

## *Clinical Epidemiology of Deceased COVID-19 Patients in Mazandaran Heart Center, 2020-2021*

Narges Najafi<sup>1</sup>,  
Parisa Bakhshi<sup>2</sup>,  
Reza Alizadeh-Navaei<sup>3</sup>,  
Fateme Ahangarkani<sup>4</sup>,  
Zahra Akbari<sup>5</sup>,  
Maryam Mirzakhani<sup>6</sup>,  
Ali Reza Davoudi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Associate Professor, Department of Infectious Diseases, Antimicrobial Resistance Research Center, Communicable Diseases Institute, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>2</sup> Resident in Infectious Diseases, Antimicrobial Resistance Research Center, Communicable Diseases Institute, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>3</sup> Associate Professor, Gastrointestinal Cancer Research Center, Communicable Diseases Institute, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>4</sup> Assistant Professor, Antimicrobial Resistance Research Center, Communicable Diseases Institute, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>5</sup> MSc in Nursing, Antimicrobial Resistance Research Center, Communicable Diseases Institute, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>6</sup> BSc in Nursing, Fatemeh Zahra Hospital, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received July 10 2021 ; Accepted February 22, 2022)

### **Abstract**

**Background and purpose:** Clinical epidemiology of deceased COVID-19 patients is of great importance in identifying the risk factors for mortality and controlling the pandemic. In this study, we studied the demographic and clinical characteristics of deceased COVID-19 patients in Sari Fatemeh Zahra Hospital, Iran, between March 2020 and February 2021.

**Materials and methods:** This retrospective cross-sectional study was performed by reviewing hospital records of deceased patients diagnosed with COVID-19 (n=214). Diagnosis of COVID-19 was confirmed on the basis of positive RT-PCR test and lung CT scan findings. Information about demographic and imaging characteristics, underlying diseases, and risk factors were collected. Data were analyzed in SPSS V25.

**Results:** The mean age of deceased patients was  $68.37 \pm 14.1$ . The most common underlying diseases were hypertension (47.2%), cardiovascular disease (45.8%), and diabetes (40.7%). Abnormalities in lung imaging included peripheral lesions of ground glass in 149 (69.6%), ground glass with consolidation in 46 (21.4%), and crazy paving in 19 (9%) patients, respectively. There was no difference in mean age, sex, underlying diseases, and type of supportive care in patients who died during the epidemic waves of one to three.

**Conclusion:** Underlying diseases were the most critical risk factors for the death of patients with COVID-19 and should be given special attention in assessing the need for hospitalization and treatment of these patients. It is also recommended to conduct a comprehensive study of deceased patients before and after vaccination to evaluate the final effects of general immunization.

**Keywords:** COVID-19, mortality, risk factor, underlying diseases, clinical epidemiology

**J Mazandaran Univ Med Sci 2022; 32 (207): 79-89 (Persian).**

\* **Corresponding Author:** Ali Reza Davoudi- Antimicrobial Resistance Research Center, Communicable Diseases Institute, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran. (E-mail: eiy\_iran@yahoo.com)

## بررسی اپیدمیولوژی بالینی بیماران فوت شده کووید-19 در مرکز قلب مازندران، سال 1398-1399

نرگس نجفی<sup>1</sup>  
پریسا بخشی<sup>2</sup>  
رضا علیزاده نوایی<sup>3</sup>  
فاطمه آهنگرکانی<sup>4</sup>  
زهره اکبری<sup>5</sup>  
مریم میرزاخانی<sup>6</sup>  
علیرضا داودی<sup>1</sup>

### چکیده

**سابقه و هدف:** بررسی اپیدمیولوژی بالینی بیمارانی که به دلیل کووید-19 فوت شده‌اند، برای شناسایی عوامل خطر مرگ و میر و برای کنترل همه گیری اهمیت به سزایی دارد. در این مطالعه ویژگی‌های دموگرافیک و بالینی بیماران فوت شده به دلیل کووید-19 در بیمارستان فاطمه زهرا ساری در دوره زمانی اول اسفند 1398 تا پایان بهمن 1399 بررسی شد.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه مقطعی گذشته‌نگر با مرور تمامی 214 پرونده بیمارستانی بیماران فوت شده با تشخیص کووید-19 اجرا شد. ملاک تشخیص نهایی کووید-19 تست مثبت RT-PCR و یافته‌های تصویربرداری از ریه بود. اطلاعات مربوط به مشخصات دموگرافیک و داده‌های بالینی، تصویربرداری و آزمایشگاهی گردآوری و ثبت شدند. داده‌ها با نرم‌افزار آماری SPSS 25 تجزیه و تحلیل شدند.

**یافته‌ها:** میانگین سنی بیماران فوت شده  $68/37 \pm 14/1$  سال بود. فراوان ترین بیماری‌های زمینه‌ای در این افراد، به ترتیب پر فشاری خون (47/2 درصد)، بیماری قلبی-عروقی (45/8 درصد) و دیابت (40/7 درصد) بودند. شایع ترین ناهنجاری در تصویربرداری ریه به ترتیب ضایعات محیطی کدورت شیشه مات (ground glass) در 149 نفر (69/6 درصد)، ضایعات ground glass همراه با consolidation 46 نفر (21/4 درصد) و crazy paving در 19 بیمار (9 درصد) بود. تفاوتی از نظر میانگین سنی، جنسیت، بیماری‌های زمینه‌ای و نوع درمان‌های حمایتی بین بیماران فوت شده در زمان موج‌های اپیدمی اول تا سوم یافت نشد.

**استنتاج:** بیماری‌های زمینه‌ای می‌بایستی در ارزیابی نیاز به بستری و اقدامات درمانی برای بیماران کووید-19 مورد توجه ویژه قرار گیرند. همچنین اجرای مطالعه‌ای جامع راجع به بیماران فوتی در زمان‌های درمان‌های قبل و بعد از واکسیناسیون با هدف بررسی تأثیرات نهایی ایمن سازی عمومی پیشنهاد می‌شود.

**واژه های کلیدی:** کووید-19، مرگ و میر، عامل خطر، بیماری زمینه‌ای، اپیدمیولوژی بالینی

### مقدمه

سازمان جهانی بهداشت واژه‌های «کروناویروس با سندرم تنفسی حاد شدید شماره دو» (SARS-CoV-2) را برای ویروس و «بیماری ویروس کرونا 2019، کووید-19» را برای بیماری ناشی از آن اعلام کرد.

