Review Article

코로나바이러스감염증-19 (COVID-19)과 항공신체검사

권영환

대한항공 항공의료센터

COVID-19 and Aviation Medical Examination

Young Hwan Kwon, M.D.

Aeromedical Center of Korean Air, Seoul, Korea

Received: December 7, 2020
Revised: December 10, 2020
Accepted: December 15, 2020

Corresponding Author

Young Hwan Kwon
Aeromedical Center, Korean Air, 260 Haneul-gil, Gangseo-gu, Seoul 07505, Korea
Tel: +82-2-2656-7150
Fax: +82-2-2656-8848
E-mail: younghkwon@koreanair.com

ORCID

<https://orcid.org/0000-0001-9901-7280>

ABSTRACT Coronavirus disease 2019 (COVID-19) has had a significant impact on our society as a whole. The COVID-19 pandemic is not only a health crisis, it is also an economic, social and humanitarian crisis. Considering the dramatic global economic and social impact that the crisis has engendered, the aviation system is standing on the doorstep of rapid transformation. In particular, the impact on the aviation and travel industries is enormous. Air travel to most countries has been suspended and blocked. Looking at Korea's current situation, COVID-19 has wholly changed the aviation industry. As COVID-19 spreads around the world, countries have come up with aviation safety measures. Infectious disease safety measures were established to protect passengers and crew members, and countries with collapsed medical systems extended the validity period for aviation medical examinations. In Korea, on August 11, the Ministry of Land, Infrastructure and Transport provided guidance on medical measures related to COVID-19 through an official letter of "Notification of cautions for pilots and air traffic control officers (ATCO) when COVID-19 is confirmed". Overseas countries such as the United States and the United Kingdom have announced regulations for aviation medical examination regulations in relation to COVID-19, and have set standards for returning to aviation after COVID-19 is confirmed. In this paper, we would like to investigate the regulations for aviation medical examination related to COVID-19.

Keywords: COVID-19, Aerospace medicine, Physical examination

I. 서론

세계보건기구(World Health Organization, 이하 WHO)에서 발행하는 코로나바이러스감염증-19 (COVID-19) 주간 역학 보고(2020년 11월 22일 기준)에 따르면 전세계적으로 사례 발생률이 가속화되어 약 4백만 건의 새로운 사례가 보고되었다. 또한 사

망률은 67,000명 이상이 보고되면서 계속 증가하고 있다(Fig. 1). 유럽 및 동남아시아 지역은 주간 사례에서 계속 하향 추세를 보였다. 그러나 유럽 지역은 새로운 사례와 새로운 사망자가 모두 증가하였다. 아메리카 지역은 새로운 사례와 새로운 사망자가 모두 증가했으며, 누적 사례와 사망의 가장 큰 비율을 계속 차지하고 있다. 사례 수는 상대적으로 낮지만 아프리카 지역은 이번 주

Fig. 1. COVID-19 cases reported weekly by WHO Region, and global deaths, as of 22 November 2020.

Fig. 2. Electron microscope image of COVID-19 (SARS-CoV-2).

에 새로운 사례(15%)와 사망(30%)이 가장 많이 증가했다. 동부 지중해 및 서태평양 지역에서도 새로운 사례와 사망자가 증가했다. 2020년 11월 22일 현재 전 세계적으로 유행병이 시작된 이래 5,780만 건 이상의 사례와 130만 명의 사망자가 보고되었다[1].

COVID-19는 우리사회 전반에 많은 영향을 미쳤다. 의료와 정치, 경제, 문화에 영향을 미치고, 일상생활을 바꾸어 놓았다. 특히, 항공산업과 여행업계에 미친 영향은 막대하다. 대부분의 항공 여행이 중단되고 많은 국가가 봉쇄조치 되었다. 국내 현황을 살펴 보면 올해 초 국내에서 첫 확진자가 나온 후 COVID-19는 항공산업을 송두리째 바꾸어 놓았다. COVID-19 이전과 비교하면 국내선은 90% 넘게 회복됐지만 국제선은 채 5%도 회복되지 않은 상황이며 한국교통연구원 등 전문기관에서는 한국의 국제선 수요가 2022년 말은 돼야 회복세를 나타낼 것으로 보고 있다[2].

