COVID-19과 수혈 혈액

김명한

대한적십자사 중앙혈액검사센터

COVID-19 and Transfusion Blood

Myung-Han Kim, M.D.

Korean Red Cross Central Blood Lab Center, Seoul, Korea

WHO declared that Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) caused by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) was pandemic on March 11, 2020. There have been 209,839 confirmed cases with 8,778 deaths and 4.2% fatality in the entire world up until March 19, 2020. The Korean Center for Diseases Prevention and Control (KCDC) announced that although 13 asymptomatic carriers of COVID-19 donated their blood in Korea, there was no evidence of SARS-CoV-2 in their donated blood. There have been no worldwide reports of transfusion-transmitted infection with Coronavirus. Specific measures for assessing COVID-19 were not yet required on blood collection and testing, except for the ban of blood donation during the quarantine due to the travel risk over the endemic area or the risk of confirmed cases or their close contactors. Even the risk of blood safety associated with an infection may usually be milder than the risk of blood shortage during the endemic. Thus, the assessment for COVID-19 in transfusion blood should continuously gain new evidence in Korea as well as throughout the world. (*Korean J Blood Transfus* 2020;31:61-66)

Key words: COVID-19, SARS-CoV-2, Transfusion-transmitted infection, Blood shortage

2019년 12월 31일 세계보건기구(World Health Organization, WHO)는 중국 후베이성 우한에서 원인불명의 호흡곤란을 동반한 폐렴 환자가 사망하는 현상을 처음 보고 받고, 기존의 SARS와는 다른 2019 novel Coronavirus (2019-nCoV)로 확인하였다[1]. 이 바이러스는 인체에서는 처음 분리된 신종 베타코로나바이러스로, 2020년 1월 12일에 중국은 이 바이러스의 총 유전자 염기서열을

미국 국립생물공학정보센터 유전자은행에 등록하였다(Nucleotide Accession MN908947)[2]. 2020년 1월 30일, WHO는 중국에서 2019-nCoV가 창궐(outbreak)하여, 이를 국제적 관심대상의 공공보건 응급상황(Public Health Emergency of International Concern, PHEIC)의 주제로 지정하였다[3]. 또 International Classification of Diseases (ICD)는 2월 11일부터 이 바이러스에 의한 질환 군을

Received on March 23, 2020. Revised on April 7, 2020. Accepted on April 7, 2020

Correspondence to: Myung-Han Kim, M.D.

Korean Red Cross Central Blood Lab Center, 18 Gonghang-daero 69-gil, Gangseo-gu, Seoul 07559, Korea

Tel: 82-2-2657-0002, Fax: 82-2-2657-0005, E-mail: esachan@redcross.or.kr, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0194-9096>

© 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.
Copyright ©2020 The Korean Society of Blood Transfusion

Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)으로 명명하였으며, 학계에서는 바이러스의 학명을 *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2)로 명명하였다[4]. 우리나라 보건복지부에서는 이를 코로나바이러스감염증-19로 명명하였다[5]. 3월 11일에는 WHO가 COVID-19의 세계적 대유행(pandemic)을 선언하였다[6]. 이에 저자는 신종감염병은 유행이 끝나고 나서 바이러스와 감염병에 대한 특징을 최종적으로 특정 지어야 하지만, 혈액사업에 미치는 위험요인을 신속하게 관리하기 위해서 현재까지 WHO와 아시아태평양 혈액네트워크(Asia Pacific Blood Network, APBN), 유럽질병예방통제센터(European Center for Disease Prevention and Control, ECDC), 중국, 미국, 그리고 캐나다를 비롯한 각국에서 밝힌 COVID-19의 특성과 대응책을 검토하고, 우리나라 수혈 혈액의 안전과 안정적 공급을 위한 대응방안을 제안하고자 한다.

