

## عالمگیری‌ها: درس‌هایی از گذشته برای آینده

ابراهیم قادری<sup>۱،۲</sup>، قباد مرادی<sup>۳،۴،۵</sup>، مصطفی صالحی وزیری<sup>۶</sup>، منوچهر کرمی<sup>۸،۷</sup>، احسان مصطفوی<sup>۹</sup>

- ۱- مرکز تحقیقات زئونوز، پژوهشکده توسعه سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران
- ۲- دانشیار گروه اپیدمیولوژی و آمار، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران
- ۳- مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، پژوهشکده توسعه سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران
- ۴- استاد گروه اپیدمیولوژی و آمار، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران
- ۵- مرکز مدیریت بیماری‌های واگیر، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، تهران، ایران
- ۶- دانشیار، بخش آربوویروس‌ها و تب‌های خونریزی دهنده ویروسی (آزمایشگاه مرجع ملی)، انستیتو پاستور ایران، تهران، ایران
- ۷- استاد اپیدمیولوژی، گروه اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
- ۸- شبکه تحقیقاتی آمادگی و پاسخ به اپیدمی‌ها و پاندمی‌ها، پژوهشکده علوم بهداشتی و محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
- ۹- استاد اپیدمیولوژی، بخش اپیدمیولوژی و آمار زیستی، مرکز همکار سازمان جهانی بهداشت در حوزه بیماری‌های منتقله از ناقلین، مرکز تحقیقات بیماری‌های نوپدید و بازپدید، انستیتو پاستور ایران، تهران، ایران

DOI: [10.18502/ijre.v21i3.20508](https://doi.org/10.18502/ijre.v21i3.20508)

## چکیده

## اطلاعات مقاله

**مقدمه و اهداف:** در صد سال اخیر، وقوع عالمگیری‌های متعدد منجر به مرگ میلیون‌ها نفر و آسیب‌های جدی به اقتصاد جهانی شده است و هنوز بشر نگران بروز عالمگیری‌های دیگری است. این مقاله تلاش دارد تا با مرور عالمگیری‌ها و تهدیدات و همچنین تجارب گذشته و تحلیل شرایط کنونی، چشم‌اندازی از چالش‌های پیش‌رو در زمینه بهداشت عمومی در آینده ارائه دهد.

**روش کار:** در این مطالعه که به صورت مرور غیر سیستماتیک انجام شد، موتور جستجو گوگل اسکالر با هدف پوشش گسترده موضوعی با استفاده از کلمات کلیدی مناسب جستجو، و مطالعات مرتبط با موضوع انتخاب شدند.

**یافته‌ها:** با افزایش جمعیت و ارتباطات نزدیک‌تر انسان‌ها، خطر طغیان بیماری‌های مسری بیشتر از گذشته احساس می‌شود. در این راستا، وجود هزاران عامل بیماری‌زا در حیات وحش و تأثیرات ناشی از تغییرات اقلیمی، جهانی شدن (Globalization)، شیوه زندگی، شکار و تخریب محیط زیست، احتمال مواجهه انسان‌ها با این عوامل بیماری‌زا را افزایش می‌دهد. اگر این مواجهات منجر به تغییرات ژنتیکی در عوامل بیماری‌زا شده و گونه جدیدی ایجاد کنند، خطر بروز بیماری‌های جدید و قابل انتقال به انسان بیشتر خواهد شد. علاوه بر عوامل طبیعی، عوامل انسانی مانند بیوتوروریسم و مقاومت در مقابل داروها که جزو عوامل انسانی قرار ندارند، (اگرچه که در نتیجه سوء رفتار انسان به وجود می‌آیند) نیز باید مورد توجه قرار گیرند.

**نتیجه‌گیری:** در میان انواع خرده زیست‌مندهای بیماری‌زا، ویروس‌ها به دلیل توانایی تغییر سریع، وجود در مخازن حیاط وحش و عدم وجود ابزارهای پیشگیری و درمان موثر علیه آن‌ها، به عنوان عوامل اصلی عالمگیری‌های آینده مطرح هستند. آنچه برای کشورها ضروری است، استفاده از درس‌های آموخته در عالمگیری‌های قبلی و ایجاد آمادگی بیشتر با استفاده از تقویت سیستم بهداشتی، استفاده از استراتژی سلامت واحد و بسیج همه ظرفیت‌ها برای عالمگیری‌های آینده است.

## تاریخ دریافت

۱۴۰۳/۱۲/۲۶

## تاریخ پذیرش

۱۴۰۴/۰۶/۲۲

## نویسنده رابط

احسان مصطفوی

## ایمیل نویسنده رابط

[mostafaviiehsan@gmail.com](mailto:mostafaviiehsan@gmail.com)

## نشانی نویسنده رابط

بخش اپیدمیولوژی و آمار زیستی، مرکز همکار سازمان جهانی بهداشت در حوزه بیماری‌های منتقله از ناقلین، مرکز تحقیقات بیماری‌های نوپدید و بازپدید، انستیتو پاستور ایران، تهران، ایران

## واژگان کلیدی: عالمگیری، بیماری

های مشترک، بیماری‌های واگیر

## مقدمه

در طول تاریخ عالمگیری‌ها به عنوان شیوع وسیع و جهانی بیماری‌های عفونی، تأثیرات عمیق و گسترده‌ای بر جوامع انسانی، فرهنگ‌ها و اقتصادها داشته‌اند. عالمگیری‌ها نه تنها بر سلامت عمومی تأثیر می‌گذارند، بلکه می‌توانند تغییرات اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی عمیقی را نیز به همراه داشته باشند. درس‌هایی که از این تجربیات تاریخی گرفته شده‌اند، می‌توانند به جوامع کمک کنند تا برای مقابله با چالش‌های آینده آماده‌تر باشند. در چند صد سال اخیر به علت رشد شهرسازی و تغییرات کاربری اراضی و تغییر در حیات وحش و محیط زیست، افزایش تراکم جمعیت، نزدیکی بیشتر انسان‌ها با حیوانات و پرورش حیوانات، افزایش مراودات انسان‌ها و مسافرت‌ها و تغییرات اقلیمی، وقوع عالمگیری‌های تازه تهدیدی جدی‌تر برای جوامع بشری بوده‌اند (۱-۳). پیش بینی می‌شود که جمعیت جهان تا سال ۲۰۵۰ به بیش از ۹ میلیارد نفر می‌رسد و تراکم و ارتباطات جمعیت هر روز بیش از پیش می‌شود.

عالمگیری‌ها توسط عوامل بیماری‌زای مختلفی ایجاد شده‌اند که می‌توان آن‌ها را به سه دسته عمده تقسیم کرد: باکتریایی، ویروسی و انگلی. هر یک از این عوامل ویژگی‌ها و چالش‌های خاص خود را دارند. دو نمونه بارز از عالمگیری‌های باکتریایی عبارتند از طاعون خیارکی، ناشی از باکتری *یرسینیا پستیس* (*Yersinia pestis*)، که در قرن چهاردهم میلادی به شدت گسترش یافت و میلیون‌ها نفر را در اروپا و دیگر نقاط جهان به کام مرگ کشاند و وبا، ناشی از باکتری *ویبریو کلرا* (*Vibrio cholera*)، که معمولاً از طریق آب آلوده منتقل می‌شود و در قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم چندین عالمگیری بزرگ را ایجاد کرد. بیماری‌های انگلی نیز می‌توانند باعث عالمگیری شوند، اگرچه در مقایسه با باکتری‌ها و ویروس‌ها کمتر اهمیت دارند. یکی از مثال‌های بارز آن عالمگیری‌های بیماری مالاریا ناشی از گونه‌های مختلف تک یاخته پلاسمودیوم می‌باشد که در

صده اخیر در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری شیوع بیشتری یافته‌اند.

در صد سال اخیر، با کشف و استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها، کنترل بیماری‌های باکتریایی بهبود یافته است. این پیشرفت‌ها باعث شده است که عالمگیری‌های ناشی از عوامل ویروسی افزایش یابند، چرا که بسیاری از ویروس‌ها هنوز درمان‌های مؤثری ندارند و به سرعت در جمعیت‌ها گسترش می‌یابند. این تغییر در الگوی عالمگیری‌ها نیازمند توجه ویژه به تحقیقات و راه برد (استراتژی)‌های پیشگیری و کنترل بیماری‌های ویروسی است. مهم‌ترین عالمگیری‌های ویروسی در طول تاریخ عبارتند از: آبله در قرن ۱۹، آنفلوآنزای روسی در سال‌های ۱۸۹۳-۱۸۸۹، آنفلوآنزای اسپانیایی، در سال‌های ۱۹۱۹-۱۹۱۸، آنفلوآنزای آسیایی در سال‌های ۱۹۵۹-۱۹۵۷، آنفلوآنزای هنگ کنگی در سال‌های ۱۹۷۰-۱۹۶۸، سارس در سال‌های ۲۰۰۳-۲۰۰۲، آنفلوآنزای خوک در سال‌های ۲۰۱۰-۲۰۰۹، ابولا در سال ۲۰۱۳، ویروس نقص ایمنی انسانی (HIV) که از دهه ۱۹۸۰ به بعد به یک بحران جهانی تبدیل شده است و عالمگیری کووید ۱۹، که از سال ۲۰۱۹ به سرعت گسترش یافت و تأثیرات عمیقی بر زندگی روزمره و نظام‌های بهداشتی داشت (۴).

تعداد ویروس‌هایی که در حال تکثیر و جهش هستند، نگران‌کننده و خطرآفرین است. دانشمندان در حال حاضر ۲۵ خانواده ویروس را شناسایی کرده‌اند که هر کدام از آن‌ها از هزاران ویروس مجزا تشکیل شده و تعداد قابل توجهی از آنها قابلیت تبدیل به عاملی برای ایجاد همه‌گیری را پیدا کرده‌اند. علاوه بر این، تخمین زده می‌شود که حدود یک میلیون ویروس کشف‌نشده دیگر وجود دارد که می‌توانند از گونه‌ای به گونه دیگر منتقل شده و توانایی کشتن میلیون‌ها انسان را داشته باشند. در حال حاضر، حدود ده هزار نوع ویروس و باکتری شناسایی شده در حیات وحش در گردش هستند که امکان ایجاد عفونت در انسان‌ها را نیز دارند. این عوامل بیماری‌زا در حیات وحش به دلیل تماس حیوانات مختلف

با یکدیگر به راحتی گردش می‌کنند و گاهی تغییر و تکامل پیدا می‌کنند. این تکامل می‌تواند آن‌ها را قادر سازد تا گونه‌های جانوری مختلف را آلوده کرده و امکان ایجاد عفونت در انسان‌ها را نیز فراهم کند. معمولاً این گونه بیماری‌ها یا به صورت مستقیم یا از طریق ناقلین (حشرات و بندپایان) به حیوانات اهلی یا حیواناتی که به عنوان یک جمعیت رابط بین حیات وحش و انسان‌ها عمل می‌کنند، سرایت می‌کنند. این سرایت، راه را برای تکامل بیشتر بیماری‌زها برای آلوده کردن انسان‌ها هموار می‌سازد. این عوامل بیماری‌زا به عنوان یک بحران خزنده قابل تصور هستند و پس از ورود به زندگی بشر، تمایل به بومی شدن و ماندگاری دارند. اگر این عوامل به خوبی کنترل نشوند، می‌توانند به عنوان یک تهدید دائمی باقی بمانند (۱). بنابراین، نیاز به نظارت دقیق و اقدامات پیشگیرانه برای کنترل این بیماری‌زها و جلوگیری از شیوع بیماری‌های همه‌گیر بیش از پیش احساس می‌شود.

