

코로나19 전·후 응급실로 내원한 소아청소년 호흡기계 환자의 유사점과 차이점

허영진* · 박윤숙* · 김은아 · 오미라

국립중앙의료원 중앙응급의료센터

Similarities and Differences in Patients under Aged 18 with Respiratory Disease on Emergency Departments: Before and after COVID-19 Outbreak

Young-Jin Huh*, Yun-Suk Pak*, Eun-Ah Kim, Mi-Ra Oh

National Emergency Medical Center, National Medical Center, Seoul, Korea

Background: The purpose of this study was to the impact of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak on emergency departments (EDs) in patients under the age of 18 years with respiratory disease. Also, we analyzed similarities and differences in patients including revisit before and after the COVID-19 outbreak.

Methods: This study population was respiratory patients under the age of 18 years who visited all 403 EDs in Korea between January 1st, 2019 and December 31st, 2020, using the National Emergency Department Information System Database. The primary outcome was the number of respiratory patients according to age, sex, the type of EDs, season, Korean Triage and Acuity Scale (KTAS) levels, the result of ED, and length of stay. The secondary outcome was the number of revisit respiratory patients within 72 hours. We calculated the risk-adjusted revisit rates according to the KTAS level using a multiple logistic regression model.

Results: The number of ED visits decreased from 274,526 in 2019 to 79,007 in 2020; this number was 71.2% lower than that before COVID-19. In spring 2020, this number was 90.1% lower than during the same period in 2019. For the revisit rate in the study population, the adjusted odds ratio (95% confidence interval) was 1.22 (1.05-1.41) in 2019 and 1.39 (1.07-1.81) in 2020.

Conclusion: Implementing appropriate emergency care policies in severe respiratory patients would have contributed to improving the safety of reducing in revisit rate.

Keywords: COVID-19; Emergency department; Respiratory tract disease; Revisit; Similarity; Difference

서론

최근 미세먼지와 같은 대기오염의 심화로 인해 호흡기계 환자가 증가하고 있으며, 이는 호흡기계 환자의 응급실 방문 증가에도 영향을 미치는 것으로 나타났다[1-4]. 우리나라 외래 내원일수를 기준으로, 2019년 다빈도 발생 질환 1위는 호흡기계 질환이었고[5], 같은 해의 통계청 사망원인 3위는 폐렴이었으며, 우리나라에서 호흡기계 질환

으로 인한 사망은 2009년 34.3%에서 2019년에는 71.4%로 10년간 37.1%p 증가하였다[6]. 이와 관련하여 응급실 방문 환자 중 호흡기계 질환으로 내원한 경우는 9.9%-10.6%였고[7,8], 이 중 호흡기질환으로 1-6일 이내에 응급실을 재방문하는 비율은 6.6%-10.3%이고, 6개월 이후에 재방문하는 비율은 거의 40%에 가까웠다[9,10]. 특히 15세 이하의 소아환자가 호흡기계 질환으로 48시간 이내에 재방문하는 비율은 14.4%로 나타났다[11], 18세 미만에서 72시간 이내에 재방문 비율

Correspondence to: Mi-Ra Oh
Gwangju EMS Support Center, National Emergency Medical Center, National Medical Center, 42
Jebong-ro, Dong-gu, Gwangju 61469, Korea

Tel: +82-62-236-1339, Fax: +82-62-233-1337, E-mail: omr@nmc.or.kr

*These authors contributed equally to this work as the first authors.

Received: May 2, 2022, Revised: June 12, 2022, Accepted after revision: June 17, 2022

© Korean Academy of Health Policy and Management

© This is an open-access article distributed under the terms of the
Creative Commons Attribution Non-Commercial License

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use,
distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

은 34.9%였다[12]. 응급실 재방문은 최초 방문하였을 당시 치료가 충분하지 않음으로 인해 발생할 수 있으며, 이는 신속하고 적절한 치료를 방해하고 의료비를 증가시키는 원인이 되기도 한다[13].

그러나 최근 코로나19로 인한 개인방역수칙 준수(마스크 착용, 손 씻기 등) 등의 영향으로 인플루엔자와 같은 바이러스성 호흡기계 환자가 급격히 감소하는 경향을 보이고 있으며[14], 초중고 등교 중단 등의 거리두기의 영향으로 외래 다빈도 질환 상위 100개 중 기관지염 등의 호흡기계 질환이 가장 많이 감소한 것으로 나타났는데, 소아의 인플루엔자 환자 수는 97% 감소한 것을 확인하였다[15]. 호흡기계 환자뿐만 아니라 전체적인 의료서비스 이용에 있어서도 2019년 상반기에 비해 코로나19 첫 환자가 발생하였던 2020년 상반기에 9.8%p 감소함을 보였다[16]. 또한 미국에서는 코로나19 유행 전에 비해 유행 초기에 소아청소년의 응급실 방문이 두드러지게 낮은 것으로 나타났다[17].

팬데믹 상황에서 병원 내 감염 우려 등으로 인한 응급실 방문 자체는 응급실 이용자 수 감소로 이어졌고[18], 이로 인해 경증환자의 자체 선별기능이 작동하였으며, 응급실 진입 시 감염환자 선별기준 강화 등 합리적인 응급의료 이용의 중요성이 더 강조되었다[19]. 코로나19가 엔데믹을 향하고 있는 현시점에서 응급의료를 둘러싼 대내·외적 환경이 변화되었고, 응급실을 이용하는 환자들의 특성에 대해 연구하고, 이에 대한 응급의료체계 내의 개선점을 어떻게 가져야 할 것인가에 대한 고민이 필요하다. 그러므로 본 연구에서는 코로나19가 소아청소년 호흡기 환자 응급실 내원과 재방문 특성에 어떠한 영향을 미쳤는지에 대해 코로나19 전·후의 유사점과 차이점을 살펴보았다.

