

광주광역시 요양시설 코로나19 집단 발생 사례에서 코로나19 백신 접종에 의한 사망 예방 효과

류소연^{1),2)}, 조준휘^{2),3)}, 이 란²⁾, 박소영²⁾, 정다운²⁾, 배소현²⁾, 고화평⁴⁾
조선대학교 의과대학 예방의학교실¹⁾, 광주광역시 감염병관리지원단²⁾, 조선대학교 대학원 보건학과,
광주광역시청 감염병관리과

Effect of COVID-19 vaccinations on deaths of the COVID-19 cases in some elderly long-term care facilities, Gwangju

So Yeon Ryu^{1),2)}, Jun Hwi Cho^{2),3)}, Ran Lee²⁾, So Yeong Park²⁾, Daun Jung²⁾,
So Hyun Bae²⁾, HwaPyeong Ko⁴⁾

Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Chosun University¹⁾

Gwangju Center for Infectious Diseases Control and Prevention²⁾

Department of Health Science, Graduate School of Chosun University³⁾

Infectious Diseases Control Division, Gwangju City Hall⁴⁾

= Abstract =

Objectives: The purpose of this study was to identify the effectiveness of COVID-19 vaccinations on deaths of the COVID-19 cases in some elderly long-term care facilities (LTCF) in Gwangju Metropolitan City.

Methods: The study subjects were 659 COVID-19 cases in residents of 7 elderly LTCF, Gwangju, from 21 Dec. 2021 to 28 Jan. 2022. The used variables were confirmed dates for COVID-19, demographic characteristics, co-morbidities, presentation of symptoms, death and vaccination related characteristics including type of vaccine, doses and dates. Vaccination status were classified as not vaccinated, partially and fully vaccinated. The associations of vaccination status and deaths of COVID-19 cases were tested by chi-square test and multiple logistic regression analysis.

Results: The rates of not vaccinated, partially vaccinated and fully vaccinated were 19.4%, 10.2% and 70.4%, respectively. The mortality rate of the cases was 6.4%.

The death rate by vaccination status was 16.4% in not vaccinated, 15.4% in partially vaccinated and 2.6% in fully vaccinated, showing a statistically significant difference. The adjusted odds ratios (ORs) (95% confidence intervals, CIs) of death compared to fully vaccinated were 7.64 (3.87-16.34) in non-vaccinated, and 6.97 (3.44-14.14) in partially vaccinated.

Conclusions: COVID-19 vaccination seems to work effectively in preventing deaths of COVID-19 cases of elderly LTCF residents. This finding support that fully vaccinations in high risk group such as elderly LTCF residents is very important for one of strategies of COVID-19 management.

Key words: COVID-19, Death, Nursing homes, Vaccine effectiveness

* Received May 13, 2022; Revised May 27, 2022; Accepted June 7, 2022.

* Corresponding author: 류소연, 광주광역시 동구 필문대로 309, 조선대학교 의과대학 예방의학교실(우. 61452)

So Yeon Ryu, Department of Preventive Medicine, Chosun University Medical School, 309 Pilmundaero Dong-gu, Gwangju, 61452, Korea

Tel: +82-62-230-6483, Fax: +82-62-225-8293, E-mail: canrsy@chosun.ac.kr

서론

코로나바이러스감염증-19(이하 코로나19)는 2020년 3월 11일에 세계보건기구(이하 WHO)로부터 세계적 대유행(pandemic)이 선언된 이후[1], 2022년 4월 11일 현재 약 5억명 정도가 감염되었고, 이중 1.3%가 사망하였다. 우리나라도 2020년 1월 20일에 첫 환자가 발생한 이후 2022년 4월 11일까지 약 1500만명의 확진자가 보고되었고, 치명률은 0.12%이다[2]. 아직까지 코로나19 확진자에 대한 치료제의 적용이나 효과가 제한적이어서 사회적 거리두기 등의 개인 방역 노력과 예방접종의 중요성이 강조되고 있다.

코로나19 예방접종은 영국에서 2020년 12월부터 시작되었으며, 국내의 경우 2021년 2월 26일부터 백신접종이 이루어졌다[3]. 국내에서 사용이 허가되어 접종이 이루어진 백신은 아스트라제네카 코로나19 백신(Oxford AstraZeneca, Astra Zeneca COVID-19 Vaccine Inj.), 화이자 코로나19 백신(Pfizer BioNTech, Comirnaty Inj.), 얀센 코로나19 백신(Janssen(J&J), Covid-19 vaccine Janssen Inj.), 모더나 코로나19 백신(Moderna, Moderna Covid-19 Vaccine Inj.) 등이 있으며, 얀센 코로나19 백신만 1회 접종하며, 다른 백신의 경우 종류에 따라 접종 차수 간 간격의 차이는 있으나 2회의 접종을 기본으로 하고 있다[4].

코로나19 예방접종의 유효성을 감염 및 질병 중증화 예방, 입원 및 사망위험 감소 등으로 정의하고, 미국 등 외국에서 이루어진 여러 연구를 통해 예방접종의 유효성은 보고되었다[5,7-11]. 국내에서도 코로나19 예방접종 실시 이후 2021년 9월 - 10월 간 경기도의 요양병원에서 발생한 집단발생 사례에서 코로나19 백신의 중증화 및 사망 예방효과를 분석한 결과, 미접종군 대비 접종을 완료한 경우에서 중증화율 73%, 사망 96% 가량의 감소 효과를 확인하였다[12].