E-mail: eiy\_iran@yahoo.com

**مؤلف مسئول:** علیرضا داودی - ساری: دانشگاه علوم پزشکی مازندران، مرکز تحقیقات مقاومت های میکروبی

1. دانشگاه، گروه بیماری‌های عفونی، مرکز تحقیقات مقاومت‌های میکروبی، پژوهشکده بیماری‌های واگیر، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
2. دستیار بیماری‌های عفونی، مرکز تحقیقات مقاومت‌های میکروبی، پژوهشکده بیماری‌های واگیر، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
3. دانشگاه، مرکز تحقیقات سرطان‌های دستگاه گوارش، پژوهشکده بیماری‌های غیرواگیر، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
4. استادیار، مرکز تحقیقات مقاومت‌های میکروبی، پژوهشکده بیماری‌های واگیر، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
5. کارشناس ارشد پرستاری، مرکز تحقیقات مقاومت‌های میکروبی، پژوهشکده بیماری‌های واگیر، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
6. کارشناس پرستاری، کنترل عفونت بیمارستان فاطمه زهرا (س)، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

تاریخ دریافت: 1400/4/19 تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: 1400/6/2 تاریخ تصویب: 1400/12/3

از نظر فیلوژنتیکی و ویروس جدید بیشترین شباهت را به کروناویروس خفاش دارد و از زمان ایجاد پاندمی در مارس 2020، به سرعت در سراسر جهان گسترش پیدا کرد (9-1). در ایران اولین گزارشات بیماری مربوط به دو فوتی در شهر قم در تاریخ 19 فوریه 2020 بوده است. با این حال گزارش مواردی از پنومونی مشابه با علائم کووید-19 قبل از اعلام رسمی موارد تایید شده در جهان، در تاریخ نوامبر تا دسامبر 2019 در شهر قائمشهر مازندران داده شده است (3). عفونت طیف وسیعی از علائم از خفیف و محدود شونده تا نارسایی چندارگانی و مرگ را می تواند ایجاد کند (5). پس از طی دوره انکوباسیون که ممکن است تا دو هفته نیز زمان ببرد، این علائم اصلی احتمالا بروز خواهند کرد: تب و علائم مربوط به آن مانند ضعف، خستگی، بی حالی و سرفه و تنگی نفس به دلیل کمبود اکسیژن خون. بیماران ممکن است علائم گوارشی (تهوع، استفراغ، اسهال) یا کاهش حس بویایی و چشایی داشته باشند. در موارد شدید بیماری بروز ترومبوآمبولی ریوی، ترومبوز وریدی مغزی و سایر تظاهرات خطرناک محتمل است. برخی تظاهرات آزمایشگاهی عبارت از لنفوپنی، افزایش شاخص های التهابی مانند CRP و ESR و اختلال در آزمون های انعقادی می باشند (6). پروتکل درمانی اتخاذ شده بستگی به شدت علائم و درگیری ارگان های بدن دارد؛ اما به طور کلی شامل مانیتورینگ علائم حیاتی و سطح اکسیژن خون، درمان های حمایتی تأمین انرژی و مایعات کافی، مدیریت الکترولیت ها و هموستاز اسید و باز، تجویز کورتون، آنتی بیوتیک در صورت عفونت ثانویه باکتریال و درمان های ضد ویروسی (هرچند کارایی آنها اثبات نشده است) می باشد (7). شناسایی عوامل مرتبط با افزایش خطر مرگ در بیماران کووید-19، برای پیشگیری و کنترل همه گیری و مرگ و میر این بیماری اهمیت دارد. سالمندی و بیماری های زمینه ای از قبل موجود مانند بیماری های مزمن ریوی، بیماری های قلبی عروقی، فشارخون بالا، دیابت، بیماری های مزمن کلیه و سرطان به عنوان عوامل خطر مرگ در این بیماران مطرح

شده اند (8-13). افزایش سن و در نتیجه کاهش عملکرد سیستم ایمنی، با وضعیت های تکثیر ویروسی کم تر کنترل شده و پاسخ التهابی غیرطبیعی همراه است (9،10). تاکنون مطالعات متعددی در مورد اپیدمیولوژی بالینی بیماران کووید-19 در نقاط مختلف دنیا انجام و گزارش آن ها منتشر شده است، اما بعضی یافته ها در یک راستا نیستند. برای مثال شیوع بیماری های زمینه ای در بیماران فوت شده استان مازندران در مطالعه بابامحمودی و همکاران با مطالعه قاسمیان و همکاران (4،3) متفاوت هستند. در بازه زمانی مد نظر این تحقیق، هادی نژاد و همکاران (13) به بررسی اپیدمیولوژی بیماری کووید-19 در مازندران پرداختند، اما جمعیت وارد شده افراد سالمند بالای 60 سال بودند. از طرفی با توجه به امواج مختلف و موتاسیون ویروس کووید-19، تفاوت در میزان و علل مرگ و میر بیماران مبتلا قابل انتظار است. شیوع کووید-19 در مناطق شمالی ایران، به خصوص استان مازندران، به دلایل نرخ بالای گردشگری، میزان بالای تردد و حمل و نقل درون استانی و بین استانی و جمعیت شهری و روستایی متراکم، بالا است. بیمارستان حضرت فاطمه الزهرا (س) ساری (مرکز قلب مازندران) تنها مرکز فوق تخصصی قلب در استان مازندران می باشد و در طول مدت همه گیری کرونا، حجم قابل توجهی از بیماران در این مرکز بستری و درمان شده اند. این بیمارستان دارای 185 تخت فعال می باشد. در پژوهش حاضر، اپیدمیولوژی بالینی بیماران فوت شده با تشخیص کووید-19 که در دوره زمانی اسفند 1398 تا بهمن 1399 در این بیمارستان بستری بوده اند، بررسی شده است.

