

What's hot?

포스트 코로나증후군

¹경희대학교 의과대학 내과학교실, ²강동경희대학교병원 내과

차재명

Post-COVID-19 Syndrome

Jae Myung Cha

¹Department of Internal Medicine, Kyung Hee University College of Medicine;

²Department of Internal Medicine, Kyung Hee University Hospital at Gang Dong, Seoul, Korea

Although acute COVID-19 usually lasts for 12 weeks from the onset of symptoms, some patients experience variable persistent symptoms. Post-COVID-19 syndrome is defined as persistent symptoms and/or long-term complications that appear during or after COVID-19, persist for more than 12 weeks, and cannot be explained by an alternative diagnosis. The common symptoms of post-COVID-19 syndrome include general, pulmonary, hematological, cardiovascular, neuropsychiatric, renal, endocrine, gastroenterological, and dermatological symptoms. As the natural course and pathophysiology of COVID-19 are not yet clear, close monitoring is needed for various sequelae in multiple organs that occur in post-COVID-19 syndrome. In particular, patients who have been hospitalized in the intensive care unit or who have recovered from severe COVID-19 require close monitoring for the development of post-COVID-19 syndrome. Multidisciplinary collaboration is essential to provide integrated outpatient care for patients with post-COVID-19 syndrome. (Korean J Med 2022;97:284-291)

Keywords: COVID-19; Post-acute COVID-19 syndrome; Complications; Syndrome

서 론

코로나바이러스감염증-19 (이하 코로나19)는 severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 바이러스에 의한 급성 호흡기

감염이다. 코로나19 환자들은 발열, 권태감, 기침, 호흡곤란, 폐렴 등 경증에서 중증까지 다양한 호흡기 증상을 호소할 수 있으며, 가래, 인후통, 두통, 객혈, 오심, 설사 등도 나타날 수 있다. 대부분의 환자들은 수일에서 수주 내에 증상이 개선되며,

Received: 2022. 5. 3

Revised: 2022. 6. 19

Accepted: 2022. 9. 1

Correspondence to Jae Myung Cha, M.D., Ph.D.

Division of Gastroenterology and Hepatology, Department of Internal Medicine, Kyung Hee University Hospital at Gangdong, Kyung Hee University College of Medicine, 892 Dongnam-ro, Gangdong-gu, Seoul 05278, Korea

Tel: +82-2-440-6113, Fax: +82-2-440-6295, E-mail: drcha@khu.ac.kr

Copyright © 2022 The Korean Association of Internal Medicine

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

대개 12주 내에 증상이 완전히 개선된다[1]. 하지만 일부 환자들은 급성기 감염 이후 오랫동안 여러 장기의 후유증을 유발할 수 있는데, 이를 포스트 코로나증후군(post-COVID-19 syndrome)이라고 하며(Fig. 1), 일명 장기 코로나(long COVID-19), 만성 코로나(chronic COVID-19), 코로나의 장기효과(long-term effect of COVID-19) 등으로도 알려져 있다. 2003년에 유행하였던 사스 바이러스나 2012년 유행하였던 메르스 감염 후에도 유사하게 여러 장기의 후유증을 호소하였던 환자들이 있었다.

현재 포스트 코로나증후군에 대한 합의된 정의가 없으나 코로나19 감염 이후에 12주 이상 증상이 지속되거나, 장기 합병증이 발생하였지만 다른 진단으로 설명할 수 없는 환자로 정의할 수 있다[1,2]. 일부 연구에서는 4-12주 동안 증상이 지속되는 아급성/진행형 유증상 코로나(subacute/ongoing symptomatic COVID-19) 환자를 포함하여 4주 이상 증상이 지속되거나 후유증이 지속되는 경우를 포스트 급성기코로나증후군(post-acute COVID-19 syndrome)으로 정의하였다[1]. 제10차 국제질병사인