سازمان جهانی بهداشت اخیراً فهرست بیماری‌زهای اولویت دار خود را برای عالمگیری‌های احتمالی بعدی گسترش داده است، و بیش از ۳۰ ویروس و باکتری را شناسایی کرده است که تهدیدهای مهمی برای سلامت عمومی جهانی به شمار می‌روند. این فهرست به روز شده شامل موارد جدیدی مانند ویروس آنفلوآنزای نوع A، ویروس تب دنگی و ویروس آبله میمونی (Monkey pox) است که منعکس کننده نگرانی‌های در حال تکامل در مورد محرک‌های بالقوه عالمگیری می‌باشد. بیماری‌زهای اولویت‌دار بر اساس پتانسیل آن‌ها برای ایجاد شرایط اضطراری بهداشتی جهانی، که با قابلیت انتقال بالا، عفونت زایی، و فقدان واکسن‌ها و درمان‌های مؤثر مشخص می‌شوند، انتخاب شده‌اند. فهرست به روز شده که اخیراً منتشر شده است، ۱۶۵۲ گونه بیماری‌زا را ارزیابی کرده است. این تلاش به طور قابل توجهی دامنه لیست‌های قبلی از سال ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸ را که حدود ۱۲ بیماری‌زای اولویت دار را شناسایی کرده بود، گسترش داده است. در میان بیماری‌زهای جدید اضافه شده،

کروناویروس‌ها شامل عامل کوید-۱۹ و سندروم تنفسی خاورمیانه (MERS<sup>۱</sup>) نیز لحاظ گردیده است. این فهرست همچنین حاوی ویروس واریولا نیز می‌باشد که باعث آبله می‌شود. علی‌رغم اعلام ریشه کتی آبله در سال ۱۹۸۰، پتانسیل استفاده از آن به عنوان عامل بیوتروریسم آن را در این فهرست نگه می‌دارد. سایر موارد قابل توجه شامل چندین گونه از ویروس آنفلوآنزای نوع A مانند زیرگروه H5 است که اخیراً باعث طغیان در گاوداری‌ها و انتقال به انسان در ایالات متحده آمریکا شده است. باکتری‌های تازه وارد شده در این لیست، مسئول بیماری‌هایی مانند وبا، طاعون، اسهال خونی و ذات‌الریه هستند. در این بین آربوویروس‌ها (ویروس‌های منتقل شونده از طریق بندپایان) نظیر ویروس‌های دنگی، چیکونگونیا و تب خونریزی دهنده کریمه کنگو؛ و عوامل ویروسی ایجاد کننده تب‌های خونریزی دهنده نظیر ابولا نیز جزو عوامل با ریسک بالای ایجاد عالمگیری دسته بندی شده‌اند. علاوه بر این، ویروس‌های منتقله از جوندگان از جمله هانتاویروس‌ها و آرنایروس‌ها، که انتقال پراکنده از انسان به انسان را نیز نشان داده‌اند، به دلیل نگرانی‌ها در مورد تغییرات آب و هوا و شهرنشینی که خطر گسترش را افزایش می‌دهد، اضافه شده‌اند. این فهرست همچنین ویروس نیپا منتقله از خفاش را نیز در لیست حفظ کرده، که به دلیل میزان بالای مرگ و میر (واژه مرگ و میر، اگرچه جا افتاده است ولی بهتر است با واژه ابتلا و مرگ جایگزین شود)، و عدم وجود درمان‌های موجود مورد توجه می‌باشد. اگرچه بسیاری از بیماریزها در حال حاضر مختص برخی مناطق هستند، اما پتانسیل گسترش جهانی را دارند که بر غیرقابل پیش بینی بودن طغیان‌های آینده تأکید می‌کند. در یک رویکرد آینده‌نگر، سازمان جهانی بهداشت همچنین فهرستی از «بیماری‌های اولیه<sup>۲</sup>» را ایجاد کرده است تا به عنوان مدل‌هایی برای تحقیقات پایه و توسعه درمان‌ها و واکسن‌ها عمل کنند. ساخت

<sup>1</sup> Middle East respiratory syndrome

<sup>2</sup> Prototype Pathogen

است در آینده ظهور کنند و توانایی انتقال از حیوانات به انسان را دارند.

## روش کار

این مطالعه یک مطالعه مروری غیر سیستماتیک می‌باشد. بعد از مشخص شدن اهداف مطالعه، با استفاده از کلمات کلیدی عالمگیری (Pandemic)، عالمگیری بعدی (Next pandemic) و بیماری ایکس (Disease X) در دوره زمانی بیست سال اخیر (ابتدای ۲۰۰۵ تا ابتدای ۲۰۲۵) در سایت گوگل اسکالر، جستجو انجام و عناوین و چکیده مقالات ده صفحه اول گوگل اسکالر برای هر جستجو توسط نویسندگان مطالعه شد و مقالات مناسب انتخاب شدند. همچنین عنوان منابع این مقالات هم بررسی شد تا اگر مقاله یا کتاب خاصی به عنوان منبع استفاده شده است و می‌تواند به غنای مقاله ما کمک کند نیز بررسی شود.

## یافته‌ها

### مهم‌ترین عالمگیری‌ها و طغیان‌های گذشته

تعداد زیادی عالمگیری‌ها در طول تاریخ رخ داده‌اند و بر جمعیت، اقتصاد و سایر ابعاد زندگی بشر در سطح جهانی تأثیر گذاشته‌اند و تعداد زیادی نیز طغیان بیماری‌ها رخ داده است که کنترل شدند و منجر به عالمگیری نشدند. از طرفی بعضی بیماری‌ها مثل زیکا، تب زرد، آبله میمونی، وروس نیل غربی و ابولا هم که محدود به مناطقی از دنیا هستند، می‌توانند در صورت انتقال به مناطق جدید، باعث طغیان در این نواحی شوند. علاوه بر وروس‌ها، باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک (مقاوم به درمان) هم می‌توانند در صورت گسترش به عالمگیری‌های بزرگ و کشنده منجر شوند. یک نمونه از این تهدیدات، گزارش مواردی از طاعون مقاوم به درمان در ماداگاسکار در سال ۲۰۱۷ بود که برای مدتی توجه‌های جهانی را به خود جلب کرد. نمونه دوم آن، حصبه مقاوم به دارو در پاکستان در سال ۲۰۱۸ بود که به اکثر آنتی بیوتیک‌ها پاسخ نمی‌داد و باعث هشدار سازمان‌های بین المللی شد.

واکسن برای یک ویروس در یک خانواده می‌تواند دانشمندان را برای واکنش موثرتر به ویروس‌های مرتبط مجهز کند (۵).

خطرات ناشی از بیماری‌ها در دو دهه گذشته به‌طور قابل توجهی افزایش یافته است و این موضوع به ویژه در سال ۲۰۱۷ مورد توجه قرار گرفت، زمانی که بحث‌هایی درباره عالمگیری فرضی به نام "بیماری ایکس" آغاز شد. این بیماری به عنوان یک تهدید بالقوه برای بهداشت عمومی جهانی شناخته می‌شود و به یک بیماری اشاره دارد که هنوز شناسایی نشده است اما ممکن است در آینده به یک عالمگیری تبدیل شود. سازمان جهانی بهداشت این اصطلاح را به منظور افزایش آگاهی و آمادگی کشورها برای مواجهه با تهدیدات جدید بهداشتی معرفی کرد. بیماری ایکس به عنوان یک مفهوم، بر اهمیت پیش‌بینی و آماده‌سازی برای شیوع بیماری‌های جدید تأکید می‌کند. در واقع، بیماری‌هایی مانند زیکا و کووید-۱۹ می‌توانند به عنوان نمونه‌هایی از "بیماری ایکس" در نظر گرفته شوند، زیرا آن‌ها به‌طور غیرمنتظره‌ای ظهور کردند و تأثیرات عمیقی بر سلامت عمومی و اقتصاد جهانی داشتند. ظهور این بیماری‌ها نشان داد که نظام‌های (ساختارهای) بهداشتی و کشورهای مختلف باید برای مقابله با تهدیدات جدید آماده باشند.

بررسی تاریخیچه عالمگیری‌ها مانند آنفلوانزا، سارس، مرس و کووید-۱۹ می‌تواند به ما کمک کند تا الگوهای شیوع بیماری‌ها را شناسایی کنیم و نقاط ضعف سیستم‌های بهداشتی را بهتر درک کنیم. همچنین، شناسایی گونه‌های خاص ویروسی که احتمال انتقال آن‌ها به انسان‌ها وجود دارد، می‌تواند به پیش‌بینی و جلوگیری از عالمگیری‌های آینده کمک کند. در این مقاله، ما سعی کرده‌ایم تا علاوه بر مروری بر عالمگیری‌های قبلی، عوامل احتمالی عالمگیری بعدی را نیز بررسی کنیم. این عوامل شامل ویروس‌ها و باکتری‌هایی هستند که ممکن

<sup>1</sup> Disease X

کشورهای در حال توسعه با زیرساخت‌های بهداشتی ضعیف. شیوع‌های محلی وبا در یمن، هائیتی و دیگر کشورها گزارش شده است.

**آبله:** آبله انسانی (Smallpox) یک بیماری ویروسی است که ناشی از ویروس آبله (Variola virus) است. این بیماری به‌طور عمده از طریق تماس مستقیم با فرد آلوده یا از طریق قطرات تنفسی منتقل می‌شود. آبله انسانی به دلیل عوارض شدید و مرگ‌ومیر بالا یکی از بیماری‌های خطرناک تاریخ بشر محسوب می‌شد. آبله انسانی در قرن بیستم باعث مرگ حدود ۳۰۰ میلیون نفر در سراسر جهان شد. تا اوایل دهه ۱۹۷۰، موارد ابتلا به آبله در سطح جهانی به طور متوسط سالانه حدود ۱۵ میلیون مورد گزارش شده بود. با این حال، با شروع برنامه‌های واکسیناسیون گسترده، تعداد موارد ابتلا به شدت کاهش یافت. واکسن آبله اولین بار در اوایل قرن ۱۸ میلادی توسط ادوارد جنر توسعه یافت. واکسیناسیون عمومی و برنامه‌های کنترل بیماری در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه آغاز شد و منجر به کاهش چشمگیر موارد ابتلا شد. در سال ۱۹۸۰، سازمان بهداشت جهانی اعلام کرد که آبله انسانی به‌طور کامل از سطح زمین حذف شده است. این موفقیت نتیجه تلاش‌های مشترک بین‌المللی در زمینه واکسیناسیون و کنترل بیماری بود. آبله انسانی یکی از نمونه‌های موفق در کنترل و حذف یک بیماری عفونی از طریق واکسیناسیون است. این تجربه نشان‌دهنده اهمیت همکاری‌های بین‌المللی، برنامه‌های واکسیناسیون مؤثر و پایدار و توجه به بهداشت عمومی است.

