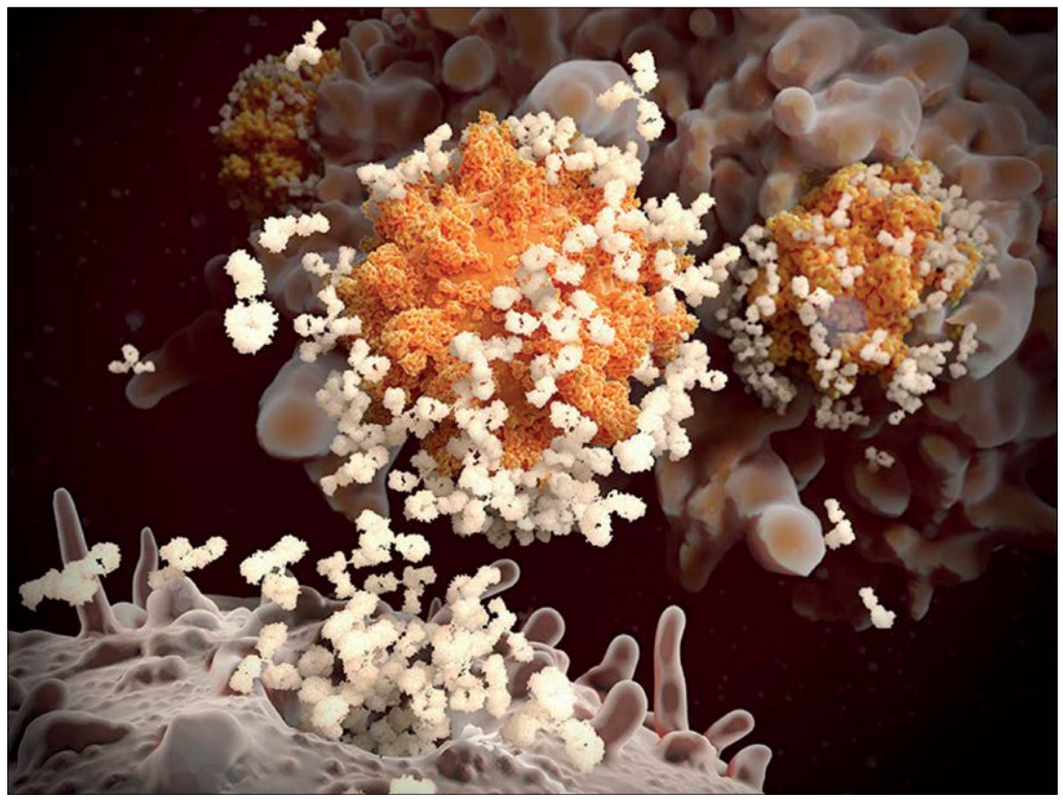
ونتیلاتور کم‌تهاجم ایرانی وارد بازار شد

گروهی از محققان یکی از شرکت‌های فناور مستقر در پارک علم و فناوری پردیس موفق به طراحی، بومی‌سازی و تولید دستگاه‌های کمک‌تنفسی کم‌تهاجمی شدند. این دستگاه که با نام «بای پپ» تولید شده بود، ۱۰ ماه در فرآیند ارزیابی قرار داشت و این محصول از خردادماه سال جاری به بازار عرضه شد./ایسنا

فیسبوک مدعی کاهش دسترسی به محتوای نفرت‌پراکن شد

فیسبوک در واکنش به افشاگری‌های فرانسیس هاوگن، مدیر سابق خود مدعی تلاش برای کاهش دسترسی کاربران به محتوای نفرت‌پراکن شده است. گای روزن، معاون واحد یکپارچگی فیسبوک گفته است: «میزان مشاهده‌پذیری محتوای نفرت‌پراکن در فیسبوک در ۹ ماه ابتدایی سال ۲۰۲۱ با کاهش ۵۰ درصدی مواجه بوده و این امر باعث شده درمجموع تنها ۰/۰۵ درصد از این نوع محتوا قابل مشاهده باشند.» این یعنی از هر ۱۰هزار بازدید فیسبوک فقط پنج بازدید به این نوع محتوا اختصاص دارد./مهر



نمایی طراحی شده از حمله آنتی‌بادی‌ها به بخش‌های مختلف ویروس سارس-کوو-۲

بر اساس نتایج پژوهش‌ها افرادی که پیش از دریافت واکسن به بیماری کووید-۱۹ مبتلا شده بودند، پاسخ ایمنی قوی‌تری در مقایسه با افرادی که فقط واکسینه شده‌اند بروز می‌دهند

یک بر هیچ به نفع کرونایی‌ها!

