

# 만성 코로나19 증후군 시대를 위한 보건의료 대응 방안

김혜준<sup>1</sup> · 송지훈<sup>1</sup> · 박상민<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>서울대학교 대학원 의과학과 헬스시스템 데이터 사이언스 연구실

<sup>2</sup>서울대학교병원 가정의학과

## Healthcare response strategies for the long-COVID era

Hye Jun Kim, MS<sup>1</sup> · Jihun Song, MS<sup>1</sup> · Sang Min Park, MD, PhD, MPH<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Health System Data Science Laboratory, Department of Biomedical Sciences, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

<sup>2</sup>Department of Family Medicine, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea

**Background:** Coronavirus disease (COVID-19), first reported at the end of 2019, is characterized by a broad spectrum of clinical manifestations ranging from asymptomatic to multi-organ dysfunction. These symptoms may persist even after the acute phase has passed. Post-acute COVID-19 syndrome (long-COVID) is a condition characterized by COVID-19 symptoms that persist for longer than two months after infection. Fatigue, muscle and joint pain, dyspnea, cognitive impairment, and anxiety are the most common symptoms of long-COVID. Given the substantial impact of COVID-19 sequelae on the quality of life of its survivors, as well as its socioeconomic burden, proactive measures are required.

**Current Concepts:** Following the identification of long-COVID characteristics and symptoms, patient-centered care based on vaccination, COVID-19 medications, and digital healthcare is recommended. Furthermore, people who are more vulnerable to long-COVID, such as those with respiratory dysfunctions or the older adults, require more specialized and attentive management. Big data and artificial intelligence will hopefully enable a more timely and effective response to this healthcare issue.

**Discussion and Conclusion:** Infectious diseases threaten our lives constantly, as evidenced by the recent COVID-19 pandemic and its lingering consequences. A novel virus can emerge at any time and place, resulting in substantial clinical and economic loss. At this stage, it is crucial to establish prompt and effective strategies against long-COVID, as well as against potential pandemics.

**Key Words:** Post-acute COVID-19 syndrome; COVID-19; Public health

### 서론

Received: October 13, 2022 Accepted: December 7, 2022

Corresponding author: Sang Min Park

E-mail: [smpark.snuh@gmail.com](mailto:smpark.snuh@gmail.com)

© Korean Medical Association

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 use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

2019년 말 코로나19 (코로나바이러스병-19, coronavirus disease-19, COVID-19) 발발 이후 2022년 10월 1일까지 전 세계적으로 6억 2,000만 건 가까운 환자화 654만 명이 넘는 사망자가 발생하였다[1]. COVID-19는 severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) 바이러스 감염에

의해 발생하며, 안지오텐신전환효소(angiotensin converting enzyme-2, ACE-2) 수용체를 통해 세포로 유입되어 복제와 성숙 과정을 거쳐 다양한 사이토카인(cytokine)에 의해 면역 세포를 활성화하고 침윤을 포함하는 염증 반응을 유발한다[2]. ACE-2 수용체는 호흡기 점막, 폐, 심장, 간, 위장, 뇌, 혈관 내 피 세포 등을 포함하는 인체 내 여러 세포 유형에 존재하기에, SARS-CoV-2 감염은 여러 장기 손상을 유발한다[3]. 실제로 COVID-19에 따른 증상은 무증상부터 치명적인 질병이나 사망에 이르기까지 다양한 스펙트럼으로 보고되고 있다[3].

한편, 이러한 COVID-19 증상은 장기간 지속될 수 있다. 감염 후 급성기에서 회복한 뒤에도, 상당수의 COVID-19 생존자가 후유증을 경험하는 것으로 보고되었다[4]. 주요한 증상으로는 피로, 인지장애, 관절 통증, 불안 및 우울증이 있으며, COVID-19 진단 후 몇 주에서 몇 달 후까지 지속될 수 있다[5]. 세계보건기구는 COVID-19 진단 및 증상 발현으로부터 12주 이후까지 다른 진단으로 설명될 수 없는 증상이 지속되는 경우를 'post-COVID-19 condition'으로[6], 미국 국립보건연구원에서는 COVID-19 진단 후 4주 이후에도 지속되는 증상을 'post-acute sequelae of SARS-CoV-2 infection'으로 정의한 바 있다[7]. 영국 국립보건임상연구소에서는 진단 후 12주 이후에도 지속되는 증상을 'post-COVID-19 syndrome'으로, 유럽 임상미생물 및 감염병 학회에서는 동일한 정의를 두고 long COVID로 명명하였다[7]. 이처럼 다양한 용어로 정의되는 관련 증상들을 이 논문에서는 통칭하여 '만성 코로나19 증후군'으로 기술하였다. 장기간 지속되는 만성 코로나19 증후군 증상은 환자 개인의 삶의 질을 저하시킬 뿐만 아니라 사회적, 경제적으로도 막대한 부담을 가중시킨다는 점에서 적절한 대책 마련이 중요하다[5]. 만성 코로나19 증후군에 대해 어떻게 대응할 것인지에 대한 이상적인 전략을 보건의료 빅데이터 및 인공지능 활용 관점에서 알아본다.

## 만성 코로나19 증후군의 특성과 의료 현장에서의 지침

만성 코로나19 증후군에 효과적으로 대응하기 위해서는

만성 코로나19 증후군의 특성과 증상에 대한 규명이 선행되어야 한다. 흔히 만성 코로나19 증후군의 증상으로 알려진 피로, 인지장애, 관절통, 근육통, 호흡곤란, 수면장애 등을 비롯하여, SARS-CoV-2 감염 및 회복 후에 환자들은 여러 신체적, 정신적 변화를 겪는다[4]. 따라서, 어떠한 COVID-19 환자들에게서 특정 만성 코로나19 증후군 증상이 나타날 수 있는지에 대한 평가를 수행하고, 그 결과를 바탕으로 예방 및 관리하는 체계를 구축하여야 한다. 이러한 관리체계 내에서 특정 증상이 발현된 후에는 효과적인 치료가 가능하도록 특성별 맞춤형 치료 체계의 관점에서 접근할 필요가 있다. 또한, 객관적인 검사 결과나 소견이 부재하더라도 환자의 증상이나 상태의 유무, 그리고 그 심각성에 대한 충분한 이해와 존중이 필요하다. 나아가, 전반적인 치료 과정에서 의료 전문가와 환자 간의 충분한 의견 교환을 통해 환자의 건강 상태와 증상을 고려한 환자 맞춤형 치료가 이루어져야 한다. 실제로 미국 질병예방통제센터(Centers for Disease Control and Prevention)에서는 만성 코로나19 증후군 관련 환자의 평가와 관리를 위해 의료 전문가를 위한 몇 가지 지침을 제공하고 있다. 해당 지침 중에서도 1차 진료 제공자는 환자 중심 접근의 관점에서 현재까지 확보된 환자의 정보를 기반으로 이들의 상태를 관리하고, 환자의 삶의 질과 기능 최적화를 위한 위해 힘써야 한다는 점을 제시한다는 것에 주목할 필요가 있다[8]. 이처럼 학술연구를 통해서 마련된 만성 코로나19 증후군의 증상 및 치료 관련 객관적 근거들을 바탕으로 만성 코로나19 증후군을 예방하거나, 그 증상의 중증도를 낮출 수 있도록 하는 개인 맞춤형 생활습관 지침, 의료 현장 매뉴얼 및 관련 정책 등을 준비해야 할 시기이다.