COVID-19는 호흡기에 영향을 미치는 SARS-CoV-2 바이러스에 의한 감염성 질환이며, 이 바이러스는 막을 형성하고 single-stranded positive-sense RNA의 베타코로나바이러스로 지금까지 주로 박쥐와 동물에서 발견되었으나, 인체 감염은 2019년 중국 우한에서 처음 보고된 신종 감염증이다. 주요증상은 발열, 마른 기침과 숨이 차는 증상이 있고, 노인과 기저 질환자에서 특히 증상이 심하게 발현한다[7]. 잠복기는 1~14일로 보고되나, 주로 5일 이내에 증상이 발현되며, 전체 확진자의 약 40%는 증상이 경미하여 입원치료가 필요 없고, 40%는 경미 또는 중등도 증상으로 입원치료가 필요하며, 15%는 심한 증상으로 산소공급과 같은 치료가 필요하고, 5% 가량은 매우 위중하여 기계적 호흡기와 같은 집중치료가 필요하다[7,8]. 타인으로서의 전파력을 나타내는 기초재생산지수(basic reproductive number, RN)가 2~3

으로 높고[8], 중국, 독일, 한국 등에서 보고된 증례에 의하면 무증상 잠복기 또는 초기의 경미한 증상을 환자가 인지하지 못한 상태에서 사람간 비말 전파도 보고되었다[7,9,10]. 이는 RN 값을 높이는 데 큰 역할을 한 것으로 보인다. 기존의 전 세계 곳곳에서 유행했던 베타코로나바이러스 감염증은 2002년의 중증급성호흡기감염증(severe acute respiratory syndrome, SARS)과 2012년 중동호흡기증후군(Middle East Respiratory Syndrome, MERS)이 있고, 각각 14%~15%와 35.5%의 높은 치명률(crude fatality rate, CFR)을 보였다[11,12]. 그에 비해 COVID-19의 치명률은 60대 이상에서 연령이 높아짐에 따라 높게 나타나고, 현재까지 국가별 평균 치명률은 0%~9% 범위로 보고되며, 평균 4.1%로 SARS와 MERS에 비해 비교적 덜 치명적이며 임상 증상도 덜 심하다[7,8,13]. 국내에서는 1월 20일 첫 확진자가 발표된 뒤로 50여일 만에 총 8,565명이 확진 되었으며, 확진자의 연령분포는 20대가 전체의 27.5%로 가장 많고, 50대는 19.2%로 두 번째로 많았다. 사망자는 총 91명으로 전체의 약 90%가 60대 이상의 노령층에 분포하였으며, 70대와 80대 이상의 치명률이 각각 6.05%와 9.66%로 평균 1.06%의 약 7배(확진자 883명, 사망자 65명, 치명률 7.36%)에 달했다[14].

WHO는 pandemic을 선언한 3월 11일 보고서에서 전세계 113개 지역에서 118,319명 확진과 4,292명 사망으로 3.6%의 치사율을 발표하였다[6]. 그러나 불과 일주일 지난 3월 19일에는 전세계 150여개 지역에서 209,839명의 확진자 중 8,778명이 사망하여 치명률이 4.2%로 급격히 악화되었다. Pandemic 선언 당시에는 중국, 이탈리아, 이란, 한국에서 다수의 누적 확진자가 보고되었으나, 19일에는 유럽에서만 누적 확진자 수가 8만 7천명을 넘어, 중국 밖의 확진자 수가 더 많아졌다. 특히 이탈리아, 이란, 스페인, 독일, 프랑

스의 확진자 수가 하루에 1천명 이상씩 증가하고, 유럽 전체에서 하루에 1만 명 이상의 신규 확진자가 보고되고 있다. 반면에 아시아권에서는 신규 확진자 수가 급격히 줄어드는 양상을 보이고 있다[13]. 그러나 나라별 통계에서 검사방법과 확진자의 정의가 달라서, 국내에서는 밀접 접촉자에서 검사상 양성이면 무증상도 확진자로 보고하지만, 중국과 일부 유럽국가는 무증상이거나 미약한 증상의 경우 검사가 이루어지지 않거나 확진자 정의에서 제외되어 전체 확진자 수와 치명률에서 나라별 통계 차이를 보여서, 향후 질병의 정의와 진행에 따라 통계수치와 특성은 지속적인 관찰이 필요하다.