## مواد و روش ها

این مطالعه مقطعی گذشته نگر با بررسی تمامی پرونده بیمارستانی بیماران با تشخیص کووید-19 که از اسفند 1398 تا بهمن 1399 در مرکز آموزشی درمانی فاطمه زهرا ساری بستری بودند و سپس با جداسازی و مرور پرونده های بیماران فوت شده اجرا شد. ملاک

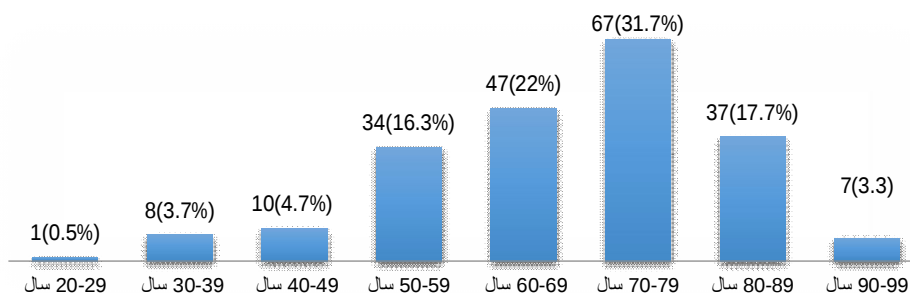
توزیع فراوانی، میانگین و انحراف معیار و اجرای آزمون‌های ANOVA تجزیه و تحلیل شدند. این پژوهش مورد تایید کمیته دانشگاهی اخلاق در پژوهش بود. (IR.MAZUMS.REC.1400.9057)

## یافته ها

از مجموع 1941 بیمار بستری شده با تشخیص اولیه کووید-19، تعداد 594 مورد فوت ثبت شد. اطلاعات 297 پرونده فوت شده ناقص بود و نتایج آماری پیش رو مربوط به 214 پرونده فوت با داده‌های کامل (شامل 86 درصد موارد تشخیص قطعی با RT PCR مثبت و 14 درصد موارد با شواهد رادیوگرافی) می‌باشد. 98 نفر (45/8 درصد) از این بیماران زن و 116 نفر (54/2 درصد) مرد بودند. میانگین سنی بیماران فوت شده  $68/37 \pm 14/1$  سال بود. محدوده سنی این بیماران 26-97 سال با میانگین  $68/37 \pm 14/1$  سال بود. توزیع فراوانی گروه‌های سنی با بازه ده ساله در نمودار شماره 1 ارائه شده است. بیش‌ترین فراوانی فوت مربوط به 70-79 سالگی بود. علت نهایی مرگ در این بیماران به ترتیب 96 درصد نارسایی‌های تنفسی، 4 درصد علل قلبی شامل (انفارکتوس حاد میوکارد 6 درصد، نارسایی قلب 80 درصد، میوکاردیت 4 درصد و آریتمی 1 درصد بود. در این بیماران، فراوان‌ترین بیماری‌های زمینه‌ای به ترتیب پرفشاری خون 47/2 درصد، بیماری قلبی - عروقی 45/8 درصد و دیابت 40/7 درصد بودند. جدول شماره 1 توزیع فراوانی بیماری‌های زمینه‌ای را نشان می‌دهد.

شناسایی موارد فوت بر اساس گزارش فوت تایید شده توسط پزشک معالج بود. نقص در اطلاعات پرونده یا عدم تشخیص قطعی به‌عنوان معیارهای خروج از مطالعه در نظر گرفته شدند.

تشخیص قطعی کووید-19 براساس معیار آزمایشگاهی تست مثبت واکنش زنجیره‌ای پلی‌مراس ترانس کریپتاز معکوس (RT-PCR) یا تشخیص رادیولوژیک طبق معیارهای انجمن رادیولوژی ایران (ISRCC) مبتنی بر وجود علائم بالینی عفونت از جمله تب (درجه حرارت زیر بغل حداقل 37/3 درجه سانتی‌گراد) یا علائم تنفسی (سرفه یا تنگی نفس) همراه با یک ناهنجاری ریوی مثبت در CT قفسه سینه شامل consolidation دو طرفه/چند لوبه، توزیع پریفرال، کدورت شیشه مات (linear opacities, round opacities, ground glass crazy paving و Reversed halo بود. مرگ ناشی از کووید-19، مرگی در نظر گرفته شد که ناشی از یک بیماری مشابه از نظر بالینی بوده و آن فرد بدون یک علت مرگ (مانند تروما) یا بیماری (مانند سرطان) باشد؛ همچنین مستقل از بیماری‌هایی از قبل موجود با احتمال تشدید سیر بیماری کووید-19 باشد (11). همچنین با در نظر گرفتن موج (peak)‌های اپیدمی کرونا، تاریخ فوت بیماران به صورت موج اول (بازه زمانی اسفند 1398 الی اردیبهشت 1399)، موج دوم (بازه زمانی تیر الی مرداد 1399) و موج سوم (دی الی اسفند 1399) گروه‌بندی شد. داده‌های مطالعه با کمک نرم افزار آماری SPSS version 25، محاسبه آماره‌های تعداد و درصد



نمودار شماره 1: توزیع فراوانی گروه‌های سنی در 214 بیمار فوت شده به علت کووید-19 در بیمارستان فاطمه زهرا ساری در سال 99-98

جدول شماره 1: توزیع فراوانی بیماری‌های زمینه‌ای در 214 بیمار فوت شده به علت کووید-19 در بیمارستان فاطمه زهرا ساری در سال 1398-99

| بیماری‌های زمینه‌ای | دارد (فراوانی درصد) | ندارد (فراوانی درصد) |
|---------------------|---------------------|----------------------|
| دیابت               | 87 (40,7%)          | 127 (59,3%)          |
| افزایش فشار خون     | 101 (47,2%)         | 113 (52,8%)          |
| اختلالات چربی خون   | 9 (4,2%)            | 205 (95,8%)          |
| بیماری قلبی عروقی   | 98 (45,8%)          | 116 (54,2%)          |
| سکته مغزی           | 16 (7%)             | 198 (93%)            |
| آسم                 | 5 (2,3%)            | 209 (97,7%)          |
| بیماری کلیوی        | 16 (7,5%)           | 198 (92,5%)          |
| شیمی درمانی         | 6 (2,8%)            | 208 (97,2%)          |

