



مجله علمی-خبری بیمارستان امام رضا(ع) دانشگاه علوم پزشکی تبریز



در این شماره می خوانیم:
تازه های واکسن کووید-۱۹

دکتر سودابه داوران



استاد گروه شیمی دارویی، دانشکده داروسازی،
دانشگاه علوم پزشکی تبریز
توسعه واکسن های نسل جدید با رویکرد
نانوتکنولوژی (صفحه ۲-۱)

دکتر بهزاد برادران



استاد گروه ایمنی شناسی پزشکی، دانشکده
پزشکی و رئیس مرکز تحقیقات ایمونولوژی
دانشگاه علوم پزشکی تبریز
واریانت های مختلف ویروس کرونا و اثر بخشی
واکسن های موجود بر علیه آن ها (صفحه ۲-۱)

دکتر ام لیلا مولوی



دانشیار بیوتکنولوژی دارویی، دانشکده
داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز
واکسن های پیشگیری کننده کووید-۱۹
(صفحه ۳-۲)

دکتر سعید صغیری



استادیار اپیدمیولوژی، گروه پزشکی اجتماعی،
دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز
عوارض قلبی و عروقی واکسن کووید-۱۹
بر پایه mRNA (صفحه ۳)

دکتر وحدت پورطهماسبی



استادیار ویروس شناسی پزشکی، گروه باکتری
شناسی و ویروس شناسی، دانشکده پزشکی،
دانشگاه علوم پزشکی تبریز
واریانت های ویروس کووید-۱۹ (صفحه ۴)



دکتر سودابه داوران

استاد گروه شیمی دارویی
توسعه واکسن های نسل جدید با
رویکرد نانوتکنولوژی



تولید واکسن کرونا در دنیا آن هم کمتر از یکسال پس
از پاندمی کووید ۱۹ یک اتفاق عادی نبود، دستاورد بزرگ دانش بشری بود که
توانست پاندمی کشنده کرونا را تاحدی مهار کند و از تکرار فجایع تلخی مانند
پاندمی آنفلوآنزای اسپانیایی که حدود ۱۰۰ سال پیش بعد از جنگ جهانی اول حدود
۱۰۰ میلیون انسان را در جهان به کام مرگ برد، جلوگیری کند با ورود پاندمی
COVID-19 به سومین سال خود و تاثیر موفقیت آمیز واکسن های نسل جدید در پیشگیری از
این بیماری، تحقیقات بسیاری برای توسعه واکسن های نسل جدید در پیشگیری از
بیماری های ناشی از انواع میکروارگانیسم ها انجام می شود. در حال حاضر چهار نوع
واکسن برای واکسن های نسل جدید بر علیه ویروس SARS-CoV-2 مورد استفاده قرار
گرفته است. واکسن های تهیه شده از ویروس های ضعیف شده یا کشته شده (نسل
اول)، واکسن های متشکل از زیر واحد پروتئینی (نسل دوم) و واکسن های RNA یا
DNA (نسل سوم) برای ایجاد ایمنی محافظتی استفاده می شوند.

واکسن های زنده ضعیف شده از شکل ضعیف شده ویروس استفاده می کنند
(ادامه در صفحه ی دو)

نوروز ۱۴۰۱ مبارک باد
با آرزوی سالی سرشار از سلامتی
و عاری از کرونا

دکتر بهزاد برادران
استاد گروه ایمنی شناسی پزشکی
واریانت های مختلف ویروس کرونا و
اثر بخشی واکسن های موجود
بر علیه آن ها



با معرفی و شیوع انواع جدیدتر جهش یافته کرونا ویروس سندرم حاد تنفسی-۲
یا (SARS-CoV-2)، نگرانی ها در مورد اثربخشی واکسن های موجود و مصونیت
افراد واکسینه شده توسط واکسن های توسعه یافته بوجود می آید. قبل از هر چیز
باید بدانیم که جهش ویروس در دنیای ویروس ها یک پدیده کاملاً طبیعی است. همه
ویروس ها در طول زمان جهش می یابند، به این معنی که کد ژنتیکی آنها تغییر
می کند، و ویروس SARS-CoV-2 نیز از این قاعده مستثنی نیست. ویروس های
جهش یافته، سویه یا واریانت نامیده می شوند. برخلاف آنچه در ابتدا به نظر می رسد،
چنین جهش هایی یک پدیده صرفاً مضر نیستند و بسیاری از جهش های ویروسی
می توانند آن را تضعیف کنند زیرا اگر ویروس هر چه بیشتر خطرناک و کشنده شود،
در نهایت با از بین بردن همه میزبان های خود را از بین می برد. از این رو، ویروس به
سمتی حرکت می کند که خود را ضعیف کند تا بتواند حیات خود را تضمین کند. ژنوم
SARS-CoV-2 حاوی حدود ۳۰۰۰۰ نوکلئوتید است و در هر جهش تعدادی از
این نوکلئوتیدها تغییر می یابند و SARS-CoV-2 از زمان شناسایی خود در اواخر
سال ۲۰۱۹ تاکنون هزاران جهش را متحمل شده است.

اولین سویه این ویروس در شهر ووهان چین شناسایی شد. پس از آن، چندین
جهش SARS-CoV-2 گزارش شده است، و بیشتر انواع جهش یافته کرونا در
مقایسه با سویه اصلی تفاوتی در شیوع یا میزان مرگ و میر ندارند، ولی برخی

(ادامه در صفحه ی دو)

پیام مدیر مسئول

دکتر محبتی محمدزاده

استادیار مراقبت های ویژه پزشکی

رئیس بیمارستان امام رضا(ع) تبریز



تاثیر واکسن های نسل جدید در کاهش مرگ و میر ناشی از کرونا

واکسن ها می توانند از بیماری های شدید، بستری شدن در آی سی
یو و مرگ پیشگیری نمایند. با توجه به نوع واکسن ها، بیماری های
زمینه ای و ژنتیک افراد، اقدامات کنترلی غیردرمانی و شدت رعایت
آنها که شامل ماسک زدن، رعایت فاصله، اجتناب از مسافرت و... نیز
می توانند در این موضوع مؤثر باشند. خوشبختانه واکسن های نسل جدید
کشور ما نرخ بستری و نرخ مرگ را به شدت کاهش داده است. به
طوریکه بیش از ۹۵ درصد افرادی که در ماه های اخیر به دلیل ابتلا به
کرونا در کشور فوت کرده اند، کسانی بودند که یا واکسن دریافت نکرده
و یا تنها یک دوز واکسن به آنها تزریق شده بود. نقش کاهش رفت و
آمد هم در داخل و هم بین کشورها، به عنوان روشی مؤثر برای کاهش
مرگ و میر ناشی از کووید-۱۹ می باشد. ضمناً این روش از بروز
احتمالی کووید-۱۹ به علت تغییرات فصلی نیز مؤثر می باشد. نتایج
حاصل از تجزیه و تحلیل واکسن های نسل جدید یک مطالعه نشان داده است
که کارایی واکسن های نسل جدید از نظر محافظت در برابر مرگ و میر ۷۲٪ می
باشد که با کاهش تعداد کمتری از مرگ و میر برای واریانت B.۱.۱.۷
در مقابل واریانت های دیگر (به ترتیب ۷۰٪ و ۷۸٪) می باشد.