전세계적으로 SARS와 MERS처럼 호흡기 코로나바이러스 감염에서 수혈매개 전파 감염(transfusion-transmitted infection, TTI)이 확인된 예는 아직 없다[15,16]. COVID-19도 현재까지 혈액매개 전파가 확인된 증례는 없다. 중국 우한에서 COVID-19 입원환자 41명 중 유증상자 6명에서 혈장이나 혈청에서 RNA가 검출되었으나, 이때 검출된 RNA가 혈액성 전파가 가능한 수준의 충분한 양의 바이러스인지 아닌지가 확인되지는 않았다. 또 건강한 헌혈자와 달리 모두 헌혈자격이 없는 유증상자에서 증상발현 후 2~3일에 혈중에서 검출되었다[7,10]. 국내에서는 질병관리본부가 3월 19일까지 COVID-19 확진자 전원에 대한 헌혈 역추적 조사를 실시하여, COVID-19 확진 전 14일 이내(최대 잠복기)에 헌혈한 13건을 발견하였으며, 이들 13건의 미사용 헌혈 혈액에 대한 SARS CoV-2 유전자검사를 실시하여 모두 음성임을 확인하고, 해당 혈액은 폐기하였음을 한국방송공사(KBS) 뉴스를 통해 밝혔다[17]. 그러나 COVID-19의 경우 무증상 잠복기 전파자가 있고, 젊은이에서 증상이 미약한 경우 인지 못한 채 헌혈할 위험이 있어서, 이론적으로 무증상자가 헌

혈한 경우 혈액매개 감염의 가능성을 완전히 배제할 수는 없다[18]. 또 중국은 2월 10일부터 우한 혈액원과 모든 후베이성 혈액은행에서 헌혈자를 대상으로 SARS CoV-2 RNA 검사를 실시하고 있으므로[18], 향후 추이를 계속 관찰하여야 할 것이다.

헌혈 장소에서의 COVID-19 유행에 따른 전세계 대응 방안을 살펴보면, COVID-19이 현재까지 혈액매개 전파가 확인된 보고가 없으므로 혈액안전을 위해 WHO와 아시아, 유럽, 미국과 캐나다에서 혈액원과 헌혈자가 취할 특별한 대응조치는 없다. 그러나 COVID-19에 대한 일반적인 공공위생 수칙은 나라별 기준에 따라 반드시 준수하여야 한다[8,19-22].

1) 우선, 헌혈지원자 중 최근에 확진자와 밀접 접촉한 경우에 14일간 자가 격리하고, 이 기간 자발적으로 헌혈을 하지 말아야 하며, 혈액원은 헌혈자 교육용 안내문을 작성하거나 문진을 통해 헌혈 금지를 홍보하여야 한다[8,19,21].

2) 헌혈지원자는 중국과 같은 위험국가를 방문한 경우에 고지하여야 하며, 이런 경우 여행 종료 후 국가별로 14일~28일(최대 잠복기의 두 배) 동안 헌혈을 금지한다[8,19,21]. 그러나 3월 11일 pandemic이 선포되어 별도 위험국가를 구분하기 어려우며, 우리나라는 모든 외국 여행 후 4주간 헌혈 금지이므로 추가 조치는 없다.

3) 헌혈지원자가 COVID-19 양성 확진 후 회복한 경우에 증상이 없어지고 음성 판정 전환 일로부터 최소한 28일~56일간 헌혈을 금지하며[8,19-21], 우리나라에서는 3개월간 헌혈을 금지한다. 그러나 SARS환자에서 WHO 기준이 회복 후 3개월간 헌혈을 금지[15]하였던 점을 고려한다면, 각국의 금지 기간은 변경될 수 있다.