코로나19 범유행이 장기간 지속되면서 코로나19 바이러스(Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, SARS-CoV-2)는 다른 바이러스와 마찬가지로 증식 및 전파과정에서 지속적으로

변이가 발생하였으며, 알파, 베타, 감마, 델타 및 오미크론과 같은 주요 변이 바이러스로 분류되었다[13]. 우리나라 코로나19 유행과 관련된 변이 바이러스도 2020년 12월에 알파 변이 바이러스가 확인되었으며, 2021년 7월에 델타 변이 바이러스, 2021년 12월 오미크론 변이 바이러스 발생이 확인되었다[14,15]. 델타 변이는 알파 변이에 비해서 전파력이 높고, 중증도가 높은 특징을 가지고 있으며, 예방접종에 의한 감염효과는 감소하였으나 2차 접종시 예방효과를 유지하는 것을 확인하였으며[14], 오미크론 변이는 델타 변이보다 전파가 빠르고, 중증화로 진행 정도는 낮으나, 코로나19 백신 효과를 감소시키는 특징이 있다[15]. 이러한 변이 바이러스는 중증화의 진행 정도, 전파력, 면역회피 가능성 등에 영향을 미쳤고, 이로 인해 코로나19 백신의 효과에도 영향을 주었다[16].

요양병원과 요양원과 같은 요양시설은 다양한 환자들이 한정된 공간에서 집단으로 상주하며, 상주자의 대부분이 노인과 만성질환자로 구성되어 있어 건강한 성인에 비해 감염균에 노출시 감염병에 이환되기 쉽다[17]. 또한 개인보호장비에 대한 불충분한 접근성, 감염예방관리에 관한 훈련이 안된 직원, 낮은 검사 용량, 무증상인 입소자 및 직원과의 접촉 등과 같은 환경은 감염 발생 뿐만 아니라 감염 후 중증화나 사망과 같은 부정적 결과로 마무리될 가능성이 매우 높아 집단 감염 취약지대로 제시되고 있다[18]. 코로나19로 인한 사망의 경우 미국은 전체 코로나19로 인한 사망자의 38%, 유럽의 일부 국가의 경우 37-66%가 장기요양시설과 관련이 있는 것으로 보고하였다[19]. 국내의 경우도 요양시설에서의 감염은 전체 집단감염의 12.9%를 차지하며, 사망은 전체 집단발생 관련 사망자의 62.6%를 차지하였고, 요양시설 발생자의 치명률은 12.0%로 전체 치명률의 약 7배 높은 수준이다[20].

요양시설이 감염취약시설이고, 예방접종이 코로나19 발생 예방 외에 중증화 및 사망 예방 효과도 있다는 점에서 요양시설의 직원 및 입소자는 코로나19 예방접종의 우선접종 대상으로 선정되어

초기에 접종이 시작되었다[18]. 그러나 우리나라의 경우 코로나19 예방접종으로 인한 요양시설에 대한 효과에 대한 연구는 이슈 보고의 형태로 이루어진 중증도와 치명률의 단순 보고[12,21]이며, 확진자들의 특성이 반영된 상태에서의 예방접종의 효과를 파악하고자 한 연구는 없는 실정이다.

이에 본 연구는 2021년 12월 20일 이후 델타 변이 바이러스가 우세종인 상태에서 오미크론 변이가 지역사회로 유입되어 확산되기 시작한 시점에서의 일 광역시에 소재한 다수의 요양시설에서 발생한 코로나19 집단 사례를 대상으로 요양시설 입소자의 코로나19 예방접종으로 인한 사망 예방 효과를 분석하고자 수행하였다.

연구방법

1. 연구대상 및 자료수집방법

연구대상은 광주광역시 코로나19 확진자 중 2021년 12월 21일부터 2022년 1월 28일까지 7개 요양원 및 요양병원에 입소한 상태에서 확진된 659명을 본 연구의 대상으로 선정하였다. 코로나 19 확진자는 코로나바이러스감염증-19에 대한 RT-PCR(reverse transcription-polymerase chain reaction) 검사를 광주광역시 보건환경연구원과 민간 수탁 검사기관에서 수행한 결과, 양성판정을 받아 시청 감염병관리과에 신고되어 역학조사 지원 시스템(Epidemic Intelligence Support System, EISS)에 등록된 자료, 코로나19 감염 확인 후 실시한 기초역학조사 자료와 확진 후 병원 배정 및 해제 시의 상태에 대한 자료를 수집하였다.

2. 이용 변수

1) 독립변수

독립변수로 코로나19 예방접종 차수, 접종상태와 완전접종 여부를 이용하였다. 예방접종에 대한 정보는 기초역학조사서에 기록된 접종 차수와 일자, 접종한 백신의 종류를 확인하였다. 접종차수는 예방접종을 시행한 횟수를 확인하여 미접종, 1차접종, 2차접종, 3차추가접종으로 구분하였고, 1차 이상의 예방접종을 시행한 경우, 접

종차수와 접종일과 확진일을 고려하여 코로나19 예방접종을 실시하였으나 안센 백신이 아닌 화이자, 모더나 등 다른 백신으로 1차 접종만 하였거나, 확진일을 기준으로 2차접종 후 91일 이상이 경과되었으나 추가접종을 하지 않은 경우를 불완전접종으로, 안센백신으로 1차 접종 또는 다른 종류의 백신으로 2차 코로나19 예방백신 접종 14일 이후 및 90일 이내이거나 추가 접종을 실시한 경우를 완전접종으로 정의하였다.