عسل اخویان طهرانی
دانش

واقعیت این است که ما در ایران نسبت به برخی کشورهای منطقه نظیر ترکیه، امارات متحده، قطر و... واکسیناسیون سراسری علیه کووید-۱۹ را دیرتر آغاز کردیم. شرایط به نحوی پیش رفت که تاکنون شش اوج‌گیری گسترده و خطرناک از این بیماری را در کشور تجربه کرده‌ایم، بسیاری از هموطنان‌مان درگیر بیماری شدند و عزیزان زیادی را طی این همه‌گیری عظیم از دست دادیم. اما شاید هم این شرایط در ادامه روند همزیستی با کووید-۱۹ در جاهایی به نفع ما تمام شود. نتایج پژوهش‌های جدید نشان می‌دهد برخی افرادی که پیشتر به بیماری کووید-۱۹ مبتلا شده و از آن بهبود یافته‌اند، پس از دریافت واکسن، پاسخ ایمنی بسیار قوی‌تری را نسبت به افرادی که تا قبل از واکسیناسیون مواجهه‌ای با ویروس نداشته‌اند، نشان می‌دهند. به نوعی کسانی که ایمنی ترکیبی حاصل از ایمنی طبیعی و ایمنی ناشی از واکسن را دارند، در برابر این ویروس و واریانت‌های مقاوم جدیدش اَبَرایمن می‌شوند. واقعیت کنونی این است که محققان می‌گویند حداقل تا چند سال آتی ماجرای همه‌گیری کووید-۱۹ ادامه خواهد داشت. از آنجا که احتمالا بسیاری از ما و اطرافیان‌مان در کشور تا الان به کووید-۱۹ مبتلا شده و به سلامت از آن گذر کرده‌ایم، به نظر می‌رسد بعید نیست در ادامه همه‌گیری کرونا، وضعیت بهتری را در مقایسه با برخی کشورها تجربه کنیم که واکسیناسیون را زودتر شروع کرده بودند. اما چه اتفاقی افتاده که بدن کرونایی‌ها اکنون نسبت به سایرین در مواجهه با واریانت‌های بعدی یک امتیاز جلوتر است؟

حدود یک سال پیش، قبل از این که با سویه‌های جدیدی از کووید-۱۹ روبه‌رو شویم، گروهی از محققان دانشگاه راکفلر نیویورک تصمیم گرفتند نوعی ویروس کلیدی از سارس-کوو-۲ را به صورت نوترکیب در آزمایشگاه تولید کنند که بتواند در برابر تمام آنتی‌بادی‌هایی که بدن ما برای از بین‌بردن ویروس کرونا تولید می‌کند، مقاوم باشد.

برای دستیابی به این هدف محققان نقشه‌ای از بخش‌های از پروتئین اسپایک (پروتئینی در سطح ویروس سارس-کوو-۲ که برای ورود به سلول میزبان از آن استفاده می‌کند) که آنتی‌بادی‌های خنثی‌کننده علیه‌شان تولید می‌شود را تهیه کردند. برای این کار پروتئین‌های اسپایک انواع ویروس‌های جهش یافته و در حال چرخش در جوامع مورد بررسی قرار گرفتند. سپس محققان این پروتئین‌های شناسایی‌شده را روی ویروس‌نماهایی که قادر به ایجاد بیماری نبود سوار کردند تا اثر آنتی‌بادی را بر آنها بررسی کنند.