COVID-19가 전 세계로 확산되면서 각국은 항공안전 대책을 내놓았다. 승객이나 승무원을 보호하기 위한 감염병 안전대책을 세우고, 의료체계가 무너진 국가들은 항공신체검사 유효기간을 연장해 주었다. 국내에서는 2020년 8월 11일 국토교통부에서 『조종사 및 관제사 COVID-19 확진시 유의사항 알림』 공문을 통해 COVID-19 감염병과 관련된 의학적 조치에 대한 안내를 하였

Fig. 3. Typical course of virus, antibody, and biomarker detection in patients with mild or severe coronavirus disease 2019. Abbreviation: PCR, polymerase chain reaction.

다.

미국과 영국 등 해외 국가에서 COVID-19와 관련하여 항공신체검사 규정을 발표하였고, COVID-19 확진 후에 항공업무 복귀에 대한 기준을 내놓았다. 본 논문에서 COVID-19와 관련된 항공신체검사 규정을 알아보려고 한다.

II. 본 론

1. COVID-19 병원체

COVID-19의 병원체는 Severe Acute Respiratory Syndrome-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)이고, *Coronaviridae* family, *Betacoronavirus* genus *Sarbecovirus* subgenus에 속한다(Fig. 2) [3].

2. 역학적 특성

잠복기는 1~14일이며 평균 잠복기는 5~7일이다. 전파경로는 주로 감염된 사람이 숨을 내쉬거나 말을 할 때, 재채기, 기침할 때 생성되는 호흡기 침방울(비말)을 통해 다른 사람에게 감염된다. 또한 감염된 사람의 호흡기 침방울(비말)이 묻은 손이나 매개체와의 접촉하고 눈, 코 또는 입을 만져 감염되기도 한다.

증상 발생 1~3일 전부터 호흡기 검체에서 바이러스가 검출되며 증상이 나타나는 시기에 바이러스 양이 많아 감염 초기에 쉽게 전파됨을 시사한다. 대개 감염 첫 주 내에 상부 호흡기의 바이러스 양이 최고점에 도달한 후 시간이 지남에 따라 점진적으로 감소한다(Fig. 3) [4,5].

바이러스 검출량이 많은 경우 심각한 질병 양상과 질병 진행의 위험성과 관련이 있다.

증상이 나타나기 전 잠복기에 전파 가능하며, 일본의 연구에서는 31%, 이탈리아의 연구에서는 50~75%로 보고되었고, 또 다른 연구들은 4~80%까지 다양하게 보고되었다[6].

3. 임상적 특성

COVID-19 임상 증상은 무증상, 경증, 중등증, 중증까지 다양하다. 일부 환자는 매우 경한 증상을 보이거나 증상이 나타나지 않았다. 초기 중국의 자료에 의하면 환자의 약 80%는 경증, 14%는 중증, 5%는 치명적이었으나, 최근 발표되는 자료를 참조하면 무증상 또는 경증 환자의 비율이 상기 자료에 비해 훨씬 더 많을 것으로 추정된다. 환자의 중증도는 고령과 기저질환 유무와 관련이 있다. 주요 증상으로는 발열(37.5°C 이상), 기침, 호흡곤란, 오한, 근육통, 두통, 인후통, 후각·미각소실 등이 있으며, 그 외에 피로, 식욕감소, 가래, 소화기증상(오심, 구토, 설사 등), 혼돈, 어지러움, 콧물이나 코막힘, 객혈, 흉통, 결막염, 피부 증상 등이 다양하게 나타난다[6,7].

합병증으로는 급성 호흡 곤란 증후군, 정맥 혈전 색전증, 심근염, 심부전, 부정맥, 급성 관상동맥 증후군과 같은 심혈관계 합병증, 급성 신장 손상, 급성 간 손상, 의식장애, 운동 실조증, 경련, 신경통, 골격근 손상, 폐질 척수 징후, 수막염, 뇌염, 뇌막염 등과 같은 신경계 합병증, 다발성 장기부전, 소아 다기관 염증 증후군 등이 있으며 세계 치명률은 3.56% (WHO, 2020년 8월 17일 16시 기준)이다[8].

4. 격리해제

무증상 확진자의 격리해제 기준은 임상경과 기반 기준으로 확진 후 10일 경과, 그리고 이 기간 동안 임상증상이 발생하지 않았거나 검사 기반 기준으로 확진 후 7일 경과, 그리고 그 후 유전자 증폭검사(PCR) 결과 24시간 이상의 간격으로 연속 2회 음성일 때 가능하다.