2) 종속변수

종속변수로는 사망을 이용하였다. 사망 정보는 코로나19에 확진된 이후 격리 중 혹은 격리해제 시에 사망신고가 이루어져 보고된 경우를 확인하여 분류하였다.

3) 통제변수

통제변수로는 성, 연령, 기저질환 유무, 코로나 19 관련 증상을 이용하였다. 연령은 실제 나이를 조사하여, 65세 미만, 65-74세, 75-84세, 85세 이상으로 재분류하였고, 기저질환은 고혈압, 당뇨병, 치매, 파킨슨병, 심혈관질환, 신장질환, 호흡기질환, 암 등에 대한 이환 여부를 확인하였고, 제시된 기저질환을 1개 이상 가지고 있는 경우에 기저질환 있음으로 재분류하였다. 코로나19와 관련된 증상은 기초역학조사서 작성 시에 호소한 증상을 확인하여 발열, 호흡기증상, 호흡기의 증상으로 구분하였다. 호흡기증상은 기침, 가래, 인후통, 호흡곤란 등의 증상을 호소한 경우이며, 호흡기 외 증상으로는 근육통, 두통, 오한, 미각소실, 후각소실 등의 증상을 호소한 경우로 분류하였다.

3. 분석방법

수집된 자료는 엑셀을 이용하여 전산화하였으며, SPSS ver 26.0을 이용하여 통계분석을 실시하였다. 빈도와 백분율을 이용하여 결과를 제시하였으며, 성, 연령, 기저질환 이환, 코로나19 증상 발현 및 예방접종 관련 특성과 사망과의 관련성은 카이제곱검정을 실시하였다. 예방접종 상태가 사망에 미치는 영향을 파악하기 위하여 연령, 기저

질환, 호흡기증상 여부 등을 통제된 상태에서 다중로지스틱회귀분석을 실시하였고, 비차비와 95% 신뢰구간을 제시하였다. 통계분석에서의 통계학적 유의성은 $\alpha=0.05$ 로 설정하였다.

연구결과

1. 연구대상자의 특성 분포

2021년 12월 21일부터 2022년 1월 28일까지 7개의 요양원 및 요양병원 입소자 중 코로나19가 발생한 659명의 날짜별 시설의 확진자 수는 Figure 1과 같다.

연구대상자의 특성은 요양시설 확진자 659명 중 남자가 34.0%, 여자가 66.0%였으며, 연령이 85세 이상인 경우가 49.9%로 가장 많았으며, 75-84세가 32.9%였다. 1개 이상의 기저질환을 가지고 있는 경우가 88.6%였고, 확진 당시 증상을 호소한 경우가 39.5%, 무증상인 경우가 60.5%였다. 대상자의 코로나19 예방접종 상태는 미접종자가 19.4%였고, 2차 접종을 한 경우가

13.8%, 추가접종을 한 경우가 64.6%였다. 2차 접종 후 14일 이후 90일 이내이거나 3차 추가접종을 시행한 경우를 완전접종으로 정의할 경우, 완전접종을 시행한 경우가 70.4%였다. 요양시설 코로나19 확진자 중 사망한 경우는 6.4%였다(Table 1).

확진자가 가지고 있었던 기저질환은 치매와 파킨슨병이 56.0%로 가장 많았고, 고혈압 39.0%, 심뇌혈관질환 29.4%, 당뇨병 16.4% 등의 순이었고, 증상은 발열이 26.1%로 가장 많았다(Table 2).

2. 연구대상자의 특성에 따른 사망률 비교

연구대상자의 특성에 따른 사망률을 비교한 결과, 연령군에 따른 사망률은 64세 미만인 경우 2.0%, 65-74세 6.1%, 75-84세 3.7%, 85세 이상 8.9%로 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 코로나19 예방접종을 하지 않은 경우 사망률은 16.4%, 1차 접종을 한 경우 14.3%, 2차 접종을 한 경우는 12.1%, 3차 추가접종을 시행한 경우 사망률은 1.9%로 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