**آنفلوانزا:** آنفلوانزا هم در طول تاریخ چندین عالمگیری بزرگ را به وجود آورده است. عالمگیری آنفلوانزای اسپانیایی (ناشی از سویه H1N1 از پرندگان به انسان منتقل شده بود) طی سال‌های ۱۹۱۹-۱۹۱۸ باعث ابتلای حدود یک سوم جمعیت جهان (تقریباً ۵۰۰ میلیون نفر) با مرگ ۵۰ تا ۱۰۰ میلیون نفر شد. عالمگیری آنفلوانزای آسیایی (توسط سویه H2N2 که از پرندگان به انسان نیز

در زیر مروری کوتاه بر برخی از عالمگیری‌های قابل توجه در طول تاریخ آورده شده است (۶-۱۳) (جدول شماره ۱):

**طاعون:** طاعون یکی از بیماری‌های کشنده تاریخ بشر است و در طول قرن‌ها چندین عالمگیری بزرگ را به وجود آورده است. عالمگیری طاعون آنتونین (سال‌های ۱۸۰-۱۶۵ میلادی) که به نام طاعون آنتونین یا طاعون روم نیز شناخته می‌شود، در زمان امپراتوری روم رخ داد و به‌طور گسترده‌ای در میان سربازان و جمعیت‌های شهری شیوع یافت. تخمین زده می‌شود که حدود ۵ تا ۱۰ میلیون نفر در این عالمگیری جان خود را از دست داده‌اند. عالمگیری طاعون سیاه (سال‌های ۱۳۵۱-۱۳۴۷ میلادی)، به‌طور گسترده‌ای در اروپا، آسیا و شمال آفریقا شیوع یافت و تخمین زده می‌شود که بین ۷۵ تا ۲۰۰ میلیون نفر جان خود را از دست داده‌اند. این عالمگیری تأثیرات عمیقی بر جامعه، اقتصاد و فرهنگ اروپا داشت. عالمگیری طاعون سوم (سال‌های ۱۸۶۰-۱۸۵۲ میلادی)، در اواسط قرن نوزدهم آغاز شد و از هند به سایر نقاط جهان گسترش یافت. این عالمگیری باعث ابتلا و مرگ میلیون‌ها نفر شد و تخمین زده می‌شود که حدود ۱۲ میلیون نفر در هند جان خود را از دست داده‌اند. این بیماری همچنین به کشورهای دیگر مانند چین و آفریقا نیز سرایت کرد.

**وبا:** عالمگیری‌های وبا یکی از بزرگ‌ترین بحران‌های بهداشتی در تاریخ بشر بوده‌اند که عمدتاً از طریق آب آلوده منتقل می‌شود. در طول تاریخ، چندین عالمگیری وبا رخ داده است. در طول تاریخ، چندین عالمگیری شناخته شده وبا از سال ۱۸۱۷ تا ۱۹۲۳ روی داده است. برآورد شده است که میلیون‌ها نفر در عالمگیری‌های وبا مبتلا و فوت شده‌اند. عالمگیری سال‌های ۱۸۵۱-۱۸۲۹ که از هند شروع شد و به سمت اروپا و آمریکای شمالی گسترش یافت، باعث مرگ حدود ۱ میلیون نفر در اروپا و آمریکای شمالی شد. در قرن بیستم و بیست و یکم، وبا هنوز در برخی مناطق جهان وجود دارد، به ویژه در

منتقل شد) طی سال‌های ۱۹۵۸-۱۹۵۷ باعث مرگ حدود ۱ تا ۲ میلیون نفر شد و عالمگیری آنفلوآنزای هنگ کنگی (ناشی از سویه H3N2) که نوع جهش یافته‌ای از ویروس H2N2 سال ۱۹۵۷ بود، طی سال‌های ۱۹۶۹-۱۹۶۸ باعث مرگ حدود ۱ میلیون نفر شد. آنفلوآنزای خوکی (ناشی از سویه H1N1) طی سال‌های ۲۰۱۰-۲۰۰۹، که باعث ابتلای ۱۰ تا ۲۰۰ میلیون نفر و مرگ بیش از ۲۸۰ هزار نفر شد و در ۲۱۴ کشور و منطقه در جهان گزارش گردید. این عالمگیری‌ها نشان‌دهنده تأثیرات شدید آنفلوآنزا بر سلامت عمومی و جامعه جهانی هستند و اهمیت واکسیناسیون و آمادگی برای مقابله با بیماری‌های واگیردار را برجسته می‌کنند.

اچ‌آی‌وی/ایدز: عالمگیری اچ‌آی‌وی/ایدز (۱۹۸۱-اکنون) تأثیر قابل توجهی بر سلامت جهانی داشته است و تاکنون بیش از ۳۲ میلیون نفر در جهان بر اثر ابتلا به این ویروس جان خود را از دست داده‌اند.

کووید-۱۹: عالمگیری کووید-۱۹ (۲۰۱۹-اکنون): عالمگیری کووید-۱۹، تأثیر عمیقی بر سلامت جهانی، اقتصاد و جوامع داشت. این بیماری ابتدا در شهر ووهان چین شناسایی و سپس در سراسر جهان منتشر شد و به میلیون‌ها مورد عفونت و مرگ منجر شد. تخمین زده می‌شود که کووید-۱۹ باعث مرگ حدود هفت میلیون نفر در سراسر جهان شد.

جدول شماره ۱- تعداد تقریبی مرگ در اثر طغیان‌های مختلف ثبت شده در طول تاریخ (۱۰، ۱۳)

| بیماری                                        | دوره زمانی طغیان | تعداد تقریبی مرگ (نفر) |
|-----------------------------------------------|------------------|------------------------|
| طاعون آنتونین (Antonine Plague)               | ۱۸۰ - ۱۶۵        | ۵۰۰۰۰۰                 |
| آبله ژاپنی (Japanese smallpox)                | ۷۳۷ - ۷۳۵        | ۱۰۰۰۰۰                 |
| طاعون ژوستینین (Plague of Justinian)          | ۵۴۲ - ۵۴۱        | ۵۰۰۰۰۰۰                |
| مرگ سیاه (Black Death)                        | ۱۳۵۷ - ۱۳۴۷      | ۲۰۰۰۰۰۰۰               |
| آبله دنیای جدید (New World Smallpox Outbreak) | ۱۵۲۰             | ۵۶۰۰۰۰۰۰               |
| طاعون بزرگ لندن (Great Plague of London)      | ۱۶۶۵             | ۱۰۰۰۰۰                 |
| طاعون ایتالیایی (Italian plague)              | ۱۶۳۱ - ۱۶۲۹      | ۱۰۰۰۰۰۰                |
| عالمگیری وبا (Cholera Pandemics)              | ۱۹۲۳ - ۱۸۱۷      | ۱۰۰۰۰۰۰                |
| طاعون سوم (Third Plague)                      | ۱۸۸۵             | ۱۲۰۰۰۰۰۰               |
| تب زرد (Yellow Fever)                         | اواخر ۱۸۰۰       | ۱۵۰۰۰۰                 |
| آنفلوآنزای روسی (Russian Flu)                 | ۱۸۹۰ - ۱۸۸۹      | ۱۰۰۰۰۰۰                |
| آنفلوآنزای اسپانیایی (Spanish Flu)            | ۱۹۱۹ - ۱۹۱۸      | ۵۰۰۰۰۰۰۰               |
| آنفلوآنزای آسیایی (Asian Flu)                 | ۱۹۵۸ - ۱۹۵۷      | ۱۱۰۰۰۰۰                |
| آنفلوآنزای هونگ کونگ (Hong Kong Flu)          | ۱۹۷۰ - ۱۹۶۸      | ۱۰۰۰۰۰۰                |
| اچ‌آی‌وی/ایدز (HIV/AIDS)                      | ۱۹۸۱ تاکنون      | ۳۵۰۰۰۰۰۰               |
| آنفلوآنزای خوکی (Swine Flu)                   | ۲۰۱۰ - ۲۰۰۹      | ۲۰۰۰۰۰۰                |
| سارس (SARS)                                   | ۲۰۰۳ - ۲۰۰۲      | ۷۷۰                    |
| ابولا (Ebola)                                 | ۲۰۱۵ - ۲۰۱۴      | ۱۱۰۰۰                  |
| مرس (MERS)                                    | ۲۰۱۵ تاکنون      | ۸۵۰                    |

در سطح دنیا در کنترل برخی از این اپیدمی ها و پاندمی ها از قبیل سارس، مرس، ابولا، ام پاکس، طغیان های اخیر طاعون و در برخی از کشورها در مورد کووید-۱۹ موفقیت‌های خوبی وجود دارد. هرچند عوامل زیادی بر این موفقیت‌ها تاثیر داشته است اما موارد زیر نقش اساسی و عمده‌ای در کنترل موفق این طغیان‌ها را بازی کرده است:

ایجاد کمیته‌های برنامه ریزی و توسعه و اجرای طرح های آمادگی و پاسخگویی سازمانی، ارتقای فرایندها و ساختارهای تصمیم گیری، ارتقا و ایجاد ظرفیت زیرساخت و منابع پایدار پاسخ به طغیان، کاهش کاغذ بازی و فرایندهای زمان‌بر در سیستم بهداشتی، رصد بیماری به مدت طولانی در حیات وحش و از قبل از طغیان، اجرای استراتژی های موثر مراقبت و رصد بیماری، جمع آوری و تحلیل موثر داده، تصمیم گیری مبتنی بر داده های مراقبت، شناسایی سریع بیماران و اجرای تریاژ دقیق، غربالگری و پیگیری موارد در تماس در راستای کاهش انتقال بیماری، قرنطینه و اجتناب از تماس‌های محافظت نشده، شروع به‌هنگام داروهای ضد ویروسی، آموزش و تمرین پرسنل، تقویت شیوه‌های اساسی کنترل عفونت در بین کارکنان مراقبت‌های بهداشتی، لغو اجتماعات و اجرای فاصله گذاری اجتماعی به صورت محدود، همکاری های بین المللی قوی، در دسترس بودن یا توسعه سریع واکسن، گفتگوی موثر در مورد مخاطرات و درگیر کردن جامعه و همه شرکا (۸، ۹، ۱۳-۱۵).

### وضعیت‌های اضطراری بهداشت عمومی با اهمیت

#### بین المللی

وضعیت‌های اضطراری بهداشت عمومی با اهمیت بین المللی<sup>۱</sup> به وضعیتی اطلاق می‌شود که به دلیل شیوع یک

بیماری یا مشکل بهداشتی، تهدیدی جدی برای سلامت عمومی در سطح جهانی ایجاد می‌کنند و نیاز به اقدام فوری و هماهنگ بین‌المللی دارند. این وضعیت‌ها توسط سازمان جهانی بهداشت اعلام می‌شود و نیاز به همکاری بین‌المللی برای کنترل و مدیریت آن‌ها را ایجاب می‌کند. وضعیت‌های اضطراری بهداشت عمومی با اهمیت بین المللی یک بیانیه رسمی است که بر اساس مقررات بین‌المللی بهداشت اعلام می‌گردد و پس از اعلام این بیانیه ۱۹۴ کشور عضو سازمان بهداشت جهانی موظفند تمامی امکانات و نیروهای خویش را در زمینه اداره و پیشگیری از ادامه بحران به کار گیرند (۱۴، ۱۶).