## 만성 코로나19 증후군의 예방관리

만성 코로나19 증후군 대응의 가장 기본은 COVID-19의 장단기적 후유증 발생을 예방 및 관리하는 것이다. SARS-CoV-2 감염은 심장과 뇌에도 영향을 미치며, 실제로 현재까지 알려진 만성 코로나19 증후군 증상으로 피로, 관절통,

근육통, 호흡곤란 및 수면장애와 같은 경증부터 심뇌혈관질환 등의 중증 증상까지 폭넓게 보고되고 있다[9]. 이에 대응하기 위해서 SARS-CoV-2 바이러스가 신체 건강을 위협하는 경로와 그 기전을 이해하여 만성 코로나19 증후군 발생에 따른 추가 위험을 최소화하고, 만성 코로나19 증후군 환자의 증상 완화에 도움이 되는 효과적인 치료법을 마련하는 것이 중요하다. 미국의 경우, 올해 4월에 만성 코로나19 증후군 예방, 진단, 치료를 개선하기 위한 범정부 정책 관련 대통령의 행정명령이 발표되면서 미국 국립보건연구원은 11억 달러 규모의 금액을 만성 코로나19 증후군 예측 및 치료를 위한 연구에 지원하겠다는 계획을 제시하였고, 미국 질병예방통제센터에서는 2023년도 예산안에 만성 코로나19 증후군의 특성, 위험요인, 발병 기전 등을 규명하기 위한 목적으로 약 2,500만 달러의 연구비를 편성한 바 있다[10]. 우리나라에서는 경북대학교병원이 2020년 2월부터 2021년 2월까지 약 241명의 COVID-19 환자들을 대상으로 설문조사를 진행한 결과, 여러 원인들로 촉발된 만성 코로나19 증후군은 시간에 따라 증상이 개선되지만 신경학적 증상은 타 증상에 비해 더 오래 지속되는 것을 확인하였다. 특히, 고령, 여성 및 COVID-19 중증도는 지속되는 신경정신계통 증상에 대한 위험인자로 나타났다[11]. 이렇듯 만성 코로나19 증후군 발생에 대한 보고가 다수 확인되고 있기에 이를 예방하고 치료하기 위한 지속적인 관심이 필요하다. 그러나 아직 국내 인구집단에서 효과적인 만성 코로나19 증후군 예방 및 치료를 위한 과학적 근거는 부족하다. 향후 환자들의 검체와 의료이용행태(약물사용, 백신 접종 이력, 입원 횟수 등)에 대한 빅데이터 분석을 통해 정밀의료 연구 분야에서 이러한 문제점을 해결할 수 있을 것으로 기대한다.

## 만성 코로나19 증후군 시대에서 디지털 헬스케어의 응용

COVID-19 범유행을 기점으로 디지털 헬스케어 분야가 더욱 각광받고 있다. 디지털 헬스케어는 범유행 상황에서 포화된 의료체계에 가중되는 부담을 최소화하면서 신속하게

외래 환자의 진료를 가능하게 한다[12]. 한 예시로, 특정 모바일 앱의 경우 신체활동, 수면 패턴, 심박수, 약 복용 내역 등을 포함하는 주요 건강 정보를 한 곳에 안전하게 모아 정리하며, 사용자가 언제든지 손쉽게 확인할 수 있도록 만들어져 주목을 받았다. 이러한 디지털 헬스케어를 만성 코로나19 증후군에 접목하는 방안으로는 만성 코로나19 증후군 환자의 자가진단을 바탕으로 추적 시점에서부터 발현하는 증상의 종류와 중증도 파악 그리고 근거중심 생활습관 처방을 통한 치료 등이 있다. 다만, 디지털 헬스케어가 만성 코로나19 증후군 관리 측면에서 그 실효성을 확보하기 위해서는 빅데이터 기반의 과학적 근거 생산과 공통된 협의가 선행되어야 한다.

특히 COVID-19 범유행 기간의 장기화에 따라 번아웃, 소득 감소, 고용 상실 등의 문제가 불거지면서 수면장애, 정신 불안, 우울증, 자살률 증가 등 COVID-19에 의한 정신건강 악화 문제는 상당할 것으로 전망되고 있다[13]. 만성 코로나19 증후군 환자는 지속적으로 불편감, 통증 등 신체적 증상을 경험하면서 이에 따른 외상 후 스트레스 장애, 불안 및 우울 등의 심리 문제를 겪는다[14]. 지속적으로 경험하는 신체적 증상에 따른 재발에 대한 두려움, 사회적 낙인, 타인에 전파 가능성 등으로 인한 높은 스트레스 수준이 그 원인으로 여겨진다[15]. 따라서 신체 컨디션에 대한 관리뿐만 아니라 정신건강 측면의 만성 코로나19 증후군 관리에 있어서도 디지털 헬스케어를 적극적으로 활용할 필요가 있다. 이에 대한 대응책으로 미국의 경우 SARS-CoV-2 감염 및 회복 이후의 정신건강 관리를 위해 원격의료 시스템의 적극적인 활용을 장려하고 재정적으로 지원하고 있다[16]. 이처럼 범유행 사태로 인한 급격한 신체적, 정신적, 그리고 사회적 변화를 고려할 때 디지털 헬스케어는 범유행 시기의 개인 건강 관리에 대한 접근과 지원을 보다 용이하게 할 수 있다는 점에서 그 활용가치가 높다[17].