هیئت تحریریه مجله از

زحمات دکتر مسعود فقیه دینوری مدیر

مسئول محترم سابق مجله علمی-خبری

بیمارستان امام رضا(ع) تبریز در زمان

تصدی ریاست مرکز تقدیر و تشکر می نماید.



دکتر حسن سلیمانپور

مقاله سردبیری

استاد مراقبت های ویژه پزشکی

معاون آموزشی و پژوهشی مرکز



دانشگاه نسل سوم، از رویا تا واقعیت

بی تردید، دانشگاه به عنوان یکی از مهم ترین نهادهای شکل دهنده جهان مدرن
و نماینده مهم ترین دستاوردهای عصر جدید، عمری بسیار طولانی دارد. دو دانشگاه
ایرانی ربع رشیدی تبریز (تأسیس قرن سیزده میلادی) و جندی شاپور اهواز (تأسیس
قرن ۳ میلادی) تا دانشگاه بولوتگا (ایتالیا، تأسیس ۱۰۸۸ میلادی) به عنوان قدیمی
ترین دانشگاه اروپا گواهی بر این مدعاست. سیر تکاملی دانشگاه ها را به لحاظ
ساختاری و ماموریت میتوان در سه نسل تبیین نمود. دانشگاه نسل اول (آموزش
محور)، در اواخر قرن نوزدهم و دانشگاه نسل دوم (پژوهش محور) در ابتدای قرن بیستم
شکل گرفت که تولید علم و پژوهش در آن پررنگ بود و دانشگاه نسل سوم در نیمه دوم
قرن بعد از جنگ جهانی شکل گرفت که از آن به عنوان دانشگاه پیشرو، نوآور، فناور
و کارآفرین یاد می شود. گفتنی است دانشگاه ربع رشیدی با چهار مجموعه دارالشفاء
(بیمارستان و داروخانه)، دارالسیاده (ضریخانه سکه، مهمانسرا، گرمابه، دارالایتم)،
دارالعباده (مسجد، مدرسه، کتابخانه، خانقاه) و دارالصناع (کارخانه های نساجی،
کافندسازی و کارگاه های صنعتی) همچون شهری علمی-صنعتی مدلی موفق از یک
دانشگاه کارآفرین و نسل سه را ارائه داده بود. در این دانشگاه با سه زبان زنده دنیا
تدریس انجام می شد. تگایی به ویژگی های دانشگاه های نسل سوم نشان می دهد که
متأسفانه هنوز هیچ دانشگاه ایرانی حال حاضر را نمی توان یک دانشگاه نسل سوم کامل
نامید. استقلال تام از بودجه های دولتی، مدیریت حرفه ای و تدریس و پژوهش به زبان
انگلیسی مهم ترین نقاط افتراق دانشگاه های فعلی ما با دانشگاه های نسل سوم است.
آموزش و پژوهش در دانشگاه های نسل سوم، در چارچوب نوآوری و کارآفرینی تعریف
می شود. مفاهیمی نظیر اشتباه دهنده، مرکز رشد و پارک علم و فناوری، مفاهیمی
هستند که دانشگاه های بزرگ دنیا طی ۲۰ سال پیش برای تغییر از دانشگاه نسل دوم
به نسل سوم اقدام به تأسیس آنها کردند. خطوط تحقیقاتی دنبال شده در این دانشگاه
ها پاسخگوی نیازهای جامعه، صنایع و کسب و کار می باشند. آموزش ارائه شده نیز
فراخور نیازهای بازار کار بوده و طرح درسی دانشجویان نیز بایستی به گونه ای طراحی
(ادامه در صفحه ی دو)

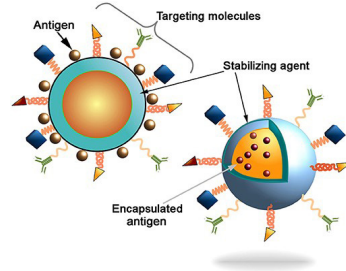
دکتر سودابه داوران

(ادامه از صفحه اول)



که همچنان می تواند بدون ایجاد بیماری تکثیر شود. واکسن های غیر فعال از ویروس هایی استفاده می کنند که مواد ژنتیکی آنها از بین رفته است، بنابراین نمی توانند تکثیر شوند، اما همچنان می توانند پاسخ ایمنی را تحریک کنند. انواع ضعیف شده زنده ممکن است خطر ایجاد بیماری در افراد با سیستم ایمنی ضعیف را داشته باشند و اغلب نیاز به نگهداری در سردخانه دقیق دارند و استفاده از آنها را در کشورهای با منابع کم چالش برانگیزتر می کند. واکسن های زیر واحد (subunit) از قطعات پاتوژن اغلب قطعات پروتئین (مانند قطعات پروتئین اسپایک) برای تحریک پاسخ ایمنی استفاده می کنند. انجام این کار خطر عوارض جانبی را به حداقل می رساند، اما همچنین به این معنی است که پاسخ ایمنی ممکن است ضعیف تر باشد. بیشتر واکسن های نسل قبلی ویژگی هایی از قبیل ایمنی زایی پایین، ناتوانی در تحریک پاسخ ایمنی قوی و طولانی مدت دارند. از این رو، برای دستیابی به واکسن های مدرن و مؤثر، به اجزات ها و سیستم های تحویل نوآورانه نیاز است که ایمنی زایی واکسن ها را افزایش دهد. استفاده از فناوری نانو در واکسن شناسی و تلفیق نانوتکنولوژی با ایمنولوژی این فرصت را برای مقابله با این محدودیت ها فراهم می کند. فرمول های مبتنی بر فناوری نانو مزایای متعددی برای توسعه واکسن های نسل جدید دارند. واکسن های نسل سوم از اسید نوکلئیک یعنی مواد ژنتیکی RNA یا DNA ساخته شده اند که براساس ارائه دستورالعمل های ساخت آنتی ژن به سلول ها عمل می کنند. واکسن های mRNA اطلاعات ژنتیکی پروتئین اسپایک و ویروسی را حمل می کنند. هنگامی که این ماده ژنتیکی وارد سلول های انسانی می شود، از کارخانه های پروتئین سلول های ما برای ساخت آنتی ژن استفاده می کند که پاسخ ایمنی را تحریک می کند. mRNA درون نانوذرات چربی انکسوله می شود و با تزریق واکسن وارد سلول های بدن انسان می شود. (مانند واکسن های تولید شده توسط Pfizer/BioNTech یا Moderna). واکسن های mRNA نمی توانند DNA سلول را تغییر دهد. شواهد نشان می دهد که واکسن های mRNA بی خطر و مؤثر هستند و توسط WHO تأیید شده اند. برای بهبود کارایی واکسن های اسید نوکلئیک، حامل های مناسبی لازم است. این حامل ها باید محموله خود را از تخریب زودرس پروتئولیتیک محافظت کنند، جذب و پردازش آنتی ژن را توسط سلول های ارائه دهنده آنتی ژن تسهیل کنند، آزادسازی آنتی ژن یا ژن مولد آنرا کنترل کنند و باید برای استفاده انسانی ایمن باشند. نانوحامل های مشکل از لیپیدها، پروتئین ها، فلزات یا پلیمرها برای دستیابی به برخی از این ویژگی ها استفاده شده اند. مزایای چنین واکسن هایی این است که ساخت آسان و ارزان هستند. از آنجایی که آنتی ژن در داخل سلول های موجود زنده و در مقادیر زیاد تولید می شود، واکنش ایمنی باید قوی باشد.

