으로 시작된 코로나바이러스감염증-19(Coronavirus Infectious Disease, 이하 COVID-19)의 확산은 우리나라를 포함한 전 세계의 거대한 문제로 떠올랐다. COVID-19은 SARS-CoV-2(Severe acute respiratory syndrome coronavirus-2)를 병원체로 하는 호흡기계 감염병으로, 2019년 12월 31일 중국 우한에서 최초 보고된 후 국내 2020년 1월 20일 최초로 확진 환자가 발생하였고, 2020년 2월과 3월 사이에 대구·경북 지역을 중심으로 1차 유행이 발생하였으며, 같은 해 8월과 9월 사이에 수도권(서울·인천·경기)을 중심으로 2차 유행이 발생하였다(신민선 외, 2021). 또한 2020년 12월과 2021년 1월 사이 3차 유행이 발생하였으며 COVID-19 신규 확진자 수는 지속적으로 증가하고 있다(김영화 외, 2021). 2021년 12월 4일 기준 473,034명의 누적 확진 환자, 3,852명의 사망이 보고되었다(질병관리청, 2021a).

의료기관에서는 환자 및 보호자에 대한 감염 예방과 지역사회 감염 확산 방지를 위하여 선별진료소(안심진료소) 설치, 방문객에 대한 스크리닝 실시, 자가 격리자, 만성 질환자, 고위험군 환자에 대한 한시적 전화상담, 대리 처방 허용 등의 여러 정책을 시행하였다(질병관리청, 2021b). 응급실은 외래나 입원 진료처럼 예약 시스템이 적용되지 않기 때문에 내원하는 환자의 감염 여부에 대한 신속한 파악이 필요하다. 이에 보건복지부는 COVID-19 (의심)환자가 의료기관 내로 유입되거나 의료진이 노출되어 발생할 수 있는 의료기관 내 전파위험을 차단하기 위해 선별진료소 운영 지침을 발표하였고(질병관리청, 2020) 응급실을 운영하는 의료기관에서는 COVID-19 최초 국내 보고 직후부터 선별진료소를 설

치하고 운영하기 시작했다.

선별진료소는 응급실 진입 전 외부 공간에 설치하여 COVID-19 의심 환자를 응급실 입실 전 스크리닝 하며 의심 환자의 동선을 관리하는 기능을 한다(질병관리청, 2021b). 선별진료소 운영으로 인해 응급실 내원 전 의심 환자로 분류되는 경우 내원 환자 수가 감소할 가능성이 있으며 실제 환자수에 변화가 있는지, 그리고 응급실에 내원하는 환자들의 특성이 어떻게 달라졌는지 분석이 필요하다. 진단 분류의 경우 유의한 차이를 보일 것으로 예상되며 이는 응급실 내원수와 관계있는 정보이므로(안병기, 2019) 응급실 운영과도 연관이 있다.

여러 대학병원 및 3차 병원 응급의료센터는 COVID-19 발생 전부터 다수의 내원 환자와 입원 대기 환자의 적체로 과밀화되어 효율적이고 양질의 응급 진료를 제공하기 어렵고 이에 따라 응급실을 내원하는 환자에게 만족할 만한 진료를 실시하지 못하는 경우가 많았다. 응급실에 내원한 중환자에게 진료, 검사 및 치료의 지연, 그리고 환자 상태 및 예후에 대한 설명 부족, 중증도에 따른 집중 치료가 제대로 이루어지지 않는 등의 부작용이 나타나기도 했다(이규근, 1998). 응급실 내원 환자들의 진단에 따른 중증도 분류별 체류시간 분포를 보면 수 분 내 치료를 받아야하는 긴급환자보다 상대적으로 중증도가 낮은 준 응급 환자들이 과반 이상을 차지하며, 이들의 체류시간 또한 평균 5시간 정도로 지체되는 경우가 많아 응급실 과밀화로 연결되는 것으로 보고되기도 하였다(김경옥, 2005). 응급실 과밀화는 응급의료체계의 주된 문제로 인식되어 왔으며 연간 4회 이상의 응급실 다방문자의 분율(송진우, 2010), 암 및 만성질환 여부, 경증질환, 보험기준(질병관리청, 2020) 등이 응급실 과밀화에 영향을 미치는 것으로 보고되었다.

COVID-19이 의료기관에 미친 영향을 파악하고 그 중 응급실에 내원한 환자들의 특성과 응급실 과밀화 양상이 어떻게 달라졌는지 연구할 가치가 있다고 본다. 또한 의료기관 내의 데이터 분석을 통해 응급진료센터 내원 환자들의 인구

학적 및 임상적 특성 차이를 의료기관의 자원배분에 참고할 수 있는 자료로 활용하여 비슷한 규모의 응급진료센터를 운영하고 있는 의료기관에 도움이 될 것으로 기대한다.

2. 연구의 목적

본 연구는 COVID-19 확산 전·후 기간 내 응급진료센터에 내원한 환자군의 특성을 비교하고자 하였다.

연구의 구체적 목적은 다음과 같다.

첫째, COVID-19 확산 전·후 응급진료센터에 내원한 환자군의 일반적 특성을 비교한다.

둘째, COVID-19 확산 전·후 응급진료센터에 내원한 환자군의 주진단군 차이를 비교한다.

셋째, COVID-19 확산 전·후 응급진료센터에 내원한 환자군의 중증도 차이를 비교한다.

넷째, COVID-19 확산 전·후 응급진료센터에 내원한 환자군의 응급실 체류시간 차이를 비교한다.

II. 문헌고찰

1. 응급실 이용 영향 요인

응급실 이용의 차이에는 어떤 변수가 영향을 미치는지에 대한 연구는 다년간 많이 시행되었다. 6시간 이상 체류한 환자들의 중증도를 비교한 연구에서는 중증도가 높은 환자들의 체류시간이 긴 것으로 보고되었고(김경옥, 2005), 응급실에 연간 4회 이상 다방문하는 환자들은 응급실 체류 시간은 길지만 질환의 중증도나 응급한 정도는 높지 않다는 결과를 확인하기도 하였다. 또한 의료보호 및 의료급여에 속하는 경우 더 여러 번 응급실을 이용하는 것으로 보고되었다(송진우, 2010).

응급실 과밀화는 오래 전부터 대두되어온 문제인데 이를 분석하려는 여러 연구자들의 노력이 있었다. 그 중 응급실 이용환자 감소를 위한 방안을 분석한 연구가 있는데, 응급실 이용 횟수 및 진단명을 고려하여 응급실 이용 보험기준을 정하고 1차 진료 가능한 노인 만성질환자들을 우선 파악하여 1차 진료기관 등을 이용하도록 사전에 안내해 주며 응급실을 이용하기 전 응급도(Triage) 등을 통해 환자 흐름을 사전에 조정하고, 응급의료관리료 환자 본인부담 기준을 개선시켜야 한다(안병기 외, 2019)는 연구 결과도 있었다. 즉 만성질환자에 대한 효과적인 관리가 요구된다는 결과였다.

국외에서도 응급실 이용 요인에 대한 여러 연구가 진행되었는데, 여성보다는 남성이, 나이가 많을수록, 흑인 외의 인종에서, 보험유형은 Medicare에 해당하는 경우 응급실 방문 횟수가 더 많은 것으로 보고되었다(Milbrett et al, 2009; Paul, 2010). 그리고 중증도와 반대로 Triage는 높을수록 다방문하는 경우가 많았다(Moore, 2009).

표 1. 응급실 이용 영향 요인 연구

구분	연구자	자료원	주요 변수	연구 결과
국내	김경옥	2003.12~2004.04 일개 대학병원 응급의료센터 진료기록	성별, 나이, 지역, 초재진구분, 요일, 내원 시간, 내원 경로, 응급의료센터 체류 시간, 중증도	<ul style="list-style-type: none"> • 6시간 이상 체류 환자의 지체 사유 중 가장 많은 분율을 차지한 것은 6시간 이상 경과 관찰 후 퇴원 결정을 한 경우임. • 중증도가 높은 환자들에서 체류시간이 긴 것으로 보고되었음. • 경증의 환자가 외래로 진료를 볼 수 있도록 제도 마련이 필요함.
국내	송진우	2008년 일개 병원 응급실 환자 자료	나이, 성별, ICD-10 코드, 24시간 이내 수술, 중환자실 입실여부, 응급실 내 사망여부, 응급실 체류 시간, 암 및 만성질환 유무, 정신과적 질환 유무, 거주지, 보험	<ul style="list-style-type: none"> • 응급실에 연간 4회 이상 방문한 응급실 다방문 환자들은 응급실 체류 시간은 길지만 질환의 중증도나 응급한 정도는 높지 않음. • 남성, 나이 많으며, 암 및 만성질환을 앓고 있거나 서울시 외에 거주하며 의료보호 및 의료급여에 속하는 경우가 많았음.

(표 계속)

표 1. 응급실 이용 영향 요인 연구(계속)

구분	연구자	자료원	주요 변수	연구 결과
국내	안병기 외	2015-2016년 한국 의료패널 자료	성별, 나이, 건강보험, 만성질환, 내원수단, 진단, 응급의료관리료, 의료기관규모, 치료결과, 수술여부	<ul style="list-style-type: none"> • 응급실 이용환자 감소를 위해서는 이용횟수 및 진단명을 고려하여 응급실 이용 보험기준을 정하고 1차 진료 가능한 노인 만성질환자들을 우선 파악하여 1차 진료기관 등을 이용하도록 사전에 안내해 주며 응급실을 이용하기 전 Triage 등을 통해 환자 흐름을 사전에 조정하고, 응급의료관리료 환자 본인부담 기준을 개선시켜야 함.
국외	Milbrett et al.	2005-2006 일개 병원 응급실에 6회 이상 내원한 환자 자료	성별, 나이, 인종, 결혼상태, 주거형태, 고용형태, 보험, 만성질환여부, 흡연여부, 진단명	<ul style="list-style-type: none"> • 남성, 흑인 외의 인종, 파트타임 고용, 은퇴 또는 미고용 상태, Medicare 대상자, 상기도 감염이 주호소인 경우 응급실 다방문 환자에 해당하였음.

(표 계속)

표 1. 응급실 이용 영향 요인 연구(계속)

구분	연구자	자료원	주요 변수	연구 결과
국외	Moore et al.	2006-2007 일개 병원 응급실에 내원한 환자 자료	나이, 성별, Triage 점수, 응급실 내원 수	<ul style="list-style-type: none"> 남자가 여자보다 응급실에 다방문하는 경우가 많았음. Triage 응급도가 높을수록 다방문하는 경우가 많았음.
국외	Paul et al.	2006년 일개 병원 응급실에 내원한 환자 자료	나이, 성별, 인종, 요일, 내원시간, 거주지, 주진단	<ul style="list-style-type: none"> 75세 이상에서 응급실에 다방문하는 경향을 보임 남자가 여자보다 다방문하는 경우가 많음. 오후 4시부터 자정까지 방문한 환자가 다방문하는 경우가 많음. 만성폐색성폐질환, 심부전, 급성호흡기계감염이 주로 다방문하게 된 환자들의 주진단이었음.

2. COVID-19 확산 전 · 후 의료기관 이용 비교

COVID-19 발생 이후 의료기관에서의 COVID-19의 확산 전 · 후의 차이에 대한 연구는 국내 · 외에서 여러 차례 시행되었다. 대부분의 연구 결과에서 환자 수의 유의한 감소가 특징적이었고, 내원하는 환자의 질환군에 차이가 있음을 확인할 수 있었다. 또한 환자의 수는 감소하였으나 중증도가 높은 환자 또는 외상 환자의 분율은 증가한 것을 확인할 수 있었다(이영록 외, 2021; 최동현 외, 2021; 최진국 외, 2020). 다만 도보로 방문한 환자의 경우에는 중증도가 높은 환자 분율이 감소한 것을 확인하였다(최진국 외, 2020).

COVID-19 확산에 따라 응급실로 이송되는 환자들의 이송이 지연되고 호흡기 감염 증상을 호소하는 환자의 수가 증가하였고, 이에 따라 응급실 내 감염환자 수용에 필요한 자원 확보의 필요성을 지적하였다(강지훈 외, 2020; 김성주 외, 2021).