## 백신 접종과 만성 코로나19 증후군

COVID-19 중증도를 감소시키는 데 COVID-19 백신 접

종이 그 효과를 나타냈듯이 만성 코로나19 증후군의 발생과 증상의 완화를 위한 대응책으로도 COVID-19 백신이 대두되고 있다. 2021년 *Lancet*에 발표된 연구에 따르면, 2회 이상 COVID-19 백신 접종을 받은 환자들의 경우 돌파 감염되더라도 만성 코로나19 증후군의 위험이 최대 50% 가까이 감소하였다[18]. 2022년 *npj Vaccines*에 발표된 이스라엘 연구에서도 화이자 백신(BNT162b2)을 2회 이상 접종 받은 경우에 SARS-CoV-2에 감염되더라도 미접종자에 비하여 흔히 알려진 만성 코로나19 증후군의 10가지 증상 중 7가지(두통, 피로, 근육통, 근력 약화, 탈모, 어지럼증, 호흡곤란)를 보고할 확률이 약 50-81% 수준으로 낮았으며, 특히 가장 흔하게 발생하는 두통, 피로, 근육통 증상에 대해서는 그 발생 확률이 각각 50%, 62%, 66%로 미접종자보다 유의하게 낮았다[19]. 이는 COVID-19 백신이 감염 이후 중증 증상으로의 진행을 줄이는 효과와 더불어 만성 코로나19 증후군에 대한 보호효과 또한 지님을 시사한다. 그러나 동일 연도에 발표된 또 다른 연구에 따르면 백신 접종에 따른 만성 코로나19 증후군 위험의 감소 효과가 두드러지지 않았기에[20], 백신 접종이 실제로 만성 코로나19 증후군에 대한 예방적 혹은 증상완화적 효과가 있는지에 대해서는 더 많은 연구와 과학적 검증이 필요하다.

## COVID-19 치료제와 만성 코로나19 증후군

이미 만성 코로나19 증후군의 증상이 발현된 환자의 경우 개인수준의 특성(나이, 성별, 기저질환)과 증상에 따른 대증 치료의 적용이 중요하다. 만성 코로나19 증후군에 대한 대증 치료의 경우에는 통증 완화 및 치료가 중요하다. 질병관리청에서 COVID-19 치료제로 승인된 약물을 기준으로 화이자의 파스로비드(Paxlovid, 성분명: nirmatrelvir/ritonavir), 머크의 라게브리오(Lagevrio, 성분명: molnupiravir), 길리어드의 베클루리주(Veklury, 성분명: remdesivir) 등의 항바이러스제가 만성 코로나19 증후군에 대한 치료제로도 주목을 받고 있다. 경구용 항바이러스 약물인 파스로비드의 경우 5일간의 표준 요법을 시행한 이후에 잔존하는 만성 코

로나19 증후군 증상이 해소된 몇몇 사례가 보고되었으며[21], 최근 공개된 출판전 연구에서도 COVID-19 진단을 받은 후 파스로비드를 복용한 환자들보다 복용하지 않은 군에 대비하여 90일 후 만성 코로나19 증후군 증상을 호소할 가능성이 26% 낮다는 결과가 확인되었다[22]. 다만, 임상적 사례가 적어서 이러한 항바이러스 치료제들이 실제로 만성 코로나19 증후군 치료 효과가 있는지에 대해서는 더 많은 검증이 필요하다.

## 고위험군 맞춤형 전략의 중요성

SARS-CoV-2와 같은 호흡기 바이러스에 감염되는 경우, 신체 내에 침투한 바이러스가 호흡기 조직의 손상을 일으키고 염증성 사이토카인 분비를 유도함에 따라 만성염증으로 이어질 수 있다[23]. 이렇게 손상을 입고 면역력이 저하된 경우에 폐렴구균에 의한 이차감염 가능성도 증대된다. 실제 COVID-19 완치 후 후유증으로 내원하는 환자들 중에서 입원으로 이어지는 원인 중 가장 많은 것은 호흡기 감염으로 그 중에서도 폐렴이 상당 부분을 차지한다[24]. 질병관리청에서는 2021년부터 65세 이상 고령 집단을 대상으로 침습성 폐렴구균 감염증 및 COVID-19에 의한 중증 폐렴 예방에 노력을 기울이고 있다[25]. 미국이나 유럽 등지에서도 SARS-CoV-2에 감염되었거나 완치 후에도 만성 코로나19 증후군 증상을 호소하는 경우에 폐렴구균 백신 접종을 권고하고 있다. 이처럼 호흡기 계통의 기저질환자 및 만성질환자의 경우 COVID-19 고위험군으로 분류하여 더욱 적극적인 폐렴구균 백신 접종이 권고된다.

다음으로, 고령층에서의 만성 코로나19 증후군 관리가 필요하다. 올해 *British Medical Journal* 저널에 발표된 연구에 따르면, COVID-19 진단을 받은 미국의 65세 이상 환자 8만 7,000명 중 3분의 1가량이 만성 코로나19 증후군 증상을 호소하거나 치료를 받은 것으로 집계되었으며, 이는 65세 미만의 성인 코호트 집단에 비해 2배에 달하는 비율이었다. 이들은 호흡부전, 피로, 고혈압, 신장기능 장애, 인지장애를 포함한 정신건강 문제, 응고항진성 증가, 부정맥 등



의 증상을 경험할 위험이 더 높았으며, 다른 중증 바이러스 질환인 독감의 후유증과 비교했을 때에도 호흡부전, 치매, 만성피로의 문제를 더 빈번하게 겪는 것으로 나타났다[26]. 또한 이탈리아의 COVID-19 입원 고령 환자(평균연령 73세) 165명 중 83%가 수개월 뒤까지도 피로, 호흡곤란, 기침, 관절통 등 한 가지 이상의 증상을 호소했으며[27], 이집트의 COVID-19 여성 고령 환자(평균연령 73.2세) 89명 중 67% 이상이 회복 기간 동안 만성피로증후군 증상을 겪은 것으로 나타났다[28]. 고령 인구집단이 만성 코로나19 증후군에 더 취약한 이유는 노화에 따른 면역 기능의 저하나 결핍 혹은 노쇠 등을 들 수 있다[29]. 노쇠는 만성염증 상태와 관련이 있으며, SARS-CoV-2 감염에 따른 폐손상에 결정적인 역할을 하는 전염증성 사이토카인 방출을 촉진한다고 알려진 바 있다[27]. 또한 나이가 들수록 폐 기능이 자연스럽게 저하되는 것에도 기인한다[30]. 특히 우리나라의 경우 2025년을 기점으로 65세 이상 고령 인구가 20%를 초과할 것으로 전망됨에 따라[31], 다른 나라에 비해 더 광범위하고 심각한 만성 코로나19 증후군을 경험할 가능성이 있으며, 이는 궁극적으로 상당한 사회적 부담으로 이어질 수 있기에 적절한 대책 마련과 관리가 필요하다.

