

# 코로나19 백신 및 팩스로비드 치료제 중증 예방 효과 분석 (COV-EPI evaluation study in LTCF)

- 오미크론 변이 우세화 시기 유행 발생한 요양병원 5개소 대상으로

질병관리청 역학조사분석담당관 박한울, 이해영, 유미, 송영준, 이상은, 박영준\*  
경남권 질병대응센터 이지주, 이은솔, 김연정

\*교신저자: pahmun@korea.kr, 043-719-7950

## 초 록

2021년 11월 5일 화이자사(Pfizer Inc.)는 코로나바이러스감염증-19(코로나19) 확진자에 대해서 입원 또는 사망을 줄일 수 있는 팩스로비드(Paxlovid, nirmatrelvir+ritonavir) 치료제를 발표하였으며, 이 치료제의 사용은 확진자의 입원 또는 사망 위험을 감소할 수 있다고 보고 하였다. 2022년 2월 6일부터 4월 2일까지 오미크론 우세화 시기에 코로나19가 발생한 국내 5개 요양병원의 입소자 및 종사자 2,241명을 대상으로 코로나19 발병률과 팩스로비드 치료제 및 백신 효과를 분석하였다.

요양병원 입소자 중 팩스로비드 미투여자의 조중증화율은 7.14%, 투여자는 3.69%이었으며, 팩스로비드 미투여자의 조치명률은 5.61%, 투여자는 3.53%이었다. 입소자 대상 미투여자 대비 팩스로비드 투여자의 중증화율은 51%(aRR=0.49; 95% CI: 0.24-0.98) 감소 효과가 있었다. 또한, 입소자 중 백신 미접종자의 조중증화율은 9.84%, 3차 접종완료자는 3.27%이었으며, 백신 미접종자의 조치명률은 8.20%, 3차 접종완료자 3.27%이었다. 입소자 대상 백신 미접종자 대비 3차 접종완료자는 중증화율 71%(aRR=0.29; 95% CI: 0.13-0.64), 사망 65%(aRR=0.35; 95% CI: 0.15-0.79)의 감소 효과가 있었다. 요양병원 입소자에서 팩스로비드를 투여한 집단은 미투여 집단보다 중증화율 및 치명률이 낮았으며, 3차 접종완료집단은 백신 미접종집단보다 중증화율과 치명률이 낮았다.

코로나19 유행이 지속됨에 따라 치명률은 낮아지고 있지만, 요양병원 입소자는 코로나19 고위험군으로 안심할 수 없다. 코로나19 중증위험도가 높은 요양병원 및 시설의 예방접종, 치료제 사용 효과에 대해 지속적인 분석을 통해 현재 대책을 보완하고, 향후 코로나19 재유행 및 다른 감염병의 범유행을 대비하여야 한다.

**주요 검색어:** 코로나바이러스감염증-19(코로나19), 요양병원, 팩스로비드, 코로나19 치료제 효과, 코로나19 백신 효과

## 들어가는 말

2021년 11월 화이자사(Pfizer Inc.)는 코로나바이러스감염증-19(코로나19) 확진자에 대해서 입원 또는 사망을 줄일 수 있는 팩스로비드(Paxlovid, nirmatrelvir+ritonavir) 치료제를 발표하였다. 이 치료제는 Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV2) 단백질 분해 효소의 작용을 억제하도록 개발되었으며, 경구용 치료제인 것이 특징이다[1]. 화이자사는

팩스로비드의 사용으로 입원 또는 사망 위험을 89%까지 감소할 수 있다고 보고하였다[2].

국내에서 코로나19 확진자 수와 함께 백신 접종률이 증가하였으며, 2021년 12월 30일 기준 2차 접종완료자는 82.7%이었다[3]. 하지만 오미크론의 강한 전파력으로 인하여 2022년 4월 25일 기준 누적 확진자 수는 16,929,564명이 보고되었으며[4], 2022년 2월 4주 인구 10만 명당 사망자 수는 1.05명, 3월 1주 1.74명, 3월 2주 2.61명, 3월 3주 3.79명으로 증가하였다[5,6]. 따라서,

고위험군에 대하여 치료제 사용을 통한 중증 예방이 필요하며 이전의 연구에서 코로나19 예방 백신의 개발과 함께 간편하게 경구 투약할 수 있는 치료제 개발은 필수적이라 제안하였다[7].

