



# ماه نگار اپیدمیولوژی و جامعه

کاری از گروه اپیدمیولوژی دانشکده بهداشت و ایمنی | دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

نسخه آذر ۱۴۰۱

## در این شماره می خوانید

- نگاهی به آمار و آخرین اطلاعات اپیدمیولوژیک آنفولانزا در ایران و جهان
- آخرین آمار و ارقام از آلودگی هوا در ایران و جهان
- اثرات حاد و مزمن آلودگی هوا بر سلامت
- نگاهی اجمالی بر The Case Time Series Design
- مدل ها پیش بینی می کنند که موج کووید در چین می تواند منجر به مرگ یک میلیون نفر شود

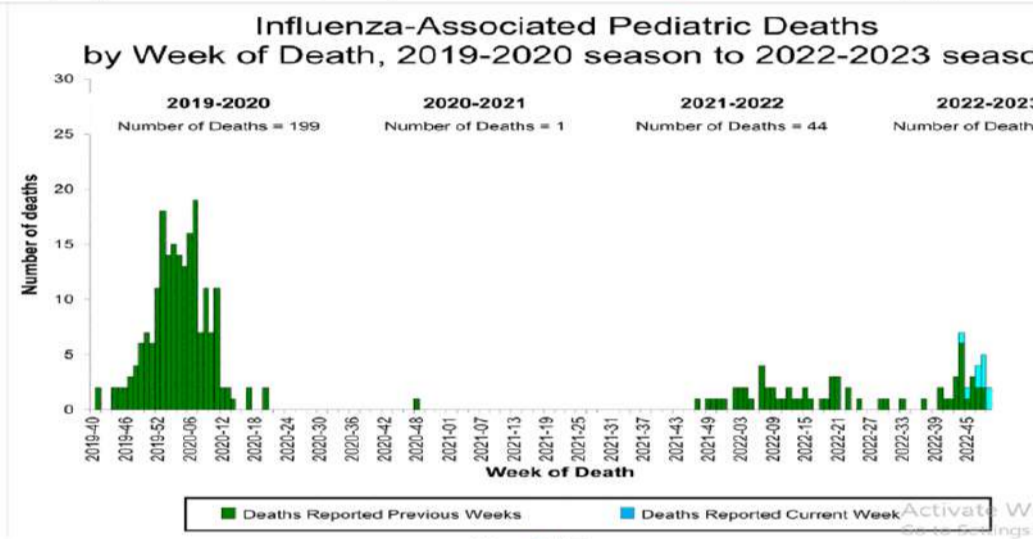
## شناختنامه ماه نگار

- صاحب: گروه اپیدمیولوژی دانشکده بهداشت و ایمنی | دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
- موضوع: اپیدمیولوژی و جامعه
- شماره: ۵۷
- تاریخ انتشار: ۱۰ دیماه ۱۴۰۱
- همکاران این شماره: دکتر محمود حاجی پور- احمد مهری- منصور بهار دوست- هادی پاشاپور- فریده مصطفوی- آرام حلیمی- الهام دشتی- هانیه یگانه- کوثر فرهادی- لیلا شریفی- فاطمه مجدالاشرفی - معصومه نجاتی فر- یکتا رحیمی- فرزاد ملکی- مریم محمدیان
- زیر نظر اساتید:  
دکتر سید سعید هاشمی نظری- دکتر کوروش اعتماد- دکتر منوچهر کرمی- دکتر محمد حسین پناهی
- طراح: احمد مهری- پریسا روائی



## نگاهی به آمار و آخرین اطلاعات اپیدمیولوژیک آنفلوانزا در ایران و جهان

بیماری های تنفسی ثبت شده برای این بازه زمانی، ۳۳۱ مورد مرگ بر اثر آنفلوانزا ذکر شده است که بیشتر موارد در افراد زیر ۱۰ سال یا بالای ۶۵ سال با بیماری های زمینه ای بوده



نمودار شماره ۲: موارد مرگ ناشی از آنفلوانزا در جهان تا تاریخ ۳۰ آذر ماه ۱۴۰۱

است. (نمودار ۲)

### آمارهای مربوط به بروز و مرگ آنفلوانزا در ایران - تا تاریخ ۳۰ آذر ماه ۱۴۰۱

بر اساس نمودار شماره ۳، با توجه به ماهیت فصلی این بیماری، روند صعودی آنفلوانزا از اواخر مهرماه در ایران آغاز شده و تا اواسط آبان به قله پیک رسیده و هم اکنون در شاخه نزولی قرار دارد. براساس گزارشات رئیس مرکز مدیریت بیماری های واگیر وزارت بهداشت،

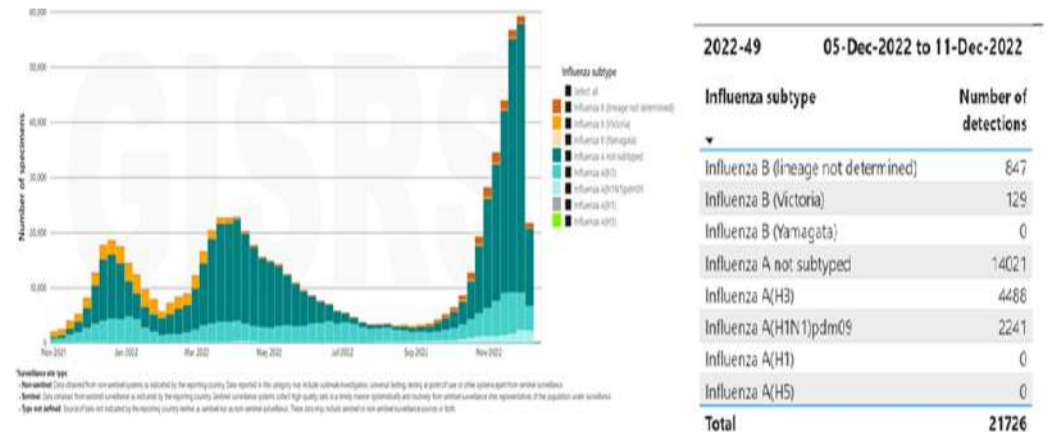
پیش بینی ها نشان می دهد که شیوع بیماری آنفلوانزا تا اواسط بهمن ها طول بکشد. بروز

سالیانه آنفلوانزا به طور معمول دارای سه موج است که موج اول بروز بیماری معمولاً در ابتدای فصل پاییز، موج دوم معمولاً با شدت کمتر از اولی، در ماه های بهمن و اسفند و موج سوم، در اردیبهشت ماه سال بعد رخ می دهد. در دو سال گذشته به دلیل شیوع بیماری کرونا و رعایت فاصله گذاری اجتماعی و پروتکل های بهداشتی مانند استفاده از ماسک تعداد موارد ثبت شده برای این بیماری کم شده بود. بررسی ها نشان می دهد بالاترین موارد ثبت شده برای آنفلوانزا در گروه سنی کودکان بوده است. در حال حاضر حدود ۴۰ درصد از موارد ثبت شده برای این بیماری، مربوط به آنفلوانزا نوع A بوده است. براساس گزارشات مرکز مدیریت بیماری های

واگیر وزارت بهداشت به طور کلی در تمام سنین تا الان تعداد ۳۱ مورد (زیر ۱۰ سال ۶ نفر، بین ۱۰ تا ۲۰ سال دو نفر، بین ۲۰ تا ۳۰ سال سه نفر، بین ۳۰ تا ۴۰ سال ۴ نفر، بین ۴۰ تا ۵۰ سال ۳ نفر، بین ۵۰ تا ۶۰ سال ۵ نفر، بین ۶۰ تا ۷۰ سال یک نفر و بالای ۷۰ سال ۷ مورد) مرگ ثبت شده است.