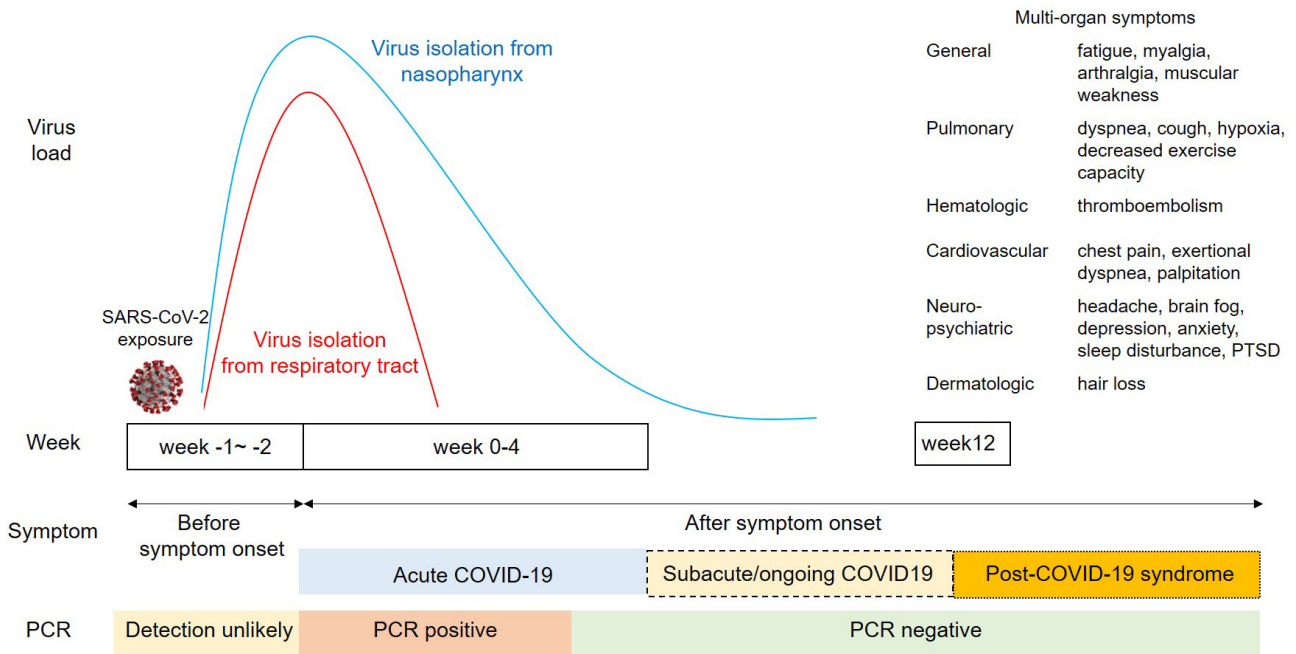


Figure 1. Summary of post-COVID-19 syndrome. Post-COVID-19 syndrome is defined as persistent symptoms and/or long-term complications that appear during or after COVID-19, persist for more than 12 weeks, and cannot be explained by an alternative diagnosis. SARS-CoV-2, severe acute respiratory syndrome coronavirus 2; PTSD, post traumatic stress disorder.

Table 1. Common symptoms of post-acute COVID-19 syndrome

System	Symptoms
General	Fever, joint or muscle pain, fatigue, tiredness, post-exertional malaise
Pulmonary	Cough, dyspnea, shortness of breath or difficulty breathing
Hematologic	Thromboembolism
Cardiovascular	Chest pain, heart palpitation
Neuropsychiatric	Headache, loss of smell or taste, pins-and-needles feeding, dizziness on standing, lightheadedness, depression or anxiety, mood change, memory, concentration or sleep problems
Renal	Renal insufficiency
Endocrine	Changes in menstrual period cycles
Gastroenterological	Diarrhea, epigastric pain
Dermatologic	Rash

분류에서는 포스트 코로나증후군을 U09 (post COVID-19 condition)로 분류하였다. 이처럼 포스트 코로나증후군의 진단 기준과 용어에 대해 완전히 정립이 되지 않았고 논쟁이 있는 내용들도 있기 때문에 추가 연구가 필요하다. 포스트 코로나증후군은 고령 환자나 기저 질환이 있는 환자들에게 더 잘 발생하지만, 젊거나 건강하였던 환자들에게도 발생할 수 있고 심지어 급성기에는 특별한 증상이 없었던 환자들에게도 발생할 정도로 발생 양상이 다양하다[3]. 포스트 코로나증후군은 코로나19 확진 이후에 코로나19 바이러스가 체내에 오랫동안 지속되면서 발생한다고 이해되는데, 본고에서는 포스트 코로나증후군의 다양한 증상과 대처법에 대해 기술하였다.

본 론

코로나19 환자들이 포스트 코로나증후군으로 호소하는 증상은 매우 다양하다(Table 1). 코로나19 급성기 증상은 바이러스의 직접 독성, 혈관내피세포 손상, 미세혈관 손상, 면역체계 교란, 과도한 염증 자극, 응혈 촉진, 안지오텐신전환효소 2의 부적응 등에 의해 유발되지만, 포스트 코로나증후군은 바이러스에 특화된 병태생리의 변화, 급성 감염에 대한 염증 손상 및 면역계의 교란, 염증성 사이토카인에 의한 세포 손상, 응혈 촉진 등에 의해 발생한다고 알려져 있다[1].