در مقاله‌ای که ۲۹ شهریور امسال در نشریه نیچر منتشر شد محققان یک پروتئین اسپایک که دارای ۲۰ جهش بود را معرفی و اعلام کردند این پروتئین به‌صورت کامل در برابر خنثی‌سازی آنتی‌بادی تولیدشده در بدن بیشتر افراد داوطلب که یا پیش از این به کرونا مبتلا یا واکسینه شده بودند، مقاوم است. اما آنتی‌بادی‌های تولید شده در بدن برخی افراد می‌توانست این پروتئین را خنثی کند. همان افرادی که چند ماه پیش از دریافت واکسن به کرونا مبتلا شده بودند و بهبود پیدا کرده بودند، در اینجا قادر به تولید آنتی‌بادی‌هایی بودند که می‌توانست این پروتئین جهش‌یافته که بیش از هر سویه جهش‌یافته دیگری نسبت به پاسخ‌های سیستم ایمنی مقاوم بود را نیز خنثی کند. آنتی‌بادی‌های این افراد حتی می‌توانست گونه‌های دیگر کرونا ویروس را هم خنثی کند. محققان معتقدند احتمالا آنتی‌بادی‌های این افراد می‌تواند سویه‌های جهش‌یافته آتی کووید-۱۹ را نیز خنثی کند.

ایمنی ترکیبی

چندی پس از این که کشورهای مختلف برنامه واکسیناسیون خود را آغاز کردند، محققان متوجه پاسخ منحصر به فرد حاصل از دریافت واکسن در افرادی شدند که پیشتر به کووید-۱۹ مبتلا و درمان شده بودند.

ریشی گوئل، ایمنی‌شناس دانشگاه پنسیلوانیا در فیلادلفیا که در گروه تحقیقاتی اَبَرایمنی یا ایمنی ترکیب فعالیت دارد، توضیح می‌دهد: «در بررسی‌هایی که داشتیم میزان آنتی‌بادی در بدن این افراد به طور قابل توجهی بیشتر از کسانی بود که فقط دو دوز واکسن را دریافت کرده بودند.»

در مطالعات اولیه مشخص شده بود که سرم (بخش مایع خون که حاوی مولکول‌های آنتی‌بادی است) افراد دارای ایمنی ترکیبی عملکرد به شدت بهتری در مقایسه با کسانی که فقط واکسن دریافت کرده و هیچ وقت مواجهه‌ای با ویروس نداشته‌اند برای خنثی‌سازی گونه‌های بیماری‌زاتر ویروس که توانایی بیشتری برای مخفی‌شدن از سیستم ایمنی دارند (مانند سویه بتا که در آفریقای جنوبی شناسایی شده است) و دیگر کرونا ویروس‌ها از خود نشان می‌دهند. اما مشخص نبود علت این پاسخ بهتر میزان بالاتر آنتی‌بادی‌های خنثی‌کننده ویروس است یا عوامل دیگری نیز آن را تقویت می‌کند.

در مطالعه‌ای که اخیرا انجام شده است، مشخص شد سلول‌های خاطره «بی» (B memory cell)، نقش مهمی در ایجاد پاسخ ایمنی بسیار قوی ترکیبی دارند. در زمان مواجهه ما با آنتی‌ژن‌های ویروس چه در زمان ابتلا و چه در زمان دریافت واکسن، بخش زیادی از آنتی‌بادی‌ها را سلول‌هایی با طول عمر کوتاه به نام پلاسمابلاست‌ها تولید می‌کنند و پس از مرگ این سلول‌ها سطح آنتی‌بادی به‌شدت افت می‌کند. پس از خارج‌شدن این سلول‌ها از صحنه جنگ میان بدن و ویروس، سلول‌های خاطره «بی» مسؤولیت پاسخ به مواجهه‌های بعدی با ویروس یا واکسن را بر عهده خواهند داشت و از روی نسخه آنتی‌بادی‌ای که به حافظه‌اش سپرده است در کوتاه‌ترین زمان ممکن به میزان زیاد تکثیر می‌کند.

