

برآورد سطح، روند و الگوهای سنی - جنسی مرگومیر اضافی طی دوره پاندمی کووید-۱۹ در ایران

محمد ساسانی پور*، مهیار محبی میمندی**

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۳)

چکیده

به منظور آگاهی از تأثیر کووید-۱۹ بر الگوی مرگومیر در ایران، در این مطالعه سعی شده است بر اساس داده‌های مرگومیر منتشر شده توسط سازمان ثبت احوال کشور، سطح و الگوی سنی و جنسی مرگومیر اضافی در ایران برآورد شود. داده‌های مربوط به مرگومیر هفتگی بر حسب سن و جنس از سال ۱۳۹۴ تا سال ۱۴۰۰ از سازمان ثبت احوال کشور و داده‌های مربوط به مرگومیر هفتگی ناشی از کووید-۱۹ از گزارش‌های هفتگی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی اخذ شد و با استفاده از تابع پیش‌بینی رگرسیون هموارسازی نمایی، مرگومیر اضافی برآورد گردید. یافته‌ها نشان داد که آمارهای رسمی مرگومیر گزارش شده در کشور، تمام فوت‌های ناشی از کووید-۱۹ را شامل نمی‌شود. همچنین، این بیماری، از ابتدای شیوع تا زمان انجام این مطالعه، باعث افزایش حدود ۳۰ درصدی فوت‌ها در کشور شده است. نسبت جنسی فوت ناشی از کووید-۱۹ در ایران ۱/۱ برآورد شد. بیش از ۸۰ درصد از مرگومیرهای ناشی از کووید-۱۹ نیز در گروه‌های سنی ۵۵ ساله و بالاتر رخ داده است. همانند برخی از کشورهای در حال توسعه، در ایران نیز به‌طور قابل توجهی مرگومیرهای ناشی از کووید-۱۹ کمتر گزارش شده است. نتایج این مطالعه، اهمیت گزارش سریع مرگومیر بر حسب همه‌علل را برای پایش همه‌گیری نشان می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: کووید-۱۹، مرگومیر، بیماری‌های عفونی، سن، ایران.

* استادیار جمعیت‌شناسی، گروه جمعیت و سلامت، مؤسسه تحقیقات جمعیت کشور، تهران، ایران.

E-mail: sasanipourm@gmail.com

** دانشجوی دوره دکتری جمعیت‌شناسی، گروه جمعیت‌شناسی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

(نویسنده مسئول).

E-mail: mmoheby@ut.ac.ir

مقدمه

همه‌گیری، شیوع گسترده یک بیماری مُسری است که به‌طور قابل‌توجهی احتمال ابتلا به بیماری و مرگ‌ومیر را در طیف وسیعی از مناطق جغرافیایی افزایش می‌دهد (مدهوا^۱ و همکاران، ۲۰۱۷). شدت پاندمی به‌دلیل نبود مصونیت در برابر عامل ایجادکننده، به‌طورکلی زیاد است. جهان شاهد بیماری‌های همه‌گیری است که بیشتر توسط ویروس‌ها ایجاد شده و تأثیر زیادی بر روند تمدن‌سازی دارند. شیوع فعلی سندرم تنفسی حاد کرونا ویروس باعث ایجاد بحران قابل‌توجهی در سراسر کره زمین در مقایسه با ویروس‌های دیگر از خانواده خود شده است (پارک^۲ و همکاران، ۲۰۲۰). از آنجایی که ویروس کرونا و بیماری همراه آن (کووید-۱۹) از دسامبر ۲۰۱۹ در سطح جهان گسترش یافت، صدها هزار نفر، تحت تأثیر این ویروس، جان خود را از دست داده‌اند. میلیون‌ها نفر دیگر به ویروس آلوده شده‌اند و کل اقتصادها بر اثر تعطیلی‌های تحمیلی دولت‌ها متوقف شده‌اند. همه‌گیری کووید-۱۹، قبل از هر چیز، یک بحران عمومی بهداشت جهانی است (رازقی نصرآباد و ساسانی‌پور، ۱۴۰۰) و تأثیرات آن فراتر از تنها حوزه اپیدمیولوژی بوده و شاهد یک بحران سیاسی، اقتصادی و اجتماعی هستیم. بحرانی که از زمان شیوع آنفلوآنزا در سال ۱۹۱۸ و رکود بزرگ، جهان شاهد همانند آن نبوده است (کوهان^۳، ۲۰۲۰؛ آگراول^۴ و همکاران، ۲۰۲۱).

در طول همه‌گیری کووید-۱۹، دولت‌ها تعداد مرگ‌ومیر ناشی از آن را اغلب به‌صورت روزانه گزارش می‌کنند. در بسیاری از کشورها، تعداد و میزان مرگ‌ومیر در مقایسه با سال‌های قبل و روند مورد انتظار افزایش یافته است. این افزایش‌ها تاحدی به‌دلیل مرگ‌ومیر ناشی از کووید-۱۹ و همچنین افزایش مرگ ناشی از سایر علل مرگ مشاهده شده است (کلی^۵ و همکاران، ۲۰۲۱؛ میشلوزی^۶ و همکاران، ۲۰۲۰). تأثیر کووید-۱۹ بر یک کشور معین، معمولاً از طریق تعداد موارد ابتلا و تعداد مرگ ناشی از آن ارزیابی می‌شود؛ دو آمار که روزانه توسط هر کشور گزارش شده است. با این حال، ناهمگونی گسترده‌ای در صحت و کامل بودن موارد گزارش شده از

1. Madhav
2. Park
3. Cohan
4. Agrawal
5. Kelly
6. Michelozzi

مرگ‌ومیر ناشی از کووید-۱۹ در سراسر کشورها وجود دارد (تاهمتن^۱ و همکاران، ۲۰۲۰؛ وینبرگر^۲ و همکاران، ۲۰۲۰). این ناهمگونی، به شدت تحت تأثیر محدود بودن آزمایش و همچنین تعاریف متفاوتی است که از مرگ‌ومیرهای ناشی از کووید-۱۹ در کشورهای مختلف ارائه می‌شود. به عنوان مثال، برخی از کشورها، تنها مرگ‌ومیر تأییدشده توسط تست پی سی آر را ثبت می‌کنند و بر اساس آن، مرگ‌ومیر ناشی از کووید-۱۹ را شمارش می‌کنند؛ در حالی که در برخی دیگر از کشورها این موارد، شامل مرگ مشکوک به کووید-۱۹ نیز می‌شود (کلی و همکاران، ۲۰۲۰؛ هیساکا^۳ و همکاران، ۲۰۲۰).

ارزیابی تأثیر کلی همه‌گیری بر مرگ‌ومیر، مستلزم اندازه‌گیری «مرگ‌ومیر اضافی»^۴ است که به عنوان تفاوت بین تعداد مرگ‌ومیر از همه علل رخ داده در طول بیماری همه‌گیر و تعداد مورد انتظار مرگ‌ومیرها بر اساس یک مبنای تاریخی سال‌های اخیر محاسبه می‌شود (بیلینسکی و ایمانوئل^۵، ۲۰۲۰؛ نارگارد^۶ و همکاران، ۲۰۲۰). مطالعات قبلی در محاسبه مرگ‌ومیرهای اضافی به صورت متفاوت عمل کرده‌اند. برخی مطالعات، مرگ‌ومیرها در طول همه‌گیری را با موارد گزارش شده در سال ۲۰۱۹ یا میانگین ساده چند سال گذشته مقایسه کرده‌اند. با این حال، برآورد مرگ‌ومیرهای مورد انتظار، به طور ایده‌آل، باید روندهای موقتی اخیر مرگ‌ومیر را که احتمالاً در غیاب پاندمی رخ داده است در نظر بگیرد (موسلیم^۷ و همکاران، ۲۰۲۱). محاسبه دقیق مرگ‌ومیر ناشی از کووید-۱۹ و تأثیر آن بر تعداد و میزان مرگ‌ومیر، احتمال طبقه‌بندی نادرست مرگ‌ومیر ناشی از کووید-۱۹ و علل دیگر را کاهش می‌دهد و مقایسه بین کشورها را تسهیل می‌کند.

