

COVID-19 therapies and vaccine landscape

Translated by: Mosallatpour S¹., Hajhosseini R¹., Shamsara M². and Aminzadeh S^{3*}.

¹ Faculty of Science, Payame Noor University, Tehran, I.R. of Iran

² Animal Biotechnology Department, Institute of Agricultural Biotechnology, National Institute of Genetic Engineering and Biotechnology (NIGEB), Tehran, I.R. of Iran.

³ Bioprocess Engineering Group, Institute of Industrial and Environmental Biotechnology, National Institute of Genetic Engineering and Biotechnology (NIGEB), Tehran, I.R. of Iran.

Abstract

In a short time following the emergence of the new coronavirus and observation of its severe symptoms caused by SARS-CoV-2, many groups around the world sought to treat and also develop a vaccine. One of the therapeutic attempts is to repurposing the existing broad-spectrum antiviral agents. Also, To prepare a vaccine against the coronavirus, mostly nucleic acid-based vaccines have been noticed.

Key words: therapies, COVID-19, vaccien

مسابقه برای واکسن‌های ویروس کرونا

سمانه مسلط‌پور^۱، رضا حاجی‌حسینی^۱، مهدی شمس‌آرا^۲ و سعید امین‌زاده^{۳*}

^۱ تهران، دانشگاه پیام نور، دانشکده علوم.

^۲ تهران، پژوهشکده زیست فناوری کشاورزی، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فناوری، گروه دام و آبزیان.

^۳ تهران، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فناوری، پژوهشکده زیست فناوری صنعت و محیط زیست، گروه مهندسی زیست‌فرایند.

چکیده

ویروس کرونا توسط یکی از پروتئین‌های سطحی خود به گیرنده‌های سطح سلول‌های انسانی متصل می‌شود و پس از ورود به سلول‌های میزبان و همانندسازی RNA آن در داخل سلول میزبان؛ موجب برانگیختن پاسخ‌های ایمنی می‌شود. به طور خلاصه، یک واکسن که ممکن است ویروس ضعیف یا کشته شده باشد؛ سیستم ایمنی را جهت مبارزه با بیماری‌زای مهاجم آماده می‌کند. تاکنون تکنولوژی‌های مختلفی جهت تولید واکسن‌هایی علیه SARS-CoV-2 در سراسر توسعه یافته است. از جمله این واکسن‌ها شامل: واکسن‌های اسیدنوکلئیک، واکسن‌های بر پایه‌ی ناقل ویروسی و واکسن‌های پروتئینی هستند.