미국 연구에 의하면 코로나19 환자들 중 18.9%의 환자들이 급성기 감염에서 회복된 후 새로운 증상이나 기존 증상의 악화를 호소하였는데, 흔한 증상은 계단을 오를 때 숨이 차는 증상(22.9%), 기침(15.4%), 후각 및 미각의 소실(13.1%) 순이었다[4]. 143명의 코로나19 환자들을 대상으로 한 이탈리아 연구에서는 87.4%의 환자들이 지속적인 증상을 호소하였는데, 피로감(53.1%), 호흡곤란(43.4%), 관절통(27.3%), 흉통(21.7%) 순이었다[5]. 한편, 프랑스 연구에서는 2/3 환자들이 지속적인 증상을 호소하였고, 이들 중 1/3 환자들은 처음 확진 때보다 증상이 더 악화되었다[6]. 중국 우한에서 1,733명의 코로나19 환자를 6개월 동안 추적한 연구에 따르면 76%의 환자들이 1가지 이상의 증상을 호소하였는데, 흔한 증상은 피로감/근육 무력감(63%), 수면장애(26%), 불안/우울증(23%) 순이었다[7]. 이처럼, 포스트 코로나증후군은 여러 신체 기관에 영향을 미치는 다발성 장기 후유증을 유발한다고 알려져 있으며, 소아 환자에서는 여러 장기의 염증 소견이 보이는 다기관염증 증후군을 유발할 수도 있다[1].

호흡기계 후유증

코로나19 환자들이 진단 60-100일 후 가장 흔하게 경험하는 증상은 호흡곤란(42-66%)이다[1,4]. 코로나19 환자들을 60일 동안 추적한 연구에서 저산소증으로 보조 산소 투여가 필요한 환자들은 6.6%였고, 수면 시 지속적인 양압기 처방이나 호흡 보조가 필요한 환자들은 6.9%였다[4]. 코로나19 급성기 이후 가장 흔히 관찰되는 생리학적 손상은 '폐확산 능력(diffusion capacity)'의 감소인데[7], 이는 사스나 메르스 감염에서도 같은 소견이었다. 중국 우한의 연구에서는 349명의 코로나19 환자에 대해 6개월 후에 촬영한 흉부 전산화단층촬영 검사의 약 절반 정도에서 비정상 소견이 관찰되었는데, 간유리 음영이 가장 흔한 소견이었다[7]. 호흡기계의 장기 후유증이 발생할 위험은 중증 코로나19 감염 환자들이 더 높았다[1].

호흡기 증상이 지속되는 환자에 대해서는 재택 산소포화도 감시를 시행해야 하고, 호흡곤란이 지속되는 환자에 대해서는 정기적인 폐기능 검사, 6분 보행거리 측정, 6-12개월째 흉부 고해상도 컴퓨터단층촬영 검사를 권장하고 있다[1]. 영국 흉부외과학회에서는 모든 코로나19 입원 환자에 대해 12주차에 임상평가, 흉부 X-ray를 시행하고, 의학적 판단에 따라 폐기능 검사, 6분 보행거리 측정, 객담 검사, 심초음파 검사를 고려하도록 권장하고 있다[8]. 12주차의 평가 결과에 따라 흉부 고해상도 전산화단층촬영, 심장초음파 검사, 폐동맥 혈관촬영 검사 등을 고려할 수 있다. 특히, 중증 환자에 대해서는 4-6주차에 호흡기 후유증, 정신과 후유증, 혈전/색전 후유증, 재활 치료 필요성 등에 대해 추가로 평가할 것을 권장하였다. 영국에서 시행된 연구에 의하면 코로나19 감염 후 발생하는 염증성 폐질환 환자의 일부에서 스테로이드 치료가 도움이 되었기 때문에[9], 스테로이드 치료를 고려할 수 있지만 소규모 연구이기 때문에 추가 연구가 필요하다.

혈관계 후유증

비교적 큰 혈전은 심근경색, 폐색전증, 심부정맥 혈전증, 뇌경색 등과 같은 후유증을 유발할 수 있지만, 미세혈관의 매우 작은 혈전은 심장, 폐, 간, 신장과 같은 장기에 영향을 미칠 수 있다. 코로나19 환자에서는 과도한 염증이나 혈액 응고와 관련된 장애가 발생하기 때문에 출혈보다는 혈전 합병증이 많이 발생하는데, 코로나19 감염의 중등도 및 기간과

관련이 있다[1]. 코로나19 환자에서 발생하는 정맥혈전증의 빈도는 5% 미만으로 알려져 있다[1]. 163명의 코로나19 환자를 대상으로 시행한 하버드 의과대학 연구에서는 퇴원 후 30일 이내에 약 2.5%의 환자에서 혈전증이 보고되었다[10]. 한편, 중국 우한의 연구에서는 390명의 코로나19 환자에서 심부정맥 혈전증이 전혀 관찰되지 않았기 때문에[7], 혈전 합병증의 빈도에 대해서는 추가 연구가 필요하다.