پاندمی کووید-۱۹ در ایران، رسماً، در تاریخ ۳۰ بهمن ۱۳۹۸، اولین بار در شهر قم، تأیید شد. تقریباً پس از دو هفته از این تاریخ، وزارت بهداشت اعلام کرد که این ویروس تمام استان‌های کشور را فراگرفته است. به همین خاطر، تصمیمات سیاستی مهمی از جمله فاصله‌گذاری اجتماعی و محدودیت در تردها برای کاهش موارد ابتلا و فوت اتخاذ گردید (رازقی نصرآباد و ساسانی‌پور؛ ۱۴۰۰). با این حال، در زمان انجام این مطالعه، ایران یکی از کشورهای با بالاترین

1. Tahamtan
2. Weinberger
3. Hisaka
4. Excess Mortality
5. Bilinski and Emanuel
6. Nørgaard
7. Musellim

موارد ابتلا به کووید-۱۹ و فوت ناشی از آن محسوب می‌شود. در ایران، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، تعداد موارد تأییدشده و مرگ‌ومیر ناشی از کووید-۱۹ را در سطح ملی گزارش می‌کند. بر اساس اطلاعات رسمی منتشرشده توسط این سازمان، تا اواخر آذرماه سال ۱۴۰۰، تعداد موارد ابتلا و مرگ‌ومیر ناشی از کووید-۱۹ در کشور به ترتیب ۶ میلیون و ۱۲۸ هزار مورد بوده است (وردمتر^۱، ۲۰۲۱). لازم به ذکر است که بسیاری از محققان و متخصصان این حوزه، آمار واقعی مرگ‌ومیر ناشی از کووید-۱۹ را بیش از آمار منتشرشده رسمی ارزیابی می‌کنند (تدبیری و همکاران، ۲۰۲۰؛ غفاری و همکاران، ۲۰۲۱)؛ با این حال، تحقیقات اندکی وجود دارد که با روش‌های علمی به این مسئله پرداخته باشند (مولایی و غلامی، ۲۰۲۱)؛ به علاوه اینکه آمار مرگ‌ومیر ناشی از کووید-۱۹ بر حسب سن و جنس نیز منتشر نمی‌شود. این درحالی است که دسترسی به آمار دقیق تعداد متوفیان و الگوی سنی - جنسی مرگ‌ومیر ناشی از کووید-۱۹ برای درک واقعی تأثیرات و کارکرد سیستم بهداشت عمومی در دوره همه‌گیری کووید-۱۹ در مواجهه با آن و آگاهی از تأثیر این بیماری بر الگوی مرگ‌ومیر، ضروری است. بر همین اساس، در این مطالعه سعی شده است بر اساس داده‌های منتشرشده مرگ‌ومیر سازمان ثبت احوال کشور، سطح و الگوی سنی و جنسی مرگ‌ومیر اضافی در ایران - که به احتمال زیاد ناشی از کووید-۱۹ می‌باشد - برآورد شود.

چارچوب نظری

تا پیش از همه‌گیری کووید-۱۹، جمعیت‌شناسان توجه کمتری به اپیدمی‌های جهان‌گیر نشان می‌دادند. چه در فضای نظری و چه در تحقیقات تجربی، از بیماری‌های عفونی-انگلی همه‌گیر و جهان‌شمول به‌عنوان بیماری‌هایی یاد می‌شد که دوران آنها گذشته است (محبی میمندی و ساسانی‌پور، ۱۳۹۹). به‌طورمثال، بنا بر نظریه‌های جمعیتی، از جمله گذار اپیدمیولوژیک^۲، بیماری‌های همه‌گیر و جهان‌شمول، تا پیش از گذار جمعیتی، در طول تاریخ بشر قربانیان زیادی داشته و علت اصلی مرگ محسوب می‌شدند. با این حال، هم‌زمان با گذار جمعیتی و توسعه بهداشت، از میزان تأثیر بیماری‌های اپیدمی و پاندمی در مرگ‌ومیر به‌شدت کاسته شد و این دسته از بیماری‌ها رو به افول نهادند و در پایان، این بیماری‌های انهدامی و ساخته دست بشر هستند

1. Worlometer
2. Epidemiological Transition

که علل اصلی مرگ شده و اهمیت می‌یابند (عمران^۱، ۱۹۷۱؛ اولشانسکی و الت^۲، ۱۹۸۶؛ راجرز و هاکنبرگ^۳، ۱۹۸۷). رشد سریع دانش و ابزارهای جدید برای پیشگیری و کنترل بیماری‌های عفونی و انگلی و مؤثر بودن تلاش‌های سلامت عمومی در کاهش بروز و مرگ ناشی از آنها، به کاهش شدید مرگومیرهای ناشی از بیماری‌های عفونی و انگلی در کشورهای توسعه‌یافته کمک کرد و منجر به تسلط هر بیشتر این دیدگاه شد. مطابق با این دیدگاه، توجه سلامت عمومی نیز به پیشگیری و کنترل بیماری‌های مزمن معطوف شد (مک کنون^۴، ۲۰۰۹).

اصطلاح گذار اپیدمیولوژیک، به تغییرات در توزیع علل مرگومیر که توأم با گذار مرگومیر است، اطلاق می‌شود. گذار اپیدمیولوژیک در میانه دهه ۱۹۶۰ ابداع شد و در سال ۱۹۷۱ در اولین فرمول‌بندی‌اش منتشر شد. این گذار، یک وصف دقیق از گذار مرگومیر از سال ۱۷۵۰ تا دهه ۱۹۹۰ است که عمدتاً منتسب به کاهش بیماری‌های عفونی است که در اروپا و آمریکای شمالی تجربه شد. گرچه مفهوم گذار اپیدمیولوژیک به‌طور گسترده در ادبیات جمعیتی و اپیدمیولوژیک پذیرفته شده است، اما امروزه مشخص شده که تصویر عمران از این تغییرات طولانی‌مدت در سلامت جمعیت، دقیق نیست. به‌عنوان مثال، او تغییر در الگوهای بیماری را به‌عنوان تغییر از همه‌گیری بیماری‌های عفونی به بیماری‌های توان‌کاه و دست‌ساخته بشر توصیف کرد. با این حال، عنوان مبهم بیماری‌های دست‌ساخته، برچسب مناسبی برای علل مرگومیر که جایگزین بیماری‌های عفونی شده‌اند نیست (مکنیث^۵، ۱۹۹۴). مهمتر از آن، اکنون که زمان بیشتری سپری شده است، می‌توان آنچه پس از انتشار نظریه عمران در اوایل دهه ۱۹۷۰ اتفاق افتاده را مشاهده کرد. زمانی که عمران نظریه خود را منتشر کرد، کاهش مجدد مرگومیر در بسیاری از کشورهای با درآمد بالا آغاز شد. معکوس شدن روند بیماری ایسکمیک قلب^۶ یکی از محرک‌های اصلی آن بود؛ اما کاهش سایر علل مرگومیر، مانند آسیب‌های ناشی از حوادث جاده‌ای نیز نقش مهمی در این زمینه داشت. از این کاهش مجدد مرگومیر به‌عنوان مرحله چهارم انتقال اپیدمیولوژیک یاد می‌شود که «تأخیر در بیماری‌های توان‌کاه» نامیده می‌شود (اولشانسکی و الت، ۱۹۸۶).

1. Omran
2. Olshansky and Ault
3. Rogers & Hackenberg
4. McKeown
5. Mackenbach
6. Ischemic Heart Disease

نکته مهم دیگر، این بود که بیماری‌های عفونی از بین نرفتند؛ برعکس به نظر می‌رسید که با قدرت بیشتر بازگشتند. پس از سال ۱۹۷۰، بیماری‌های عفونی جدید مانند بیماری ایدز ظهور کردند. همچنین برخی از بیماری‌های قدیمی نیز در نتیجه نقصان در کنترل بیماری‌های عفونی (مانند سل و سیاه سرفه) دوباره نمایان شدند و کنترل برخی از بیماری‌های عفونی دیگر به دلیل مقاومت آنتی‌بیوتیکی (مانند عفونت‌های استافیلوکوک اکتسابی در بیمارستان) حتی دشوارتر شد. بنابراین، پیشنهاد شد که این مرحله، به عنوان مرحله پنجم از گذار اپیدمیولوژیک نامیده شود، یا اینکه این مرحله، یک انتقال اپیدمیولوژیک کاملاً جدید در نظر گرفته شود (اولشانسکی^۱ و همکاران، ۱۹۹۸). بر همین اساس، در اواخر دهه ۱۹۹۰، به ویژه با توجه به پدیدار شدن، شیوع و تداوم حضور اپیدمی ایدز و افزایش فراوانی و تهدیدات ناشی از بیماری‌های عفونی و انگلی در ربع آخر قرن بیستم، اولشانسکی و همکارانش مرحله پنجمی را نیز با عنوان عصر بیماری‌های عفونی و انگلی نوپدید و بازپدید برای گذار اپیدمیولوژیک معرفی کردند (اولشانسکی و همکاران، ۱۹۹۷؛ اولشانسکی و همکاران، ۱۹۸۶؛ والین و مسله^۲، ۲۰۰۶)؛ مرحله‌ای که با کاهش مرگ‌ومیر ناشی از این بیماری‌ها طی دو دهه ابتدایی قرن بیست‌ویکم، چندان مورد استقبال قرار نگرفت. انتقال اپیدمیولوژیک و بهداشتی (تغییر بیماری‌های عفونی به بیماری‌های غیرواگیر) در دهه‌های اخیر، خوش‌بینی کاذبی را برای رهایی از بیماری‌های عفونی ایجاد کرده بود. تا چند دهه گذشته، همه فکر می‌کردند که گذار اپیدمیولوژیک، یک فرآیند یک‌طرفه است که با کاهش بیماری‌های واگیر، به عنوان عامل مرگ‌ومیر، آغاز می‌شود و با افزایش بیماری‌های غیرواگیر خاتمه می‌یابد. به همین دلیل، در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه، بیماری‌های غیرواگیر مانند بیماری‌های قلبی و عروقی، تصادفات وسایل نقلیه موتوری، سرطان‌ها و... به عنوان اولویت پیشگیری و تخصیص اعتبارات بهداشتی در نظر گرفته شده است. در چند دهه گذشته، بیماری‌های نوظهور جدیدی در این دهکده جهانی، در مناطق مختلف جغرافیایی، ظهور و گسترش یافته است که در بین عوامل عفونی بیماری‌زا، ویروس‌ها بیشترین نقش را در پدیدار شدن بیماری‌های نوظهور دارند (چن^۳، ۲۰۲۰).