مروپنم (9/8 درصد)، آزیترومایسین (8/9 درصد)، ایمپنم (3/7 درصد)، کلیندامایسین (3/7 درصد)، سیپروفلوکساسین (2/3 درصد)، تازوسین (2/3 درصد) و تاوانکس (1/4 درصد) و از گروه داروهای ضد درد ناپروکسن (57/5 درصد)، استامینوفن (30/8 درصد)، از گروه دارویی تعدیل‌کننده سیستم ایمنی بتا اینترفرون (70/6 درصد)، متیل پردنیزولون (66/8 درصد)، ایمونوگلوبولین تزریقی (17/3 درصد)، و توسی لیزوماب (6/1 درصد) و از گروه داروهای ضد انگل هیدروکسی کلروکین (65/9 درصد) تجویز شد. همه بیماران فوت شده، در بخش مراقبت‌های ویژه با مدت زمان حداقل 1 تا حداکثر 39 روز و میانگین  $6/47 \pm 6/5$  روز بستری شده بودند. مراقبت‌های ویژه ارائه شده به ترتیب فراوانی عبارت بودند از: تهویه تهاجمی (47/7 درصد)، تهویه غیرتهاجمی (46/7 درصد)، تهویه تهاجمی+وازوپرسور (4/7 درصد) و وازوپرسور (0/09 درصد). 58 بیمار در موج اول، 64 بیمار در موج دوم و 92 بیمار در موج سوم فوت شدند. میانگین سنی بیماران در این سه گروه به ترتیب  $66/55 \pm 14/6$ ،  $69/59 \pm 15/2$  و  $68/66 \pm 13$  سال بود که اختلاف معناداری نداشت ( $P=0/480$ ). همچنین این سه گروه تفاوت آماری معنی‌داری از نظر جنسیت، بیماری‌های زمینه‌ای و نوع درمان‌های حمایتی نداشتند (جدول شماره 3).

جدول شماره 2: یافته‌های آزمایشگاهی در 214 بیمار فوت شده به علت کووید-19 در بیمارستان فاطمه زهرا ساری در سال 1398-99

| مقیاس (واحد اندازه‌گیری) | انحراف معیار میانگین | فاصله اطمینان 95 درصد |
|--------------------------|----------------------|-----------------------|
| SPO2 (%)                 | 99 ± 82,69           | 83-81,2               |
| WBC (x 109/L)            | 3509 ± 6370          | 6114-7590             |
| ESR (mm/hr)              | 26,4 ± 67,6          | 38-81                 |
| CRP (mg/L)               | 18,6 ± 65,45         | 57-82                 |
| PT (S)                   | 1,7 ± 12,94          | 11,6-13,9             |
| INR                      | 0,1 ± 1,2            | 1,12-1,3              |
| LDH (U/L)                | 767 ± 958            | 968-1168              |
| CPK (U/L)                | 298 ± 221            | 154-287               |
| ALT (U/L)                | 40,8 ± 25,79         | 9,8-14,3              |
| AST (U/L)                | 33,2 ± 33,30         | 14,9-19,3             |
| ALP (U/L)                | 83,7 ± 215,21        | 153-262               |
| BUN (mg/dL)              | 31,6 ± 39,51         | 35,8-44               |
| Creatinine (mg/dL)       | 1,3 ± 1,34           | 1,15-1,5              |

Oxygen saturation (SPO2), White blood cells (WBC), Lactate dehydrogenase (LDH), Creatine phosphokinase (CPK), Erythrocyte sedimentation rate (ESR), C-reactive protein (CRP), Alanine transaminase (ALT), Aspartate transaminase (AST), Alkaline phosphatase (ALP), Blood urea nitrogen (BUN)

تب (98/6 درصد)، لرز (99/1 درصد)، سرفه خشک (94/9 درصد)، تنگی نفس (92/5 درصد)، تغییرات چشمایی و بویایی (87/4 درصد)، سردرد (85/5 درصد) و میالژی (82/7 درصد) از شایع‌ترین علائم بیماری بودند. در رتبه‌های بعدی خستگی (79/9 درصد)، گلودرد (43/9 درصد)، تاکی کاردی (30/8 درصد)، استفراغ/تهوع (21 درصد)، درد شکم (15/4 درصد) و خلط (12/1 درصد) جای داشتند. علائم خارش حلق (10/7 درصد)، اسهال (7 درصد) و تاکی پنه (6/1 درصد) دارای کم‌ترین شیوع بودند. توزیع فراوانی ناهنجاری‌های مشاهده شده در سی تی اسکن ریه به ترتیب شامل کدورت‌های محیطی ground glass (شیشه مات) در 149 نفر (69/6 درصد)، کدورت‌های ground glass همراه با consolidation (تراکم) 46 نفر (21/4 درصد) و crazy paving در 19 بیمار (9 درصد) بود.

لکوسیتوز (تعداد گلبول‌های سفید بالاتر از 12000) در 4/8 درصد، لنفوپنی (تعداد لنفوسیت کم‌تر از 1100) در 43 درصد و ازتیمی (میزان کراتینین سرم بالای 1/5 mg/dl) در 13 درصد بیماران یافت شد. داده‌های مربوط به یافته‌های آزمایشگاهی در جدول شماره 2 ارائه شده است. در این بیماران بتا اینترفرون و سووداک به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین داروی مصرفی بود و از گروه دارویی آنتی‌ویرال، داروهای اویپراویر (44/9 درصد)، رمدسیویر (42/1 درصد)، کلترا (29 درصد)، تامی فلو (11/2 درصد)، ریباویرین (2/8 درصد) و سووداک (0/09 درصد) و از آنتی‌بیوتیک‌ها داروهای سفتریاکسون (52/3 درصد)،

**جدول شماره 3:** توصیف و مقایسه فراوانی متغیرهای دموگرافیک و بالینی به تفکیک دوره های موج بیماری کووید-19 در 214 بیمار فوت شده