**آنفلوآنزای خوکی:** نخستین بیانیه وضعیت اضطراری بهداشت عمومی هنگام همه‌گیری جهانی آنفلوآنزای خوکی در سال ۲۰۰۹ اعلام گشت.

**فلج اطفال:** دومین بیانیه به هنگام بازگشت مجدد بیماری فلج اطفال پس از ریشه کن کردن آن در سطح جهانی در اردیبهشت سال ۲۰۱۴ اعلام گشت. طغیان فلج اطفال، ناشی از ویروس پلئوویروس، در سال‌های ۲۰۱۳ و ۲۰۱۴ در کشورهای سوریه و پاکستان اتفاق افتاد که با استفاده از واکسیناسیون گسترده و تدابیر بهداشتی قوی مهار شد.

**ابولا:** سومین بیانیه در سپتامبر سال ۲۰۱۴ و به هنگام همه‌گیری بیماری ویروسی ابولا در غرب آفریقا اعلام شد. ویروس ابولا در این سال در غرب آفریقا باعث طغیان شد و به سرعت گسترش یافت. با تلاش بین‌المللی و تدابیر بهداشتی قوی، طغیان ابولا تا دو سال بعد کنترل شد. اقداماتی مانند شناسایی سریع موارد بیماری، ایزوله کردن بیماران، ردیابی مخاطرات و استخدام کادر بهداشتی محلی برای جلوگیری از گسترش ویروس، عوامل موثر در مهار این طغیان بودند.

**زیکا:** ویروس زیکا بعد از حدود ۷۰ سال از شناسایی آن در میمون‌ها، گسترش یافت و بیش از ۸۶ کشور را درگیر کرده است. پس از شیوع ویروس زیکا در آمریکای

<sup>1-</sup> Public health emergencies of international concern (PHEIC)

جنوبی در سال ۲۰۱۶، سازمان بهداشت جهانی برای چهارمین بار اعلام وضعیت اضطراری بهداشت عمومی نمود. طغیان ویروس زیکا، که توسط پشه‌های آئدس منتقل می‌شود، در سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۱۶ در آمریکای لاتین بروز کرد که با تدابیر بهداشتی موثر و کنترل پشه‌ها، کنترل شد.

**ابولا:** پنجمین بار در ۳۰ ژوئیه ۲۰۱۹ پس از افزایش سریع آمار تلفات بیماری ابولا در سراسر جهان، سازمان جهانی بهداشت مجدداً برای این بیماری اعلام وضعیت اضطراری کرد.

**کووید-۱۹:** برای ششمین بار در ژانویه ۲۰۲۰ به دلیل شیوع ویروس کرونا، سازمان بهداشت جهانی اعلام وضعیت اضطراری کرد. از نظر گسترش جغرافیایی بیماری، کووید-۱۹ یکی از وسیع‌ترین طغیان‌ها را در جهان رقم زد به صورتی که بیماری در ۲۲۲ کشور و منطقه گزارش شد.

**ام‌پاکس (آبله میمونی):** هفتمین اعلام وضعیت اضطراری مربوط به ام‌پاکس بود که در سال ۲۰۲۲ اعلام شد. هشتمین و آخرین مورد اعلام وضعیت اضطراری متعاقب اپیدمی اخیر ام‌پاکس در کنگو و چند کشور آفریقایی در سال ۲۰۲۴ اعلام شد. طغیان این بیماری از آوریل ۲۰۲۲ و توسط دسته ۲ (clade II) ویروس شروع شد که بیماری بین افراد گروه‌های مردان همجنس خواه اتفاق افتاد و در تعداد زیادی از کشورها دیده شد. در جولای ۲۰۲۳ نیز افزایش موارد ام‌پاکس در تعدادی از کشورهای آفریقایی گزارش شد که این طغیان ناشی از دسته ۱-ب (clade Ib) این ویروس بود. هرچند این ویروس عمدتاً از طریق تماس بسیار نزدیک و تماس جنسی منتقل می‌شود اما نگرانی‌های زیادی را در خصوص امکان انتقال تنفسی نیز ایجاد کرد.

### نگرانی‌های چندسال اخیر

بر اساس نظر کارشناسان سازمان جهانی بهداشت، بیماری‌های تنفسی (منتقله از هوا (هوابرد) از فرد به فرد) و بیماری‌های منتقله از پشه‌ها هر دو قابلیت بالایی برای

گسترش و ایجاد عالمگیری دارند. این دو گروه بیماری‌ها به دلیل ویژگی‌های خاص خود، می‌توانند به سرعت در جمعیت‌ها شیوع پیدا کنند و تهدیدات جدی برای سلامت عمومی ایجاد کنند. به طور کلی، هر دو گروه بیماری‌های منتقله از هوا (هوابرد) و بیماری‌های منتقله از پشه آئدس دارای پتانسیل بالایی برای ایجاد عالمگیری هستند. تغییرات اقلیمی، شهرنشینی و عدم دسترسی به خدمات بهداشتی می‌تواند عواملی باشند که خطر گسترش این بیماری‌ها را افزایش دهند. بنابراین، اقدامات پیشگیرانه و کنترل این بیماری‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است. در این میان به بیان اهمیت دو دسته از بیماری‌های مهم این دو گروه (آنفلوآنزا و بیماری‌های منتقله از پشه آئدس) و پتانسیل آن‌ها برای گسترش و ایجاد عالمگیری‌ها می‌توان اشاره کرد.

**آنفلوآنزا:** ویروس آنفلوآنزا از دیرباز به عنوان یک تهدید جدی برای سلامت عمومی شناخته شده است. از سال ۱۷۰۰ تا ۱۸۸۹، عالمگیری‌های آنفلوآنزا تقریباً هر ۵۰ تا ۶۰ سال یک بار رخ داده‌اند و پس از آن، این عالمگیری‌ها به طور فزاینده‌ای هر ۱۰ تا ۲۵ سال یک بار گزارش شده‌اند. ظهور ویروس آنفلوآنزای پرندگان با بیماری‌زایی بالا (HPAI) از نوع A(H5N1) در سال ۱۹۹۷ و گسترش آن به کمک پرندگان مهاجر در سطح جهانی، به آلودگی حیوانات در تمامی قاره‌ها منجر شد. در سال ۲۰۲۱، ویروس HPAI A(H5N1) کلاذ ۲.۳.۴.۴b شناسایی شد که عفونت‌های مرگبار را در پرندگان و پرستنداران زمینی و دریایی ایجاد کرد. با این حال، در سال ۲۰۲۴، برای اولین بار عفونت این ویروس در گاوهای شیری مبتلا به ورم پستان در تگزاس شناسایی شد و به سرعت در ۱۶ ایالات متحده آمریکا شیوع یافت. این شیوع جدید منجر به افزایش موارد انسانی مرتبط با آنفلوآنزای پرندگان گردید. در ایالات متحده، ۴۶ بیمار با عفونت خفیف و محدود، عمدتاً پس از تماس با ماکیان یا گاوهای شیری، شناسایی شدند. همچنین در کانادا، یک دختر ۱۳ ساله به دلیل عفونت شدید ناشی از ویروس



کلاس D1.1 تحت درمان پیشرفته قرار گرفت و پس از دریافت داروهای ضدویروسی بهبود یافت. پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهند که در سال‌های ۲۰۲۴ و ۲۰۲۵، با توجه به گسترش ویروس و احتمال انتقال آن از گاوها به انسان، باید مراقبت بیشتری از شیوع آنفلوانزا به عمل آید. این وضعیت نشان دهنده اهمیت بالای پایش و واکنش سریع به تهدیدات ویروسی است تا از بروز عالمگیری‌های جدید جلوگیری شود (۱۷).

**بیماری‌های منتقله از پشه آندس:** پشه آندس به ویژه پشه آندس اجیپتی (*Aedes aegypti*) و پشه آندس آل‌بویکتوس (*Aedes albopictus*) به عنوان ناقلین مهم چندین بیماری ویروسی شناخته می‌شوند. این پشه‌ها به دلیل رفتار خاص خود در خون‌خواری و توانایی تولید مثل در محیط‌های شهری، نقش مهمی در گسترش بیماری‌های مختلف دارند. گسترش این بیماری‌ها عمدتاً در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری دنیا، به ویژه در جنوب شرق آسیا، اقیانوسیه، آمریکای لاتین و کارائیب است. رشد شهرنشینی و تجمع جمعیت در مناطق شهری باعث افزایش نقاط زاد و ولد این پشه‌های مهاجم و گسترش دامنه پراکندگی آن‌ها در سالیان اخیر شده است. بیماری‌های منتقله از پشه آندس شامل تب دنگی، چیکونگونیا، زیکا و تب زرد می‌باشند. در مناطقی که دسترسی به خدمات بهداشتی محدود است، کنترل این بیماری‌ها دشوارتر می‌شود. بیماری‌های منتقله از پشه آندس به دلیل شیوع بالای خود و عوارض جدی که می‌تواند ایجاد کنند، نگرانی‌های بهداشتی قابل توجهی را به وجود آورده‌اند. تلاش‌های جهانی برای کنترل این بیماری‌ها شامل برنامه‌های واکسیناسیون، کنترل جمعیت پشه‌ها و آموزش عمومی در مورد پیشگیری از نیش پشه‌ها می‌باشد. فقط در سال ۲۰۲۴، بیش از ۱۰ میلیون مورد تب دنگی و بیش از ۵۰۰۰ مورد مرگ از ۸۰ کشور/منطقه گزارش شده است. در سال ۲۰۲۴، بیش از ۱ میلیون نفر ابتلا به چیکونگونیا و بیش از ۱۵۰ مرگ در سراسر جهان گزارش شده است. تعداد موارد بیماری

زیکا در سال ۲۰۱۶-۲۰۱۵ در آمریکای لاتین و کارائیب با صدها هزار مورد گزارش شده افزایش یافت. در سال ۲۰۲۴، بیش از ۱۰۰۰۰ مورد بیماری زیکا عمدتاً از آمریکای جنوبی گزارش شد. بیشترین تعداد موارد ابتلا به تب دنگی، چیکونگونیا و زیکا در دنیا از برزیل گزارش شده است. تب زرد سالانه ۲۰۰ هزار نفر را مبتلا کرده، منجر به مرگ ۳۰۰۰۰ نفر می‌گردد، که حدوداً ۹۰ درصد از این موارد در آفریقا رخ می‌دهد. این بیماری در مناطق گرمسیری آمریکای جنوبی و آفریقا شایع است اما در آسیا شایع نمی‌باشد (۲۲-۱۸).