방 법

1. 연구방법

1) 자료수집 방법

본 연구에 사용된 국가응급진료정보망(National Emergency Department Information System)은 전국 응급의료기관으로부터 내원환자의 응급진료정보를 실시간으로 수집하는 시스템으로, 최초 수집 단계에서 개인식별정보가 포함되지 않는 익명화 상태로 데이터가 수집되고 있다. 우리나라 응급의료기관은 “응급의료에 관한 법률”에 명시된 법정 기능을 중심으로 3가지 종별로 구분되며, 재난대응 대비 및 중증 응급환자를 중심으로 진료하는 권역응급의료센터, 응급환자 진료를 담당하는 지역응급의료센터와 지역응급의료기관으로 분류된다[20]. 연구기간 기준(2020년 12월 31일)으로 권역응급의료센터 38개소, 지역응급의료센터 129개소, 지역응급의료기관 236개소로 총 403개소의 응급의료기관에서 환자진료정보를 전송하였다.

2) 연구대상

연구기간은 2019년 1월 1일부터 2020년 12월 31일까지이고, 연구대상은 전국 응급의료기관을 내원한 18세 이하 환자이며, 이 중 퇴실 또는 퇴원진단코드가 제7차 한국표준질병사인분류(Korean Standard Classification of Diseases)의 호흡기질환(감기, J00-J06; 인플루엔자, J09-J10; 호흡기결핵, A15, A16, A19; 폐렴, J12-J18)에 해당하는 환자들이다.

현재 응급실 재방문에 대해 명확한 정의는 존재하지 않지만 72시간이 가장 많이 활용되고 있다[21]. 따라서 본 연구에서의 호흡기질환 재방문은 호흡기질환을 가진 환자가 응급실 또는 병실에서 퇴원 후 72시간 이내에 다시 응급실로 방문한 경우로 정의하였고, 퇴원 후 2회 이상 재방문한 경우는 첫 번째 재방문의 자료를 선택하였다[22,23]. 그리고 응급실 첫 방문의 응급진료결과가 사망(도착 전 사망[death on arrival] 포함), 기타, 미상, 말기질환으로 귀가(가정간호 등)인 경우, 가망 없는 퇴실의 경우, 의사의 권고를 무시하고 자의 퇴실한 경우와 병실에 입원한 환자의 입원 후 결과가 자의 퇴원, 사망, 탈원, 가망 없는 퇴원, 기타는 연구대상에서 제외하였다.

2. 분석변수

본 연구에서 사용된 변수는 성별, 연령, 응급의료기관 종별, 계절(봄, 여름, 가을, 겨울), 환자의 중증도(Korean Triage and Acuity Scale, KTAS), 응급진료결과, 응급실 재실시간이었다. 연구에 사용된 일반적 특성 변수를 범주화하여 성별은 남자와 여자, 연령은 성장단계로 구분하여 0-1세, 2-5세, 6-12세, 13-18세로 구분하였다. 응급의료기관 종별은 권역응급의료센터, 지역응급의료센터, 지역응급의료기관으로 구분하였고, 환자의 중증도는 중중(KTAS 1-2), 중등중(KTAS 3), 경중(KTAS 4-5)으로 구분하였다. 응급진료결과는 귀가, 전원, 입원으로 나누고, 계절은 봄, 여름, 가을, 겨울로 구분하였다. 응급실 재실시간은 응급실 내원일시에서 퇴실일시까지 걸리는 시간의 차이를 분 단위로 계산하였다.

3. 분석방법

응급실에 내원한 환자의 재방문 유무에 따른 일반적 특성 비교를 교차분석인 카이제곱(chi-square) 검정을 실시하고, 빈도와 백분율로 표시하였다. 응급실 재실시간은 비모수적(non-parametric) 방법인 Mann-Whitney 검정을 실시하였고, 중앙값(median)과 사분위수 범위(interquartile range)로 나타냈다. 응급실 재방문 유무와의 연관성은 다중 로지스틱 회귀분석(multiple logistic regression analysis)을 통해 교차비(odds ratio)와 95% 신뢰구간(confidence interval)으로 나타

였으며, 입력변수는 교차분석에서 유의확률이 0.2보다 작은 변수들을 사용하여 후진제거법(backward selection)으로 최종적인 모형을 선정하였다.

이 연구에서 사용된 모든 통계분석은 IBM SPSS Statistics ver. 27.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하였고, 유의확률 p 값이 0.05 미만인 것을 통계적으로 유의한 것으로 판단하였다. 본 연구는 국립중앙의료원의 연구윤리위원회에서 심의 면제 승인을 받았다(NMC-2021-04-051).

결 과

1. 연구대상자의 특성

1) 2019년과 2020년 호흡기계 환자의 특성

호흡기질환으로 2019-2020년 응급실을 방문한 소아청소년 환자는 총 353,533명이고, 이 중 72시간 이내 응급실 재방문 환자는 12,956명(3.7%)으로 나타났다(Figure 1).