그 외에 만성 코로나19 증후군 발생의 위험인자로는 여성, 비만, 중증 COVID-19, 베타2 항진제의 사용, 백신 미접종 등이 알려져 있다[32]. 2022년 7월 *Clinical Microbiology and Infection*에 게재된 메타분석 연구에 따르면 여성의 경우 일관되게 남성에게 비해 만성 코로나19 증후군 발생 위험이 2배 이상 높은 것으로 밝혀졌다[33]. 국내 연구에서도 특히 두통, 경련, 집중력 및 기억력 저하, 인지장애, 우울이나 불안, 수면장애 등을 포함하는 신경정신계 만성 코로나19 증후군 증상의 발생 위험성이 여성에게서 높은 것으로 확인되었다[34]. 또한 입원을 필요로 하는 중증 COVID-19 환자의 경우 특히 급성기의 심장·폐 손상에 따른 심폐후유증, 심부정맥혈전증 및 폐색전증을 포함하는 혈전증, 뇌신경계 질환 등의 후유증과 연관성을 보이는 것으로 나타났다[35-37]. 이처럼 만성 코로나19 증후군 발생에 상대적으로 더 취약한 고위험군을 파악하여 환자·계층 맞춤형 만성 코로나19 증후군 예방 및 관리 방안 마련이 시급하다.

## 빅데이터와 인공지능을 이용한 만성 코로나19 증후군 대응

두통, 피로, 인지장애, 혈전증 등으로 대표되는 만성 코로나19 증후군 증상은 빅데이터 기반 과학적 근거의 생산을 통해 규명이 가능하다. 먼저 단기 및 장기 만성 코로나19 증후군 증상들을 각각 규명한 후 증상별 발생 위험을 예측하는 회귀모형 또는 인공지능 모형을 개발하여 환자들에게 개인 맞춤형 만성 코로나19 증후군 발생 위험도를 평가할 수 있다. 단기 후유증 발생 위험이 높게 예측된 환자의 경우 검사 및 치료를 포함한 의료 이용이 보다 신속히 이루어질 수 있도록 사전안내를 하는 것이 유용할 것이다.

이러한 이상신호 스크리닝이 보다 효과적으로 이루어지기 위해서는 SARS-CoV-2 감염 및 회복 이후 보고되는 증상에 대한 기록과 기타 의료이용 기록이 포함된 대규모 데이터베이스(database, DB) 구축이 필요하다. 영국은 실제로 COVID-19 발생 초기에 신종 바이러스의 특성을 규명함에 있어 빅데이터를 적극적으로 활용하여 전향 코호트 연구를 주도한 바 있다. 이는 UK Biobank 등의 기관에서 확보하고 있는 자국민의 의료이용 기록, 기저질환 정보, 유전체 정보 등을 적절히 결합하여 활용한 것에서 기인한다. 의료 전문가들은 이러한 빅데이터를 활용하여 바이러스 감염에 취약한 계층을 파악하고, 발현되는 증상에 대해서도 추적연구를 실시함으로써 COVID-19의 질병양상을 신속히 규명했을 뿐만 아니라 변이 바이러스에 대해서도 지속적인 모니터링을 이어가고 있다[38].

우리나라에서도 국민건강보험공단, 질병관리청, 심사평가원의 자료를 연계하여 빅데이터 분석플랫폼을 구축하는 것이 가능하다. 이 분석플랫폼을 활용하여, 만성 코로나19 증후군과 관련한 이상신호를 실시간으로 모니터링하고, 위험 가능성이 있는 인자에 대해서는 보다 즉각적이고 면밀한 분석을 통해 만성 코로나19 증후군에 대한 능동적인 관찰 및 관리체계 구축을 도모할 수 있다. 이는 궁극적으로 COVID-19로 인한 사회경제적 부담 완화에 기여한다. 또한 COVID-19 회복 환자 등록 DB를 중앙암등록본부 DB, 통계청 DB 등 타기관의 자료와 광범위하게 연계함으로써 그 활

용성과 유용성을 더 확대할 수 있다[38].

실제로 올해 6월부터 질병관리청과 국민건강보험공단의 주도 하에 COVID-19 빅데이터를 활용한 민·관 공동 방역 정책 과제가 진행되고 있다. 주요 과제들로서 만성 코로나19 증후군 증상과 예후, 기저질환과의 관계, COVID-19가 취약계층에 미치는 영향 등에 대한 평가를 수행하고 있다. 이렇듯 여러 정부기관의 보건의로 빅데이터를 결합하여 개인의 생활습관, 신체지표, 환경 등의 데이터를 연계하여 다양한 개인 수준의 만성 코로나19 증후군 관련 인자들을 규명하는 것이 중요하다.

여러 사례들을 경험 학습하여 해석 모델을 구성하는 인공지능의 한 방식인 딥러닝 또한 만성 코로나19 증후군 관리에 적용할 수 있다. 앞서 언급한 바와 같이 디지털 헬스케어의 한 형태인 웨어러블 기기나 모바일 앱 등을 통해서 수집된 개인의 건강기록을 제공받아 딥러닝 기술을 접목시켜 분석을 하게 되면 임상적으로 유의미한 패턴을 찾아낼 수 있다. 예를 들어, SARS-CoV-2 감염 후 환자가 수면장애를 호소하는 경우에 딥러닝 기술을 통해 해당 환자의 수면 패턴을 분석하고, 이 결과를 바탕으로 수면장애를 개선하고 관리하는 것이 가능하다. 웨어러블 기기를 통해서 감염 일자 기준 30일 동안의 수면 시간, 수면 깊이 등 보다 상세한 데이터를 실시간으로 수집하고 여기에 개인의 음주 혹은 흡연 여부, 기저질환 정보 등 건강 정보를 결합한다. 이렇게 결합된 대규모 데이터를 딥러닝 모델에 적용하여 만성 코로나19 증후군 고위험군에서 음주 횟수에 따른 주간 수면 시간이나 깊이의 변화를 살펴보는 등, 이전에는 발견하지 못했던 만성 코로나19 증후군만의 특이적인 패턴을 감지할 수 있다. 이렇게 도출된 패턴을 분석을 위한 모델로 사용하거나, 비슷한 위험도를 지닌 대상자와 비교함으로써, 만성 코로나19 증후군 환자의 초기 수면정보만 가지고도 미래에 발생 가능한 수면장애에 대해서 예측하고 관리할 수 있게 되는 것이다. 수면장애뿐만 아니라 심박수와 같은 다른 유형의 정보를 활용한다면 보다 심각한 만성 코로나19 증후군 증상인 심혈관질환 등에 대해서도 예방 및 효과적인 관리가 가능할 것으로 기대된다.