국외 연구는 주로 특정 환자 군에 대한 연구 결과를 찾아볼 수 있었는데 COVID-19 확산 전에 비하여 후에 어린이병원 입원 환자 수는 감소하였으나 사망률은 증가하였는데 사망원인은 COVID-19과는 무관하였다(Chelo D et al., 2021). COVID-19 전 · 후 응급실에 내원한 환자들의 차이를 비교한 연구에서는 상대적으로 COVID-19 확진 환자의 수가 적은 지역이어도 유의하게 환자수가 감소하였고(Rennert-May E et al., 2021), 응급실을 통해 내원한 소아 천식 환자의 수가 감소하였으나 환자의 특성에는 차이가 없었다(Simoneu T et al., 2021)는 결과를 확인할 수 있었다.

표 2. COVID-19 확산 전·후 의료기관 이용 비교 연구

구분	연구자	비교 대상	연구 결과
국내	강지훈 외	COVID-19 확산 전후 응급실로 이송된 환자 특성	<ul style="list-style-type: none"> • 코로나바이러스 감염증이 확산됨에 따라 환자 이송이 지연되고 호흡기 감염 증상을 호소하는 환자의 수가 증가함. • 환자 이송이 지연되고 감염 증상을 호소하는 환자들의 이송이 증가하기 때문에 응급실 내 감염환자 수용에 필요한 행정적, 경제적 지원뿐 아니라 119 구급대가 감염환자 이송에 필요한 지원이 필요함.
국내	김성주 외	COVID-19 확산 전후 병원간 민간 이송업체를 통해 응급실로 전원된 환자들의 특성	<ul style="list-style-type: none"> • 호흡기 감염증상을 호소하는 환자 수가 증가하고 병원 환자 이송 시 전원 시간이 지연됨. • 상급 응급실로의 전원 수가 증가함에 따라 특정 응급실의 과밀화 문제가 발생할 수 있음. • 환자 전원 시간 지연의 문제를 해결하고 응급실내 감염환자 수용에 필요한 재원의 확보가 요구됨.

(표 계속)

표 2. COVID-19 확산 전·후 의료기관 이용 비교 연구(계속)

구분	연구자	비교 대상	연구 결과
국내	이영록 외	COVID-19 확산 전후 한방병원 침구의학과 내원환자 특성	<ul style="list-style-type: none"> • 전년도와 비교하였을 때 초진 환자는 남녀 분율이 비슷하였으나 재진 환자는 남성 분율이 증가하고 여성분율은 감소하였음. • 연령대의 경우 초진 환자는 전년도와 분율이 비슷하였으나 재진 환자는 20-50대 분율이 감소하고 60대 이상의 분율이 증가하였음. • 다빈도 질환 분석 결과 COVID-19 발생 이후 경추 염좌를 제외한 14개의 질환군 환자 수가 감소하였음. • 입원환자의 경우 성별, 연령별 분율이 COVID-19 발생 전과 비슷하였음.
국내	최동현 외	COVID-19 확산 전후 응급실에 방문한 18세 미만 환자 특성	<ul style="list-style-type: none"> • 전체 환자수는 유의하게 줄었고 내원수단이 앰블런스인 경우의 분율이 증가하였음. • 외상환자가 늘었으며 주진단군의 변화가 있었음.

(표 계속)

표 2. COVID-19 확산 전·후 의료기관 이용 비교 연구(계속)

구분	연구자	비교 대상	연구 결과
국내	최진국 외	COVID-19 확산 전후 도보로 응급실에 방문한 환자 특성	<ul style="list-style-type: none"> • 도보로 응급실을 방문한 환자수는 COVID-19 확산 전에 비해 감소하였음. • 수축기혈압, 심박수, 체온의 중앙값의 증가가 있었음. • 전체 환자들의 주호소는 2019년 외상 및 복부증상에서 2020년 발열증상 및 상기도 감염 증상으로 차이가 있었음. • KTAS 1, 2, 3 환자군의 분율은 감소하였으며 입원율도 감소하였음.
국외	Chelo D et al.	COVID-19 확산 전후 어린이 병원 내원 환자들의 사망률	<ul style="list-style-type: none"> • 팬데믹 이전 5년과 비교하여 입원수는 감소하였으나 사망률은 증가하였음. • 사망원인은 COVID-19 감염이 아니었음.

(표 계속)

표 2. COVID-19 확산 전·후 의료기관 이용 비교 연구(계속)

구분	연구자	비교 대상	연구 결과
국외	Rennert-M ay E et al.	COVID-19 확산 전후 응급실을 통해 입원한 환자수	<ul style="list-style-type: none"> • 상대적으로 COVID-19 환자 수가 적은 지역임에도 병원 및 응급실 방문 횟수가 감소하여 의료 시스템 전반에 영향을 미침. • 응급실을 통해 입원한 환자의 수술 여부와 무관하게 환자수가 유의하게 감소하였음.
국외	Simoneau T et al.	COVID-19 확산 전후 응급실에 내원한 소아 천식 환자의 특성	<ul style="list-style-type: none"> • 응급실을 통해 내원한 소아 천식환자의 수가 COVID-19 발생 전에 비하여 유의하게 감소하였으나, 내원한 환자의 특성에는 차이가 없었음.

III. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 서울 소재의 2,600 병상 규모의 상급종합병원 응급진료센터를 연구 대상으로 선정하였다. 연구 대상 병원에서 선별진료소를 본격적으로 운영하기 시작한 시기(2020년 1월 30일)를 고려하여 전·후 1년인 2019년 2월부터 2021년 1월까지 응급진료센터에 접수된 건을 연구 대상으로 하였다. 응급진료센터 진료 건 중 KTAS(Korean Triage and Acuity Scale, 한국형 응급환자 분류 도구) 분류 상 진료 외 방문으로 분류된 환자와 단순히 COVID-19 진단검사만을 위해 내원한 경우를 제외하고 총 169,471건을 연구 대상으로 선정하였다.

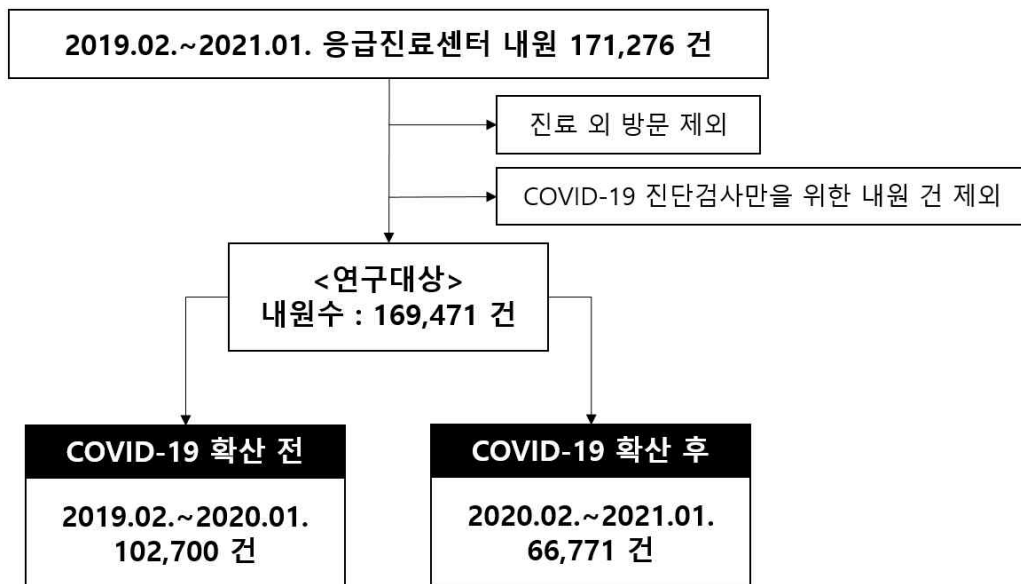


그림 1. 연구 대상

2. 연구 모형

본 연구는 연구 대상인 COVID-19 확산 전과 후의 응급진료센터 내원 건에 대한 비교를 시행하였다. 일반적 특성인 성별, 나이, 내원 시간, 내원 수단, 보험 유형, 진료 결과, 다방문자 여부, 기저질환에 대해 비교하였고, 주진단군은 KCD-8 분류체계의 대분류를 기준으로 비교하였다. 중증도는 KTAS 점수와 중환자실(ICU) 입실 여부로 비교하였고, 응급실 체류 시간은 응급진료센터 접수 시간부터 퇴실 시간까지의 시간으로 계산하였다. 응급진료센터에서 퇴실하지 않고 병동으로 입원한 경우에는 병동 입원 시간까지로 계산하였다.

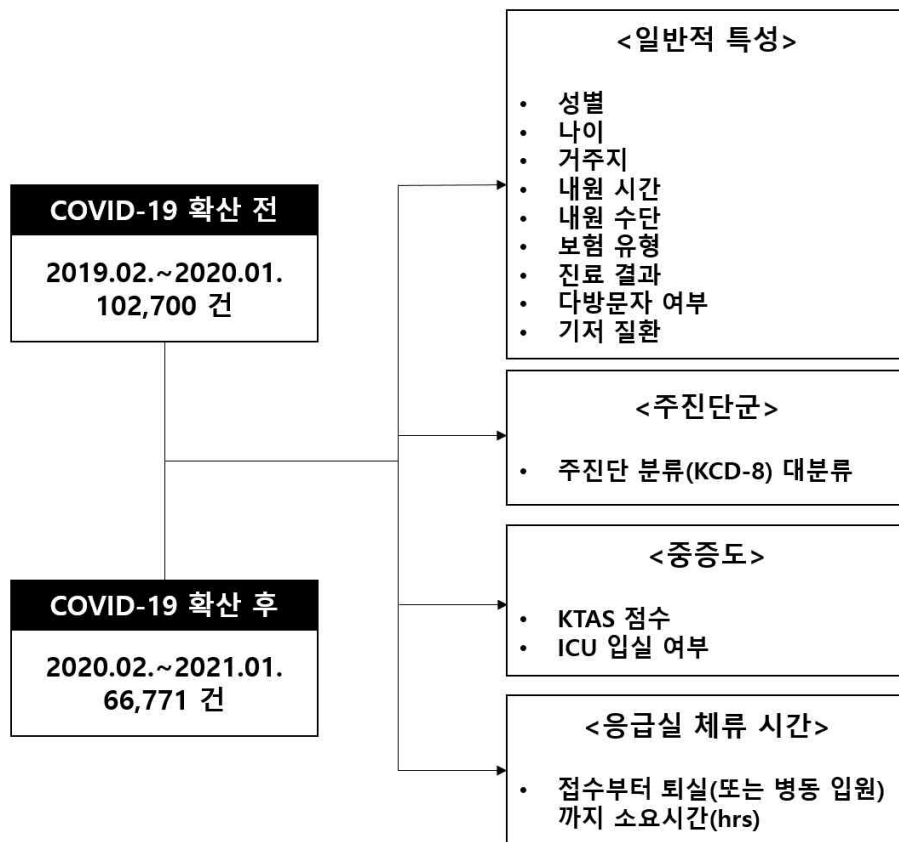


그림 2. 연구 모형

3. 자료 수집 방법

연구 대상 병원의 2019년 2월 1일부터 2021년 1월 31일까지 응급진료센터에 내원한 환자들을 대상으로 SCRAP(Severance Clinical Research Analysis Portal, 연세대학교 의료원 임상연구분석포털)에 가명화 처리 되어 저장된 OCS(Order Communication System, 처방전달시스템) 정보와 EMR(Electronic Medical Record, 전자의무기록) 자료를 SCRAP을 이용하여 검색하였다. 개인정보보호를 위하여 환자 개인 식별 정보인 병원 등록번호 대신 가명화된 연구등록번호를 사용하였다.

4. 연구 변수

가. 종속 변수

본 연구의 종속변수는 중증도(KTAS), 중환자실(ICU) 입실여부, 응급실 체류 시간으로 선정하였다.