2019년 호흡기질환으로 응급실을 내원한 환자는 274,526명이었으며, 2020년 호흡기질환으로 응급실을 내원한 환자는 79,007명으로, 코로나19의 영향으로 호흡기질환으로 인한 소아청소년 환자는 71.2% 감소하였다. 연령별로는 2-5세의 소아청소년 환자가 2019년, 2020년 모두 가장 많은 분포를 차지하고 있었고, 이 연령대의 감소 폭

이 2019년 대비 2020년에 75.7%로 가장 컸다. 계절별로는 2019년엔 봄철에 환자가 33.5%로 가장 많았으나 2020년 봄철에는 11.5%로 가장 적었다. 응급실 재실시간의 중앙값은 2019년 73분, 2020년 67분으로 2020년이 2019년에 비해 재실시간이 감소하였다(Table 1).

2) 2019년과 2020년 호흡기계 재방문 환자의 특성

2019년 응급실에 재방문한 경우 성별에 따른 차이는 없었고, 연령, 응급의료기관 종별, 계절, 중증도, 응급진료결과에 따른 차이는 있는 것으로 분석되었다($p < 0.001$). 재방문한 환자의 특성에서 연령은 2-5세가 36.6%로 가장 많았고, 지역응급의료센터로의 내원이 43.3%로 가장 많았다. 또한 봄철, 경증환자의 재방문 비율이 높았다. 재방문 환자의 응급진료결과는 대부분 귀가(99.0%)였다.

2020년 응급실에 재방문한 경우는 2019년과 마찬가지로 성별에 따른 차이는 없었고, 연령, 응급의료기관 종별, 계절, 중증도 및 응급진료결과에서는 차이가 있는 것으로 확인되었다($p < 0.001$). 재방문한 환자의 연령은 2-5세가 29.5%로 가장 많았고, 지역응급의료센터로 내원한 경우가 45.5%로 가장 많았다. 또한 봄, 여름, 가을, 겨울 중에서는 겨울에, 중증보다는 경증환자의 재방문 비율이 높았고, 재방문 환자의 응급진료결과는 귀가가 99.4%였다. 재방문하지 않은 환자들에 비해 재방문한 환자들의 재실시간은 2019년(74분 vs. 65분)과 2020년(67분 vs. 59분) 모두 짧았다($p < 0.001$) (Table 2).

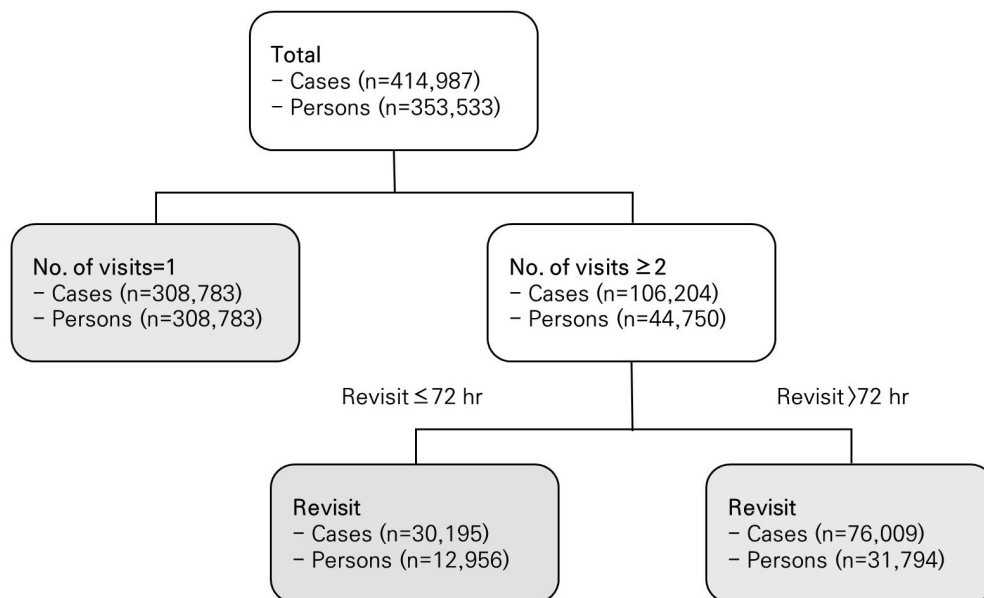


Figure 1. Flow chart of study population.

2. 중증도에 따른 재실시간

중증환자의 재방문 여부에 따른 재실시간 중앙값을 비교하면 2019년 중증 재방문 환자의 재실시간은 93분으로 재방문하지 않은 중증환자의 재실시간 123분보다 짧았다($p<0.001$). 2020년 중증 재방문 환자의 재실시간은 재방문하지 않은 환자에 비해 각각 짧았으나 유의한 차이는 없었고, 중등증 재방문 환자의 경우 재방문하지 않은 환자에 비해 각각 79분과 97분으로 재실시간이 유의하게 짧았다($p<0.001$) (Figure 2).

3. 중증도에 따른 재방문의 상대 위험비

일반적 특성에서 연관성 있게 나온 변수인 연령, 응급의료기관 중별, 응급진료결과, 계절을 보정 후 재방문 환자의 중증도에 따른 상대

위험비를 살펴보면, 2019년과 2020년 모두 경증환자에 비해 중증환자의 재방문 위험비는 각각 1.22 (1.05-1.41)배와 1.39 (1.07-1.81)배로 분석되었다(Table 3).