### مقاومت آنتی بیوتیکی، تهدید نوپدید پیش رو

مقاومت آنتی بیوتیکی یکی دیگر از چالش‌های مهم بهداشت جهانی در قرن ۲۱ است. آمارها نشان می‌دهند که در سال ۲۰۲۱، ۴/۷۱ میلیون مرگ به مقاومت آنتی بیوتیکی باکتری‌ها نسبت داده شده است. پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد که در سال ۲۰۵۰ حدود ۱/۹۱ میلیون مرگ قابل انتساب به مقاومت آنتی بیوتیکی و ۸/۲۲ میلیون مرگ مرتبط با مقاومت آنتی بیوتیکی رخ خواهد داد و پیش‌بینی می‌شود مناطق جنوب آسیا و آمریکای لاتین و کارائیب بالاترین میزان مرگ‌ومیر ناشی از مقاومت آنتی بیوتیکی در سال ۲۰۵۰ را داشته باشند. از سال ۲۰۲۲ تا ۲۰۵۰، پیش‌بینی می‌شود که مرگ‌ومیر ناشی از مقاومت آنتی بیوتیکی حدود ۶/۶۹ درصد افزایش یابد. توسعه داروهای جدید علیه باکتری‌های گرم منفی می‌تواند مانع از ۱۱/۱ میلیون مرگ ناشی از مقاومت آنتی بیوتیکی شود. با توجه به تنوع بالای مقاومت آنتی بیوتیکی، مهم است که مداخلات پیشگیری از عفونت، واکسیناسیون، به حداقل رساندن استفاده نامناسب از آنتی بیوتیک‌ها در کشاورزی و انسان و تحقیق در مورد آنتی بیوتیک‌های جدید برای کاهش تعداد مرگ و میر ناشی از مقاومت آنتی بیوتیکی که برای سال ۲۰۵۰ پیش‌بینی شده است، ترکیب شود (۲۳).

با توجه به اینکه آنتی بیوتیک‌ها به طور قابل توجهی طول عمر را در بیماران افزایش می‌دهند، کاهش اثربخشی این

پاسخگویی موثر به تهدیدات بیماری‌های نوپدید ضروری است.

### عوامل احتمالی عالمگیری آینده

بر اساس موارد ذکر شده، عوامل احتمالی عالمگیری بعدی می‌توانند عوامل نوپدید یا بازپدید یا عوامل دارای مقاومت‌های آنتی بیوتیکی باشند. ویروس‌های موجود در حیات وحش و حتی در جوامع بشری به اندازه کافی زیاد و متنوع هستند که بتوانند نگران کننده باشند. همچنین تقریباً ۶۰ درصد از حدود ۴۰۰ بیماری نوپدید عفونی در ۸۰ سال اخیر ناشی از بیماری‌های مشترک حیوان و انسان بوده‌اند (۲۷). اما عوامل نوپدید از آن جهت اهمیت دارد که غافلگیر کننده خواهند بود و ما ممکن است دانش لازم را در مورد آنها نداشته باشیم. برخی عوامل محیطی، شرایط را برای بروز عالمگیری‌های بیماری‌های واگیر تسهیل می‌کنند. تغییرات آب و هوایی، تغییر کاربری زمین‌های جنگلی و مراتع، از بین رفتن جنگل‌ها، تغییرات درجه حرارت و ذوب شدن یخ‌های قطبی از این جمله عوامل هستند. به صورت کلی می‌توان به عوامل کلیدی مرتبط با انتقال بیماری‌ها خصوصاً ویروس‌ها از حیوانات به انسان‌ها به صورت زیر اشاره کرد:

**تغییرات آب‌وهوایی:** تغییرات در الگوی آب‌وهوا می‌تواند بر توزیع و رفتار جمعیت‌های حیوانی، از جمله ناقلین (مانند پشه‌ها و کنه‌ها) که ویروس‌های زئونوتیک را منتقل می‌کنند، تأثیر بگذارد. تغییرات آب‌وهوا می‌تواند محدوده جغرافیایی این ناقلین را گسترش دهد و آن‌ها را در تماس با جمعیت‌های جدید انسانی قرار دهد.

**سفر و تجارت جهانی:** افزایش سفر و تجارت جهانی باعث گسترش سریع بیماری‌های عفونی در میان مرزها می‌شود. افراد یا حیوانات آلوده می‌توانند ویروس‌ها را به مناطق جدیدی وارد کنند که احتمالاً جمعیت محلی را آلوده می‌کند.

**فرهنگ و رفتارهای عمومی:** برخی عادات و رفتارهای فرهنگی، مانند برخورداری و مصرف گونه‌های خاص حیوانی، می‌تواند خطر انتقال بیماری زئونوتیک را افزایش

داروها یک نگرانی جدی برای سلامت عمومی ایجاد کرده است. محققان درباره یک دوره قریب الوقوع هشدار داده‌اند، جایی که عفونت‌های مقاوم به آنتی بیوتیک می‌توانند تا سال ۲۰۵۰ در صورت تداوم روندهای فعلی، از سرطان به عنوان عامل اصلی مرگ و میر پیشی بگیرند. مکانیسم ایجاد مقاومت آنتی‌بیوتیکی پیچیده است: باکتری‌هایی که در تکثیر سریع مهارت دارند، سویه‌های جهش‌یافته تولید می‌کنند و از آنتی‌بیوتیک‌های پر مصرف برای تکامل سویه‌های مقاوم استفاده می‌کنند. برای مقابله با این پدیده، پزشکان به استراتژی‌هایی شامل چرخش آنتی‌بیوتیک‌های مختلف در فواصل زمانی خاص برای جلوگیری از توسعه مقاومت روی آوردند. با این حال، استاندارد کردن پروتکل‌های چرخش آنتی‌بیوتیکی همچنان یک چالش است و محققان را بر آن داشته است تا از هوش مصنوعی برای ایجاد انقلابی در رویکردهای درمانی استفاده کنند (۲۴، ۲۵).

### طرح "سلامت واحد" به عنوان دستورالعمل جهانی برای پیشگیری از عالمگیری‌های آینده

گفته می‌شود حدود ۷۰ درصد بیماری‌های شایع در جمعیت انسانی به ویژه بیماری‌های نوپدید و بازپدید، منشأ حیوانی دارند. سلامت واحد، که مفهومی در ادغام سلامت انسان، حیوانات و محیط زیست می‌باشد، برای جلوگیری از عالمگیری‌های آینده بسیار مهم است. این رویکرد بر نظارت بر حیوانات، کاهش جنگل زدایی و مدیریت حیات وحش متمرکز است. هدف اصلی سلامت واحد، تعادل و بهینه سازی سلامت مردم، حیوانات و محیط زیست است که شامل بخش‌های دامپزشکی، بهداشت عمومی و محیط زیست است (۲۶).

چالش‌ها شامل عدم همکاری بین بخش‌های دولتی و تمرکز ناکافی بر خطرات بهداشت عمومی در تحقیقات حیات وحش است. مشارکت جامعه و آموزش کافی برای موفقیت یک اقدام مرتبط با سلامت بسیار مهم است. کارشناسان استدلال می‌کنند که یک رویکرد جامع و یکپارچه برای سلامت واحد به منظور جلوگیری و

ساز ویروس‌های جدید نیز وجود خواهد داشت. توسعه سلاح‌های بیولوژیک توسط گروه‌های تروریستی با استفاده از باکتری‌ها و ویروس‌های موجود، یا ایجاد تغییرات در آنها یا سو استفاده و سرقت از منابع مختلف مانند آزمایشگاه‌های دولتی و خصوصی، موسسات تحقیقاتی، دانشگاه‌ها یا تاسیسات طبی، موضوعی است که باید به صورت جدی مدنظر قرار گیرد. همچنین فعالیت‌های تحقیقاتی در آزمایشگاه‌ها نیز یکی از منابع ایجاد بیماری‌های خطرناک می‌باشد که در صورت پایین بودن فرایندهای کنترل عفونت، می‌تواند منجر به انتشار بیماری‌ها گردد. از عوامل مهم دیگر که می‌تواند منجر به عالمگیری گردد، استفاده بی رویه و غیر مسئولانه از آنتی بیوتیک‌ها و آنتی ویروس‌ها است. میکروب‌های مقاوم یک خطر بزرگ برای انسان‌ها محسوب می‌شوند. ویروس‌هایی که در طول زندگی بشر بیشترین اپیدمی‌ها و عالمگیری‌ها را ایجاد کرده‌اند از خانواده‌های زیر هستند. لذا ممکن است عالمگیری آینده نیز از همین خانواده‌ها باشد. ویروس‌های دارای RNA استعداد بیشتری برای جهش و تغییر را دارند، خصوصا ویروس‌هایی که در حیات وحش در گردش هستند را باید جدی گرفت. این خانواده‌های ویروسی (جدول شماره ۲) شامل موارد زیر هستند (۲۸-۳۰):

جدول شماره ۲- خانواده‌های ویروسی با قابلیت ایجاد پاندمی

| خانواده ویروس                         | مثال بیماری/ویروس                               | راه اصلی انتقال                                                             |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| اروتومیکسوویریده (Orthomyxoviridae)   | ویروس‌های عامل آنفلوآنزای A و B                 | قطرات تنفسی و آئروسول‌های معلق در هوا                                       |
| پارامیکسوویروویریده (Paramyxoviridae) | سرخک، اوریون، ویروس تنفسی سنسیشیال (RSV) و نیپا | قطرات تنفسی و آئروسول‌های معلق در هوا، تماس مستقیم، تماس با ترشحات          |
| کرونا ویرویریده (Coronaviridae)       | سارس، مرس و کووید ۱۹                            | طریق قطرات تنفسی و آئروسول‌های معلق در هوا                                  |
| فلای ویرویریده (Flaviviridae)         | تب زرد، تب دنگی و زیکا                          | گزش پشه‌ها یا کنه‌ها                                                        |
| توگا ویرویریده (Togaviridae)          | چیکونگونیا                                      | گزش پشه‌ها یا کنه‌ها                                                        |
| نایرو ویرویریده (Nairoviridae)        | تب خونریزی دهنده کریمه-کنگو                     | گزش کنه‌ها، تماس با خون یا بافت‌های آلوده حیوانات، تماس با مایعات بدن بیمار |
| فیلوویریده (Filoviridae)              | ویروس ابولا و ماربورگ                           | تماس مستقیم با خون، مایعات بدن یا حیوانات آلوده                             |
| آرنا ویرویریده (Arenaviridae)         | ویروس تب لاسا                                   | تماس با ادرار، مدفوع یا بزاق جوندگان آلوده، تماس با ترشحات بیمار            |
| پریبونیوویریده (Peribunyaviridae)     | ویروس عامل تب اوروپوچه                          | گزش پشه‌ها و مگس آلوده                                                      |

دهد. رفتارهایی نظیر بهداشت دست نامناسب نیز می‌تواند به گسترش ویروس‌ها از حیوانات به انسان‌ها کمک کند. تجارت و مصرف جانوران وحشی، به ویژه در بازارهای زنده می‌تواند خطر انتقال بیماری را افزایش دهد. تماس نزدیک با حیوانات آلوده یا مایعات بدن آن‌ها، انتقال ویروس‌ها به انسان‌ها را تسهیل می‌کند.

**اقدامات نامناسب بهداشت زیستی:** شیوه‌های ناکافی بهداشت زیستی در مزارع دام، مراکز حفاظت از جانوران و آزمایشگاه‌ها می‌تواند منجر به انتقال یا رها شدن تصادفی بیماری‌ها شود. این موضوع می‌تواند به انتقال ویروس‌های زئونوتیک به انسان‌ها یا سایر حیوانات منجر شود.