## 만성 코로나19 증후군 대응을 위한 정책적 방향

국내에서는 일찍이 빅데이터의 중요성을 인지하여 다양한 데이터를 수집하고 정비함으로써 대규모의 DB를 구축한 바 있다. 다만, 이러한 방대한 DB는 서로 유기적으로 연결되기 보다는 각각 독립적으로 운영되고 있는 것이 현실이다. 섬처럼 고립된 형태의 DB에 비하여 이들을 결합하여 유기적으로 연계할 경우 시너지 효과를 기대할 수 있다. 실제로 COVID-19 연구에 있어서 독립적으로 운영 및 관리되던 질병관리청의 환자 정보 및 백신 접종 이력과 국민건강보험공단의 보험청구자료를 결합함으로써, 개인의 사회경제적 수준까지 고려하여 SARS-CoV-2 감염 후의 심장, 폐, 간 질환 발생 위험도를 보다 면밀히 평가할 수 있게 되었다. 뿐만 아니라 국립암센터와 병원 내부의 임상데이터를 결합하면, 암 경험자와 관련한 보다 심도 있는 연구를 수행할 수 있다. 이와 같이 임상 DB 간의 결합은 데이터의 부재로 기존에는 진행이 어려웠던 연구를 가능하게 하며, 이는 보건의로 연구의 스펙트럼과 깊이를 한층 발전시키는 효과가 있다. 현재 가명정보 결합제도를 포함하여 데이터 3법(개인정보 보호법, 정보통신망법, 신용정보법)의 개정안을 마련함으로써 이러한 DB 결합의 토대를 마련한 바 있으나, 여전히 일부 공인 기관에서만 접근이 가능한 실정이다. 결국 기대 효과와는 다르게 연구 진행에 많은 시간이 소요되고, 신청을 받는 기관 또한 분산되어 있어(e.g., IRB 심의 기관, DB 제공 기관, 결합전문 기관, 가명정보 처리기관) 복잡한 절차가 요구되는 등 여러 문제점이 확인되고 있다. 따라서, 일원화된 시스템의 구축 및 사용자 편의성을 고려한 플랫폼의 제공 등 결합데이터에의 접근성과 이용편의성을 높이기 위한 행정적인 정비가 필요하다. 추가로, DB 간의 결합이 이루어질 때, 결측이나 형식 불일치 등의 이슈로 손실되는 정보가 존재할 수 있다. 이렇게 손실되는 정보의 양이 상당하고, 손실된 정보 자체에도 임상적 가치가 내포되어 있을 수 있다는 점을 고려할 때, 데이터 결합 과정에서의 정보 손실을 최소화할 수 있도록 하는 DB 구축 매뉴얼 등의 마련도 중요하다.

## 만성 코로나19 증후군 환자에 대한 제도적, 재정적 지원

만성 코로나19 증후군 치료에 대한 COVID-19 환자의 비용 부담을 줄이는 방안에 대한 모색이 필요하다. 질병관리청의 최근 발표에 따르면, 입원 기간 중 처방된 항목(e.g., 퇴원약, 퇴원환자조제료)이라도 7일간의 격리가 종료된 후에 이어지는 치료는 지원대상이 아니며, 재택치료 환자의 외래 진료비용이나 원외처방비용 등 재택치료비에 대한 지원 또한 중단된 바 있다[39]. 이처럼 감염병 진단 이후의 후유증 관리에 있어서 환자 개인이 안게 되는 비용부담이 상대적으로 큰 상황이기 때문에 개선의 여지가 있다. 실제로 만성 코로나19 증후군 센터의 설립을 촉구하는 목소리들도 나오고 있다. 미국이나 영국의 경우에는 이미 여러 만성 코로나19 증후군 센터가 존재하여 COVID-19 회복 후 후유증을 겪거나 혹은 COVID-19 백신 접종 이후 이상반응을 경험한 환자들이 적은 심리적·경제적 부담으로 치료를 받고 일상으로 돌아갈 수 있도록 지원하고 있다. 국내에서도 최근 몇몇 의료기관에서 만성 코로나19 증후군 센터를 개소한 바 있으나, 기대보다 저조한 성적표로 고민을 안고 있음이 보고되고 있다. 만성 코로나19 증후군 증상에 대한 정립과 검증된 치료 대책이 아직 마련되지 않은 점 등이 그 원인으로 여겨진다. 해외의 사례를 참고하여 국내에서도 정부가 나서서 만성 코로나19 증후군 센터의 신설을 장려하고, 보다 원활한 운영과 효과적인 치료가 이루어질 수 있도록 대책을 마련하여 환자들의 신체적·정신적 재활을 지원할 필요가 있다.

