Iranian Journal of Medical Microbiology | ISSN:2345-4342

The COVID-19 Pandemic: Data Analysis, Impacts, and Future Considerations

Pooya Parvizi[1], Milad Jalilian[2*], Hana Parvizi[3], Sara Amiri[4], Hamidreza Mohammad Doust[5]

1. *School of Engineering, University of Birmingham, Birmingham, United Kingdom*
2. *Department of Physics, Faculty of Science, Razi University, Kermanshah, Iran*
3. *Science Department, University of British Columbia, Vancouver, Canada*
4. *Medical School, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran*
5. *Department of Physical Education, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran*

10.30699/ijmm.15.1.1

ABSTRACT

The 2019 novel coronavirus is another type of known coronaviruses; SARS-CoV-1 and MERS-CoV. The World Health Organization (WHO) has named the virus SARS-CoV-2 and its disease as coronavirus disease 2019 (abbreviated COVID-19). The first case of COVID-19 was reported in December 2019 in Wuhan, China. The epidemiological studies have shown that the disease is transmitted from animal to human, and the spread of the disease from person to person is rapidly expanding. Currently, the most important factor in preventing and controlling the spread of the disease is proper recognition, health care, and control measures. Given the importance of early detection and timely treatment of the disease, the use of nanoscale materials for the production of sensors and drug delivery system can be of great assistance to the researchers. In this context, we aimed to explain the effects of the prevalence of the disease worldwide and consider the different aspects of SARS-CoV-2.

Keywords: COVID-19 | rapidly expanding | epidemiological studies | control measures | nanoscale materials

Received: 2020/10/07; **Accepted**: 2020/12/01; **Published Online:** 2021/01/10

Corresponding Information: **Milad Jalilian,** Department of Physics, Faculty of Science, Razi University, Kermanshah, Iran
Email: jalilianm70@gmail.com

Copyright © 2021, This is an original open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribution of the material just in noncommercial usages with proper citation.

Use your device to scan and read the article online

Parvizi P, Jalilian M, Parvizi H, Amiri S, Mohammad Doust H. The COVID-19 Pandemic: Data Analysis, Impacts and Future Considerations. Iran J Med Microbiol. 2021; 15 (1) :1-17

Download citation: BibTeX | RIS | EndNote | Medlars | ProCite | Reference Manager | RefWorks
Send citation to: Mendeley Zotero RefWorks

Introduction

Coronaviruses are a large family of viruses that contain four known types of alpha, beta, gamma, and delta coronaviruses that exist in animals such as camels, bats, etc. They have the ability to infect humans **(1-3)**. SARS-CoV-1 spread in 2002 in 29 countries caused illness in 8096 cases among whom 774 cases died **(4)**. A few years after the advent of SARS-CoV-1, the MERS-CoV, first appeared in Saudi Arabia in 2012 in a 60-year-old man with severe lung inflammation and spread to 27 countries in the Middle East, North Africa, Europe, Eastern Asia, and the United States. It infected 2519 and killed 866 people **(5).** Recently, a new type of coronavirus in human that has led to COVID-19 spread first in Wuhan, China, and after a few weeks to various countries all around the world, and it is still distributing. This type of coronavirus along with SARS-CoV-1 and MERS-CoV is a beta type of coronaviruses **(6, 7).** The researchers initially estimated bats as the host of the virus by sampling seven patients and bats, with 96.2% of the

shared genome sequence, moreover, the subsequent research confirmed the pangolin-genome similarity to the SARS-CoV-2 to potentially make this animal as virus host **(8, 9)**.

Expanding COVID-19 in the World

According to the WHO report No.163 on July 1, 2020, COVID-19 has a worldwide population of 10357662, of which 508055 have died. Figure 1 shows the confirmed cases and deaths of COVID-19 in the countries of China, Iran, the Republic of Korea, Italy, Spain, France, the United Kingdom, Germany, the United States of America, and Japan from the date of the first WHO report to July 1, 2020. The first confirmed cases were reported in China in December, Japan on January 15, the Republic of Korea on January 20, Italy on February 5, Iran on February 19, the United States of America on January 23, Spain on February 1, France on January 25, the United Kingdom on February 1, and Germany on January 28 **(10)**. As can be seen on the figure, the highest deaths and confirmed cases were reported in the United States of America. Japan and the Republic of Korea were the first to report COVID-19 in the mid-January; they had the lowest incidence compared to the other countries. The outbreak in China has been stable since late February, and the country has been able to control the disease. The results showed that China, Japan, and Korea have been able to properly identify, diagnose, and treat patients. They have also well implemented community control measures. In fact, this proper performance can be due to the lessons they learned from SARS-CoV-1 and the pandemic flu **(11, 12)**.

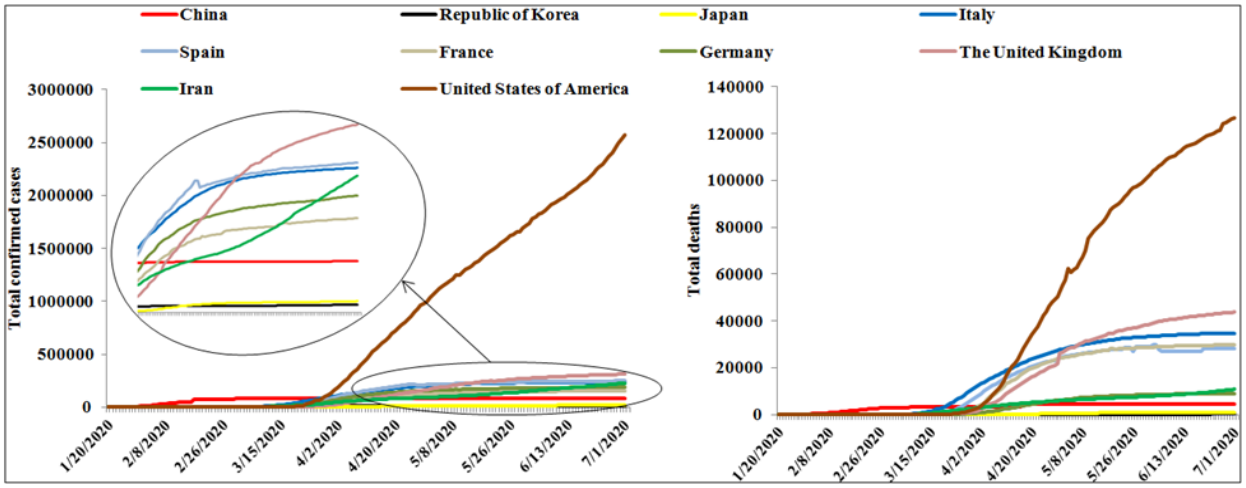


Figure 1. Total confirmed cases and total deaths of COVID-19 in China, the Republic of Korea, Italy, Iran, Japan, the United States of America, Spain, the United Kingdom, France, and Germany by July 1, 2020. Notes: According to the WHO report No.28, since February 17, 2020, cases with clinical diagnosis have been added along with laboratory tests to provide the reports. (Data source: World Health Organization)

Figure 2 shows the case fatality rate (CFR) curve in different countries from March 9 to July 1, 2020. The CFR globally as of July 1, 2020, was 4.90%. The CFRs in France, Italy, the United Kingdom, Spain, China, Japan, and the United States of America were 18.93%, 14.45%, 13.98%, 11.37%, 5.45%, 5.20%, 4.91%, respectively, which were higher than the global rate while CFRs in Iran, Germany, and the Republic of Korea were 4.75%, 4.61%, and, 2.19%, respectively, which were lower than the global rate. It should be noted that the difference in CFRs between different countries may be affected by testing programs, population age, and underlying diseases **(13, 14)**. Of course, the policy of countries in expressing the statistics, how to perform the control measures, medical facility, people's awareness, and observance of the health principles may have profound effects on the CFRs.

The confirmed cases and deaths of COVID-19 in different regions of the world by July 1, 2020 are shown in Figure 3. The Americas and the African regions have the highest and the lowest confirmed cases and deaths, respectively. The Eastern Mediterranean region has the lowest CFR (2.31%) and the European region has the highest CFR (7.25%) in the world. Region of the Americas accounts for 50.38% of total confirmed cases and 38.94% of total deaths due to COVID-19 as per global statistics **(10)**.

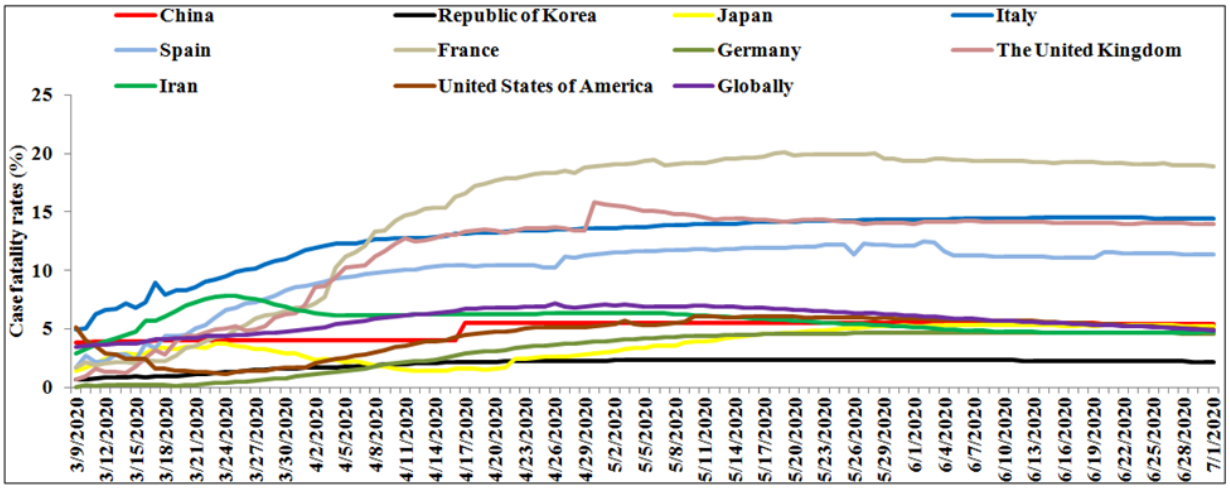


Figure 2. CFRs (%) of COVID-19 in France, Italy, the United Kingdom, Spain, Iran, China, the United States of America, the Republic of Korea, Germany, Japan and Globally from March 9 to July 1, 2020. (Data source: World Health Organization).