혈전 후유증은 매우 심각할 수 있고 일부 환자에서는 치명적일 수 있기 때문에 모든 코로나19 환자에 대해 신체활동을 추천하고 있다. 특히, 암과 같은 동반 질환이나 거동 제한이 있는 고위험군 환자에 대해서는 D-이합체 검사를 통해 혈전증 발생 여부를 감시해야 한다. 고위험군 환자에 대해서는 직접 경구항응고제나 저분자량헤파린 치료를 추천하는데, 약물 농도를 자주 감시할 필요가 없고 약물 상호작용이 적은 장점이 있기 때문이다. 영상의학 검사로 확진된 정맥혈전증 환자에 대해서는 최소 3개월 이상의 항응고제 치료를 권장하고 있다[1]. 한편, 코로나19 환자에 대한 항혈소판 약물의 혈전 예방 치료에 대해서는 아직 연구가 진행 중이다.

심혈관계 후유증

심혈관계 후유증은 바이러스의 직접 침윤, 안지오텐신 전환효소 2의 하향조절, 염증 및 면역 반응의 심장 전도계에 대한 영향 때문에 발생한다[1]. 게다가, 급성기에서 회복된 환자들도 여전히 심장 대사가 증가된 상태일 수 있으며, 심근 섬유화 및 반흔, 심근병증 등에 의해 부정맥이 발생할 수도 있다. 코로나19 감염 후에는 자율신경 이상이 발생하여, 자세에 따른 기립성 빈맥이나 부적절한 동성빈맥이 발생하는 경우도 있다[11,12]. 중국 우한의 연구에 의하면 코로나19 환자들 중 60일째 흉통을 호소하는 환자들은 20%나 되었으며, 6개월까지 지속되는 심계항진과 흉통은 각각 9%와 5%였다[7]. 코로나 팬데믹 이전과 비교하여(1.5-1.8%) 코로나 팬데믹 기간 동안에 스트레스 심근병증의 빈도도 7.8%까지 증가하였다[13]. 증상이 없거나 경미한 코로나19 환자 26명을 심장 자기공명영상 촬영을 하였더니, 15% 환자에서 심근염 소견이 관찰되었고, 30.8% 환자에서 과거 심근 손상 소견이 관찰되었다[14]. 따라서, 코로나19 감염이 있었던 운동 선수에 대해서는 위험군 선별을 위해 심장 자기공명영상 촬영을 고려할 수 있다.

코로나19 급성기에 심혈관 합병증이 있었거나 심장 증상

이 지속되는 환자에 대해서는 4-12주차에 심전도나 심초음파 검사를 고려해야 한다[15,16]. 심혈관계 합병증이 있었던 격렬한 신체활동을 하는 환자들에 대해서는 심장 자기공명영상 검사나 혈액 트로포닌 검사에서 심근 염증이 호전될 때까지 3-6개월 정도 격렬한 운동이나 유산소 운동을 중단하도록 해야 한다. 초기에는 이론적으로 ‘레닌엔지오텐신계 억제제’ 약물 사용이 위험할 수도 있다는 주장이 있었지만, 지금은 ‘레닌엔지오텐신계 억제제’ 약물은 안전하며 오히려 갑자기 사용을 중단하는 것이 더 위험하다고 알려져 있다[17]. 자세에 따른 기립성 빈맥이나 부적절한 동성빈맥에 대해서는 저용량 베타차단제가 도움이 될 수 있다. 부정맥 약물 사용에 대해서는 약물 상호작용을 주의해야 하는데, 특히, 섬유화성 폐변화가 있는 환자에서는 아미오달론과 같은 약물 사용에 주의가 필요하다[18].

신경정신계 후유증

코로나19 환자들이 회복 후에도 만성 피로감, 여기 저기 근육통, 우울증, 자고나도 개운하지 않은 수면, 편두통성 두통 등과 같은 증상을 호소한다고 알려져 있다[1]. 신경계 후유증은 바이러스의 직접 침윤, 중증 전신 염증, 신경염증, 미세혈관 혈전, 신경변성과 같이 여러가지 기전이 복합적으로 작용한 결과이다[1]. 코로나19 입원 환자들 중 11-34% 환자들 두통을 호소하였으며, 일반적인 진통제로 잘 조절되지 않는 두통이었다[19]. 코로나19 환자들 중 10%의 환자들 6개월 후까지 지속되는 미각이나 후각 소실을 호소하였다[3,20]. 중증 폐질환이나 입원을 경험한 다른 환자들처럼 회복기에 심한 무력감이나 피로감을 호소하는 경우도 많다. 중환자실 입원 환자들의 20-40%에서 장기적인 인지기능 장애를 경험하는 것처럼[21], 코로나19 중증 환자들도 집중력 및 기억력 저하, 업무 수행 능력 저하와 같은 인지기능 저하를 호소하였다[22,23].