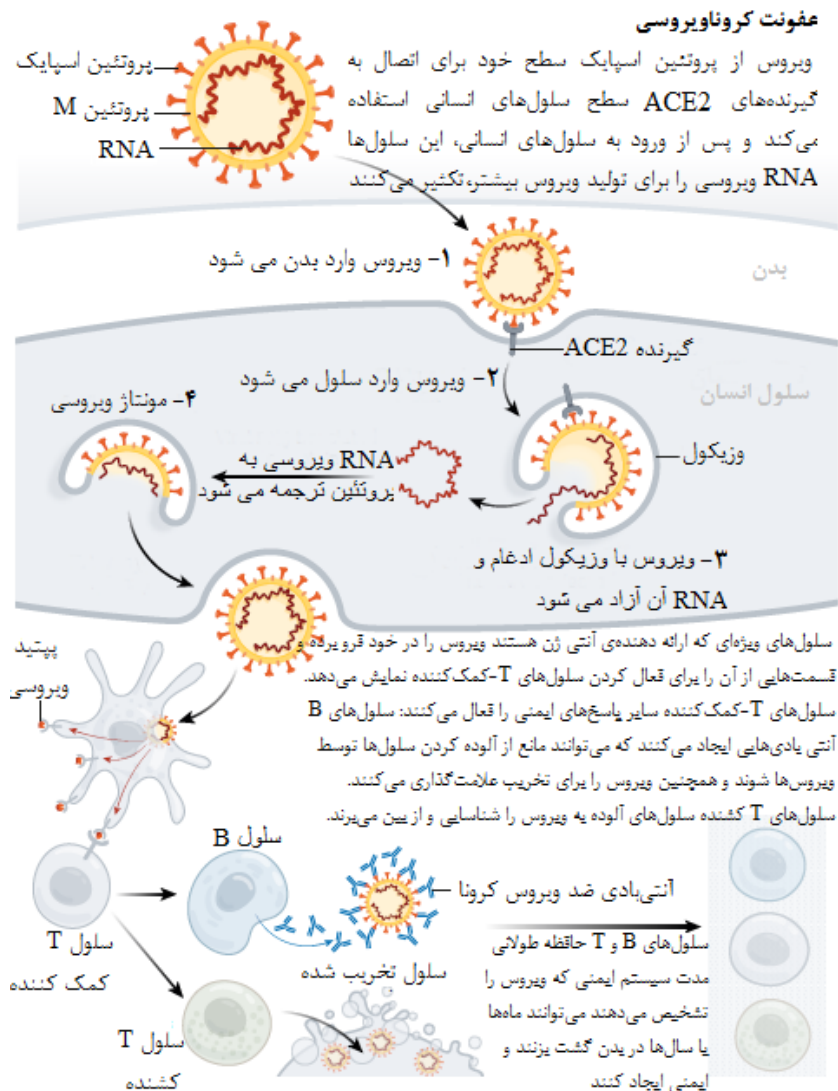
کلیدواژگان: کروناویروس، واکسن، مسابقه

* مترجم مسئول، پست الکترونیکی: aminzade@nigeb.ac.ir

بیش از ۹۰ واکسن علیه SARS-CoV-2 توسط تیم‌های تحقیقاتی در شرکت‌ها و دانشگاه‌های سراسر جهان در حال توسعه است. محققین در حال آزمایش فناوری‌های مختلفی هستند که برخی از آن‌ها قبلاً در واکسن تأیید شده‌ای استفاده نشده است. حداقل شش گروه در کارآزمایی‌های ایمن، تزریق فرمولاسیون‌هایی را به داوطلبان آغاز کرده‌اند؛ عده‌ای دیگر نیز آزمایش روی حیوانات را شروع کرده‌اند. راهنمای تصویری Nature طراحی هر طرح واکسن را شرح می‌دهد.

مبانی واکسن: چگونه ایمنی را تقویت می‌کنیم

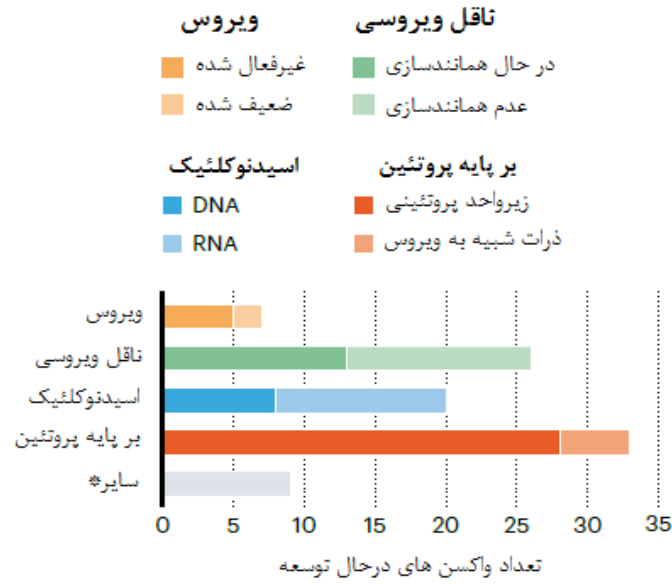
سیستم ایمنی سازش‌پذیر بدن می‌تواند یاد بگیرد که عوامل بیماری‌زای مهاجم جدید از قبیل ویروس کرونا SARS-CoV-2 را تشخیص دهد.



آرایه‌ای از واکسن‌ها

هدف همه واکسن‌ها قرار دادن بدن در معرض آنتی‌ژنی است که ایجاد بیماری نخواهد کرد اما موجب تحریک سیستم ایمنی می‌شود که می‌تواند در صورت آلودگی فرد، ویروس را غیرفعال و یا از بین ببرد. حداقل هشت نوع واکسن علیه ویروس کرونا وجود دارد که در حال آزمایش است. این واکسن‌ها بر اساس ویروس‌های مختلف یا قسمت‌های مختلف ویروسی طراحی شده‌اند.

* سایر تلاش‌ها شامل آزمایش این است که آیا واکسن‌های موجود علیه ویروس فلج اطفال یا سل می‌توانند با ایجاد یک پاسخ ایمنی عمومی (به جای پاسخ ایمنی تطبیقی خاص) به مبارزه با SARS-CoV2 کمک کنند و یا اینکه آیا سلول‌های ایمنی خاصی می‌توانند به منظور هدف قرار دادن ویروس از نظر ژنتیکی تغییر یابند (مربوط به نمودار صفحه بعد).