آنفلوانزا یک عفونت ویروسی بسیار قابل انتقال است که منجر به بیماری های تنفسی شدید در حدود ۳ تا ۵ میلیون نفر و ۲۹۰۰۰۰ تا ۶۵۰۰۰۰ مرگ در سراسر جهان در هر سال می شود. [۱] عفونت آنفلوانزای فصلی در همه گروه های سنی رخ می دهد. با این حال، کودکان زیر ۵۹ ماه، بزرگسالان بالای ۶۵ سال و زنان باردار آسیب پذیرتر هستند. [۲] بنابراین، عفونت های آنفلوانزا به طور قابل توجهی سیستم مراقبت های بهداشتی را در بسیاری از کشورها تحت فشار قرار می دهد. [۳] اگرچه تلاش های قابل توجهی برای جلوگیری از عفونت آنفلوانزا انجام شده است، چندین بیماری همه گیر در طول صد سال گذشته رخ داده است. [۴] علائم معمولی این بیماری شامل سرفه، تب، گلودرد و کسالت عمومی است که ۱ تا ۲ هفته طول می کشد. این بیماری می تواند در گروه های پرخطر، مانند افراد مسن یا افراد دارای نقص ایمنی دارای عوارض جدی و تهدید کننده زندگی باشد. [۵] میزان بروز و موارد مرگ و میر این بیماری در فصول مختلف سال در مناطق مختلف تغییر می کند.

### آمارهای مربوط به بروز آنفلوانزا در جهان - تا تاریخ ۳۰ آبان ماه ۱۴۰۱



نمودار شماره ۱: بروز موارد آنفلوانزا در جهان تا تاریخ ۳۰ آذر ماه ۱۴۰۱

براساس نمودار شماره ۱، شیب بروز موارد مبتلا به آنفلوانزا در دنیا از مهرماه روندی صعودی داشته است به طوری که در اواسط آذر ماه، (۱۴ تا ۲۰ آذرماه)، تقریباً ۲۲ هزار مورد جدید مبتلا به آنفلوانزا در دنیا به ثبت رسیده است که این مهم بخاطر کاهش دمای هوا در بسیاری از کشورها می باشد.

### آمارهای مربوط به مرگ ناشی از آنفلوانزا در جهان تا تاریخ ۳۰ آذر ماه ۱۴۰۱

بر اساس داده های مرکز National Center for Health Statistics (NCHHS)، تا ۱۵ دسامبر ۲۰۲۲، ۱۱٫۶ درصد از مرگ و میرهای رخ داده به دلیل بیماری های تنفسی شامل ذات الریه، آنفلوانزا، و/یا COVID-19 بوده است که این میزان بالاتر از آستانه اپیدمی (۶٫۶٪) درصد پیش بینی شده برای بازه زمانی بوده است. از میان ۲۹۱۳ مورد مرگ و میر

ماه نگر

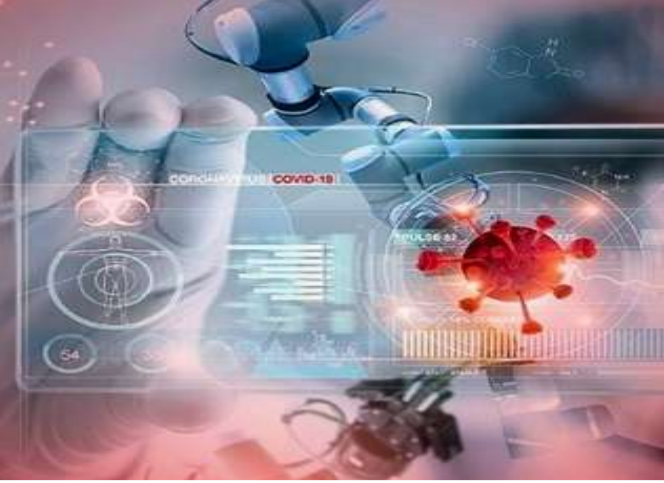
# اپیدمیولوژی و جامعه

گروه اپیدمیولوژی دانشکده بهداشت و ایمنی  
دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

نسخه آذرماه ۱۴۰۱

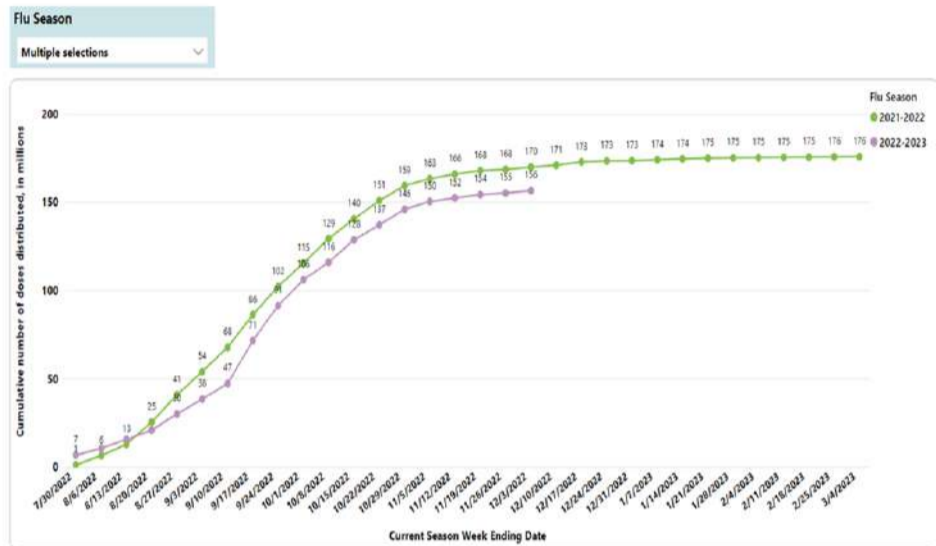


دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی



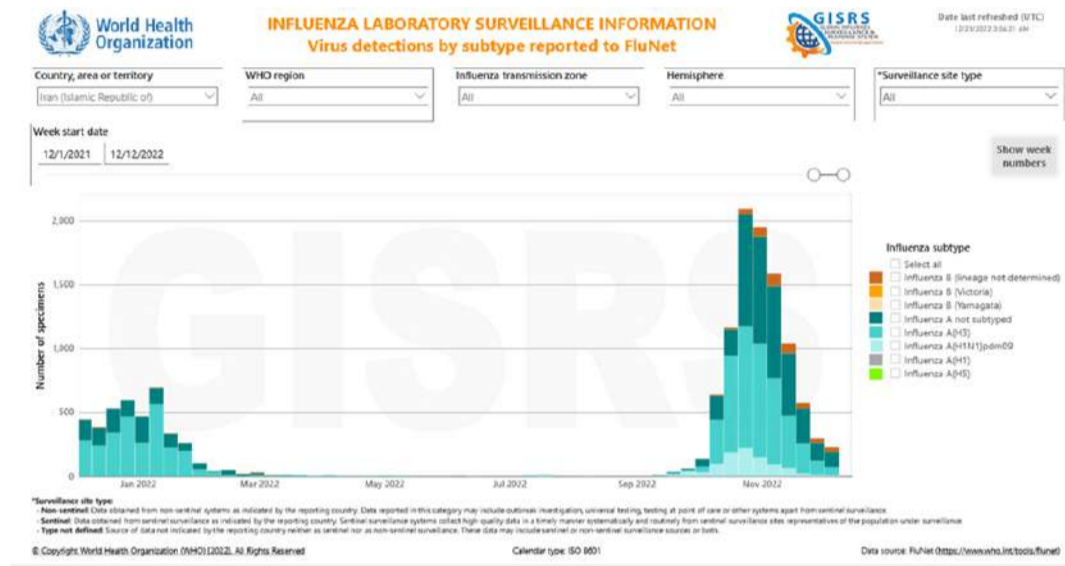
## آمار توزیع واکسیناسیون آنفلانزا در جهان تا تاریخ ۳۰ آذر ماه ۱۴۰۱

