

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 اسیدنوکلئیکی، واکسن‌های بر پایه‌ی ناقل ویروسی و واکسن‌های پروتئینی هستند.

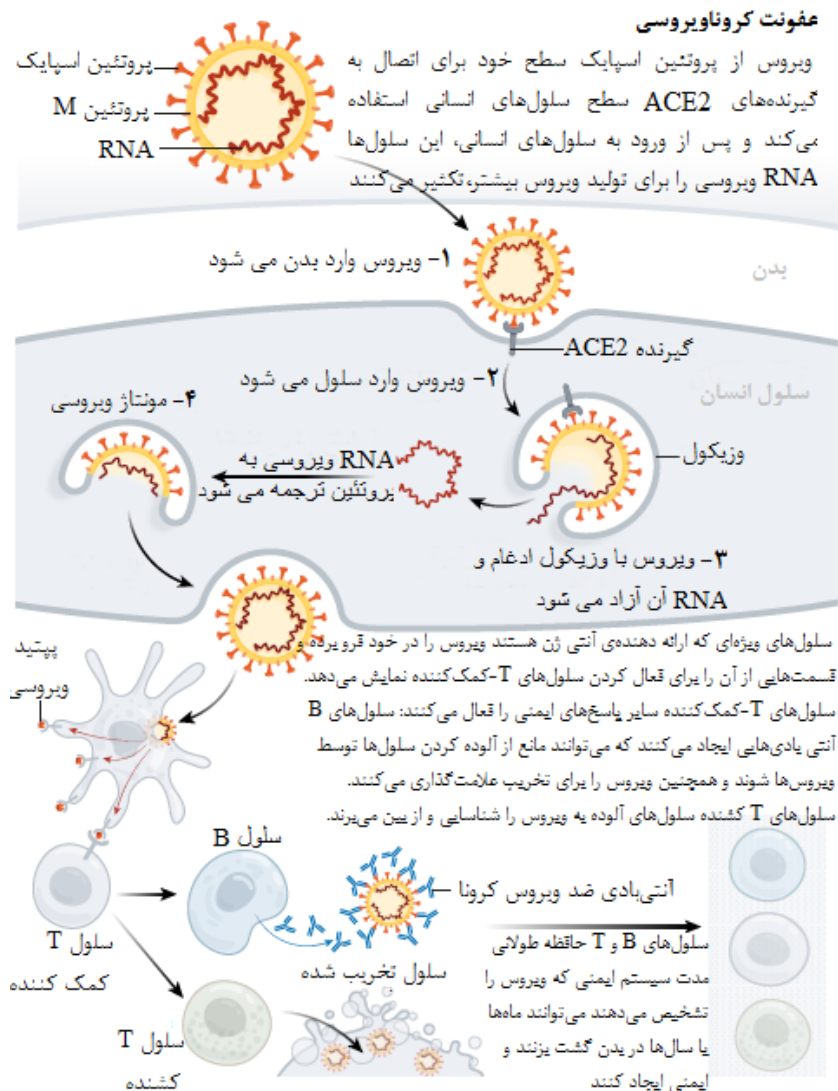
کلیدواژگان: کروناویروس، واکسن، مسابقه

* 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

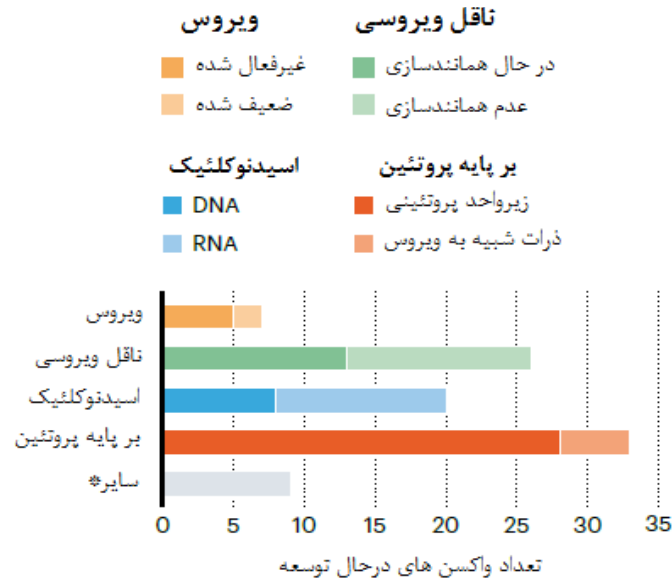
سیستم ایمنی سازش‌پذیر بدن می‌تواند یاد بگیرد که عوامل بیماری‌زای مهاجم جدید از قبیل ویروس کرونای SARS-CoV-2 را تشخیص دهد.