고 찰

본 연구는 코로나19로 인한 소아청소년 호흡기 환자의 응급실 내원 특성, 재방문 특성과 코로나19 전·후 소아청소년 환자들의 유사점과 차이점을 살펴보았다. 코로나19의 영향으로 호흡기 환자의 응급실 방문이 71.2%가 감소하였고, 코로나19 대유행이 시작되었던 2020년 봄철 호흡기 환자의 감소는 전년도에 비해 90.1%나 감소한 것으로 나

Table 1. Characteristics of the study population

Characteristic	Year		Difference (A-B)
	2019 (A)	2020 (B)	
Total*	274,526 (100.0)	79,007 (100.0)	195,519 (71.2)
Gender			
Male	147,487 (53.7)	42,458 (53.7)	105,029 (71.2)
Female	127,039 (46.3)	36,549 (46.3)	90,490 (71.2)
Age (yr)			
0-1	62,062 (22.6)	20,545 (26.0)	41,517 (66.9)
2-5	96,206 (35.0)	23,344 (29.5)	72,862 (75.7)
6-12	70,651 (25.7)	19,738 (25.0)	50,913 (72.1)
13-18	45,607 (16.6)	15,380 (19.5)	30,227 (66.3)
Type of ED			
Level 1	57,106 (20.8)	16,663 (21.1)	40,443 (70.8)
Level 2	127,252 (46.4)	37,752 (47.8)	89,500 (70.3)
Level 3	90,168 (32.8)	24,592 (31.1)	65,576 (72.7)
Season			
Spring	91,831 (33.5)	9,066 (11.5)	82,765 (90.1)
Summer	51,988 (18.9)	12,206 (15.4)	39,782 (76.5)
Fall	55,782 (20.3)	9,178 (11.6)	46,604 (83.5)
Winter	74,925 (27.3)	48,557 (61.5)	26,368 (35.2)
KTAS grade†			
Severe (KTAS 1-3)	5,542 (2.2)	1,741 (2.4)	3,801 (68.6)
Moderate (KTAS 3)	105,423 (41.4)	29,650 (40.1)	75,773 (71.9)
Mild (KTAS 4-5)	143,882 (56.5)	42,467 (57.5)	101,415 (70.5)
Results of ED			
Discharge	240,123 (87.5)	71,242 (90.2)	168,881 (70.3)
Transfer	247 (0.1)	93 (0.1)	154 (62.3)
Admission	34,156 (12.4)	7,672 (9.7)	26,484 (77.5)
Length of stay of ED (min)	73 (31-136)	67 (28-130)	6

Values are presented persons (%) or median (interquartile range).

ED, emergency department; Level 1, regional emergency medical center; Level 2, local emergency medical center; Level 3, local emergency medical agency; KTAS, Korean Triage and Acuity Scale.

*Total is the percentage of rows, the others are percentages of columns. †Except for non-transmission of KTAS grade.

타났다. 실제로 질병관리청 2020년 감염병 감시연보에 따르면 2019년에 비해 인플루엔자 환자는 98% 감소하였고, 인플루엔자로 인한 입원은 80% 감소하였다. 인플루엔자뿐만이 아니라 2급 감염병에 속하는 결핵, 수두, 홍역, 백일해 등도 2019년 대비 51.3% 감소하였다 [24].

본 연구에서 재방문하는 환자들은 연령, 성별, 계절, 응급진료결과, 중증도에 따라 유의한 차이가 있었는데, 이러한 유의했던 변수들을 모두 보정하고도 중증환자 응급실 재방문의 상대위험비는 2019년과 2020년 경증에 비해 각각 1.22배, 1.39배 높은 것으로 분석되었다. 이는 호흡기질환으로 내원한 소아환자의 경우 퇴원이나 퇴실 후 증상 악화로 인해 재방문 또는 재입실한다는 선행연구와도 일치하고 있다 [25].

코로나19 대유행으로 2019년에 비해 2020년 소아청소년 환자들의 응급실 이용이 감소한 것은 여러 요인이 있을 것이다. 첫째, 사회적 거리 두기 시행에 따라 초·중·고등학교 휴교령, 어린이집과 돌봄센터 등 영유아, 어린이 보육시설들의 휴원으로 인한 온라인 수업, 개인의 방역수칙을 강조하여 거리 두기, 손 씻기, 마스크 착용 등 개인위생 개선과 외출 자제 등의 보건정책 시행으로 인한 사람 간 접촉빈도 감소의 영향으로 인한 것으로 설명될 수 있다[26,27]. 실제로, 코로나19 유행으로 예방행동 현황과 활동에 영향을 미친 요인에 관한 설문조사에서 개인방역수칙에 대해 가장 철저히 지키겠다고 응답한 30대 연령에서 의료시설 방문이 꺼려진다는 응답이 3.26배 높게 조사되었다[28]. 소아청소년의 경우, 자의에 의한 의료기관 방문보다는 부모 등의 타의에 의해 의료기관을 방문하는 경우가 많은데, 30대 연령에서의 의

Table 2. Characteristics of the study population who revisited in emergency departments