براساس نمودار شماره ۴، تعداد دوز تزریق شده تا تاریخ ۱۷ دسامبر ۲۰۲۲، ۱۷۱ میلیون دوز بوده است، این آمار نسبت به ماه های قبل صعودی بوده و افزایش چشمگیری داشته



نمودار شماره ۴: آمار توزیع واکسیناسیون در جهان تا تاریخ ۳۰ آذر ماه ۱۴۰۱

موارد مرگ ثبت شده کودکان زیر ده سال و افراد بالای ۷۰ سال بیشتر بوده است. مطالعات نشان می دهد که ویروس آنفوانزا بین ۵ تا ۸ روز از بدن دفع می شود و در حدود پنج روز افراد مبتلا باید خود را قرنطینه کنند. قرنطینه و استفاده از ماسک در فضاهای بسته می تواند به کاهش موارد ابتلا و مرگ در این بیماری کمک کند.

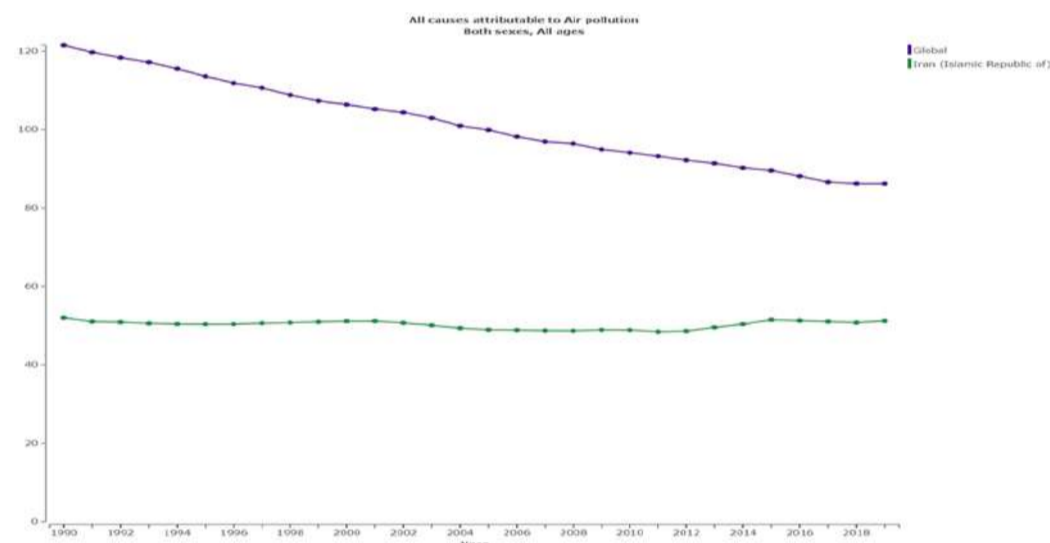


نمودار شماره ۳: آمار بروز و مرگ و میر آنفلانزا در ایران - تا تاریخ ۳۰ آذر ماه ۱۴۰۱

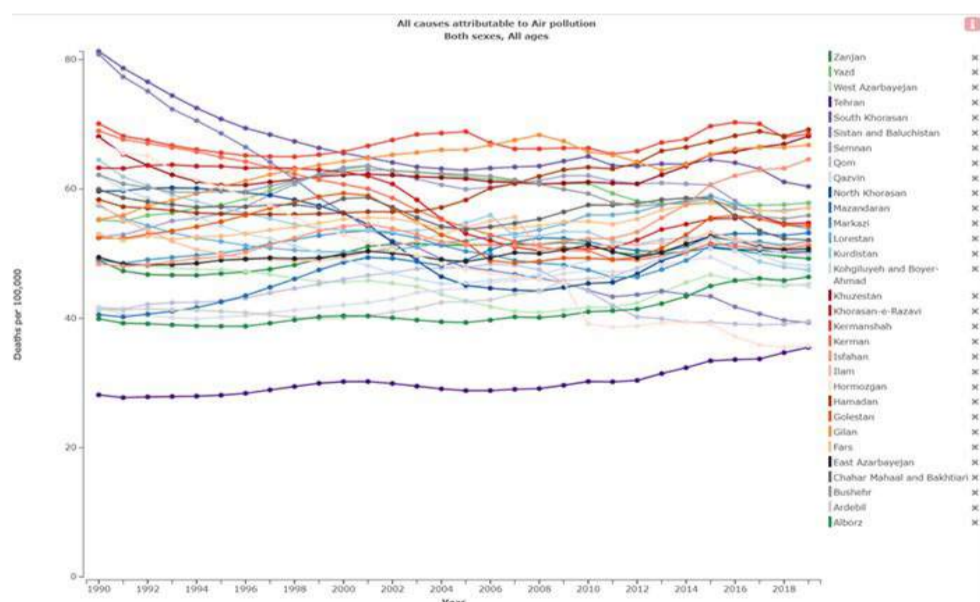


## آخرین آمار و ارقام از آلودگی هوا در ایران و جهان

موارد مرگ و میر ناشی از آلودگی هوا به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ نفر جمعیت، بوده اند که این اختلاف می تواند به دلیل تفاوت در دسترسی به خدمات اورژانسی برای موارد بروز آلودگی هوا در استان های کشور قابل توجیه باشد. (نمودار ۶) در آذر ماه ۱۴۰۱، به نقل از خبرگزاری "انتخاب" بر اساس گزارش مدیر روابط عمومی اورژانس تهران، از تاریخ ۲۴ تا ۲۶ آذر ماه به ترتیب ۸۱۴، ۸۰۴ و ۸۷۵ ماموریت قلبی- تنفسی (در مجموع حدود ۲۴۰۰) به دلیل آلودگی هوا در شهر تهران گزارش شده است که این آمار نشان دهنده روند افزایشی برای موارد اورژانسی آلودگی هوا نسبت به دو هفته اول آذر ماه بوده است. گزارشات اورژانس تهران نشان می دهد، مشکلات قلبی و تنفسی در روز های آلوده نسبت



نمودار شماره ۵: روند تغییرات مرگ و میر ناشی از آلودگی هوا در ایران و جهان به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ نفر در جمعیت



نمودار شماره ۶: روند تغییرات مرگ و میر ناشی از آلودگی هوا در ایران به تفکیک استان به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ نفر در جمعیت

طبق تعریف سازمان جهانی بهداشت هر گونه عامل شیمیایی، فیزیکی یا بیولوژیکی که ویژگی های طبیعی جو را تغییر دهد "آلودگی هوا" تعبیر می شود. رایج ترین منابع آلودگی هوا عبارتند از: وسایل احتراق خانگی، وسایل نقلیه موتوری، تاسیسات صنعتی و آتش سوزی در جنگل ها. آلودگی هوا یکی از بزرگترین خطرات زیست محیطی برای سلامتی است. کشورها با کاهش سطح آلودگی هوا می توانند بار بیماری های ناشی از سکنه مغزی، بیماری قلبی، سرطان ریه و بیماری های مزمن و حاد تنفسی از جمله آسم را کاهش دهند.