국내에서는 2022년 1월 14일부터 먹는 치료제인 팍스로비드의 사용을 시작하였으며[8], 2022년 2월 21일부터 오미크론 변이의 우세화 및 확진자 수 급증에 따라 치료제 투여 대상의 범위를 확대하여 기존의 60세 이상, 면역저하자, 50대 기저질환자에서 40대 기저질환자까지 포함하였다[9]. 2022년 3월 3일 기준 국내 팍스로비드의 누적 사용량은 25,342명분이었으며, 구체적으로 재택치료 20,827명분, 생활치료센터 785명분, 감염병 전담병원 3,730명분을 사용하였다[10]. 요양병원 및 시설은 코로나19 확진자 발생 시 중증위험도가 높은 집단으로 발생 현황의 지속적 모니터링과 백신 접종 및 치료제 사용과 같은 주요 대책의 효과에 대하여 체계적 분석이 필요하다.

이에 따라 본 연구는 오미크론 변이 우세화 시기의 코로나19가 발생한 요양병원 5개소를 대상으로 코로나19 발병률을 확인 하였으며, 요양병원 입소자를 대상으로 코로나19 백신 및 팍스로비드 치료제의 중증 예방 효과를 추정하여 평가하였다.

## 몸 말

### 1. 분석 대상

#### 1) 대상

2022년 2월 6일부터 2022년 4월 2일까지 오미크론 우세화 시기에 코로나19가 집단 발생한 5개 요양병원의 입소자와 종사자 2,241명을 대상으로 분석을 진행하였다. 각 집단의 확진자와 사망자는 지속 발생 중으로 관찰 기간은 유행 시작 시점부터 2022년 4월 2일까지로 발생 기간은 38일~52일이었다. 자료는 각 요양병원을 통하여 직접 수집되었다. 집단의 평균 발병률은 71.93%(58.6%~86.2%)였으며, 확진자 중 치료제를 투여받은 사람은 입소자 44.73%(26.87~63.00%), 종사자 0.2%(0~1.80%)이었다. 투여된 치료제 중 팍스로비드는 86.82%(72.94%~100%)였으며, 렘데시비르 및 렉키로나주는 13.18%(12.44%~27.06%) 이었다. 중증화는 최소 2명, 최대 19명이었으며, 사망은 최소 0명, 최대 18명이었다. 각 요양병원 별 세부 현황은 아래와 같다(표 1).

표 1. 코로나19 집단발생 요양병원 5개소 현황 (오미크론 우세화 기간)

구분	전체	부산 A요양병원	부산 B요양병원	서울 C요양병원	전주 D요양병원	서울 E요양병원
전체(명)	2,241	348	702	600	248	343
확진자(명)	1,612	218	476	517	200	201
발생률(%)	71.93	62.64	67.81	86.17	80.65	58.60
치료제 투여자 [명(%)]						
입소자	721(44.73)	74(33.94)	255(53.57)	209(40.43)	126(63.00)	54(26.87)
종사자	3(0.2)	0	0	0	0	3(1.80)
치료제 종류 [명(%)]						
팍스 <sup>a</sup>	626(86.82)	74(100)	186(72.94)	183(87.56)	126(100)	57(100)
기타 <sup>b</sup>	95(13.18)	-	69(27.06)	26(12.44)	-	-
중증 (명)						
중증화	43	19	13	6	2	3
사망	38	18	12	6	2	0
확진자 발생기간(일)	2.6~4.2	2.6~4.1	2.6~4.1	2.6~4.2	2.17~3.27	2.9~4.2

<sup>a</sup> 팍스로비드

<sup>b</sup> 렘데시비르, 렉키로나주

## 2. 주요 결과

전체 대상자 2,241명 중 감염자는 1,612명(71.93%)이었으며, 중증화는 43명(2.67%), 사망자는 38명(2.36%)이었다. 전체 대상자 중 성별은 여성 68.23%, 연령은 75세 이상 38.29%, 신분은 입소자 51.81%에서 가장 높았으며, 예방백신 접종률은 3차 접종완료자

74.92%, 2차 접종완료자 14.37%, 미접종자 8.39% 순으로 높았다. 감염자 중 치료제 투여된 자는 44.73%이었으며, 그 중 팩스로비드 투여자는 86.82%으로 가장 높았다. 감염자의 예방백신 접종률에서 3차 접종완료자는 73.82%, 2차 접종완료자 14.33%, 미접종자 9.18%순으로 높았다(표 2).