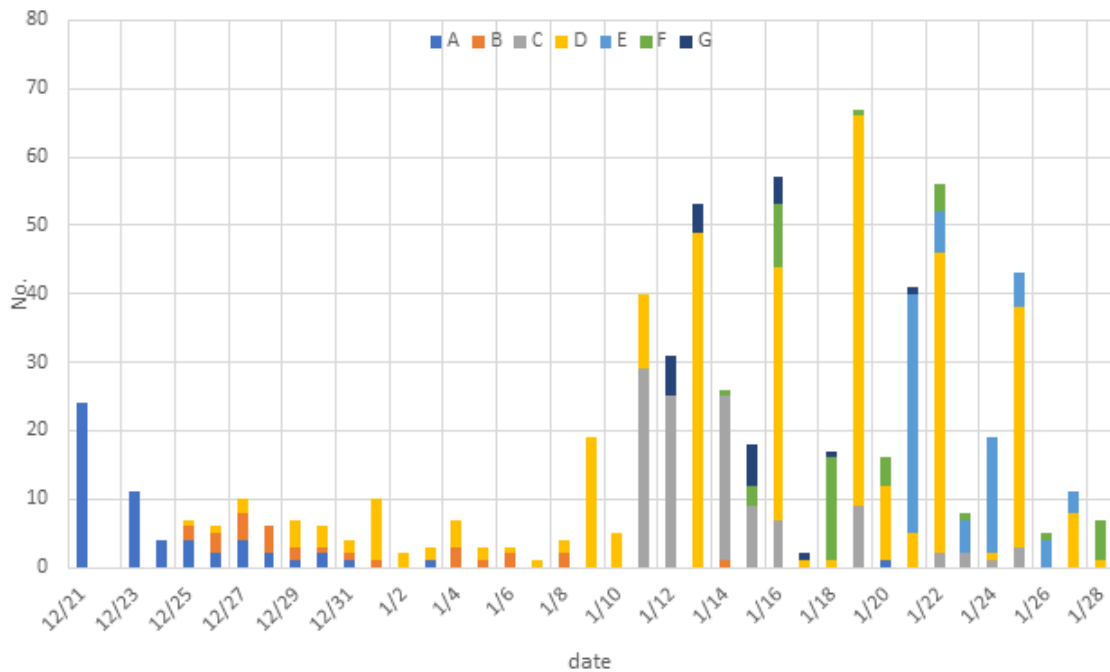


Figure 1. Epidemic curve of COVID-19 in 7 long term care facilities, Dec 21, 2021 - Jan 28, 2021

Table 1. General characteristics of the study subjects

Variables	No.	%
Sex		
Male	224	34.0
Female	435	66.0
Age (yrs)		
-64	51	7.7
65-74	66	10.0
75-84	217	32.9
85+	325	49.3
Underlying diseases		
No	75	11.4
Yes	584	88.6
Presentation of symptoms		
Asymptomatic	399	60.5
Symptomatic	260	39.5
COVID-19 vaccinations		
Unvaccinated	128	19.4
1 st dose	14	2.1
2 nd dose	91	13.8
3 rd dose	426	64.6
Status of vaccination		
Unvaccinated	128	19.4
Partially vaccinated ¹⁾	67	10.2
Fully vaccinated ²⁾	464	70.4
Fully vaccination		
No ³⁾	195	29.6
Yes ²⁾	464	70.4
Death		
Alived	617	93.6
Died	42	6.4
Total	659	100.0

1) Partially vaccinated were defined as those who had been vaccinated but did not qualify for fully vaccination.

2) Fully vaccinated were defined as a person who received 3rd or additional doses or within 14 to 90 days of a 2nd dose of any kind of COVID-19 vaccine (In the case of Janssen vaccine, If it has passed within 14-90 days after the 1st dose or if a booster vaccination is received).

3) Incomplete vaccination were defined as those who were unvaccinated or partially vaccinated.

Table 2. Underlying diseases and symptoms of the subjects

Variables	No.	%
Types of underlying diseases*		
Hypertension	257	39.0
Diabetes mellitus	128	19.4
Dementia, Parkinson's disease	369	56.0
Cardiovascular diseases	174	26.4
Renal diseases	67	10.2
Respiratory diseases	51	7.7
Cancers	25	3.8
Types of symptoms*		
Fever	172	26.1
Respiratory symptoms	109	16.5
Etc.	40	6.1

* multiple response

완전접종 여부로 분류할 경우 미접종을 포함한 불완전접종 상태인 코로나19 확진자 중 사망은 15.4%였으며, 완전접종인 경우 사망은 2.6%로 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 성, 기저질환, 증상발현 등은 사망과 유의한 관련이 없었다 (Table 3).

3. 코로나19 예방접종이 사망에 미치는 영향

코로나19 예방접종이 사망에 미치는 영향을 살펴보기 위하여 다중로지스틱회귀분석을 실시한 결과, 연령, 기저질환, 증상 여부 등을 통제된 상태에서 예방접종이 완전하게 이루어진 경우에 비해서 미접종인 경우는 사망위험이 7.64배(95% 신뢰구간: 3.87-16.34)로 통계적으로 유의하게 높았고, 완전접종인 경우에 비해 미접종을 포함한 불완전접종일 경우 사망위험이 6.97배(95% 신뢰구간: 3.44-14.14)로 통계적으로 유의하게 높았다 (Table 4).

고 찰

본 연구는 2021년 12월 21일부터 2022년 1월 28일까지 광주광역시 소재한 7개의 요양시설

에서 발생한 코로나19 확진자를 대상으로 코로나19 예방접종에 의한 사망 예방효과를 확인하기 위해서 시행하였다. 연구 결과, 코로나19 예방접종을 2차까지 받은 후 14일이 경과하였거나 90일 이내 인 경우 또는 3차 추가접종을 받은 경우를 완전접종으로 정의하였고, 완전접종이 이루어진 경우에 비해서 미접종인 경우는 사망 위험이 7.64(95% 신뢰구간: 3.57-16.34)배 증가하였으며, 예방접종은 시행하였으나 완전접종이 이루어지지 않은 불완전 접종의 경우는 사망 위험이 5.84(95% 신뢰구간: 2.33-14.65)배로 통계적으로 유의하게 증가하였다. 이러한 예방접종에 의한 코로나19 사망 예방 효과는 국내외에서 이루어진 예방접종으로 인한 중증화 예방 또는 사망 예방 효과를 보고한 결과들과 일관된 양상을 보여주었다 [12,22-25].