از آنجا که این سلول‌ها پایدارتر هستند، فرصت بیشتری برای ساخت آنتی‌بادی‌های دقیق‌تر خواهند داشت. سلول‌های خاطره در گره‌های لنفاوی ساکن هستند و طی زمان با تغییرات و اصلاحاتی که روی حافظه خود ایجاد می‌کنند می‌توانند آنتی‌بادی‌هایی تولید کنند که اتصال محکم‌تر و اختصاصی‌تری با پروتئین‌های سطحی ویروس برقرار می‌کنند. افرادی که پس از ابتلا به کرونا بهبود پیدا می‌کنند، زمانی که مجدداً با پروتئین‌های اسپایک ویروس این بار در قالب واکسن روبه‌رو می‌شوند، سلول‌های خاطره «بی» به سرعت تکثیر کرده و حجم زیادی از آنتی‌بادی‌های موثرتر و دقیق‌تر را تولید می‌کنند.

در واقع دوز اول واکسن در فردی که پیشتر به بیماری مبتلا شده بوده، مانند تزریق دوز دوم واکسن در سایر افرادی که هیچ‌وقت به کووید-۱۹ مبتلا نشده‌اند عمل می‌کند.

آنتی‌بادی‌های کارآمدتر در مواجهه با ویروس کامل

تفاوت‌های میان سلول‌های «بی» که بر اثر ابتلا تولید می‌شوند و آنهایی که در پی تزریق واکسن به وجود می‌آیند و البته به تبع آن، آنتی‌بادی‌هایی که هر یک از آنها تولید می‌کند، ممکن است علت دیگر تفاوت فاحش میان پاسخ ایمنی در افراد دارای ایمنی حاصل از واکسیناسیون و افراد دارای ایمنی ترکیب باشد. ابتلا و واکسیناسیون به دو شکل کاملا متفاوت پروتئین‌های اسپایک ویروس را به سیستم ایمنی عرضه می‌کنند.

اگرچه بر اساس بررسی‌های انجام شده در نهایت هر دو نوع مواجه‌شدن با آنتی‌ژن‌های ویروس منجر به تولید سلول‌های خاطره «بی» و تولید آنتی‌بادی‌های دقیق‌تر می‌شود، محققان معتقدند این امر در زمان ابتلا به کووید-۱۹ به صورت گسترده‌تری رخ می‌دهد.

این تیم تحقیقاتی صدها سلول خاطره «بی» را که هر کدام نوع خاصی آنتی‌بادی تولید می‌کردند را از مردم در زمان‌های مختلف پس از ابتلا یا تزریق واکسن جداسازی کرد.

در بررسی‌های انجام شده مشاهده شد که سلول‌های خاطره «بی» که بر اثر ابتلای طبیعی به وجود می‌آیند تا یک سال پس از ابتلا همچنان ظرفیت و کارایی‌شان در برابر سویه‌های مختلف افزایش پیدا می‌کند؛ در حالی که بیشتر سلول‌های خاطره «بی» که در پی واکسیناسیون تولید می‌شوند تغییرات و گسترش‌شان فقط تا چند هفته پس از تزریق دوز دوم ادامه می‌یابد. همچنین سلول‌های خاطره «بی» تولید شده در پی عفونت واقعی بیشتر احتمال دارد که آنتی‌بادی‌هایی تولید کنند که بتواند واریانت‌های مقاوم‌تر ویروس مانند واریانت بتا و دلتا را متوقف کند.

مطالعه دیگری که در بخش ایمنی‌شناسی دانشگاه هاروارد انجام شد نیز نشان داد مواجه‌شدن با ویروس کامل در زمان ابتلا به بیماری، سیستم ایمنی را با مجموعه‌ای از آنتی‌ژن‌های مختلف ویروس روبه‌رو می‌کند که برخی نیز در پاسخ به بخش‌های مختلف پروتئین اسپایک تولید می‌شوند. محققان همچنین مشاهده کردند افرادی که دارای ایمنی ترکیب می‌شوند در مقایسه با افراد فقط واکسینه‌شده به طور پیوسته تا هفت ماه سطح بیشتری از آنتی‌بادی را تولید می‌کنند. از سوی دیگر سطح آنتی‌بادی در افرادی که ایمنی ترکیب دارند پایدارتر است.