**تخریب محیط زیست طبیعی:** فعالیت‌های انسانی مانند تخریب جنگل‌ها، شهرنشینی و گسترش کشاورزی می‌تواند به تجاوز به محیط زیست طبیعی و نزدیک‌تر شدن انسان‌ها به جانوران منجر شود. این نزدیکی فرصت بیشتری برای تماس با ویروس‌هایی که حیوانات حامل آن‌ها هستند، ایجاد می‌کند.

**بیوتروریسم:** عالمگیری آینده می‌تواند ناشی از فعالیت‌های عمدی و بیوتروریستی نیز باشد. ما نباید صرفاً روی ویروس‌های شناخته شده متمرکز باشیم چون با فراگیر شدن روش‌های تغییر ساختار ژن‌ها، امکان ایجاد دست

| بونیوایریده (Bunyaviridae)     | ویروس تب دره ریفت | تماس با حیوانات آلوده                                       |
|--------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------|
| پیکورناویریده (Picornaviridae) | انتروویروس D68    | از طریق تماس مستقیم با فرد آلوده، قطرات تنفسی یا سطوح آلوده |
| (Oropouche virus)              |                   |                                                             |

البته خانواده‌های ویروسی دیگری از قبیل پاکس ویریده هم وجود دارند که اخیراً طغیان‌هایی را ایجاد کرده‌اند و بیماری ام پاکس از این خانواده است. برخی از این ویروس‌ها به صورت بالفعل مشکلاتی برای سلامت انسان‌ها ایجاد کرده‌اند، اما همه آنها تقریباً یک مسیر مشخص را طی کرده‌اند تا به یک بیماری چالش برانگیز تبدیل شوند. این مسیر توسط ولف و همکاران (۳۱) به صورت یک مدل پنج مرحله‌ای به نام "هرم بیماری زایی" تعریف شده است که مبتنی بر انطباق بیماریزا با عفونت و انتقال موفق به انسان است. بر اساس این تعریف، مرحله ۱ شامل عدم توانایی در عفونت انسان‌ها و مرحله ۵ شامل ایجاد بیماری‌های اختصاصی انسانی است. در مرحله ۱ یا پیش‌ظهور، بیماریزا احتمالی عالمگیری هنوز در مخزن طبیعی خود قرار دارد. تغییرات اکولوژیکی، اجتماعی یا اقتصادی می‌تواند دینامیک انتقال بیماریزا را تغییر دهد و اجازه دهد بیماریزا در جمعیت میزبان گسترش یابد یا به گونه‌های غیر انسانی منتقل شود. این تغییرات احتمال تماس بیماریزا با انسان‌ها و پیشرفت به مرحله ۲ را افزایش می‌دهند (مانند بیماری هاری). در مرحله ۲ یا ظهور محلی، انتقال اولیه بیماریزا از حیات وحش یا دام به انسان‌ها اتفاق می‌افتد که این انتقال می‌تواند از طریق تماس با حیات وحش یا آلوده شدن به وسایل در بازارهای حیات وحش یا مزارع دام باشد. در مرحله ۳، بیماری به صورت مستمر از حیوانات به انسان منتقل می‌شود و گاهی نیز انتقال بین انسان‌ها به صورت محدود اتفاق می‌افتد و معمولاً ناشی از تماس‌های خیلی نزدیک است (مانند بیماری ابولا). در مرحله ۴ علاوه بر انتقال بیماری از حیوانات، انتقال بین انسان‌ها نیز صورت می‌گیرد و ویروس در این مرحله می‌تواند انتقال پایداری از یک فرد به فرد دیگر داشته باشد و گسترش وسیع توسط

سفرهای هوایی یا حرکت بین‌المللی میزبان‌ها و ناقل‌ها اتفاق افتد (مانند تب دنگی). هرچند این مرحله همیشه باعث عالمگیری نمی‌شود و بیماری‌زها ممکن است نتوانند زنجیره‌های انتقال طولانی کافی برای گسترش ایجاد کنند. در مرحله ۵ بیماری مختص انسان خواهد بود و بین انسان‌ها منتقل می‌گردد (مانند HIV).

### بحث

بشر در طول زندگی خود با عالمگیری‌ها و طغیان‌های متعددی روبرو شده است و مطالعات مختلف نشان می‌دهند که این تهدیدات در آینده بیشتر هم خواهند شد. استفاده از تجارب عالمگیری کووید-۱۹ به عنوان بزرگترین چالش بهداشتی قرن حاضر می‌تواند جهان را برای مقابله با یک عالمگیری، بهتر آماده کند. از مهم‌ترین درس آموخته‌هایی که در این عالمگیری کسب شد، می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

الف- پاسخ سریع به یک رخداد غیر معمول بهداشتی حیاتی است. کشورهایی نظیر استرالیا و کره جنوبی که به سرعت اقدام به آزمایش، برقراری قرنطینه و ردیابی موارد ابتلا کردند، مرگ کمتری را تجربه کردند.

ب- ایجاد اعتماد عمومی بین دولت و جامعه در زمان عالمگیری از اهمیت بسزایی برخوردار است. در جوامعی که اعتماد عمومی بالاتری بین مردم و دولت وجود داشت، رعایت دستورالعمل‌های بهداشتی در آنها بهتر صورت می‌گرفت.

ج- به کارگیری فناوری‌های نوین در تولید سریع واکسن و بسته‌های تشخیصی، ضروری است. در زمان عالمگیری کووید-۱۹ استفاده از تکنولوژی mRNA منجر به کاهش قابل توجهی در زمان تهیه واکسن گردید و تولید واکسن این بیماری در ظرف

تا بتواند آمادگی لازم را برای پاندمی بعدی کسب کند. این حیطه‌ها در ادامه مورد بحث قرار گرفته‌اند.

### تکمیل اجرای برنامه آمادگی در برابر پاندمی‌ها

اپیدمی‌های وسیع در یک کشور و همچنین پاندمی‌ها از یک بحران بهداشتی فراتر است و یک مقوله امنیت سلامت، امنیت اقتصادی و اجتماعی محسوب می‌شود، لذا برای کاهش اثرات این اپیدمی‌ها به همکاری تمام سطوح و در تمام ارکان جامعه و حاکمیت (Whole-of-government) نیاز می‌باشد. وجود یک برنامه چند بخشی آمادگی و پاسخ به اپیدمی‌ها و پاندمی‌ها در کشور بر اساس ظرفیت‌های بالقوه و بالفعل و مبتنی بر نظام عملیاتی و آیین نامه اجرایی پدافند زیستی و مقررات بین المللی بهداشتی (International Health Regulation) و پیوست‌های فنی آن برای تضمین اجرای این استراتژی ضروری است. چنین برنامه آمادگی در برابر پاندمی‌های تنفسی در کشور ما با همکاری سازمان جهانی بهداشت و همه سازمان‌های شریک داخلی طراحی شده ولی هرچند هنوز منتشر نشده است (۳۲) اما لازم است اجزای توصیه شده در این برنامه تکمیل گردد. در مدیریت پاندمی‌ها ۴ فاز پاندمی و اپیدمی لحاظ می‌شود و این فازها باید در برنامه آمادگی و پاسخ گنجانده شود:

۱. فاز آمادگی که قبل از بروز پاندمی را هدف قرار می‌دهد (Preparedness)
  ۲. فاز هشدار که معادل زمان بروز اولین موارد یا خوشه‌های بیماری می‌باشد (Alert)
  ۳. فاز پاسخ Response که مرتبط با انتقال انسان به - انسان در جامعه است (community transmission)
  ۴. فاز بازتوانی یا تجدید منابع که هم‌زمان با سیر نزولی موج بیماری آغاز می‌گردد (Recovery)
- این برنامه بر اساس چهار فاز اپیدمی می‌باشد و بر ده حیطه و ۲۸ ظرفیت مختلف استوار است، و فعالیت‌های اساسی در هر فاز و برای هر حیطه در برنامه مشخص

مدت ۱ سال انجام شد. همچنین استفاده از فناوری تعیین توالی بر پایه Next Generation Sequencing منجر به شناسایی واریانت‌های مختلف کووید-۱۹ در کشورهای مختلف گردید.

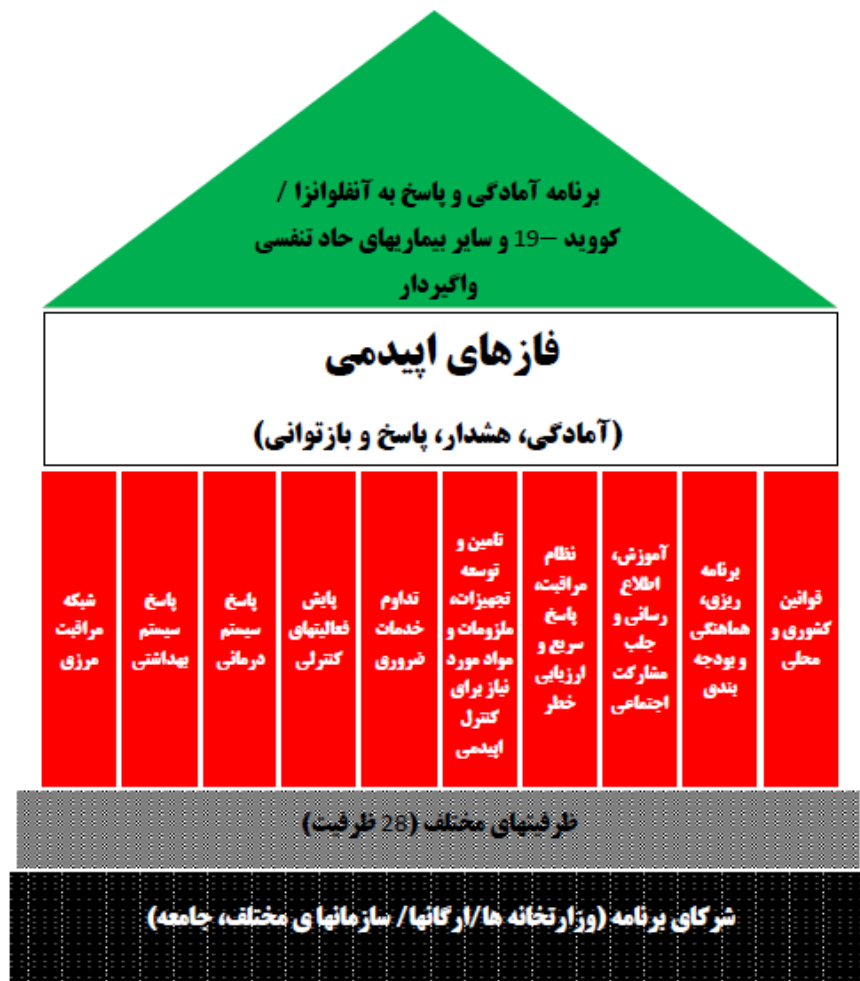
د- ایجاد نظام مراقبت (Surveillance) جهانی با حداکثر همکاری بین المللی برای رصد و پایش تهدیدات دارای پتانسیل ایجاد عالمگیری ضروری است.