1) 중증도(KTAS)

KTAS(Korean Triage and Acuity Scale)는 보건복지부와 대한응급의학회에서 캐나다의 CTAS(Canadian Triage and Acuity Scale)를 국내 실정에 맞도록 수정 및 보완하여 만든 중증도 분류 도구로, 국가 차원의 표준화된 분류도구이다(최용희, 2017). 중증도가 높아질수록 숫자는 작아지며, 1단계-소생술(Resuscitation), 2단계-중증(Emergency), 3단계-응급(Urgency), 4단계-준응급(Less urgency), 5단계-비응급(Non urgency)의 5가지로 분류된다.

2) 중환자실 입실여부

응급실 내원 후 동일 내원 기간 동안 ICU(Intensive Care Unit, 중환자실)에 입실한 이력이 있는 경우와 없는 경우로 구분하였다.

3) 응급실 체류시간

응급실에 내원하여 접수한 시간부터 퇴실한 시간 까지, 또는 응급실 접수 후 입원 병실로 입실하게 된 시간까지를 응급실 체류시간으로 정의하였다.

나. 독립 변수

본 연구의 독립 변수는 내원 시기로 선정하였다. 내원 시기는 기본적으로 COVID-19의 유행 전과 후 둘로 나누었고, 선별진료소를 본격적으로 운영하기 시작한 시기(2020년 1월 30일)를 고려하여 전·후 1년인 2019년 2월부터 2021년 1월까지로 지정하였다. 각 시기는 2월 1일부터 1월 31일 까지 1년 기간으로 지정하였고 응급실 접수일시를 기준으로 하였다. 또한 유행시기별 종속변수의 차이를 확인하기 위해 질병관리청 분류에 따라 1차 유행 전(19.02.01~20.02.17), 1차 유행(20.02.08~20.05.05), 1차 유행 후(20.05.06~20.08.11), 2차 유행(20.08.12~20.11.12), 3차 유행(20.11.13~21.01.31) 총 5개 그룹으로 나누어 각 그룹 간 유의한 차이가 있었는지 확인하였다. 질병관리청은 2020년 2월부터 2021년 1월까지 국내 COVID-19 확산 현황을 발생 시기 및 양상에 따라 1~5기로 구분하고 있다. 1기는 국내 코로나 확진자가 처음 발생한 2020년 1월 20일부터 1차 유행 이전까지이고, 2기는 1차 유행시기로, 대구·경북 지역을 중심으로 급격한 확산이 되었던 2020년 2월 18일부터 5월 5일까지이다. 3기는 클럽, 몰류센터 등의 집단 발생 등 수도권 지역 내 소규모 산발적 집단 감염이 되는 시기로 1차와 2차 유행 사이의 기간이다. 4기는 2차 유행 시기로 8월 12일부터 11월 12일까지이며 이 시기에는 수도권을 중심으로 한 전국적 확산이 되었다. 5기는 11월 13일 이후 일 평균 신규 확진자 수가 1,000명 수준으로 증가한 시기로 3차 유행에 해당한다(신민선 외, 2021)(그림 3).

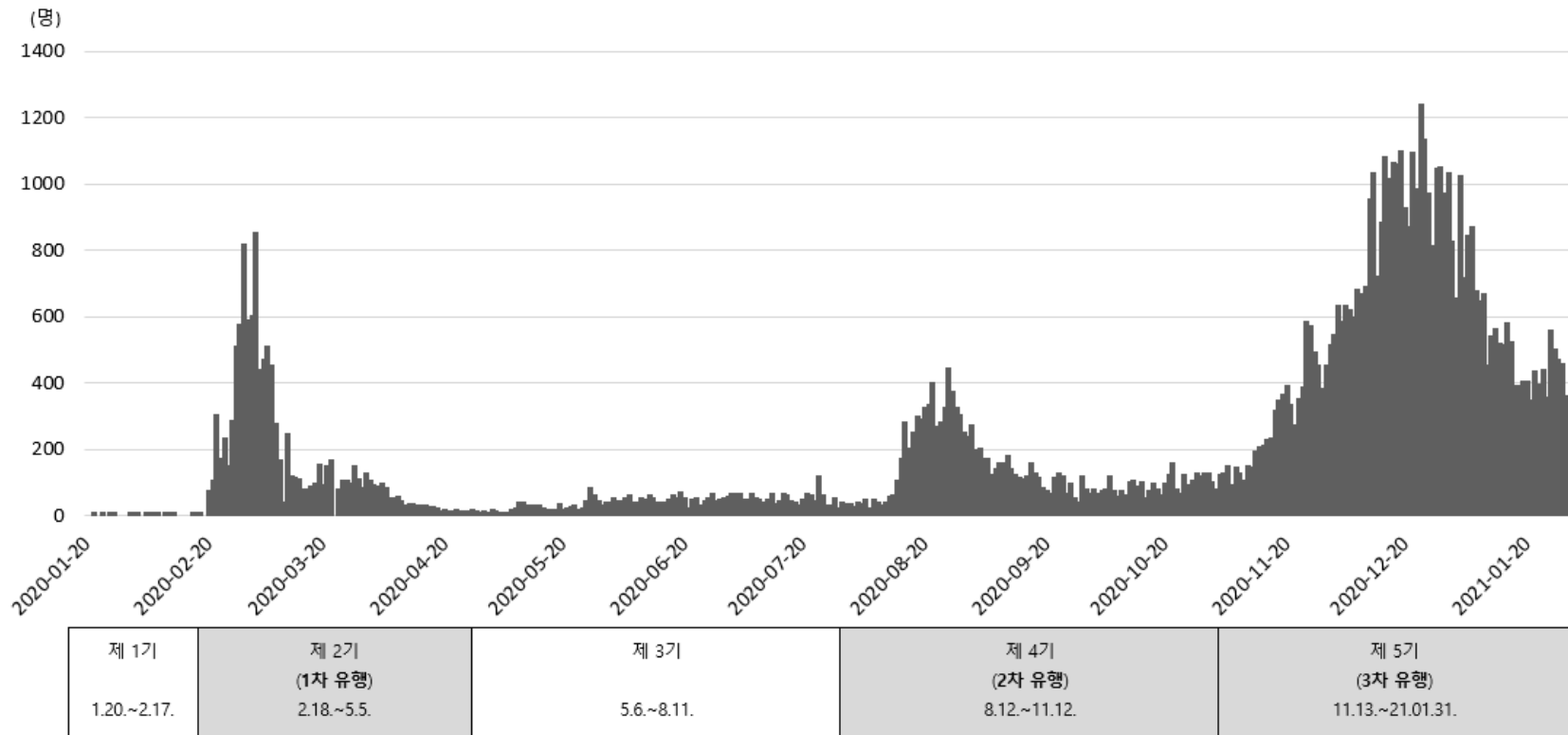


그림 3. 국내 COVID-19 일별 신규 확진자 수와 유행 시기(질병관리청 기준)

다. 통제 변수

1) 인구사회학적 특성

본 연구의 인구사회학적 특성 변수는 성별, 연령, 보험유형, 거주지이다. 성별은 남성 또는 여성이며 연령은 연속형 변수로 포함하였다. 보험유형은 건강보험, 의료급여, 기타로 구분하였으며 거주지는 서울, 경기·인천, 기타로 구분하였다.

2) 응급진료센터 내원 관련 특성

본 연구의 응급진료센터 내원과 관련한 특성 변수는 내원시간, 내원수단, 기저질환, 다방문자 여부, 진료결과, 주진단으로 선정하였다.

내원 시간은 Day time과 Night time으로 분류하였으며, Day time은 오전 9시부터 오후 6시까지, Night time은 오후 6시부터 오전 9시까지로 정하였다(윤현지, 2020).

내원 수단은 응급진료기록지에 기재된 정보를 기준으로 하였으며, 구급차(119 등), 도보, 기타로 구분하였다.

기저질환은 응급진료기록지에 기재된 고혈압, 당뇨, 간염, 결핵의 병력과 수술력, 투약력, 기타의 내용을 확인하였다. 고혈압, 당뇨, 간염, 결핵, 기타에 해당사항이 있는 경우 기저질환이 있는 것으로 보았고, 수술력과 투약력은 각각 구분하였다.

다방문자 여부는 응급실 내원 시 이전 1년 내 4회 이상 응급실을 방문한 경우로 정의하였다. 응급실을 4회 이상 방문한 경우를 응급실 다방문환자로 정의하는 것이 확률적으로나 임상적으로 의미가 있으므로 4회를 기준으로 정의하였다(송진우, 2010; Genell, 1987; Locker, 2007; Moore, 2009).

진료결과는 응급실 퇴실당시 또는 병동으로 입원한 경우에는 병동에서 퇴원

할 당시 진료결과를 정상퇴원, 사망, 기타로 나누어 확인하였다. 가망없는 퇴원은 정상퇴원으로, 이송, 탈원, 자의퇴원은 기타로 분류하였다.

주진단은 응급실에 내원하여 퇴실하거나 응급실을 통해 입원하여 퇴원할 때까지 치료받은 질환 중 가장 주된 하나의 진단명으로 정의하였다. 주진단에 대한 KCD-8 분류체계에 해당하는 대·중·소분류를 기준으로 분류하였다.

5. 분석 방법

가. 빈도 분석 및 비교

응급실 내원 환자의 일반적 특성과 중증도, 응급실 체류 시간을 연속형 변수와 범주형 변수로 나누어 정리하였다. 연속형 변수의 경우 COVID-19 확산 전과 후, 유행 시기에 해당하는 데이터가 정규분포를 만족하는지 정규성 검정을 통해 확인한 후, 평균, 표준편차, 중앙값과 사분위수범위(IQR, Interquartile range)를 제시하고 나이와 응급실 체류 시간은 정규성을 만족하지 않아 Mann-Whitney U test를 시행하였다. 범주형 변수는 빈도와 백분율로 조사하고, COVID-19 전·후 내원환자의 특성에 유의한 차이가 있는지 Chi-square test를 통해 확인하였다. 주진단의 경우 상위 10위에 해당하는 KCD-8 대분류를 기준으로 비교하였으며, COVID-19 확산 전과 후, 유행 시기별 크게 달라진 주진단군에 대해서 중분류 및 소분류를 확인하는 방법으로 분석하였다.

나. 다중 로지스틱 회귀분석

COVID-19 확산 전·후 내원환자의 특성 중 통계적으로 유의한 요인의 확인은 한 명의 환자가 관찰기간 내 여러 번 응급실에 내원한 경우를 고려하여 일반화 추정 방정식(Generalized Estimating Equation, GEE)을 이용한 로지스틱 회귀분석을 이용하여 Odds ratio를 확인하였다.

본 연구에서 통계처리는 SAS ver. 9.4를 활용하였고 통계적 유의성은 p-value 0.05 미만인 경우로 정하였다.

6. 윤리적 고려

본 연구는 과거 진료 과정 중 획득한 OCS, EMR 자료를 활용한 후향적 전·후 비교 연구로 세브란스병원의 임상시험심사위원회(IRB, Institutional Review Board)의 심의 면제 대상에 해당하였다(IRB No. 4-2021-1021). 수집된 자료를 사용한 2차 데이터 분석이므로 환자의 서면 동의는 면제되었다. 자료는 직접 SCRAP을 통해 추출하여 가명 데이터를 활용하였다. 따라서 수집된 자료는 대상자의 익명성이 보장된다고 할 수 있다. 또한 본 연구는 원시 자료의 활용, 보관 및 폐기에 있어 소속 기관의 규정을 준수하여 진행하였다.

IV. 결 과

1. COVID-19 확산 전 · 후 응급실 내원수 비교



그림 4. COVID-19 확산 전 · 후 응급실 내원수

COVID-19 확산 전 · 후 기간 진료 외 방문 및 단순 COVID-19 진단검사만을 위해 내원한 경우를 제외한 응급실 내원 건수는 확산 전(19.02 - 20.01) 102,700건, 확산 후(20.02 - 21.01) 66,771건으로 약 35% 감소하였다(그림 4). 월별 평균 내원 수는 각각 8,558건, 5,564건이었고 일별 평균 내원 수는 285건, 185건으로 차이가 있었다. COVID-19 확산 전보다 후에 전체적인 내원수가 감소하였고 선별진료소 운영 시작 시기를 기점으로 월별 응급실 내원 수가 큰 폭으로 감소한 것을 확인할 수 있었다(그림 5).