واکسن های ناقل ویروسی (viral vector) نیز با دادن دستورالعمل های ژنتیکی به سلول ها برای تولید آنتی ژن عمل می کنند. اما تفاوت آنها با واکسن های اسید نوکلئیک در این است که از یک ویروس بی ضرر مانند آدنوویروس به عنوان حامل کد ژنتیکی استفاده می شود. این واکسن ها بخشی از DNA سازنده پروتئین اسپایک را به داخل سلول های بدن حمل می کنند و از ماشین پروتئین سازی سلول های بدن برای تولید پروتئین اسپایک استفاده می کنند. مکانیسم های مختلفی برای تحویل واکسن ها توسط نانوحامل ها به مکان های خاص وجود دارد. آنتی ژن های واکسن را می توان در داخل نانوحامل ها محصور کرد یا روی سطح آنها تزئین کرد (شکل ۱). ایکسولاسیون درون نانوذرات (NPs) می تواند آنتی ژن را در برابر تخریب زودرس پروتئاز محافظت کند و باعث آزادسازی مستمر شود، در حالی که جذب سطحی تعامل آن ها با گیرنده های سطحی مشابه مانند گیرنده های مشابه APCs را تسهیل می کند. در نتیجه در مقایسه با آنتی ژن های غیر کوژوگ، پاسخ های ایمنی ذاتی، هومورال، سلولی و همچنین مخاطی قوی را ایجاد می کنند. نمایش شماییک نانوحامل ها. آنتی ژن را می توان به سطح نانوذرات کوژوگ کرد یا در هسته ذرات کسپول کرد. تزئین سطح نانوذرات با مولکول های هدف (مانند آنتی بادی ها، قطعات Fab، پپتیدها و غیره) می تواند انتقال ذرات را به سلول های ارائه دهنده آنتی ژن (APCs) برای القای پاسخ های ایمنی ذاتی و سازگار افزایش دهد. اندازه، شکل و شیمی سطح نانوذرات عوامل مهمی هستند که پتانسیل آنها را برای فعال کردن پاسخ های ایمنی تعیین می کنند. به طور کلی، NP ها قادر به تحریک واکنش های ایمنی با افزایش سنتز ژن های دفاعی و واکنش های التهابی هستند. انواع مختلفی از نانوذرات مانند طلا، کربن، دندریمرها، پلیمرها و لیپوزوم ها توانایی القای پاسخ سیتوتیک و آنتی بادی را دارند. نانوپارتیکل ها می توانند محرک های ایمنی مانند ژن ها را به مکان های خاص و همچنین به بافت های عمیقی که اسپیدهای نوکلئیک به تنهایی ممکن است نتوانند



نانوایمونو شناخته شده که برای این منظور خاص مورد استفاده قرار گرفته اند عبارتند از: NP های معدنی (آهن و سیلیس)، نانوذرات پلیمری (کیتوسان، PLGA، لیپوزوم ها (کلسرول و لیپیدها) و ذرات ویروس مانند (VLP).

دکتر حسن سلیمانپور

(ادامه از صفحه اول)



شود که وی را برای نوآوری و تولید ثروت آماده کند. نکته در خور توجه این است که حتی پژوهش های بنیادی در علوم پایه در این مدل از دانشگاه های ذیل پژوهش های کاربردی، اجرا و عملیاتی می گردد. در رده بندی جهانی بهترین دانشگاه های کسپوکار، شاخص هایی مثل متوسط حقوق و دستمزد ابتدایی پس از فارغ التحصیلی، نرخ اشتغال فارغ التحصیلان (درصد اشتغال فارغ التحصیلان در طی سه ماه بعد از کسب مدرک) و ... در نظر گرفته می شوند. لذا خالی از لطف نیست که مروری بر عملکرد سه دانشگاه موفق در این حوزه نمایم.^۱

۱- دانشگاه هاروارد: دانشگاه هاروارد در کمبریج، ماساچوست آمریکا واقع شده است و از آن به عنوان قدیمی ترین موسسه آموزش عالی این کشور یاد می شود. شیوهی آموزشی دانشگاه هاروارد بر مطالعات موردی استوار است و دانشجویان می توانند همزمان در دو رشته به تحصیل بپردازند. فارغ التحصیلان هاروارد در دنیا به عنوان بهترین و شایسته ترین متخصصان شناخته می شوند و دانشجویان حتی در دوران تحصیل هم پیشنهادات شغلی بسیار خوبی دارند. - بنایهی ماموریت دانشگاه: ما رهبرانی را پرورش می دهیم که دنیا را تغییر می دهند. - میانگین درآمد ابتدایی دانشجویان پس از فارغ التحصیلی: ۱۲۶۳۰۰ دلار. - درصد اشتغال تا ۳ ماه بعد از فارغ التحصیلی: ۹۱ درصد.

۲- موسسه فناوری ماساچوست (MIT)، دانشکدهی اسلون: دانشگاه MIT، دانشگاهی تحقیقاتی و خصوصی، واقع در کمبریج، ماساچوست آمریکا است. کالج مدیریت اسلون، در سال ۱۹۱۴ به عنوان زیر بخش رشتهی آمار و اقتصاد تأسیس شد و امروزه پس از صمدال، بیش یکی از بهترین دانشگاه های کسپوکار جهان است. - بنایهی ماموریت دانشگاه: پرورش رهبرانی نوآور و اصولگرا که جهان را به سستی بهتر هدایت می کنند. - میانگین درآمد ابتدایی دانشجویان پس از فارغ التحصیلی: ۱۲۶۳۰۰ دلار. - درصد اشتغال تا ۳ ماه پس از فارغ التحصیلی: ۹۴ درصد.

۳- دانشگاه پنسیلوانیا، دانشکدهی وارتن: این دانشگاه در شهر فیلادلفیا ایالت پنسیلوانیا آمریکا واقع شده است. دانشکدهی وارتن اولین دانشکدهی کسپوکار آمریکا است که در سال ۱۸۸۱ تأسیس شد و در حال حاضر بزرگترین دیتالیسی جهان را در زمینه های مالی و اقتصادی دارا است. - شعار دانشگاه: دانش برای عمل. - میانگین درآمد ابتدایی دانشجویان پس از فارغ التحصیلی: ۱۲۷۳۰۰ دلار. - درصد اشتغال تا ۳ ماه پس از فارغ التحصیلی: ۹۵ درصد. با توجه به اینکه اکثر دانشگاه های کشور در حال گذر از دانشگاه نسل اول و دوم هستند، جهت جلوگیری از انباشت پایتانهما و تحقیقات دانشگاهی در کتابخانه ها و همچنین جهت حفظ و ارتقای سرمایه های مادی و معنوی کشورمان، به نظر می رسد پیشرفت به سمت تشکیل دانشگاه های نسل سه گریز ناپذیر است. در پایان لازم به ذکر است، بیمارستان امام رضا (ع) تبریز مفتخر است، با تأسیس دفتر نوآوری در معاونت آموزشی و پژوهشی مرکز حامی ایده های فناورانه استادیات دانشجویان و پرسنل مرکز می باشد. امید است با عنایت به عزم راسخی که در کار آفرینی و فناوری وجود آمده، با سرمایه گذاری روی نوآوری و تجاری سازی ایده های تولیدشده در دانشگاه ها، بیش از پیش به تولید ثروت و کار آفرینی، پرداخته شود.