유증상 확진자의 격리해제 기준은 임상경과 기반 기준으로 발병 후 10일 경과, 그리고 그 후 최소 72시간 동안 해열제 복용없이 발열이 없고, 임상증상이 호전되는 추세이거나 검사 기반 기준으

로 발병 후 7일 경과, 그리고 해열제 복용없이 발열이 없고 임상증상이 호전되는 추세, 그리고 그 후 PCR 검사 결과 24시간 이상의 간격으로 연속 2회 음성일 때 가능하다[9,10].

5. COVID-19 관련 각국 항공신체검사 규정

1) 대한민국 국토교통부

COVID-19 관련하여 국내 항공신체검사 규정을 살펴보면 2020년 8월 11일에 국토교통부에서 항공안전법 제40조 및 제42조에 근거하여 『조종사 및 관제사 COVID-19 확진 시 유의사항 알림』 공문을 항공전문의사에게 발송하였으며 내용은 다음과 같다.

COVID-19 바이러스를 비롯한 중대한 전염성 질환 또는 그 염려가 있는 경우 항공신체검사증명 발급이 불가하며 항공신체검사증명을 보유하였더라도 항공업무 수행이 불가하다.

항공신체검사증명을 보유한 조종사 및 관제사가 COVID-19 검사에서 확진된 후 자가격리 등 질병관리본부에서 안내하는 절차를 수행하여 완치 판정을 받았더라도, 업무 복귀 전에 한국항공우주의학협회(이하 협회)로부터 업무 복귀 가능여부를 필히 확인 받은 후 업무에 투입하여야 한다.

현재 협회에서는 국토교통부 지침에 따라 COVID-19 확진 판정을 받은 조종사 및 관제사를 대상으로 근무 적합성 평가를 실시하고 있으며 무증상 확진자의 경우 격리해제 후 1주일간 경과관찰 후 근무 복귀가 가능하고, 유증상 확진자의 경우에는 심장, 호흡기계, 또는 신경계 이상 유무를 확인하여 항공신체검사 자문위원회에서 근무 적합성 평가를 실시하고 있다.

2) 영국 민간항공국

영국 민간항공국에서 항공신체검사 증명과 관련하여 COVID-19 평가 절차를 살펴보면 COVID-19가 의심되거나 확진된 경우 비행이나 관제 업무를 중단하고 자가 치료나 격리를 시행하고, 증상이 악화되어 병원에 입원하였거나 불완전 회복되어 지속적인 치료가 필요한 경우 항공전문의사로부터 항공의학자문을 받아야 하며, 증상이 완전이 회복되어 더 이상 치료가 필요 없는 경우 1주일 경과 관찰 후에 비행이나 관제 업무 복귀가 가능하다.

병원에 입원하였거나 불완전 회복되어 지속적인 치료가 필요한 조종사와 관제사는 해결되지 않은 문제가 있거나 병원 입원 치료가 필요한 경우 업무 복귀에 부적합하다. 항공전문의사가 증상 회복 여부를 평가하기 위해 주치의 소견서와 퇴원 요약이 필요하며 모든 검사 결과(예: 폐기능검사, 흉부 X-선, 흉부 CT 등)를 제출해야 한다(Fig. 4) [11].

3) 미국 연방항공국

미국 연방항공국에서는 COVID-19로 인해 2020년 3월 31일부터 2020년 9월 30일까지 만료되는 항공신체검사증명서를 최대 3개월 동안 연장하기로 결정하였다[12]. 또한 COVID-19로 입

Fig. 4. Class 1/2/3/LAPL medical certificates: COVID-19 assessment process. UK Civil Aviation Authority.

원한 모든 조종사는 비행 업무 복귀 적합성 평가를 위해 병원 치료가 필요한 심장, 호흡기계 또는 신경계 질환과 마찬가지로 추가 조사가 필요하며, 병원 입원 기록 및 퇴원 요약, 신경과, 심장내과 또는 호흡기내과 전문의 소견서 및 모든 영상 검사 결과지 및 현재 건강상태에 대한 보고서를 제출해야 한다[13].