آرایه‌ای از واکنش‌ها

هدف همه واکنش‌ها قرار دادن بدن در معرض آنتی ژنی 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 واکنش علیه ویروس کرونا وجود دارد که در حال آزمایش است. این واکنش‌ها بر اساس ویروس‌های مختلف یا قسمت‌های مختلف ویروسی طراحی شده‌اند.

* سایر تلاش‌ها شامل آزمایش این است که آیا واکنش‌های 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).

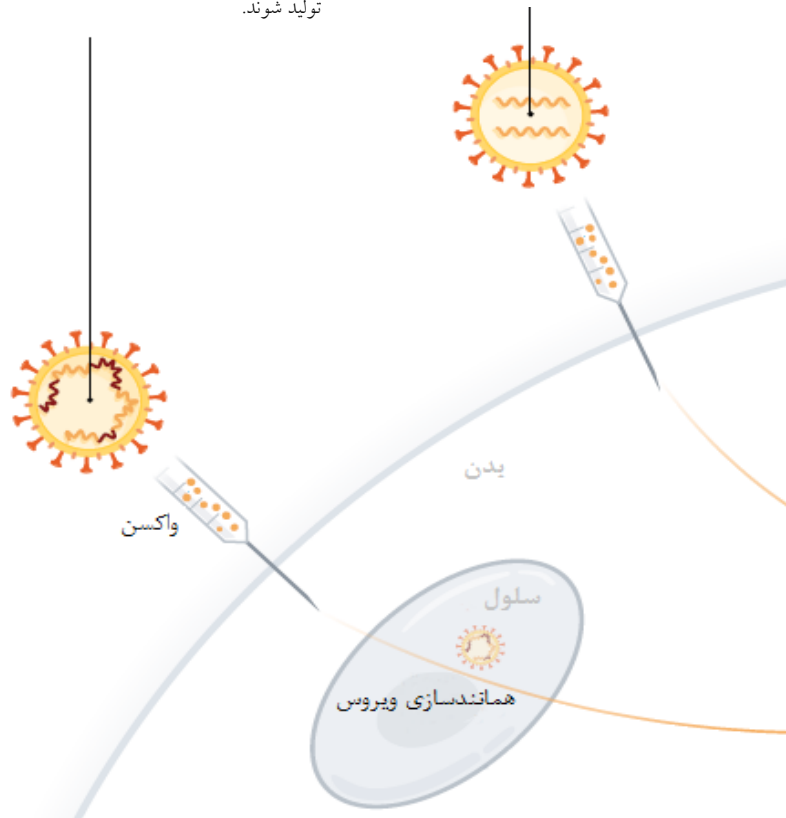


ویروس ضعیف شده

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

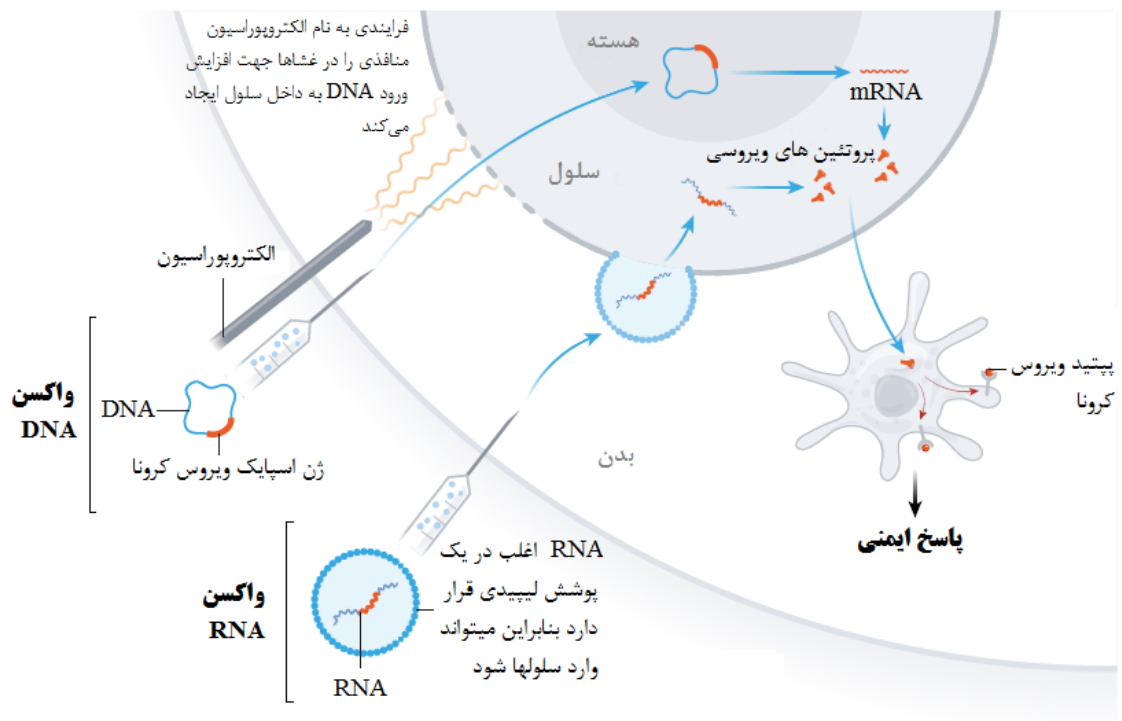
در این واکسن‌ها، ویروس با استفاده از مواد شیمیایی مانند فرمالدئید یا گرما غیرعفونی می‌شود. با این حال شروع ساخت این نوع واکسن‌ها نیازمند مقدار زیادی ویروس بیماری‌زا است