دکتر بهزاد برادران

(ادامه از صفحه اول)



دیگر از آنها خطرات بالقوه زیادی ایجاد نموده اند. ساختار پروتئین اسپایک SARS-Co-2 بسیار مهم است، و

بیشتر جهش ها با این پروتئین اسپایک مرتبط هستند. این پروتئین های سطحی ویروس یکی از اهداف مهم در تولید واکسن های کرونا می باشند و شرکت های مختلفی در سرتاسر جهان واکسن هایی بر پایه پروتئین اسپایک ساخته اند که در تولید آنتی بادی های خنثی کننده مؤثر بوده است. به گفته سازمان جهانی بهداشت (WHO)، بیشتر این جهش های ویروسی بر ویژگی های ویروس تأثیری نداشته است و بسیاری از ویروس های جهش یافته به مرور زمان از بین رفته اند. اما گاهی اوقات جهش، توانایی ویروس را برای زنده ماندن یا فرار از سیستم ایمنی یا تکثیر افزایش می دهد. علیرغم این ایده، هنوز خیلی زود است که درباره SARS-CoV-2 نتیجه گیری کنیم که SARS-CoV-2 با این جهش هایی که در آن صورت می گیرد به زودی ضعیف و ناپدید می شود، زیرا برخی از دانشمندان در ابتدای شیوع بیماری COVID-19 فکر می کردند که این بیماری تنها چند ماه طول می کشد. به نظر می رسد جهش ها در کل باعث تضعیف سویه های SARS-CoV-2 باشند. اما این اتفاق تاکنون رخ نداده است و (B.1.1.7) حداقل سه گونه در مقایسه با ویروس اولیه یا سایر ویروس هایی که نگرانی ایجاد کرده اند خطرناکتر هستند: آلفا، بتا (B.1.351)، و دلتا (B.1.617.2) که برای اولین بار به ترتیب در انگلستان، آفریقای جنوبی و هند شناسایی شدند. مهم ترین سویه های SARS-CoV-2 اکنون با حروف لاتین از آلفا تا امیکرون نامگذاری شده اند. سازمان جهانی بهداشت برخی از این واریانت ها را نگران کننده توصیف کرده است، زیرا خطر بیشتری برای سلامت عمومی دارند. چون هم ویروس مسری تر شده است، و هم باعث بیماری جدیدتری میشود، و با این که واکسن ها بر علیه آن مؤثر نیستند. سویه آلفا سریعتر و راحت تر از نوع ووهان گسترش می یابد و به طور بالقوه ۳۰ درصد کشنده تر است. به نظر می رسد سویه بتا نسبت به سایر سویه ها کمتر به واکسن ها و درمان های آنتی بادی پاسخ می دهد. نگرانی محققان جهانی تولید کننده واکسن این است که نوع آفریقای جنوبی تلاش آنها را به نقطه آغازین برگرداند. سویه دلتا نسبت به سه سویه دیگر ایمنی های گسترده تر و شدیدتری ایجاد کرده است و بنابراین اکنون کانون توجه بسیاری است. دلتا ۶۰ درصد مسری تر از آلفا است، در حالی که خود آلفا ۵۰ درصد مسری تر از SARS-CoV-2 اولیه بود. علاوه بر این گونه های نگران کننده (P.1) سویه گاما، نیز در چندین کشور به ویژه در برزیل شیوع گسترده ای پیدا کرده است. همچنین Omicron (B.1.1.529) اخیرا به لیست انواع نگران کننده SARS-CoV-2 اضافه شده است و شیوع آن به ویژه در آفریقای جنوبی اتفاق افتاد و در این سویه خطر ابتلا مجدد به ویروس افزایش پیدا کرده است. در مجموع، جهش در ویروس نگرانی هایی را ایجاد می کند که ممکن است منجر به بدتر شدن بیماری شود یا باعث از دست دادن خفیف تا قابل توجه کارایی واکسن شود و تلاش های جهانی برای مقابله با آن را بی اثر کند. واکسیناسیون در حال حاضر کارآمدترین راه در برابر ویروس است، با این حال، اثربخشی واکسن ها به دلیل جهش های مکرر در ژنوم ویروس زیر سوال رفته است. به نظر می رسد همه واکسن ها کارایی لازم برای ایجاد مکانیسم های ایمن و کارآمد برای کنترل COVID-19 شدید، بستری شدن در بیمارستان و مرگ در برابر همه سویه ها را دارا هستند، اما کیفیت این واکسن های دریافت شده متفاوت است. درک اینکه چگونه کرونا ویروس جهش یافته کارایی واکسن ها را برای ایجاد دفاع پایدار بدن و خنثی کردن انواع جهش یافته تحت تاثیر قرار می دهد، بسیار مهم است. خوشبختانه، مطالعات نشان می دهد که واکسن های فعلی هنوز در کنترل سویه های جدید کووید-۱۹ مؤثر هستند. هرچند کارایی آنها باید برای انواع در حال ظهور SARS-CoV-2 مطالعه شود. با این حال، اثربخشی این واکسن ها بر روی سویه های جدید کمتر از سویه های اصلی کرونا است، به خصوص در افرادی که فقط یک دوز واکسن را تزریق نموده اند. شواهد فزاینده در مورد جهش یافته های SARS-CoV-2 توصیف دقیق اثربخشی واکسن های کرونا بر علیه آنها ممکن است به طراحی کارآمدترین واکسن برای مبارزه با همه گیری کووید-۱۹ کمک کند. تا به امروز، بیش از صد واکسن با پلتفرم های مختلف از جمله پلتفرم با زیر واحد پروتئین، RNA، ویروس غیر فعال و وکتور ویروسی تهیه شده است. بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت، مکانیسم اثر، مزایا و محدودیت های بالقوه آنها در آزمایش های بالینی فاز III مورد ارزیابی قرار گرفته است. با این حال،

(ادامه در صفحه سه)