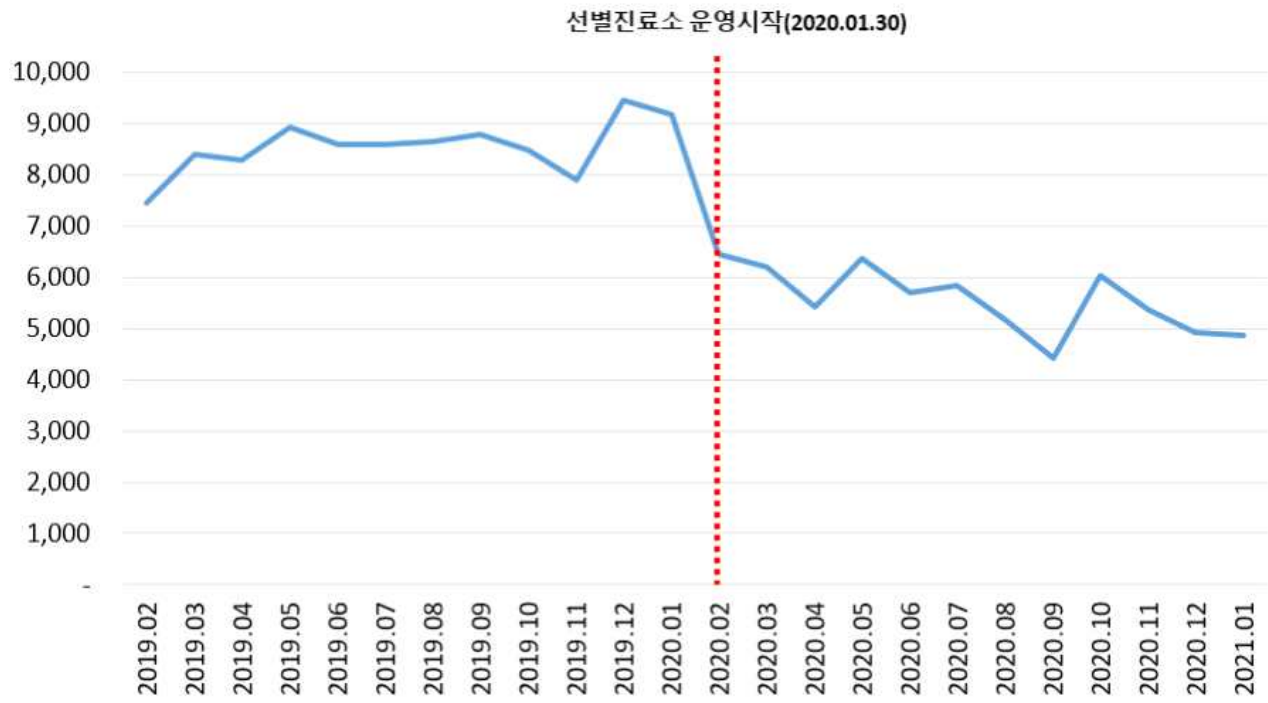


그림 5. COVID-19 확산 전·후 월별 응급실 내원수

국내 COVID-19 유행 시기에 따른 연구 대상 기관의 응급실 내원수를 확인했을 때 1차 유행 이전에 비하여 1차 유행 시기에 일평균 응급실 내원수가 279건에서 197건으로 30% 감소하였고 1차 유행 이후에는 2% 감소하여 192건, 2차 유행과 3차 유행에 각각 13%와 3% 감소하여 168건과 163건으로 확인되었다(그림 6).

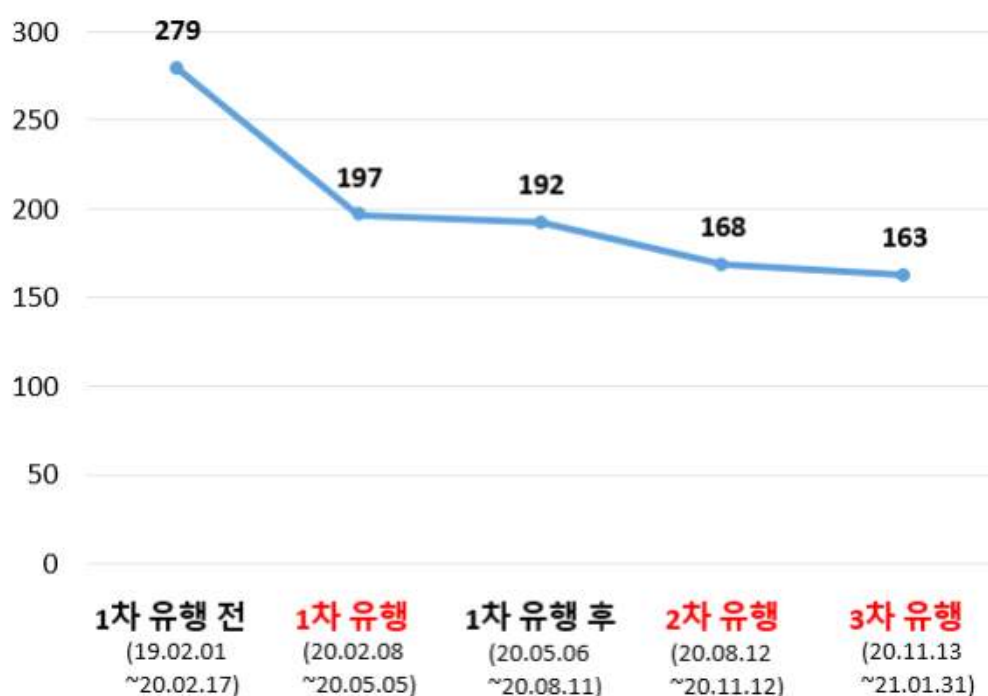


그림 6. 국내 COVID-19 유행 시기별 일평균 응급실 내원수

2. COVID-19 확산 전·후 응급실 내원환자 인구사회학적 특성 비교

응급실 내원 환자들의 COVID-19 확산 전·후 인구사회학적인 특성 차이를 확인한 결과(표 3)를 보면, 남자 환자의 비율이 49.7%와 49.8%로 0.1%p 증가하였고 여자 환자의 비율은 반대로 50.3%에서 50.2%로 0.1%p 감소하였지만 이 차이는 통계적으로 유의하지 않았다($P=0.89$).

나이는 중앙값 37세에서 47세로 10세 증가하였고 이는 통계적으로 유의한 차이였다($P<.0001$). 19세 미만 소아청소년과 성인으로 나누어 보았을 때 소아청소년은 31.1%에서 19.7%로 11.4%p 감소하였고 성인은 증가하였다($P<.0001$). 세분화하여 나이대별 차이를 보면 10세 미만 소아는 10.5%p, 10-19세는 1%p 감소한 것으로 확인되었고 20세 이상은 모두 소폭 증가하였다($P<.0001$).

보험유형의 차이를 보면 의료급여는 0.9%p 증가하였고 건강보험과 기타는 각각 0.7%p, 0.3%p 감소하였으며($P<.0001$) 거주지별로 보았을 때 서울은 0.4%p, 기타 지역은 0.3%p 감소하였고 경기와 인천 지역은 0.6%p 증가하였다($P<.01$).

표 3. COVID-19 확산 전·후 인구사회학적 특성

구분		COVID-19 확산 전	COVID-19 확산 후	P-value
성별	남	51,067 (49.7%)	33,225 (49.8%)	0.8914
	여	51,633 (50.3%)	33,546 (50.2%)	
연령		37 (9-63)	47 (24-67)	<.0001
성인여부	19세 미만	31,925 (31.1%)	13,154 (19.7%)	<.0001
	19세 이상	70,775 (68.9%)	53,617 (80.3%)	
연령대	10세 미만	26,486 (25.8%)	10,228 (15.3%)	<.0001
	10-19세	6,327 (6.2%)	3,459 (5.2%)	
	20-29세	11,444 (11.1%)	8,348 (12.5%)	
	30-39세	9,079 (8.8%)	6,863 (10.3%)	
	40-49세	8,535 (8.3%)	6,407 (9.6%)	
	50-59세	10,585 (10.3%)	7,584 (11.4%)	
	60-69세	12,207 (11.9%)	9,418 (14.1%)	
	70-79세	11,209 (10.9%)	8,553 (12.8%)	
	80세 이상	6,828 (6.6%)	5,911 (8.9%)	
	보험유형	건강보험	95,173 (92.7%)	
의료급여		3,551 (3.5%)	2,924 (4.4%)	
기타		3,976 (3.9%)	2,392 (3.6%)	
거주지	서울	74,736 (72.8%)	48,290 (72.4%)	0.0032
	경기·인천	20,082 (19.6%)	13,476 (20.2%)	
	기타	7,857 (7.7%)	4,970 (7.4%)	

3. COVID-19 확산 전·후 응급실 내원환자 내원 관련 특성 비교

응급실 내원환자들의 내원 관련 특성을 COVID-19 확산 전·후로 나누어 비교하였다(표 4). 내원 시간을 오전 9시에서 오후 6시(Day time)와 오후 6시에서 오전 9시(Night time)로 나누어 확인하였을 때 Day time의 환자가 1.7%p 증가하였다($P < .0001$).

내원 수단은 구급차가 0.8%p 증가하였고 도보 및 자가용이 12.2%p 감소하였는데 COVID-19 확산 후에 내원 수단이 기록되지 않은 건이 11.4%p 증가하여 데이터 누락 원인 파악이 필요해 보인다.

진료 결과를 보면 정상퇴원은 2.1%p 감소한 반면 사망은 1.1%p, 기타는 1%p 상승하였다($P < .0001$). 또한 사망률은 COVID-19 확산 전 1.6%에서 확산 후 2.7%로 상승한 것을 확인할 수 있었다.

연간 4회 이상 응급실에 방문한 다방문 환자의 경우 확산 전 5.1%에서 확산 후 4.2%로 약 0.9%p 감소하였으며 이는 통계적으로 유의하였다($P < .0001$).

기저질환은 응급진료기록에 기재된 고혈압, 당뇨, 간염, 결핵 중 한 가지 이상에 해당하는 경우 있음으로 집계하였다. 기저질환이 있다고 기록된 환자가 확산 전(26.6%)보다 후(32.4%)에 더 높은 분율을 보였다($P < .0001$). 수술력은 COVID-19 확산 전에 비해 확산 후에 있다고 보고된 환자의 분율이 17.5%에서 22.2%로 4.7%p 증가하였고($P < .0001$), 투약력이 있다고 보고된 환자의 분율은 14.2%에서 18.9%로 4.7%p 증가하였다($P < .0001$).

표 4. COVID-19 확산 전·후 응급실 내원 관련 특성

구분		COVID-19 확산 전	COVID-19 확산 후	P-value
내원 시간	Day(09:00-18:00)	46,068 (44.9%)	31,137 (46.6%)	<.0001
	Night(18:00-09:00)	56,632 (55.1%)	35,634 (53.4%)	
내원 수단	구급차	19,859 (19.3%)	13,419 (20.1%)	<.0001
	도보(자가용)	82,458 (80.3%)	45,479 (68.1%)	
	기타	90 (0.1%)	75 (0.1%)	
	기록 없음	293 (0.3%)	7,798 (11.7%)	
진료 결과	정상 퇴원	95,097 (92.6%)	60,415 (90.5%)	<.0001
	사망	1,658 (1.6%)	1,823 (2.7%)	
	기타	5,945 (5.8%)	4,533 (6.8%)	
다방문(연간 4회 이상)		5,286 (5.1%)	2,823 (4.2%)	<.0001
기저질환	없음	75,369 (73.4%)	45,116 (67.6%)	<.0001
	있음	27,331 (26.6%)	21,655 (32.4%)	
수술력	없음	84,338 (82.5%)	51,706 (77.8%)	<.0001
	있음	17,940 (17.5%)	14,743 (22.2%)	
투약력	없음	87,788 (85.8%)	53,920 (81.1%)	<.0001
	있음	14,490 (14.2%)	12,529 (18.9%)	

4. COVID-19 확산 전·후 응급실 내원환자 주진단군 비교

환자가 응급실에 방문하여 퇴실 또는 병동 입원 후 퇴원할 때까지 가장 주된 하나의 진단인 주진단을 기준으로 COVID-19 확산 전과 후에 다른 양상을 보이는지 비교하였다. KCD-8 코드분류의 대분류를 기준으로 상위 10위까지의 진단명을 비교하였을 때 COVID-19 확산 전은 약 91.3%, 확산 후는 약 89.8%의 환자가 이에 해당하였다.