| متغیر                        | موج 1 (تعداد: 58)<br>تعداد (درصد) | موج 2 (تعداد: 64)<br>تعداد (درصد) | موج 3 (تعداد: 92)<br>تعداد (درصد) | معنی داری * |
|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------|
| سن                           |                                   |                                   |                                   |             |
| 20-29 سال                    | 0                                 | 1 (۱.۵۶)                          | 0                                 |             |
| 30-39 سال                    | 2 (3.44)                          | 2 (۳.۱۲۵)                         | 4 (۴.۳۴)                          |             |
| 40-49 سال                    | 3 (5.17)                          | 3 (۴.۶۸)                          | 4 (۴.۳۴)                          |             |
| 50-59 سال                    | 16 (27.58)                        | 8 (۱۲.۵)                          | 11 (۱۱.۹۵)                        | 0/480       |
| 60-69 سال                    | 12 (20.68)                        | 13 (۲۰.۳۱)                        | 22 (۲۳.۹۱)                        |             |
| 70-79 سال                    | 14 (۲۴.۱۳)                        | 20 (۳۱.۲۵)                        | 34 (۳۶.۸۵)                        |             |
| 80-89 سال                    | 10 (۱۷.۲۴)                        | 13 (۲۰.۳۱)                        | 15 (۱۶.۳۰)                        |             |
| 90-99 سال                    | 1 (۱.۷۲)                          | 4 (۶.۲۵)                          | 2 (۲.۱۷)                          |             |
| جنسیت                        |                                   |                                   |                                   |             |
| مرد                          | 32 (55.۱۷)                        | 30 (۴۶.۸۷)                        | 54 (58.۶۹)                        | 0/342       |
| زن                           | 26 (44.82)                        | 34 (53.12)                        | 38 (41.30)                        |             |
| دیابت                        |                                   |                                   |                                   |             |
| دارد                         | 25 (43.۱۰۳)                       | 23 (35.۹۳)                        | 39 (42.3۹)                        | 0/651       |
| ندارد                        | 33 (56.89)                        | 41 (64.06)                        | 53 (57.60)                        |             |
| افزایش فشار خون              |                                   |                                   |                                   |             |
| دارد                         | 31 (53.44)                        | 24 (37.5)                         | 46 (50)                           | 0/163       |
| ندارد                        | 27 (46.55)                        | 40 (62.5)                         | 46 (50)                           |             |
| بیماری قلبی                  |                                   |                                   |                                   |             |
| دارد                         | 30 (51.72)                        | 28 (43.75)                        | 40 (43.۴۷)                        | 0/569       |
| ندارد                        | 28 (48.27)                        | 36 (56.25)                        | 52 (56.52)                        |             |
| مراقبت ویژه                  |                                   |                                   |                                   |             |
| واژوپرئور                    | 1 (۱.۷۲)                          | 1 (۱.۵۶)                          | 0                                 | 0/175       |
| وگتیلیون غیر مکانیکی         | 22 (37.93)                        | 36 (56.25)                        | 42 (45.65)                        |             |
| وگتیلیون مکانیکی             | 33 (56.89)                        | 22 (34.37)                        | 47 (50.8)                         |             |
| وگتیلیون مکانیکی و واژوپرئور | 2 (3.44)                          | 15 (23.44)                        | 3 (۳.۲۶)                          |             |

\* : Chi-Square Test

## بحث

همه گیری کووید-19 بدون توجه به نژاد، سن و جنسیت می تواند همه گروه های جامعه را درگیر کند. در این میان برخی از افراد، خطر بیش تری از نظر ابتلا به فرم شدید بیماری و به دنبال آن پنومونی و فوت دارند. شناسایی عوامل خطر و شرایط بالینی بیماران فوت شده، برای برنامه ریزی مناسب جهت مدیریت و کنترل اپیدمی توسط سیاست گذاران سلامت مفید به نظر می رسد (12-17). در مطالعه حاضر به بررسی اپیدمیولوژی بالینی بیماران فوت شده به دلیل کووید-19 در مرکز آموزشی- درمانی فاطمه زهرا (س) ساری پرداختیم.

میزان مرگ و میر خام مربوط به 1941 بیمار بستری شده با تشخیص کرونا در این مرکز درمانی، 594 مورد معادل 30/6 درصد بوده است. میزان کشندگی بیماری واقعی کووید-19 همچنان نامشخص است و برآورد آن در پایان پاندمی کرونا امکان پذیر خواهد بود؛ هر

چند براساس گزارش های منتشر شده تا کنون، این میزان در مقایسه با بیماری های دیگر و ویروس های خانواده کرونا مانند SARS (سندرم تنفسی حاد) و MERS (سندرم تنفسی خاورمیانه) کم تر بوده است. در حال حاضر میزان مرگ و میر مشاهده شده کووید-19 در سراسر جهان حدود 4/8 درصد تخمین زده می شود و این میزان در کشورهای مختلف متفاوت است و از کم (1 درصد) برای آلمان تا زیاد (1/4 درصد) برای ایتالیا مشاهده شده است. شرایط زمینه ای بیماران، عوامل اجتماعی-اقتصادی و متغیرهای اپیدمیولوژیک و سیاسی از جمله دلایل مطرح شده برای این تفاوت می باشد (۱۷،۱۶). در مطالعه حاضر میانگین سنی بیماران فوت شده  $68/37 \pm 14/1$  سال بود. مشابه با این یافته، در مطالعه راستاد و همکاران (16) راجع به مرگ و میر بیمارستانی ناشی از کووید-19 در بیماران دیابتیک و قلبی عروقی، میانگین سن بیماران فوت شده 67/3 سال گزارش شد. همچنین Zou و همکاران (17) با بررسی بیماران کووید-19 در ووهان چین، میانگین سن فوت را 65 سال گزارش نمودند. در بررسی Rastad و همکاران بیماران مرد فوت شده 55/5 درصد (16)، در مطالعه شهریاری راد 55/5 درصد (18) و در مطالعه عشرتی 63/5 درصد بودند (19). در این پژوهش، سه بیماری زمینه ای شایع در موارد فوت شده پرفشاری خون، بیماری قلبی-عروقی و دیابت بودند. طبق گزارش مطالعه کاظمی و همکاران 72 درصد بیماران قلبی و 50 درصد بیماران دیابتی مبتلا به کووید-19، دارای فرم شدید بیماری و نیازمند به بستری در ICU بودند. همچنین در پژوهش مرور نظام مند و فرا تحلیل Wang و همکارانشان، افزایش میزان مرگ و میر ناشی از کووید-19 تحت تاثیر بیماری های زمینه ای پرفشاری خون، دیابت، بیماری های قلبی و بیماری های مزمن ریوی و کلیوی گزارش شده است. به نظر می رسد کاهش فعالیت سیستم ایمنی در این زمینه نقش داشته باشد (20،21). از آنجایی که CT scan قفسه سینه روشی سریع در مقایسه با تست RT-PCR است، به عنوان یک

ابزار تشخیصی اولیه و حساس تر برای تشخیص و ارزیابی کووید-19 به ویژه در مناطق اپیدمیک مانند ایران به کار می‌رود (21-24).

در مطالعه فعلی، شایع ترین ناهنجاری یافت شده در سی تی اسکن ریه بیماران فوت شده ضایعات محیطی ground glass بود.

کازمی و همکاران با مطالعه بر روی 91 بیمار کووید-19 با تایید RT-PCR در سه بیمارستان تهران، ارتباط یافته‌های اولیه سی تی اسکن با پیش آگهی را بررسی نمودند. 8 بیمار یافته‌های سی تی اسکن نرمال داشتند و 82 بیمار (91 درصد) دارای یافته‌های کلدورت consolidation, ground glass یا هر دو بودند (20).