예방접종의 시행에 따른 감염예방 및 중증화 예방 효과가 보고되었으나, 2차 접종완료 이후 시간 경과에 따른 중화항체의 감소와 델타나 오미크론 변이와 같은 코로나19 바이러스의 변이가 발생함에 따라 백신에 대한 감염예방 효과의 감소, 높은 전파력에 따른 확진자의 증가로 인한 사망자의 증가가 지속되었다[16].

Table 3. Comparisons of death rates according to characteristics of the subjects

Variables	N	Death		p-value
		Alive No. (%)	Died No. (%)	
Sex				
Male	224	214 (95.5)	10 (4.5)	0.204
Female	435	403 (92.6)	32 (7.4)	
Age (yrs)				
-64	51	50 (98.0)	1(2.0)	0.049
65-74	66	62 (93.9)	4(6.1)	
75-84	217	209 (96.3)	8(3.7)	
85+	325	296 (91.1)	29(8.9)	
Underlying diseases				
Not	75	71 (94.7)	4(5.3)	0.088
Having	584	546 (93.5)	38(6.5)	
Presence of symptoms				
Asymptomatic	399	377 (94.5)	22(5.5)	0.339
Symptomatic	260	240 (92.3)	20(7.7)	
COVID-19 vaccination				
Unvaccinated	128	107 (83.6)	21 (16.4)	<.001
1 st dose	14	12 (85.7)	2 (14.3)	
2 nd dose	91	80 (87.9)	11 (12.1)	
3 rd dose	426	418 (98.1)	8 (1.9)	
Status of vaccination				
Unvaccinated	128	107 (83.6)	21 (16.4)	<.001
Partially vaccinated ¹⁾	67	58 (86.6)	9 (13.4)	
Fully vaccinated ²⁾	464	452 (97.4)	12 (2.6)	
Fully vaccination				
No ³⁾	195	165 (84.6)	30 (15.4)	<.001
Yes ²⁾	464	452 (97.4)	12 (2.6)	
Total	659	617 (93.6)	42 (6.4)	

1) Partially vaccinated were defined as those who had been vaccinated but did not qualify for fully vaccination.

2) Fully vaccinated were defined as a person who received 3rd or additional doses or within 14 to 90 days of a 2nd dose of any kind of COVID-19 vaccine (In the case of Janssen vaccine, If it has passed within 14-90 days after the 1st dose or if a booster vaccination is received).

3) Incomplete vaccination were defined as those who were unvaccinated or partially vaccinated.

Table 4. The impacts of COVID-19 vaccination to death

Variables	Crude Odds Ratio (95% Confidence Interval)	Adjusted Odds Ratio ⁴⁾ (95% Confidence Interval)
Status of vaccination		
Unvaccinated	7.39 (3.53 - 15.49)	7.64 (3.57 - 16.34)
Partially vaccinated ¹⁾	5.85 (2.36 - 14.47)	5.84 (2.33 - 14.65)
Fully vaccinated ²⁾	1.0	1.0
Fully vaccination		
No ³⁾	6.85 (3.43 - 13.69)	6.97 (3.44 - 14.14)
Yes ²⁾	1.0	1.0

1) Partially vaccinated were defined as those who had been vaccinated but did not qualify for fully vaccination.

2) Fully vaccinated were defined as a person who received 3rd or additional doses or within 14 to 90 days of a 2nd dose of any kind of COVID-19 vaccine (In the case of Janssen vaccine, If it has passed within 14-90 days after the 1st dose or if a booster vaccination is received).

3) Incomplete vaccination were defined as those who were unvaccinated or partially vaccinated.

4) Adjusted with age, underlying diseases, presence of symptoms

우리나라 코로나19 예방접종은 2021년 2월 26일부터 1차 접종이 시행되었고, 10월 12일부터 3차 추가접종이 시작되어, 예방접종 이후 중화항체의 감소 및 델타 변이 바이러스에 의한 코로나19 발생 증가에 따른 대응을 한 것으로 여겨진다. 특히 오미크론 변이에 의한 코로나19 감염에서는 추가접종에 대한 중요성 및 효과는 더욱 강조되었다[26].

본 연구의 자료수집 기간인 2021년도 12월 중순부터 2022년도 1월 말까지 광주광역시의 코로나19는 델타 변이 바이러스에 의한 감염과 함께 2021년 12월 22일 오미크론 변이에 의한 감염이 확인된 이후 급속도로 확산되는 시점이다. 바이러스 변이에 따른 전파력의 증가, 백신에 대한 감염 예방효과의 감소에도 불구하고 2차 접종 완료 및 3차 추가접종이 이루어진 경우에 있어 코로나19 예방접종은 사망에 대한 예방 효과는 있음을 알 수 있었다.

코로나19 유행에 따라 확진자가 증가할 경우 치명률이 낮다고 할지라도 중증과 사망자의 규모는 증가할 것이고, 요양시설과 같이 위중증 고위험군이 대다수를 이루는 시설에서의 중증화와 사망의 위험은 더욱 심각해질 가능성이 높다 [23]. 그러므로 고위험군을 집중 관리하며 피해를

최소화시킬 수 있는 방역 전략의 하나로 코로나19 예방접종은 의미있는 전략임을 시사한다.