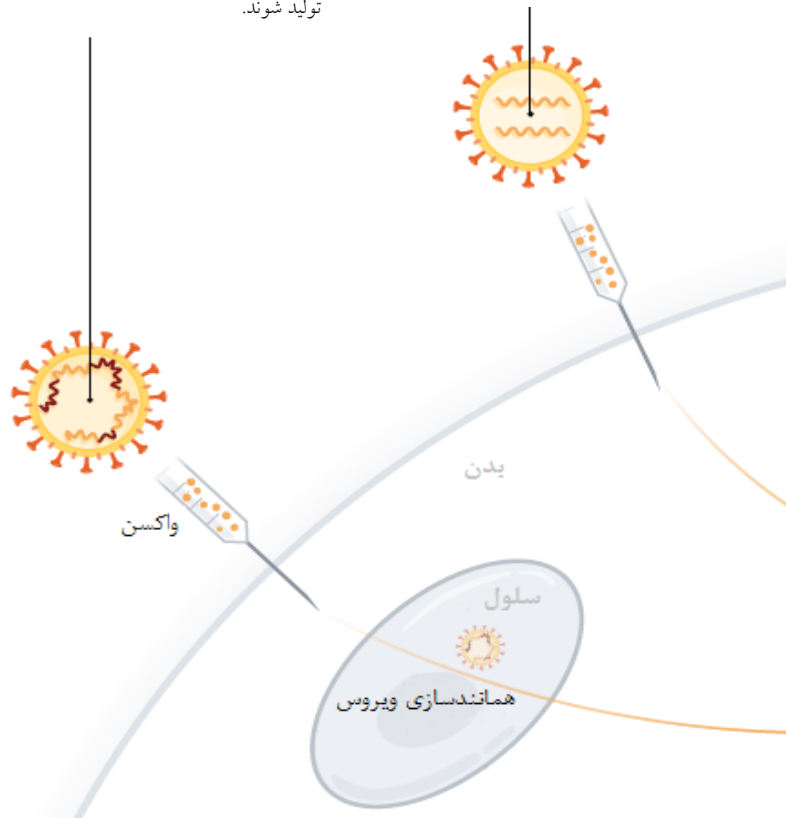


ویروس ضعیف شده

به طور معمول، ویروس زمانی که از سلول‌های حیوانی یا انسانی منتقل می‌شود دچار جهش شده و توانایی آن در ایجاد بیماری کاهش می‌یابد در این حالت از آن می‌توان به عنوان واکسن استفاده کرد. شرکت Codagenix در فارمینگدیل، نیویورک، در حال همکاری با "مؤسسه سرم هند"، تولید کننده واکسن در پونا، است که با تغییر کد ژنتیکی، SARSCoV2 را تضعیف کند تا پروتئین های ویروسی با بازده کمتری تولید شوند.