4) 헌혈자는 헌혈 후 14일 이내에 COVID-19관련 발열, 기침이나 호흡곤란과 같은 증상이 나타

나거나 검사상 양성으로 확진이 된 경우에는 반드시 혈액원에 알리고[8,19-21], 혈액원은 해당 헌혈자의 사용되지 않은 혈액을 폐기한다.

5) 헌혈자와 채혈 간호사는 헌혈 장소에 입실 시 체온을 재서 섭씨 37.5도 이상이면 헌혈금지 또는 업무에서 배제한다. 또 바이러스를 제거할 수 있도록 비누를 이용하여 20~30초 손을 씻고, 60% 이상의 에칠알코올이 섞인 손 소독제 또는 이와 동등한 수준의 손 소독제로 소독 하고 기침 예절과 같은 개인위생 수칙을 지켜야 한다 [8,19-21].

6) 각국은 헌혈장소가 건강한 헌혈자가 출입하는 곳이므로, 병원과는 다르게 채혈 간호사에 대한 별도의 보호장구가 필요하지는 않다는 견해를 내놓고 있다[8,19]. 단, 바이러스의 비말 차단을 위해 사람간 최소한 1~2미터 간격을 유지하도록 헌혈 침대와 대기실 의자를 사용하여야 한다 [8,19,21]. 헌혈자와 채혈 간호사의 좁은 간격을 고려하여 마스크와 장갑을 착용하여야 한다. 그 외 잦은 손세정, 기구와 탁자의 표면을 세척제로 매번 사용 후 닦기, 잦은 실내환기와 같은 수칙을 철저히 지켜서 건강과 심리적 안정을 유지해야 한다.

7) 그 외에 수혈혈액의 안전성 보증을 위하여 헌혈혈액의 바이러스 추가검사와 병원체감소법 (pathogen reduction) 도입 또는 혈액제제의 보증 격리기간 변경과 같은 대응 조치를 고려할 때는, 각 나라별로 감염병의 전파력과 심각도를 기반으로 위험도를 분석(risk analysis)하고 실제 영향을 평가(risk assessment)하여 위험관리(risk management) 측면에서 유효한지를 깊이 논의 후 결정하여야 한다[8,18-20]. 그러나 일반적으로 감염병의 지역유행이 장기화되면서 혈액안전만을 강조하다가 혈액공급에 미치는 위험과 비용에 따른 경제적 여력을 간과한다면, 감염병이 혈액안전에

끼치는 위험보다 혈액공급 부족을 초래해 나타나는 위험이 더 커질 수 있다고 APBN과 AABB는 강조하였다[8,19].

감염병의 유행은 수혈 혈액의 공급 부족을 초래할 수 있다. COVID-19뿐 아니라 코로나바이러스의 호흡기질환에서 헌혈로 인해 헌혈자의 면역력이 감소하거나 건강에 위협이 생기는 것은 아니다[8,19]. 그러나 헌혈지원자는 위험지역 여행이나 확진자 밀접 접촉 후 자가 격리되어 헌혈자원이 감소할 수 있으며, 사회적 거리 두기와 같은 많은 인원의 모임을 피하는 예방 수칙은 구성원의 심리적 위축을 초래하여 단체 헌혈과 개인 헌혈의 감소로 이어져 심각한 혈액 공급 부족을 유발 할 수 있다. 또 혈액원은 외국과의 운항로 차단으로 물품 운송의 어려움이 발생하거나, 확진자 동선과 연계되어 소독과 방역으로 관련 시설이 일시적으로 폐쇄될 수 있고, 혈액원 직원의 감염으로 예기치 못한 혈액원 업무의 공백이 발생할 수 있다. 우리나라에서도 2월 중순 이후 COVID-19 발생으로 직장의 단체헌혈이 취소되고, 개학이 4월로 연기되면서 고등학생과 대학생의 3월 초 단체 헌혈이 대부분 취소되어 헌혈량이 급격히 감소하여 전국적으로 약 10%~15% 감소하였다. 장기적으로 이와 같은 현상이 지속되면 유효기간이 5일로 짧은 혈소판 혈액제제 부족과 혈액형 별 부족이 심각해져 응급환자 수술이나 생명유지에 필요한 혈액을 제때에 수혈하지 못하는 혈액부족에 의한 재난 위험에 직면할 수 있다[8,19]. 그러므로 안정적 수혈과 혈액공급을 위해서 단순히 개인 헌혈자의 자발적 동참만을 강조한다면 문제는 해결되지 않을 것이다. 전국의 혈액 재고량이 경계와 심각 단계로 점차 심화되면, 각각의 단계별로 보다 적극적인 단체헌혈 활성화 계획을 수립하여야 한다.