البته نظریه گذار اپیدمیولوژیک بیانگر این نیست که بیماری‌های عفونی محو می‌شوند؛ بلکه

-
1. Olshansky
 2. Vallin & Mesle
 3. Chen

این علت‌های مسلط مرگ، بر خلاف بیشتر تاریخ بشر، با بیماری‌های مزمن توان‌کاه، که با بقای سنین بالا در ارتباطند، جایگزین می‌شوند. محققان این حوزه انتظار داشتند مرحله پایانی گذار اپیدمیولوژیک با حضور طولانی مدت علل مرگ انهدامی و امید زندگی طولانی‌تر همراه باشد که اجازه می‌دهد مبتلایان بیماری‌های قلبی-عروقی، سرطان‌ها یا بیماری‌های مزمن دیگر، تا سنین بالا زنده بمانند. همچنین آنها انتظار داشتند امید زندگی سالمندان سریع‌تر از جوانان افزایش یابد و تأثیر بیماری‌های عفونی، به دلیل تکنولوژی مدرن پزشکی و بالا رفتن استانداردهای زندگی، خنثی شود (اولشانسکی و الت، ۱۹۸۶؛ اولشانسکی و همکاران، ۱۹۹۷).

کووید-۱۹ نشان داد که حتی پس از گذار مرگ‌ومیر و گذار جمعیتی، مرگ‌ومیر پایین نیز می‌تواند همچنان در نوسان باشد. همچون باروری، که وقتی به سطح جانشینی می‌رسد حتی نواسانات اندک آن دارای اهمیت است، مرگ‌ومیر نیز چنین حالتی دارد و پس از گذار مرگ‌ومیر، این نواسانات، هرچند کوچک، دارای پیامدهای اجتماعی-اقتصادی برجسته‌ای است. بیشتر کشورهایی که به شدت با کووید-۱۹ درگیرند، کشورهایی هستند که گذار باروری و مرگ‌ومیر خود را طی کرده‌اند و به امید زندگی بالاتر از ۷۰ و گاه ۸۰ سال دست یافته‌اند. به علاوه، کووید-۱۹ نشان داد که اپیدمی‌های ملی و جهانی، صرفاً یک موضوع تاریخی نیستند. آنها به‌طورکامل ریشه‌کن نمی‌شوند و ممکن است هر از چند گاهی در تاریخ بشر، انواع جدیدی از آنها پدیدار و یا با جهش‌های ژنتیکی بازپدید شوند. باتوجه به گسترش ارتباطات و جهانی شدن، کم‌اهمیت جلوه دادن بیماری همه‌گیر و جهان‌شمولی مانند کووید-۱۹ می‌تواند پیامدهای خطرناکی داشته باشد که چه از لحاظ بهداشتی و چه از لحاظ اجتماعی و اقتصادی نمی‌توان آنها را نادیده گرفت (محبی میمندی و ساسانی‌پور، ۱۳۹۹). درنتیجه، اگر چه اپیدمی‌های جهانی دیگر نرخ کشندگی و دوام گذشته را ندارند، ولی نمی‌توان از آنها غافل شد و پدیدار شدن و یا بازپدید آنها می‌تواند همواره به‌عنوان یک خطر بالقوه، سلامت و بقای بشر را تهدید کند.

به‌طورکلی، می‌توان گفت با پدیدار شدن اپیدمی کووید ۱۹ و جهانگیر شدن آن، یک روند جدید از مرگ‌ومیر ناشی از این اپیدمی عالم‌گیر و تأثیرات مهم جمعیتی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و رفتاری وجود دارد که آن را از مراحل دیگر گذار اپیدمیولوژیک تاریخ بشر متمایز می‌کند. این بیماری‌ها در جهان جدیدی که جمعیت اکثر کشورهای آن سالخورده هستند یا به‌سمت سالخوردگی در حرکت است، بیش از گذشته اهمیت می‌یابد. نشانه‌هایی که از همین

ابتدا وجود دارد و به آنها اشاره شد، می‌تواند حاکی از ورود به دوران جدیدی از گذار اپیدمیولوژیک در عصر پساگذار جمعیتی باشد که در بیان‌های نظری جدیدتر گذار اپیدمیولوژیک از آن به‌عنوان عصر بیماری‌های عفونی- انگلی نوپدید و بازپدید یاد شده است (محبی میمندی و ساسانی‌پور، ۱۳۹۹).

روش تحقیق و داده‌ها

در این پژوهش از روش تحلیل ثانویه بهره گرفته شده است. اطلاعات مربوط به مرگ‌ومیر هفتگی بر حسب سن و جنس از سال ۱۳۹۴ تا ۱۴۰۰ از سازمان ثبت احوال کشور و اطلاعات مربوط به مرگ‌ومیر هفتگی ناشی از کووید-۱۹ از گزارش‌های هفتگی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی اخذ شده است. منطبق روش مورد استفاده در این تحقیق، ساده و درعین‌حال کاربردی است. در این پژوهش، بر اساس روندهای مرگ‌ومیر هفتگی از سال ۱۳۹۴ تا هفته‌ای که اولین موارد مرگ‌ومیر کووید-۱۹ در ایران گزارش شده، پیش‌بینی‌هایی بر حسب گروه‌های سنی-جنسی ۵ ساله، با فرض عدم شیوع کووید-۱۹، انجام گرفت. کم کردن این موارد پیش‌بینی‌شده (مورد انتظار) از موارد گزارش‌شده مرگ‌ومیر در دوره شیوع کووید-۱۹، به‌عنوان مرگ‌ومیر اضافی در هر گروه سنی-جنسی و مجموع آنها، به‌عنوان کل مرگ‌ومیر اضافی در نظر گرفته شد. این پیش‌بینی‌ها بر اساس تابع پیش‌بینی رگرسیون هموارسازی نمایی^۱ در نرم‌افزار اکسل انجام شد. این تابع برای انجام پیش‌بینی‌های هموارسازی نمایی بر اساس یک سری زمانی، از مقادیر موجود استفاده می‌کند. به‌بیان دقیق‌تر، این تابع یک مقدار آینده را بر اساس الگوریتم هموارسازی سه‌گانه نمایی^۲ پیش‌بینی می‌کند. برتری این روش نسبت به تابع پیش‌بینی رگرسیون ساده FORCAST این است که مقادیر آینده را بر اساس الگوهای تکراری و به‌صورت نمایی و نه خطی پیش‌بینی نموده و با تشخیص الگوهای فصلی و فواصل اطمینان، انحرافات ناچیز در روند داده‌ها را کاهش می‌دهد. داده‌های مورد استفاده در این روش، در جدول زیر خلاصه شده است.

1. FORCAST ETS
2. Exponential Triple Smoothing ETS

جدول ۱: داده‌های مورد استفاده برای برآورد مرگومیر اضافی طی دوره اپیدمی کووید-۱۹

مورد انتظار (به فرض عدم شیوع کووید-۱۹)	ثبت شده
	شمار گزارش شده هفتگی مرگ‌های همه علل بر حسب سن و جنس در سال ۱۳۹۴ -
	شمار گزارش شده هفتگی مرگ‌های همه علل بر حسب سن و جنس در سال ۱۳۹۵ -
	شمار گزارش شده هفتگی مرگ‌های همه علل بر حسب سن و جنس در سال ۱۳۹۶ -
	شمار گزارش شده هفتگی مرگ‌های همه علل بر حسب سن و جنس در سال ۱۳۹۷ -
	شمار گزارش شده هفتگی مرگ‌های همه علل بر حسب سن و جنس در سال ۱۳۹۸ - شمار پیش‌بینی شده
	شمار گزارش شده هفتگی مرگ‌های همه علل بر حسب سن و جنس در سال ۱۳۹۹ - هفتگی مرگ‌های همه
	شمار گزارش شده هفتگی مرگ‌های همه علل بر حسب سن و جنس در سال ۱۴۰۰ - علل بر حسب سن و جنس از تاریخ - تا تاریخ

برای محاسبه تعداد مرگومیرهای اضافی در طول دوران کووید ۱۹ از فرمول زیر استفاده

می‌شود:

$$xD_n^0 - xD_n^E = xD_n^{Exc}$$

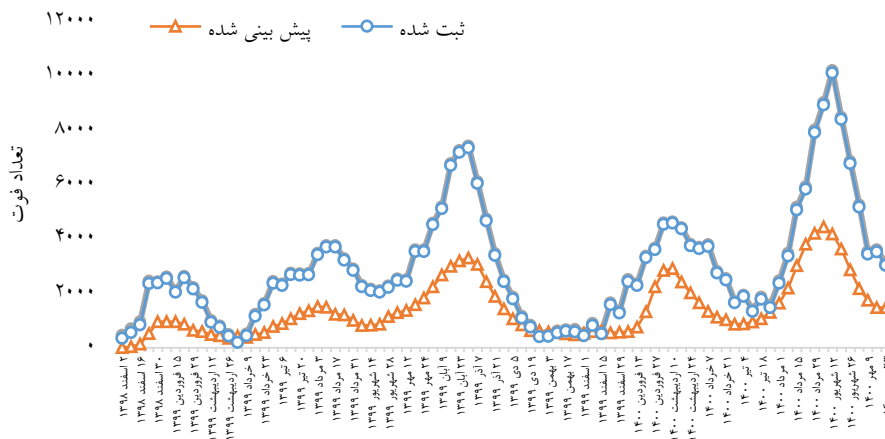
جایی که xD_n^0 شمار مرگومیر مشاهده‌شده در هر گروه سنی-جنسی و xD_n^E شمار مرگومیر مورد انتظار در هر گروه سنی-جنسی، بر اساس پیش‌بینی، در طول دوره شیوع کووید-۱۹ در کشور است و xD_n^{Exc} شمار مرگومیر اضافی در هر گروه سنی-جنسی است. در نهایت، تعداد کل مرگومیر اضافی در طول دوران شیوع کووید-۱۹ در کشور است.