وجود دارند که اکثراً جدی نیستند. با این حال، عوارض مختلفی، مانند پریکاریت، میوکاردیت و انفارکتوس میوکارد سیستم قلبی-عروقی را تحت تأثیر قرار می دهند که می توانند تهدیدکننده باشند. طبق بررسی های انجام شده، تاکنون هیچ مطالعه ی مشاهده ای با مقیاس بالا و یا مرور نظام مندی برای عوارض قلبی واکسن های mRNA کووید-۱۹ به طور خاص وجود ندارد. علاوه بر این، بیشتر مقالات نوشته شده به صورت گزارش مورد و سری موارد هستند که اثرات نامطلوب این واکسن ها را گزارش کرده و با مطالعاتی هستند که صرفاً فراوانی آنها را ارائه می دهند. بنابراین، ما مرور نظام‌مندی از مطالعات گزارش مورد و سری موارد تهیه کردیم تا مشخصات بالینی، بررسی های صورت گرفته و نحوه مدیریت عوارض قلبی گزارش شده به دنبال واکسن های mRNA کووید-۱۹ را بررسی کنیم. پایگاه های داده، شامل PubMed، Scopus، Web of Science، Google Scholar و medRxiv با عباراتی نظیر، 'COVID-19'، 'SARS-CoV-2'، 'BNT162b2 vaccine'، 'mRNA-1273 vaccine'، 'messenger RNA vaccine'، 'myocarditis'، 'pericarditis'، 'stroke' و 'myocardial ischemia' تا ۲۵ سپتامبر ۲۰۲۱ به طور نظام‌مند جستجو گردید. در صورتی که مطالعات گزارش مورد یا سری موارد نبودند یا کیس هایی مرتبط با واکسن هایی غیر از mRNA را گزارش کرده بودند، از مطالعه خارج شدند. مطالعات گزارش مورد یا سری موارد که عوارض قلبی بالقوه واکسن های mRNA کووید-۱۹ را بررسی کرده بودند، وارد مطالعه شدند. چک لیست JBI برای ارزیابی کیفیت مورد استفاده قرار گرفت. ترکیب داده ها با به کارگیری متدولوژی کیفی به نام ترکیب روایی (narrative synthesis) انجام شد. شصت و نه مطالعه، شامل ۴۳ گزارش مورد و ۲۶ سری موارد، وارد شدند. میوکاردیت، میوپریکاریت و پریکاریت فراوان-ترین عوارض در میان ۴۴۳ عارضه قلبی گزارش شده به دنبال واکسن های mRNA کووید-۱۹ بودند. مردان با میانگین سنی ۲۱ سال بالاترین فراوانی را در میوکاردیت داشتند. تقریباً سه چهارم (۷۴/۴٪) کیس های دارای میوکاردیت، واکسن BNT162b2 و ۸۷/۷٪ دومین دوز این واکسن را دریافت کرده بودند. درد قفسه سینه (۹۶/۱٪) و تب (۳۸/۲٪) فراوان ترین علامت بودند. از علائم دیگر می توان به سردرد (۱۸/۸٪)، درد عضلانی (۱۸/۸٪)، کوفتگی (۱۵/۵٪)، لرز (۱۲/۶٪) و تهگی نفس (۱۰/۱٪) اشاره کرد. CK-MB، تروپونین و NT-proBNP در ترتیب در ۱۰٪، ۹۹/۵٪ و ۷۸/۳٪ بیماران افزایش یافته بودند. تغییرات قطعه ST فراوان ترین حالت نوار قلبی (ECG) بود. MRI قلبی که رویکرد استاندارد طلایی برای تشخیص میوکاردیت است، در همه بیماران تشخیص داده شده با میوکاردیت، غیرطبیعی بود. در میان گزینه های دارویی ضد التهابی، داروهای ضد التهابی غیر استروئیدی، به ویژه ایبوپروفن و آسپرین برای ۴۸٪ کلینیسن برای ۳۲/۵٪ استروئیدها برای ۱۴/۱٪ و ایمنوگلوبولین داخل وریدی (IVIg) برای ۱۱/۵٪ بیماران تجویز شدند. به علاوه، ۱۰/۱٪ بیماران مهار کننده های گیرنده ی بتا، ۵/۹٪ بیماران مهارکننده های آنزیم مبدل آنژیوتانسین و ۲/۳٪ آن ها دیورتیک هابی را برای مدیریت نارسایی قلبی احتمالی دریافت کردند. علاوه بر حالت های التهابی، بعضی موارد نادر کاردیومیوپاتی Takotsubo، انفارکتوس میوکارد، انفارکتوس میوکارد با عروق کرونری غیر انسدادی (MINOCA) و تکی کاردی نیز به دنبال ایمن سازی با واکسن های mRNA کووید-۱۹ گزارش شده بودند. صرف وارد کردن مطالعات گزارش مورد و سری موارد یک محدودیت بالقوه مطالعه حاضر است. یافته های این مطالعه نشان داد که میوکاردیت/میوپریکاریت معمول ترین عارضه گزارش شده است که با درد قفسه سینه و افزایش در بیومارکرها قلبی نشان داده می شود، در حالیکه MINOCA و تکی کاردی نادرترین حالت ها هستند. درد قفسه سینه باید به عنوان یک علامت هشداردهنده در نظر گرفته شود، مخصوصاً در افرادی که دوز دوم واکسن BNT162b2 را در سه روز اخیر دریافت کرده اند. برای تشخیص، سطوح CK-MB و تروپونین بیومارکر های بهتری نسبت به ECG پروتین واکشن دهنده (CRP) ریت سدیماتاسیون اریتروسیت (ESR) و NT-proBNP برای تایید میوکاردیت هستند. مطالعات توصیفی با مقیاس بالا و مرور نظام‌مند بر روی آن ها به شدت توصیه می شوند. به علاوه، آنالیز زیرگروه باید بر حسب فاکتورهای خطر رفتاری (مانند استعمال الکل و کشیدن سیگار)، هم‌ابتلائی ها و تاریخچه قبلی عفونت SARS-CoV-2 انجام شود.

**انجام خدمات مشاوره در پژوهش در
حیطه های آمار، اپیدمیولوژی، اخلاق پزشکی،
ویراستاری و ترجمه انگلیسی مقالات توسط
واحد توسعه تحقیقات بالینی معاونت آموزشی
و پژوهشی مرکز امام رضا (ع) تبریز**