COVID-19 확산 전과 후의 환자들의 KCD-8 기준 주진단명 대분류는 표 5와 같았다. 증상 및 징후가 가장 많고 손상 및 호흡계통 질환, 소화계통 질환 등이 뒤를 이었다. 확산 전과 비교하여 다른 점은 호흡계통 질환과 감염성 질환의 비율이 줄고 건강상태 및 보건서비스 접촉에 영향을 주는 요인에 대한 비율이 증가한 점이였다. KCD-8 코드체계에서의 Z코드에 해당하는 해당 대분류에 대한 소분류를 확인한 결과 Special screening examination for infectious and parasitic diseases(감염성 및 기생충성 질환에 대한 특수선별검사)가 1 건에서 1,379 건으로 증가하였고, General examination and investigation of persons without complaint and reported diagnosis(호소증상 및 보고된 진단명이 없는 사람의 일반적 검사 및 조사)가 40 건에서 447 건으로 증가하였다. 즉 호흡계통 질환이나 감염성 질환에 해당하는 환자의 비율이 줄기도 했지만, COVID-19에 대한 의심 증상인 호흡계통 및 감염성 질환이 의심되어 내원한 경우가 증가하여 주진단군의 변화가 있었던 것으로 보인다.

표 5. COVID-19 확산 전·후 주진단 대분류

순위	COVID-19 확산 전				COVID-19 확산 후			
	주진단명 대분류	KCD-8	N	%	주진단명 대분류	KCD-8	N	%
1	Symptoms, signs and abnormal clinical and laboratory findings, NEC(달리 분류되지 않은 증상, 징후와 임상 및 검사의 이상소견)	R00-R99	27,469	26.7%	Symptoms, signs and abnormal clinical and laboratory findings, NEC(달리 분류되지 않은 증상, 징후와 임상 및 검사의 이상소견)	R00-R99	17,121	25.6%
2	Injury, poisoning and certain other consequences of external causes(손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과)	S00-T98	19,965	19.4%	Injury, poisoning and certain other consequences of external causes(손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과)	S00-T98	14,176	21.2%
3	Diseases of the respiratory system(호흡계통의 질환)	J00-J99	11,405	11.1%	Diseases of the digestive system(소화계통의 질환)	K00-K93	6,238	9.3%
4	Diseases of the digestive system(소화계통의 질환)	K00-K93	8,605	8.4%	Neoplasms(신생물)	C00-D48	4,319	6.5%

(표 계속)

표 5. COVID-19 확산 전·후 주진단 대분류(계속)

순위	COVID-19 확산 전				COVID-19 확산 후			
	주진단명 대분류	KCD-8	N	%	주진단명 대분류	KCD-8	N	%
5	Certain infectious and parasitic diseases(특정 감염성 및 기생충성 질환)	A00-B99	6,236	6.1%	Diseases of the respiratory system(호흡계통의 질환)	J00-J99	4,083	6.1%
6	Neoplasms(신생물)	C00-D48	5,416	5.3%	Diseases of the circulatory system(순환계통의 질환)	I00-I99	3,657	5.5%
7	Diseases of the genitourinary system(비뇨생식계통의 질환)	N00-N99	4,591	4.5%	Diseases of the genitourinary system(비뇨생식계통의 질환)	N00-N99	3,648	5.5%
8	Diseases of the circulatory system(순환계통의 질환)	I00-I99	4,394	4.3%	Factors influencing health status and contact with health services(건강상태 및 보건서비스 접촉에 영향을 주는 요인)	Z00-Z99	2,540	3.8%

(표 계속)

표 5. COVID-19 확산 전·후 주진단 대분류(계속)

순위	COVID-19 확산 전				COVID-19 확산 후			
	주진단명 대분류	KCD-8	N	%	주진단명 대분류	KCD-8	N	%
9	Diseases of the musculoskeletal system and connective tissue(근골격계통 및 결합조직의 질환)	M00-M99	2,905	2.8%	Certain infectious and parasitic diseases(특정 감염성 및 기생충성 질환)	A00-B99	2,383	3.6%
10	Diseases of the skin and subcutaneous tissue(피부 및 피하조직의 질환)	L00-L99	2,729	2.7%	Diseases of the musculoskeletal system and connective tissue(근골격계통 및 결합조직의 질환)	M00-M99	1,789	2.7%

5. COVID-19 확산 전·후 응급실 내원환자 중증도 비교

응급실 내원환자들의 중증도는 응급진료기록 또는 KTAS 분류결과 기록지에 기재된 KTAS 점수와 ICU 입실 여부로 COVID-19 확산 전·후를 비교하였다(표 6). KTAS 점수는 상대적으로 중증도가 높은 1단계-소생술(Resuscitation), 2단계-중증(Emergency), 3단계-응급(Urgency)과 낮은 중증도의 4단계-준응급(Less urgency), 5단계-비응급(Non urgency)을 2개의 그룹으로 나누어 확인하였다. KTAS 1~3점 그룹은 COVID-19 확산 전에 비해 3%p 증가하였고, KTAS 4~5점 그룹은 3%p 감소하였으며 이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다($P<.0001$). 즉 중증도가 높은 KTAS 1~3점에 해당하는 환자의 분율은 증가하였고, 중증도가 낮은 4~5점에 해당하는 환자의 분율은 감소하였음을 알 수 있었다. 응급실 입실 이후에 퇴원 전까지 ICU에 한 번이라도 입실한 적이 있는 환자의 분율은 COVID-19 확산 전 3.3%였고, 확산 후에는 4.5%로 약 1.2%p 상승하였다($P<.0001$).

표 6. COVID-19 확산 전·후 중증도

구분	COVID-19 확산 전	COVID-19 확산 후	P-value
KTAS	1-3	37,523 (36.5%)	26,394 (39.5%)
	4-5	65,177 (63.5%)	40,377 (60.5%)
ICU 입실	3,389 (3.3%)	3,044 (4.5%)	<.0001

중증도 비교를 COVID-19 유행 시기로 나누어 확인하였을 때는 KTAS 1~3점 그룹의 분율이 1차 유행 전과 비교하여 1차 유행, 1차 유행 후, 2차 유행, 3차 유행 당시 높았고, ICU 입실 환자의 분율도 상승한 것을 알 수 있었다(표 7). 즉 유행을 거듭할수록 중증도가 상대적으로 높은 환자들의 응급실 내원 분율이 상승하였고(그림 7) 중환자실에 입실한 환자의 분율도 높아진 것으로 해석할 수 있었다(그림 8).

표 7. 국내 COVID-19 유행 시기별 중증도

구분	1차유행 전	1차 유행	1차 유행 후	2차 유행	3차 유행	P-value
KTAS	1-3 (36.6%)	5,707 (37.2%)	7,208 (38.2%)	6,352 (40.6%)	5,653 (43.5%)	<.0001
	4-5 (63.4%)	9,623 (62.8%)	11,652 (61.8%)	9,296 (59.4%)	7,357 (56.5%)	
ICU 입실	3,526 (3.3%)	668 (4.4%)	829 (4.4%)	736 (4.7%)	674 (5.2%)	<.0001

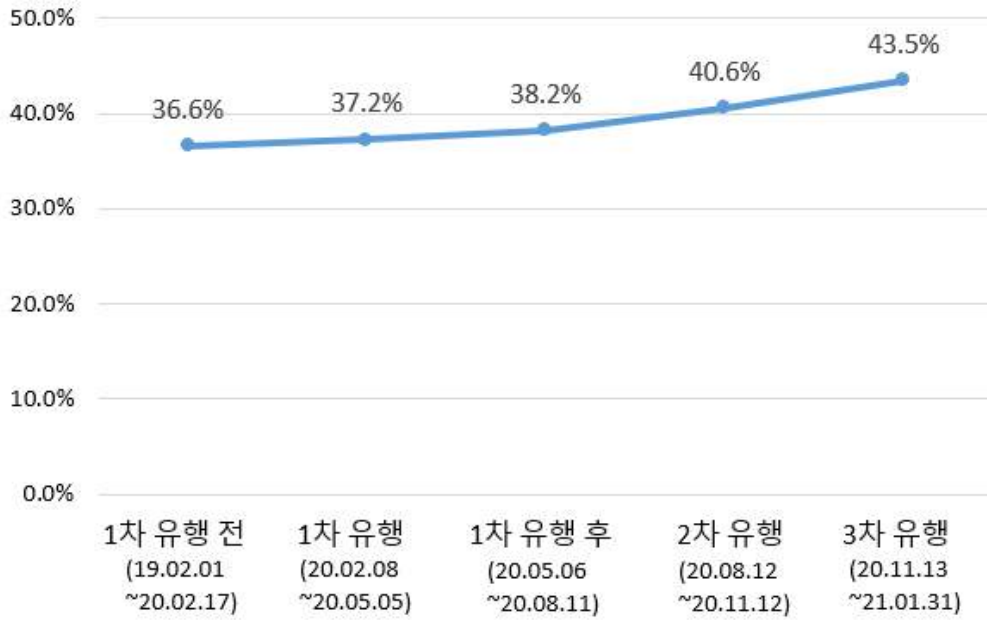


그림 7. 국내 COVID-19 유행 시기별 KTAS 1~3 내원 비율

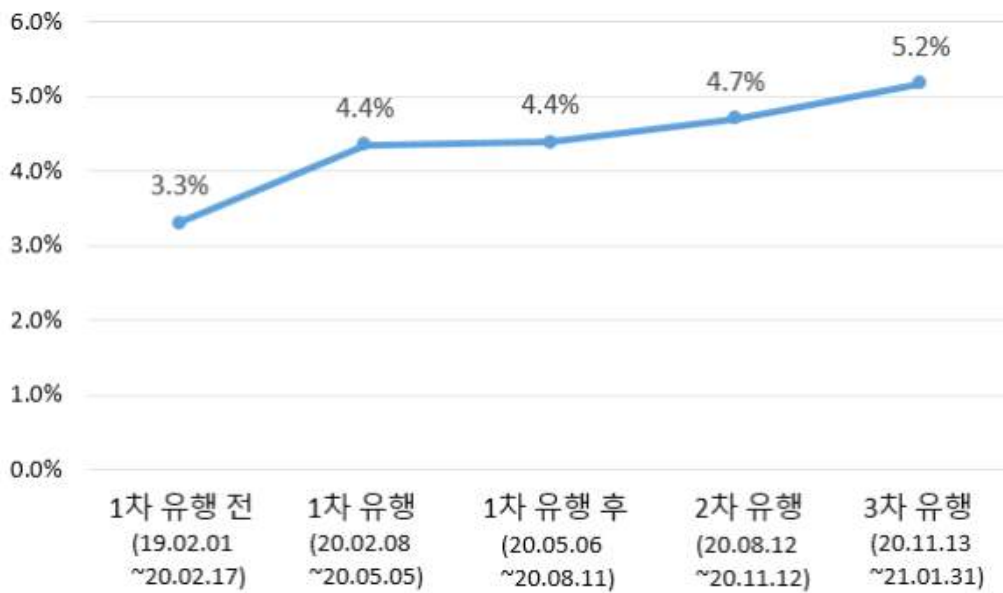


그림 8. 국내 COVID-19 유행 시기별 ICU 입실 비율

6. COVID-19 확산 전·후 응급실 내원환자 응급실 체류 시간 비교

응급실 체류 시간은 응급진료센터 접수 시간으로부터 퇴실까지 소요된 시간으로 응급실에서 퇴실한 환자는 퇴실 시간까지, 병동 또는 ICU로 입실한 환자의 경우 전실 시간까지로 계산하였다.

COVID-19 확산 전 응급실 체류 시간을 빈도 분석 및 Mann-Whitney U test를 통해 중앙값 3.6시간에서 확산 후 4.2시간으로 약 36분 늘어난 것으로 확인되었고 이는 통계적으로 유의한 차이였다($P<.0001$).