در مطالعه داورپناه و همکاران با موضوع «عوامل خطر پیش آگهی بد در بیماران با شواهد پنومونی شدید ویروسی در سی تی اسکن ریه در دوران شیوع کرونا»، یافته‌های reticular infiltration, ground glass و consolidation به ترتیب در 67، 33 و 9/8 درصد از 228 بیمار تحت بررسی مشاهده شد. نوع درگیری ریوی ارتباط معنی داری با پیامد بیماری نداشت؛ از سویی دیگر وجود مایع در فضای جنبی و ضخیم شدگی جدار برونش با بدتر شدن پیش آگهی همراه بود (24). اگرچه استفاده از سی تی اسکن ریه برای تشخیص سریع کووید-19 مفید می‌باشد، اما باید به شباهت‌های رادیولوژیک با سایر عفونت‌های ریوی و احتمال خطاهای تشخیصی نیز توجه نمود.

یافته‌های آزمایشگاهی نیز می‌توانند برای تشخیص قطعی بیماری کووید-19 مفید باشند. این یافته‌ها شامل لنفوپنی، افزایش LDH و افزایش CRP است (25). در مطالعه علیزاده و همکاران که به بررسی یافته‌های آزمایشگاهی در بیماران بستری مبتلا به کووید-19 در استان مازندران پرداختند، میانگین مقادیر بیومارکرهای LDH و ESR که با التهاب و پیش آگهی مرتبط هستند، کم‌تر از مطالعه حاضر گزارش شد. به نظر می‌رسد این تفاوت به این دلیل باشد که در مطالعه ما فقط بیماران فوت شده و در آن مطالعه همه بیماران بستری بدون

توجه به وضعیت فوت ارزیابی شدند (25).

در پژوهش حاضر همه بیماران فوت شده کووید-19 به‌طور میانگین  $6/47 \pm 6/5$  روز در بخش مراقبت‌های ویژه بستری شده بودند. در سایر پژوهش‌های مشابه نیز مرگ و میر در بیماران بستری شده در این بخش افزایش داشته است که با توجه به شدت بالاتر ناپایداری همودینامیک و درگیری ریوی در این افراد قابل انتظار می‌باشد (26، 27).

بیماران مطالعه ما، طیف متنوعی از گروه‌های دارویی آنتی‌ویرال، آنتی‌بیوتیک، ضد درد، ضد التهاب و تعدیل کننده‌های سیستم ایمنی را دریافت کردند. نتایج بالینی مربوط به کارایی این داروها برای درمان عفونت کووید-19 متناقض بود و مطالعات تکمیلی در سراسر دنیا همچنان در حال انجام می‌باشد. هنوز درمان قطعی برای این بیماری معرفی نشده است.

یک مطالعه مرور نظام‌مند با بررسی نتایج پنج کارآزمایی بالینی و هفده گزارش موارد (case series) حاکی از عدم اثربخشی داروهای ضد ویروسی لوپیناویر، ریتوناویر، رمدسیویر، اولستامیویر و ریباویرین در بیماران کووید-19 بود (28). در یک مطالعه مروری توسط chedid و همکاران گزارش شد که به‌طور میانگین در 74 درصد از بیماران، آنتی‌بیوتیک تجویز شد و در 10 مطالعه اولیه گزارش مبنی بر عفونت همزمان باکتریال وجود داشت. این پژوهشگران نتیجه گرفتند که این میزان تجویز آنتی‌بیوتیک سودمندی اثبات شده‌ای ندارد و بیش‌تر مبتنی بر تجربه است و از سویی دیگر عفونت‌های ثانویه باکتریال که با مرگ و میر بالایی همراه هستند نیازمند آنتی‌بیوتیک تراپی صحیح می‌باشند (29).

بررسی Milas و همکاران نیز نشان داد که برای 61 درصد از بیماران کووید-19 آنتی‌بیوتیک تجویز شد، در حالی که تنها 17/1 درصد بیماران عفونت اثبات شده و 1/2 درصد افراد عفونت همزمان تنفسی داشتند. این پژوهشگران در نتیجه‌گیری بیان داشتند که افزایش

باشیم، اما ارزیابی داده‌های مطالعه فعلی چنین کاهشی را نشان نداد (39-34).

از محدودیت‌های این مطالعه که به صورت گذشته‌نگر و با مرور پرونده‌های بیمارستانی اجرا شده است، نقصان یا عدم صحت برخی داده‌ها می‌باشد. همچنین حجم نمونه با توجه به تک مرکز بودن مطالعه پایین می‌باشد که می‌تواند موجب سوگیری و کاهش تعمیم‌پذیری نتایج شود.

در این مطالعه خصوصیات بیماران مبتلا به کووید-19 فوت شده در مرکز قلب مازندران طی موج‌های اول تا سوم اپیدمی سه گانه بررسی شد. سه بیماری زمینه‌ای شایع در این افراد پر فشاری خون، بیماری قلبی - عروقی و دیابت بود و این عوامل بایستی در ارزیابی نیاز به بستری و اقدامات درمانی این بیماران مورد توجه ویژه قرار گیرد. از سویی دیگر با وجود عدم اختلاف از نظر خصوصیات دموگرافیک و بیماری‌های زمینه‌ای در بین گروه بیماران فوت شده مربوط به هر یک از موج‌های اپیدمی و روند بهبود خدمات درمانی و مراقبتی، روند کاهشی میزان مرگ و میر مشاهده نشد، که این موضوع نیازمند مطالعات تکمیلی می‌باشد. همچنین طراحی و اجرای مطالعه‌ای فراگیر در سراسر استان با حجم نمونه بالا و با گردآوری داده‌های جامعی از بیماران فوتی در تمام موج‌های پاندمی کرونا که قبل و بعد از واکسیناسیون بوده‌اند با هدف بررسی تاثیرات نهایی ایمن‌سازی عمومی در جامعه پیشنهاد می‌شود.

## سپاسگزاری

نویسندگان این مقاله نهایت تشکر خود را از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی مازندران جهت تامین منابع مالی این طرح اعلام می‌دارند. این مقاله منتج از پایان نامه دستیاری خانم دکتر پریسا بخشی با شماره طرح 9057 مصوب معاونت تحقیقات دانشگاه علوم پزشکی مازندران می‌باشد.