عفونت را خواهند داشت. سیستم ایمنی بدن ما برای فعال شدن در برابر یک عامل عفونی و القای ایمنی به دو سیگنال اصلی نیاز دارد. اولین سیگنال حضور یک آنتی ژن غیر خودی می باشد که عمدتاً شامل یک پروتئین ساختاری در عامل عفونی است. در میان چهار پروتئین ساختاری SARS-CoV-2، پروتئین اسپایک که واسطه اصلی ورود ویروس به سلول های انسانی و عامل اصلی تعیین کننده بیماری زایی ویروس است، به عنوان آنتی ژن در واکسن های COVID-19 استفاده شده است. نوع دوم از سیگنال‌های مورد نیاز برای القای پاسخ‌های ایمنی اکتسبایی را سیگنال‌های خطر می‌گویند که از الگوهای مولکولی موجود در پاتوژن های مهاجم ناشی می شود که به نام الگوهای مولکولی مرتبط با بیماری (PAMP) شناخته می شوند. سیگنال‌های خطر به‌عنوان ادجوانت عمل می کنند و انتخاب نوع مناسب ادجوانت به‌طور قابل‌توجهی بر میزان و نوع پاسخ‌های ایمنی اکتسبایی و کارایی آن در مبارزه با عوامل عفونی تأثیر می‌گذارد. آنتی ژن های غیر خودی موجود در واکسن‌های COVID-19، کل پروتئین اسپایک ویروس یا برخی از اپی توپ‌های این پروتئین است. این آنتی ژن های مبتنی بر پروتئین اپیتید در واکسن های کووید-۱۹، به شکل آنتی ژن های آماده یا به صورت اسید نوکلئیک RNA یا توای های که کننده DNA از آنتی ژن های انتخاب شده می باشند. در واکسن های مبتنی بر DNA و mRNA، آنتی ژن به شکل درون سلولی توسط سلول های خود بدن ساخته می شود و مولکول های DNA/RNA به عنوان ادجوانت عمل می کنند، بنابراین این نوع واکسن های ژنتیکی می توانند به شدت هر دو نوع پاسخ ایمنی هومورال (آنتی بادی) و سلولی را القا کنند. بر مبنای مطالعات بالینی گسترده، هر دو واکسن mRNA و DNA در پیشگیری از ابتلا به بیماری علامت دار COVID-19 بسیار موثر هستند. در واکسن های غیرفعال و ساب یونیت نوترکیب، آنتی ژن ویروسی همراه با یک ادجوانت در واکسن گنجانده شده است. از آنجایی که آنتی ژن این واکسن ها، برای سلول های ارائه دهنده آنتی ژن، پروتئین های اگزوزن در نظر گرفته می شوند، پاسخ ایمنی القا شده عمدتاً از نوع هومورال یا آنتی بادی خواهد مگر اینکه ادجوانت خاصی از میان ادجوانت های نسل جدید جهت القا پاسخ ایمنی سلولی در این نوع واکسن ها گنجانده باشد. مانند ماتریکس-M مبتنی بر ساپونین در واکسن Novavax، لیگاند TLR7/8 در واکسن Covaxin، توکسوئید کراز در واکسن Soberana، و لیگاند TLR9 در واکسن SpikoGen نمونه‌هایی از ادجوانت‌های نسل جدید هستند که قادر به القای پاسخ‌های ایمنی با واسطه سلول هستند. بر اساس یافته های حاصل از مطالعات بالینی، واکسن های ساب یونیت حاوی ادجوانت های نسل جدید، اثر بخشی بالای ۷۰ درصد در پیشگیری از ابتلا به بیماری علامت دار COVID-19 ناشی از واریانت های اصلی و در حال ظهور SARS-CoV-2 نشان می دهند. بر اساس گزارشات حاصله از مطالعات بالینی، همه ی واکسن‌های COVID-19 دارای مشخصات ایمنی کوتاه مدت قابل قبولی هستند. عوارض جانبی خفیف تا متوسط و خود محدود شونده برای واکسن‌های COVID-19 که برای مصارف اضطراری تأیید شده‌اند، گزارش شده است. شایع ترین عوارض جانبی واکسن کووید-۱۹ شامل تب، خستگی، سردرد، درد عضلانی، لرز، اسهال و درد در سمت تزریق است. با این وجود، عوارض جانبی غیرمعمول یا طولانی مدت واکسن‌های کووید-۱۹ عمدتاً ناشناخته است و برای شناسایی نیاز به مطالعه طولانی پس از مجوز دارد. در میان پلغرم‌های واکسن، واکسن‌های غیرفعال و ساب یونیت نوترکیب، سابقه طولانی در تجویز برای پیشگیری از بیماری‌های عفونی دارند و ویژگی های ایمنی کوتاه‌مدت و بلندمدت شناخته‌شده‌ای دارند. یک نمونه مهم از واکسن های زیر واحدی که به طور گسترده مورد استفاده قرار می گیرد، واکسن های نوترکیب آنفلوآنزا است که در سراسر جهان به میلیون ها نفر که در معرض خطر بالای ابتلا به عوارض مربوط به آنفلوآنزا هستند، داده می شود. بنابراین، انتظار می‌رود که پرمصرف‌ترین واکسن‌های COVID-19 در آینده، واکسن‌های نوترکیب -COV-ID-19 باشد و به طور عمده در افرادی که در معرض خطر ابتلا به بیماری شدید ناشی از ابتلا به این عفونت هستند، استفاده شود.

**دکتر سعید صغیری
استادیار اپیدمیولوژی
عوارض قلبی و عروقی واکسن
کووید-۱۹ بر پایه mRNA**

منتشر شده در مجله Reviews in Medical Virology

از آغاز پاندمی بیماری کوروناویروس ۲۰۱۹ (کووید-۱۹)، پلغرم های مختلفی برای تولید واکسن های امن و کارآمد به کار گرفته شده اند. واکسن های mRNA کووید-۱۹، مانند mRNA-۱۲۷۳ و BNT1۶۲b۲، ایمنی ذاتی، پاسخ سلول های T کشنده و کمک‌کننده و به ویژه سلول های B را تحریک می کنند. اثرات نامطلوب موضعی و سیستمیک متعددی در رابطه با واکسن های mRNA کووید-۱۹



دکتر بهزاد برادران (ادامه از صفحه دوم)

ظهور انواع جدیدتر SARS-CoV-2 ممکن است تأثیر واکسیناسیون جهانی را با چالش مواجه کند. اثرات انواع نگران کننده ویروس بر واکسن کووید-۱۹ به طور گسترده مورد مطالعه قرار گرفته است. در اینجا ما مروری کوتاه بر جهش یافته های SARS-CoV-2 و اثربخشی واکسن در برابر آنها را انجام دادیم. در انتها باید یادآور شویم که صرف نظر از انواع SARS-CoV-2، مهمترین سلاح ما در حال حاضر استفاده از ماسک، فاصله گذاری اجتماعی، تهویه مناسب در داخل خانه و تقویت مداوم سیستم ایمنی برای مصونیت بیشتر در برابر این بحران بی سابقه بهداشت جهانی است.

**دکتر ام لیلا مولوی
دانشیار بیوتکنولوژی دارویی
واکسن های پیشگیری کننده
کووید-۱۹**



از ابتدای سال ۲۰۲۰، جهان با سندرمد حاد تنفسی شدید کرونا ویروس ۲ (SARS-CoV-2) دچار مشکل شده است. با وجود اقدامات احتیاطی همه گیر در سراسر جهان، حدود ۶ میلیون نفر بر اثر این عفونت جان خود را از دست داده اند. دارو درمانی ضد ویروسی و ضد التهابی برای این عفونت در اکثر موارد کارایی محدودی دارند و تنها به عنوان داروهای حمایتی در نظر گرفته می شوند. بنابراین پیشگیری در کاهش انتقال ویروس SARS-CoV-2 بهترین امید برای سلامت عمومی بود تا اینکه WHO تعدادی از واکسن‌های توسعه یافته برای عفونت SARS-CoV-2 را در سال ۲۰۲۱ تأیید کرد. یک واکسیناسیون مؤثر علیه این عفونت می‌تواند پاسخ ایمنی ذاتی و اکتسبایی را فعال کند و انسان ها را در برابر ابتلا به انواع شدید بیماری کرونوویروس ۲۰۱۹ (COVID-۱۹) محافظت کند. در بهار ۲۰۲۰، رقابت برای ساخت یک واکسن مؤثر و ایمن برای کرونا آغاز شد و تا سال ۲۰۲۲، بیش از ده ها واکسن کووید-۱۹ برای استفاده اضطراری توسط WHO تأیید شد. پنج پلت فرم اصلی برای توسعه واکسن های کرونا شامل ویروس غیر فعال شده یا ضعیف شده، واکسن های حاوی پروتئین ویروسی (ساب یونیت نوترکیب) و واکسن های حاوی حامل های ویروسی و یا mRNA حاوی توای که کننده پروتئین های ویروسی می باشد، در میان واکسن های COVID-۱۹ تأیید شده، واکسن‌های نوع mRNA Pfizer-BioNTech و Moderna)، و واکسن‌ها با پایه حامل های ویروسی (AstraZeneca) در محافظت در برابر عفونت COVID-19 کارایی برتری نشان داده اند. واکسن‌های تهیه شده از ویروس غیرفعال شده COVID-19 (سینوفا، سینوواک، برکت و کوواکسین) نیز از جمله اولین واکسن هایی هستند که برای کووید COVID-19 تأیید شده‌اند و اثر بخشی قابل قبولی در القای مصونیت در برابر COVID-19 نشان داده اند. در اواخر سال ۲۰۲۱، واکسن‌های ساب یونیت نوترکیب COVID-19 که حاوی پروتئین اسپایک SARS-CoV-2 هستند به جهان معرفی شدند و توسط WHO برای استفاده اضطراری تأیید شدند.