یافته‌ها

به‌منظور نشان دادن اعتبار روش مورد استفاده در این تحقیق، ابتدا الگوها و روندهای مرگومیر اضافی برآوردشده و مرگومیر گزارش‌شده کووید-۱۹ برای هر دو جنس با یکدیگر مقایسه شده است. نمودار ۱ نتایج این عملیات را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، از زمان شیوع کووید-۱۹ تا اواخر مهر ماه سال ۱۴۰۰ شمسی، افت و خیزهای مرگومیرهای اضافی هفتگی برآوردشده، تقریباً منطبق بر آمارهای مرگومیر رسمی کووید-۱۹ است؛ با این تفاوت که موج‌های مرگومیر اضافی دارای طول و عرض بیشتری نسبت به مرگومیر رسمی کووید-۱۹ است. به‌بیان‌دیگر، نمودار ۱ نشان می‌دهد که طبق آمار سازمان ثبت احوال کشور، مرگومیر

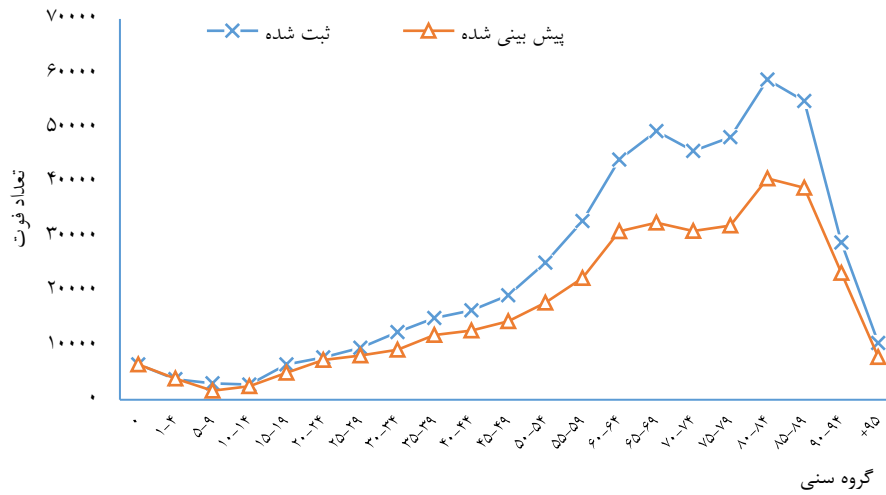
اضافی ناشی از کووید-۱۹ با شدت بیشتر و در مدت زمان طولانی‌تر نسبت به آمار رسمی کووید-۱۹ وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی رخ داده است.

نمودار ۱: مقایسه روند شمار مرگ‌ومیرهای هفتگی رسمی و برآوردشده ناشی از کووید-۱۹ در ایران

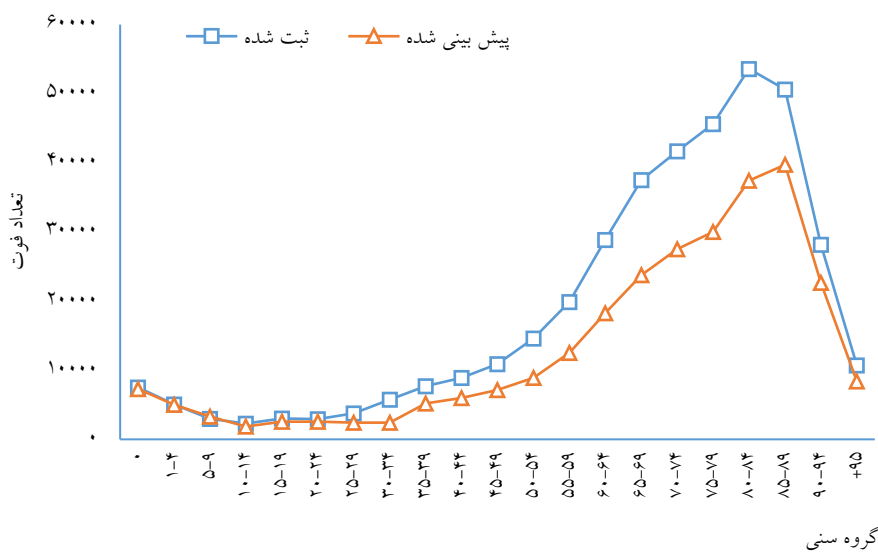


مقایسه الگوهای سنی-جنسی فوت‌های ثبت‌شده (تعداد فوت‌های ثبت‌شده سازمان ثبت احوال در هر یک گروه‌های سنی-جنسی) و مورد انتظار (تعداد فوت‌های پیش‌بینی‌شده در هر یک گروه‌های سنی-جنسی، بر اساس روند فوت‌های تاریخی سازمان ثبت احوال، در صورت عدم وجود کووید-۱۹) در کشور می‌تواند مفید باشد. همان‌طور که نمودارهای ۲ و ۳ نشان می‌دهند، هم برای مردان و هم برای زنان، روند تغییرات الگوهای سنی این دو دسته از مرگ‌ومیر تقریباً شبیه به هم است. این شباهت، بیان‌گر دقت و صحت روش به‌کارگرفته‌شده در پیش‌بینی مرگ‌ومیر مورد انتظار بر حسب سن و جنس است. با این وجود، چه در مردان و چه در زنان، فوت‌های ثبت‌شده، به‌ویژه از سنین ۳۰ سالگی به بعد، تفاوت معناداری با فوت‌های مورد انتظار دارند. این تفاوت‌ها که همان فوت‌های اضافی هستند، پس از سنین جوانی به شدت افزایش می‌یابند؛ به‌طوری‌که در هر دو جنس در سنین سالمندی ۹۰-۶۰ سالگی به اوج خود رسیده‌اند. این فوت‌های اضافی، که باعث اختلاف تعداد فوت‌های ثبت‌شده و مورد انتظار شده‌اند را می‌توان به مرگ‌های ناشی از کووید-۱۹ نسبت داد.

نمودار ۲: مقایسه الگوی سنی فوت‌های ثبت شده و مورد انتظار مردان در طول دوران شیوع کووید-۱۹ در ایران



نمودار ۳: مقایسه الگوی سنی فوت‌های ثبت شده و مورد انتظار زنان در طول دوران شیوع کووید-۱۹ در ایران



همان‌طور که جدول ۲ نشان می‌دهد، در دوره مورد مطالعه، از اوایل اسفند سال ۱۳۹۸ تا اواخر مهر سال ۱۴۰۰، تعداد برآوردشده مرگ‌ومیر اضافی برای هر دو جنس مردان و زنان به ترتیب ۲۵۵۶۶۷، ۱۳۵۶۲۱ و ۱۱۹۴۴۶ مورد بوده است. همچنین، بر اساس این داده‌ها، در دوره مورد مطالعه، درصد مرگ‌ومیرهای اضافی ناشی از کووید-۱۹ در ایران برای هر دو جنس مردان و زنان به ترتیب ۲۸/۶ درصد، ۲۷ درصد و ۳۰ درصد بود. طی این مدت، تعداد برآوردشده مرگ‌ومیر اضافی برای هر دو جنس (۲۵۵۶۶۷) در مقایسه با رقم متناظر آن در آمار رسمی کووید-۱۹ (۱۲۴۰۷۵ مورد) ضریب کم‌ثبتی در حدود دو برابر را نشان می‌دهد. به بیان دیگر، آمار منتشرشده مرگ‌ومیر کووید-۱۹ حدود نصف آن چیزی است که در واقعیت اتفاق افتاده است.

جدول ۲: تعداد فوت‌های ثبت شده و مورد انتظار کشور و برآورد مرگ‌ومیر اضافی، ضریب کم‌ثبتی و پوشش ثبت فوت کووید-۱۹ در ایران

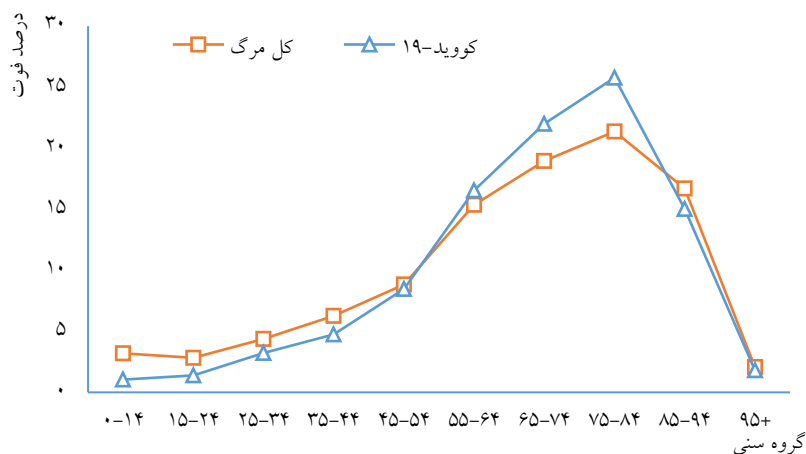
زن	مرد	دوجنس	
۳۹۲۰۶۰	۵۰۱۳۴۶	۸۹۳۴۰۶	ثبت شده (سازمان ثبت احوال)
۲۷۲۶۱۴	۳۶۵۷۲۵	۶۳۷۷۳۹	مورد انتظار
۱۱۹۴۴۶	۱۳۵۶۲۱	۲۵۵۶۶۷	تفاوت
۳۰	۲۷	۲۸/۶	درصد فوت اضافه شده ناشی از کووید-۱۹
		۱۲۴۰۷۵	گزارش رسمی فوت‌ها
		۲/۰۵	ضریب کم‌ثبتی
		٪ ۵۰	پوشش ثبت فوت (آمار رسمی روزانه)