مصرف آنتی‌بیوتیک بر طول دوره بستری بیماران تاثیری ندارد و موضوعی نگران‌کننده است (30). در عفونت شدید کووید-19 افزایش التهاب، فعال‌سازی سیستم ایمنی و به دنبال آن سندرم آزادسازی سایتوکاین (خصوصاً اینترلوکین-6) گزارش شده است. ایمونوگلوبولین تزریقی اثرات ضد التهاب و تعدیل‌کننده سیستم ایمنی داشته و برخی مطالعات حاکی از سودمندی تجویز آن برای کاهش مرگ و میر می‌باشد. آنتی‌بادی‌های مهارکننده اینترلوکین-6 نیز نتایج امیدبخشی نشان داده‌اند. سودمندی کورتیکواستروئیدها از جمله متیل پردنیزولون نیز به خواص ضد التهابی آن‌ها در کنترل فعالیت بیش از حد سیستم ایمنی ناشی از عفونت با ویروس کرونا بر می‌گردد (33-31).

با توجه به موتاسیون کرونا ویروس 2019، تفاوت در میزان و علل مرگ و میر بیماران مبتلا در موج‌های اپیدمی قابل انتظار است. بررسی ما نشان داد که بیماران فوت شده در زمان موج‌های اپیدمی اول تا سوم تفاوتی از نظر خصوصیات دموگرافیک، بیماری‌های زمینه‌ای و نوع درمان‌های حمایتی نداشتند. نتایج مطالعه‌ای در ژاپن نشان داد که در موج دوم اپیدمی، بیش‌تر بیماران مبتلا از جمعیت جوان‌تر و با بیماری‌های زمینه‌ای کم‌تر بودند. همچنین میزان مرگ و میر کم‌تر از موج اول گزارش شد و زمان کوتاه‌تر بین شروع بیماری و پذیرش، شیوع کم‌تر بیماری‌های زمینه‌ای و پیشرفت در روش‌های درمانی از دلایل این کاهش برشمرده شد. همچنین در مطالعه ما گرچه در زمان موج‌های اپیدمی اول تا سوم واکسیناسیون و ایمن‌سازی عمومی در کشور هنوز شروع نشده بود و متأسفانه رعایت پروتکل‌های بهداشتی در سطح جامعه نیز وضعیت خوبی نداشت؛ اما بهتر شدن وضعیت آگاهی سیستم بهداشتی و درمانی از بیماری و عوارض آن و ارتقای کمی و کیفی حمایت‌های درمانی و مراقبتی نکته مثبتی بود و انتظار می‌رفت که با کاهش میزان مرگ و میر در موج‌های متعاقب موج اول همراه

## References

1. Nikpouraghdam M, Farahani AJ, Alishiri G, Heydari S, Ebrahimnia M, Samadinia H, et al. Epidemiological characteristics of coronavirus disease 2019 (COVID-19) patients in IRAN: A single center study. *J Clin Virol* 2020; 127: 104378.
2. Chowdhury SD, Oommen AM. Epidemiology of COVID-19. *J Dig Endosc* 2020; 11(1): 3-7.
3. Babamahmoodi F, Najafi N, Davoudi A, Ahangarkani F, Majidi H, Delavarian L. Zero Case of COVID-19: Where? When? And Who? Pneumonia Consistent with COVID-19 in Iran before the First Confirmed Case of the Disease in the World: A Case Report *J Mazandaran Univ Med Sci* 2021; 31(195): 112-117 (Persian).
4. Ghasemian R, Alizadeh-Navaei R, Boskabadi J, Rezaei Kalantari K. Clinical features and paraclinical findings of patients died of covid-19 in a referral hospital in sari, iran, february 2020-may 2020. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2021; 31(198): 119-132 (Persian).
5. Taghizadeh F, Taghizadeh H. Nasopharyngeal discharge: The first symptom of COVID-19 infection: Report two cases from Iran. *Clin Case Rep* 2020; 8(12): 2536-2537.
6. Shirani K, Sheikhabaei E, Torkpour Z, Ghadiri Nejad M, Kamyab Moghadas B, Ghasemi M, et al. A Narrative Review of COVID-19: The New Pandemic Disease. *Iran J Med Sc* 2020; 45(4): 233-249.
7. Li T. Diagnosis and clinical management of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) infection: an operational recommendation of Peking Union Medical College Hospital (V2. 0) working group of 2019 novel coronavirus, Peking union medical college hospital. *Emerg Microbes Infect* 2020; 9(1): 582-585.
8. Zali A, Gholamzadeh S, Mohammadi G, Looha MA, Akrami F, Zarean E, et al. Baseline Characteristics and Associated Factors of Mortality in COVID-19 Patients; an Analysis of 16000 Cases in Tehran, Iran. *Arch Acad Emerg Med* 2020; 8(1): e70.
9. Semenzato L, Botton J, Drouin J, Cuenot F, Dray-Spira R, Weill A, et al. Chronic diseases, health conditions and risk of COVID-19-related hospitalization and in-hospital mortality during the first wave of the epidemic in France: a cohort study of 66 million people. *The Lancet Regional Health-Europe* 2021; 8: 100158.
10. Gimeno-Miguel A, Bliet-Bueno K, Poblador-Plou B, Carmona-Pérez J, Poncel-Falcó A, González-Rubio F, et al. Chronic diseases associated with increased likelihood of hospitalization and mortality in 68,913 COVID-19 confirmed cases in Spain: A population-based cohort study. *Plos One* 2021; 16(11): e0259822.
11. WHO. Living guidance for clinical management of COVID-19. Geneva, World Health Organization; 2021.
12. Arman A, Tajik M, Nazemipour M, Ahmadinejad Z, Shahrestanaki SK, Hazrati E, et al. Risk factors of developing critical conditions in Iranian patients with COVID-19. *Glob Epidemiol* 2021; 3: 100046.
13. Hadinejad Z, Saleh Tabari Y, Sajadi Z, Talebi Ghadicolaei H. Clinical Characteristics and Risk Factors of COVID-19 and Related Deaths in Elderly Patients. *Iran J Ageing* 2021; 16(1): 128-139 (Persian).
14. Rostila M, Cederström A, Wallace M, Brandén M, Malmberg B, Andersson G. Disparities in