Variable	2019 yr			2020 yr		
	Revisit		p-value	Revisit		p-value
	No	Yes		No	Yes	
Total*	264,400 (96.3)	10,126 (3.7)		76,177 (96.4)	2,830 (3.6)	
Gender			0.311			0.136
Male	141,997 (53.7)	5,490 (54.2)		40,976 (53.8)	1,482 (52.4)	
Female	122,403 (46.3)	4,636 (45.8)		35,201 (46.2)	1,348 (47.6)	
Age (yr)			<0.001			<0.001
0-1	59,368 (22.5)	2,694 (26.6)		19,659 (25.8)	886 (31.3)	
2-5	92,496 (35.0)	3,710 (36.6)		22,521 (29.6)	823 (29.1)	
6-12	68,301 (25.8)	2,350 (23.2)		19,064 (25.0)	674 (23.8)	
13-18	44,235 (16.7)	1,372 (13.5)		14,933 (19.6)	447 (15.8)	
Type of ED			<0.001			<0.001
Level 1	55,080 (20.8)	2,026 (20.0)		16,135 (21.2)	528 (18.7)	
Level 2	122,865 (46.5)	4,387 (43.3)		36,465 (47.9)	1,287 (45.5)	
Level 3	86,455 (32.7)	3,713 (36.7)		23,577 (31.0)	1,015 (35.9)	
Season						
Spring	88,264 (33.4)	3,567 (35.2)		8,763 (11.5)	303 (10.7)	
Summer	50,161 (19.0)	1,827 (18.0)		11,801 (15.5)	405 (14.3)	
Fall	53,857 (20.4)	1,925 (19.0)		8,913 (11.7)	265 (9.4)	
Winter	72,118 (27.3)	2,807 (27.7)		46,700 (61.3)	1,857 (65.6)	
KTAS grade†			<0.001			<0.001
Severe (KTAS 1-3)	5,342 (2.2)	200 (2.2)		1,676 (2.4)	65 (2.5)	
Moderate (KTAS 3)	101,304 (41.2)	4,119 (44.7)		28,517 (40.0)	1,133 (43.8)	
Mild (KTAS 4-5)	138,984 (56.6)	4,898 (53.1)		41,076 (57.6)	1,391 (53.7)	
Results of ED			<0.001			<0.001
Discharge	230,101 (87.0)	10,022 (99.0)		68,429 (89.8)	2,813 (99.4)	
Transfer	244 (0.1)	3 (0.0)		92 (0.1)	1 (0.0)	
Admission	34,055 (12.9)	101 (1.0)		7,656 (10.1)	16 (0.6)	
Length of stay of ED (min)	74 (31-136)	65 (27-118)	<0.001	67 (28-130)	59 (25-117)	<0.001

Values are presented persons (%) or median (interquartile range).

ED, emergency department; Level 1, regional emergency medical center; Level 2, local emergency medical center; Level 3, local emergency medical agency; KTAS, Korean Triage and Acuity Scale.

*Total is the percentage of rows, and the others are percentages of columns. †Except for non-transmission of KTAS grade.

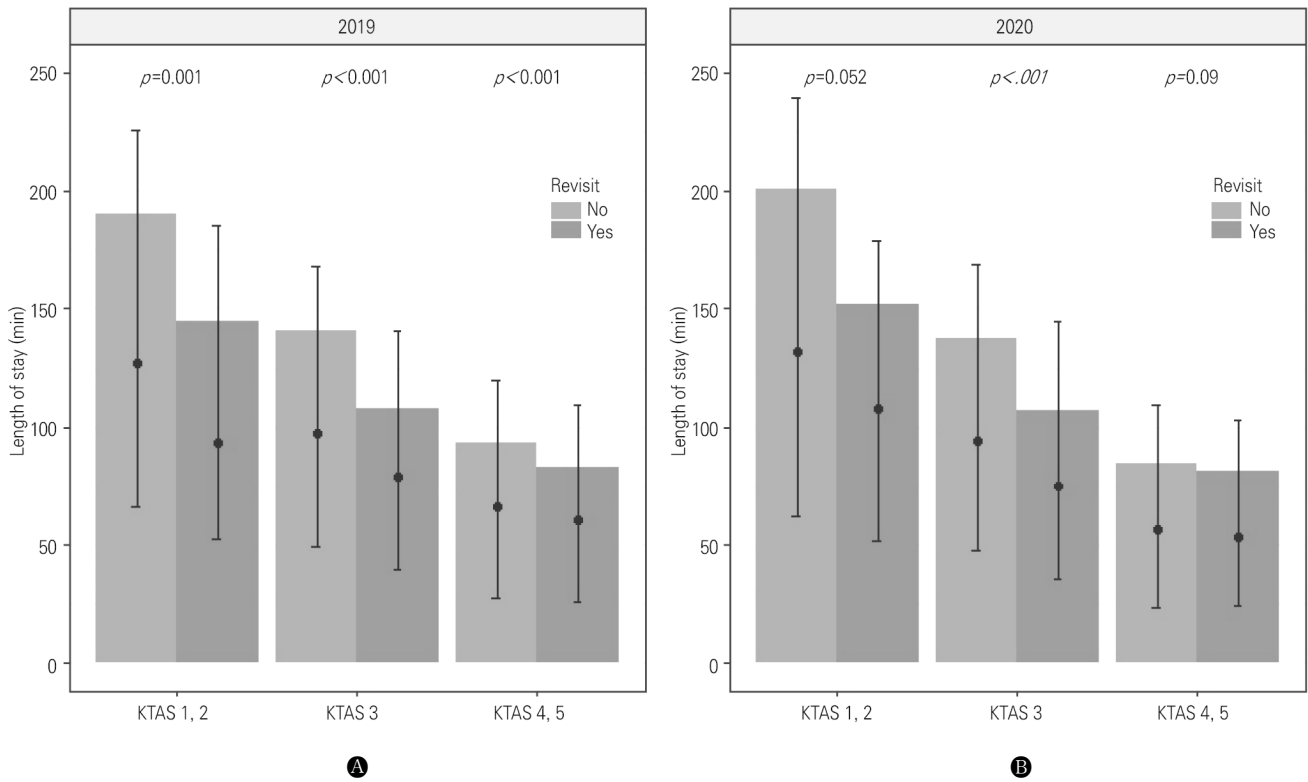


Figure 2. (A, B) Length of stay in emergency departments by the Korean Triage and Acuity Scale (KTAS). Box is average, dot is median, the lower line is the first quartile, and the upper line is the third quartile.