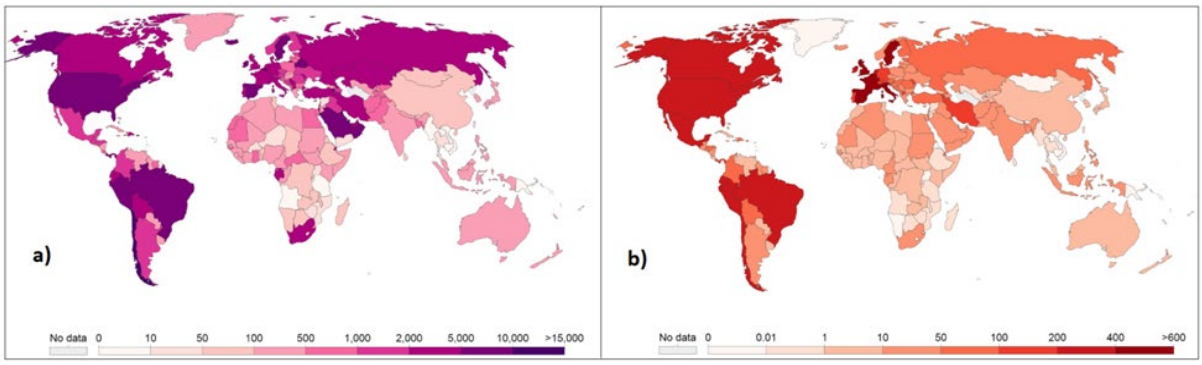


Figure 3. Total confirmed COVID-19. a) cases and b) deaths per million people by July 1, 2020 (15).

Viral diseases have always been a major threat to the world and endangered human health (16). Table 1 shows the statistics on several types of viral diseases: The CFRs were 77.8% for Marburg disease (highest CFR), 41.46% Ebola, 57% Hendra, 9.6% SARS-CoV-1, 0.07% H1N1 Flu, 34.4% MERS-CoV, and 4.90% COVID-19 as of July 1. An important point about the types of viral diseases that the world has gone through or is involved in, is that it can raise the level of readiness of countries and preparation to fight against infectious diseases in the future **(17)**.

Table 1. Comparison between different viruses.

Virus	Year identified	Cases	Deaths	Case fatality rate (%)	Number of countries	Ref.
Marburg	1967-2014	587	457	77.8%	9	(18)
Ebola	1967-2018	31095	12950	41.64%	15	(19)
Hendra	1994-2013	7	4	57%	1	(20)
SARS-CoV-1	2002-2003	8096	774	9.6%	29	(4)
H1N1 Flu	2009-2018	100.5 M	75000	0.07%	1	(21)
MERS-CoV	2012-2020	2519	866	34.4%	27	(5)
COVID-19	December 2019-July 1, 2020	10357662	508055	4.90%	213	(10)

Research results on 44627 confirmed cases of COVID-19 in China in different age groups showed that the highest CFR for COVID-19 (14.8%) was over 80 years old (Figure 4). There were also no reports of deaths between the ages of 0 and 9 years. The CFR was 2.8% for males and 1.7% for females. The results showed that in addition to the elderly,

those with underlying medical conditions such as hypertension, cancer, cardiovascular disease, diabetes, pulmonary infections, and other chronic diseases are at higher risk of death **(22, 23)**. Also, the CFRs in Italy between the ages of 60-69, 70-79, and 80+ years were reported to be 3.5%, 12.8%, and 20.2%, respectively **(13)**.

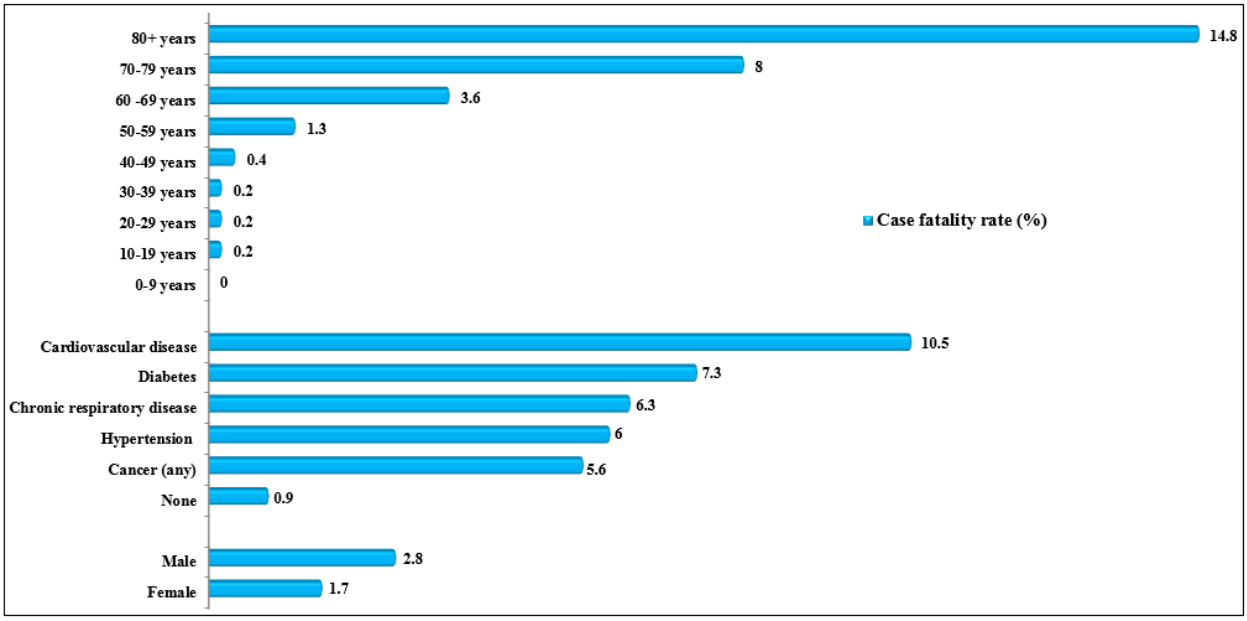


Figure 4. COVID-19 CFRs in different groups

In SARS-CoV-1 disease that spread in China in 2002, the CFRs were 1%, 6%, 15%, and 50% in the age groups 0-24, 25-44, 45-64 and over 64 years, respectively **(24)** and also the highest CFR for MERS-CoV was in over 50 years of age **(5)**. Some similarities and differences between COVID-19 and SARS-CoV-1 and MERS-CoV are presented in Table 2.

Table 2. Comparison between COVID-19, SARS, and MERS (10, 25-28).

	SARS-CoV-1	MERS-CoV	COVID-19
First case	16 November 2002 in China	September 2012 in Saudi Arabia	December 2019 in China
Pathogen	SARS-CoV-1	MERS-CoV	SARS-CoV-2
Host	Rhinolophus sinicus	Camel	Rhinolophus affinis, Pangolin
Virus type	RNA virus	RNA virus	RNA virus
Species pathogen	beta coronavirus	beta coronavirus	beta coronavirus
Incubation	1-4 Days	4-7 Days	3-7 Days
Male–female patient ratio	1:1.25	2.2:1	2.7:1
Clinical symptoms	Fever, cough, myalgia, dyspnea, and diarrhea	Fever, cough, dyspnea	Fever, cough, dyspnea, Fatigue

Symptoms of COVID-19

Primary symptoms that are more prevalent among COVID-19 patients include dry cough, fever, fatigue, and dyspnea and some clinical observations include symptoms such as sneezing, sore throat, diarrhea, and myalgia **(28)**. People normally may confuse the symptoms of COVID-19 with other diseases such as influenza, colds, and seasonal allergies that make them go to the hospitals. At this time, the experienced and skilled physicians can make the right diagnosis and choose proper next steps for the treatment using the patient's symptoms. Table 3 shows the clinical symptoms in males and females of different age groups who got infected with SARS-CoV-2.

Table 3. Clinical characteristics of patients infected with SARS-CoV-2.

Ref.	(29)	(30)	(31)	(28)	(32)	(33)	(34)
Sex	459 Male-640 Female	19 Male-32 Female	67 Male-32 Female	30 Male-11 Female	75 Male-63 Female	71 Male-69 Female	32 Male-37 Female
Age, Median (range) – yrs	47 (35-58)	45 (34-51)	55 (21-82)	49 (41-58)	56 (42-68)	57 (25-87)	42 (35-62)
Fever	966 (87.9%)	43 (84.3%)	82(83%)	40 (98%)	136 (98.6%)	110/120 (91.7%)	60 (78%)
Cough	744 (67.7%)	38 (74.5%)	81 (82%)	36 (76%)	55 (59.4%)	90/120 (75%)	38 (55%)
Fatigue	419 (38.1%)	22 (43%)	NA	18 (44%)	96 (69.6%)	90/120 (75%)	29 (42%)
Dyspnea	204 (18.6%)	11 (21.6%)	31 (31%)	22/40 (55%)	43 (31.2%)	44/120 (36.7%)	20 (29%)
Myalgia	163 (14.8%)	6 (11.8%)	11 (11%)	18 (44%)	48 (34.8%)	NA	21 (30%)
Headache	150 (13.6%)	5 (9.8%)	8 (8%)	3/38 (8%)	9 (6.5%)	NA	10 (14%)
Anorexia	NA	NA	NA	NA	55 (39.9%)	17/139 (12.2%)	7 (10%)
Expectoration	367 (33.4%)	NA	NA	11/39 (28%)	37 (26.8%)	NA	NA
Diarrhea	41 (3.7%)	4 (7.8%)	2 (2%)	1/38 (3%)	14 (10.1%)	18/139 (12.9%)	10 (14%)
Dizziness	NA	7 (13.7%)	9 (9%)	NA	13 (9.4%)	NA	NA
Vomiting	55 (5%)	3 (5.9%)	1 (1%)	NA	5 (3.6%)	24/139 (17.3%)	NA
Rhinorrhoea	NA	3 (5.9%)	4 (4%)	NA	NA	NA	NA
Pharyngalgia	153 (13.9%)	NA	5 (5%)	NA	24 (17.4%)	NA	NA