본 연구 대상의 코로나19 예방접종 상태는 미접종인 경우가 19.4%, 3차 추가접종까지 완료한 경우는 64.6%로, 이는 2021년 12월에 광주광역시에서 발생한 코로나19 확진자 중 3차 예방접종을 받은 경우가 15.1%였던 것[27]에 비해 매우 높았다. 3차 추가접종은 시행 초기에 고연령층의 중증 진행 위험도가 높은 요양병원 입소자 및 종사자가 우선 대상으로 이루어졌고, 이후 접종 대상이 확대되었기 때문으로 생각된다. 또한 델타와 오미크론 형의 바이러스 변이에 따른 접종 완료자에서의 돌파감염이 증가하였음을 의미하는 것이기도 하다.

전체 대상자의 66.0%가 여성이었고, 75세 이상의 고령이 81%를 차지하였으며, 고혈압, 당뇨병 등 기저질환을 가지고 있는 경우가 88.6%로 확진자의 대부분이 위중증 고위험군이었다. 또한 본 연구의 코로나19 치명률은 6.4%로 예방접종이 시행된 이후의 치명률인 0.13%, 60대 이상에서의 치명률인 1.2%에 비해서도 높아[28], 감염 후 중증화나 사망과 같은 부정적 결과로 마무리될 가능성이 높은 감염 취약지대임을 확인하였다[18].

본 연구의 제한점으로 첫째, 일 광역시에 소재한 일부 요양시설에 입소한 코로나19 확진자를 대상으로 연구를 수행하였으므로, 전체 요양시설 입소자에 대한 코로나19 예방접종의 효과로 일반화하는 데는 무리가 있다. 둘째, 코로나19 예방접종으로 인한 중증화 예방 효과를 분석하지는 못한 점이다. 본 연구는 코로나19 확진 후 작성한 기초역학조사서와 확진자 격리해제 시점에서의 상태를 근거로 진행되어, 발생 이후 적용한 치료법에 대한 정보는 확보하지 못하여 산소치료, 기계환기 및 체외막산소요법 등의 적용에 따른 중증화[29]에 대한 분석은 제외하였다. 셋째, 코로나19 유행 시기에 따른 바이러스 변이는 코로나19의 발병률과 치명률에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 이 연구가 진행된 시기는 연구 대상 지역에서 델타 변이가 우세종을 이루는 가운데 오미크론 변이에 의한 감염 전파가 시작되는 시기에 발생한 코로나19 확진자를 대상으로 하였으나 발생한 바이러스 변이종에 대한 자료는 수집되지 않아 바이러스 변이에 의한 사망의 영향을 고려하지는 못하였다. 추후 바이러스 변이에 따른 예방접종의 중증화 예방 효과에 대한 연구의 진행이 필요할 것으로 생각된다.

본 연구는 일부 요양시설에서 발생한 코로나19 집단 유행에서 백신 접종에 의한 사망 예방 효과를 확인하였다. 이 결과는 고령자나 만성질환자와 같은 코로나19 중증화의 고위험군이 입소자의 대부분을 차지하는 요양시설에서의 사망 등의 질병 부담을 줄이기 위해서 예방접종의 활용에 대한 근거자료를 제공하였다는 점에서 의의가 있으며, 향후 고위험군에서의 코로나19 예방접종 필요성 제시 및 예방접종 계획 수립에 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

결 론

본 연구는 일부 요양시설에서 발생한 코로나19 집단 유행에서 백신 접종에 의한 사망 예방 효과를 확인하기 위하여 시행되었다. 코로나19가

확진된 요양시설 입소자 중 완전접종을 한 경우에 비해서 예방접종을 시행하지 않는 경우나 불완전접종인 경우에 사망위험이 통계적으로 유의하게 증가하였음을 확인하였다. 코로나19 예방접종은 코로나19 확진자에서 중증화 및 사망 예방에 효과가 있음을 알 수 있었고, 특히 코로나19 중증화의 고위험군이 집단생활을 하는 요양시설에서의 방역전략의 하나로 활용하는 것이 의미가 있음을 확인하였다.

REFERENCES

1. World Health Organization. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020 [cited 2022 April 15]. Available at <https://www.who.int/director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19--11-march-2020>
2. World Health Organization. WHO COVID-19 Dashboard. Situation by Region, Country, Territory and Area - 11 April 2022 [cited 2022 April 15]. Available at <https://covid19.who.int/table>
3. Korea Disease Control and Prevention Agency. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Dashboard [Internet]. Cheongju: Korea Disease Control and Prevention Agency [cited 2022 April 15]. Available at <http://ncov.mohw.go.kr/> (Korean)
4. Korea Disease Control and Prevention Agency. COVID-19 vaccines [Internet]. Cheongju: Korea Disease Control and Prevention Agency [cited 2022 April 15]. Available from: <http://ncv.kdca.go.kr/> (Korean)
5. Ahn SH, Lee SH. Updates on Coronavirus Disease 19 Vaccine and Its Clinical Application. *Korean J Fam Pract* 2021;11(4):236-246 (Korean)