ه- تلاش برای ایجاد عدالت در بهداشت. عالمگیری کووید به خوبی نشان داد که عوامل عفونی مقید به مرزهای جغرافیایی نیستند و کنترل یک عالمگیری نیازمند اقدام همه جانبه جهانی است و اگر جوامع فقیر قادر به واکسیناسیون به طور همزمان با کشورهای توسعه یافته نباشند، کنترل عالمگیری با چالش جدی نظیر بروز واریانت‌های مقاوم به واکسن روبرو خواهد شد.

پاسخ مناسب جامعه امروز به عالمگیری‌ها به عوامل متعددی وابسته است که اهم آن به میزان پیشرفت علمی، همکاری‌های بین‌المللی، زیرساخت‌های بهداشتی و آگاهی عمومی بستگی دارد. واقعیت آن است که انجام تحقیقات پیشرو در زمینه‌هایی نظیر ژنتیک، میکروبیولوژی و داروسازی می‌تواند به شناسایی سریع‌تر ویروس‌ها و باکتری‌ها و توسعه واکسن‌ها و درمان‌های جدید کمک کند. از طرفی کشورهای با زیرساخت‌های بهداشتی مناسب، توانایی بیشتری در کنترل شیوع این دسته از بیماری‌ها خواهند داشت. این موضوع شامل دسترسی به مراقبت‌های بهداشتی، تجهیزات پزشکی و پرسنل آموزش دیده است. کشورها باید سیستم‌های پایش و ردیابی موارد مشکوک خود را توسعه دهند تا بتوانند به شناسایی سریع و کنترل شیوع این بیماری‌ها در هر نقطه از جهان کمک کنند.

بر اساس صحبت‌های ذکر شده در این مقاله، به نظر می‌رسد لازم است حیطه‌های اساسی در کشور ما ارتقا یابد

شده است که جمعاً حدود ۲۰۰ فعالیت اساسی می‌باشد. شماری ۱):  
نمای شماتیک این برنامه به صورت زیر است (شکل



شکل شماره ۱- نمای کلی برنامه آمادگی و پاسخ به بیماری‌های حاد تنفسی ویروسی در کشور ایران

### جریان تصمیم‌گیری و کاهش اثرات پاندمی

یکی از مشکلات مهم در بحران‌ها، تصمیم‌گیری به‌هنگام و مطلع از شواهد است. تصمیم‌گیری با دسترسی به شواهد و مرور آنها شروع می‌شود. ایجاد ظرفیت و تقویت ظرفیت‌های موجود با استفاده از تیم‌های حرفه‌ای و استفاده از ظرفیت دانشگاهی و پژوهشی برای استقرار نظام تصمیم‌گیری مطلع از شواهد با طراحی راهنماهای لازم برای تهیه شواهد و پایبندی به این راهنماها ضروریست. جمع‌آوری سیستماتیک مستندات و شواهد و تصمیم‌گیری مطلع از شواهد یکی از ابزارهای مناسب برای کاهش تعارض منافع و همچنین تقویت حمایت طلبی است. چنین فرایندی نیازمند جمع‌آوری منظم و

دقیق اطلاعات، تحلیل و تفسیر به‌موقع و در دسترس قرار دادن این گزارشات است. انجام ارزیابی خطر بر اساس آخرین داده‌ها به صورت منظم و انتشار آن نیز یکی از حلقه‌های مهم در ارتقای جریان تصمیم‌گیری و کاهش اثرات پاندمی است. شفافیت در این فرایند اهمیت حیاتی دارد و تصمیم‌گیری‌ها باید به گونه‌ای انجام شود که فرایند آن و نحوه تصمیم‌گیری‌ها برای همه شفاف باشد و قابلیت راستی‌آزمایی داشته باشد. اقدام دیگر، نزدیک کردن شکاف بین پژوهش‌ها با نیازها است و انجام پژوهش‌های بیشتر در راستای نیازهای جامعه و همچنین تصمیم‌گیران و برنامه‌ریزان یک اقدام اساسی و زیرساختی است. حضور همه شرکا در تصمیم‌گیری‌ها و

- لحاظ سوالات آنها در پژوهش‌ها و پاسخ به آنها می‌تواند منجر به ارتقای مشارکت همه شرکا در تصمیم‌گیری، و تمکین آنها به تصمیمات شود.
- طراحی و ادغام برنامه‌های تاب آوری و آمادگی در برابر پاندمی‌ها
- انتشار منظم اطلاعات
- ارتقای ارتباطات بین المللی

### اصلاح نظام مراقبت بیماری‌های واگیر

بشر در طول صد سال اخیر موفقیت‌های چشمگیری در کنترل بسیاری از بیماری‌های واگیر داشته است و این موفقیت را مدیون استقرار نظام مراقبت برای رصد این بیماری‌ها است که بتواند داده‌های لازم را برای تصمیم گیرندگان، سیاست‌گذاران، شرکت‌های خصوصی، رسانه‌ها و مردم فراهم کنند. پیشرفت‌های تکنولوژیک بشر نیز در طی یک قرن اخیر بسیار زیاد بوده است و همه کشورها تلاش کرده‌اند که نظام مراقبت بیماری‌های واگیر خود را بر اساس نیازهای جدید، دانش به روز شده و تکنولوژی موجود ارتقا دهند. نظام مراقبت بیماری‌های واگیر در کشور ما تاریخچه درخشانی دارد اما به نظر می‌رسد انجام برخی اصلاحات در آن ضروری است:

- توسعه زیرساخت‌های دیجیتال نظام مراقبت
- توسعه نظام مراقبت سندرمیک به عنوان زیرساخت مناسب و ارزان
- حمایت از استقرار سامانه اطلاعاتی داده‌های آزمایشگاهی در کشور
- توسعه نظام مراقبت ژنومیک مرتبط با بیماری‌های واگیر
- ارتقای شفاف سازی داده‌ای، بهینه سازی و به هنگام سازی تحلیل داده‌ها و مدلسازی‌ها
- طراحی و ادغام ابزارهای ارزیابی خطر در برنامه‌های مختلف و انجام مستمر آنها
- توسعه و ادغام پایگاه‌های دیده ور تنفسی کارآمد
- استقرار نظام مراقبت با دیدگاه بر سلامت واحد
- توسعه نظام مراقبت برای تجمعات انبوه
- استفاده از داده‌های بزرگ (Big data) و تحلیل آن
- همکاری در توسعه تیم‌های فیلد اپیدمیولوژی در دانشگاه‌ها
- توسعه برنامه ریزی و تهیه راهنماها بر اساس شواهد
- ارتقای برنامه ریزی و اجرای مبتنی بر همکاری همه شرکا

### حاکمیت اطلاعات و مدیریت داده ها (Information Governance and Data Management)

یکی از حیطه‌های مهم در آمادگی در برابر پاندمی‌ها و اپیدمی‌ها، مدیریت صحیح اطلاعات است. حفظ محرمانگی اطلاعات شخصی، جمع آوری بهینه، معتبر بودن، تعمیم پذیری، کامل بودن، به هنگام بودن، تحلیل درست، انتشار به موقع اطلاعات و استفاده از نتایج این داده‌ها برای تصمیم‌گیری از ستون‌های اصلی در حاکمیت و مدیریت داده‌ها هستند و هیچکدام از این ستون‌ها را نباید حذف کرد. یکی از مشکلاتی که در دوران پاندمی کووید-۱۹ وجود داشت، بحث حاکمیت اطلاعات و مدیریت داده‌ها بود. کشورهایی که بتوانند در این موضوع موفق عمل کنند، در کنترل پاندمی نیز با تصمیم‌گیری مطلع از شواهد خواهند توانست اقدامات کنترلی مناسبی اجرا کنند. اما این حیطه یکی از پرچالش‌ترین حیطه‌های آمادگی برای پاندمی بعدی می‌باشد. در کشور ما سامانه‌های متعددی برای مبحث سلامت وجود دارد، البته با یک رویکرد مناسب این سامانه‌ها به جای تهدید می‌توانند به یک فرصت مناسب تبدیل شوند. چنانچه در بسیاری از کشورهای دیگر نیز سامانه‌ها و پایگاه‌های متعدد داده وجود دارد اما با اتصال داده‌ها با استفاده از اسکرپت‌های نرم افزاری و تحلیلی توانسته‌اند پیوستگی مناسبی به داده‌های خود بدهند و همچنین زمان پاسخگویی به سوالات مهم سیاست‌گذاران بر اساس داده‌های موجود را کاهش داده‌اند.

سیستم سلامت نقش مهمی در پاسخگویی به عالمگیری‌ها و طغیان‌های ناشی از عوامل عفونی نوپدید و بازپدید دارد. این سیستم شامل اجزای سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی هم می‌شود. هماهنگی مؤثر در

عالمگیری‌های آینده جلوگیری کنند. آمادگی برای بیماری‌های جدید نه تنها شامل تجهیزات پزشکی و واکسن‌ها می‌شود، بلکه نیازمند ایجاد زیرساخت‌های بهداشتی قوی و آموزش عمومی نیز هست.

### نتیجه‌گیری

در صد سال اخیر، وقوع عالمگیری‌های متعدد منجر به مرگ میلیون‌ها نفر و آسیب‌های جدی به اقتصاد جهانی شده است. با افزایش جمعیت و ارتباطات نزدیک‌تر انسان‌ها، خطر طغیان بیماری‌های مسری بیشتر از گذشته احساس می‌شود. وجود هزاران بیماریزا در حیات وحش و تأثیرات ناشی از تغییرات اقلیمی، جهانی شدن، تغییر شیوه زندگی، شکار و تخریب محیط زیست، احتمال مواجهه انسان‌ها با این بیماریزاها را افزایش می‌دهد. علاوه بر عوامل طبیعی، فاکتور انسانی مانند بیوتروریسم و مقاومت آنتی‌بیوتیکی نیز می‌توانند از علل عالمگیری آینده باشند. آنچه برای کشورها ضروری است، استفاده از درس‌های آموخته در این عالمگیری‌ها و ایجاد آمادگی بیشتر با استفاده از تقویت سیستم بهداشتی، استفاده از استراتژی سلامت واحد و بسیج همه ظرفیت‌ها برای عالمگیری‌های آینده است.

### تشکر و قدردانی

در قسمت بحث مقاله از جمع بندی گزارش یک پروژه سازمان جهانی بهداشت با همکاری وزارت بهداشت با عنوان  
Consultancy to develop a draft of the pandemic preparedness plan for Islamic republic of Iran  
که مجری آن دکتر ابراهیم قادری از نویسندگان این مقاله می باشد، نیز استفاده شده است (شکل شماره یک). بدینوسیله از همه کسانی که در آن پروژه همکاری داشته اند تشکر و قدردانی می گردد.