داده های سازمان جهانی بهداشت نشان می دهد که تقریباً تمام جمعیت جهان (۹۹٪ از کل جمعیت) هوایی تنفس می کنند که فراتر از محدودیت های دستورالعمل سازمان جهانی بهداشت و حاوی سطوح بالایی از آلاینده ها است و کشورهای با درآمد پایین و متوسط بیشتر از کشورهای توسعه یافته در معرض هوای آلوده قرار دارند. یک شاخص رایج برای آلودگی هوا (PM) Particulate matter است و اجزای اصلی PM شامل سولفات ها، نیترات ها، آمونیاک، کلرید سدیم، کربن سیاه، گرد و غبار معدنی و آب هستند. براساس آمارهای جهانی در سال ۲۰۲۱، از نظر آلودگی هوا، کشور نیوکالدونیا پاکترین و کشور بنگلادش آلوده ترین کشور جهان بوده است.

### آلودگی هوا در ایران

آمار های مربوط به بستری و مراجعه و مرگ و میر بر اثر آلودگی هوا در ایران جهان طبق اطلاعات بدست آمده از سایت Global Burden of Diseases (GBD)، روند مرگ و میر در ۱۰۰۰۰۰ نفر جمعیت ناشی از آلودگی هوا در ایران از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۸ در مقایسه جهانی کمتر بوده است. تغییرات مرگ و میر در ایران تقریباً دارای روندی ثابت بوده است در حالی که در جهان این تغییرات روندی نزولی داشته است. (نمودار ۵) بررسی میزان مرگ و میر در ایران به تفکیک استان ها در سال اخیر نشان داده است، استان های خراسان جنوبی و خوزستان به ترتیب دارای بالاترین و استان تهران دارای کمترین میزان

Reference:

۱. Influenza, W., WHO Influenza(seasonal). 2018.
۲. Czaja, C.A., et al. Age-related differences in hospitalization rates, clinical presentation, and outcomes among older adults hospitalized with influenza—US Influenza Hospitalization Surveillance Network (FluSurv-NET). in Open forum infectious diseases. 2019. Oxford University Press US.
۳. Putri, W.C., et al., Economic burden of seasonal influenza in the United States. Vaccine, 2018. 36(27): p. 3960-3966.
۴. Gagnon, A., et al., Pandemic paradox: early life H2N2 pandemic influenza infection enhanced susceptibility to death during the 2009 H1N1 pandemic. MBio, 2018. 9 (1): p. e02091-17.
۵. Javanian, M., et al., A brief review of influenza virus infection. Journal of medical virology, 2021. 93(8): p. 4638-4641.



## اثرات حاد و مزمن آلودگی هوا بر سلامت

به اندازه ای باشد که به سلامت انسان آسیب برساند. آلاینده های بسیاری هستند که عوارض نامطلوبی بر سلامت دارند اما از میان آن ها، آلاینده هایی همچون ذرات معلق (PM)، مونواکسید کربن (CO)، ازن (O<sub>3</sub>)، دی اکسید نیتروژن (NO<sub>2</sub>) و دی اکسید سولفور (SO<sub>2</sub>) اهمیت بیشتری دارند. به خصوص، ذرات ریز (Fine particulate matter) یعنی ذرات معلق با قطر ۵/۲ میکرون یا کمتر که بواسطه ی اندازه بسیار کوچک خود می توانند به شکل عمیقی به ریه ها نفوذ کرده، وارد جریان خون شده و خود را به ارگان های مختلف بدن رسانده و باعث ایجاد آسیب های سیستمیک به بافت ها و سلول ها شود، اهمیت ویژه ای دارند (۱).

مواجهه با آلودگی هوا برای مدت زمان کوتاه و یا طولانی، هر دو، مشکلاتی را برای سلامت کودکان و بزرگسالان ایجاد می کند. اینکه مواجهه با آلاینده ها، در چه سطحی و برای چه مدت زمانی را می توان ایمن تلقی کرد، برحسب نوع آلاینده و همچنین بیماری های مرتبط با آن متفاوت است. تنفس آلاینده ها باعث التهاب، استرس اکسیداتیو، سرکوب سیستم ایمنی و موتاسیون در سلول های سراسر بدن شده، که بطور خاص بر روی ریه ها، قلب و مغز عوارض نامطلوبی بر جای می گذارد و در نهایت باعث بیماری و مرگ می شود (۱).

موضوع آلودگی هوا، در سراسر دنیا مسئله اساسی و جدی سلامت عمومی است. در سطح سازمان ملل متحد، دستور کار ۲۰۳۰ برای توسعه پایدار، ارتباط مستقیم و غیرمستقیم بین ۱۰ مورد از اهداف توسعه پایدار (SDGs) و آلودگی هوا را مطرح می کند. بطور ویژه تلاش برای مقابله با آلودگی هوا، ابزاری برای دستیابی به اهداف اختصاصی ۳،۹ (کاهش چشمگیر در شمار مرگ و میرها و بیماری های ناشی از آلودگی هوا)، ۷،۲ (دسترسی به انرژی پاک برای خانوارها)، ۱۱،۲ (حمل و نقل پایدار)، ۱۱،۶ (کاهش سرانه اثرات نامطلوب زیست محیطی در شهرها، با توجه ویژه به کیفیت هوا) و هدف کلی ۱۳ درخصوص تغییرات اقلیمی است.

بیانیه سیاسی سال ۲۰۱۸ سومین نشست مجمع عمومی سازمان ملل متحد در سطح عالی در مورد پیشگیری و کنترل بیماری های غیرواگیر که ارتباط نزدیکی با دستور کار ۲۰۳۰ دارد، به صراحت مواجهه با آلودگی هوا را به عنوان یکی از پنج عامل خطر اصلی بیماری های غیرواگیر در کنار بی تحرکی، تغذیه نامناسب، مصرف الکل و مصرف دخانیات می داند. به علاوه گزارش سال ۲۰۱۹ گزارشگر ویژه سازمان ملل متحد در مورد مسائل حقوق بشر مربوط به بهره مندی از محیطی امن، پاک، سالم و پایدار، بر تعهدات کشورهای عضو برای تضمین حق همه مردم، بویژه گروه های آسیب پذیر برای تنفس هوای پاک تاکید می کند.

آلودگی هوا زمانی است که غلظت آلاینده ها در اتمسفر یا مدت زمان مواجهه با آلاینده ها

# ماه نگر کووید-۱۹ در ایران و جهان

گروه اپیدمیولوژی دانشکده بهداشت و ایمنی  
دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

نسخه آبان ماه ۱۴۰۱



دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی



براساس تخمین سازمان جهانی بهداشت، سالانه ۲/۴ میلیون مرگ در دنیا در ارتباط با آلودگی هوا اتفاق می افتد که عمدتاً ناشی از بیماری قلبی، سکت، COPD، سرطان ریه و عفونت های حاد تنفسی هستند. به علاوه بیان شده که آلودگی هوا مسئول ۴۳٪ مرگ و بیماری ناشی از COPD، ۲۲٪ مرگ و بیماری ناشی از بیماری ایسکمی قلب، ۲۴٪ مرگ ناشی از سکت، ۱۷٪ مرگ و بیماری ناشی از عفونت دستگاه تنفسی تحتانی و ۲۴٪ مرگ و بیماری ناشی از سرطان ریه است (۵).