Prevention and Treatment of the Disease

Experimental results have shown that the virus persists in aerosols for an average of two and a half hours, on surfaces such as plastic and stainless steel for more than three days, on copper for more than four hours, and on cardboard for one day. This causes the virus to spread rapidly and infect more people **(35)**. Among measures to prevent the infection with this new type of coronavirus include: 1) Frequent hand washing with soap and water or alcohol-based solutions especially after contact with contaminated devices, 2) Cover mouth and nose when sneezing and coughing and avoid touching eyes, 3) No contact with animals, 4) Fully cooking of foods, 5) Use of face mask, 6) Keep distance with persons, and 7) Avoid public and overcrowded places. Identifying and isolating patients, and providing inter-individual health education reduces the incidence of the disease **(36-38)**. Due to the rapid spread of the disease in society and its infectious rate, it has created psychological pressure among the general public and patients. The immune system, which plays a key role in counteracting the new coronavirus, would be weakened by the effects of this stress. The stress can reduce natural killer cell activity, lymphocyte proliferation and populations, and antibody production, and reactivates latent viral infections **(39, 40)**. It should be noted that proper management of stress using psychological techniques and nutrition programs can have a significant effect on the fight against COVID-19. Using vitamins A, B, C, D, E, and folic acid, as well as trace elements zinc, selenium, iron, and copper are among the ways to boost the immune system to defense against viral infections **(41-43)**. N-acetylcysteine, as an antioxidant supplement, plays an important role in enhancing immune function in preventing and treating viral infections **(44, 45)**. Medicinal plants are of great importance in the fight against viruses because of their antiviral properties **(46)**. The beneficial effects of using Isatis indigotica **(47)** and Torreya nucifera **(48)** against SARS-CoV-1 have been reported before. At present, the treatment and reduction of COVID-19 infection using antiviral drugs such as nucleoside analogues (e.g., Favipiravir, also known as T-705 and ribavirin) and HIV protease inhibitors are currently being studied **(49, 50)**. The beneficial effects of chloroquine and hydroxychloroquine in the treatment of patients have also been reported **(51, 52)**. Recent research has shown that the Angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) receptor inhibition by adding a genetically modified variant of ACE2, called human recombinant soluble ACE2 (hrsACE2) might be used in treating patients with COVID-19 at the early stages of the disease **(53)**. It should be noted that the prescription of these drugs is based on the physician diagnosis and should be used under their medical supervision. One of the factors that can influence the transmission of the virus is the climatic conditions. Research on this subject is being carried out and the current results showed that the effects of high temperature and

humidity can reduce the transmission of the coronavirus **(54, 55)**.

The Phases of the Pandemic

Over the past years, zoonotic viral diseases have always been a major threat to human health, and coronaviruses are one of the most important ones **(56)**. COVID-19 is rapidly expanding globally, as announced by the WHO on March 11, 2020, it has become a global pandemic **(57)**. In fact, the announcement of this situation causes countries to enter a new phase of health care to tackle this disease and to raise awareness of the communities and measures needed to rapidly develop vaccine. Programs and resources to cope with COVID-19 expressed by the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) and the WHO are similar to those of pandemic influenza. The chains of the global influenza pandemic phases include the research phase (detection of new disease), diagnosis phase (identification of cases worldwide, virus characteristics showing the potential of rapid human-to-human transmission and control measures for the reported cases), initiation phase (worldwide onset of disease wave, the continuous implementation of case-control measures and routine protective measures such as hand washing, enhanced monitoring to detect added cases to determine the time of action and reducing social gatherings), acceleration phase (acceleration of the epidemic wave, the immediate onset of social gatherings reduction measures such as school closures, cancelling social events, self-isolation and quarantine), the deceleration phase (reducing the epidemic wave by reducing the incidence, and planning to suspend or reduce control measures in the community), and the preparation phase (preparations for the next wave of epidemics, infrastructure improvements, protocols for detecting subsequent waves, and evaluation of the response to the first wave) **(58-60)**.

The effects of Coronavirus on the Economy

Infectious diseases have always had a negative impact on the world economy. For example, the estimates showed the impact of SARS-CoV-1 on the gross domestic product (GDP) in Hong Kong, Canada and Singapore at $3.7, $3.2-6.4, and $4.9 billion, respectively **(61)**. Estimates of the influenza epidemic effect in Belgium, France, the Netherlands, and the United Kingdom showed an average drop of 2.5% in their GDP **(62)**. The $2.2 billion GDP loss in Guinea, Liberia, and Sierra Leone in 2015 was due to Ebola **(63)**. COVID-19 is currently expanding globally and is affecting the economies of countries and the factors such as the period of development, infected cases and, CFRs can surely pose a significant threat to the health and economy of the countries **(64)**.

Nanotechnology and Coronaviruses

The importance of nanoscale materials in medical sciences in the diagnosis and treatment has always been of interest to researchers **(65)**. Viruses are one of the types of microbes that are nanometer-sized and their rapid detection can prompt the onset of disease treatment. Therefore, nanoscale materials such as metallic nanoparticles, quantum dots, and carbon nanostructures can play an important role in the timely detection of viruses. Gold and silver nanoparticles have always been of interest to researchers in the field of disease diagnosis and treatment due to their unique optical, physical, and chemical properties **(66)**. Gold nanoparticles were used to detect and diagnosis of patients with SARS-CoV-1 by colorimetric and electrochemical methods in 5 and 120 minutes **(67, 68)**. In the discussion of nanoparticle-based treatments, research work on MERS-CoV suggests that PIH-AuNRs, a gold nanorod complex, can induce disease treatment **(69)**. Nanomedicine research shows the importance and association between nanoparticles and chloroquine for the treatment of COVID-19 **(70)**.

Conclusions

Due to the rapid spread of COVID-19 worldwide and the increase in the number of cases, the WHO declared it as a global pandemic on March 11, 2020. The transmission rate of COVID-19 from human to human is higher than MERS-CoV and SARS-CoV-1, but it has a lower CFR. Some of the most important factors in preventing SARS-CoV-2 outbreak are community control measures and people's health care. In the face of the high prevalence of pandemic diseases, due to the constant availability of health facilities in countries, it should be noted that if the peak of disease prevalence is higher than the level of health facilities, patients care may become problematic in that country. During this time, preventive and control measures such as social distancing and government restrictions on community gatherings and closing centers unrelated to the basic needs can help to flatten the curve, reduce the disease waves, and reduce the pressure on the health care system. It is important to note that the executive programs of countries that have been able to control the disease and countries at the peak of the disease can have important lessons for countries that are in the initial stages of the disease. In fact, researchers in the affected countries can prevent catastrophic events in other countries by publishing their findings in the field of treatments and control measures. In the field of treatments, while research is quickly undergoing to develop the vaccine, some antiviral drugs, and dietary supplements are currently being used to treat COVID-19. Use of dietary supplements has two aspects: 1) Strengthening the body to speed up the disease

treatment for the individuals who have already been diagnosed with the infection, and 2) Strengthening the immune system of healthy individuals so that their risk of catching the disease will be decreased. One way that can be of great help to the diagnosis and treatment of coronaviruses is to use nanoscale materials that are used in the drug delivery systems and the production of sensors. SARS-CoV-2 has spread to all regions of the world and has led to challenges. Production and introduction of the vaccine, as well as climate change, are two scenarios that have been put forward along with other measures to reduce and control the COVID-19 incidence

Conflict of Interest

The authors declared no conflicts of interest related to this work.

مقاله مروری

مجله میکروب‌شناسی پزشکی ایران

سال ۱۵ ـ شماره ۱ ـ بهمن و اسفند ۱۳۹۹

Journal homepage: www.ijmm.ir

پاندمی COVID-19: آنالیز داده‌ها، اثرات و ملاحظات آینده

پویا پرویزی [۱]، میلاد جلیلیان [۲*]، هانا پرویزی [۳]، سارا امیری [۴]، حمیدرضا محمددوست [۵]

۱. دانشکده مهندسی، دانشگاه بیرمنگام، بیرمنگام، انگلستان
۲. دپارتمان فیزیک، دانشکده علوم پایه، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران
۳. دپارتمان علوم، دانشگاه بریتیش کلمبیا، ونکوور، کانادا
٤. دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران
٥. دپارتمان تربیت بدنی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخچهٔ مقاله

دریافت: ۱۳۹۹/۰۷/۱۶

پذیرش:۱۳۹۹/۰۹/۱۱

انتشار آنلاین: ۱۳۹۹/۱۰/۲۱

موضوع: ویروس‌شناسی پزشکی

نویسندهٔ مسئول:

میلاد جلیلیان دپارتمان فیزیک، دانشکده علوم پایه، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

ایمیل:

jalilianm70@gmail.com

چکیده

کروناویروس جدید ۲۰۱۹ نوع دیگری از کروناویروس‌ها ی شناخته شده کروناویروس سارس (SARS-CoV-1) و کروناویروس مرس MERS-CoV است. سازمان بهداشت جهانی (WHO) نام این ویروس را SARS-CoV-2 و بیماران مبتلا به آن را در دستهٔ بیماری کروناویروس ۲۰۱۹ مشخص و نام‌گذاری کرده است (به اختصار COVID-19). اولین مورد ابتلا به COVID-19 در دسامبر ۲۰۱۹ و در شهر ووهان چین گزارش شده است. مطالعات اپیدمیولوژیک نشان داده است که این بیماری از حیوان به انسان انتقال می‌یابد و سرعت انتقال بیماری از انسان به انسان به سرعت در حال افزایش است. در حال حاضر مهمترین عوامل در پیشگیری و کنترل شیوع این بیماری تشخیص درست و مناسب، مراقبت‌های بهداشتی و اقدامات کنترلی هستند. با توجه به اینکه تشخیص و درمان به‌موقع بیماری اهمیت زیادی دارد، به‌کارگیری مواد نانومقیاس برای ساخت حسگرها و سیستم داروررسانی می‌تواند کمک به‌سزایی برای محققان محسوب شود. ما در این مقاله به دنبال بیان و توضیح اثرات شیوع این بیماری در سراسر جهان و در نظر گرفتن جنبه‌های مختلف SARS-CoV-2 هستیم.