Table 3. Adjusted ORs and 95% CIs for revisit for the study population

KTAS grade	2019 yr		2020 yr	
	OR (95% CI)	p-value	OR (95% CI)	p-value
Severe (KTAS 1-3)	1.22 (1.05-1.41)	0.009	1.39 (1.07-1.81)	0.014
Moderate (KTAS 3)	1.20 (1.14-1.25)	<0.001	1.24 (1.13-1.35)	<0.001
Mild (KTAS 4-5)	1.00		1.00	

ORs were adjusted for age, gender, season, and type of emergency departments.
OR, odds ratio; CI, confidence interval; KTAS, Korean Triage and Acuity System.

료시설 방문 기피현상이 소아청소년에게까지도 영향을 미쳐, 응급실 이용 감소라는 결과로 이어졌을 것으로 예측된다.

둘째, 환경적인 영향을 원인으로 볼 수 있다. 보통 호흡기 환자는 봄철의 미세먼지와 겨울철의 저온현상으로 증가하는 경향이 있는데, 2020년 우리나라에서 미세먼지(particulate matter, PM₁₀) 농도는 33 μg/m³, 초미세먼지(PM_{2.5}) 농도는 19 μg/m³으로, 2019년 미세먼지(PM₁₀) 농도 41 μg/m³, 초미세먼지(PM_{2.5}) 농도 23 μg/m³에 비해 감소한 것도 한 원인이라고 할 수 있다[29].

셋째, 중증 호흡기질환을 가진 소아청소년의 경우 상태가 호전되었다 악화되기를 반복하기 때문에 재방문의 가장 흔한 원인이라고 알려져 있으며, 이러한 재방문을 예방하기 위해서 완전히 호전된 상태에

서 퇴실이 필요하다고 보고되었다[30]. 본 연구에서도 재방문한 중증 호흡기질환을 가진 환자들의 재실시간이 재방문하지 않은 집단에 비해 짧은 것으로 나타났다.

2015년 유행한 메르스나 현재 유행 중인 코로나19 같은 호흡기질환을 유발하는 감염병의 경우 소화기질환을 유발하는 감염병에 비해 잠복기가 길고 전파력이 강한 특성을 지닌다[31]. 이러한 이유로 호흡기 감염병에 감염된 후 의료기관을 방문할 경우 병원 내 건강상태가 민감한 타 환자들에게 치명적일 수 있다. 실제로 코로나19 초기에 잠복기 상태로 응급실을 방문한 코로나19 감염 환자들이 타 환자와의료진과 동선이 겹쳐 응급실 임시 폐쇄와 병원 내 집단감염 등으로 이어지면서 대혼란을 가져왔다. 이후 환자선별을 더욱 엄격하게 하

는 지침이 마련되고, 격리병상 확충, 중증응급진료센터 등과 같은 전담병원이 지정·운영되면서 응급의료정책이 점차 안정화되었다[32]. 다만 코로나19 대유행의 장기화로 인해 의료체계가 코로나19 감염 환자 중심으로 바뀌었고, 중증 응급환자와 코로나19 증상과 비슷한 중증 호흡기 환자의 수용이 한계에 다다르게 되면서 코로나19 종식 후 의료전달체계를 어떻게 변화해야 하는지에 대한 많은 숙제를 남겼다. 특히 소아청소년 호흡기 환자의 경우, 단기간 재방문이 많은 것을 고려하여 적절한 퇴실 시점을 결정하는 프로세스, 증상의 경과를 안정적으로 지켜볼 수 있는 응급실 내의 구역이 필요하다. 소아청소년의 중증 호흡기 환자를 치료할 수 있는 집중적인 의료환경을 제공하는 것은 불필요한 응급실 단기 재방문을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 응급의료체계 전반에 효율적인 진료 향상에 도움이 될 것으로 사료된다.

또한 향후 다시 도래할 수 있는 기존의 감염병 또는 신종 감염병에 대한 대비를 위해 응급의료전달체계의 재정비가 필요하다. 이미 여러 나라에서는 코로나19 이후 응급의료이용체계를 둘러싼 환경이 변화하였고, 이에 여러 가지 방법으로 의료체계를 개선했다. 이를 살펴보면 응급의료이용체계를 개선한 방향은 크게 두 가지로 나뉘게 되는데, 합리적 응급의료 이용 측면, 응급의료정보 연계 강화 측면이다. 합리적 응급의료이용 측면에서 개선된 방법은 우선 병원 밖 환자의 중증도를 선별하여 한정된 응급의료자원을 효율적으로 사용할 수 있도록 했다. 대표적으로 영국 ‘NHS 111 (National Health Service 111)’의 경우, 비교적 중증이 아닌 환자가 접속할 수 있는 전화나 온라인 플랫폼을 통해 환자 스스로 중증도 분류가 가능하도록 하였다[33]. 덴마크에서는 인공지능 상담원인 Corti를 활용하여 응급전화 대화를 분석하고, 심정지 환자 발생 시 적절한 조치 지시, 구급차 출동 및 가장 적합한 응급실 안내 등 인공지능을 이용한 환자 중증도 분류를 시행하고 있다[34].