표 8. COVID-19 확산 전·후 응급실 체류 시간(중앙값)

	COVID-19 확산 전	COVID-19 확산 후	P-value
응급실 체류 시간(hrs)	3.6 (1.9-6.6)	4.2 (2.1-7.8)	<.0001

국내 COVID-19 유행 시기별 응급실 체류시간은 1차 유행 후가 가장 길었고 2차 유행 시기에는 내원 1건당 평균 4.2시간으로 소폭 감소하였으나 3차 유행 당시 4.6시간으로 증가하였다(표 9)(그림 9).

표 9. 국내 COVID-19 유행 시기별 응급실 체류 시간(중앙값)

구분	1차유행 전	1차유행	1차유행 후	2차유행	3차유행	P-value
응급실 체류 시간 (hrs)	3.6 (1.9-6.7)	3.8 (2.0-7.4)	4.3 (2.1-8.2)	4.2 (2.1-7.6)	4.6 (2.6-8.3)	<.0001

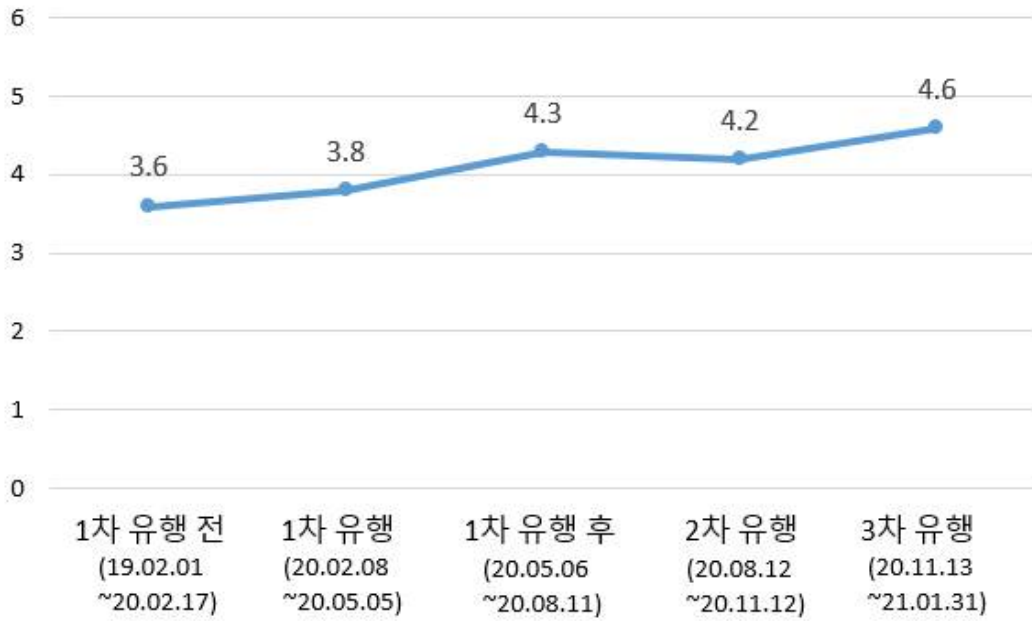


그림 9. 국내 COVID-19 유행 시기별 응급실 체류 시간(hrs)

7. 중증도, ICU 입실여부, 응급실 체류 시간에 대한 회귀분석

COVID-19의 확산이 응급실에 내원한 환자들의 중증도와 ICU 입실 여부, 응급실 체류 시간에 미치는 영향에 대한 회귀분석을 시행하였다.

가. 중증도(KTAS)

KTAS 중증도 분류 결과 1~3 점을 높은 중증도로, 4~5점은 낮은 중증도로 두 군으로 분류하여 각 변수에 따른 Odds ratio를 확인하였다(표 10). COVID-19 확산 전에 비해 후에 KTAS 중증도 분류 점수가 높았고(OR=1.08) 이는 통계적으로 유의하였다($P<.0001$). 즉 COVID-19 확산 전보다 후에 중증도가 상대적으로 높은 환자의 분율이 증가하였음을 의미한다.

성별은 남자 환자에 비해 여자 환자의 중증도가 낮았고(OR=0.97) 통계적으로 유의하였다($P<.0001$). 연령대별로 보면 10세 미만 환자의 중증도에 비해 10대(OR=0.72), 20대(OR=0.64), 30대(OR=0.81), 40대(OR=0.97)의 중증도는 낮았고, 50대(OR=1.07), 60대(OR=1.19), 70대(OR=1.16), 80세 이상(OR=1.10)의 중증도는 높았으나 이 중 40대는 통계적으로 유의하지 않았다.

보험유형은 건강보험에 비해 의료급여(OR=0.99)와 기타(OR=0.63)에 해당하는 경우 중증도가 상대적으로 낮은 것으로 확인되었지만 기타 유형의 중증도 차이만 통계적으로 유의하였다.

거주지별로는 서울에 비해 경기나 인천 지역(OR=1.19) 또는 기타(OR=1.35) 다른 지역의 환자들의 중증도가 높았고 이는 통계적으로 유의하였다.

내원 시간별 중증도는 Day-time에 비해 Night-time(OR=0.83)이 낮았던 것으로 보고되었고 이는 통계적으로 유의하였다.

내원 수단은 구급차에 비해 도보 또는 자가용(OR=0.42)을 이용한 환자들의 중증도가 낮았으며 이는 통계적으로 유의하였고, 기타(OR=1.57) 수단으로 내원한 경우는 높으며 통계적으로 유의하였다.

진료 결과는 정상 퇴원에 비해 사망(OR=4.84)과 기타(OR=1.84)의 중증도가 높았고 이는 통계적으로 유의하였다.

연간 4회 이상 다방문한 환자에 해당(OR=1.29)하는 경우 중증도가 높고 통계적으로 유의하며 기저질환(OR=1.41)과 투약력(OR=1.27) 모두 중증도가 해당 이력이 없는 환자에 비해 중증도가 높았고 통계적으로 유의하였다. 그러나 수술력의 경우 있음(OR=0.96)으로 보고된 경우 중증도가 낮은 것으로 확인되었고 이는 통계적으로 유의하였다.

표 10. 중증도(KTAS)에 대한 회귀분석 결과

변수	OR	95% CI		P
COVID-19 확산				
전	Ref			
후	1.08	1.06	1.11	<.0001
성별				
남	Ref			
여	0.97	0.95	1.00	0.0193
연령대				
10세 미만	Ref			
10-19세	0.72	0.68	0.77	<.0001
20-29세	0.64	0.61	0.67	<.0001
30-39세	0.81	0.77	0.84	<.0001
40-49세	0.97	0.93	1.02	0.2579
50-59세	1.07	1.02	1.12	0.0046
60-69세	1.19	1.14	1.24	<.0001
70-79세	1.16	1.10	1.21	<.0001
80세 이상	1.10	1.04	1.17	0.0009
보험유형				
건강보험	Ref			
의료급여	0.99	0.92	1.06	0.7835
기타	0.63	0.59	0.68	<.0001
거주지				
서울	Ref			
경기·인천	1.19	1.15	1.22	<.0001
기타	1.35	1.29	1.41	<.0001

(표 계속)

표 10. 중증도(KTAS)에 대한 회귀분석 결과(계속)

변수	OR	95% CI		P
내원시간				
Day(09:00-18:00)	Ref			
Night(18:00-09:00)	0.83	0.81	0.85	<.0001
내원수단				
구급차	Ref			
도보(자가용)	0.42	0.41	0.43	<.0001
기타	1.57	1.11	2.24	0.0116
진료결과				
정상퇴원	Ref			
사망	4.84	4.35	5.39	<.0001
기타	1.84	1.76	1.93	<.0001
다방문(연간4회이상)				
비해당	Ref			
해당	1.29	1.20	1.39	<.0001
기저질환				
없음	Ref			
있음	1.41	1.37	1.45	<.0001
수술력				
없음	Ref			
있음	0.96	0.93	0.99	0.0178
투약력				
없음	Ref			
있음	1.27	1.23	1.31	<.0001

Notes) OR: odds ratio, CI: confidence interval, Ref: reference

나. ICU 입실 여부

ICU 입실 여부에 따른 회귀분석 결과(표 11)를 보면, COVID-19 확산 전보다 후(OR=1.23)에 ICU 입실한 환자의 분율이 더 높았고 이는 통계적으로 유의하였다. 성별은 남자에 비해 여자(OR=0.72)가 적었고($P<.0001$), 연령대별로 나누어 보면 10세 미만 환자에 비해 10대(OR=1.51), 30대(OR=2.06), 40대(OR=3.57), 50대(OR=4.69), 60대(OR=5.14), 70대(OR=5.68), 80세 이상(OR=5.64)에서 중환자실 입실 분율이 높고 이는 통계적으로 유의하였다. 그러나 20대(OR=0.88)는 더 낮은 것으로 확인되나 이는 통계적으로 유의하지 않았다.

보험 유형별로는 건강보험 대비 의료급여(OR=0.89)와 기타(OR=0.67) 모두 ICU 입실 환자의 분율이 낮았고 이는 기타 분류만 통계적으로 유의하였다. 거주지별은 서울에 비해 경기와 인천(OR=1.34), 기타(OR=1.61) 지역 환자들의 ICU 입실 분율이 더 높았고 이는 통계적으로 유의하였다.

내원 시간별로는 Day-time에 비해 Night-time(OR=0.81)에 내원한 환자들의 ICU 입실 분율이 낮았던 것으로 확인되었고 통계적으로 유의하였다. 내원 수단은 구급차에 비해 도보 또는 자가용(OR=0.33)으로 내원한 경우 ICU 입실을 적게 하였으며 이는 통계적으로 유의하였고 기타(OR=1.15) 내원 수단의 경우에는 더 많이 입실하였으나 통계적으로 유의하지 않았다($P=0.6104$).

진료 결과 정상 퇴원 대비 사망(OR=4.87)환자, 기타(OR=1.12)환자의 ICU 입실 분율이 더 높았고, 이는 통계적으로 유의하였다. 다방문 환자에 해당(OR=0.51)하는 경우는 ICU 입실 분율이 낮았으며 통계적으로 유의하였다.

기저질환이 있는 경우(OR=1.57) ICU 입실 분율이 높았고, 수술력이 있는 경우(OR=0.77) 낮았으며 이는 통계적으로 유의하였다. 그러나 투약력의 경우 있을 때(OR=1.00) 더 높은 것으로 확인되나 이는 통계적으로 유의하지 않았다($P=0.94$).

표 11. ICU 입실 여부에 대한 회귀분석 결과

변수	OR	95% CI		P
COVID-19 확산				
전	Ref			
후	1.23	1.16	1.30	<.0001
성별				
남	Ref			
여	0.72	0.68	0.76	<.0001
연령대				
10세 미만	Ref			
10-19세	1.51	1.18	1.92	0.0009
20-29세	0.88	0.70	1.10	0.2677
30-39세	2.06	1.69	2.50	<.0001
40-49세	3.57	3.00	4.25	<.0001
50-59세	4.69	3.97	5.54	<.0001
60-69세	5.14	4.35	6.07	<.0001
70-79세	5.68	4.78	6.73	<.0001
80세 이상	5.64	4.72	6.74	<.0001
보험유형				
건강보험	Ref			
의료급여	0.89	0.78	1.01	0.0602
기타	0.67	0.54	0.82	<.0001
거주지				
서울	Ref			
경기·인천	1.34	1.25	1.44	<.0001
기타	1.61	1.47	1.76	<.0001

(표 계속)

표 11. ICU 입실 여부에 대한 회귀분석 결과(계속)

변수	OR	95% CI		P
내원시간				
Day(09:00-18:00)	Ref			
Night(18:00-09:00)	0.81	0.76	0.85	<.0001
내원수단				
구급차	Ref			
도보(자가용)	0.33	0.31	0.35	<.0001
기타	1.15	0.68	1.94	0.6104
진료결과				
정상퇴원	Ref			
사망	4.87	4.40	5.40	<.0001
기타	1.12	1.02	1.23	0.02
다방문(연간 4회 이상)				
비해당	Ref			
해당	0.51	0.43	0.61	<.0001
기저질환				
없음	Ref			
있음	1.57	1.47	1.68	<.0001
수술력				
없음	Ref			
있음	0.77	0.72	0.83	<.0001
투약력				
없음	Ref			
있음	1.00	0.94	1.07	0.94

Notes) OR: odds ratio, CI: confidence interval, Ref: reference

다. 응급실 체류 시간

응급실 체류시간의 회귀분석을 통해 COVID-19의 확산이 얼마나 영향을 주었는지 확인하였다. 우선 통제 변수의 영향을 고려하지 않고 같은 환자가 여러 번 내원한 경우에 대한 보정만 시행하여 결과를 확인하였을 때는 COVID-19 확산 전에 비해 확산 후 0.13시간, 즉 약 8분 늘어난다는 결과가 확인된다(표 12). 이는 단순히 Mann-Whitney U Test를 통해 비교하였던 시간(36분 증가)과 차이가 있고, 통계적으로 유의하다($P < .01$).