کلید واژه‌ها: COVID-19، گسترش سریع، مطالعات اپیدمیولوژیک، اقدامات کنترلی، مواد نانومقیاس

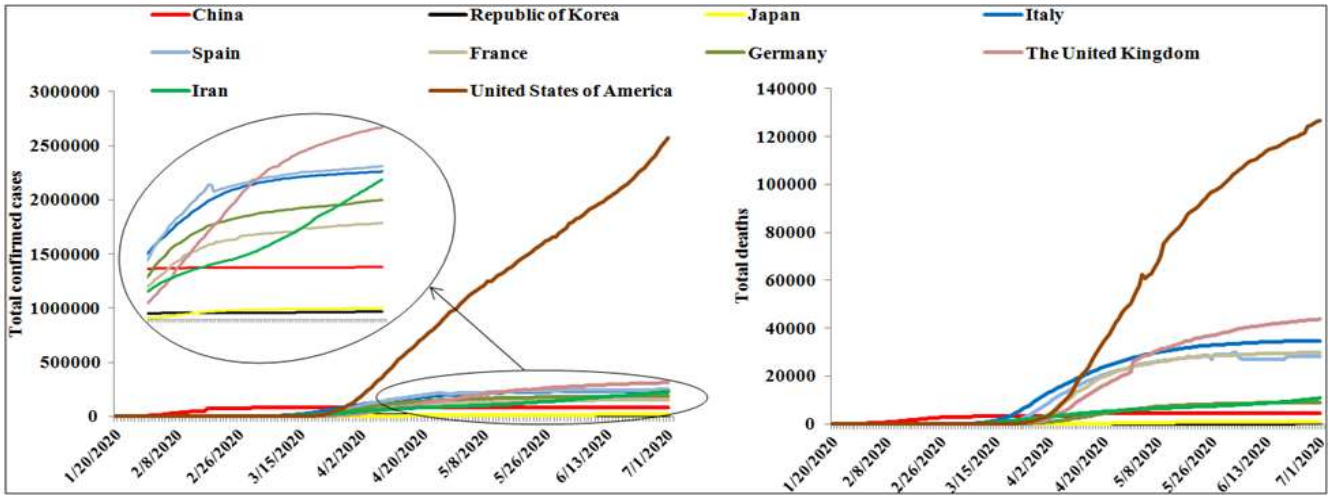
کپی‌رایت © مجله میکروب شناسی پزشکی ایران: دسترسی آزاد؛ کپی برداری، توزیع و نشر برای استفاده غیرتجاری با ذکر منبع آزاد است.

مقدمه

کروناویروس‌ها خانوادهٔ بزرگی از ویروس‌ها هستند که شامل چهار نوع آلفا، بتا، گاما و دلتا کروناویروس هستند. این ویروس‌ها در حیواناتی مانند شتر، خفاش و غیره وجود دارند و می‌توانند انسانها را آلوده کنند (۱-۳). SARS-CoV-1 در سال ۲۰۰۲ در ۲۹ کشور شیوع یافت که باعث بیماری ۸۰۹۶ شد که از این تعداد ۷۷۴ نفر فوت شدند (۴). چندسال پس از ظهور SARS-CoV-1، MERS-CoV برای اولین بار در سال ۲۰۱۲ در عربستان سعودی در مردی ۶۰ ساله با التهاب شدید ریوی نمایان گردید و دامنه گسترش آن به ۲۷ کشور در مناطق خاورمیانه، آفریقای شمالی و ایالات متحده آمریکا کشیده شد. این بیماری باعث ابتلای ۲۵۱۹ نفر و مرگ ۸۸۶ نفر شده است (۵). اخیرا، نوع جدیدی از کروناویروس‌ها که در انسان باعث بروز بیماری COVID-19 گردیده است ابتدا در ووهان چین و پس از چند هفته به کشورهای مختلف در سراسر دنیا شیوع پیدا کرده است و تاکنون نیز به سرعت در حال گسترش است. این نوع کروناویروس همانندSARS-CoV-1 و MERS-CoV نوع بتا از کروناویروس‌ها است. ابتدا محققان با نمونه‌برداری از هفت بیمار و خفاش ها که ۹۶/۲٪ اشتراک توالی ژنوم بین آنها مشاهده شد، میزبان این ویروس را به خفاش احتمال دادند، ولی در تحقیقات بعدی شباهت ژنوم پانگولین به SARS-CoV-2 برای تبدیل (به‌طور بالقوه) این حیوان به‌عنوان میزبان ویروس نیز تأیید شده است (۸, ۹).

شیوع و گسترش COVID-19 در دنیا

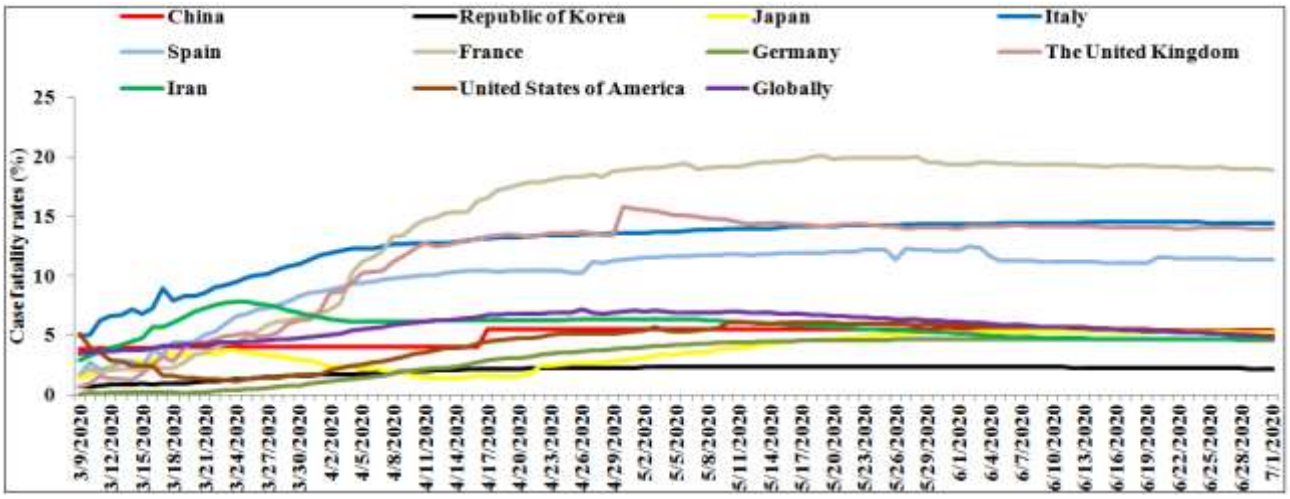
طبق گزارش شماره ۱۶۳ WHO در تاریخ ۱ ژوئیه سال ۲۰۲۰، آمار ابتلای COVID-19 در سراسر جهان ۱۰۳۵۷۶۶۲ نفر است که از این تعداد ۵۰۸۰۵۵ نفر فوت کرده‌اند. شکل ۱، موارد ابتلای قطعی و مرگ ناشی از COVID-19 را در کشورهای چین، ایران، جمهوری کره، ایتالیا، اسپانیا، فرانسه، انگلستان، آلمان، ایالات متحده آمریکا و ژاپن از تاریخ اولین گزارش WHO تا اول ژوئیه سال ۲۰۲۰ نشان می‌دهد. اولین موارد ابتلای قطعی در چین در ماه دسامبر، ژاپن در ۱۵ ژانویه، جمهوری کره در ۲۰ ژانویه، ایتالیا در ۵ فوریه، ایران در ۱۹ فوریه، ایالات متحده آمریکا در ۲۳ ژانویه، اسپانیا در ۱ فوریه، فرانسه ۲۵ ژانویه، انگلستان در اول فوریه و آلمان در ۲۸ ژانویه گزارش شده‌اند (۱۰). همانطور که در شکل ۱ مشاهده می‌گردد، بالاترین میزان مرگ و میر و موارد ابتلای قطعی مربوط به ایالات متحده آمریکا است. ژاپن و جمهوری کره اولین کشورهایی بودند که COVID-19 را در اواسط ژانویه گزارش کردند و در مقایسه با سایر کشورها کمترین میزان شیوع بیماری را داشتند. شیوع این بیماری در چین از اواخر فوریه در وضعیت پایدار است و این کشور توانسته این بیماری را کنترل کند. نتایج نشان می‌دهد که چین، ژاپن و جمهوری کره توانسته‌اند بیماران را به درستی شناسایی، تشخیص و آنها را درمان کنند. همچنین این کشورها اقدامات کنترلی را در جامعه به خوبی اجرا کرده‌اند. در حقیقت این اجرا و عملکرد مناسب می‌تواند برگرفته از تجربیاتی باشد که از SARS-CoV-1 و پاندمی آنفلوانزا به‌دست آمده است (۱۱ ، ۱۲).



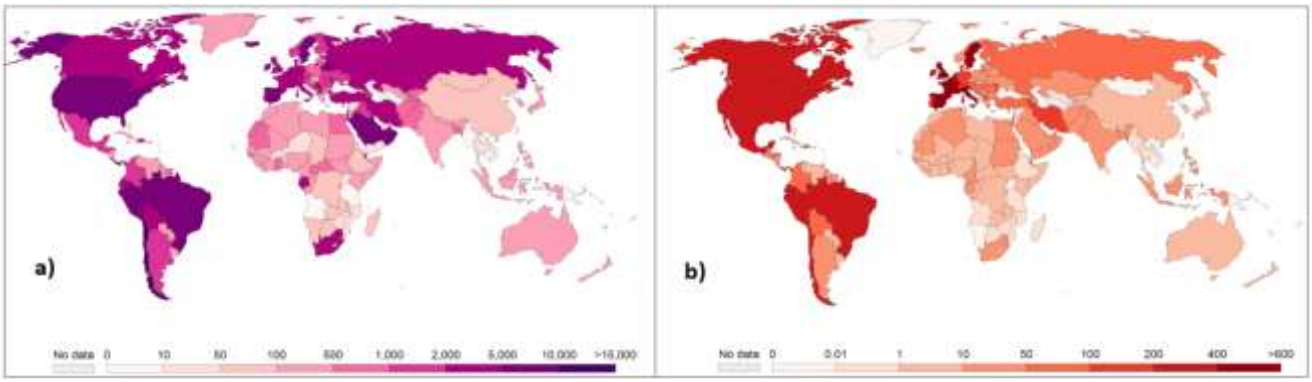
شکل ۱. کل موارد ابتلای قطعی و مرگ ناشی از COVID-19 در چین، جمهوری کره، ایتالیا، ایران، ژاپن، ایالات متحده آمریکا، اسپانیا، انگلستان، فرانسه و آلمان تا اول ژوئیه سال ۲۰۲۰. یادداشت: طبق گزارش شماره ۲۸ سازمان بهداشت جهانی، از ۱۷ فوریه سال ۲۰۲۰ ، موارد با تشخیص بالینی در کنار تستهای آزمایشگاهی برای ارائه در گزارشات اضافه شده است. (منبع داده‌ها: WHO).