표 2. 전체 연구대상자의 일반적 특성 및 발병률

구분	전체		감염자		발병률(%)	
	합계	%	합계	%		
전체	2,241	100%	1,612	100%	71.93	
<b>성별</b>						
남	712	31.77	563	34.93	79.07	
여	1,529	68.23	1,049	65.07	68.61	
<b>연령(세)</b>						
<60	726	32.40	448	27.79	61.71	
60~74	657	29.32	494	30.65	75.19	
≥75	858	38.29	670	41.56	78.09	
<b>신분</b>						
입소자	1,161	51.81	914	51.81	78.73	
종사자	1,080	48.19	698	48.19	64.63	
<b>치료제 투여</b>						
합계	-	-	721	44.73	100	
팩스로비드	-	-	626	86.82	100	
렉키로나주	-	-	34	4.72	100	
렘데시비르	-	-	61	8.46	100	
<b>예방접종률</b>						
미접종	188	8.39	148	9.18	78.72	
1차	52	2.32	43	2.67	82.69	
전체	322	14.37	231	14.33	71.74	
2차	90일 미만	135	41.93	105	45.45	77.78
90일 이상	187	58.07	126	54.55	67.38	
전체	1,679	74.92	1,190	73.82	70.88	
3차	90일 미만	924	55.03	476	40.00	51.52
90일 이상	755	44.97	714	60.00	94.57	
<b>중증도</b>						
중증화	-	-	43	2.67	100	
사망	-	-	38	2.36	100	

전체 요양병원 입소자 대상 치료제 투약력에 따른 일반적 특성을 비교하였다. 팩스로비드 투여자는 여성 51.36%, 75세 이상 72.87%로 높았으며, 예방백신 접종률은 3차 접종완료자 59.39%, 2차 접종완료자 21.67%, 미접종자 14.77% 순으로 높았다. 기타 치료제 투여자는 남성 53.68%, 75세 이상 65.26%로 높았으며, 예방백신 접종률은 2차 접종완료자 40.00%, 3차 접종완료자 36.84%, 미접종자 21.05% 순이었다. 치료제 미투여자는 여성 58.16%, 75세 이상 73.98%이었으며, 예방백신 접종률은 3차 접종완료자 61.22%, 2차 접종완료자 17.86%, 미접종자 15.31%이었다(표 3).

입소자 중 팩스로비드 투여자의 조중증화율은 3.69%, 미투여자는 7.14%이었으며, 팩스로비드 투여자의 조치명률은 3.53%, 미투여자는 5.61%이었다. 입소자의 치료제 미투여 대비 팩스로비드

치료제 투여의 중증 예방 효과를 비교하기 위하여 로지스틱 회귀분석을 이용하여 비교위험도를 추정하였으며, 분석 모델에서 성별, 연령, 예방백신 접종률이 보정되었다. 입소자 대상 미투여자 대비 팩스로비드 투여자는 중증화율 51%(aRR=0.49; 95% CI: 0.24-0.98)에 감소 효과가 있었다(표 4).

입소자 중 미접종자의 조중증화율은 9.84%, 3차 접종완료자는 3.27%이었으며, 미접종자의 조치명률은 8.20%, 3차 접종완료자는 3.27%이었다. 입소자의 백신 접종력에 따른 중증 예방 효과를 비교하기 위하여 로지스틱 회귀분석을 이용하여 비교위험도를 추정하였으며, 분석 모델에서 성별, 연령, 치료제 투약력이 보정되었다. 입소자 대상 미접종자 대비 3차 접종완료자는 중증화율 71%(aRR=0.29; 95% CI: 0.13-0.64), 사망 65%(aRR=0.35; 95% CI: 0.15-0.79) 감소 효과가 있었다(표 5).