표 12. 응급실 체류 시간에 대한 회귀분석 결과(통제 변수 고려하지 않음)

변수	B	95% CI		P
COVID-19 확산 전	Ref			
COVID-19 확산 후	0.13	0.05	0.21	0.0022

Notes) B: beta coefficients, CI: confidence interval, Ref: reference

성별, 연령대 등 통제 변수를 고려하여 응급실 체류 시간을 회귀분석 하였을 때는(표 13) COVID-19 확산 전에 비해 후의 체류시간이 0.30시간(약 18분)이 감소한 것으로 확인되며 통계적으로 유의하였다. 성별은 여성이 남성에 비해 0.24시간 체류 시간이 짧았고, 통계적으로 유의하였다.

연령대 별로 보면 10세 미만 환자를 기준으로 하였을 때 10대 0.36시간, 20대 0.13시간, 30대 0.62시간, 40대 1.32시간, 50대 1.82시간, 60대 2.38, 70대 2.84시간, 80세 이상 3.16시간 더 길게 체류하며 모두 통계적으로 유의하였다.

보험 유형을 보면 건강보험에 비해 의료급여 환자의 응급실 체류 시간은 0.66시간 길었고, 기타 유형의 환자는 1.10시간 짧았다($P < .0001$). 거주지는 서울에 비해 경기와 인천에서 내원한 환자들의 응급실 체류 시간이 1.11시간 길었고 기타 지역은 2.16시간 길었다($P < .0001$).

내원 시간대별로는 Day-time에 내원한 환자들이 Night-time 환자들 보다 0.89시간 길었던 것으로 확인되며 이는 통계적으로 유의하였다.

내원 수단은 구급차 기준 도보 또는 자가용으로 내원한 환자의 경우 2.07시간 짧았고 기타 수단으로 내원한 환자는 1.44시간 짧았다($P < .05$).

진료결과는 정상퇴원 대비 사망환자의 경우 9.79시간 더 체류하였고, 기타결과도 1.14시간 길었으며 이는 통계적으로 유의하였다. 연간 4회 이상 방문한 다방문자의 경우 다방문자에 해당하지 않는 환자들보다 0.77시간 더 응급실에 체류하는 것으로 확인되었다($P < .0001$).

기저질환(1.16시간), 수술력(0.78시간), 투약력(0.76시간)이 있는 환자들이 기저질환이나 수술력, 투약력이 없는 환자보다 응급실 체류 시간이 길었고 모두 통계적으로 유의하였다.

표 13. 응급실 체류 시간에 대한 회귀분석 결과(통제 변수 고려함)

변수	B	95% CI		P
COVID-19 확산				
전	Ref			
후	-0.30	-0.36	-0.24	<.0001
성별				
남	Ref			
여	-0.24	-0.30	-0.18	<.0001
연령대				
10세 미만	Ref			
10-19세	0.36	0.26	0.46	<.0001
20-29세	0.13	0.05	0.20	0.0018
30-39세	0.62	0.52	0.72	<.0001
40-49세	1.32	1.19	1.45	<.0001
50-59세	1.82	1.68	1.96	<.0001
60-69세	2.38	2.23	2.53	<.0001
70-79세	2.84	2.65	3.02	<.0001
80세 이상	3.16	2.93	3.38	<.0001
보험유형				
건강보험	Ref			
의료급여	0.65	0.41	0.89	<.0001
기타	-1.10	-1.20	-1.00	<.0001
거주지				
서울	Ref			
경기·인천	1.11	1.02	1.21	<.0001
기타	2.16	1.99	2.34	<.0001

(표 계속)

표 13. 응급실 체류 시간에 대한 회귀분석 결과(통제 변수 고려함)(계속)

변수	B	95% CI		P
내원시간				
Day(09:00-18:00)	Ref			
Night(18:00-09:00)	-0.89	-0.95	-0.83	<.0001
내원수단				
구급차	Ref			
도보(자가용)	-2.07	-2.17	-1.96	<.0001
기타	-1.44	-2.39	-0.48	0.0031
진료결과				
정상퇴원	Ref			
사망	9.79	9.11	10.46	<.0001
기타	1.14	0.98	1.30	<.0001
다방문(연간 4회 이상)				
비해당	Ref			
해당	0.77	0.55	0.99	<.0001
기저질환				
없음	Ref			
있음	1.16	1.05	1.27	<.0001
수술력				
없음	Ref			
있음	0.78	0.67	0.90	<.0001
투약력				
없음	Ref			
있음	0.76	0.63	0.89	<.0001

Notes) B: beta coefficients, CI: confidence interval, Ref: reference

V. 고찰

1. 연구 방법에 대한 고찰

본 연구에서는 COVID-19 유행 시기에 따라 일개병원 응급진료센터에 2019년 2월부터 2021년 1월까지 내원한 환자들의 특성을 비교하였다. 소아를 포함한 전체 응급진료센터 내원 환자를 대상으로 했다는 점과 COVID-19 발생 이후 유행 시기를 고려하여 분석하였다는 점에서 기존 COVID-19 확산 전·후 비교 연구들과 차이가 있다.

기존의 국내·외 연구에서는 이송된 환자만을 대상으로 하거나(강지훈 외, 2020; 김성주 외, 2021) 소아 구역 내원 환자(최동현 외, 2021), 소아 천식환자(Simoneu T et al., 2021)와 같이 특정 조건에 부합하는 환자만을 모수로 하여 분석한 경우가 많았는데 이와 달리 본 연구는 소아를 포함한 전체 환자를 대상으로 하여 내원수단, 연령대, 진단군 등 다양한 변수의 차이를 확인하였다. 그리고 COVID-19 확산에 따른 응급실 내원환자의 특성을 비교한 선행 연구들은 이송시간, 증상, 진단의 변화 등을 전과 후로 나누어 비교하였는데 본 연구에서는 단순히 COVID-19의 발생 시기를 전·후로만 나누어 보지 않고 COVID-19 유행 양상에 따른 시기를 세분화 하여 비교하였다는 데 차별성이 있다.

연구 대상 의료기관의 규모는 2,600 병상으로 대형 병원에 해당하므로 연구 대상 기간인 2년간 총 17만 여건의 응급진료센터 내원 정보를 확보하여 많은 수의 데이터를 분석할 수 있었다. 또한 국가 단위로 관리되는 공공데이터나 국가 응급진료정보망(NEDIS) 정보보다 더 자세한 병원의 OCS, EMR에 기재된 정보를 이용하여 기저질환, 수술 또는 투약 이력, 입원기간 중 중환자실 입실 여부와 같은 임상적인 정보를 분석에 활용하였다.

중증도, 응급실 체류 시간이 COVID-19의 확산에 따라 어떻게 다른지에 대한 회귀분석을 실시할 때 한 명의 환자가 관찰 기간 내 여러 번 응급진료센터에 내원한 경우를 고려한 함수를 이용하여 통계 분석하였다.

2. 연구 결과에 대한 고찰

연구 결과 COVID-19 확산 전·후 대상 응급진료센터의 내원 수는 약 35% 감소하였다. 선행 연구에서 COVID-19 확산 전·후의 차이를 비교했을 때 대부분의 연구에서 환자수가 유의하게 감소하였던 것(강지훈 외, 2020; 김성주 외, 2021; 이영록 외, 2021; 최동현 외, 2021; 최진국 외, 2020; Chelo D et al., 2021; Renert-May E et al., 2021; Simoneu T et al., 2021)과 비교하여 동일한 결과였다.

내원환자 중 소아청소년 환자의 분율은 줄고 성인의 분율은 증가한 것은 소아청소년의 내원수 감소에서 기인한 것으로 예상된다. 선행 연구에서 소아청소년 환자들의 내원수의 유의한 감소(Chelo D et al., 2021; Simoneu T et al., 2021)에 대해서는 제시한 바 있다.

COVID-19 확산 후 사망환자 분율의 증가는 내원 수단 중 구급차의 분율이 증가한 것과 KTAS 1~3점에 해당하는 비교적 높은 중증도의 환자 분율이 증가한 것, ICU 입실 환자 분율의 증가와 같은 맥락으로 해석할 수 있으나 사망률의 상승에 직접적으로 영향을 미쳤는지에 대한 추가적인 분석이 필요하다. 감염병 대유행 이전 5년과 비교하여 어린이병원 사망률 증가에 대한 연구(Chelo D et al., 2021) 결과를 보면 사망률은 증가하였지만 사망원인은 COVID-19과는 무관했으므로 사망환자에 대한 원사인 확인과 상관관계 분석이 요구된다.

응급실 다방문자의 분율은 COVID-19 확산 후 감소한 것으로 확인되었고 다방문자의 KTAS 중증도는 더 높은 것으로 확인되었으며 ICU 입실은 더 적게 한 것으로 확인되었다. 이는 응급실 다방문 환자들의 중증도나 응급한 정도가 높지 않고(송진우, 2010) KTAS 중증도 분류상 5점에 해당하는 환자가 응급실에 더 자주 방문하는 경향이 있다(조은덕, 2021)는 선행연구와 연결하여 생각해 볼 때

다방문자의 분율 감소는 동일한 결과로 해석할 수 있으나 KTAS 기준으로는 상이한 결과이다. 중증도가 낮은 환자들이 COVID-19 확산 후에는 응급실에 덜 내원하였는지 여부는 NEDIS 정보를 활용한 선행연구와 응급실 다방문자의 조작적 정의에 차이가 있으므로 정확한 비교를 위해서는 심층 분석이 필요하다.

응급진료센터 내원 환자들의 다빈도 주진단을 비교하였을 때 COVID-19 확산 전에 비해 호흡기계 질환 및 감염성 질환을 주진단으로 부여 받은 환자 수가 감소하였고, 검사를 위하여 내원한 경우가 증가하였는데, COVID-19에 대한 의심 증상인 호흡계통 및 감염성 질환이 의심되어 내원한 경우가 증가한 것으로 판단되나 이는 전체적인 환자 수 감소에 따른 변화일 수 있다.

응급실 체류 시간의 경우 단순 비교 하였을 때는 COVID-19 확산 후 환자 1인당 0.6시간(약 36분) 증가한 것으로 확인되고 COVID-19 유행 양상에 따라 나누어 확인하였을 때 1차 유행 전(3.6시간)보다 1차 유행 후 0.2시간(약 12분) 증가, 이후 0.5시간(약 30분) 증가하고, 2차 유행 당시는 0.1시간(약 6분) 감소, 3차 유행 당시 0.4시간(약 24분) 증가하여 4.6시간까지 늘어난 것으로 확인되었다. 그러나 중복 내원한 환자를 고려하여 회귀분석을 시행하였을 때 통제변수를 고려하지 않았을 때 0.13시간(약 8분) 증가한 것으로 확인되었고 통제변수를 포함한 회귀분석을 하였을 때에는 1인당 체류 시간이 0.3시간(약 18분) 감소한 결과를 확인하였다. 이는 통제변수에 해당하는 연령대별 체류시간의 차이와 진료결과에 따른 체류시간 차이에서 기인한 것으로 추측되나 통제변수 이외의 본 연구에서 고려하지 못한 다른 변수의 영향에 의한 것일 수 있으므로 정확한 확인을 위해서는 추가적인 연구가 필요하다.

3. 연구의 제한점

본 연구는 단일 기관의 응급진료센터에 내원한 환자들의 2019년 2월부터 2021년 1월까지 2년간의 OCS와 EMR 정보를 분석한 후향적 전·후 비교 연구로 다음과 같은 제한점이 있다.