## 만성 코로나19 증후군에 대한 사회적 인식 제고

다음으로, 만성 코로나19 증후군에 대한 사회적 인식 제고가 필요하다. 후유증의 경우 COVID-19 진단처럼 양성·음성이 명확히 구분되지 않기 때문에 일상 생활이나 업무 수행이 어려운 수준의 증상이 지속되더라도 공식적으로 병가를 인정받기가 어렵다. 무엇보다도 확진 판정 후 7일이 경과

하면, 유전자증폭검사 결과 없이 격리 해제되다 보니 환자들은 만성 코로나19 증후군 증상이 있더라도 제대로 인식하지 못하는 경우가 많다. 따라서, 진단 이후에 나타날 수 있는 신체·정신적 변화에 대한 최소한의 안내를 통해 만성 코로나19 증후군의 존재와 증상의 유형 등에 대한 정보가 사회 전반에 적극적으로 공유될 필요가 있다. 한편 만성 코로나19 증후군에 대한 정의와 명칭은 나라별 및 기관별로 약간씩 상이하다. 대한감염학회에서는 acute COVID-19 (진단 후 4주 이내), post-acute COVID-19 (진단 후 4-12주), long COVID-19 (진단 후 12주 초과)로 시기에 따라 그 명칭을 구분한 바 있다[7]. 만성 코로나19 증후군에 대한 사회적인 인식 제고를 기대하기 위해서는 각 시기별 및 인구집단별로 COVID-19 관련 증상이 어느 정도의 비율로 지속되는지에 대한 정보제공이 필요하다. 나아가 만성 코로나19 증후군에 대한 활발한 학술연구가 이루어지기 위해서는 개념에 대한 명확한 정의와 합의를 통해 다기관이 동일한 기준을 바탕으로 증상을 평가하는 것이 적절할 것이다.

## 변이 바이러스의 지속적 출현과 그 시사점

COVID-19가 범유행으로 지정된 지 3년째에 접어들었지만, 여전히 국내외적으로 많은 수의 환자가 발생하고 있다. 소폭으로 감염률이 감소하는 경향을 보인다고는 하지만, 변이 바이러스가 지속적으로 출현하는 것이 변수로 작용하고 있다. 올해 초 등장한 스텔스 오미크론 변이 BA.2형은 일반 오미크론 변이 바이러스와 비교하여 전파력이 더 강하다[40]. 실제로 미국과 유럽 등지에서는 신규 환자 수가 감소세로 접어들었다가 BA.2의 확산으로 다시 반등한 바 있다. 현재까지도 BA.3, BA.4, BA.5 등 오미크론 변이의 여러 새로운 하위 변이들이 속속 등장하면서 감염세가 지속되고 있다. 올해 하반기 기준으로 오미크론 BA.5는 국내외적으로 높은 점유율을 보이며 우세종으로 자리잡았다[41,42]. BA.5 변이의 경우 그 어떤 변이보다도 전염성이 강하며, 앞서 언급했던 BA.2 변이보다도 더 빠른 전파속도를 보인다[41]. 이처럼 전파력이 강한 변이 바이러스의 등장과 그에 따른 재유행은

의료자원이 제한적인 상황에서 환자 관리에 대한 효과적인 대응전략을 요구한다.

가장 현실적이고 효과적인 대응 전략은 변이 바이러스에 대한 능동적인 모니터링 및 신속한 특성 파악, 그리고 백신 접종의 적극적인 장려로 요약된다. BA.4와 BA.5 변이의 강한 전파력에도 불구하고 감염 후 증상이 가볍고 치명률 또한 낮은 원인 중 하나로 백신 접종이 일컬어진다[43]. 물론 백신 접종에 따른 항체 수준은 시간의 경과에 따라 서서히 경감된다. 또한 현재 접종되고 있는 백신들은 범유행 초기에 개발되었기에 앞으로 확인될 수 있는 새로운 변이주들에 대해 그 효과가 제한적일 수 있다. 그럼에도 불구하고, 백신은 다양한 항체와 세포를 포괄하는 광범위한 면역 반응을 이끌어내기 때문에 새로운 변이 바이러스에 대한 최소한의 보호장치로서 기능할 수 있다[44]. 이에 따라, 고령인구 집단이나, 기저질환군 등 고위험군에 대해서는 특별히 추가적인 백신 접종을 권장하는 등의 각별한 관리가 필요하다.

하지만 현존하는 변이 바이러스에 대한 모니터링과 백신 접종 그 자체만으로는 완벽한 감염 및 만성 코로나19 증후군 예방을 기대하기 어렵다. 최근 도입된 오미크론 2가 백신의 경우 이전에 오미크론 변이에 감염된 환자 혹은, 3차 및 4차 백신 접종자들에게 어느 정도의 시차를 두고 접종하는 것이 적절한지에 대해 현재까지 확립된 바가 없으며, 추가 접종(부스터 접종)의 경우에도 어떠한 인구집단을 대상으로 시행하는 것이 적절한지 등에 대해 아직까지 확정된 바가 없다. 특히나 만성 코로나19 증후군에 대해서는 진단 기준이 불충분하고, 또다른 미래의 변이주가 어떠한 영향을 미칠지 불투명하기에 만성 코로나19 증후군 환자의 규모는 더 커질 수 있다. 따라서 예방·진단적 관점에서 객관적인 지표를 마련하여 만성 코로나19 증후군 위험에 더 취약한 군을 선별해내고, 치료 시 환자를 효과적으로 모니터링할 수 있는 근거 마련이 필요하다.

COVID-19 범유행을 기점으로 촉발된 글로벌 보건의료 위기를 극복하기 위한 노력으로 치료제 및 백신 개발에 대한 국제적 협력이 확대되고 있다. 세계보건기구는 크리미안콩고출혈열(Crimean-Congo hemorrhagic fever), 에볼라(Ebola), 마버그(Marburg), 라사열(Lassa fever), 메르스

(Middle East respiratory syndrome), 사스(severe acute respiratory syndrome), 니파(Nipah), 리프트밸리열(Rift Valley fever), 지카(Zika) 등을 향후 20년 안에 범유행으로의 발생이 우려되는 바이러스로 지정하고 이들 바이러스에 대한 보다 효과적인 질병 모니터링, 정보 수집 및 대응 노력을 기울이고 있다[45]. 이처럼 병원체는 지속적으로 출현하며, 사라진 뒤 재출현하기도 한다. 모든 새로운 질병이 범유행으로 발전하는 것은 아니지만, 다음 유행할 신종 감염병 또한 COVID-19만큼 개인의 건강과 사회 전반에 악영향을 줄 가능성은 배제할 수 없다.