Soberana/PastoCovac (IRAN), Novavax (USA)
SpikoGen (IRAN), COVIFENZ (CANADA)

واکسن ها ساب یونیت نوترکیب هستند که حاوی پروتئین نوترکیب ویروسی به همراه نسل جدید ادجوانت ها هستند. واکسن های ساب یونیت نوترکیب، پتانسیل تبدیل شدن به مؤثرترین واکسن با بهترین مشخصات ایمن سازی در نوع بشر را دارند. بنابراین، بیشترین مطالعات در زمینه واکسن‌های COVID-19 بر روی توسعه واکسن‌های ساب یونیت نوترکیب برای این بیماری عفونی متمرکز شده‌اند. در حالی که همه واکسن‌های توسعه‌یافته COVID-19 علیه عفونت COVID-19 ناشی از انواع مختلف SARS-CoV-2 در پیشگیری مؤثر هستند، مشخص شده است که برخی از واکسن ها نسبت به سایر انواع واکسن ها، در القای ایمنی در افراد واکسینه شده کارایی بالاتری دارد. تفاوت در اثربخشی واکسن کووید-۱۹ در القای ایمنی عمدتاً به این دلیل است که هر واکسن به روش متفاوتی پاسخ های ایمنی را در برابر ویروس SARS-CoV-2 فعال می کند. از آنجایی که ویروس ها پاتوژن های درون سلولی هستند، فعال شدن هر دو نوع پاسخ‌های ایمنی هومورال (آنتی بادی) و سلولی و همکاری این دو نوع بازوی مهم ایمنی با یکدیگر برای مبارزه با ویروس مورد نیاز است. با فعال شدن ایمنی هومورال، آنتی بادی های ضد ویروس تولید و ویروس مهاجم را خنثی می کنند و از اتصال آن به سلول ها و در نتیجه عفونت سلولی جلوگیری می کنند. سلول های T سیتوتوکسیک که سلول های اجرایی ایمنی سلولی هستند، برای از بین بردن سلول های آلوده به ویروس مورد نیاز است که از عفونت سلول ها و بافت های مجاور جلوگیری می کند. بنابراین واکسن کرونایی که هر دو نوع پاسخ ایمنی هومورال و سلولی را فعال می کند، اثر بخشی خیلی خوبی در القای مصونیت در برابر



دکتر وحدت پور طهماسبی استادیار ویروس شناسی پزشکی واربانت های ویروس کووید-۱۹

از زمان شیوع کروناویروس جدید تا به امروز، ما شاهد جهش هایی در آن بوده ایم که سیستم ایمنی و واکسیناسیون و کنترل ویروس را به چالش کشیده است.

گونه الفا (B.1.1.7) اولین بار در پاییز ۲۰۲۰ در انگلستان شناسایی شد. این نوع جهش در محل اتصال گیرنده (RBD) پروتئین اسپایک در موقعیت ۵۰۱ قرار دارد، جایی که اسید آمینه اسپارژین (N) به تیروزین (Y) جایگزین می شود. این نوع همچنین دارای چندین جهش دیگر به شرح زیر است: حذف ۷۰/۶۹؛ به طور خود به خود چندین بار رخ می دهد و احتمالاً ساختار پروتئین Spike را تغییر می دهد. P681H؛ نزدیک سایت S1/S2، یک سایت بسیار متنوع برای ویروس های کرونا است. این جهش نیز چندین بار به تنهایی ظاهر شده است. این نوع ویروس کرونا راحت تر و سریع تر از انواع دیگر منتشر می شود و به طور بالقوه ۳۰ درصد کشنده تر از نسخه اصلی است. تحقیقات نشان می دهد افرادی که به ویروس کرونا مبتلا می شوند علائم اصلی از جمله سرفه، خستگی، دردهای عضلانی، گلودرد و تب را دارند. علائمی مانند از دست دادن چشایی یا بویایی در بیماران مبتلا به نوع جهش یافته کمتر دیده می شود.

واربانت B.1.351 (یا بتا) اولین بار در آفریقای جنوبی کشف شد. بتا دارای ۹ جهش ژن اسپایک و D۶۱۴G است، از جمله مجموعه ای از جهش ها (به عنوان مثال، R246I و del 242-244) در NTD، سه جهش K417N، N501Y، E484K و E484K در RBD، و یک جهش A701V در نزدیکی سایت furin رخ می دهد. جهش در پروتئین این نوع واریانت را مشخص می کند: E484K ممکن است در اصلاح ساختاری انتهای اسپایک نقش داشته باشد،

که ممکن است از خنثی شدن آنتی بادی یا واکسیناسیون علیه پروتئین S فرار کند و همچنین جهش های K417N و N501Y ممکن است در افزایش اتصال اسپایک به ACE2 نقش داشته باشند. در مقایسه با نمونه اولیه ویروس، احتمال خنثی شدن واریانت بتا توسط پلاسما در حال نقاهت بیماران آلوده به نوع قبلی و سرم واکسن کمتر است.

در برزیل، گونه ای به نام P۱ (Gamma) ظهور کرد. این گونه برای اولین بار در اواخر ژانویه ۲۰۲۱ در ایالات متحده شناسایی گردید. نوع P.1 دارای ۱۷ جهش منحصر به فرد است، از جمله سه جهش که با اتصال پروتئین S مرتبط هستند (K417T، E484K، N501Y)، شواهدی وجود دارد که نشان می دهد برخی جهش ها در نوع P.1 ممکن است بر توانایی آنتی بادی ها برای شناسایی و خنثی سازی ویروس تأثیر بگذارد، اما مطالعات بیشتر برای تأیید این یافته ضروری است. N501Y و K417T ممکن است در افزایش انتقال نقش داشته باشند، در حالی که E4۸۴K ممکن است به بهبود جزئی در تمایل اتصال به گیرنده و فرار ایمنی مربوط باشد. این نوع ۲/۲-۱/۴ برابر بیشتر از سویه اصلی عفونی است. یک جهش خاص به نام D614G وجود دارد که انتقال سریع تر از ویروس های غیر جهش یافته را امکان پذیر می کند و شیوع COVID-19 را افزایش می دهد.