첫째, 단일 기관을 대상으로 하여 규모나 위치가 다른 응급진료센터로 일반화하기는 어렵다. 같은 서울에 위치한 비슷한 규모의 의료기관이어도 주변 환경에 따라 내원환자의 특성이 달라질 수 있기 때문이다.

둘째, 응급실 다방문 환자를 본 연구에서는 연구대상 기관의 응급진료센터에 이전 1년 이내 4회 이상 내원한 환자로 정의하였는데, 여러 기관의 응급진료센터에 방문한 정보를 통합 활용할 수 있는 NEDIS 자료에 비하여 응급실 다방문자가 적게 집계되었을 수 있다.

셋째, 연구대상 기간으로 설정한 2021년 1월 이전의 분석은 가능하나 2021년 12월까지도 지속적 변이와 확산세를 보이는 COVID-19이 미칠 수 있는 영향은 불확실하여 2021년 2월 이후에도 응급실 내원환자의 특성 변화가 동일한 양상을 보일 것으로 기대하기에는 무리가 있다.

넷째, 분석 대상인 OCS와 EMR 자료에서 누락된 부분에 대한 확인이 불가능하였다. COVID-19 확산 전 내원 수단이 누락된 기록은 293건으로 0.3%에 해당하였는데 COVID-19 확산 후에는 7,798건(11.7%)으로 크게 증가하였으나 값이 누락된 원인을 찾을 수 없었다.

이러한 제한점이 있지만 본 연구에서는 COVID-19 유행 시기에 따른 대상 기관의 전체 응급진료센터 내원 환자들의 특성을 비교하여 차이점을 확인하였다는 점과 공공데이터보다 자세한 자료를 이용하였다는 점에서 의미가 있다.

VI. 결 론

이 연구는 서울 소재의 2,600 병상 규모의 상급종합병원 응급진료센터에 2019년 2월부터 2021년 1월까지 접수된 환자들의 COVID-19 확산 전과 후, 유행 시기별 특성을 비교하였다.

결과를 종합하면 전체적인 내원 수는 COVID-19 확산 전에 비해 확산 후 약 35% 감소하였고 소아청소년 환자의 분율이 성인에 비해 감소하였다. 퇴원 시 정상 퇴원한 환자의 분율이 줄었고 사망환자의 분율이 증가하였다. 연간 4회 이상 응급실에 방문하는 다방문자는 COVID-19 확산 전에 비해 확산 후 그 분율이 감소하였다. 또한 내원 환자들의 주진단 변화를 보면 호흡기계 질환, 감염성 질환에 해당하는 환자 수의 분율이 감소하였고, 검사를 위하여 내원한 환자의 분율이 증가하였다. 중증도는 KTAS 점수와 ICU 입실 여부로 확인하였는데, COVID-19 확산 전에 비하여 확산 후에 중증도가 높은 환자의 분율이 증가하였고 ICU 입실도 더 많이 한 것으로 나타났다. 응급실 체류 시간의 경우 단순 비교하였을 때는 환자 1인당 0.13시간 증가한 것으로 확인되나 중복 내원한 환자를 고려하여 통제변수를 포함한 회귀분석을 시행 하였을 때 오히려 1인당 체류 시간이 0.30시간 줄어든 결과를 확인하였다.

감염병 대유행의 종료에 앞서 COVID-19 확산 전과 후에 응급진료센터 내원 환자들의 특성 차이를 파악하고 적절한 자원 배분에 대비하는 것이 의료기관의 효율적인 운영에 도움이 될 것이다. 또한 중증도가 상대적으로 낮은 다방문 환자에 대한 관리, 주진단군의 차이에 따른 인력 배치나 병상수 조정, 나아가 꾸준히 제기되어 온 응급실 과밀화 문제와도 연결하여 참고자료로 이용되길 기대한다.

참 고 문 헌

- 강지훈, 지재구, 장운덕, 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):161-169.
- 김경옥. 응급실 체류시간과 중증도와의 관계[석사학위 논문]. 충남대학교 보건대학원; 2005.
- 신민선, 이풍훈, 장원모. 코로나19 유행 시기의 사망과 의료 이용 변화에 대한 탐색적 연구. 건강보험심사평가원, 2021.
- 김성주, 지재구, 장운덕, 이시원, 유재광, 강지훈. COVID-19 발현 이후 병원간 이송 시 민간 이송업체를 통해 응급실로 전원된 환자들의 특성 변화 : 후향적 연구. 한국응급구조학회지 2021;25(1):125-134.
- 김영화, 김유연, 염한솔, 장진화, 황인섭, 박광숙, 박영준, 이상원, 권동혁. 코로나바이러스감염증-19 1년 발생보고서(2021.1.19. 기준). 주간 건강과 질병 2021;14(9):482-495.
- 백소현, 김도균. 메르스 유행이 응급실 이용 패턴에 미친 영향. 대한응급의학회 학술대회초록집 2015; 597-597.

- 송진우. 응급실 다방문환자의 임상적 특성: 응급실 다방문환자의 응급실 과밀화 및 중증도와의 관련성[석사학위 논문]. 성균관대학교 일반대학원; 2010.
- 안병기, 이근찬. 응급실 이용 횟수에 영향을 미치는 요인. 대한보건연구 2019;45(4):23-33.
- 윤현지, 이현심, 박준민, 김지훈, 이지환, 박인철, 정성필, 김민정. 응급실 확장공사가 응급실 과밀화와 환자 흐름에 미치는 영향. 대한응급의학회지 2020;31(4):420-429.
- 이규근. 서울 시내 3차 진료기관 예진실 운영실태 및 방안에 관한 연구[석사학위 논문]. 한양대학교 대학원; 1998.
- 이성근, 강영준, 송성욱, 강정호. 내과 입원결정권이 응급실 체류에 미치는 효과. 예술인문사회 융합 멀티미디어 논문지 2018;8(1):547-557.
- 이영록, 차현지, 최현규, 김범석, 성기정, 전주현, 김은석, 김영일. COVID-19 전후 한방병원 침구의학과 내원 환자들에 대한 비교 분석 - 일개 대학병원을 중심으로 -. 대한한의학회지 2021;42(2):31-49.
- 장석준, 장문준, 이한식. 응급실 환자 과밀화 요인의 분석. 대한응급의학회지 1992;3(1):71-78.

조은덕. 응급실 다방문 환자의 특성 및 관련 요인[석사학위 논문]. 연세대학교 보건대학원; 2021.

질병관리청. 코로나바이러스감염증-19(COVID-19) 국내발생현황. 2021.
http://ncov.mohw.go.kr/bdBoardList_Real.do?brdId=1&brdGubun=11&ncvContSeq=&contSeq=&board_id=&gubun=

질병관리청. 코로나바이러스-19 대응 지침(의료기관용) 제1-2판. 2021.
<http://ncov.mohw.go.kr/duBoardList.do?brdId=2&brdGubun=24>

질병관리청. 코로나바이러스감염증-19 선별진료소 운영 안내(대응지침 9-3판 적용). 2020.
<http://ncov.mohw.go.kr/duBoardList.do?brdId=2&brdGubun=24>

최용희. 응급의료센터 한국형 중증도 분류 도구(Korean Triage and Acuity Scale, KTAS)의 적절성 평가[석사학위 논문]. 중앙대학교 대학원; 2017.

최진국, 정해원. 코로나바이러스감염증19 대유행시기 전후 도보로 방문하여 응급실을 이용한 환자군의 임상적 특성. 대한응급의학회 학술대회초록집 2020;2020(2):33-33.

한준호. 코로나바이러스감염증-19 확산에 따른 응급실 기반 선별진료소 이용 및 응급실 격리병상 배정 현황[석사학위 논문]. 전남대학교 대학원; 2020.

Chelo D, Mekone Nkwelle I, Nguéfack F, Mbassi Awa HD, Enyama D, Nguéfack S, Noukeu Njinkui D, Tony Nengom J, Nguéfack-Tsague G, Koki Ndombo PO. 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 Pediatr Pathol.* 2021;40(1):18-31.

Dong Hyun Choi, Jae Yun Jung, Dongbum Suh, Jae Yeon Choi, Se Uk Lee, Yoo Jin Choi, Young Ho Kwak, Do Kyun Kim. 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 Sci.* 2021;36(5):e44.

Genell Andren K, Rosenqvist U. Heavy users of an emergency department—a two year follow-up study. *Soc Sci Med* 1987;25:825-831.

Locker TE, Baston S, Mason SM, Nicholl J. Defining frequent use of an urban emergency department. *Emerg Med J* 2007;24:398-401.

McCusker J, Tousignant P, Borgès Da Silva R, Ciampi A, Lévesque JF, Vadboncoeur A, Sanche S. Factors predicting patient use of the emergency department: a retrospective cohort study. *CMAJ.* 2012;184(6):E307-16.

Milbrett P, Halm M. Characteristics and predictors of frequent utilization of emergency services. *J Emerg Nurs.* 2009;35(3):191-8.

Melissa L McCarthy 1, Scott L Zeger, Ru Ding, Scott R Levin, Jeffrey S Desmond, Jennifer Lee, Dominik Aronsky. Crowding Delays Treatment and Lengthens Emergency Department Length of Stay, Even Among High-Acuity Patients. *Ann Emerg Med* 2009;54:492-503.e4.

Moore L, Deehan A, Seed P, Jones R. Characteristics of frequent attenders in an emergency department: analysis of 1-year attendance data. *Emerg Med J* 2009;26:263-267.

Paul P, Heng BH, Seow E, Molina J, Tay SY. Predictors of frequent attenders of emergency department at an acute general hospital in Singapore. *Emerg Med J* 2010;27:843-848.

Rennert-May E, Leal J, Thanh NX, Lang E, Dowling S, Manns B, Wasylak T, Ronksley P. The impact of COVID-19 on hospital admissions and emergency department visits: A population-based study. *PLoS ONE* 2021;16(6):e0252441.

Simoneau T, Greco K, Hammond A, Nelson K, Gaffin J. Impact of the COVID-19 Pandemic on Pediatric Emergency Department Use for Asthma. *Annals of the American Thoracic Society* 2021;18(4):717-719.

Wielders CC, Wuister AM, de Visser VL, de Jager-Leclercq MG, Groot CA, Dijkstra F, van Gageldonk-Lafeber AB, van Leuken JP, Wever PC, van der Hoek W, Schneeberger PM. Characteristics of hospitalized acute Q fever patients during a large epidemic, The Netherlands. PLoS One. 2014;9(3):e91764.

ABSTRACT

Comparison of Characteristics of Emergency Department Patients by the Epidemic Period of COVID-19

Sung-Kyung Yu

Graduate school of Public Health

Yonsei University

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

This study compared the characteristics of patients who visited the emergency medical center of a tertiary general hospital with 2,600 beds in Seoul before and after the spread of COVID-19 from February 2019 to January 2021. Multiple logistic regression analysis was performed to identify the differences in demographic characteristics, emergency department visit-related characteristics, and main diagnosis group according to the spread of COVID-19, and to determine the relevance of severity and time spent in the emergency department.

169,471 emergency medical center visits were analyzed. After the spread of COVID-19, the number of emergency department visits decreased by about 35%, and the proportion of children and adolescents

decreased. The proportion of patients with medical beneficiary insurance type increased and the proportion of patients in Seoul decreased. As for the means of visiting, the proportion of ambulances increased and the proportion of deaths increased. The ratio of frequent visits to the emergency department decreased, and while the number of respiratory and infectious diseases as the main diagnosis decreased, the number of visits for examination increased. In the KTAS(Korean Triage and Acuity Scale) score, the proportion of patients with relatively high severity(1 to 3) increased, and the proportion of patients admitted to the ICU(Intensive Care Unit) increased. In case of a simple regression, the emergency department stay time was confirmed to increase by 0.13 hours per patient. But a regression analysis including control variables was performed considering the repeated visits, it was confirmed that the stay time per person was reduced by 0.30 hours.

Identifying the differences in the characteristics such as general characteristics, main diagnosis group, severity, and length of stay of patients visiting the emergency medical center before and after the spread of COVID-19 and preparing for appropriate resource allocation will help the efficient operation of the emergency department.

Keywords: *Coronavirus Infectious Disease-19, COVID-19, Emergency Medical Center, Emergency Department*