نمودار ۴، توزیع نسبی فوت‌های ناشی از کل علل و فوت‌های ناشی از کووید-۱۹ (بر حسب درصد) در گروه‌های سنی-جنسی را با یکدیگر مقایسه می‌کند. این نمودار، بیانگر تفاوت اندک الگوی توزیع نسبی فوت‌های کل علل و فوت‌های ناشی از کووید-۱۹ در گروه‌های سنی است. به‌طور کلی، هم در مردان و هم در زنان، توزیع نسبی فوت‌های ناشی از کووید-۱۹، تفاوت اندکی با توزیع نسبی فوت‌های ناشی از همه علل در گروه‌های سنی دارد؛ احتمالاً این تفاوت‌های اندک ناشی از تأثیر علل بیرون‌زای مرگ مانند حوادث عمدی و غیرعمد در فوت‌های ناشی از همه علل است که الگوی سنی جوان‌تری نسبت به سایر علل مرگ‌ومیر دارند. به بیان دیگر، به نظر می‌رسد که توزیع نسبی فوت‌های ناشی از کووید-۱۹ شباهت زیادی به توزیع نسبی فوت‌های

ناشی از علل درون‌زا مانند سرطان‌ها، بیماری‌های قلبی-عروقی و سایر بیماری‌های زمینه‌ای در گروه‌های سنی در ایران داشته باشد. طبق نمودار ۴، در هر دو جنس، بیش از ۸۰ درصد از مرگومیرهای ناشی از کووید-۱۹ در گروه‌های سنی ۵۵ ساله و بالاتر و حدود ۶۵ درصد از مرگومیرهای ناشی از کووید-۱۹ در گروه‌های سنی ۶۵ ساله و بالاتر رخ داده است.

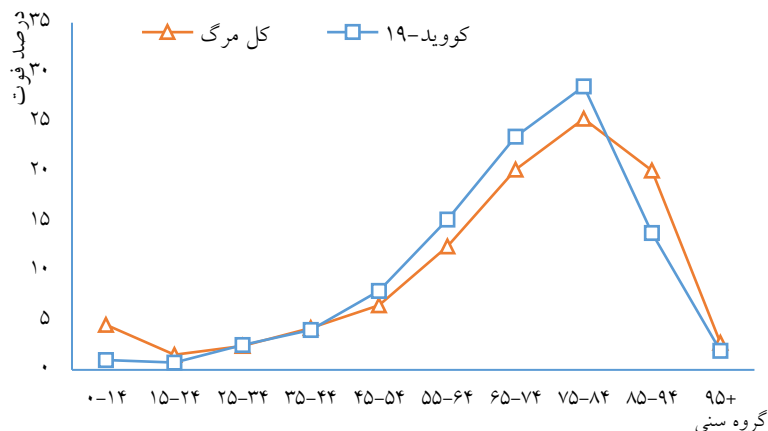
نمودار ۴: الگوهای توزیع نسبی فوت ناشی از کل علل و فوت‌های اضافی ناشی از کووید-۱۹ در

گروه‌های سنی مردان در ایران



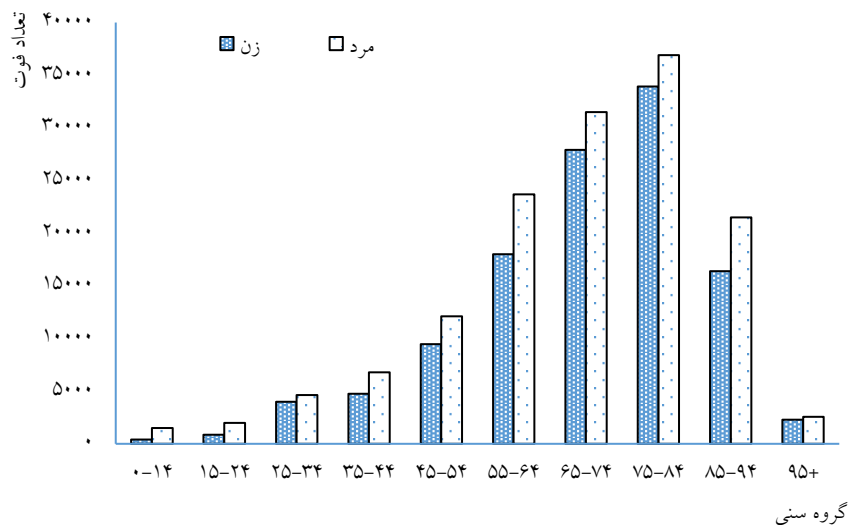
نمودار ۵: الگوهای توزیع نسبی فوت ناشی از کل علل و فوت‌های اضافی ناشی از کووید-۱۹ در

گروه‌های سنی زنان در ایران



الگوی سنی شمار فوت‌های اضافی ناشی از کووید-۱۹ در ایران در نمودار ۶ آمده است. این نمودار نشان می‌دهد که تعداد موارد فوت برای مردان و زنان در سنین زیر ۲۵ سالگی ناچیز است. از سن ۲۵ سالگی به بعد، با افزایش سن، تعداد موارد فوت ناشی از کووید-۱۹ نیز افزایش می‌یابد و در سنین ۷۴-۶۵ سالگی و ۸۴-۷۵ سالگی به بالاترین حد خود می‌رسد. طی دوره مورد مطالعه، بیش از ۳۰ هزار فوت در گروه سنی ۸۴-۷۵ سالگی هم برای مردان و هم برای زنان رخ داده است. نکته دیگر اینکه در همه گروه‌های سنی، تعداد فوت‌های ناشی از کووید-۱۹ برای مردان بالاتر از زنان است.

نمودار ۶: الگوی سنی شمار فوت اضافی ناشی از کووید-۱۹ بر حسب جنس در ایران

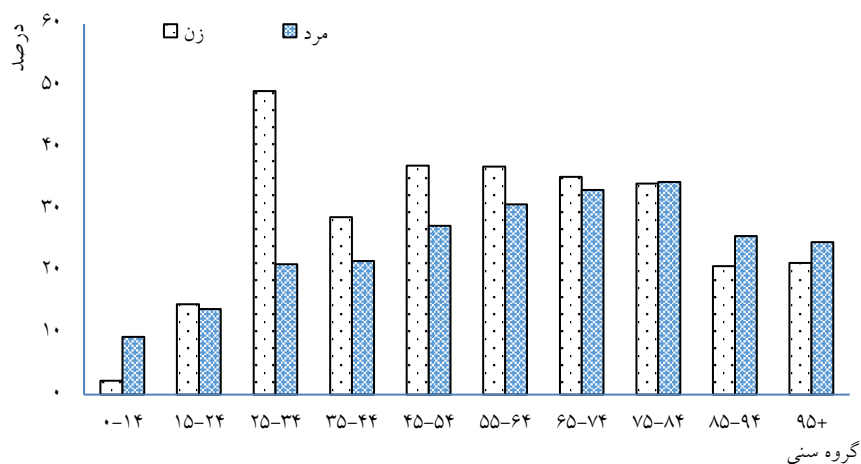


نمودار ۷، سهم نسبی مرگ‌ومیر اضافی ناشی از کووید-۱۹ از کل علل مرگ‌ومیر در هر یک از گروه‌های سنی - جنسی (تعداد برآورد شده فوت‌های اضافی تقسیم بر تعداد کل فوت‌های ثبتی هر یک از گروه‌های سنی - جنسی) را با یکدیگر مقایسه می‌کند. این نمودار نشان می‌دهد که در همه گروه‌های سنی، مرگ‌ومیر اضافی ناشی از کووید-۱۹ نقش مهمی در بالا بودن مرگ‌ومیر گروه‌های سنی - جنسی داشته است؛ به طوری که، سهم نسبی مرگ‌ومیر اضافی ناشی از کووید-۱۹ از کل علل مرگ‌ومیر در سنین ۲۵ سالگی به بالا بین ۲۰ تا ۴۰ درصد بوده است و حتی در گروه سنی زنان ۳۴-۲۵ ساله زنان، این سهم به مقدار استثنایی حدود ۵۰ درصد رسیده است.

شاید یک دلیل بالا بودن بیش از حد سهم مرگومیر اضافی در این گروه سنی، تعداد پایین مخرج کسر (به دلیل مرگومیر پایین زنان ناشی از همه علل در این گروه سنی) و همچنین تعداد بالای پرستاران زن در ایران در این سنین باشد که بیشتر از سایر گروه‌های سنی تحت تأثیر مرگومیر ناشی از کووید-۱۹ قرار گرفته‌اند. به‌طور کلی، این نمودار، بر خلاف نمودارهای قبلی، نقش برجسته‌تر مرگومیر اضافی ناشی از کووید-۱۹ در مرگومیر زنان نسبت به مردان را به تصویر می‌کشد. به‌طوری‌که در همه گروه‌های سنی بین ۱۵ تا ۷۴ سال، سهم نسبی مرگومیر اضافی ناشی از کووید-۱۹ از کل علل مرگومیر زنان در مقایسه با مردان بیشتر بوده است.