보건의료 연구를 통해 도출된 과학적 근거들은 COVID-19의 대응을 위한 방역 정책 마련의 근거가 되어왔다. 하지만 아직까지 국내의 실증연구는 부족한 실정이며, 따라서 대다수의 방역 정책은 해외 사례에 기반하여 결정되고 있다. COVID-19 범유행으로 인한 위기는 현재진행형이지만 이후에도 언제, 어떠한 형태로든 새로운 감염병은 우리 일상을 지배할 수 있다. 정부에서는 신종 감염병의 특성에 대한 능동적이고 지속적인 모니터링을 실시하면서 적절한 대응안을 마련할 필요가 있다. 특히 감염병 위기에 대한 보다 효과적인 대응을 위해 연구 규제의 유연성을 마련하여 국가기관과 감염병 전문가들이 보다 신속히 그리고 적극적으로 연구할 수 있는 환경을 제공해야 한다. 특히 유관 기관들이 보유한 DB들이 원활히 결합되어 사용될 수 있도록 연계 시스템을 구축하는 등의 노력을 기울인다면, 빅데이터와 인공지능 기술을 활용하여 감염병 회복 이후의 후유증에 대해서도 적극적인 예방과 관리를 도모할 수 있다.

## 결론

이번 COVID-19 범유행의 사례와 같이 감염병은 예고없이 출현하여 여러 파장을 일으킨다. 당장 직면한 위기에 대해서는 대응 방안에 대한 논의가 뜨겁게 이루어지지만 감염병이 지나가고 나면 이해관계자들 간에 편익과 비용을 저울질하다가 대책 마련이 흐지부지되는 경험을 반복해왔다. 이는 궁극적으로 상당한 의료적 피해와 함께 막대한 규모의 사



회적, 경제적 손실을 초래하게 된다. 감염병은 미래에도 충분히 지속될 수 있는 위협이기에 특정 감염병에 대한 일시적인 대응책 마련에 그치지보다는 새로운 범유행 사태를 대비하여 범감염병적인 측면에서의 일괄적인 대응 방안 마련이 중요하다.

**찾아보기말:** 만성 코로나19 증후군; 코로나바이러스병-19; 공중보건

## ORCID

Hye Jun Kim, <https://orcid.org/0000-0002-5062-1222>

Jihun Song, <https://orcid.org/0000-0002-3448-5371>

Sang Min Park, <https://orcid.org/0000-0002-7498-4829>

## Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

## References

- World Health Organization. WHO COVID-19 Dashboard. Accessed October 1, 2022. <https://covid19.who.int/>
- Chen Y, Guo Y, Pan Y, Zhao ZJ. Structure analysis of the receptor binding of 2019-nCoV. *Biochem Biophys Res Commun* 2020;525:135-140.
- Crook H, Raza S, Nowell J, Young M, Edison P. Long covid-mechanisms, risk factors, and management. *BMJ* 2021;374:n1648.
- Soriano JB, Murthy S, Marshall JC, et al. A clinical case definition of post-COVID-19 condition by a Delphi consensus. *Lancet Infect Dis* 2022;22:e102-e107.
- Koc HC, Xiao J, Liu W, Li Y, Chen G. Long COVID and its management. *Int J Biol Sci* 2022;18:4768-4780.
- World Health Organization. A clinical case definition of post COVID-19 condition by a Delphi consensus, 6 October 2021. Accessed October 1, 2022. [https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Post\\_COVID-19\\_condition-Clinical\\_case\\_definition-2021.1](https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Post_COVID-19_condition-Clinical_case_definition-2021.1)
- Kim Y, Kim SE, Kim T, et al. Preliminary guidelines for the clinical evaluation and management of long COVID. *Infect Chemother* 2022;54:566-597.
- Centers for Disease Control Prevention. Post-COVID conditions: overview for healthcare providers. Accessed October 1, 2022. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/clinical-care/post-covid-conditions.html>
- Raman B, Bluemke DA, Lüscher TF, Neubauer S. Long COVID: post-acute sequelae of COVID-19 with a cardiovascular focus. *Eur Heart J* 2022;43:1157-1172.
- The White House. Fact sheet: the Biden Administration accelerates whole-of-government effort to prevent, detect, and treat long COVID. Accessed October 1, 2022. <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/04/05/fact-sheet-the-biden-administration-accelerates-whole-of-government-effort-to-prevent-detect-and-treat-long-covid/>
- Kim Y, Bitna-Ha, Kim SW, et al. Post-acute COVID-19 syndrome in patients after 12 months from COVID-19 infection in Korea. *BMC Infect Dis* 2022;22:93.
- Peek N, Sujun M, Scott P. Digital health and care in pandemic times: impact of COVID-19. *BMJ Health Care Inform* 2020;27:e100166.
- Farooq S, Tunmore J, Wajid Ali M, Ayub M. Suicide, self-harm and suicidal ideation during COVID-19: a systematic review. *Psychiatry Res* 2021;306:114228.
- Forte G, Favieri F, Tambelli R, Casagrande M. COVID-19 pandemic in the Italian population: validation of a post-traumatic stress disorder questionnaire and prevalence of PTSD symptomatology. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17:4151.
- Baek G, Cha C. Symptom management of individuals with post-COVID-19 syndrome: a multiple-case study. *J Korean Acad Fundam Nurs* 2022;29:211-226.
- Eyllon M, Barnes JB, Daukas K, Fair M, Nordberg SS. The impact of the Covid-19-related transition to telehealth on visit adherence in mental health care: an interrupted time series study. *Adm Policy Ment Health* 2022;49:453-462.
- Prescott MR, Sagui-Henson SJ, Welcome Chamberlain CE, Castro Sweet C, Altman M. Real world effectiveness of digital mental health services during the COVID-19 pandemic. *PLoS One* 2022;17:e0272162.
- Antonelli M, Penfold RS, Merino J, et al. Risk factors and disease profile of post-vaccination SARS-CoV-2 infection in UK users of the COVID Symptom Study app: a prospective, community-based, nested, case-control study. *Lancet Infect Dis* 2022;22:43-55.
- Kuodi P, Gorelik Y, Zayyad H, et al. Association between BNT162b2 vaccination and reported incidence of post-COVID-19 symptoms: cross-sectional study 2020-21, Israel. *NPJ Vaccines* 2022;7:101.
- Taquet M, Dercon Q, Harrison PJ. Six-month sequelae of post-vaccination SARS-CoV-2 infection: a retrospective cohort study of 10,024 breakthrough infections. *Brain Behav Immun* 2022;103:154-162.
- Peluso MJ, Anglin K, Durstenfeld MS, et al. Effect of oral nirmatrelvir on long COVID symptoms: 4 cases and rationale for systematic studies. *Pathog Immun* 2022;7:95-103.
- Xie Y, Choi T, Al-Aly Z. Nirmatrelvir and the risk of post-acute sequelae of COVID-19. *medRxiv*: 2022.11.03.22281783 [Preprint]. 2022 Nov 3. <https://doi.org/10.1101/2022.11.03.22281783>
- Gu Y, Zuo X, Zhang S, et al. The mechanism behind influenza