표 3. 전체 요양병원 입소자 대상 치료제 투약력에 따른 일반적 특성

구분	팩스로비드		기타 <sup>a</sup>		미투여		기타 <sup>a</sup> vs 팩스로비드	미투여 vs 팩스로비드
	합계	%	합계	%	합계	%	P-value	P-value
전체(n=914)	623	100	95	100	196	100		
성별							0.359	0.096
남	303	48.64	51	53.68	82	41.84		
여	320	51.36	44	46.32	114	58.16		
연령							0.107	0.182
<60	38	6.10	11	11.58	18	9.18		
60~74	131	21.03	22	23.16	33	16.84		
≥75	454	72.87	62	65.26	145	73.98		
예방접종력							<.001	0.606
미접종	92	14.77	20	21.05	30	15.31		
1차	26	4.17	2	2.11	11	5.61		
전체	135	21.67	38	40.00	35	17.86		
2차								
90일 미만	67	49.63	22	57.89	11	27.59		
90일 이상	68	50.37	16	42.11	24	72.41		
전체	370	59.39	35	36.84	120	61.22		
3차								
90일 미만	174	47.03	17	48.57	74	61.67		
90일 이상	196	52.97	18	51.43	46	38.33		
중증도								
중증화	23	3.69	6	6.32	14	7.14	0.226	0.042
사망	22	3.53	5	5.26	11	5.61	0.409	0.409

<sup>a</sup> 렘데시비르, 렉키로나주

표 4. 전체 요양병원 입소자 대상 팩스로비드 치료제 투약력에 따른 중증도

구분	전체			중증화		사망			
	합계	합계	%	비교위험도 (95% CI)	보정 비교위험도 <sup>a</sup> (95% CI)	합계	%	비교위험도 (95% CI)	보정 비교위험도 <sup>a</sup> (95% CI)
전체	819	37	4.52			33	4.03		
미투여	196	14	7.14	1.00(Ref)	1.00(Ref)	11	5.61	1.00(Ref)	1.00(Ref)
팩스 투여 <sup>b</sup>	623	23	3.69	0.50 (0.25-0.99)	0.49 (0.24-0.98)	22	3.53	0.62 (0.29-1.29)	0.62 (0.29-1.32)

<sup>a</sup> 성별, 연령, 예방백신 접종력 보정<sup>b</sup> 팩스로비드 투여

표 5. 요양병원 5개소 입소자 대상 백신접종력에 따른 중증도

구분	전체			중증화		사망			
	합계	합계	%	비교위험도 (95% CI)	보정 비교위험도 <sup>a</sup> (95% CI)	합계	%	비교위험도 (95% CI)	보정 비교위험도 <sup>a</sup> (95% CI)
전체	819	37	4.52			33	4.03		
미접종	122	12	9.84	1.00(Ref)	1.00(Ref)	10	8.20	1.00(Ref)	1.00(Ref)
1차 접종완료	37	1	2.70	0.26 (0.03-2.03)	0.29 (0.04-2.33)	0	0.00	-	-
2차 접종완료	170	8	4.71	0.45 (0.18-1.14)	0.46 (0.18-1.19)	7	4.12	0.48 (0.18-1.30)	0.47 (0.17-1.29)
3차 접종완료	490	16	3.27	0.31 (0.14-0.67)	0.29 (0.13-0.64)	16	3.27	0.38 (0.17-0.86)	0.35 (0.15-0.79)

<sup>a</sup> 성별, 연령, 치료제 투약력 보정

## 맺는 말

2022년 2월 6일부터 2022년 4월 2일까지 오미크론 우세화 시기에 코로나19 집단발생 5개 요양병원의 입소자와 종사자 2,241명을 대상으로 발병률, 백신 및 치료제 효과를 분석하였다. 기존의 연구들과 유사하게 3차 예방접종의 효과 및 치료제 사용 여부에 따른 중증화율과 치명률의 감소를 확인하였다[1,2]. 요양병원 입소자에서 팩스로비드를 투여한 집단은 미투여한 집단보다 중증화율 및 치명률이 낮았으며, 3차 예방 백신접종자는 미접종자에 비해서 중증화율과 치명률이 낮았다.

화이자사는 팩스로비드 임상시험 결과로 투여자에서 입원 또는 사망 위험을 89%까지 낮춘다고 보고하였다. 우리의 연구

결과와 비교했을 때 임상시험의 연구는 코로나19 환자 중 중증으로 진행될 위험이 있는 입원하지 않은 성인을 대상으로 입원과 사망의 모니터링 기간을 28일로 설정하였으며, 증상 발생 후 3일 또는 5일 이내 팩스로비드가 투여되었다는 점에서 연구 대상과 결과 변수의 차이가 있다[1,2]. 우리 연구는 요양병원 입소자를 연구 대상으로 선정하였으며, 요양병원들의 코로나19 유행이 지속 중이었기 때문에 확진 후 28일 이후 사망자를 모두 포함한 분석이라는 차이점이 있다. 따라서, 우리의 연구는 다른 원인에 의한 사망을 제외하지 못하였으며, 동일한 요양병원 입소자 중에서도 사망에 영향을 주는 기저질환과 투약 시 상태 등을 보정하지 못하였다. 또한, 결과 변수는 중증화와 사망이라는 점에서 차이가 있다. 우리의 연구는 추후 제한점을 보완하기 위하여 연구대상자와 모니터링 기간을 확대할 필요가 있다.