호주와 대만의 경우, 응급의료정보 연계를 강화하였는데, 호주의 ‘My Health Record (MHR)’는 응급환자 발생 시 환자 투약정보 및 과거 병력 확인 등의 기능을 통해 의료 공급자에게 더 많은 정보를 제공하고, 빠른 의사 결정에 기여하고 있다. 또한 환자가 의식이 없는 경우 보건관계자들은 MHR에 접근하여 모든 정보를 확인할 수 있는 권한을 법적으로 명시하였다[35]. 대만에서는 응급의료 스마트 플랫폼 개발을 통해 구급차 출동 정보와 사고현황 정보를 연계하였고, 병원별 환자 수용현황을 실시간으로 확인 가능하도록 하여 이송병원 선별 시, 환자의 중증도를 이송병원으로 전송하고 환자 도착 전 환자상태를 병원에서 미리 파악할 수 있도록 하였다[36].

현재 우리나라에서는 ‘내 손안에 응급실’ 서비스를 구축하고 119구급대에서 응급상황인 코로나19 환자의 수용 가능한 병상을 확인할 수

있는 시스템을 적용하고 있다[19]. 앞으로 응급의료체계에서 개선되어야 할 부분은 우리나라도 환자가 발생 시점부터 최종치료까지 처치, 이송 등의 정보를 연계할 수 있는 통합정보망 구축이라고 할 수 있다. 통합된 정보의 연계는 향후 발생할 수 있는 신종 감염병뿐만 아니라 중증 응급환자나 재난과 같은 대량 환자 발생 시에도 응급의료체계가 항상성을 가지고 적시에 적절한 치료가 가능한 플랫폼이 구축될 수 있을 것이다.

결론적으로, 호흡기 환자의 응급실 재방문이 코로나19 전보다 감소하였고, 중증 호흡기 환자들의 경우 응급실 재방문을 감소를 위해 적절한 응급의료케어정책을 실행할 필요가 있다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 환자의 중증도는 KTAS를 이용하여 분류하였는데, KTAS는 민감도보다 특이도가 낮아 중증도를 과대평가할 가능성이 있다. 둘째, 재방문에 대한 환자 개인별 정보는 확인이 불가하여 환자의 재방문 사유에 대한 정확한 원인을 알지 못한다. 추후 재방문 사유에 대한 조사연구가 필요하며, 중증 호흡기 질환의 경우 적절한 퇴실 시점 결정이나 재방문을 방지하기 위한 호흡기질환에 대한 연구도 필요할 것으로 생각된다.

이해상충

이 연구에 영향을 미칠 수 있는 기관이나 이해당사자로부터 재정적, 인적 지원을 포함한 일체의 지원을 받은바 없으며, 연구윤리와 관련된 제반 이해상충이 없음을 확인한다.

ORCID

Young-Jin Huh: <https://orcid.org/0000-0001-5604-2312>;

Yun-Suk Pak: <https://orcid.org/0000-0002-9617-1757>;

Eun-Ah Kim: <https://orcid.org/000-0002-9814-5392>;

Mi-Ra Oh: <https://orcid.org/0000-0002-7554-9749>

REFERENCES

- Kim J, Kim H, Jung K. Association between hourly differences of Particulate matters concentration and emergency department visits in Seoul. *Public Health Aff* 2018;2(1):57-71. DOI: <https://doi.org/10.29339/pha.2.1.57>.

2. Krefis AC, Fischereit J, Hoffmann P, Pinnschmidt H, Sorbe C, Augustin M, et al. Temporal analysis of determinants for respiratory emergency department visits in a large German hospital. *BMJ Open Respir Res* 2018;5(1):e000338. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjresp-2018-000338>.
3. Szyzkowicz M, Kousha T, Castner J, Dales R. Air pollution and emergency department visits for respiratory diseases: a multi-city case crossover study. *Environ Res* 2018;163:263-269. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.01.043>.
4. Song X, Jiang L, Wang S, Tian J, Yang K, Wang X, et al. The impact of main air pollutants on respiratory emergency department visits and the modification effects of temperature in Beijing, China. *Environ Sci Pollut Res Int* 2021;28(6):6990-7000. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10949-z>.
5. Kweon EJ. Changing of proportion of disease in the last 20 years: focused on the number of visits. *HIRA Res* [Internet]. 2020 [cited 2022 Jun 9];14(5):59-69. Available from: <https://repository.hira.or.kr/handle/2019.oak/2486>.
6. Statistics Korea. 2019 Cause of death statistics [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; 2020 [cited 2022 Jun 9]. Available from: https://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/1/6/2/index.board.
7. Rui P, Kang K. National Hospital Ambulatory Medical Care Survey: 2017 emergency department summary tables [Internet]. Atlanta (GA): Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics; 2017 [cited 2022 Jun 9]. Available from: https://www.cdc.gov/nchs/data/nhamcs/web_tables/2017_ed_web_tables-508.pdf.
8. Ashman JJ, Cairns C, DeFrances CJ, Schwartzman A. Respiratory illness emergency department visits in the National Hospital Care Survey and the National Hospital Ambulatory Medical Care Survey. *Natl Health Stat Report* 2021;(151):1-18.
9. Shin SD, Park CB, Cha WC, Jang JY, Shin SH, Lee JH, et al. Modeling the regional emergency care network as a solution of emergency department overcrowding. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2011.
10. 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(11):843-848. DOI: <https://doi.org/10.1136/emj.2009.079160>.
11. Jang DH, Kwak YH, Kim DK, Jung JY, Suh DB, Chang I, et al. Unplanned revisit to pediatric emergency department: patients' characteristics and relationship with overcrowding. *J Korean Soc Emerg Med* 2014;25(5):529-535.
12. Ahmed AE, ALMuqbil BI, Alrajhi MN, Almazroa HR, AlBuraikan DA, Albaijan MA, et al. Emergency department 72-hour revisits among children with chronic diseases: a Saudi Arabian study. *BMC Pediatr* 2018;18(1):205. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12887-018-1186-8>.
13. Hwang J, Kim S, Won M, Hu D, Ahn J, Shin DS. Factors of revisit of older adult that emergency departments. *J Digit Contents Soc* 2019;20(12):2555-2563. DOI: <https://doi.org/10.9728/dcs.2019.20.12.2555>.
14. Kim HM, Lee H, Lee N, Kim EJ, Rhee JE, Kim GJ. COVID-19 impact on influenza and respiratory viruses surveillance. *Public Health Wkly Rep* [Internet] 2020 [cited 2022 Jun 9];13(50):3537-3548. Available from: http://www.kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20602010000&bid=0034&list_no=711399&act=view.
15. Kim JI. Impacts of COVID-19 pandemic on changes in health insurance expenses and their policy implications. Seoul: National Assembly Budget Office; 2020.
16. Shin JW, Moon SJ, Jung SH. COVID-19 and medical services utilization. *Health Welf Issue Focus* 2021;(400):1-8.
17. Hartnett KP, Kite-Powell A, DeVies J, Coletta MA, Boehmer TK, Adjemian J, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on emergency department visits: United States, January 1, 2019-May 30, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2020;69(23):699-704. DOI: <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6923e1>.
18. 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. *J Korean Med Sci* 2021;36(5):e44. DOI: <https://doi.org/10.3346/jkms.2021.36.e44>.
19. Ministry of Health and Welfare. Additional measures for rapid transport of Corona emergency patients [Internet]. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2022 [cited 2022 Jun 9]. Available from: http://www.mohw.go.kr/react/al/sal0301vw.jsp?PAR_MENU_ID=04&MENU_ID=0403&BOARD_ID=140&BOARD_FLAG=00&CONT_SEQ=370716.
20. Emergency Medical Service Act, Law no. 17786 (Dec 29, 2020).
21. Lee JS, Kim NS, Hwang JH, Kim HS, Choi YK, Eun SJ, et al. A study on the assessment system and utilization of general quality index. Wonju: Health Insurance Review & Assessment Service; 2012.
22. Chan AH, Ho SF, Fook-Chong SM, Lian SW, Liu N, Ong ME. Characteristics of patients who made a return visit within 72 hours to the emergency department of a Singapore tertiary hospital. *Singapore Med J* 2016;57(6):301-306. DOI: <https://doi.org/10.11622/SingaporeMedJ2016060301>.