نمودار ۷: سهم نسبی مرگومیر اضافی ناشی از کووید-۱۹ از کل علل مرگومیر بر حسب سن و

جنس در ایران

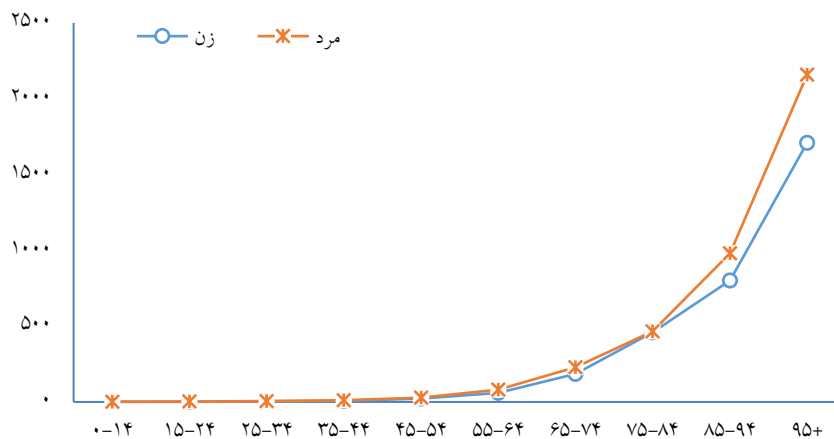


آخرین سرشماری در ایران در سال ۱۳۹۵ انجام گرفته است. نمودار ۸، تعداد مرگومیر اضافی در هر یک از گروه‌های سنی-جنسی در دوره مورد مطالعه را در پایه جمعیت آن گروه سنی-جنسی در سرشماری ۱۳۹۵ با یکدیگر مقایسه می‌کند. احتمال بالاتر مرگومیر ناشی از کووید-۱۹ در سنین سالمندی برای هر دو جنس در این نمودار نمایان است. برای هر دو جنس، طی دوره مورد مطالعه، احتمال فوت ناشی از کووید-۱۹ تا میان‌سالی بسیار پایین است؛ به‌ویژه از گروه سنی ۶۴-۵۵ سال، این میزان‌ها به‌شدت افزایش می‌یابد. این رقم برای مردان و زنان، در گروه سنی ۹۴-۸۵ سال به‌ترتیب، ۱۰۰۰ و ۸۰۰ فوت و در سنین بالاتر از ۹۵ سال، به‌ترتیب، ۱۷۰۰ و ۲۱۰۰ مورد فوت به ازای هر ۱۰ هزار نفر جمعیت از مردان و زنان کشور بود. این

میزان‌های احتمالی فوت معادل حدود ۱۰ تا ۲۰ درصد از جمعیت این گروه‌های سنی در سال ۱۳۹۵ بود. همچنین احتمال فوت ناشی از کووید-۱۹ در یک فرد ۷۵-۸۴ ساله، بیش از ۸۰ برابر یک فرد ۲۵-۳۴ ساله در هر دو جنس بود. طبق این نمودار، میزان احتمالی فوت ناشی از کووید-۱۹ برای مردان در همه سنین به جز سنین ۲۵ تا ۳۴ سالگی، بالاتر از زنان بود. این میزان فوت، در مجموع، برای مردان ۳۵ فوت و برای زنان ۳۰ فوت به ازای هر ده هزار نفر جمعیت سال ۱۳۹۵ بوده است.

نمودار ۸: میزان‌های احتمالی فوت ویژه سن، ناشی از کووید-۱۹ (در ۱۰ هزار نفر جمعیت) در

ایران بر حسب جنس



بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه، تلاش شد تا بر اساس داده‌های منتشرشده مرگومیر هفتگی سازمان ثبت احوال کشور، سطح، روند و الگوهای سنی و جنسی مرگومیر اضافی ناشی از کووید-۱۹ در ایران برآورد شود. یافته‌ها نشان داد که علی‌رغم روند مشابه، موج‌های مرگومیر اضافی ناشی از کووید-۱۹ طول و عرض بیشتری نسبت به آمار رسمی کووید-۱۹ داشتند. آمارهای رسمی، موارد مرگ ناشی از کووید-۱۹، که روزانه توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ارائه می‌شود، نشان می‌دهند که تاکنون حدود ۱۲۴ هزار نفر زن و مرد ایرانی بر اثر کووید-۱۹

فوت کرده‌اند (وردنتر، ۲۰۲۱). مقایسه این ارقام با برآورد فوت‌های اضافی ناشی از کووید-۱۹ در این مطالعه، بیان‌گر این است که آمارهای رسمی مرگومیر گزارش شده در کشور، تمام فوت‌های ناشی از کووید-۱۹ را شامل نمی‌شود؛ چنین وضعیتی در سایر کشورهای در حال توسعه نیز مشاهده شده است. این نسبت در الجزایر، بلاروس، مصر، نیکاراگوئه، ازبکستان و تاجیکستان، بالای ۱۰ و در آلبانی، آذربایجان، السالوادور، قرقیزستان، روسیه، و صربستان بین ۳/۵ تا ۱۰ برآورد شده است. برای ترکیه، بر اساس داده‌های ناقص مرگومیر اضافی، نسبت کم‌شماری تقریباً ۳ برآورد شده است (کوباک^۱ ۲۰۲۲). همچنین مطالعه کارلینسکی و کوباک (۲۰۲۱)، نسبت کم‌ثبتی برای ارمنستان را ۲، برای بولیوی ۲/۵، برای اکوادور ۲/۱، برای رومانی ۲ و برای ایران ۲/۴ به دست آورده است.

یافته‌های این مطالعه، همچنین نشان داد که کووید-۱۹ باعث افزایش حدود ۳۰ درصدی فوت‌ها در کشور از ابتدای شیوع این بیماری تا به امروز شده است. شواهدی از سایر کشورها که مانند ایران آمار مرگومیر بالایی ناشی از کووید-۱۹ داشتند، نشان می‌دهند که در این کشورها نیز مرگومیر اضافی، سهم مهمی از فوت‌ها داشته است. به‌عنوان مثال، بین ۱ مارس تا ۱ اگوست سال ۲۰۲۰، در ایالات متحده حدود ۱/۶ میلیون مورد مرگ رخ داده است که ۲۰ درصد بیشتر از مرگ پیش‌بینی شده است (راسن^۲ و همکاران، ۲۰۲۰). مطالعات جداگانه دیگری در ایالات متحده، به ترتیب، تفاوت‌های ۲۸ درصد و ۳۳ درصد را گزارش می‌دهند (آندراسفی و گلدمن^۳ ۲۰۲۱). در ۲۱ کشور صنعتی اروپایی، از اواسط فوریه تا می ۲۰۲۰، تعداد ۲۰۶ هزار فوت اضافی رخ داده است که افزایش نسبی فوت‌ها برای زنان و مردان مشابه بوده است. در این زمینه، انگلستان، ولز و اسپانیا بیشترین تغییر را تجربه کرده‌اند: تقریباً ۱۰۰ مرگ اضافی به ازای ۱۰۰ هزار نفر؛ یعنی ۳۷ درصد افزایش (کتیس^۴ و همکاران، ۲۰۲۰). همچنین کشورهایی مانند آلبانی، بولیوی، اکوادور و پرو، افزایش بیش از ۴۰ درصدی فوت‌ها را تجربه کرده‌اند (کارلینسکی^۵ و کوباک، ۲۰۲۱).

در این مطالعه، نسبت جنسی فوت ناشی از کووید-۱۹ در ایران ۱/۱ برآورد گردید.

1. Kobak
2. Rossen
3. Andrasfay & Goldman
4. Kontis
5. Karlinsky

بدین معنی که به ازای هر ۱۰۰ فوت ناشی از کووید-۱۹ برای زنان، ۱۱۰ فوت برای مردان اتفاق می‌افتد. داده‌ها در سطح جهان نیز نشان‌دهنده میزان‌های فوت بیشتر مردان در مقایسه با زنان بر اثر بیماری کووید-۱۹ است. برای اکثر کشورهای دارای داده، نسبت فوت مردان به زنان بالاتر از رقم ۱ است و در برخی موارد، این نسبت به حدود ۳/۵ نیز می‌رسد (دهینجا و راج، ۲۰۲۱). با این حال، در تعداد محدودی از کشورها مانند هند، میزان فوت ناشی از کووید-۱۹ برای زنان بالاتر از مردان است (جاخمولا^۲ و همکاران، ۲۰۲۱). مرگ‌ومیر بیشتر در مردان می‌تواند با حساسیت بیشتر به ویروس‌های مرتبط با هورمون‌های مردانه مرتبط باشد (تاکاهاشی^۳ و همکاران، ۲۰۲۰؛ شارما^۴ و همکاران، ۲۰۲۰؛ پارک^۵، ۲۰۲۰). مطالعات در چین، کره جنوبی، ایالات متحده و ایتالیا روند مشابهی از تفاوت جنسی را در میزان مرگ‌ومیر بیماران کووید-۱۹ گزارش کرده‌اند (بورقسی^۶ و همکاران، ۲۰۲۰؛ چن^۷ و همکاران، ۲۰۲۰). یافته‌های مشابه در شیوع ویروس‌های کرونا، در خاورمیانه نیز گزارش شده است (نیکپور اقدم و همکاران، ۲۰۲۰؛ ابراهیم و همکاران، ۲۰۲۰).