중환자실 치료나 기계호흡 치료를 경험한 중증 환자들은 외상후스트레스 장애, 우울증, 불안증이 발생할 수도 있다. 실제로, 30-40%의 코로나19 환자들 임상적으로 유의한 우울증이나 불안증을 호소하였다[1]. 중국 우한의 연구에 따르면, 약 25%의 코로나19 환자들 6개월 후에도 여전히 불안증, 우울증, 수면장애 등을 호소하였다[7]. 이탈리아에서 입원하였던 코로나19 환자들 중 퇴원 1달 후에도 외상후스트레스 장애, 우울증, 불안증, 불면증, 강박증과 같은 증상을

1가지 이상 호소하는 환자들이 56%나 되었다[24]. 홍콩과 영국에서 입원하였던 코로나19 환자들 중 30%의 환자들이 임상적으로 유의한 외상후스트레스 장애로 진단되었다[25,26]. 62,354명의 미국 코로나19 환자 데이터를 분석한 결과, 코로나19 진단 14-90일 이후에 정신 질환이 처음 진단되거나 기존 정신 질환이 재발하는 빈도가 18.1%나 되었다[27]. 특히, 과거 정신 질환이 없었던 44,759명 환자들 중 5.8%의 환자들은 코로나19 감염 후 90일 이내에 새로운 정신 질환을 진단받게 되었는데, 이는 독감이나 다른 호흡기 감염의 대조 코호트보다 유의하게 높은 수치였다. 코로나19 환자에서 관찰되는 신경정신적 후유증이 단순히 입원 후에 발생하는 후유증인지, 코로나19 감염의 후유증인지 혹은 이 두 가지가 복합된 것인지 판단하기 어렵다. 뿐만 아니라, 이런 증상들은 사회적 거리두기, 경제상황 악화, 의료기관 방문 기회 상실 등과 같이 코로나 팬데믹과 관련된 증상일 수도 있다.

따라서, 코로나19 환자들에 대해서 불안증, 우울증, 수면장애, 외상후스트레스 장애, 자율신경기능이상과 같은 신경정신적 후유증에 대한 표준 선별 검사를 시행해야 한다. 두통에 대해서는 일반적인 치료를 하거나 영상의학적 검사를 시행할 수 있지만 약물 치료로 잘 조절되지 않는다면 전문의에게 의뢰해야 한다. 인지기능 장애가 있는 환자에 대해서는 다른 신경정신과 검사를 병행해야 하며, 오래 지속되는 혹은 영구적인 신경계 손상에 대해서는 재활 치료를 시행해야 한다.

신장계 후유증

코로나19 급성기에 입원한 5% 환자와 중증 환자 20-31%의 환자에서 투석 치료가 필요하였다[27,28]. 중국 우한 연구에서는 코로나19 환자들의 35%에서 6개월 후 사구체여과율 감소가 관찰되었으며, 신장 기능이 정상화된 후 새롭게 사구체여과율이 감소되는 환자도 13%였다[7]. 신장 조직 검사에서 신장 조직을 직접 침윤하고 있는 코로나19 바이러스가 관찰되었고, 신장 조직 검사와 부검에서 ‘급성 요세관괴사’가 주된 소견으로 관찰되었다[29-31]. 하지만, 국소분절 사구체경화증의 증례 보고[32]와 신장 미세혈관 혈전의 증례 보고[33]도 있었기 때문에 신장의 손상 기전에 대해서는 추가 연구가 필요하다. 코로나19 환자에서는 신기능의 회복 정도를 감시해야 하며, 신기능이 지속적으로 저하된 환자는 신장내과 전문의에게 의뢰해야 한다.

내분비계 후유증

코로나19 환자가 회복된 후 수주에서 수개월 후에 당뇨가 없던 환자에서 당뇨병성 케톤산증이 발병한 3예가 보고되었고[34], 갑상선중독증이 없는 아급성갑상선염 증례도 보고되었다[35]. 뿐만 아니라, 코로나19 감염은 하시모토 갑상선염이나 그레이브병과 같이 잠재적인 갑상선 자가면역질환의 발병을 촉발할 수도 있다고 알려져 있다. 한편, 코로나19 감염은 전신 염증, 거동 제한, 스테로이드 약물 사용, 비타민 D 결핍, 골다공증 치료 약물의 중단 등에 의해 골다공증을 유발하거나 악화시킬 수도 있다[36]. 따라서, 코로나19 환자에 대해서는 새로운 당뇨병이나 아급성갑상선염의 발생 가능성에 대해서도 감시해야 한다.