6. Polack EP, Thomas SJ, Kitchin N, Absalon J, Gurtman A, Lockhart S, Perez JL, Perez Marc G, Moreira ED, Zerbini C, Bailey R, Swanson KA, Roychoudhury S, Koury K, Li P, Kalina WV, Cooper D, Freck Jr RW, Hammitt LL, Tureci O, Nell H, Schaefer A, Unal S, Tresnan DB, Mather S, Dormitzer PR, Sahin U, Jansen KU, Gruber WC, for the C4591001 Clinical Trial Group. Safety and efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 vaccine. *N Engl J Med* 2020; 383(27):2603-2315. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2034577>
7. Rinott E, Youngster I, Lewis YE. Reduction in COVID-19 patients requiring mechanical ventilation following implementation of a National COVID-19 Vaccination Program-Israel, December 2020-February 2021. *MMWR* 2021;70(9):326-328
8. Tenforde MW, Self WH, Adams K, Gaglani M, Ginde AA, Mcneal T, Ghamande S, Douin DJ, Talbot K, Casey JD, Mohr NM, Zepeski A, Shapiro NI, Gibbs KW, Files C, Hager DN, Shehu A, Prekker ME, Erickson HL, Exline MC, Gong MN, Mohamed A, Henning DJ, Steingrub JS, Peltan ID, Brown SM, Martin ET, Monto AS, Khan A, Hough CL, Busse LW, ten Lohuis CC, Duggal A, Wilson JG, Gordon AJ, Qadir N, Chang SY, Mallow C, Rivas C, Babcock HM, Kwon JH, Halasa N, Chappel JD, Luring AS, Grijalva CG, Rice TW, Jones ID, Stubblefield WB, Baughman A, Womack KN, Rhoads J, Lindsell CJ, Hart KW, Zhu Y, Olson SM, Kobayashi M, Verani JR, Patel MM, for the Influenza and Other Viruses in the Acutely III (IVY) Network. Association between mRNA vaccination and COVID-19 hospitalization and disease severity. *JAMA* 2021;326(20): 2043-2053
9. Thomas SJ, Moreira ED jr, Kitchin N, Absalon J, Gurtman A, Lockhart S, Perez JL, Perez Marc G, Polack FP, Zerbini C, Bailey R, Swangson KA, Xu X, Roychoudhury S, Koury K, Bouguermouh S, Kalina WV, Cooper D, Frenck RW jr, Hammitt LL, Tureci O, Nell H, Schaefer A, Unal S, Yang Q, Liberator P, Tresnan DB, Mather S, Dormitzer PR, Sahin U, Gruber WC, Jansen KU, for the C4591001 Clinical Trial Group. Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 vaccine through 6 months. *N Engl J Med* 2021; 385(19):1761-1773. <http://doi.org/10.1056/NEJMoa2110345>
10. Saban M, Myers V, Wilf-Miron R. Changes in infectivity, severity and vaccine effectiveness against delta COVID-19 variant ten months into the vaccination program: The Israeli case. *Prev Med* 2022;154:1-8. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2021.106890>
11. Eyre DW, Taylor D, Purver M, Chapman D, Fowler T, Pouwels KB, Walker AS, Peto TEA. Effect of Covid-19 vaccination on transmission of alpha and delta variants. *N Engl J Med* 2022. <https://doi.org/10.1016/NEJMoa2116597>
12. Kim JA, Kim YY, Kim RK, Lee SJ, Park YJ, Yeom HS, Kim SS. Effectiveness of COVID-19 vaccines in preventing severity and mortality, May to July, 2021. *Public Health Weekly Report* 2021;14(37):2612-2615 (Korean)
13. World Health Organization. Tracking SARS-CoV-2 variants [Internet]. [cited 2022 April 15]. Available at: <https://www.who.int/en/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants/>
14. Ryu B, Oh J, Shin M, Kim S, Kim I. Global trends and characteristics of the SARS-CoV-2 delta variant. *Public Health Weekly Report* 2021;14(33):2354-2362 (Korean)