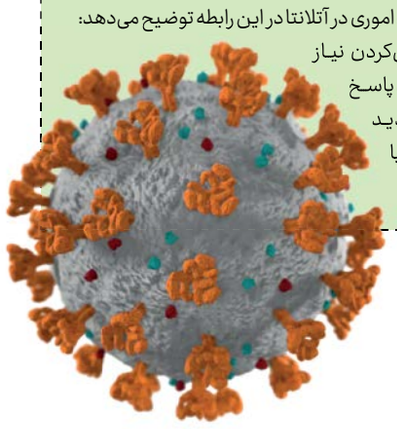
با توجه به این که در این مطالعات فقط ایمنی واکسن‌های ام‌آر‌ان‌ای را که در آنها ژن پروتئین اسپایک به بدن فرد منتقل می‌شود و سیستم ایمنی را در برابر این پروتئین‌ها تحریک می‌کند، مورد بررسی قرار داده‌اند، به نظر می‌رسد بررسی وضعیت پاسخ‌های ایمنی حاصل از ویروس‌های «غیرفعال شده» یا به اصطلاح عمومی «کشته شده» مانند واکسن‌های برکت و سینوفارم می‌تواند نتایج جالبی را به دنبال داشته باشد؛ اما هنوز مقاله‌ای مبتنی بر چنین بررسی‌هایی منتشر نشده است.

> سلول‌های خاطره «بی» در گره‌های لنفاوی ساکن هستند و طی زمان با تغییرات و اصلاحاتی که روی حافظه خود ایجاد می‌کنند می‌توانند آنتی‌بادی‌هایی تولید کنند که اتصال محکم‌تر و اختصاصی‌تری با پروتئین‌های سطحی ویروس برقرار می‌کنند

چرا پدیده اَبَرایمنی از نگاه محققان مهم است؟

از آنجا که در ماه‌های اخیر شاهد گسترش سویه‌های مختلف جهش‌یافته از این ویروس در سراسر جهان هستیم، یافتن اساس به وجود آمدن این اَبَرایمنی در برخی افراد، موضوع جذابی برای تحقیقات بیشتر شد. محققان امیدوارند با بررسی تفاوت‌های پاسخ ایمنی در افرادی که ایمنی طبیعی به دست آورده و افرادی که واکسینه شده‌اند، نقشه راه و راهکاری برای دستیابی به ایمنی قوی‌تر به دست آورند.

مهول سوتار، ویروس‌شناس دانشگاه اموری در آتلانتا در این رابطه توضیح می‌دهد: «این مطالعات می‌تواند در مشخص‌کردن نیاز به تزریق دوز یادآور و پیش‌بینی نحوه پاسخ دستگاه ایمنی به واریانت‌های جدید ویروس که احتمالا در آینده قرار است با آنها مواجه شویم، موثر خواهد بود.»



پاسخ قوی‌تر چندان عجیب نیست!

در بسیاری از مطالعاتی که درخصوص ایمنی ترکیبی انجام شده است، افرادی که فقط واکسینه شده بودند، به اندازه افرادی که پیشتر مبتلا به بیماری شده بودند، دنبال نشدند. به همین خاطر ممکن است سلول‌های خاطره «بی» در این افراد نیز با گذشت زمان بیشتر، تزریق دوز یادآور واکسن یا هر دوی آنها، بهتر توسعه پیدا کند و تخصصی‌تر شود. سلول‌های خاطره «بی» به ماه‌ها زمان نیاز دارند که بتواند به‌درستی توسعه پیدا کند و بالغ شود.

علی العبادی، ایمنی‌شناس سلول‌های «بی» در دانشگاه واشنگتن، در این خصوص توضیح می‌دهد: «تعجبی ندارد افرادی که ابتدا مبتلا شده‌اند و سپس واکسینه شده‌اند، پاسخ ایمنی قوی‌تری ایجاد کنند. درواقع مانند این است که ما کسی که مسابقه را سه یا چهار ماه پیش آغاز کرده باشد را با فردی که همین الان آن را شروع کرده است، بخواهیم مقایسه کنیم.»