علاوه بر این، تأثیر سن، به‌عنوان یکی از عوامل خطر مهم مرگ‌ومیر ناشی از کووید-۱۹، مورد بررسی قرار گرفت. در هر دو جنس، بیش از ۸۰ درصد از مرگ‌ومیرهای ناشی از کووید-۱۹ در گروه‌های سنی ۵۵ ساله و بالاتر و حدود ۶۵ درصد در گروه‌های سنی ۶۵ ساله و بالاتر رخ داده است. از دیدگاه جمعیت‌شناختی، ویژگی اصلی کووید-۱۹ این است که در اکثر موارد، شدت بالای بیماری در جمعیت مسن‌تر، به‌ویژه افراد ۷۰ ساله و بالاتر رخ می‌دهد (اوندرا^۸ و همکاران، ۲۰۲۰). همان‌طور که این بیماری همه‌گیر در سراسر جهان در حال تکامل است، کشورهایی که دارای نسبت بالاتری از افراد مسن هستند، احتمالاً بیشترین آسیب را از ویروس کرونا خواهند دید. بر اساس داده‌های کووید-۱۹ در کشور ایتالیا، احتمال فوت یک فرد ۷۹-۷۰ ساله آلوده به کروناویروس، حدود ۲۷ برابر بیشتر از یک فرد ۴۹-۴۰ ساله است (مؤسسه ملی بهداشت ایتالیا^۹،

-
1. Dehingia and Raj
 2. Jakhmola
 3. Takahashi
 4. Sharma
 5. Park
 6. Borghesi
 7. Chen
 8. Onder
 9. Istituto Superiore di Sanità

۲۰۲۰). دلیل احتمالی افزایش مرگ‌ومیر در مسن‌ترین گروه سنی، می‌تواند بیماری‌های زمینه‌ای متعدد باشد که به‌سرعت با عفونت ویروسی بدتر می‌شوند و نمی‌توان آنها را از علائم بالینی کووید-۱۹ متمایز کرد. در سطح جهانی، علل اصلی مرگ عبارتند از: بیماری‌های قلبی-عروقی، نئوپلاسم (سرطان)، بیماری مزمن تنفسی، و اختلالات عصبی. بیماری‌های زمینه‌ای پزشکی به‌عنوان یک عامل خطر برای کووید-۱۹ شناخته می‌شوند.

بر اساس رویکردهای گذار اپیدمیولوژیک و گذار سلامتی، هم‌زمان با گذار جمعیتی و توسعه بهداشت، از میزان تأثیر بیماری‌های اپیدمی و پاندمی در مرگ‌ومیر به‌شدت کاسته شده و این بیماری‌های انهدامی و ساخته دست بشر هستند که به علل اصلی مرگ تبدیل شده و اهمیت می‌یابند (عمران، ۱۹۷۱؛ اولشانسکی و الت، ۱۹۸۶؛ راجرز و هاکنبرگ، ۱۹۸۷). با توجه به همه‌گیری کووید-۱۹، دیدگاه‌های فوق مورد نقد و تردید قرار می‌گیرند. یافته‌های این مطالعه نشان داد که باید توجه داشت که بیماری‌های واگیردار عفونی و انگلی هنوز هم می‌توانند نقشی مهم در نوسانات مرگ‌ومیر پایین ایفا کنند. به‌طوری‌که، تنها در سال ۱۳۹۹، این بیماری ۱/۷ سال از امید زندگی در کشور را تحت تأثیر قرار داده است (رازقی نصرآباد و ساسانی‌پور، ۱۴۰۰) که این رقم برای کشورهای با سطح امید زندگی بالاتر از ۷۰ سال، که در مراحل بالاتر گذار جمعیتی قرار دارند، قابل توجه و شایسته دقت و بررسی است. این می‌تواند درس مهمی برای دوران پس از گذار مرگ‌ومیر -به‌ویژه برای کشورهای با درآمد متوسط که ساختار سنی آنها به‌سرعت در حال سالخورده شدن است- باشد. در این کشورها، جمعیت سالمندان به‌سرعت در حال افزایش است؛ جمعیتی که آسیب‌پذیرترین گروه در برابر اپیدمی‌ها و پاندمی‌های عفونی و انگلی مانند کرونا هستند. بنابراین، باید همچنان حضور اپیدمی‌ها و پاندمی‌های عفونی و انگلی را مدنظر داشت و آماده مقابله با آنها بود.

در دنیایی که بیماری‌های غیرواگیردار و مزمن علت اصلی مرگ هستند، ممکن است هرازچندگاهی اپیدمی‌ها پدیدار شده و یا با جهش‌های ژنتیکی دوباره بازگردند. حتی به‌دلیل توسعه ارتباطات جهانی و تحرکات فضایی روبه‌رشد، ممکن است این بیماری‌ها با سرعتی بیش‌ازقبل، همه‌گیر و جهانی شوند، با بیماری‌های مزمن و ساختار سالخورده جمعیت‌ها تعامل برقرار کنند، با ویژگی‌های دنیای جدید و نوسازی و جهانی‌شدن سازگار شوند و از شرایط آن مانند شهرنشینی، ازدحام جمعیت در شهرهای بزرگ، مهاجرت بین‌کشوری و درون‌کشوری،

مسافرت‌های روزانه و... برای انتشار آسان‌تر، سریع‌تر و گسترده‌تر و ایجاد مرگ‌ومیر بیشتر، بهره بگیرند (محبی میمندی و ساسانی‌پور، ۱۳۹۹).

مطالعه پیش رو دارای محدودیت‌هایی نیز بود. همان‌طورکه بیان شد، روش پیش‌بینی مرگ‌ومیرهای اضافی، بر اساس تابع پیش‌بینی رگرسیون هموارسازی نمایی است. ممکن است استفاده از سایر توابع رگرسیونی و به‌طورکلی روش‌های دیگر، نتایج پیش‌بینی‌ها را تحت تأثیر قرار دهد. باین‌حال، همان‌طورکه نشان داده شد، پیش‌بینی‌های این روش تا حدود زیادی با الگوها و روندهای مورد انتظار هم‌خوانی داشت.

نتایج برخی مطالعات نشان می‌دهد که کووید-۱۹ می‌تواند سطح و الگوی سایر علل مرگ‌ومیر را تحت تأثیر قرار دهد. برای مثال، می‌توان انتظار داشت که فوت‌های ناشی از حوادث ترافیکی، تاحدودی کاهش یابد. ازسوی‌دیگر، این بیماری می‌تواند بر ثبت فوت‌های ناشی از بیماری‌های قلبی، سرطان‌ها و بیماری‌های تنفسی تأثیر داشته باشد که این به نوبه خود می‌تواند سطح مرگ‌ومیر کل پیش‌بینی‌شده را دچار تغییراتی نماید. بنابراین، در صورتی که کووید-۱۹ بر سطح و الگوی مرگ‌ومیر سایر علل فوت تأثیرگذار باشد، می‌تواند یافته‌های این مطالعه را تاحدودی تحت تأثیر قرار دهد. باوجود این محدودیت‌ها و احتیاط‌هایی که در تفسیر یافته‌ها لازم است در نظر گرفته شود، این مطالعه به شناخت و بهبود درک ما از روندها و الگوهای سنی-جنسی احتمالی مرگ‌ومیر ناشی از کووید-۱۹، به‌ویژه در شرایطی که تاکنون اطلاعات با جزئیات در این زمینه منتشر نشده است، کمک می‌کند و برای محققان این حوزه راهگشا است. همچنین سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان می‌توانند با در نظر گرفتن این الگوها و روندها مدیریت و برنامه‌ریزی بهتری برای مواجهه با پیامدهای این بیماری یا بیماری‌های مانند آن در آینده داشته باشند.

منابع

رازقی نصرآباد، حجه‌بی‌بی و محمد ساسانی‌پور (۱۴۰۰). *ابعاد و پیامدهای جمعیتی کرونا- کووید-۱۹*، طرح پژوهشی، تهران: مؤسسه تحقیقات جمعیت کشور.

محبی میمندی، مهیار و محمد ساسانی‌پور (۱۳۹۹). کووید-۱۹ و بازبینی گذارهای جمعیت‌شناختی: عصر اپیدمی‌های عفونی-انگلی نوپدید؟ *نامه انجمن جمعیت‌شناسی ایران*، دوره ۱۵، شماره ۳۰، صص ۷۴-

محبی میمندی، مهیار و محمد ساسانی‌پور (۱۳۹۹). مدرنیزاسیون و شیوع بیماری‌های عفونی نوپدید: بررسی عوامل زیربنایی ظهور و همه‌گیری کووید-۱۹ و تداوم آن، فصلنامه علوم اجتماعی، دوره ۲۷، شماره ۹۱، صص ۷۸-۳۹.