بیماران مبتلا به واریانت دلتا (B.1.617.2) اغلب دارای علائم سرماخوردگی مانند سردرد، گلودرد و آبریزش بینی هستند. از دست دادن حس بویایی و چشایی در این جهش کمتر دیده می شود. همه علائمی مانند تنگی نفس، تب و سرفه مداوم ندارند. تودکان را نیز تحت تأثیر قرار می دهد. B.1.617 اولین بار در اکتبر ۲۰۲۱ در هند شناسایی و ثبت شد و تنها در چند هفته، واریانت دلتا به گونه اصلی در سراسر هند تبدیل شد و به دنبال آن چهل کشور دیگر از جمله ایالات متحده و سنگاپور قرار گرفتند.

در اوایل نوامبر ۲۰۲۱، Omicron (B.1.1.529) در بوتسوانا کشف شد.

افرادی که به طور کامل علیه ویروس کرونا واکسینه شده اند، به دنبال جهش Omicron دچار تهوع، تب، گلودرد و سردرد شده اند. آنها همچنین از گلودرد و سردرد رنج می برند. تفاوت اومیکرون با سایر انواع آن در شدت بیماری زایی آن است. یکی از تفاوت های احتمالی این است که Omicron ممکن است کمتر از انواع قبلی باعث از دست دادن طعم و بوی شود. تحقیقات نشان می دهد که ۴۸ درصد از بیماران مبتلا به سویه اصلی SARS-CoV-2 از دست دادن بویایی و ۴۱ درصد از دست دادن چشایی را گزارش کردند. با این حال، مشخص نیست که آیا این تفاوت ها به دلیل Omicron است یا عامل دیگری مانند وضعیت واکسیناسیون. Omicron دارای بیش از ۵۰ جهش است که پروتئین اسپایک دارای ۲۶-۳۵ اسید آمینه متفاوت از ویروس SARS-CoV-2 اصلی یا دلتا است که برخی از آنها با پتانسیل فرار ایمنی همومرال و قابلیت انتقال بیشتر مرتبط هستند. Omicron دارای مزیت رشد قابل توجهی نسبت به دلتا است که منجر به گسترش سریع با سطوح بروز بالاتر می شود. این بیماری تاکنون در مقایسه با دلتا خفیف بوده است.

جهش هایی که یک ویروس را کشنده تر می کند ممکن است به ویروس فرصتی برای انتشار کارآمد ندهد. با این حال، همانطور که در مورد دلتا و اومیکرون دیده ایم، عفونت های بیشتر از یک نوع با گسترش سریع تر منجر به بستری شدن و مرگ و میر بیشتر می شود. جهش بخشی از ویروس بودن است. ویروس ها جهش می یابند تا با محیط اطراف خود سازگار شوند و به طور موثرتر از میزبان به میزبان دیگر منتقل شوند. جهش ها می توانند باعث شوند که ویروس ها بهتر از سیستم ایمنی، درمان ها و واکسن های ما فرار کنند. آینده این جهش ها غیرقابل پیش بینی است، اما واکسیناسیون و گذشت زمان نشان می دهد که ویروس در حال ضعیف شدن است، اما ویروس در حال برداشتن گام های غیرمنظره است.

طراحان گرافیک (به ترتیب حروف الفبا)

الهام احمدی
ایمیل: ahmadi4bio@gmail.com

فاطمه علویور یگانه
ایمیل: dryeg20485@gmail.com

هیئت اجرایی (به ترتیب حروف الفبا)

کریم اکبرزاده
ایمیل: Karim.akbarzadeh@yahoo.com

وحیده امجدی اسکونی
ایمیل: vahideh_amjadi@yahoo.com

ملیحه رشیدی
ایمیل: Maliheh.rashidi@yahoo.com

رضا دباغی پور
ایمیل: dabaghpourreza@gmail.com

اعظم عبدالمی
ایمیل: abdollahiazam97@yahoo.com

مهدی محمدی
ایمیل: mahdi.mohammadi1360625@gmail.com

مشاوران IT (به ترتیب حروف الفبا)

مریم حسن خانی
ایمیل: maryamhasankhani1360@gmail.com

علی درخشی
ایمیل: Derakhshi9@gmail.com

ارتباط با ما

پست الکترونیکی: Imam_Reza_ER@tbzmed.ac.ir
تلفن: ۰۹۸-۴۱۳۳۳۷۳۶۰
آدرس لینک آپارات: @IMAMREZAHOSHPATBZIR
آدرس صفحه اینستاگرام: @imam.rezahoshp
آدرس: معاونت آموزشی و پژوهشی بیمارستان امام رضا (ع)، خیابان دانشگاه، خیابان گلگشت، تبریز، ایران

دکتر سعید صفیری
ایمیل: safiris@tbzmed.ac.ir

دکتر وحدت پور طهماسب
ایمیل: vahdat2011@gmail.com

دکتر ام لیلا مولوی
ایمیل: molavio@tbzmed.ac.ir

هیئت تحریریه (به ترتیب حروف الفبا)

دکتر جلال اعتمادی
ایمیل: jalaletemadi@yahoo.com

دکتر رضا جواد رشید
ایمیل: rjrashid@gmail.com

دکتر صنم دولتی
ایمیل: sanam.dolati@gmail.com

دکتر مسعود فقیه دینوری
ایمیل: dinvarim@tbzmed.ac.ir

دکتر فرید رشیدی
ایمیل: fr2652@yahoo.com

دکتر زهرا شیخ علیپور
ایمیل: sheikhhalipourz@gmail.com

دکتر مهدی عدالتی
ایمیل: edalatim@tbzmed.ac.ir

دکتر علیرضا علا
ایمیل: ala.alireza@gmail.com

دکتر عطا محمودپور
ایمیل: mahmoodpoora@tbzmed.ac.ir

دکتر مجتبی وروشچی فرد
ایمیل: varshochim@tbzmed.ac.ir

مدیر مسئول
دکتر مجتبی محمدزاده
ایمیل: drmojtaba@yahoo.com

سر دبیر
دکتر حسن سلیمانپور
ایمیل: soleimanpourh@tbzmed.ac.ir

دبیر
دکتر هادی همیشه کار
ایمیل: hamishehkar@tbzmed.ac.ir

دستیاران سر دبیر (به ترتیب حروف الفبا)

دکتر ناهیده اسدی
ایمیل: asadi.nahideh@gmail.com

دکتر نسرين جعفری
ایمیل: jafarin95nasrin@gmail.com

دکتر فاطمه علویور یگانه
ایمیل: dryeg20485@gmail.com

دکتر احد فردوسی خسروشاهی
ایمیل: a.ferdosi.kh@gmail.com

سودابه یوسفی
ایمیل: miss_usefi@yahoo.com

مدیر داخلی و ویراستار زبان انگلیسی

الهام احمدی
ایمیل: ahmadi4bio@gmail.com

هیئت تحریریه همکاران

دکتر سودابه داواران
ایمیل: davaran@tbzmed.ac.ir

دکتر بهزاد بارادران
ایمیل: baradaranb@tbzmed.ac.ir