ایران سومین کشور آلوده دنیا است؛ در واقع، ۴ شهر از ۱۰ شهر اول با هوای آلوده در ایران قرار دارد. در ایران سطح آلاینده ها در برخی کلان شهرها مانند تهران، مشهد، تبریز، اصفهان، اهواز، اراک و کرج در دو دهه گذشته به سطوح خیلی آسیب زا رسیده است. انتظار می رود در ایران از میان حدود ۴۷ هزار مرگ در هر سال، علت اصلی مرگ در بیش از ۲ هزار مورد ناشی از آلودگی هوا باشد (۴). در سال ۲۰۱۳، تعداد ۴۴۶۰ مرگ ناشی از آلودگی هوا فقط در تهران رخ داده است، گرچه به نظر می رسد آمار واقعی بالاتر از این عدد باشد و هر سال هم بدتر می شود (۶). شهر تهران در سال ۱۴۰۰، دارای ۲ روز پاک (۶/۰ درصد)، ۲۴۹ روز قابل قبول (۲/۶۸ درصد)، ۱۰۸ روز ناسالم برای گروه های حساس (۶/۲۹ درصد) و ۶ روز ناسالم برای همه (۶/۱ درصد) بوده است. در این سال، در ۹۵ روز  $PM_{2.5}$ ، ۲۳ روز  $O_3$ ، ۸ روز  $PM_{10}$  و ۱۳ روز  $NO_2$  فراتر از حد مجاز قرار داشت (۷).

مواجهه با غلظت بالای ذرات معلق برای مدت کوتاه می تواند باعث واکنش های آلرژیک، عطسه و سرفه، کاهش عملکرد ریوی، عفونت های تنفسی و تشدید آسم، ناراحتی چشم بخصوص تحریک و التهاب چشمی و بیماری های پوستی شود (۲-۴). در حالی که مواجهه با ذرات معلق برای مدت طولانی می تواند خطر بیماری هایی که شروع طولانی تری دارند مانند برخی بیماری های غیر واگیر از جمله سکت مغزی، بیماری قلبی، بیماری انسدادی مزمن بیماری (COPD) و سرطان را افزایش بدهد (۱).

بطور کلی می توان گفت آلودگی هوا در میرایی ناشی از هر علتی نقش دارد اما بیماری های فوق و نیز سرطان ریه و پنومونی قوی ترین پیوند را با آلودگی هوا دارند. به علاوه، مواجهه با آلودگی هوا خطر پیامدهای نامطلوب بارداری (مانند وزن کم زمان تولد، زایمان زودرس)، سایر سرطان ها، دیابت، اختلال شناختی و بیماری های اعصاب و روان را افزایش می دهد (۱). مطالعات نشان داده اند آلودگی هوا می تواند خطر التهاب عصبی، پارکینسون و آلزایمر را افزایش دهد و همچنین نشان داده اند که پرخاشگری و اضطراب در کلان شهرها در ارتباط نزدیکی با افزایش سطح آلاینده های هوا است (۴).

همانطور که می دانیم کودکان، سالمندان و زنان باردار، حساس ترین گروه ها به آلودگی هوا هستند. به علاوه، مشخصات ژنتیکی، بیماری های همراه، تغذیه و مشخصات جمعیت شناختی نیز از عوامل موثر بر حساسیت یک فرد به آلودگی هوا هستند. مطالعات نشان داده اند که آلودگی هوا می تواند دیابت و رشد عصبی را در کودکان تحت تاثیر قرار دهد (۱).



ذرات در موتورهای دیزلی و سایر وسایل نقلیه مشابه

- آموزش بهداشت و افزایش آگاهی عموم جامعه در ارتباط با کیفیت هوا و اثرات آن بر محیط و سلامت انسان با استفاده از ظرفیت رسانه های عمومی (۴)
- گرچه سیاستگذاری عمومی نقش اصلی را در کنترل و کاهش آلودگی هوا دارد، اما هر فرد می تواند با انجام اقدامات ساده، اثرات ناشی از مواجهه با آلودگی هوا را کاهش بدهد؛ از جمله اقداماتی که می توان به آن اشاره کرد:
- استفاده از ماسک در شرایط آلودگی هوا؛ که اثرگذاری آن در کاهش اثرات نامطلوب به عوامل مختلفی مانند کیفیت و پوشش فیلتر ماسک، تعداد لایه های مختلف فیلتر ماسک، اینکه تا چه حد ماسک به خوبی روی صورت قرار گرفته باشد، اندازه ذرات ورودی به ماسک (کارایی ماسک N95 برای ذرات ورودی فوق العاده ریز بطور قابل توجهی کاهش می یابد) و موی صورت است. ماسک های معمول تنها ۱۵٪ ذرات با اندازه ای که به طور معمول از خودروهای دیزلی انتشار می یابد را حذف می کنند و برای جلوگیری از ورود ذرات ریز (fine particles) مناسب نیستند؛ برای این ذرات ماسک های N95 کارایی خوبی دارند.
- فاصله گرفتن از تقاطع های اصلی و مسیرها با تراکم ترافیک بالا و انتخاب مسیریایی که مواجهه با آلودگی هوا را کاهش می دهد. اپلیکیشن های موبایل می تواند در انتخاب این مسیرها کمک کنند.
- بهینه سازی الگوی رانندگی
- توجه به جنبه های فنی خودرو و بهینه سازی آن

برنامه های بسیاری مانند توسعه فضای سبز، تعویض خودروهای فرسوده، افزایش قیمت سوخت، افزایش مالیات راه و بیمه خودرو، برای کاهش آلودگی هوا در ایران انجام شده اما بدلیل فقدان سرپرستی و استانداردسازی کافی فن آوری های جدید از جمله فناوری های مربوط به موتور خودرو و بکارگیری محصولات انرژی غیراستاندارد، این برنامه ها، خروجی ملموس و معنی داری نداشته اند. از جمله استراتژی هایی که می توان برای کنترل آلودگی هوای ایران پیشنهاد داد عبارت اند از:

- استانداردسازی سوخت خودروها که البته تلاش برای یافتن منابع سوخت جدید و پاک مورد توجه ویژه ای قرار گرفته است. توسعه جایگاه عرضه سوخت CNG و LNG نیز می توان مدنظر قرار داد.
- استاندارد سازی موتور خودروها و ساخت موتورهایی که مصرف سوخت پایین تری دارند مانند خودروهای برقی
- توسعه حمل و نقل عمومی و کاهش هزینه آن برای مردم. در حال حاضر خطوط محدود مترو در تهران، مشهد و اصفهان راه اندازی شده و توصیه می شود حمل و نقل های عمومی شامل مترو، تراموا و اتوبوس برقی در شهرهای بزرگ راه اندازی شده و یا توسعه پیدا کند.
- اعمال جریمه برای صنایع آلوده کننده و در نظر گرفتن مشوق برای صنایع پاک
- تقویت ارتباط متخصصین رشته های مختلف شامل سم شناسی، اپیدمیولوژی، بهداشت محیط، شیمی تجزیه، مکانیک، فیزیک کاربردی
- استمرار پایش کیفیت هوا و ارزیابی اثرات آن بر سلامت و استفاده از نتایج آن در تصمیم گیری و تصمیم سازی
- طراحی و بهبود ابزارهای تشخیص آلاینده ها، کشف منشا آلاینده ها، استفاده از فیلتر