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.

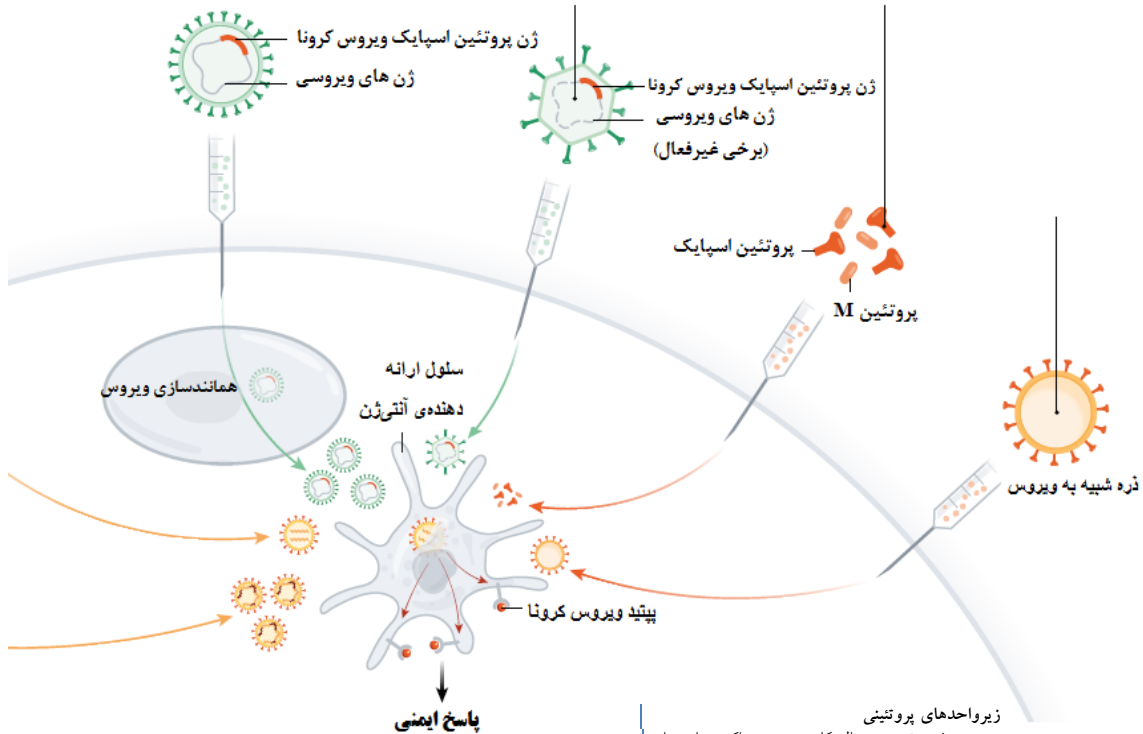


واکسن‌های بر پایه‌ی ناقل ویروسی

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

بسیار هشت 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.

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.

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.

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., Hajihosseini 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”. www.SID.ir

Key words: Coronavirus, vaccine, race