국내에서는 2022년 3월 4주 기준으로 오미크론의 세부 분류 중 BA.2변이가 우세종화 되었으며[11], 재조합 변이 등 신종 변이의 지속 발생 등으로 신종 변이에 대한 위험평가와 대응에 대한 효과 분석을 신속히 실시하고 피해 최소화를 위하여 대응하여야 한다. 이를 위하여 방역 당국에서는 국내 전체 요양병원 및 시설을 대상으로 시기별 발생, 사망, 예방접종 효과를 주기적으로 분석하고 집단 사례를 대상으로 역학적 특성 및 치료제 효과를 파악하고 있다. 이에 따라, 우리의 연구는 요양병원에서 코로나19 유행과 치료제 사이의 중재 평가(Covid-19 Epidemiological and Pharmaceutical Intervention evaluation in Long Term Care Facilities, Cov-EPI evaluation in LTCF)의 일환으로 특성이 유사한 국내 요양병원 5곳에 대하여 연령과 예방 백신 접종률과 같은 사망 관련 주요 요인을 보정한 결과로 백신 및 팩스로비드의 중증화율과 치명률의 감소를 확인하였다는 데 의의가 있다. 구체적으로 Cov-EPI evaluation in LTCF 체계 안에서 1) 시기별 발생, 사망 현황을 통해 초과 사망 평가, 2) 시설, 인력, 발생 실태조사를 통해 대비 수준 평가 및 개선안 도출, 3) 집단발생 사례 심층조사를 통한 위험요인, 예방접종 효과 평가, 4) 치료제 효과 평가를 통한 중증환자 감소 영향 평가를 실시해 나갈 계획이다. 델타 변이에 비하여 오미크론 변이는 치명률이 낮으나 발병률이 높으며[12], 이에 따라 확진자 폭증과 함께 중증과 사망자의 규모가 증가하고 있다. 오미크론 변이에 대하여 백신 효과가 확인되었으나[13], 고위험군 집중 관리를 통한 피해 최소화를 위하여 감염취약시설에서의 대응에 따른 효과 분석은 지속되어야 한다.

또한, 팩스로비드 치료제의 투여를 위하여 기저질환, 현재 복용 약제 등이 충분히 고려되어야 하므로 중앙방역대책본부는 치료제의 올바른 사용을 위하여 코로나19 치료제 사용 안내서를 배포하고 있으며, 의료진이 문진을 통해 기저질환, 현재 복용 약제 등을 확인하여 투여 가능 여부를 결정하도록 안내하고 있다[14]. 향후 치료제로 인한 부작용 등 이상반응 사례가 함께 조사되어 방역 대응의 정책 수립을 위한 근거자료로 활용될 것으로 기대한다.

### ① 이전에 알려진 내용은?

2022년 2월 21일 중앙방역대책본부 보도자료에 따르면 국내 팩스로비드 초기 투여자 조사에서 96.7%는 위중증 및 사망으로 진행하지 않았다.

### ② 새로이 알게 된 내용은?

국내 오미크론 변이 우세화 시기에 특성이 유사한 집단 유행 발생 요양병원에 대하여 발병률, 백신 및 치료제 효과를 구체적으로 평가하여 확인할 수 있었다. 또한, 팩스로비드 치료제 투여 시 중증화율과 치명률이 낮아지는 것을 확인할 수 있었다.

### ③ 시사점은?

코로나19 중증위험도가 높은 요양병원 및 시설의 발생에 따른 예방 백신 접종, 치료제 사용과 같은 주요 대책의 효과에 대해 지속적으로 분석하여 코로나19 재유행 및 다른 감염병의 범유행 시 대응 체계 마련에 대한 참고자료로 활용할 수 있다.