شکل ۲ منحنی مربوط به میزان تلفات (CFR) را در کشورهای مختلف از تاریخ ۹ مارس تا اول ژوئیه ۲۰۲۰ ارائه می‌دهد. میزان تلفات سطح جهانی در اول ژوئیه سال ۲۰۲۰، ۴/۹۰٪ است. میزان تلفات در فرانسه، ایتالیا، انگلستان، اسپانیا، چین، ژاپن و ایالات متحده آمریکا به ترتیب ۱۸/۹۳٪، ۱۴/۴۵٪، ۱۳/۹۸٪، ۱۳/۳۷٪، ۵/۴۵ ٪، ۵/۲۰ ٪، ۴/۹۱ ٪ که بالاتر از نرخ جهانی است در حالی که میزان تلفات در ایران، آلمان و جمهوری کره به ترتیب ۴/۷۵٪، ۴/۶۱ ٪ و ۲/۱۹٪ است که کمتر از نرخ جهانی است. ذکر این نکته ضروری است که تفاوت در میزان تلفات بین کشورهای مختلف می‌تواند تحت تأثیر برنامه‌های انجام دادن آزمایش، سن جامعه آماری (جمعیت) و بیماری‌های زمینه‌ای باشد (۱۳ ، ۱۴). البته سیاست و روش کشورها در بیان آمار، نحوهٔ پیاده‌سازی اقدامات کنترلی، امکانات پزشکی، آگاهی مردم و رعایت اصول بهداشتی می‌تواند تاثیرات فراوانی بر میزان تلفات داشته باشد.

موارد ابتلای قطعی و مرگ ناشی از COVID-19 در مناطق جهان تا اول ژوئیه سال۲۰۲۰ در شکل ۳ نشان داده شده است. مناطق آمریکا و آفریقا به ترتیب بالاترین و کمترین ابتلای قطعی و مرگ را دارا هستند. منطقه مدیترانه شرقی دارای کمترین میزان تلفات (۲/۳۱ ٪) و منطقه اروپا دارای بالاترین میزان تلفات (۷/۲۵٪) در جهان است. منطقهٔ آمریکا ۵۰/۳۸٪ از کل موارد ابتلای قطعی و ۳۸/۹۴ ٪ از کل مرگهای ناشی از COVID-19 را طبق آمار جهانی دارد (۱۰).



شکل ۲. میزان تلفات (%) COVID-19 از تاریخ ۹ مارس تا ۱ ژوئیه ۲۰۲۰ در فرانسه، ایتالیا، انگلستان، اسپانیا، ایران، چین، ایالات متحده آمریکا، جمهوری کره، آلمان، ژاپن و جهانی. (منبع داده ها: سازمان بهداشت جهانی).



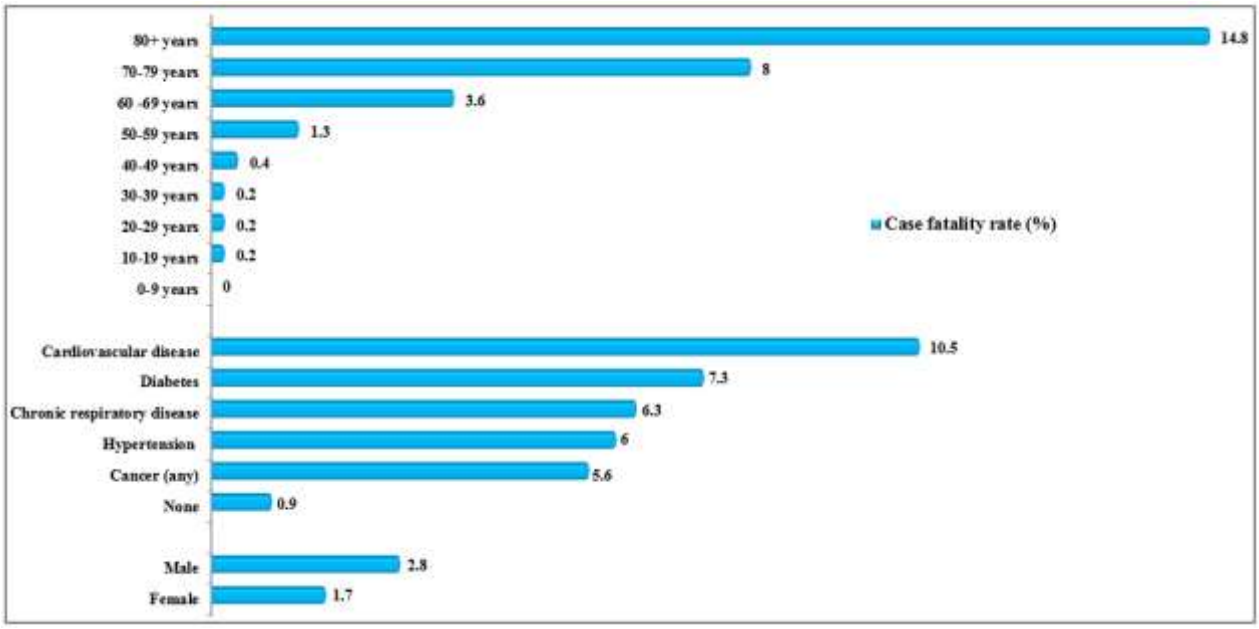
شکل ۳. مجموع موارد COVID-19: a) موارد ابتلا و b) مرگ به ازای هر میلیون نفر تا ۱ ژوئیه سال ۲۰۲۰ (۱۵).

بیماری‌های ویروسی همیشه تهدیدی بزرگ برای جهان بوده‌اند و سلامت انسانها را به خطر انداخته‌اند (۱۶). در جدول ۱ آماری از چندین نوع بیماری ویروسی ارائه داده شده است. میزان تلفات بیماری Marburg ٪۷۷/۸ (بالاترین CFR)، Ebola ٪۴۱/۶۴، Hendra ۵۷ درصد، SARS-CoV-1 ٪۹/۶، H1N1 Flu ٪۰/۰۷، MERS-CoV ۳۴/۴ درصد و COVID-19 تا اول ژوئیه ٪۴/۹۰ گزارش شده‌اند. نکته مهم در مورد انواع بیماری‌های ویروسی که جهان از آن عبور کرده یا بیماریهایی که در حال حاضر با آن درگیر است، این است که می‌توانند سطح آمادگی کشورها را برای مقابله با بیماری‌های عفونی در آینده ارتقا دهند (۱۷).

جدول ۱. مقایسه بین ویروس‌ها ی مختلف

ویروس	سال شناسایی	موارد	مرگ	میزان تلفات (٪)	تعداد کشورها	مراجع
Marburg	۲۰۱۴-۱۹۶۷	۵۸۷	۴۵۷	۷۷/۸	۹	(۱۸)
Ebola	۲۰۱۸-۱۹۶۷	۳۱۰۹۵	۱۲۹۵۰	۴۱/۶۴	۱۵	(۱۹)
Hendra	۲۰۱۳-۱۹۹۴	۷	۴	۵۷	۱	(۲۰)
SARS-CoV-1	۲۰۰۳-۲۰۰۲	۸۰۹۶	۷۷۴	۹/۶	۲۹	(۴)
H1N1 Flu	۲۰۱۸-۲۰۰۹	۱۰۰/۵M	۷۵۰۰۰	۰/۰۷	۱	(۲۱)
MERS-CoV	۲۰۲۰-۲۰۱۲	۲۵۱۹	۸۶۶	۳۴/۴	۲۷	(۵)
COVID-19	دسامبر ۲۰۱۹ تا ۱ ژوئیه ۲۰۲۰	۱۰۳۵۷۶۶۲	۵۰۸۰۵۵	۴/۹۰	۲۱۳	(۱۰)

با توجه به شکل ۴ نتایج بررسی ها در مورد ۴۴۶۲۷ ابتلای قطعیCOVID-19 در چین و در رده‌های سنی مختلف نشان می‌دهد که بالاترین میزان تلفات COVID-19 در سنین بالای ۸۰ سال با ۱۴/۸٪ است. همچنین هیچ موردی از مرگ بین سنین ۰ تا ۹ سال گزارش نشده است. میزان تلفات برای مردان ۲/۸٪ و برای زنان ۱/۷٪ بوده است. نتایج حاکی از این است که علاوه بر افراد سالمند، ریسک خطر مرگ در افرادی که بیماریهای زمینه ای مانند فشار خون بالا، سرطان، بیماری‌های قلبی عروقی، دیابت، عفونت‌های ریوی و سایر بیماری‌های مزمن دارند، بیشتر است (۲۲ ، ۲۳). همچنین میزان تلفات در ایتالیا در سنین ۶۰-۶۹، ۷۰-۷۹ و ۸۰+ سال به ترتیب ۳/۵٪ ، ۱۲/۸٪ و ۲۰/۲٪ گزارش شده است (۱۳).



شکل ۴. میزان تلفات مربوط به COVID-19 در گروه‌های مختلف.

در بیماری SARS-CoV-1 که در سال ۲۰۰۲ در چین گسترش یافت، میزان تلفات در گروه‌های سنی ۰-۲۴، ۲۵-۴۴، ۴۵-۶۴ و بالای ۶۴ سال به ترتیب ۱٪ ، ۶٪ ، ۱۵٪ و ۵۰٪ بیان شده است (۲۴) و همچنین بالاترین میزان تلفات برای MERS-CoV در سنین بالای ۵۰ سال گزارش شده است (۵). برخی از شباهت‌ها و تفاوت‌ها بین COVID-19، SARS-CoV-1 و MERS-CoV در جدول ۲ نمایش داده شده است.

جدول ۲. مقایسه بین COVID-19، SARS-CoV-1 و MERS-CoV (۱۰, ۲۸-۲۵).

	SARS-CoV-1	MERS-CoV	COVID-19
اولین مورد	۱۶ نوامبر ۲۰۰۲ در چین	سپتامبر ۲۰۱۲ در عربستان سعودی	دسامبر ۲۰۱۹ در چین
پاتوژن	SARS-CoV-1	MERS-CoV	SARS-CoV-2
میزبان	گونه‌ای از خفاش‌ها	شتر	گونه‌ای از خفاش‌ها و یا مورچه‌خوار
نوع ویروس	RNA ویروس	RNA ویروس	RNA ویروس
نوع پاتوژنی	بتا کروناویروس	بتا کروناویروس	بتا کروناویروس
دوره کمون	۴-۱ روز	۷-۴ روز	۷-۳ روز
نسبت بیماری مرد به زن	۱:۱.۲۵	۲.۲:۱	۲.۷:۱
علائم بالینی	تب، سرفه، درد عضلانی، تنگی نفس و اسهال	تب، سرفه و تنگی نفس	تب، سرفه، تنگی نفس

علائم COVID-19

نشانه‌های اولیه‌ای که در بین مبتلایان COVID-19 شایع‌تر است شامل سرفه خشک، تب، خستگی و تنگی نفس می‌باشد. همچنین در برخی از مشاهدات بالینی علائمی مانند عطسه، گلودرد، اسهال و درد عضلانی نیز گزارش شده است (۲۸). از آنجاکه بسیاری از افراد ممکن است علائم COVID-19 را با بیماری‌هایی مانند آنفلوانزا، سرماخوردگی و آلرژی‌های فصلی اشتباه بگیرند و این موضوع باعث مراجعهٔ آنها به بیمارستان‌ها شود، در این شرایط تجربه و مهارت پزشکان می‌تواند با استفاده از علائم بیمار تشخیص مناسبی برای نوع بیماری داشته باشند و مراحل بعدی درمان را به درستی انتخاب کنند. جدول ۳ علائم بالینی را در مردان و زنان با گروه‌های سنی مختلف نشان می دهد که به SARS-CoV-2 مبتلا شده‌اند.