1) 우선, 헌혈 장소에서 헌혈자와 혈액원의 간

호사를 비롯한 업무 종사자는 개인위생을 철저히 지키고, 불요불급한 위험지역 여행과 활동을 자제하여 질병으로 인한 헌혈과 혈액 공급 동력이 감소하지 않도록 노력하여야 한다.

2) 혈액원은 헌혈의 안전성과 필요성을 적극적으로 홍보하고 교육하여 헌혈지원자의 심리적 안정을 지켜야 한다. 또한 혈액원과 관련 업체는 사용 물품과 시약의 운송 경로와 생산지의 작업 상황을 검토하여, 원활한 물품 공급이 이루어지도록 관리하여야 한다.

3) 정부와 지자체는 단체헌혈이 적극적으로 행해질 수 있도록 전국 혈액 재고량 단계에 따른 일정규모 이상의 구성원이 속한 단체에 대해 단체헌혈 장소와 기회를 제공 할 의무를 시행하는 규정을 마련하여야 한다. 또 이에 필요한 물품과 충분히 넓은 공간을 제공하여 단체 헌혈시 많은 인원이 모여도 호흡기 감염의 위험도가 없도록 조치해야 한다.

4) 병원에서는 위중한 환자와 응급환자 위주로 혈액사용의 우선순위를 혈액재고 단계별로 정하고, 혈액이 효율적으로 사용될 수 있도록 수혈량을 조절하여야 할 것이다.

현재까지 나타난 COVID-19의 양상에 따르면 전세계적으로 혈액매개 감염의 증례는 없으므로 수혈 혈액의 안전을 위한 혈액원과 헌혈자에 국한된 별도의 대응조치는 없다. 그러나 COVID-19이 아직도 전 세계적으로 대유행하고 있으므로, 이론적 위험에 대한 주의와 관찰은 계속 필요하다. 또 감염병 유행지역에서 헌혈 감소로 인한 혈액공급 부족의 위험이 큰 문제로 대두될 수 있으므로 이에 대한 철저한 대비가 필요하다. COVID-19은 현재 진행형의 감염병이므로 WHO를 비롯한 각 나라의 현재 대응책은 고정형이 아니며, 향후 질병 추이에 따라 변화될 수 있음을 헌혈자와 병원, 혈액원의 관계자에게 항상 알리고, 새로운 정

보에 따라 추가 대응해야 할 것이다.

References

1. World Health Organization. Novel Coronavirus (2019-nCoV) situation report-1. 21 January 2020. <https://www.who.int/docs/default-source/coronavirus/situation-reports/20200121-sitrep-1-2019-ncov.pdf> [Online] (last visited on 21 March 2020)
2. Wu F, Zhao S, Yu B, Chen YM, Wang W, Song ZG, et al. A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. *Nature* 2020;79:265-9
3. World Health Organization. Novel Coronavirus (2019-nCoV) situation report-11. 31 January 2020. <https://www.who.int/docs/default-source/coronavirus/situation-reports/20200131-sitrep-11-ncov.pdf> [Online] (last visited on 21 March 2020)
4. International Classification of Diseases. COVID-19 coding in ICD-10. <https://www.who.int/classifications/icd/COVID-19-coding-icd10.pdf?ua=1> [Online] (last visited on 25 March 2020)
5. Korean Center for Diseases Prevention and Control. The updates on COVID-19 in Korea (12 February 2020, Broadcasting brief No. 3670). <https://www.cdc.go.kr/board/board.es?mid=a20501000000&bid=0015> [Online] (last visited on 21 March 2020)
6. World Health Organization. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) situation report-51. 11 March 2020. <https://www.who.int/docs/default-source/coronavirus/situation-reports/20200311-sitrep-51-covid-19.pdf> [Online] (last visited on 21 March 2020)
7. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and important lessons from the Coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: summary of a report of 72 314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA* 2020;323:1239-42