- smedj.2016104.
23. Park HY, Sim MS, Song HG, Song KJ. Reduction of inappropriate revisits to the emergency department 72 hours after being discharged by 'discharge explanation report'. *Qual Improv Health Care* 2006;12(1):114-123.
 24. Korea Disease Control and Prevention Agency. *Infectious diseases surveillance Yearbook, 2020*. Cheongju: Korea Disease Control and Prevention Agency; 2021.
 25. Chung WJ, Yoon DH, Lee EG, Bang KW, Kim HS, Chun YH, et al. Readmission risk factors for children admitted to pediatric intensive care unit with respiratory tract disease. *Allergy Asthma Respir Dis* 2014;2(2):128-133. DOI: <https://doi.org/10.4168/aard.2014.2.2.128>.
 26. Lee T, Kwon HD, Lee J. The effect of control measures on COVID-19 transmission in South Korea. *PLoS One* 2021;16(3):e0249262. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249262>.
 27. Lee H, Lee H, Song KH, Kim ES, Park JS, Jung J, et al. Impact of public health interventions on seasonal influenza activity during the COVID-19 outbreak in Korea. *Clin Infect Dis* 2021;73(1):e132-e140. DOI: <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa672>.
 28. Jang WM, Jang DH, Lee JY. Social distancing and transmission-reducing practices during the 2019 coronavirus disease and 2015 Middle East respiratory syndrome coronavirus outbreaks in Korea. *J Korean Med Sci* 2020;35(23):e220. DOI: <https://doi.org/10.3346/jkms.2020.35.e220>.
 29. Kim H. Health impacts of fine particulate matter. *Mon Community Health Rep* 2022;66:8-9.
 30. Matsuoka Y, Zaitso A, Hashizume M. Investigation of the cause of readmission to the intensive care unit for patients with lung edema or atelectasis. *Yonsei Med J* 2008;49(3):422-428. DOI: <https://doi.org/10.3349/ymj.2008.49.3.422>.
 31. Korean Society for Preventive Medicine. *Preventive medicine and public health 3rd ed*. Seoul: Gyechuk Munwhasa; 2021.
 32. Pak YS, Ro YS, Kim SH, Han SH, Ko SK, Kim T, et al. Effects of emergency care-related health policies during the COVID-19 pandemic in Korea: a quasi-experimental study. *J Korean Med Sci* 2021;36(16):e121. DOI: <https://doi.org/10.3346/jkms.2021.36.e121>.
 33. NHS 111 Online [Internet]. London: NHS; c2022 [cited 2022 Jun 9]. Available from: <https://111.nhs.uk/>.
 34. Healthcare Denmark [Internet]. Odense: Healthcare Denmark; c2022 [cited 2022 Jun 9]. Available from: <https://www.healthcardenmark.dk/>.
 35. Australian Digital Health Agency [Internet]. Sydney: Australian Digital Health Agency; c2022 [cited 2022 Jun 9]. Available from: <https://myhealthrecord.gov.au/>.
 36. Smart City Summit & Expo [Internet]. Taipei: Smart City Summit & Expo; c2022 [cited 2022 Jun 9]. Available from: <https://en.smartcity.org.tw/index.php/en-us/>.