ویروس غیرفعال شده

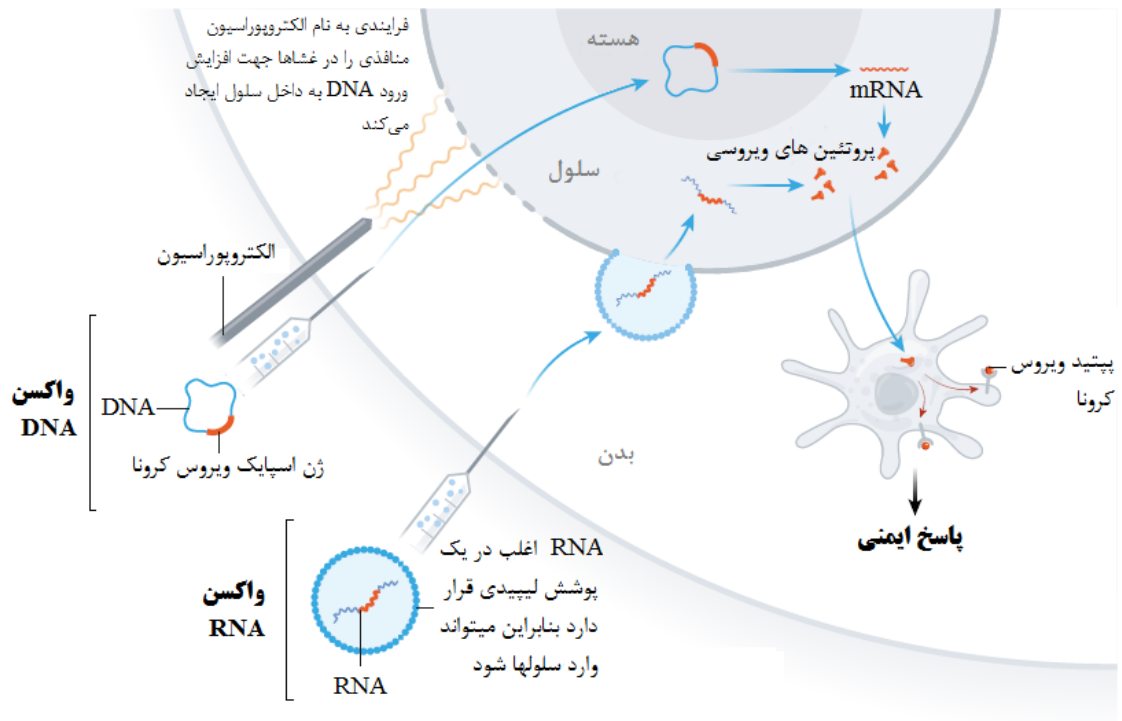
در این واکسن‌ها، ویروس با استفاده از مواد شیمیایی مانند فرمالدئید یا گرما غیرعفونی می‌شود. با این حال شروع ساخت این نوع واکسن‌ها نیازمند مقدار زیادی ویروس بیماری‌زا است



واکسن‌های اسیدنوکلئیکی

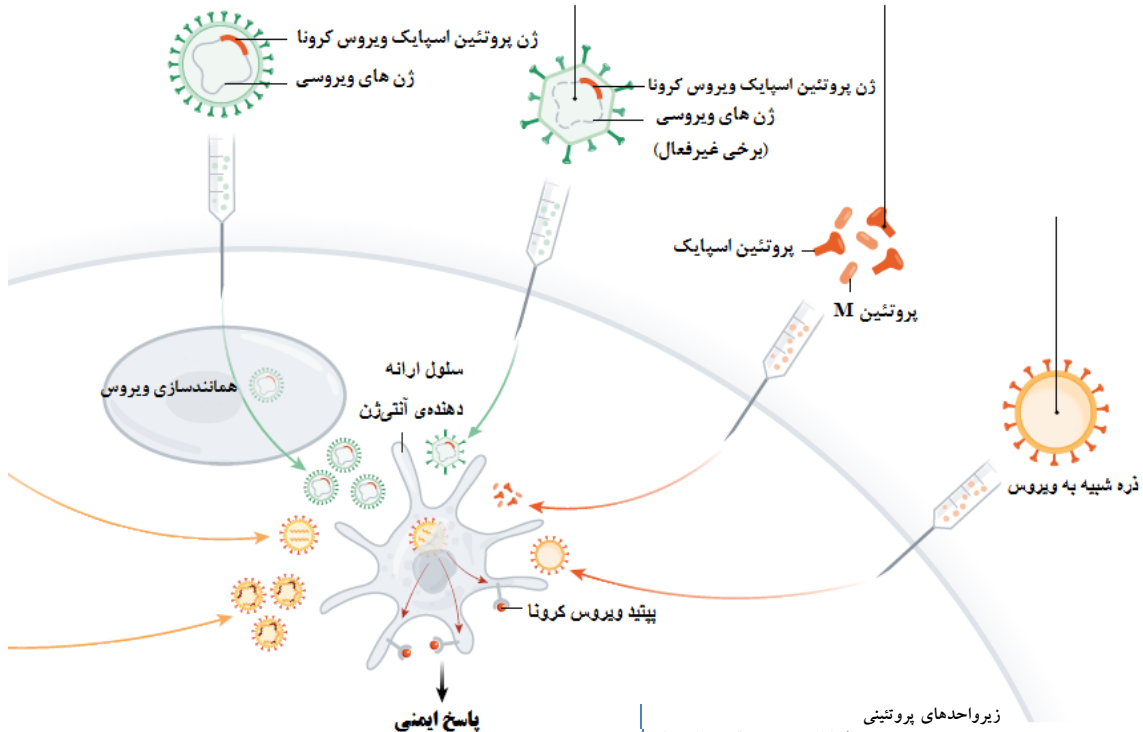
حداقل ۲۰ تیم قصد استفاده از روش‌های ژنتیکی (DNA یا RNA) جهت تولید پروتئین ویروس کرونا که موجب پاسخ ایمنی می‌شود را دارند. اسیدنوکلئیک وارد سلول‌های انسانی می‌شود و سپس مقادیر زیادی کپی پروتئین ویروس تولید می‌شود. اکثر این واکسن‌ها پروتئین "اسپایک" ویروس را رمزگذاری می‌کنند.