8. American Association of Blood Banks. Update: impact of 2019 novel Coronavirus and blood safety. <http://www.aabb.org/advocacy/regulatorygovernment/Documents/Impact-of-2019-Novel-Coronavirus-on-Blood-Donation.pdf> [Online] (last visited on 21 March 2020)
9. Rothe C, Schunk M, Sothmann P, Bretzel G, Froeschl G, Wallrauch C, et al. Transmission of 2019-nCoV infection from an asymptomatic contact in Germany. *N Engl J Med* 2020;382:70-1
10. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel Coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* 2020;395:497-506
11. World Health Organization. Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS)-multi-country outbreak-update 49. 7 May 2003. https://who.int/csr/don/2003_05_07a/en/ [Online] (last visited on 21 March 2020)
12. World Health Organization. MERS-CoV global summary and assessment of risk. August 2018. https://who.int/csr/disease/coronavirus_infection/s/risk-assessment-august-2018.pdf [Online] (last visited on 21 March 2020)
13. World Health Organization. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) situation report-59. 19 March 2020. https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200319-sitrep-59-covid-19.pdf?sfvrsn=c3dcdef9_2 [Online] (last visited on 21 March 2020)
14. Korean Center for Diseases Prevention and Control. The updates on COVID-19 in Korea (19 March 2020, Broadcasting brief No.3779) <https://www.cdc.go.kr/board/board.es?mid=a20501000000&bid=0015> [Online] (last visited on 21 March 2020)
15. World Health Organization. WHO recommendations on SARS and blood safety. 15 May 2003. <https://www.who.int/csr/sars/guidelines/bloodsafety/en/> [Online] (last visited on 21 March 2020)
16. World Health Organization. Update on MERS-CoV transmission from animals to humans, and interim recommendations for at-risk groups. 26 January 2018. <https://www.who.int/news-room/detail/26-01-2018-update-on-mers-cov-transmission-from-animals-to-humans-and-interim-recommendations-for-at-risk-groups> [Online] (last visited on 21 March 2020)
17. Korean Broadcasting System (KBS) News on 19 March 2020. Discarding donated blood from asymptomatic COVID-19. <http://news.kbs.co.kr/news/view.do?ncd=4405924> [Online] (last visited on 21 March 2020)
18. Chang L, Yan Y, Wang L. Coronavirus disease 2019: Coronaviruses and blood safety. *Transfus Med Rev* 2020. doi: 10.1016/j.tmr.2020.02.003. [In press]
19. Asian Pacific Blood Network. 2019 Novel Coronavirus (SARS-CoV-2); expected challenges and risks to blood safety. Prepared: 17th February 2020. <https://apbnonline.com/images/apbn%20rapid%20brief%20white%20paper%202019%20novel%20coronavirus%20sars-cov-2.pdf> [Online] (last visited on 21 March 2020)
20. European Centre for Disease Prevention and Control. Guidance for health system contingency planning during widespread transmission of SARS-CoV-2 with high impact on healthcare services. March 2020. <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/COVID-19-guidance-health-systems-contingency-planning.pdf> [Online] (last visited on 21 March 2020)
21. Canadian Blood Services. It's safe to donate blood during COVID-19 updated on 17 March 2020. <https://www.blood.ca/en/covid19#safe> [Online] (last visited on 21 March 2020)
22. World Health Organization. Action framework to advance universal access to safe, effective and quality assured blood products 2020-2023. Geneva: World Health Organization, 2020