- virus cytokine storm. *Viruses* 2021;13:1362.
24. Pérez-González A, Araújo-Ameijeiras A, Fernández-Villar A, et al. Long COVID in hospitalized and non-hospitalized patients in a large cohort in Northwest Spain, a prospective cohort study. *Sci Rep* 2022;12:3369.
  25. Song JY, Cheong HJ. Pneumococcal vaccine. *J Korean Med Assoc* 2014;57:780-788.
  26. Cohen K, Ren S, Heath K, et al. Risk of persistent and new clinical sequelae among adults aged 65 years and older during the post-acute phase of SARS-CoV-2 infection: retrospective cohort study. *BMJ* 2022;376:e068414.
  27. Tosato M, Carfi A, Martis I, et al. Prevalence and predictors of persistence of COVID-19 symptoms in older adults: a single-center study. *J Am Med Dir Assoc* 2021;22:1840-1844.
  28. Aly MA, Saber HG. Long COVID and chronic fatigue syndrome: a survey of elderly female survivors in Egypt. *Int J Clin Pract* 2021;75:e14886.
  29. Salini S, Russo A, De Matteis G, et al. Frailty in elderly patients with Covid-19: a narrative review. *Gerontol Geriatr Med* 2022;8:23337214221079956.
  30. Sharma G, Goodwin J. Effect of aging on respiratory system physiology and immunology. *Clin Interv Aging* 2006;1:253-260.
  31. Statistics Korea. Future population projections: 2020-2070. Accessed September 27, 2022. <https://ieec.kdi.re.kr/policy/materialView.do?num=221211>
  32. Subramanian A, Nirantharakumar K, Hughes S, et al. Symptoms and risk factors for long COVID in non-hospitalized adults. *Nat Med* 2022;28:1706-1714.
  33. Yelin D, Moschopoulos CD, Margalit I, et al. ESCMID rapid guidelines for assessment and management of long COVID. *Clin Microbiol Infect* 2022;28:955-972.
  34. Kim Y, Kim SW, Chang HH, et al. Significance and associated factors of long-term sequelae in patients after acute COVID-19 infection in Korea. *Infect Chemother* 2021;53:463-476.
  35. Zhao YM, Shang YM, Song WB, et al. Follow-up study of the pulmonary function and related physiological characteristics of COVID-19 survivors three months after recovery. *EclinicalMedicine* 2020;25:100463.
  36. Taquet M, Geddes JR, Husain M, Luciano S, Harrison PJ. 6-month neurological and psychiatric outcomes in 236 379 survivors of COVID-19: a retrospective cohort study using electronic health records. *Lancet Psychiatry* 2021;8:416-427.
  37. Wu C, Liu Y, Cai X, et al. Prevalence of venous thromboembolism in critically ill patients with coronavirus disease 2019: a meta-analysis. *Front Med (Lausanne)* 2021;8:603558.
  38. Han MK. How to prepare for a new pandemic? The Korean Academy of Science and Technology; 2021.
  39. Central Disease Control Headquarters. COVID-19 hospitalization and quarantine support guidelines (9th edition). Accessed October 1, 2022. <https://www.hira.or.kr/bbsDummy.do?pgmid=HIRAA020002000100&brdScnBltno=4&brdBltno=9773#none>
  40. World Health Organization. Statement on Omicron sublineage BA.2. Accessed September 28, 2022. <https://www.who.int/news/item/22-02-2022-statement-on-omicron-sublineage-ba.2>
  41. Tanne JH. Covid-19: BA.5 variant is now dominant in US as infections rise. *BMJ* 2022;378:o1770.
  42. PBS News Hour. New covid variant BA.5 prompts higher infections and reinfections. Accessed September 29, 2022. <https://www.pbs.org/newshour/show/new-covid-variant-ba-5-prompts-higher-infections-and-reinfections>
  43. Shamabadi A, Akhondzadeh S. Coronavirus vaccination and mortality in the omicron outbreak in iran: mortality reduction due to attenuated pathogenicity and booster vaccine doses. *Avicenna J Med Biotechnol* 2022;14:102-103.
  44. World Health Organization. The effects of virus variants on COVID-19 vaccines. Accessed September 29, 2022. [https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/the-effects-of-virus-variants-on-covid-19-vaccines?gclid=EAIaIqobChMltuJX17Ke8AIVjf7jBx29oAFjEAYASAAEgL7rPD\\_BwE](https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/the-effects-of-virus-variants-on-covid-19-vaccines?gclid=EAIaIqobChMltuJX17Ke8AIVjf7jBx29oAFjEAYASAAEgL7rPD_BwE)
  45. World Health Organization. Prioritizing diseases for research and development in emergency contexts. Accessed October 1, 2022. <https://www.who.int/activities/prioritizing-diseases-for-research-and-development-in-emergency-contexts>

## Peer Reviewers' Commentary

이 논문은 코로나19 이후 발생하는 만성 코로나19 증후군(long COVID)에 대한 대응체계 구축의 필요성을 제시한 논문이다. 기존의 코로나19 치료제 및 백신에 의한 만성 코로나19 증후군 감소 이외에, 디지털 헬스케어 및 인공지능을 이용한 고위험군 맞춤형 전략을 통해 정책적으로 만성 코로나19 증후군에 대한 대응을 적절히 제한하고 있다. 코로나19 범유행이 어느 정도 안정되어 토착화되어 가는 시점에 만성 코로나19 증후군에 대한 학문적인 정립과 이에 대한 대처가 필요함을 강조하고 있다. 이는 시기적으로 급성기 치료에 집중하던 초기의 전략에서 벗어나 코로나19가 장기적인 삶에 영향을 미치는 영향을 평가하고 이에 대한 대처가 필요함을 잘 제안하고 있다. 이 논문을 통해 코로나19 이후 발생하는 후유증과 만성 코로나19 증후군에 대처하기 위해 어떠한 방법이 효과적인지, 어떠한 환자군을 대상으로 필요한 것인지 확립하기 위한 계획의 중요성을 정부, 연구단체, 의료기관 등이 잘 이해할 수 있을 것으로 판단한다.

[정리: 편집위원회]