جدول ۳. مشخصات بالینی بیماران مبتلا به SARS-CoV-2.

مراجع	(۲۹)	(۳۰)	(۳۱)	(۲۸)	(۳۲)	(۳۳)	(۳۴)
جنس	459 Male-640 Female	19 Male-32 Female	67 Male-32 Female	30 Male-11 Female	75 Male-63 Female	71 Male-69 Female	32 Male-37 Female
میانگین سنی	47 (35-58)	45 (34-51)	55 (21-82)	49 (41-58)	56 (42-68)	57 (25-87)	42 (35-62)
تب	966 (87.9%)	43 (84.3%)	82(83%)	40 (98%)	136 (98.6%)	110/120 (91.7%)	60 (78%)
سرفه	744 (67.7%)	38 (74.5%)	81 (82%)	36 (76%)	55 (59.4%)	90/120 (75%)	38 (55%)
خستگی	419 (38.1%)	22 (43%)	NA	18 (44%)	96 (69.6%)	90/120 (75%)	29 (42%)
مشکلات تنفسی	204 (18.6%)	11 (21.6%)	31 (31%)	22/40 (55%)	43 (31.2%)	44/120 (36.7%)	20 (29%)
درد عضلانی	163 (14.8%)	6 (11.8%)	11 (11%)	18 (44%)	48 (34.8%)	NA	21 (30%)
سردرد	150 (13.6%)	5 (9.8%)	8 (8%)	3/38 (8%)	9 (6.5%)	NA	10 (14%)
کم اشتهایی	NA	NA	NA	NA	55 (39.9%)	17/139 (12.2%)	7 (10%)
خلط	367 (33.4%)	NA	NA	11/39 (28%)	37 (26.8%)	NA	NA
اسهال	41 (3.7%)	4 (7.8%)	2 (2%)	1/38 (3%)	14 (10.1%)	18/139 (12.9%)	10 (14%)
سرگیجه	NA	7 (13.7%)	9 (9%)	NA	13 (9.4%)	NA	NA
تهوع و استفراغ	55 (5%)	3 (5.9%)	1 (1%)	NA	5 (3.6%)	24/139 (17.3%)	NA
آبریزش بینی	NA	3 (5.9%)	4 (4%)	NA	NA	NA	NA
گلودرد	153 (13.9%)	NA	5 (5%)	NA	24 (17.4%)	NA	NA

پیشگیری و درمان بیماری

نتایج تجربی نشان می‌دهد که ویروس در آئروسل‌ها به طور متوسط به مدت دو ساعت و نیم باقی می‌ماند. این ماندگاری بر روی سطوحی مانند پلاستیک و فولاد ضد زنگ به مدت بیش از سه روز، روی مس بیش از چهار ساعت و روی مقوا یک روز است که این باعث گسترش سریعتر ویروس و آلوده شدن افراد بیشتری می‌گردد (۳۵). از جمله اقدامات پیشگیرانهٔ ابتلا به این نوع جدید از کروناویروس می‌توان به این موارد اشاره کرد: ۱) شستن مدوام دست با آب و صابون و یا با محلول‌های حاوی الکل به ویژه پس از تماس با وسایل آلوده ۲) پوشاندن دهان و بینی هنگام عطسه و سرفه و پرهیز از لمس کردن چشم‌ها ۳) عدم تماس با حیوانات ۴) پخت کامل غذاها ۵) استفاده از ماسک صورت ۶) حفظ فاصله با افراد ۷) پرهیز از حضور در مکان‌های عمومی و شلوغ. شناسایی بیماران، قرار دادن آنها در شرایط ایزوله (قرنطینه) و ارائه آموزش‌های بهداشتی فردی میزان گسترش و ابتلا به این بیماری را کاهش می‌دهد (۳۶-۳۸). شیوع سریع بیماری در جامعه و میزان بالای واگیر بودن آن موجب بروز فشار روانی در بین عموم مردم و بیماران شده است. از آنجا که سیستم ایمنی بدن نقشی اساسی در خنثی‌سازی این نوع از کروناویروس را برعهده دارد، اثرات ناشی از استرس می‌تواند سیستم ایمنی را تضعیف کند استرس می تواند باعث کاهش فعالیت سلولهای کشندهٔ طبیعی ، تکثیر لنفوسیت ها، تولید آنتی بادی، جمعیت لنفوسیتها و فعال سازی مجدد عفونتهای ویروسی نهفته شود) (۳۹، ۴۰). یادآوری

این نکته ضروری است که مدیریت صحیح استرس با استفاده از تکنیک‌های روانشناختی و برنامه‌های تغذیه‌ای می‌تواند تأثیر به‌سزایی در مبارزه با COVID-19 داشته باشد. مصرف ویتامین‌های A، B، C، D، E و اسید فولیک و همچنین عناصر کمیاب روی، سلنیوم، آهن و مس از راه‌های تقویت سیستم ایمنی بدن در مقابله با عفونت‌های ویروسی هستند (۴۱-۴۳). N- استیل سیستئین به‌عنوان یک مکمل آنتی اکسیدانی نقش ویژه و مهمی در افزایش عملکرد سیستم ایمنی بدن در پیشگیری و درمان عفونت‌های ویروسی ایفا می‌کند (۴۴، ۴۵). گیاهان دارویی به دلیل خاصیت ضد ویروسی که دارند در مبارزه با ویروس‌ها اهمیت زیادی دارند (۴۶). اثرات مثبت استفاده از Isatis indigotica (۴۷) و Torreya nucifera (۴۸) علیه SARS-CoV-1 در مطالعات اخیر گزارش شده است. در حال حاضر درمان و کاهش عفونت COVID-19 با استفاده از داروهای ضد ویروسی مانند آنالوگ نوکلئوزید (به‌عنوان مثال فاویپیراویر، که با نام T-705 و ریباویرین نیز شناخته می‌شود) و مهارکننده‌های HIV پروتئاز در حال مطالعه و بررسی هستند (۴۹، ۵۰). اثرات مفید کلروکین و هیدروکسی کلروکین در درمان بیماران نیز گزارش شده است (۵۱، ۵۲). تحقیقات اخیر بیانگر این است که ممکن است در معالجه بیماران مبتلا به COVID-19 و در مراحل اولیه بیماری آنها از مهار کننده Angiotensin-converting enzyme 2(ACE2) با افزودن یک نوع اصلاح شده ژنتیکی از ACE2 به نام محلول نوترکیب انسانی ACE2 (hrsACE2) استفاده شود (۵۳). ذکر این مطلب ضروری است که تجویز این داروها بر پایهٔ تشخیص پزشکان است و باید تحت نظارت پزشکی آنها استفاده شود. یکی دیگر از عواملی که می‌تواند در انتقال ویروس تأثیرگذار باشد شرایط اقلیمی است. در مورد این موضوع تحقیقات در حال انجام است و نتایج برخی تحقیقات نشان می‌دهد که تاثیرات دمای بالا و رطوبت بالا می‌تواند انتقال کروناویروس را کاهش دهد (۵۴، ۵۵).

مراحل پاندمی

طی سال‌های گذشته، بیماریهای ویروسی مشترک بین انسان و حیوانات همیشه تهدیدی جدی برای سلامتی انسان بوده و کروناویروس یکی از مهمترین این موارد به شمار می‌رود (۵۶). COVID-19به سرعت در سطح جهان رو به گسترش است و طبق اعلام سازمان بهداشت جهانی (WHO) در ۱۱ مارس ۲۰۲۰، به یک بیماری همه‌گیر در سطح جهانی تبدیل شده است (۵۷). در واقع اعلام این وضعیت باعث می‌شود که کشورها برای مقابله با این بیماری وارد مرحله و فاز جدیدی از مراقبت‌های بهداشتی و همینطور ارتقای آگاهی در جامعه و اقدامات لازم برای تولید سریع واکسن شوند. برنامه‌ها و منابعی که برای مقابله با COVID-19 توسط مراکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌ها (CDC) و سازمان بهداشت جهانی ارائه شده است مشابه برنامه‌های پاندمی آنفلوانزا است. زنجیره‌های مراحل پاندمی آنفلوانزا شامل: مرحله تحقیق (شناسایی بیمار جدید)، مرحله تشخیص (شناسایی موارد در سراسر جهان، ویژگی‌های ویروس نشان از انتقال سریع از انسان به انسان و اقدامات کنترلی برای موارد مبتلا)، مرحله شروع (شروع موج بیماری در سراسر جهان، اجرای مداوم اقدامات کنترلی مورد به مورد و اقدامات محافظتی رایج مانند شستن دست، نظارت بیشتر برای تشخیص موارد جدید به منظور تعیین زمان اقدام کاهش اجتماعات)، مرحله شتاب (تسریع در موج اپیدمی، شروع فوری اقدام برای کاهش اجتماعات مانند تعطیلی مدارس، لغو مراسمات اجتماعی، جداسازی افراد بیمار و قرنطینه کردن)، مرحلهٔ کاهش سرعت (کاهش موج اپیدمی با کاهش بروز بیماری و برنامه‌ریزی برای تعلیق یا کاهش اقدامات کنترلی در جامعه) و مرحله آماده‌سازی (آماده‌سازی برای موج‌های بعدی اپیدمی، بهبود زیرساخت‌ها، بررسی پروتکل‌های بهداشتی برای تشخیص موج‌های بعدی بیماری، ارزیابی پاسخ به موج اول) است (۵۸-۶۰).