피부 후유증

코로나19 급성기 감염 환자들의 15%에서 피부 병변이 보고되었고, 감염에서 회복된 후에도 64% 환자에서 피부 병변이 보고되었다[37]. 피부 후유증은 코로나19 감염에 의한 상기도 증상이 발생한 후 평균 7.9일에 관찰되었다[38]. 중국 우한 연구에서 진단 6개월 후에 3%의 환자들이 피부 후유증을 보고하였는데, 가장 흔한 증상은 탈모였다[7]. 탈모는 바이러스 감염이나 스트레스에 의한 기전으로 설명할 수 있지만, 추가 연구가 진행 중이다.

소화기계 후유증

코로나19 환자들에게 발생하는 심각한 위장관 및 췌담도 후유증은 보고되지 않았다. 코로나19 바이러스 감염이 위장관의 장내 미생물을 변화시킬 수 있고, 장내 미생물 변화에 따르는 장기 영향에 대해서는 연구가 진행 중이다. 특히, 감염 후에 발생하는 과민성대장증후군이나 기능성소화불량에 대한 연구가 진행 중이다.

소아의 다기관염증후군(multisystem inflammatory syndrome of children, MIS-C)

비록 드물기는 하지만 소아 환자에서 코로나19 감염 동안이나 혹은 직후에 여러 장기의 염증 소견이 보이는 다기관염증후군이 보고되었다. 다기관염증후군은 코로나19 감염

상태이거나 최근 확진된 소아가 발열, 염증수치 증가, 다기관 기능부전이 있으면서 다른 진단이 배제되었을 때 진단할 수 있다[39,40]. 임상적으로는 발열, 복통, 구토, 설사, 피부 발진, 점막피부 병변, 저혈압, 심혈관 및 신경계 기능 약화와 같은 증상이 관찰된다. 뿐만 아니라, 두통, 의식 변화, 뇌병증, 뇌신경 마비, 뇌졸중, 발작, 반사 저하, 근력 약화와 같은 신경계 증상들도 빈번하게 관찰된다. 가와사키병과 같이 병발하는 증례도 있지만, 대부분의 경우 임상 및 역학적 특징이 가와사키병과 구분이 된다. 메타분석에 의하면 다기관염증후군 환자들의 91.1%는 회복되지만, 3.5% 환자들은 사망하였다[41]. 다기관염증후군 환자들이 진단되는 시기가 코로나19 확진 시기보다 1달 정도 늦고 급성 감염에서 호전되었으나 바이러스 항체 검사에서 양성이기 때문에, 바이러스의 급성 감염보다는 획득 면역반응의 이상에 의해 발생한다고 알려져 있다[42].

다기관염증후군 환자에 대한 치료는 면역글로블린, 스테로이드와 같은 면역조절치료를 시행하고, 관상동맥이 최소 4주 동안 정상이라는 것을 확인하는 동안 저용량 아스피린 치료를 시행한다. 관상동맥이 정상이 아닐 경우에는 항응고치료와 저용량 아스피린 치료를 병행한다. 가와사키병에 대한 치료와 비슷하게, 1-2주 혹은 4-6주 간격으로 주기적인 심초음파 검사를 시행해야 하며, 유의한 좌심실 기능부전이 있다면 2-6개월 후에 심장 자기공명영상을 촬영할 수 있다[43]. 아울러, 진단 시 부정맥이 있었다면 주기적인 심전도 검사와 심장 감시 검사를 시행해야 한다.

결 론

코로나19 환자의 자연경과와 병태생리가 충분히 알려져 있지 않기 때문에, 급성 감염 이후에 발생하는 여러 장기의 다양한 후유증에 대한 면밀한 감시를 통해 포스트 코로나증후군의 진단을 위한 노력이 필요하다. 특히, 중환자실에 입원하였거나 중증 감염에서 회복된 환자에 대해서는 지속되는 증상이나 합병증 발생에 대해 보다 면밀한 감시가 필요하다. 현재 포스트 코로나증후군에 대한 연구는 주로 서양에서 진행되고 있지만, 국내외 환자들의 특성이 다를 뿐만 아니라 의료 환경이 다르기 때문에 국내 의료 환경에 맞는 연구와 진료 지침 개발이 필요하다.

요 약

코로나19 환자는 증상이 생긴 후 12주 정도 지속되지만, 일부 환자에서는 다양한 증상이 오랫동안 지속되기도 한다. 포스트 코로나증후군은 코로나19 감염의 급성기 이후에 12주 이상 증상이 지속되거나 장기 합병증이 발생하는 경우로 다른 진단으로 설명할 수 없는 환자로 정의할 수 있다. 포스트 코로나증후군의 증상은 일반적인 증상, 호흡기계 증상, 혈액학적 증상, 심혈관계 증상, 신경정신적 증상, 신장 증상, 내분비 증상, 위장관 증상, 피부 증상 등 다양하다. 코로나19 감염의 자연경과와 병태생리가 충분히 알려져 있지 않기 때문에, 급성 감염 이후에 발생하는 여러 장기의 다양한 후유증에 대한 면밀한 감시가 필요하다. 코로나19 환자는 급성기 증상이 개선되어 퇴원하면 치료가 끝나는 것이 아니라, 포스트 코로나증후군의 발생 가능성에 대한 주의 깊은 관리가 필요하다. 특히, 중환자실에 입원하였거나 중증 코로나19 감염에서 회복된 환자에 대해서는 지속되는 증상이나 합병증 발생에 대해 보다 면밀한 추적이 필요하다. 따라서, 코로나19 환자를 진료하기 위한 다학제적 외래 협진이 필요할 것으로 판단된다.