15. Woo I, Ahn H, Im H, Park H, Kim B, Kim S Lee y. Updates of research trends for COVID-19 vaccine on SARS-CoV-2 omicron variant. *Public Health Weekly Report* 2022;15(9):556-563 (Korean)
16. Dejnirattisai W, Shaw RH, Supasa P, Liu C, Stuart AS, Pollard AJ, Liu X, Lambe T, Crook D, Stuart DI, Mongkolsapaya J, Nguyen-Van-Tam JS, Snape MD, Screaton GR; Com-COV2 study group. Reduced neutralization of SARS-CoV-2 omicron B.1.1.529 variant by post-immunisation serum. *Lancet* 2022;399(10321):234-236. doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02844-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02844-0)
17. Kim OS, Jeong SY, Kim JY, So YR. Status of infection control and educational needs of nurses in long term care facilities in Korea. *Korean J Rehabil Nurs* 2018;21(1):1-11 (Korean)
18. McMichael TM, Currie DW, Clark S, Pogojans S, Kay M, Schwartz NG, Lewis J, Baer A, Kawakami V, Lukoff MD, Ferro J, Brostrom-Smith C, Rea TD, Sayre MR, Riedo FX, Russel D, Hiatt B, Montgomery P, Rao AK, Chow EJ, Tobolowsky F, Hughes MJ, Bardossy AC, Oakley LP, Jacobs JR, Stone ND, Reddy SC, Jernigan JA, Honein MA, Clark TA, Duchin JS, for the Public Health - Seattle and King County, Evergreen Health, and CDC COVID-19 Investigation Team. *N Eng J Med* 2020;382(22):2081-90. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2005412> PMID: 3232997
19. ECDC Public Health Emergency Team, Danis K, Fonteneau L, Goerges S, Daniau C, Bernard-Stoecklin S, Domegan L, O'Donnell J, Hauge SH, Dequeker S, Vandael E, Heyden JV, Renard F, Sierra NB, Ricchizzi E, Scheickert B, Schmidt N, Sin MA, Eckmanns T, Paiva J, Schneider E. High impact of COVID-19 in long-term care facilities, suggestion for monitoring in the EU/EEA, May 2020. *Euro Surveill*. 2020;25(22):pii=2000956. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.22.2000956>
20. Jang J, Kim Y, Kim YY, Yeon H, Hwang I, Park K, Park Y, Lee S, Kwon D. Coronavirus Disease-19 (COVID-19) one-year outbreak major cluster infection report as of January 19, 2021, in the Republic of Korea. *Public Health Weekly Report* 2021;14(9):482-495 (Korean)
21. Oh J, Park K. Severity and case fatality rates according to Covid-19 vaccination history of Covid-19 confirmed inpatients of nursing hospitals in Gyeonggi province, September-October, 2021. *Public Health Weekly Report* 2022;15(5):305-312 (Korean)
22. Mazagatos C, Monge S, Olmedo C, Vega L, Gallego P, Martin-Merino E, Sierra MJ, Limia A, Larrauri A, Working Group for the surveillance and control of COVID-19 in Spain. Effectiveness of mRNA COVID-19 vaccines in preventing SARS-CoV-2 infections and COVID-19 hospitalizations and deaths in elderly long-term care facility residents, Spain, weeks 53 2020 to 13 2021. *Euro Surveill* 2021;26(24):pii=2100452. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2021.26.24.2100452>
23. Park H, Lee J, Choi J, Lee H, Yoo M, Song Y, Lee S, Park Y, Yoo J, Kim E, Son T, Kim S, Kim Y, Park S, Yoo H, Nam S. Comparisons of attack rates and case fatality rates for clusters of long-term care facilities infected with Delta versus Omicron COVID-19 variants. *Public Health Weekly Report* 2022;15(16):1010-1017 (Korean)

24. Ferdinands JM, Rao S, Dixon BE, Mitchell PK, DeSilva MB, Irving SA, Lewis N, Natarajan K, Stenehjem E, Grannis SJ, Han J, McEvoy C, Ong TC, Naleway AL, Reese SE, Embi PJ, Dascomb K, Klein NP, Griggs EP, Konatham D, Kharbanda AB, Yang DH, Fadel WF, Grisel N, Goddard K, Patel P, Liao I, Birch R, Valvi NR, Reynolds S, Arndorfer J, Zerbo O, Dickerson M, Murthy K, Williams J, Bozio CH, Blanton L, Verani JR, Schrag SJ, Dalton AF, Wondimu MH, Link-Gelles R, Azziz-Baumgartner E, Barron MA, Gaglani M, Thompson MG, Fireman B. Waning 2-dose and 3-dose effectiveness of mRNA vaccines against COVID-19 associated emergency department and urgent care encounters and hospitalizations among adults during periods of delta and omicron variant predominance - VISIONNetwork, 10 States, August 2021-January 2022. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 2022;71(7): 255-263
25. Accorsi EK, Britton A, Fleming-Dutra K, Smith ZR, Shang N, Derado G, Miller J, Schrag SJ, Verani JR. Association between 3 doses of mRNA COVID-19 vaccine and symptomatic infection caused by the SARS-CoV-2 Omicron and Delta variants. *JAMA* 2022;327(7):639-651
26. Nemet I, Kliker L, Lustig Y, Zukerman N, Erster O, Cohen C, Kreiss Y, Alroy-Preis S, Regev-Yochay G, Mendelson E, Mandelboim M. Third BNT162b2 vaccination neutralization of SARS-CoV-2 omicron infection. *N Engl J Med* 2022;386(5). <https://doi.org/10.1056/NEJMc2119358>
27. Gwangju Center for Infectious Diseases Control and Prevention. 2021 COVID-19 in Gwangju FACT SHEET [Internet]. Gwangju:GCIDC [cited 2022 May 2]. available at <http://gcidc.or.kr/diam/web/index.html?contentId=357a6fdf7642bf815a88822c447d9dc4> (Korean)
28. Korea Disease Control and Prevention Agency. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Dashboard - 11 April 2022 [Internet]. Cheongju: Korea Disease Control and Prevention Agency [cited 2022 April 15]. Available at http://ncov.mohw.go.kr/bdBoardList_Real.do?brdId=1&brdGubun=11&ncvContSeq=&contSeq=&board_id=&gubun= (Korean)
29. Kim SH. Characteristics and outcomes of the Korean patients with coronavirus disease 2019; analyses of the national database. *Allergy Asthma Respir Dis* 2021;9(3):113-114. <https://doi.org/10.4168/aard.2021.9.3.113>