سیستم سلامت و اکوسیستم برای دستیابی به نتایج مطلوب ضروری است. پرداختن به موضوعاتی نظیر تهدیدات بیوتروریسم، شوک‌های اقتصادی و اجتماعی، و بلایای طبیعی از وظایف اساسی نظام سلامت و زیر مجموعه‌های آن است. یک سیستم سلامت تاب‌آور می‌تواند در پاسخ به نیازهای در حال تغییر سازگاری و تکامل یابد. تاب‌آوری در مراکز بهداشتی و درمانی با هدف کاهش آسیب‌پذیری و افزایش سازگاری با فشارهای انسانی و غیرانسانی و همچنین رویدادهای پیش‌بینی نشده است. این مفهوم، واکنش سریع به شرایط در حال تغییر را در حالی که آسیب را به حداقل می‌رساند، امکان‌پذیر می‌کند. با توجه به ماهیت بحرانی فضاها، مراقبت‌های بهداشتی و ضرورت تاب‌آوری در زمان عالم‌گیری‌ها، اقدامات و مدل‌های خاصی مورد نیاز است. مطالعات قبلی در مورد تاب‌آوری، عمدتاً بر روی بلایای طبیعی مانند سیل و زلزله با تأکید بر ساختار فیزیکی شهرها متمرکز شده است. شناسایی عواملی که بر تاب‌آوری سیستم‌های بهداشتی درمانی در طول عالم‌گیری‌ها عوامل عفونی نوپدید و باز پدید تأثیر می‌گذارند بسیار مهم می‌باشد. با شناسایی و پرداختن به عوامل موثر بر تاب‌آوری، سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی می‌توانند بهتر برای همه‌گیری‌ها آماده شوند و به آن پاسخ دهند و در نهایت نتایج را بهبود بخشند و آسیب را به حداقل برسانند (۳۳).

همچنین، تغییرات اقلیمی، افزایش تردد انسانی، و تعاملات بیشتر با حیات وحش می‌تواند خطر شیوع بیماری‌های جدید را افزایش دهد. در نهایت، این مقاله بر لزوم همکاری بین‌المللی و تبادل اطلاعات در زمینه بهداشت عمومی تأکید دارد تا کشورها بتوانند به‌طور مؤثری با تهدیدات جدید مواجه شوند و از بروز

### References

1. Karesh WB, Dobson A, Lloyd-Smith JO, Lubroth J, Dixon MA, Bennett M, Aldrich S, Harrington T, Formenty P, Loh EH, Machalaba CC. Ecology of zoonoses: natural and unnatural histories. *The Lancet*. 2012;380(9857):1936-45.
2. Magouras I, Brookes VJ, Jori F, Martin A, Pfeiffer DU, Dürr S. Emerging zoonotic diseases: Should we rethink the

animal-human interface?. *Frontiers in veterinary science*. 2020;7:582743.

3. Weiss RA, Sankaran N. Emergence of epidemic diseases: Zoonoses and other origins. *Faculty reviews*. 2022;11:2.



4. Sampath S, Khedr A, Qamar S, Tekin A, Singh R, Green R, Kashyap R. Pandemics throughout the history. *Cureus*. 2021;13(9): e18136.
5. Mallapaty S. The pathogens that could spark the next pandemic. *Nature*. 2024; 632(8025):488-488.
6. Piret J, Boivin G. Pandemics throughout history. *Frontiers in microbiology*. 2021;11:631736 .
7. Huremović, D. Brief History of Pandemics (Pandemics Throughout History). In: Huremović, D. (eds) *Psychiatry of Pandemics*. Springer, Cham. 2019:7-35.
8. Chiu KH, Sridhar S, Yuen KY. Preparation for the next pandemic: challenges in strengthening surveillance. *Emerging Microbes & Infections*. 2023;12(2):2240441 .
9. Bhadoria P, Gupta G, Agarwal A. Viral pandemics in the past two decades: an overview. *Journal of family medicine and primary care*. 202;10(8):2745-50 .
10. Infographic: The History of Pandemics, by Death Toll. Available at: <https://www.visualcapitalist.com/history-of-pandemics-deadliest/>
11. Gonzalez JP, Mandja BA, Eppler M, Souris M. Pandemic: Learning from the past and being prepared for the future. *One Health Newsletter*. 2020; 12(2): 1-16 .
12. Horefti E. The Importance of the One Health Concept in Combating Zoonoses. *Pathogens*. 2023;12(8):977 .
13. Ferreira C, Doursout MFJ, Balingit JS. 2000 Years of Pandemics: Past, Present, and Future. Springer International Publishing AG, Cham, Switzerland, 2023.416p.
14. Wilder-Smith A, Osman S. Public health emergencies of international concern: a historic overview. *Journal of travel medicine*. 2020;27(8):1-13.
15. Carnell H. Historical and Modern Responses to Plague Epidemics: What Lessons Can Be Drawn from Case Studies in France, the United States and Madagascar?. *Journal of Humanitarian Affairs*. 2022;4(2):3-11.
16. Pagotto BF, Eccleston-Turner M. The Politics of Public Health Emergencies of International Concern. *Global Studies Quarterly*. 2024;4(4):1-12.
17. Ison MG, Marrazzo J. The Emerging Threat of H5N1 to Human Health. *New England Journal of Medicine*. 2025;392(9):916-8.
18. Global vector control response 2017–2030. Geneva: World Health Organization; 2017. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
19. Bhatt S, Gething PW, Brady OJ, Messina JP, Farlow AW, Moyes CL, et al The global distribution and burden of dengue. *Nature*. 2013;496(7446):504-7.
20. Obradovic Z, Smjecanin E, Pindzo E, Omerovic H, Cibo N. A literature review on vector borne diseases. *International Journal of Medical Reviews and Case Reports*. 2022;6(7):27-34.
21. Chala B, Hamde F. Emerging and re-emerging vector-borne infectious diseases and the challenges for control: a review. *Frontiers in public health*. 2021;9:715759.
22. Mbaoma OC, Thomas SM, Beierkuhnlein C. Significance of vertical transmission of arboviruses in mosquito-borne disease epidemiology. *Parasites & vectors*. 2025;18(1):137.
23. Naghavi M, Vollset SE, Ikuta KS, Swetschinski LR, Gray AP, Wool EE, et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance 1990–2021: a systematic analysis with forecasts to 2050. *The Lancet*. 2024;404(10459):1199-226.
24. Lin TH, Chung HY, Jian MJ, Chang CK, Lin HH, Yu CM, Perng CL, Chang FY, Chen CW, Shang HS. Innovative strategies against superbugs: Developing an AI-CDSS for precise *Stenotrophomonas maltophilia* treatment. *Journal of Global Antimicrobial Resistance*. 2024;38:173-80.
25. Moriel DG, Piccoli D, Raso MM, Pizza M. The overlooked bacterial pandemic. In *Seminars in Immunopathology*. Berlin/Heidelberg. Springer Berlin Heidelberg. 2024, 45(4):481-491.
26. Leboeuf A. Making Sense of One Health. Cooperating at the Human-Animal-Ecosystem Health Interface Institut Français des relations internationales (Ifri), Paris IFRI Health and Environment Reports. 2011;7. <https://www.ifri.org/en/studies/making-sense-one-health-cooperating-human-animal-ecosystem-health-interface>.
27. Jones KE, Patel NG, Levy MA, Storeygard A, Balk D, Gittleman JL, Daszak P. Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*. 2008;451(7181):990-3.
28. Ameni G, Zewude A, Tulu B, Derara M, Bayissa B, Mohammed T, Degefa BA, Hamad ME, Tibbo M, Barigye R. A Narrative Review on the Pandemic Zoonotic RNA Virus Infections Occurred During the Last 25 Years. *Journal of epidemiology and global health*. 2024;14(4):1397-412.
29. Neumann G, Kawaoka Y. Which virus will cause the next pandemic?. *Viruses*. 2023;15(1):199 .
30. Robinson JP, editor. Public health response to biological and chemical weapons: WHO guidance. World Health Organization; 2004.
31. Wolfe ND, Dunavan CP, Diamond J. Origins of major human infectious diseases. *Nature*. 2007;447(7142):279-83.
32. WHO EMRO. Islamic Republic of Iran revisits national pandemic preparedness planning for influenza and respiratory pathogens. Available at: WHO EMRO | Islamic Republic of Iran revisits national pandemic preparedness planning for influenza and respiratory pathogens | News | Epidemic and pandemic diseases.
33. Asgari H, Davoudpour Z, Bigdelirad V, Mojarabi Kermani B. Factors Influencing the Resilience of Treatment Systems during Pandemics of Emerging and Re-Emerging Infectious Agents: A Narrative Review. *Journal of Marine Medicine*. 2024;5(4):265-71.

Tehran University of  
Medical Sciences

## Review Article

# Pandemics: Lessons from the Past for the Future

Ebrahim Ghaderi<sup>1,2</sup>, Ghobad Moradi<sup>3,4,5</sup>, Mostafa Salehi-Vaziri<sup>6</sup>, Manoochehr Karami<sup>7,8</sup>,Ehsan Mostafavi<sup>9</sup>

1- Zoonoses Research Center, Research Institute for Health Development, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran

2- Associate Professor, Epidemiology and Biostatistics Department, School of Medicine, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran

3- Social Determinants of Health Research Center, Research Institute for Health Development, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran

4- Professor, Epidemiology and Biostatistics Department, School of Medicine, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran

5- Center for Communicable Diseases Control, Ministry of Health and Medical Education, Tehran, Iran

6- Associated Professor, Department of Arboviruses and Viral Haemorrhagic Fevers (National Reference Laboratory), Pasteur Institute of Iran, Tehran, Iran

7- Professor, Department of Epidemiology, School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

8- Pandemic and Epidemic Preparedness and Response Research Network, Research Institute for Health Sciences and Environment, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

9- Professor, Department of Epidemiology and Biostatistics, WHO Collaborating Center for Vector-Borne Diseases, Research Center for Emerging and Reemerging Infectious Diseases, Pasteur Institute of Iran, Tehran, Iran

DOI: [10.18502/ijre.v21i3.20508](https://doi.org/10.18502/ijre.v21i3.20508)

## Article Information

**Received**

16 March 2025

**Accepted**

13 September 2025

**Corresponding author**

Ehsan Mostafavi

**Corresponding author E-mail**[mostafaviehsan@gmail.com](mailto:mostafaviehsan@gmail.com)**Keywords:**Pandemic, Zoonoses,  
Communicable diseases

## Abstract

**Background and Objectives:** Over the past century, multiple pandemics have caused the deaths of millions and inflicted serious harm upon the global economy, and humanity is still concerned about the emergence of future pandemics. This paper aims to provide an overview of the upcoming challenges in public health by reviewing previous pandemics and threats, examining past experiences, and analyzing current conditions.

**Methods:** In this non-systematic review, the Google Scholar search engine was searched using suitable keywords, and studies relevant to the subject were selected.

**Results:** With increasing population and closer human interactions, the risk of outbreaks of infectious diseases is felt more than in the past. The existence of thousands of pathogens in wildlife, along with the impacts of climate change, globalization, lifestyle, hunting, and environmental destruction, raises the probability of human exposure to these agents. If these encounters lead to genetic changes in pathogens and create new species, the risk of emerging and transmissible diseases to humans will increase. In addition to natural factors, human-related factors including bioterrorism and drug resistance (while not considered direct human actions, they result from human misconduct) must also be considered.

**Conclusion:** Among various pathogenic microorganisms, viruses are highlighted as the principal agents of future pandemics due to their ability for rapid mutation, persistence in wildlife reservoirs, and the lack of effective preventive and therapeutic tools. What is crucial for countries is to utilize the lessons learned from previous pandemics to increase preparedness through strengthening health systems, employing the one health strategy, and mobilizing all capacities for future pandemics.

Copyright © 2025 The Authors. Published by Tehran University of Medical Sciences.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.