گوشت سفید (مرغ و ماهی و انواع غذاهای دریایی) و مغزداشتهای یافت می‌شود. همه این آنتی اکسیدان‌ها باعث تخریب رادیکال‌های آزاد می‌شوند و از تخریب دیواره عروق جلوگیری می‌کنند. هر چند که همه مواد غذایی ذکر شده در بالا، دارای خواص آنتی اکسیدانی هستند ولی در بعضی از آنها میزان درصد ترکیبات آنتی اکسیدانی بیشتر از بقیه است که می‌توان به میوه‌هایی چون انار، آب پرتقال و سبزیجاتی چون گوجه‌فرنگی، پیاز، کرفس، سیر، کلم بروکلی و مواد غذایی چون انواع ماهی و میگو و نوشیدنی‌هایی چون چای سبز اشاره نمود(۸).

- محدود کردن فعالیت فیزیکی در فضای آزاد در زمان و مکانی که سطح آلاینده‌های هوا بالا است
- گنجاندن آنتی اکسیدان، فیبر و عوامل ضدالتهاب در رژیم غذایی روزانه؛ آنتی اکسیدان‌های اصلی در مواد غذایی شامل بتاکاروتن (پیش‌ساز ویتامین A) در میوه‌جات تازه و نارنجی رنگ، ویتامین C که در میوه‌ها به خصوص انواع مرکبات، ویتامین E که در روغن‌های گیاهی (مانند روغن زیتون، کانولا) و انواع مغزداشتهای (مانند گردو و بادام) و مواد معدنی مانند روی و سلنیوم که در مواد غذایی چون

Reference:

1. World Health Organization. Air quality and health. Available from: <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/air-quality-and-health/health-impacts>. Access date: December/23/2022.
2. Hosseini V, Shahbazi H. Urban Air Pollution in Iran. Iranian Studies. 2016;49(6):1029-46.
3. Lin C-C, Chiu C-C, Lee P-Y, Chen K-J, He C-X, Hsu S-K, et al. The Adverse Effects of Air Pollution on the Eye: A Review. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2022;19(3):1186.
4. Ghorani-Azam A, Riahi-Zanjani B, Balali-Mood M. Effects of air pollution on human health and practical measures for prevention in Iran. Journal of research in medical sciences: the official journal of Isfahan University of Medical Sciences. 2016;21.
5. World Health Organization. Air quality and health. Exposure & health impacts of air pollution. Available from: <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/air-quality-and-health/health-impacts/exposure-air-pollution>. Access date: December/23/2022.
6. Seifi M, Niazi S, Johnson G, Nodehi V, Yunesian M. Exposure to ambient air pollution and risk of childhood cancers: A population-based study in Tehran, Iran. Science of The Total Environment. 2019;646:105-10.
7. Air Quality Control Company. Annual report of air and sound quality of Tehran in 1400. QM1401/02/01(U)/1.
8. Carlsten C, Salvi S, Wong GW, Chung KF. Personal strategies to minimise effects of air pollution on respiratory health: advice for providers, patients and the public. European Respiratory Journal. 2020;55(6).





## نگاهی اجمالی بر The Case Time Series Design

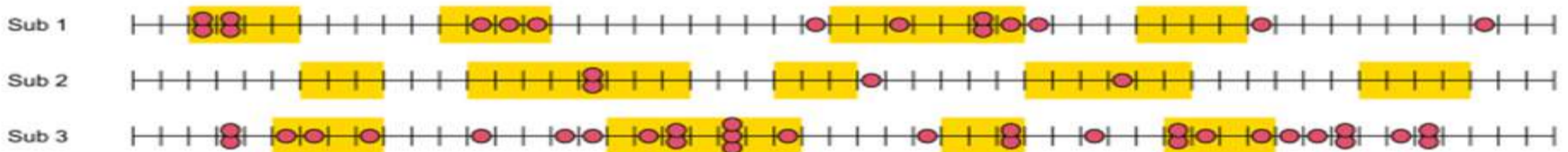
روش مطالعه سری زمانی موردی، یک روش جدید self-matched برای تجزیه و تحلیل تغییرات زودگذر در پیامدهای حاد ناشی از مواجهه‌های time-varying می‌باشد. این طراحی جدید، ساختار مدل‌سازی طولی تجزیه و تحلیل سری‌های زمانی را با روش‌های self-matched در سطح فردی ترکیب می‌کند و یک ابزار انعطاف‌پذیر و کاربردی برای مطالعات اپیدمیولوژیک مدرن ارائه می‌دهد.

این طرح جدید، واحدهای مشاهده‌ای متعددی را در نظر می‌گیرد که هر کدام به عنوان یک مورد تعریف می‌شوند و داده‌ها برای هر مورد به صورت طولی در یک دوره پیگیری از پیش تعریف‌شده جمع‌آوری می‌شوند. ویژگی بارز طرح سری‌های زمانی موردی، تقسیم دوره پیگیری به فواصل زمانی مساوی است که منجر به ایجاد مجموعه‌ای از سری‌های زمانی چندگانه در سطح مورد می‌شود. داده‌های تشکیل‌دهنده سری می‌توانند از مشاهدات متوالی واقعی سرچشمه بگیرند یا با جمع‌آوری یا میانگین‌گیری اندازه‌گیری‌های طولی بازسازی شوند، اما، در نهایت فرض می‌شود که آنها یک چارچوب زمانی پیوسته را نشان می‌دهند. تصویر زیر نمونه‌ای از داده‌های سری زمانی موردی را با انواع مختلف اندازه‌گیری‌های پیامد و مواجهه برای ۳ مورد نشان می‌دهد.

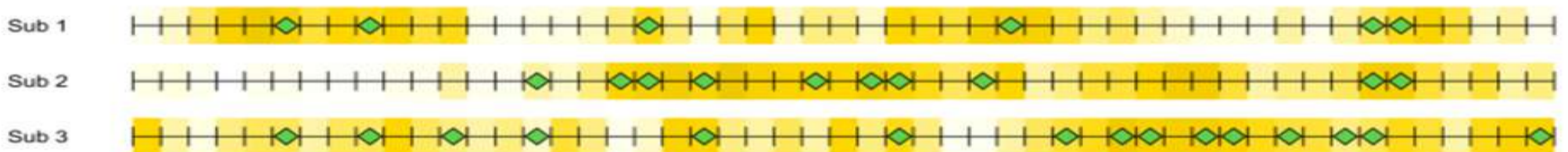
هدف مطالعات مشاهده‌ای کشف و درک روابط علیتی بین مواجهه‌ها و پیامدهای مرتبط با سلامت از طریق تجزیه و تحلیل داده‌های اپیدمیولوژیک است. در این راستا یک گام مهم، حذف سوگیری‌های ناشی از مطالعات غیرمداخله‌ای و در وهله اول مخدوش‌کننده‌ها است. بنابراین، رویکردهای سنتی مبتنی بر روش‌های همگروهی و مورد-شاهدی، با استفاده از طرح‌های مطالعاتی جایگزین و تکنیک‌های آماری قابل اجرا در زمینه‌های خاص، تکمیل شده و گسترش یافته است. یک شاخه فعال تحقیقاتی در این زمینه مطالعات self-matched هستند که اثرات حاد مواجهه‌های متناوب را از طریق مقایسه مشاهدات اندازه‌گیری شده در زمان‌های مختلف در یک واحد مطالعه بررسی می‌کند.