واکسن‌هایی که بر اساس DNA و RNA هستند ایمن بوده و توسعه‌ی آنها آسان است: تولید آنها تنها شامل ایجاد مواد ژنتیکی است نه خود ویروس. اما این نوع واکسن‌ها تأیید شده نیستند: واکسن‌های بدون تأییدیه از این تکنولوژی استفاده می‌کنند.



واکسن‌های بر پایه‌ی ناقل ویروسی
 حدود ۲۵ گروه اظهار می‌کنند که بر روی واکسن‌های ویروسی کار می‌کنند. یک ویروس مهندسی شده به طور ژنتیکی، مانند سرخک یا آدنوویروس تا بتواند پروتئین‌های ویروس کرونا را در بدن تولید کند. این ویروس‌ها ضعیف شده هستند بنابراین نمی‌توانند بیماری ایجاد کنند که بر دو نوع‌اند: آنهایی که هنوز هم می‌توانند در سلول‌ها تکثیر کنند و انواع دیگر که نمی‌توانند چون در آن‌ها ژن‌های کلیدی غیرفعال شده است.

واکسن‌های پروتئینی
 بسیاری از محققان در صدد آن هستند که پروتئین‌های ویروس کرونا را مستقیماً به بدن تزریق کنند. قطعات پروتئین یا پوسته‌های پروتئینی که شبیه به پوشش خارجی ویروس کرونا هستند نیز می‌توانند مورد استفاده قرار بگیرند.



زیرواحدهای پروتئینی
 بیست‌وهشت تیم در حال کار بر روی واکسن‌هایی با زیرواحدهای پروتئینی ویروس هستند، بیشتر آنها بر روی پروتئین "اسپایک" ویروسی یا بخش کلیدی از آن با نام "دومین متصل شونده به گیرنده" متمرکز هستند. واکسن‌های مشابه علیه ویروس SARS از میمون‌ها در برابر عفونت محافظت می‌کند اما در انسان‌ها آزمایش نشده است. عملاً این واکسن‌ها ممکن است به ترکیبات کمکی (مولکول‌های تحریک‌کننده‌ی سیستم‌ایمنی همراه با واکسن) و همچنین دوزهای مختلف نیاز داشته باشند.

ناقل ویروسی غیرهماندساز (مانند آدنوویروس)
 هیچ واکسن دارای تأییدیه‌ای از این روش استفاده نمی‌کند، اما سابقه طولانی در ژن درمانی دارد. اما انواع بهبودیافته‌ی آن‌ها آن‌ها می‌توانند برای ایجاد ایمنی طولانی مدت مورد نیاز باشند. غول دارویی مستقر در ایالات متحده *Johnson & Johnson* در حال کار بر روی این روش است.

ناقل ویروسی هماندساز (مانند سرخک ضعیف شده)
 واکسن تازه تأییدشده‌ی ابولا نمونه‌ای از یک واکسن ناقل ویروسی است که درون سلول‌ها تکثیر می‌شود. چنین واکسن‌هایی ایمن بوده و پاسخ ایمنی قوی‌ای ایجاد می‌کنند. اگرچه ایمنی قبلی به ناقل می‌تواند اثر واکسن را کم‌رنگ کند.

ذرات ویروس مانند
 پوسته‌های ویروسی خالی شبیه به ساختار ویروس کرونا هستند، اما به علت نداشتن مواد ژنتیکی بیماری‌زا نیستند. پنج تیم در حال کار بر روی واکسن‌های "ذرات شبیه به ویروس" (VLP) هستند، که می‌تواند پاسخ ایمنی قوی ایجاد کند، اما تولید آن دشوار است.

این مقاله ترجمه‌ای است از:

The race for coronavirus vaccines, Feature, By Ewen Callaway; design by Nik Spencer.
 Springer Nature, VOL 580, July 2020 [1].

منبع

Callaway, E., *The race for coronavirus vaccines: a graphical guide*. Nature, 2020. 580(7805): p. 576-577.