اثرات ویروس کرونا در اقتصاد

بیماری‌های عفونی همیشه تأثیر منفی بر اقتصاد جهان داشته‌اند. به‌عنوان مثال، برآوردها نشان می‌دهد که تأثیر SARS-CoV-1 بر تولید ناخالص داخلی در هنگ کنگ، کانادا و سنگاپور به ترتیب ۳/۷، ۳/۲-۶/۴ و ۴/۹ میلیارد دلار بوده است (۶۱). برآورد و تخمین تأثیر اپیدمی آنفلوانزا در بلژیک، فرانسه، هلند و انگلستان کاهش متوسط ۲/۵ درصدی تولید ناخالص داخلی آنها را نشان می‌دهد (۶۲). از دست دادن ۲/۲ میلیارد دلار تولید ناخالص داخلی در گینه، لیبریا و سیرالئون در سال ۲۰۱۵ به دلیل ابولا گزارش شده است (۶۳). در حال حاضر شیوع COVID-19 در سطح جهان رو به گسترش است و بر روی اقتصاد کشورها تاثیر گذاشته است. فاکتورهایی مانند دورهٔ گسترش، موارد ابتلا و میزان تلفات می‌توانند خطری جدی برای سلامت و اقتصاد کشورها به حساب آیند.

فناوری نانو و کروناویروس‌ها

اهمیت کاربرد مواد نانومقیاس در علوم پزشکی برای تشخیص و درمان همیشه مورد توجه محققان بوده است (۶۵).

ویروس‌ها یکی از انواع میکروب‌ها در اندازه نانومتری هستند و شناسایی به موقع آنها باعث تسریع شروع درمان بیماری می‌شود. از این رو مواد نانومقیاس مانند نانو ذرات فلزی، نقاط کوانتومی و ساختارهای نانو کربنی می‌توانند نقش مهمی در تشخیص به موقع ویروس‌ها ایفا کنند. نانوذرات طلا و نقره به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد و خاص نوری، فیزیکی و شیمیایی که دارند، همیشه مورد توجه محققان در زمینهٔ تشخیص و درمان بیماری بوده‌اند (۶۶). شناسایی بیماران مبتلا به SARS-CoV-1 با استفاده از نانوذرات طلا و با استفاده از روش‌های رنگ‌سنجی و الکتروشیمیایی در ۵ و ۱۲۰ دقیقه، باعث تسریع در تشخیص بیماری شده است (۶۷، ۶۸). در بحث درمان بر پایهٔ نانوذرات، کارهای تحقیقاتی یر روی MERS-CoV نشان می‌دهد که PIH-AuNR ها می‌توانند به درمان بیماری کمک کنند (محرک درمان بیماری باشند) (۶۹). مطالعات نانوپزشکی اهمیت و ارتباط نانوذرات و کلروکین را برای درمان COVID-19 را نشان می‌دهد (۷۰).

نتیجه‌گیری

به دلیل شیوع سریع COVID-19 در سراسر جهان و افزایش تعداد موارد ابتلا، سازمان بهداشت جهانی در ۱۱ مارس ۲۰۲۰ آن را به‌عنوان یک بیماری همه گیر جهانی اعلام کرده است. سرعت (میزان) انتقال COVID-19 از انسان به انسان بالاتر از MERS-CoV و SARS-CoV-1 است، اما میزان تلفات کمتری دارد. از جمله مهمترین عوامل در جلوگیری از شیوع SARS-CoV-2 اقدامات کنترلی در سطح جامعه و رعایت مراقبت‌های بهداشتی توسط مردم است. در مواجهه با شیوع بالای بیماری‌های پاندمی، امکانات بهداشتی کشورها ثابت است با توجه به این اگر اوج شیوع بیماری بالاتر از سطح امکانات بهداشتی باشد، مراقبت از بیماران در آن کشور با مشکل مواجه می‌شود. در این مدت اقدامات پیشگیرانه و کنترلی مانند رعایت فاصله اجتماعی و اعمال محدودیت‌های دولت در برگزاری گردهمایی‌های اجتماعی و تعطیلی مراکز غیر مرتبط با نیازهای اساسی مردم می‌تواند باعث تسطیح و صاف شدن منحنی، کاهش موج‌های بیماری و کاهش فشار بر سیستم بهداشتی شود. توجه به این نکته ضروری است که برنامه‌های اجرایی کشورهایی که توانسته‌اند بیماری را کنترل کنند و کشورهایی که در اوج بیماری هستند می‌تواند تجربیات مهمی را در اختیار کشورهایی که در مراحل اولیه بیماری هستند قرار دهد. درواقع محققان کشورهایی که تحت تاثیر این بیماری قرار گرفته‌اند، می‌توانند با انتشار یافته‌های خود در زمینه درمان‌ها و اقدامات کنترلی از وقوع رویدادهای فاجعه آمیز در کشورهای دیگر جلوگیری کنند. در زمینهٔ درمان تحقیقات برای تولید واکسن به سرعت در حال انجام است و در حال حاضر از برخی داروهای ضد ویروسی و مکمل‌های غذایی برای درمان COVID-19 استفاده می‌شود. استفاده از مکمل‌های غذایی دو جنبه دارد: ۱) تقویت بدن برای تسریع در درمان بیماری در افرادی که قبلاً در آنها تشخیص عفونت داده شده است ۲) تقویت سیستم ایمنی بدن افراد سالم به‌منظور کاهش خطر ابتلا به این بیماری. یکی از راه‌هایی که می‌تواند در تشخیص و درمان کروناویروس تاثیر داشته باشد استفاده از مواد نانومقیاس است که در سیستم‌های دارورسانی و ساخت حسگرها استفاده می‌شود. SARS-CoV-2 در تمام نقاط جهان گسترش یافته و همهٔ کشورها را به چالش کشیده است. تولید و معرفی واکسن و همچنین تغییرات اقلیمی، دو سناریویی هستند که در کنار سایر اقدامات برای کاهش و کنترل COVID-19 ارائه شده‌اند.

تعارض در منافع

نویسندگان هیچگونه تضاد منافعی اعلام نکرده‌اند.

Referance

1. Woo P, Lau S, Lam C, Lau C, Tsang A, Lau J, et al. Discovery of seven novel Mammalian and avian coronaviruses in the genus deltacoronavirus supports bat coronaviruses as the gene source of alphacoronavirus and betacoronavirus and avian coronaviruses as the gene source of gammacoronavirus and deltacoronavirus. Journal of virology. 2012;86(7):3995-4008. [DOI:10.1128/JVI.06540-11] [PMID] [PMCID]
2. Li G, Fan Y, Lai Y, Han T, Li Z, Zhou P, Pan P, Wang W, Hu D, Liu X, Zhang Q. Coronavirus infections and immune responses. Journal of medical virology. 2020 Apr;92(4):424-32.
3. Chen L, Liu W, Zhang Q, Xu K, Ye G, Wu W, et al. RNA based mNGS approach identifies a novel human coronavirus from two individual pneumonia cases in 2019 Wuhan outbreak. Emerging Microbes & Infections. 2020;9(1):313-9. [DOI:10.1080/22221751.2020.1725399] [PMID] [PMCID]

4. World Health Organization. Summary of probable SARS cases with onset of illness from 1 November 2002 to 31 July 2003. https://wwwwhoint/csr/sars/country/table2004_04_21/en/. 2020.
5. World Health Organization. MERS situation update January 2020. http://wwwemrowhoint/health-topics/mers-cov/mers-outbreakshtml. 2020.
6. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. New England Journal of Medicine. 2020. [DOI:10.1056/NEJMoa2001017] [PMID] [PMCID]
7. Chan JF-W, Kok K-H, Zhu Z, Chu H, To KK-W, Yuan S, et al. Genomic characterization of the 2019 novel human-pathogenic coronavirus isolated from a patient with atypical pneumonia after visiting Wuhan. Emerging Microbes & Infections. 2020;9(1):221-36. [DOI:10.1080/22221751.2020.1719902] [PMID] [PMCID]
8. Zhou P, Yang X-L, Wang X-G, Hu B, Zhang L, Zhang W, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. Nature. 2020:1-4.
9. Lam TT-Y, Shum MH-H, Zhu H-C, Tong Y-G, Ni X-B, Liao Y-S, et al. Identification of 2019-nCoV related coronaviruses in Malayan pangolins in southern China. bioRxiv. 2020. [DOI:10.1101/2020.02.13.945485]
10. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-2019) situation reports https://wwwwhoint/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports/. 2020.
11. Wilder-Smith A, Chiew CJ, Lee VJ. Can we contain the COVID-19 outbreak with the same measures as for SARS? The Lancet Infectious Diseases. 2020. [DOI:10.1016/S1473-3099(20)30129-8]
12. Wu JT, Leung K, Leung GM. Nowcasting and forecasting the potential domestic and international spread of the 2019-nCoV outbreak originating in Wuhan, China: a modelling study. The Lancet. 2020;395(10225):689-97. [DOI:10.1016/S0140-6736(20)30260-9]
13. Onder G, Rezza G, Brusaferro S. Case-fatality rate and characteristics of patients dying in relation to COVID-19 in Italy. JAMA. 2020. [DOI:10.1001/jama.2020.4683] [PMID]
14. Stafford N. Covid-19: Why Germany's case fatality rate seems so low. BMJ. 2020;369:m1395. [DOI:10.1136/bmj.m1395] [PMID]
15. Roser M, Ritchie H, Ortiz-Ospina E. Coronavirus Disease (COVID-19)-Statistics and Research. Our World in Data. 2020.
16. Marston HD, Folkers GK, Morens DM, Fauci AS. Emerging viral diseases: confronting threats with new technologies. Science Translational Medicine. 2014;6(253):253ps10-ps10. [DOI:10.1126/scitranslmed.3009872] [PMID]
17. Gates B. The Next Epidemic - Lessons from Ebola. New England Journal of Medicine. 2015;372(15):1381-4. [DOI:10.1056/NEJMp1502918] [PMID]
18. World Health Organization. Marburg virus disease (15 February 2018). https://wwwwhoint/news-room/fact-sheets/detail/marburg-virus-disease. 2018.
19. World Health Organization. Ebola virus disease (10 February 2020). https://wwwwhoint/news-room/fact-sheets/detail/ebola-virus-disease. 2020.
20. Centers for Disease Control and Prevention. Hendra Virus Disease (HeV) (March 17, 2014). https://wwwcdcgov/vhf/hendra/indexhtml. 2014.
21. Centers for Disease Control and Prevention. The burden of the influenza A H1N1pdm09 virus since the 2009 pandemic. https://wwwcdcgov/flu/pandemic-resources/burden-of-h1n1html. 2019.
22. Novel CPERE. The epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (COVID-19) in China. Zhonghua liu xing bing xue za zhi= Zhonghua liuxingbingxue zazhi. 2020;41(2):145. [DOI:10.46234/ccdcw2020.032]
23. Heymann DL, Shindo N. COVID-19: what is next for public health? The Lancet. 2020. [DOI:10.1016/S0140-6736(20)30374-3]
24. World Health Organization. Update 49 - SARS case fatality ratio, incubation period (7 May 2003). https://wwwwhoint/csr/sarsarchive/2003_05_07a/en/. 2003.
25. Xu J, Zhao S, Teng T, Abdalla AE, Zhu W, Xie L, et al. Systematic Comparison of Two Animal-to-Human Transmitted Human Coronaviruses: SARS-CoV-2 and SARS-CoV. Viruses. 2020;12(2):244. [DOI:10.3390/v12020244] [PMID] [PMCID]
26. World Health Organization. Middle East respiratory syndrome coronaviurs (MERS-CoV) fact sheet. https://wwwwhoint/en/news-room/fact-sheets/detail/middle-eastrespiratory-syndrome-coronavirus-(mers-cov).
27. Virlogeux V, Fang VJ, Park M, Wu JT, Cowling BJ. Comparison of incubation period distribution of human infections with MERS-CoV in South Korea and Saudi Arabia. Scientific reports. 2016;6:35839. [DOI:10.1038/srep35839] [PMID] [PMCID]
28. 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. The Lancet.