6. COVID-19 확진자 항공신체검사 판정 사례

60세 남성 국적항공사 소속 조종사로 2020년 8월에 COVID-19 확진 판정을 받고 국군수도병원에 입원하여 치료를 받았다. 입원 당시 시행한 흉부 X-선 검사에서 양측 폐침윤이 있어 치료를 받았으며 COVID-19 진단검사 2회 음성 판정을 받아 퇴원하였다. 퇴원 후 특별한 증상은 없었으며 한국항공우주의학협회로 비행업무 적합성 평가를 요청하였다. 협회에서는 제출한 자료를 검토한 후 입원 당시 양측 폐침윤에 대한 추가 검사 결과 제출을 요청하였다. 해당 조종사는 심전도, 심장초음파, 운동부하심전도와 폐기능검사, 흉부 X-선 추적 검사 및 흉부 CT 검사를 추가로 시행하였고, 흉부 CT 검사에서 COVID-19 폐렴에 의한 흔적(Multifocal peribronchial ground-glass opacities) 외에 다른 특이소견이 없어 비행업무 복귀 적합 판정을 받았다.

III. 결 론

COVID-19 임상 증상은 무증상, 경증, 중등증, 중증까지 다양하다. 또한 합병증으로는 급성 호흡 곤란 증후군, 정맥 혈전 색전증, 심근염, 심부전, 부정맥, 급성 관상동맥 증후군과 같은 심혈관계 합병증, 급성 신장 손상, 급성 간 손상, 의식장애, 운동 실조증, 경련, 신경통, 골격근 손상, 피질 척수 징후, 수막염, 뇌염, 뇌막염 등과 같은 신경계 합병증 등 여러 가지 합병증을 남기기 때

문에 항공종사자 업무 복귀 적합성 평가를 위해서는 세심한 관찰이 필요하다. 특히, 항공업무 수행 시 업무불능상태를 초래할 수 있는 심장, 호흡기계와 신경계 합병증에 대한 확인이 필요하다. COVID-19 의심자나 확진자는 비행 및 관제 업무 수행이 불가하며 무증상 확진자의 경우 격리해제 후 1주일간 경과관찰 후 근무 복귀가 가능하고, 유증상 확진자의 경우에는 협회 항공신체검사 자문위원회에서 심장, 호흡기계, 또는 신경계 이상 유무를 확인한 후 비행 또는 관제 업무 복귀가 가능하다.

CONFLICTS OF INTEREST

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

ORCID

Young Hwan Kwon, <https://orcid.org/0000-0001-9901-7280>

REFERENCES

1. World Health Organization (WHO). Weekly epidemiological update. November 24, 2020. Available from: <https://www.who.int/publications/m/item/weekly-epidemiological-update---24-november-2020>.
2. The Korea Transport Institute (KOTI). Aviation and Airport Policy Trend & Insight Vol.2 No.7; 2020.
3. Korea Disease Control and Prevention Agency. Press release. February 27, 2020.
4. World Health Organization (WHO). Coronavirus disease 2019 (COVID-19): situation Report, 73. April 2, 2020.

5. Sethuraman N, Jeremiah SS, Ryo A. *Interpreting diagnostic tests for SARS-CoV-2*. JAMA; 2020.
6. BMJ Best Practice. *Coronavirus disease 2019 (COVID-19)*. August 13, 2020.
7. World Health Organization (WHO). *Clinical Management of COVID-19(Interim guidance)*. May 27, 2020.
8. World Health Organization (WHO). *Coronavirus disease 2019 (COVID-19): situation Report, August 17, 2020*. Available from: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>.
9. Public Health England. *Guidance for stepdown of infection control precautions and discharging COVID-19 patients*. July 30, 2020.
10. Center Disaster Management Headquarters and Center Disease Control Headquarters. *Guidelines for the Operation of Coronavirus Disease-19 Clinics. (Version 1-1)* August 20, 2020.
11. UK Civil Aviation Authority. *Guidance Material Version 1.0*. March 27, 2020. Available from: <https://www.caa.co.uk/medical>.
12. Federal Aviation Administration (FAA). *Medical Certification*. Available from: https://www.faa.gov/licenses_certificates/medical_certification/.
13. Federal Aviation Administration (FAA). *Aerospace Medical Certification Subsystem (AMCS)*. Available from: <https://medxpress.faa.gov/loginnet/Home.aspx>.