중심 단어: 코로나19; 포스트 코로나증후군; 합병증; 증후군

CONFLICTS OF INTEREST

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

FUNDING

None.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

JMC conceived and designed the study, collected the data, wrote the manuscript.

ACKNOWLEDGMENTS

None.

REFERENCES

1. Nalbandian A, Sehgal K, Gupta A, et al. Post-acute COVID-19 syndrome. *Nat Med* 2021;27:601-615.
2. Carod-Artal FJ. Post-COVID-19 syndrome: epidemiology, diagnostic criteria and pathogenic mechanisms involved. *Rev Neurol* 2021;72:384-396.
3. Moreno-Pérez O, Merino E, Leon-Ramirez JM, et al. Post-acute COVID-19 syndrome. Incidence and risk factors: a Mediterranean cohort study. *J Infect* 2021;82:378-383.
4. Chopra V, Flanders SA, O'Malley M, Malani AN, Prescott HC. Sixty-day outcomes among patients hospitalized with COVID-19. *Ann Intern Med* 2021;174:576-578.
5. Carfi A, Bernabei R, Landi F; Gemelli Against COVID-19 Post-Acute Care Study Group. Persistent symptoms in patients after acute COVID-19. *JAMA* 2020;324:603-605.
6. Carvalho-Schneider C, Laurent E, Lemaigen A, et al. Follow-up of adults with noncritical COVID-19 two months after symptom onset. *Clin Microbiol Infect* 2021;27:258-263.
7. Huang C, Huang L, Wang Y, et al. 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. *Lancet* 2021;397:220-232.
8. George PM, Barratt SL, Condliffe R, et al. Respiratory follow-up of patients with COVID-19 pneumonia. *Thorax* 2020;75:1009-1016.
9. Myall KJ, Mukherjee B, Castanheira AM, et al. Persistent post-COVID-19 interstitial lung disease. An observational study of corticosteroid treatment. *Ann Am Thorac Soc* 2021;18:799-806.
10. Patell R, Bogue T, Koshy A, et al. Postdischarge thrombosis and hemorrhage in patients with COVID-19. *Blood* 2020;136:1342-1346.
11. Agarwal AK, Garg R, Ritch A, Sarkar P. Postural orthostatic tachycardia syndrome. *Postgrad Med J* 2007;83:478-480.
12. Lau ST, Yu WC, Mok NS, Tsui PT, Tong WL, Cheng SW. Tachycardia amongst subjects recovering from severe acute respiratory syndrome (SARS). *Int J Cardiol* 2005;100:167-169.
13. Jabri A, Kalra A, Kumar A, et al. Incidence of stress cardiomyopathy during the coronavirus disease 2019 pandemic. *JAMA Netw Open* 2020;3:e2014780.
14. Rajpal S, Tong MS, Borchers J, et al. Cardiovascular magnetic resonance findings in competitive athletes recovering from COVID-19 infection. *JAMA Cardiol* 2021;6:116-118.
15. Lang JP, Wang X, Moura FA, Siddiqi HK, Morrow DA, Bohula EA. A current review of COVID-19 for the cardiovascular specialist. *Am Heart J* 2020;226:29-44.
16. Desai AD, Boursiquot BC, Melki L, Wan EY. Management of arrhythmias associated with COVID-19. *Curr Cardiol Rep* 2020;23:2.
17. Vaduganathan M, Vardeny O, Michel T, McMurray JJV, Pfeffer MA, Solomon SD. Renin-angiotensin-aldosterone system inhibitors in patients with Covid-19. *N Engl J Med* 2020;382:1653-1659.
18. Kociol RD, Cooper LT, Fang JC, et al. Recognition and initial management of fulminant myocarditis: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2020;141:e69-e92.
19. Bolay H, Gül A, Baykan B. COVID-19 is a real headache! *Headache* 2020;60:1415-1421.
20. Garrigues E, Janvier P, Kherabi Y, et al. Post-discharge persistent symptoms and health-related quality of life after hospitalization for COVID-19. *J Infect* 2020;81:e4-e6.
21. Sakusic A, Rabinstein AA. Cognitive outcomes after critical illness. *Curr Opin Crit Care* 2018;24:410-414.
22. Ritchie K, Chan D, Watermeyer T. The cognitive consequences of the COVID-19 epidemic: collateral damage? *Brain Commun* 2020;2:fcaa069.
23. Kaseda ET, Levine AJ. Post-traumatic stress disorder: a differential diagnostic consideration for COVID-19 survivors. *Clin Neuropsychol* 2020;34:1498-1514.
24. Mazza MG, De Lorenzo R, Conte C, et al. Anxiety and depression in COVID-19 survivors: role of inflammatory and clinical predictors. *Brain Behav Immun* 2020;89:594-600.
25. Lee AM, Wong JG, McAlonan GM, et al. Stress and psychological distress among SARS survivors 1 year after the outbreak. *Can J Psychiatry* 2007;52:233-240.
26. Rogers JP, Chesney E, Oliver D, et al. Psychiatric and neuropsychiatric presentations associated with severe coronavirus infections: a systematic review and meta-analysis with comparison to the COVID-19 pandemic. *Lancet Psychiatry* 2020;7:611-627.
27. Taquet M, Luciano S, Geddes JR, Harrison PJ. Bidirectional associations between COVID-19 and psychiatric disorder: retrospective cohort studies of 62 354 COVID-19 cases in the USA. *Lancet Psychiatry* 2021;8:130-140.
28. Robbins-Juarez SY, Qian L, King KL, et al. Outcomes for patients with COVID-19 and acute kidney injury: a systematic review and meta-analysis. *Kidney Int Rep* 2020;5:1149-1160.
29. Cummings MJ, Baldwin MR, Abrams D, et al. Epidemiology, clinical course, and outcomes of critically ill adults with COVID-19 in New York City: a prospective cohort study. *Lancet* 2020;395:1763-1770.
30. Sharma P, Uppal NN, Wanchoo R, et al. COVID-19-associated kidney injury: a case series of kidney biopsy findings. *J Am Soc Nephrol* 2020;31:1948-1958.
31. Golmai P, Larsen CP, DeVita MV, et al. Histopathologic and ultrastructural findings in postmortem kidney biopsy material in 12 patients with AKI and COVID-19. *J Am Soc Nephrol* 2020;31:1944-1947.