2020;395(10223):497-506. [DOI:10.1016/S0140-6736(20)30183-5]

29. Guan W-j, Ni Z-y, Hu Y, Liang W-h, Ou C-q, He J-x, et al. Clinical characteristics of 2019 novel coronavirus infection in China. MedRxiv. 2020. [DOI:10.1101/2020.02.06.20020974]
30. Jian-ya G. Clinical characteristics of 51 patients discharged from hospital with COVID-19 in Chongqing, China. medRxiv. 2020.
31. Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. The Lancet. 2020;395(10223):507-13. [DOI:10.1016/S0140-6736(20)30211-7]
32. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. Jama. 2020. [DOI:10.1001/jama.2020.1585] [PMID] [PMCID]
33. Zhang Jj, Dong X, Cao YY, Yuan Yd, Yang Yb, Yan Yq, et al. Clinical characteristics of 140 patients infected by SARS-CoV-2 in Wuhan, China. Allergy. 2020. [DOI:10.1111/all.14238] [PMID]
34. Wang Z, Yang B, Li Q, Wen L, Zhang R. Clinical Features of 69 Cases with Coronavirus Disease 2019 in Wuhan, China. Clinical Infectious Diseases. 2020. [DOI:10.1093/cid/ciaa272] [PMID] [PMCID]
35. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. New England Journal of Medicine. 2020. [DOI:10.1101/2020.03.09.20033217]
36. World Health Organization. Updated WHO advice for international traffic in relation to the outbreak of the novel coronavirus 2019-nCoV (24 January 2020). https://wwwwhoint/ith/2020-24-01-outbreak-of-Pneumonia-caused-by-new-coronavirus/en/. 2020.
37. Xiang Y-T, Yang Y, Li W, Zhang L, Zhang Q, Cheung T, et al. Timely mental health care for the 2019 novel coronavirus outbreak is urgently needed. The Lancet Psychiatry. 2020;7(3):228-9. [DOI:10.1016/S2215-0366(20)30046-8]
38. Gostin LO, Wiley LF. Governmental Public Health Powers During the COVID-19 Pandemic: Stay-at-home Orders, Business Closures, and Travel Restrictions. JAMA. 2020. [DOI:10.1001/jama.2020.5460] [PMID]
39. Marketon JIW, Glaser R. Stress hormones and immune function. Cellular immunology. 2008;252(1-2):16-26. [DOI:10.1016/j.cellimm.2007.09.006] [PMID]
40. Godbout JP, Glaser R. Stress-induced immune dysregulation: implications for wound healing, infectious disease and cancer. Journal of Neuroimmune Pharmacology. 2006;1(4):421-7. [DOI:10.1007/s11481-006-9036-0] [PMID]
41. Chandra RK. Nutrition and the immune system from birth to old age. European journal of clinical nutrition. 2002;56(3):S73-S6. [DOI:10.1038/sj.ejcn.1601492] [PMID]
42. Calder PC, Kew S. The immune system: a target for functional foods? British Journal of Nutrition. 2002;88(S2):S165-S76. [DOI:10.1079/BJN2002682] [PMID]
43. Marcos A, Nova E, Montero A. Changes in the immune system are conditioned by nutrition. European journal of clinical nutrition. 2003;57(1):S66-S9. [DOI:10.1038/sj.ejcn.1601819] [PMID]
44. De la Fuente M. Effects of antioxidants on immune system ageing. European Journal of Clinical Nutrition. 2002;56(3):S5-S8. [DOI:10.1038/sj.ejcn.1601476] [PMID]
45. De Flora S, Grassi C, Carati L. Attenuation of influenza-like symptomatology and improvement of cell-mediated immunity with long-term N-acetylcysteine treatment. European Respiratory Journal. 1997;10(7):1535-41. [DOI:10.1183/09031936.97.10071535] [PMID]
46. Mukhtar M, Arshad M, Ahmad M, Pomerantz RJ, Wigdahl B, Parveen Z. Antiviral potentials of medicinal plants. Virus research. 2008;131(2):111-20. [DOI:10.1016/j.virusres.2007.09.008] [PMID] [PMCID]
47. Lin C-W, Tsai F-J, Tsai C-H, Lai C-C, Wan L, Ho T-Y, et al. Anti-SARS coronavirus 3C-like protease effects of Isatis indigotica root and plant-derived phenolic compounds. Antiviral research. 2005;68(1):36-42. [DOI:10.1016/j.antiviral.2005.07.002] [PMID] [PMCID]
48. Ryu YB, Jeong HJ, Kim JH, Kim YM, Park J-Y, Kim D, et al. Biflavonoids from Torreya nucifera displaying SARS-CoV 3CLpro inhibition. Bioorganic & medicinal chemistry. 2010;18(22):7940-7. [DOI:10.1016/j.bmc.2010.09.035] [PMID] [PMCID]
49. Lu H. Drug treatment options for the 2019-new coronavirus (2019-nCoV). Bioscience trends. 2020. [DOI:10.5582/bst.2020.01020] [PMID]
50. Li G, De Clercq E. Therapeutic options for the 2019 novel coronavirus (2019-nCoV). Nature Publishing Group; 2020. [DOI:10.1038/d41573-020-00016-0] [PMID]

51. Touret F, de Lamballerie X. Of chloroquine and COVID-19. Antiviral Research. 2020:104762. [DOI:10.1016/j.antiviral.2020.104762] [PMID] [PMCID]

52. Colson P, Rolain J-M, Lagier J-C, Brouqui P, Raoult D. Chloroquine and hydroxychloroquine as available weapons to fight COVID-19. Int J Antimicrob Agents. 2020;105932. [DOI:10.1016/j.ijantimicag.2020.105932] [PMID] [PMCID]

53. Monteil V, Kwon H, Prado P, Hagelkrüys A, Wimmer RA, Stahl M, et al. Inhibition of SARS-CoV-2 infections in engineered human tissues using clinical-grade soluble human ACE2.

54. Wang J, Tang K, Feng K, Lv W. High Temperature and High Humidity Reduce the Transmission of COVID-19. Available at SSRN 3551767. 2020. [DOI:10.2139/ssrn.3551767]

55. Oliveiros B, Caramelo L, Ferreira NC, Caramelo F. Role of temperature and humidity in the modulation of the doubling time of COVID-19 cases. medRxiv. 2020:2020.03.05.20031872. [DOI:10.1101/2020.03.05.20031872] [PMCID]

56. Wang L, Crameri G. Emerging zoonotic viral diseases. Rev sci tech Off int Epiz. 2014;33(569-81). [DOI:10.20506/rst.33.2.2311] [PMID]

57. World Health Organization. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020. https://wwwwhoint/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020. 2020.

58. Holloway R, Rasmussen SA, Zaza S, Cox NJ, Jernigan DB, Workgroup IPF. Updated preparedness and response framework for influenza pandemics. Morbidity and Mortality Weekly Report: Recommendations and Reports. 2014;63(6):1-18.

59. Centers for Disease Control and Prevention. Pandemic Preparedness Resources. https://wwwcdcgov/coronavirus/2019-ncov/php/pandemic-preparedness-resourceshtml. 2016.

60. Organization WH. Key planning recommendations for Mass Gatherings in the context of COVID-19: interim guidance, 19 March 2020. World Health Organization; 2020.

61. Keogh-Brown MR, Smith RD. The economic impact of SARS: how does the reality match the predictions? Health policy. 2008;88(1):110-20. [DOI:10.1016/j.healthpol.2008.03.003] [PMID] [PMCID]

62. Smith RD, Keogh-Brown MR, Barnett T, Tait J. The economy-wide impact of pandemic influenza on the UK: a computable general equilibrium modelling experiment. Bmj. 2009;339:b4571. [DOI:10.1136/bmj.b4571] [PMID] [PMCID]

63. Centers for Disease Control Prevention. Cost of the ebola epidemic. CDC website Updated August. 2016;8.

64. McKibbin WJ, Fernando R. The global macroeconomic impacts of COVID-19: Seven scenarios. 2020. [DOI:10.2139/ssrn.3547729]

65. Wang X, Liu L-H, Ramstroem O, Yan M. Engineering nanomaterial surfaces for biomedical applications. Experimental Biology and Medicine. 2009;234(10):1128-39. [DOI:10.3181/0904-MR-134] [PMID] [PMCID]

66. Larguinho M, Baptista PV. Gold and silver nanoparticles for clinical diagnostics-from genomics to proteomics. Journal of proteomics. 2012;75(10):2811-23. [DOI:10.1016/j.jprot.2011.11.007] [PMID]

67. Mokhtarzadeh A, Eivazzadeh-Keihan R, Pashazadeh P, Hejazi M, Gharaatifar N, Hasanzadeh M, et al. Nanomaterial-based biosensors for detection of pathogenic virus. TrAC Trends in Analytical Chemistry. 2017;97:445-57. [DOI:10.1016/j.trac.2017.10.005] [PMID] [PMCID]

68. Draz MS, Shafiee H. Applications of gold nanoparticles in virus detection. Theranostics. 2018;8(7):1985. [DOI:10.7150/thno.23856] [PMID] [PMCID]

69. Huang X, Li M, Xu Y, Zhang J, Meng X, An X, et al. Novel Gold Nanorod-Based HR1 Peptide Inhibitor for Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus. ACS applied materials & interfaces. 2019;11(22):19799-807. [DOI:10.1021/acsami.9b04240] [PMID]

70. Hu TY, Frieman M, Wolfram J. Insights from nanomedicine into chloroquine efficacy against COVID-19. Nature Nanotechnology. 2020:1-3. [DOI:10.1038/s41565-020-0674-9] [PMID] [PMCID]