- Coronavirus Disease 2019 Mortality by Country of Birth in Stockholm, Sweden: A Total-Population-Based Cohort Study. *Am J Epidemiol* 2021; 190(8): 1510-1518.
15. Park M, Cook AR, Lim JT, Sun Y, Dickens BL. A Systematic Review of COVID-19 Epidemiology Based on Current Evidence. *J Clin Med* 2020; 9(4): 967.
  16. Rastad H, Karim H, Ejtahed H-S, Tajbakhsh R, Noorisepehr M, Babaei M, et al. Risk and predictors of in-hospital mortality from COVID-19 in patients with diabetes and cardiovascular disease. *Diabetol Metab Syndr* 2020; 12(1): 1-11.
  17. Zou L, Dai L, Zhang Y, Fu W, Gao Y, Zhang Z, et al. Clinical Characteristics and Risk Factors for Disease Severity and Death in Patients With Coronavirus Disease 2019 in Wuhan, China. *Front Med (Lausanne)* 2020; 7: 532.
  18. Shahriarirad R, Khodamoradi Z, Erfani A, Hosseinpour H, Ranjbar K, Emami Y, et al. Epidemiological and clinical features of 2019 novel coronavirus diseases (COVID-19) in the South of Iran. *BMC Infect Dis* 2020; 20(1): 427.
  19. Eshrati B, Baradaran HR, Erfanpoor S, Mohazzab A, Moradi Y. Investigating the factors affecting the survival rate in patients with COVID-19: A retrospective cohort study. *Med J Islam Repub Iran* 2020; 34: 88.
  20. Kazemi MA, Ghanaati H, Moradi B, Chavoshi M, Hashemi H, Hemmati S, et al. Prognostic Factors of Initial Chest CT Findings for ICU Admission and Mortality in Patients with COVID-19 Pneumonia. *Iran J Radiol* 2020; 17(4): e106879.
  21. Wang X, Fang X, Cai Z, Wu X, Gao X, Min J, et al. Comorbid chronic diseases and acute organ injuries are strongly correlated with disease severity and mortality among COVID-19 patients: a systemic review and meta-analysis. *Research* 2020: 2402961.
  22. 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(13): 1239-1242.
  23. Ruan Q, Yang K, Wang W, Jiang L, Song J. Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China *Intensive Care Med* 2020; 46(5):846-848.
  24. Davarpanah AH, Asgari R, Moharamzad Y, Mahdavi A, Abrishami A, Nekooghadam S, et al. Risk factors for poor outcome in patients with severe viral pneumonia on chest CT during the COVID-19 outbreak: a perspective from Iran. *SN Compr Clin Med* 2020; 2(9): 1366-1376.
  25. Alizadeh-Navaei R, Saeedi M, Valadan R, Roozbeh F, Amjadi O, Zaboli E, et al. Laboratory Abnormalities in Patients with COVID-19 in Mazandaran Province, Iran. *Iran Red Crescent Med J* 2020; 22(7).
  26. Grasselli G, Greco M, Zanella A, Albano G, Antonelli M, Bellani G, et al. Risk factors associated with mortality among patients with COVID-19 in intensive care units in Lombardy, Italy. *JAMA Intern Med* 2020; 180(10): 1345-1355.
  27. Ayaz A, Arshad A, Hajra Malik HA, Hussain E, Jamil B. Risk factors for intensive care unit admission and mortality in hospitalized COVID-19 patients. *Acute Crit Care* 2020; 35(4): 249-254.
  28. Perveen RA, Nasir M, Talha KA, Selina F, Islam MA. Systematic review on current antiviral therapy in COVID-19 pandemic. *Med J Malaysia* 2020; 75(6): 710-716.

29. Chedid M, Waked R, Haddad E, Chetata N, Saliba G, Choucair J. Antibiotics in treatment of COVID-19 complications: a review of frequency, indications, and efficacy. *J Infect Public Health* 2021; 14(5): 570-576.
30. Milas S, Poncelet A, Buttafuoco F, Pardo A, Lali SE, Cherifi S. Antibiotic use in patients with Coronavirus disease 2019 (COVID-19): outcomes and associated factors. *Acta Clin Belg* 2021; 1-9.
31. Tamura K, Nishioka S, Tamura N, Saito Z, Kuwano K. Successful treatment with methyl-prednisolone pulses for the late phase of COVID-19 with respiratory failure: A single-center case series. *Respir Med Case Rep* 2020; 31: 101318.
32. Gonzalez-Rubio J, Navarro-Lopez C, Lopez-Najera E, Lopez-Najera A, Jimenez-Diaz L, Navarro-Lopez JD, et al. Cytokine release syndrome (CRS) and nicotine in COVID-19 patients: trying to calm the storm. *Front Immunol* 2020; 11: 1359.
33. Gharebaghi N, Nejadrahim R, Mousavi SJ, Sadat-Ebrahimi S-R, Hajizadeh R. The use of intravenous immunoglobulin gamma for the treatment of severe coronavirus disease 2019: a randomized placebo-controlled double-blind clinical trial. *BMC Infect Dis* 2020; 20: 786.
34. Saito S, Asai Y, Matsunaga N, Hayakawa K, Terada M, Ohtsu H, et al. First and second COVID-19 waves in Japan: a comparison of disease severity and characteristics. *J Infect* 2021; 82(4): 84-123.
35. Sinnathamby MA, Whitaker H, Coughlan L, Bernal JL, Ramsay M, Andrews N. All-cause excess mortality observed by age group and regions in the first wave of the COVID-19 pandemic in England. *Euro Surveill* 2020; 25(28): 2001239.
36. James N, Menzies M, Radchenko P. COVID-19 second wave mortality in Europe and the United States. *Chaos* 2021; 31(3): 031105.
37. Nafilyan V, Islam N, Mathur R, Ayoubkhani D, Banerjee A, Glickman M, et al. Ethnic differences in COVID-19 mortality during the first two waves of the Coronavirus Pandemic: a nationwide cohort study of 29 million adults in England. *Eur J Epidemiol* 2021; 36(6): 605-617.
38. Nørgaard SK, Vestergaard LS, Nielsen J, Richter L, Schmid D, Bustos N, et al. Real-time monitoring shows substantial excess all-cause mortality during second wave of COVID-19 in Europe, October to December 2020. *Euro Surveill* 2021; 26(2): 2002023.
39. Fouillet A, Pontais I, Caserio-Schönemann C. Excess all-cause mortality during the first wave of the COVID-19 epidemic in France, March to May 2020. *Euro Surveill* 2020; 25(34): 2001485.