32. Peleg Y, Kudose S, D'Agati V, et al. Acute kidney injury due to collapsing glomerulopathy following COVID-19 infection. *Kidney Int Rep* 2020;5:940-945.
33. Jhaveri KD, Meir LR, Flores Chang BS, et al. Thrombotic microangiopathy in a patient with COVID-19. *Kidney Int* 2020;98:509-512.
34. Suwanwongse K, Shabarek N. Newly diagnosed diabetes mellitus, DKA, and COVID-19: causality or coincidence? A report of three cases. *J Med Virol* 2021;93:1150-1153.
35. Brancatella A, Ricci D, Viola N, Sgrò D, Santini F, Latrofa F. Subacute thyroiditis after Sars-COV-2 infection. *J Clin Endocrinol Metab* 2020;105:dga276.
36. Salvio G, Gianfelice C, Firmani F, Lunetti S, Balercia G, Giacchetti G. Bone metabolism in SARS-CoV-2 disease: possible osteoimmunology and gender implications. *Clin Rev Bone Miner Metab* 2020;18:51-57.
37. Freeman EE, McMahon DE, Lipoff JB, et al. The spectrum of COVID-19-associated dermatologic manifestations: an international registry of 716 patients from 31 countries. *J Am Acad Dermatol* 2020;83:1118-1129.
38. Mirza FN, Malik AA, Omer SB, Sethi A. Dermatologic manifestations of COVID-19: a comprehensive systematic review. *Int J Dermatol* 2021;60:418-450.
39. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Information for healthcare providers about multisystem inflammatory syndrome in children (MIS-C). Atlanta (GA): CDC, c2021 [cited 2022 Sep 16]. Available from: <https://www.cdc.gov/mis-c/hcp/>.
40. Feldstein LR, Tenforde MW, Friedman KG, et al. Characteristics and outcomes of US children and adolescents with multisystem inflammatory syndrome in children (MIS-C) compared with severe acute COVID-19. *JAMA* 2021;325:1074-1087.
41. Jiang L, Tang K, Levin M, et al. COVID-19 and multi-system inflammatory syndrome in children and adolescents. *Lancet Infect Dis* 2020;20:e276-e288.
42. Rowley AH. Understanding SARS-CoV-2-related multi-system inflammatory syndrome in children. *Nat Rev Immunol* 2020;20:453-454.
43. McCrindle BW, Rowley AH, Newburger JW, et al. Diagnosis, treatment, and long-term management of kawasaki disease: a scientific statement for health professionals from the American Heart Association. *Circulation* 2017;135:e927-e999.