- Agrawal, A., A. Gindodiya, K. Deo, S. Kashikar, P. Fulzele, & N. Khatib (2021). A Comparative Analysis of the Spanish Flu 1918 and COVID-19 Pandemics, *The Open Public Health Journal*, 14(1): 128-134.
- Andrasfay, T., & N. Goldman (2021). Reductions in 2020 US life expectancy due to COVID-19 and the disproportionate impact on the Black and Latino populations, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(5): 1-15.
- Bilinski, A., & E. J. Emanuel (2020). COVID-19 and excess all-cause mortality in the US and 18 comparison countries, *Jama*, 324(20): 2100-2102.
- Borghesi, A., A. Zigliani, R. Masciullo, S. Golemi, P. Maculotti, D. Farina, & R. Maroldi (2020). Radiographic severity index in COVID-19 pneumonia: relationship to age and sex in 783 Italian patients, *La radiologia medica*, 125(5): 461-464.
- Chen, J. (2020). Pathogenicity and transmissibility of 2019-nCoV—a quick overview and comparison with other emerging viruses, *Microbes and infection*, 22(2), 69-71.
- Chen, T., J. Rui, Q. Wang, Z. Zhao, J. Cui, & L. Yin (2020). A mathematical model for simulating the phase-based transmissibility of a novel coronavirus, *Infect Dis Poverty*, 9:24-35.
- Cohan, C. L., & S. W. Cole (2020). Life course transitions and natural disaster: Marriage, birth, and divorce following Hurricane Hugo, *Journal of Family Psychology*, 16(1): 14-29.
- Dehingia N, & Raj A. (2021). Sex differences in COVID-19 case fatality: do we know enough?, *The Lancet Global Health*, 9(1):14-15.
- Ghafari, M., A. Kadivar, & A. Katzourakis (2021). Excess deaths associated with the Iranian COVID-19 epidemic: A province-level analysis, *International Journal of Infectious Diseases*, 107: 101-115.
- Hisaka, A., H. Yoshioka, H. Hatakeyama, H. Sato, Y. Onouchi, & N. Anzai (2020). Global comparison of changes in the number of test-positive cases and deaths by coronavirus infection (COVID-19) in the world, *Journal of clinical medicine*, 9(6): 1904-1912.
- Ibrahim, A. M., M. M. Eid, N. N. Mostafa, N. E. H. M. Bishady, & S. H. Elghalban (2020). Modeling the effect of population density on controlling Covid-19 initial Spread with the use of MATLAB numerical methods and stringency index model, In 2020 2nd Novel Intelligent and Leading Emerging Sciences Conference (NILES) (pp. 612-617). IEEE.
- Istituto Superiore di Sanità. Characteristics of COVID-19 patients dying in Italy: Report based on available data on March 26th, 2020 [Internet]. Rome: Istituto Superiore di Sanità; 2020 Mar. Available from: https://www.epicentro.iss.it/coronavirus/bollettino/Report-COVID-2019_26_marzo_eng.pdf
- Jakhmola, S., B. Baral, & H. C. Jha (2021). A comparative analysis of COVID-19 outbreak on age groups and both the sexes of population from India and other countries, *The Journal of Infection in Developing Countries*, 15(03), 333-341.

- Karlinsky, A., & D Kobak (2021). Tracking excess mortality across countries during the COVID-19 pandemic with the World Mortality Dataset, *eLife*, 30(10): 1-20.
- Kelly, G. E., S. Petti, & N. Noah (2021). Covid-19 and excess mortality rates not comparable across countries, *Epidemiology and Infection*, 149(176): 1-6.
- Kobak, D. (2022). Underdispersion: A statistical anomaly in reported covid data, *Significance*, 19(2): 10-13.
- Kontis, V., J. E. Bennett, T. Rashid, R. M. Parks, J. Pearson-Stuttard, M. Guillot, ... & M. McKee (2020). Magnitude, demographics and dynamics of the effect of the first wave of the COVID-19 pandemic on all-cause mortality in 21 industrialized countries. *Nature medicine*, 1-10.
- Mackenbach J. P. (1994). The epidemiologic transition theory, *Journal of epidemiology and community health*, 48(4): 329-331.
- Madhav, N., B. Oppenheim, M. Gallivan, P. Mulembakani, E. Rubin, & N. Wolfe (2017). *Pandemics: risks, impacts, and mitigation*. 3rd ed. Washington [DC]: The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank 2017.
- Mc Keown. R. E. (2009). The Epidemiologic Transition: Changing Patterns of Mortality and Population Dynamics, *Am J Lifestyle Med*, 3(1): 19-26.
- Mesle, F., & J. Vallin (2006). The health transition: trends and prospects. In: Caselli G, Vallin J, Wunsch G, eds, *Demography, analysis and synthesis. A treatise in demography*. New York: Elsevier, pp. 247-602.
- Michelozzi, P., F. de'Donato, M. Scortichini, P. Pezzotti, M. Stafoggia, M. De Sario, ... & M. Demaria (2020). Temporal dynamics in total excess mortality and COVID-19 deaths in Italian cities, *BMC public health*, 20(1): 1-8.
- Molaei, A., & M. Gholami (2021). The Geographic Distribution of Excess Mortality Rate due to COVID-19 in Iranian Population: An Ecological Study, *Iranian Red Crescent Medical Journal*, 23(11): 1-5.
- Musellim, B., S. Kul, P. Ay, FÇ. Küçük, E. Dağlı, O. İtil, & H. Bayram (2021). Excess Mortality During COVID-19 Pandemic in İstanbul. *Turkish Thoracic Journal*, 22(2):137-146.
- Nikpouraghdam, M., A. J. Farahani, G. Alishiri, S. Heydari, M. Ebrahimnia, H. Samadinia, ... & M. Bagheri (2020). Epidemiological characteristics of coronavirus disease 2019 (COVID-19) patients in IRAN: A single center study, *Journal of Clinical Virology*, 127: 1043-78.
- Nørgaard, S. K., L. S. Vestergaard, J. Nielsen, L. Richter, D. Schmid, N. Bustos, ... & K. Mølbak (2021). Real-time monitoring shows substantial excess all-cause mortality during second wave of COVID-19 in Europe, *Eurosurveillance*, 26(2): 1-12.
- Olshansky, S. J. & A. B. Ault (1986). The fourth stage of the epidemiologic transition: the age of delayed degenerative diseases, *Milbank*, 64: 355-91.
- Olshansky, S. J., B. Carnes, R. G. Rogers & L. Smith (1997). *Infectious diseases: New and ancient threats to world health*. Population Bulletin-Washington, 52.
- Omran, A. R (1971). The epidemiologic transition: A theory of the epidemiology of population change, *Milbank Memorial Fund Quarterly*, 49(4): 509-538.
- Onder, G., G. Rezza, & S. Brusaferro (2020). Case-fatality rate and characteristics of patients dying in relation to COVID-19 in Italy, *Jama*, 323(18): 1775-1776.
- Park, M. D. (2020). Sex differences in immune responses in COVID-19, *Nature*

- Reviews Immunology*, 20(8): 461-461.
- Razeghi Nasrabad, H., M. Sasanipour (2021). Effect of COVID-19 Epidemic on Life Expectancy and Years of Life Lost in Iran: A Secondary Data Analysis, *Iranian Journal of Medical Sciences*, (in press).
- Rossen, L. M., A. M. Branum, F. B. Ahmad, P. Sutton, & R. N. Anderson (2020). Excess deaths associated with COVID-19, by age and race and ethnicity—United States, January 26–October 3, 2020, *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 69(42): 152-40.
- Sharma, G., A. S. Volgman, & E. D. Michos (2020). Sex differences in mortality from COVID-19 pandemic: are men vulnerable and women protected?, *Case Reports*, 2(9): 1407-1410.
- Tadbiri, H., M. Moradi-Lakeh, M. Naghavi (2020). All-cause excess mortality and COVID-19-related deaths in Iran, *Med J Islam Repub Iran*, 34(80): 1-6.
- Tahamtan, A., & A. Ardebili (2020). Real-time RT-PCR in COVID-19 detection: issues affecting the results, *Expert review of molecular diagnostics*, 20 (5): 453-454.
- Takahashi, T., M. K. Ellingson, P. Wong, B. Israelow, C. Lucas, J. Klein, ... & A. Iwasaki (2020). Sex differences in immune responses that underlie COVID-19 disease outcomes, *Nature*, 588(7837): 315-320.
- Weinberger, D. M., T. Cohen, F. W. Crawford, F. Mostashari, D. Olson, V. E. Pitzer, N. G. Reich, M. Russi, L. Simonsen, A. Watkins, & C. Viboud (2020). Estimating the early death toll of COVID-19 in the United States. medRxiv: the preprint server for health sciences, 2020.04.15.20066431.
- Worldometer. Coronavirus cases and deaths. Last updated: November 21, 2021, 07. <https://www.worldometers.info/coronavirus/country/iran/>

Estimation of the Level, Trend and Age-Sex Patterns of Excess Mortality during the Covid-19 Pandemic in Iran

Mohammad Sasanipour*, Mahyar Mohebi-Meymandi**

Abstract

In order to be aware of the Covid-19 effect on mortality pattern in Iran, in this study, based on the published mortality data of the National Organization for Civil Registration, has been tried to estimate the level and pattern of age and sex of excess mortality in Iran. Data on weekly mortality by age and sex from 2015 to 2021 from the National Organization for Civil Registration and data on weekly mortality due to Covid-19 from the weekly reports of the Ministry of Health and Medical Education were obtained and the excess mortality was estimated using the exponential smoothing regression prediction function. Results showed that the official statistics of deaths reported in the country do not include all deaths caused by Covid-19; this disease has also caused an increase of about 30 % in deaths since its outbreak. The sex ratio of Covid-19 deaths in Iran is estimated at 1.1 and more than 80% of Covid-19 deaths have occurred in the age group of 55 years and older. Like some developing countries in Iran, deaths due to Covid-19 are significantly reported less. The results of this study demonstrate the importance of rapid reporting all-cause mortality for epidemic monitoring.

Keywords: Covid-19, Mortality, Infectious Diseases, age, Iran.

* Assistant Professor in Demography, Department of Population and Health, National Institute for Population Research, Tehran, Iran. E-mail: sasanipourm@gmail.com

** Ph D. Candidate in Demography, Department of Demography, Faculty of Social Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran (Corresponding Author). E-mail: mmoheby@ut.ac.ir