پیشرفت‌های تکنولوژی و متدولوژی در علم داده، فرصت‌های منحصر به فردی را برای تحقیقات اپیدمیولوژیک از طریق ترکیب پرونده‌های الکترونیک سلامت، مدل‌سازی مواجهه و فناوری‌های اندازه‌گیری real-time فراهم کرده است. این منابع داده‌ای را می‌توان برای بازسازی داده‌های طولی با اندازه‌گیری‌های مکرر پیامدهای سلامتی و عوامل خطر مختلف مورد استفاده قرار داد، که شرایطی را برای بررسی مکانیسم‌های پیچیده علیتی و آزمون فرضیه‌های علیتی ارائه می‌دهد. با این حال، روش‌های self-matched موجود محدودیت‌هایی را در این زمینه ایجاد می‌کنند و نیاز است تکنیک‌های تحلیلی جدید برای تحقیقات اپیدمیولوژیک در زمینه مطالعات طولی و داده‌های کلان توسعه یابد.

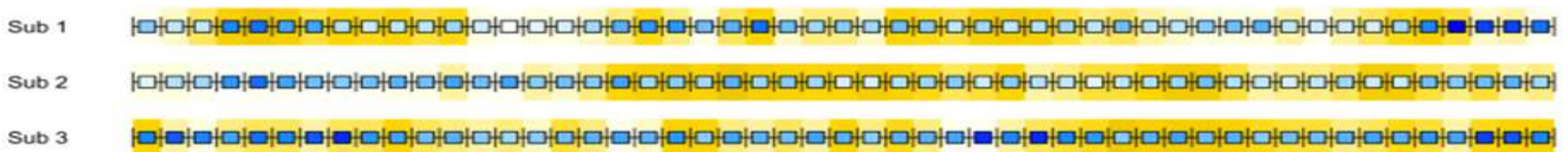
Count (event) outcome – binary (indicator) exposure



Binary (indicator) outcome, continuous exposure



Continuous outcome, continuous exposure



● Count (event) outcome  
◆ Binary (indicator) outcome  
■ Continuous outcome  
■ Exposure



معادله بالا یک مدل رگرسیون سری زمانی کلاسیک را شبیه‌سازی می‌کند که به طور سنتی مورد استفاده قرار می‌گیرد، که در آن ماهیت ترتیبی و متوالی داده‌ها اجازه استفاده از تکنیک‌های تحلیلی پیشرفته را می‌دهد. تابع  $f(x, \theta)$ ، ارتباط مواجهه مورد نظر  $X$  را که به عنوان یک Indicator و حالتی یا به عنوان یک متغیر پیوسته تعریف می‌شود مشخص می‌کند و امکان غیرخطی بودن و وابستگی‌های زمانی پیچیده را در کنار بعد تاخیر می‌دهد. این روابط پیچیده را می‌توان از طریق مدل‌های خطی و غیرخطی تاخیری توزیع شده ( $DLNs^1$  و  $DLNs^2$ ) مدل‌سازی کرد که می‌توانند به طور انعطاف‌پذیری اثرات تجمعی اپیزودهای مواجهه چندگانه را تعریف کنند. ترم  $S_j$  (های) نشان دهنده توابع بیان شده در مقیاس‌های زمانی مختلف برای مدل‌سازی تغییرات زمانی در خطرات مرتبط با روندهای اساسی یا فصلی است. سایر عوامل مخدوش‌کننده  $timevarying$  را می‌توان از طریق توابع  $hp$  مدل‌سازی کرد و می‌توانند شامل سن یا زمان پس از شروع یک مداخله خاص باشند. دو مجموعه ترم  $S_j$  و  $hp$  کنترل دقیق تغییرات زمانی در خطرات را در چندین محور زمانی تضمین می‌کنند. پیامد  $\gamma$  نشان دهنده شاخص‌های باینری، تعداد رویدادهای نادر یا شایع، یا اندازه‌گیری‌های پیوسته است. تجزیه و تحلیل را می‌توان در موارد چندگانه  $i=1, \dots, n$  انجام داد، با ضریب ثابت  $\xi_i(k)$  که خطرات پایه را برای مجموعه‌های مختلف ریسک بیان می‌کند.

بسته به ارتباط زمانی بین پیامد و مواجهه و ملاحظات عملی این طرح، فواصل زمانی می‌توانند طول‌های مختلفی از یک ثانیه تا یک سال داشته باشند. همچنین، «یک مورد» یک تعریف کلی است و می‌تواند یک مورد نمونه یا یک منطقه جغرافیایی که مشاهدات به آن اختصاص داده شده است، باشد. بنابراین این طرح، امکان انجام تحلیل‌ها را هم در سطح فردی و هم در سطح داده‌های انبوه فراهم می‌کند. با این اوصاف، می‌توان گفت ساختار سری‌های زمانی موردی، ویژگی‌های طرح‌های مطالعاتی مختلف را باهم ترکیب می‌کند و این امکان را می‌دهد تا مانند روش‌های سنتی  $self-matched$ ، تجزیه و تحلیل در سطح فردی برای خطرات گذرا انجام شود، در عین حال چارچوب زمانی طولی داده‌های سری زمانی با اندازه‌گیری‌های مکرر پیامد، مواجهه و سایر متغیرهای پیش بین را نیز حفظ می‌کند.

#### چارچوب مدل‌سازی

یک مدل سری زمانی موردی را می‌توان به شکل رگرسیون با تعریف انتظار یک پیامد سلامت معین برای مورد  $i$  در زمان  $t$  در رابطه با مجموعه‌ای از ترم‌های پیش‌بینی‌کننده، تعریف کرد.

$$g[E(y_{it})] = \xi_{i(k)} + f(x_{it}, \ell) + \sum_{j=1}^J s_j(t) + \sum_{p=1}^P h_p(z_{ipt})$$

ماه نگار

## اپیدمیولوژی و جامعه

گروه اپیدمیولوژی دانشکده بهداشت و ایمنی  
دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

نسخه آذرماه ۱۴۰۱



دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی



### مدل‌ها پیش‌بینی می‌کنند که موج کووید در چین می‌تواند منجر به مرگ یک میلیون نفر شود



به طور رسمی، تعداد موارد گزارش شده از اواخر نوامبر به دلیل تغییرات در الزامات انجام تست کاهش یافته است، اما نشانه‌هایی وجود دارد که عفونت‌ها در برخی مناطق در حال افزایش است. بر اساس گزارش خبرگزاری دولتی چین، شین هوا، برای مثال، پکن با رشد سریع عفونت‌ها مواجه است.

#### دوز چهارم

یکی از این مطالعات که به‌عنوان پیش‌چاپ در ۱۴ دسامبر منتشر شد (۱)، از داده‌های شیوع اخیر در هنگ کنگ و شانگهای برای مقایسه سناریوهای مختلف در چین استفاده می‌کند. این نشان می‌دهد که در صورت افزایش سریع عفونت‌ها به دلیل کاهش محدودیت‌ها، بیمارستان‌ها با مشکل مواجه خواهند شد. این مطالعه پیش‌بینی می‌کند که این احتمالاً منجر به مرگ یک میلیون نفر در چند ماه آینده خواهد شد.