شواهد اندکی وجود دارد که نشان می‌دهد در افرادی که هر دو دوز واکسن را بدون تجربه عفونت قبلی دریافت کرده‌اند نیز ارتقا و توسعه پاسخ ایمنی، تداوم دارد. گروه تحقیقاتی العبادی نمونه‌های غدد لنفاوی را از افراد واکسینه‌شده با واکسن‌های ام‌آر‌ان‌ای جمع‌آوری کردند و نشانه‌هایی را مبنی بر این یافتند که برخی از سلول‌های خاطره «بی» که از طریق واکسیناسیون ایجاد شده بودند، تا ۱۲ هفته پس از دوز دوم، جهش‌ها و تغییرات‌شان را ادامه می‌دهند.

در نتیجه آنتی‌بادی‌های حاصل از آنها ممکن است کرونا ویروس‌های مختلف از جمله ویروس سرماخوردگی رایج را نیز تشخیص دهد.

گوئل و جان‌وِری، ایمونولوژیست دانشگاه پنسیلوانیا و همکاران‌شان مشاهده کردند شش ماه پس از واکسیناسیون، تعداد سلول‌های خاطره «بی» افراد صرفا واکسینه‌شده، همچنان در حال رشد است و ظرفیت بیشتری برای خنثی‌سازی انواع مختلف ایجاد می‌کند. سطح آنتی‌بادی پس از واکسیناسیون کاهش پیدا می‌کند، اما اگر این سلول‌ها مجددا با ویروس سارس-کوو-۲ روبه‌رو شوند، قاعدتا باید بتوانند آنتی‌بادی تولید کنند. گوئل در این رابطه توضیح می‌دهد: «واقعیت این است که پس از واکسیناسیون، مجموعه‌ای از سلول‌های خاطره «بی» با کیفیت بالا دارید که در صورت مواجه‌شدن دوباره با این آنتی‌ژن برای محافظت از شما آمادگی دارند.»

> محققان معتقدند احتمالا آنتی‌بادی‌های افرادی که دارای ایمنی ترکیبی هستند، می‌تواند سویه‌های جهش‌یافته آتی کووید-۱۹ را نیز خنثی کند

مزایای تزریق دوز تقویتی

ماتیو ماهواس، ایمونولوژیست در پژوهشگاه کودکان بیمار نِکر در پاریس معتقد است، دوز سوم واکسن برای افرادی که تا به حال به کرونا مبتلا نشده‌اند، می‌تواند این فرصت را بدهد که تاحدی شرایطی مشابه با ایمنی ترکیب را به دست بیاورند. تیم او مشاهده کرده بود برخی از سلول‌های خاطره «بی» افرادی که فقط واکسن دریافت کرده‌اند، می‌تواند سویه‌های بتا و دلتا را دو ماه پس از واکسیناسیون تشخیص دهد. ماهواس می‌گوید: «وقتی این مجموعه ذخیره سلول‌های خاطره را تقویت کنید، قابل انتظار است که قادر به تولید آنتی‌بادی‌های کارآمدتر برای خنثی‌سازی واریانت‌های مختلف ویروس باشید.»

افزایش فاصله بین تزریق دوزهای واکسن نیز می‌تواند جنبه‌هایی از ایمنی ترکیبی را شبیه‌سازی کند. در سال ۲۰۲۱، مقامات استان کبک کانادا به دلیل مشکلات تأمین واکسن و افزایش موارد ابتلا، فاصله بین تزریق دوز اول و دوم واکسن را از هشت هفته به ۱۶ هفته افزایش داده بودند.

یک تیم تحقیقاتی ویروس‌شناسی در دانشگاه مونترال کانادا، مشاهده کردند افرادی که دو دوز واکسن خود را براساس این برنامه دریافت کرده بودند، سطح آنتی‌بادی مشابهی با افرادی دارند که دارای ایمنی ترکیبی هستند. این آنتی‌بادی‌ها می‌توانند طیف وسیعی از انواع واریانت‌های سارس-کوو-۲ و همچنین ویروس سارس مربوط به اپیدمی سال ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۳ را خنثی کنند.