## 참고문헌

1. Pfizer. Pfizer's novel COVID-19 oral antiviral treatment candidate reduced risk of hospitalization or death by 89% in interim analysis of phase 2/3 EPIC-HR study. (5 November, 2021). Available from: <https://www.pfizer.com/news/press-release/press-release-detail/pfizers-novel-covid-19-oral-antiviral-treatment-candidate>.
2. Mahase, E. Covid-19: Pfizer's paxlovid is 89% effective in patients at risk of serious illness, company reports. BMJ 2021;375:n2713 <https://doi.org/10.1136/bmj.n2713>.
3. 질병관리청 보도참고자료(2021.12.30.). Available from: [https://www.kdca.go.kr/upload\\_comm/syview/doc.html?fn=164083854888600.pdf&rs=/upload\\_comm/docu/0015/](https://www.kdca.go.kr/upload_comm/syview/doc.html?fn=164083854888600.pdf&rs=/upload_comm/docu/0015/).
4. 질병관리청 보도참고자료(2022.4.25.). Available from: [https://www.kdca.go.kr/upload\\_comm/syview/doc.html?fn=165084695104200.hwp&rs=/upload\\_comm/docu/0015/](https://www.kdca.go.kr/upload_comm/syview/doc.html?fn=165084695104200.hwp&rs=/upload_comm/docu/0015/).
5. 질병관리청 보도참고자료(2022.4.4.). Available from: [https://www.kdca.go.kr/upload\\_comm/syview/doc.html?fn=164904932386500.hwp&rs=/upload\\_comm/docu/0015/](https://www.kdca.go.kr/upload_comm/syview/doc.html?fn=164904932386500.hwp&rs=/upload_comm/docu/0015/).
6. 중앙사고수습본부 및 중앙방역대책본부. 코로나바이러스19 주간 발생 추이. Available from: <http://ncov.mohw.go.kr>.
7. Wen W, et al. Efficacy and safety of three new oral antiviral

- treatment (molnupiravir, fluvoxamine and Paxlovid) for COVID-19: a meta-analysis. *Annals of Medicine* 2022;54(1):516-523.
8. 질병관리청 보도참고자료(2022.1.14.). Available from: [https://www.kdca.go.kr/upload\\_comm/syview/doc.html?fn=164213721858200.hwp&rs=/upload\\_comm/docu/0015/](https://www.kdca.go.kr/upload_comm/syview/doc.html?fn=164213721858200.hwp&rs=/upload_comm/docu/0015/).
  9. 질병관리청 보도참고자료(2022.2.21.). Available from: [https://www.kdca.go.kr/upload\\_comm/syview/doc.html?fn=164543119869000.hwp&rs=/upload\\_comm/docu/0015/](https://www.kdca.go.kr/upload_comm/syview/doc.html?fn=164543119869000.hwp&rs=/upload_comm/docu/0015/).
  10. 질병관리청 보도참고자료(2022.3.4.). Available from: [https://www.kdca.go.kr/upload\\_comm/syview/doc.html?fn=164637088255600.hwp&rs=/upload\\_comm/docu/0015/](https://www.kdca.go.kr/upload_comm/syview/doc.html?fn=164637088255600.hwp&rs=/upload_comm/docu/0015/).
  11. 질병관리청 보도참고자료(2022.3.28.). Available from: [https://www.kdca.go.kr/upload\\_comm/syview/doc.html?fn=164851683643000.hwp&rs=/upload\\_comm/docu/0015/](https://www.kdca.go.kr/upload_comm/syview/doc.html?fn=164851683643000.hwp&rs=/upload_comm/docu/0015/).
  12. 박한울 외 15인. 델타와 오미크론 변이가 확인된 요양병원 집단발생 사례 대상 발병률 및 치명률 비교 분석. *주간 건강과 질병*. 2022;15(16):1010-1017.
  13. Jia Kim, et al. Effectiveness of Booster mRNA vaccines against SARS-CoV-2 Infection in Elderly Population, South Korea, October 2021-January 2022, *Clinical Infectious Disease*, 2022.;ciac319. <https://doi.org/10.1093/cid/ciac319>.
  14. 중앙방역대책본부. 코로나바이러스감염증-19 치료제 사용 안내서 제6-1판. 2022. 4. 8. Available from: [https://www.kdca.go.kr/upload\\_comm/syview/doc.html?fn=164940956584400.pdf&rs=/upload\\_comm/docu/0019/](https://www.kdca.go.kr/upload_comm/syview/doc.html?fn=164940956584400.pdf&rs=/upload_comm/docu/0019/).