ایوان کامرون، مدل‌ساز موسسه تله‌تون کیدز در پرت استرالیا، می‌گوید: اما این تخمین‌ها فقط شامل مرگ‌های مستقیم به دلیل کووید-۱۹ می‌شوند و مرگ‌های اضافی را به دلیل تأخیر در درمان افراد مبتلا به بیماری‌های غیرکووید-۱۹ در نظر نمی‌گیرند.

این مطالعه نشان می‌دهد که اگر ۸۵ درصد از جمعیت، دوز چهارم واکسن آنها غیر از واکسن‌های ویروسی غیرفعال شده‌ای باشد که اکثر مردم کشور دریافت کرده‌اند، می‌تواند روند افزایش عفونت‌ها را کاهش داده و تعداد عفونت‌های شدید و مرگ و میر را کاهش دهد. تزریق چهارمین دوز واکسن، همراه با دادن داروهای ضد ویروسی به افراد ۶۰ ساله و بالاتر و سایر افراد در معرض خطر ابتلا به بیماری شدید، می‌تواند مرگ و میر را تا ۳۵ درصد کاهش دهد.

افزایش میزان واکسیناسیون، ادامه استفاده گسترده از ماسک و اعمال مجدد برخی محدودیت‌ها، می‌تواند باعث کاهش تعداد مرگ و میر در موج کووید در چین شود. طبق برخی از اولین پیش‌بینی‌ها از زمانی که دولت بسیاری از اقدامات سختگیرانه «کووید-۱۹ صفر» را لغو کرد، ممکن است تا یک میلیون نفر در چین طی چند ماه آینده بر اثر کووید-۱۹ جان خود را از دست بدهند.

جیمز وود، مدل‌ساز بیماری‌های عفونی در دانشگاه نیو ساوت ولز در سیدنی استرالیا، می‌گوید: «شکی نیست که چین چند ماه بد را پشت سر می‌گذارد.»

با این حال، دو مطالعه نشان می‌دهد که با تلقیح دوز چهارم واکسن به اکثر جمعیت، همراه با سطح بالایی از پایبندی به پوشش و اعمال مجدد محدودیت‌های موقت در تعاملات اجتماعی در هنگام افزایش میزان مرگ و میر، می‌توان تعداد مرگ و میرها را کاهش داد. این اقدامات همچنین می‌تواند بار بیمارستان‌ها را کاهش دهد.

شی چن، اقتصاددان در دانشگاه ییل در نیوهون، که سیستم بهداشت عمومی چین را مطالعه می‌کند، می‌گوید: «هیچ وقت برای صاف کردن منحنی دیر نیست.»

طی ماه گذشته، دولت چین بسیاری از محدودیت‌هایی را که برای جلوگیری از انتشار ویروس اعمال کرده بود، لغو کرده است. به قرنطینه انبوه کل شهرها پایان داده است، محدودیت‌های سفر در داخل و بین مناطق برداشته شده است و به افراد مبتلا به SARS-CoV-2 اجازه می‌دهد به جای اینکه در مراکز متمرکز ایزوله شوند در منزل ایزوله شوند. تست‌ها اکنون داوطلبانه است و هفته گذشته، کمیسیون بهداشت ملی اعلام کرد که گزارش تعداد مبتلایان بدون علامت را، متوقف خواهد کرد.

# ماه نگار اپیدمیولوژی و جامعه

گروه اپیدمیولوژی دانشکده بهداشت و ایمنی  
دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

نسخه آذرماه ۱۴۰۱



دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی



پایان سال ۲۰۲۳ با نیم میلیون نفر از کووید-۱۹ مواجه خواهد شد. این مدل بار جهانی کووید-۱۹ را ردیابی و پیش‌بینی می‌کند و توسط مؤسسه سنجش و ارزیابی سلامت در دانشگاه واشنگتن، سیاتل، توسعه و به‌روزرسانی می‌شود. علی‌مقداد، اپیدمیولوژیست در این مؤسسه، می‌گوید: مرگ و میر در چین ممکن است تا پایان ماه مارس به نزدیک به ۹۰۰۰ نفر در روز برسد.

این مدل پیش‌بینی می‌کند که اگر چین اقدامات خاصی را در زمانی که نرخ مرگ و میر از یک آستانه خاص عبور کند، اعمال کند، تعداد کل مرگ و میرها از هم‌اکنون تا آوریل به حدود ۲۹۰۰۰۰ کاهش می‌یابد. اینها شامل: اعمال مجدد محدودیت‌ها، نرخ بالای واکسیناسیون با دوز سوم و چهارم و درمان دارویی ضد ویروسی بالا برای گروه‌های در معرض خطر است. استفاده گسترده از ماسک می‌تواند مرگ و میر را بیشتر کاهش دهد و به حدود ۲۳۰۰۰۰ نفر برساند.

کامرون می‌گوید که این دو مطالعه به‌طور کلی در مورد تخمین‌های مرگ و میر و تأثیر مداخلات توافق دارند. این شباهت تا حد زیادی منعکس‌کننده توافقی است مبنی بر اینکه مصونیت گروهی تنها پس از گسترش گسترده و مهار انتقال بیماری در سراسر کشور به دست می‌آید (۳).

جیمز تراثر، مدل‌ساز بیماری‌های عفونی در دانشگاه موناش در ملبورن استرالیا، می‌گوید: «برای چین بسیار حیاتی است که در دوره‌ای قبل از شروع همه‌گیری بزرگ، به بالاترین پوشش واکسیناسیون ممکن دست یابد.» او همچنین خاطرنشان می‌کند که هنوز ابهامات زیادی در مورد پیش‌بینی‌ها درباره تلفات همه‌گیری و تأثیر اقدامات برای کاهش سرعت شیوع وجود دارد.

در ۱۳ دسامبر، دولت اعلام کرد که افراد ۶۰ سال و بالاتر و سایر گروه‌های پرخطر باید چهارمین دوز واکسن را دریافت کنند، ترجیحاً بر اساس فناوری متفاوت از دوز اولیه. اما از بیش از ۲۶۰ میلیون نفر در چین بالای ۶۰ سال، تنها ۷۰ درصد ۶۰ سال و بالاتر و تنها ۴۰ درصد ۸۰ سال و بیشتر، دوز سوم را دریافت کرده‌اند.

وود خاطرنشان می‌کند که ممکن است برای بهره‌مندی چین از دوز چهارم خیلی دیر باشد زیرا اکنون که بسیاری از محدودیت‌ها برداشته شده‌اند، انتقال گسترده‌ای وجود دارد. او همچنین متقاعد نشده است که دوز اضافی تفاوت زیادی در انتقال ایجاد کند، زیرا انواع Omicron در گردش ویروس توانایی قوی برای فرار از پاسخ ایمنی بدن را نشان می‌دهد.

مرگ و میر کمتر

مدل دیگری (۲) تخمین می‌زند که چین تا آوریل با یک میلیون و ۶۰۰ هزار مرگ و میر تا

Reference:

1. Leung K, Leung GM, Wu J. Modelling the adjustment of COVID-19 response and exit from dynamic zero-COVID in China. medRxiv. 2022 Jan 1.
2. <https://covid19.healthdata.org/china?view=cumulative-deaths&tab=trend>
3. By [Smriti Mallapaty](#), [Nature magazine](#) on December 19, 2022  
<https://www.scientificamerican.com/article/china-covid-wave-could-kill-one-million-people-models-predict/>