پیشگیری اولویت اول است

دانشمندان معتقدند درک مکانیسم پشت ایمنی ترکیب کلیدی برای شبیه‌سازی آن است. مطالعات اخیر بر پاسخ آنتی‌بادی تولیدشده سلول‌های «بی» و واکنش‌های متفاوت احتمالی سلول‌های «بی» در پاسخ به واکسیناسیون و عفونت متمرکز شده است. همان‌طور که اشاره شد، عفونت طبیعی باعث واکنش در برابر پروتئین‌های ویروسی به غیر از اسپایک که هدف اکثر واکسن‌هاست نیز می‌شود. از طرف دیگر در طول عفونت، صدها میلیون ذره ویروسی مجاری تنفسی را پر می‌کنند و با سلول‌های ایمنی مواجه می‌شوند که به‌طور مرتب از غدد لنفاوی - جایی که سلول‌های خاطره «بی» بالغ می‌شوند - عبور می‌کنند. از طرف دیگر مشاهده شده است پروتئین‌های ویروسی ماه‌ها پس از بهبودی در بخش‌های مختلف دستگاه گوارش برخی افراد باقی می‌مانند و این احتمال وجود دارد که این تداوم حضور به سلول‌های «بی» کمک کند تا پاسخ خود را نسبت به سارس-کوو-۲ تقویت کنند.

علاوه‌بر تحقیقات آزمایشگاهی، محققان معتقدند باید اثر ایمنی ترکیب در جوامع واقعی نیز بررسی شود. پژوهشی در کشور قطر نشان می‌دهد افرادی که واکسن فایزر را پس از عفونت دریافت می‌کنند، کمتر از افرادی که سابقه عفونت نداشته‌اند، پس از واکسینه‌شدن به کرونا مبتلا می‌شوند. گونزالو بلو بنتانکور، متخصص ویروس‌شناسی در موسسه اسوالدو کروز برزیل می‌گوید: «ایمنی ترکیبی همچنین ممکن است عامل کاهش تعداد موارد ابتلا در آمریکای جنوبی در ماه‌های اخیر باشد. بسیاری از کشورهای آمریکای جنوبی در ابتدای شیوع بیماری میزان بسیار بالایی از عفونت را تجربه کرده بودند، اما اکنون بخش بزرگی از جمعیت خود را واکسینه کرده‌اند. ممکن است ایمنی ترکیبی از مصونیت تنهایی حاصل از واکسیناسیون، در جلوگیری از انتقال بهتر باشد.»

این وضعیت در کشور ما نیز تا حدی قابل ملاحظه است؛ تأخیر ناخواسته در آغاز واکسیناسیون سراسری موجب شد که تاکنون پنج اوج‌گیری اصلی بیماری کووید-۱۹ را در کشور تجربه کنیم. اما حالا با روند سریع واکسیناسیون سراسری این امیدواری وجود دارد که از این مرحله به بعد، جمعیت کشور ما نیز پاسخ مؤثرتری در برابر این همه‌گیری نشان دهد.

البته پژوهشگرانی که مصونیت ترکیبی را مطالعه می‌کنند، تأکید می‌کنند که هرچه این پدیده مزایای بالقوه داشته باشد، خطرات ابتلا به عفونت سارس-کوو-۲ آنقدر بالاست که باید به هر شکل ممکن از ابتلا به این بیماری پیشگیری شود. فینزی می‌گوید: «ما از کسی دعوت نمی‌کنیم که ابتدا مبتلا و سپس واکسینه شود تا پاسخ مناسب‌تر در بدنش ایجاد شود! زیرا برخی از افراد در مقابل این بیماری دوام نمی‌آورند. هدف از این تحقیقات به دست آوردن بینش بهتر برای ایمنی مؤثرتر در برابر این بیماری است.»

منبع: Nature