The race for coronavirus vaccines

Translated by Mosallatpour S¹., Hajhosseini R¹., Shamsara M². and Aminzadeh S^{3*}.

¹ Faculty of Science, Payame Noor University, Tehran, I.R. of Iran

² Animal Biotechnology Department, Institute of Agricultural Biotechnology, National Institute of Genetic Engineering and Biotechnology (NIGEB), Tehran, I.R. of Iran

³ Bioprocess Engineering Group, Institute of Industrial and Environmental Biotechnology, National Institute of Genetic Engineering and Biotechnology (NIGEB), Tehran, I.R. of Iran

Abstract

Coronavirus by one kind of its surface proteins (spike protein) locks onto the human cells surface receptors and after entering and replication of its RNA in the host cells causes immune responses. Briefly, a vaccine which may be weakened or inactivated virus, provokes the immune system to be ready to fight an invasive pathogen. So far, various technologies have been applied to develop vaccines against SARS-CoV-2 all over the world. Such vaccines including "Nucleic acid vaccines", "Viral-vector vaccines" and protein-based vaccines".

Key words: Coronavirus, vaccine, race

شناسایی و جلوگیری از رخدادهای آبرانتشار (Superspreading Events)

پیامدهای آن برای کنترل سندرم تنفسی حاد شدید کرونا ویروس ۲

حورا بحرالعوم، ساقی نورایی، سعید امین زاده*

تهران، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فناوری، پژوهشکده زیست فناوری صنعت و محیط زیست، گروه مهندسی زیست فرایند

چکیده

به نظر اجتناب‌ناپذیر می‌رسد که سندرم تنفسی حاد شدید کرونا ویروس ۲ همچنان به گسترش خود ادامه دهد. اگرچه ما هنوز اطلاعات محدودی در مورد اپیدمیولوژی این ویروس در اختیار داریم، گزارش‌های متعددی از رخدادهای با سرعت بالای انتشار (شخصی که به یک باکتری، ویروس یا میکروارگانیسم دیگر آلوده شده و آن را به تعداد غیرمعمول زیادی به افراد دیگر منتقل کند). "یک انتشاردهنده می‌تواند یک عفونت آزمایشگاهی را به یک بیماری همه‌گیر تبدیل کند." گزارش شده است که هم در اوایل شیوع و هم در مراحل بعدی با انتقال پایدار همراه بوده است. اگرچه به نظر می‌رسد پیش‌بینی رخدادهای با سرعت بالای انتشار دشوار و بنابراین جلوگیری از آن دشوار است؛ اقدامات اصلی بهداشت عمومی می‌تواند از تعداد و تأثیر رخدادهای آبرانتشار جلوگیری کند و آن را کاهش دهد. برای جلوگیری و کنترل رخدادهای آبرانتشار، سرعت عمل ضروری است. پیشگیری و کاهش رخدادهای آبرانتشار، قبل از هر چیز بستگی به شناخت و درک سریع این وقایع، به ویژه در محیط‌های مراقبت بهداشتی دارد. درک بهتر پویایی انتقال مرتبط با رخدادهای آبرانتشار، شناسایی و کاهش موقعیت‌های پرخطر، پایبندی دقیق به اقدامات پیشگیری و کنترل عفونت در مراقبت‌های بهداشتی و اجرای به‌موقع مداخلات غیر دارویی (nonpharmaceutical interventions) می‌تواند به پیشگیری و کنترل شیوع سندرم تنفسی حاد شدید کرونا ویروس ۲ و همچنین سایر بیماری‌های عفونی در آینده کمک کند.

کلیدواژه‌گان: کنترل، سرعت بالای انتشار، کرونا ویروس

* مترجم مسئول، پست الکترونیکی: aminzade@nigeb.ac.ir

متعددی به رخداد آبرانتشار این عفونت اشاره شده است (۲-۴). در طی شیوع بالای اخیر SARS، سندرم تنفسی خاورمیانه (MERS) و بیماری ویروس ابولا، رخدادهای آبرانتشار با رشد انفجاری در اوایل شیوع و انتقال پایدار در

سندرم تنفسی حاد شدید (SARS) کرونا ویروس ۲ (SARS-CoV-2) همچنان در حال گسترش است (۱). اگرچه ما هنوز اطلاعات محدودی در مورد اپیدمیولوژی بیماری کروناویروس (COVID-19) در اختیار داریم، اما در گزارشات