



## Association Between ABO Blood Types and the Side Effects of the First and Second Doses of COVID-19 Vaccination: a Cross-Sectional Study at Shahid Beheshti University of Medical Sciences

Sajjad Tavakkoli<sup>1\*</sup>, Farid Moradian<sup>2</sup>, Atefeh Sobhani<sup>1</sup>, Mohammad Rostami Nejad<sup>3</sup>

1- Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

2- Department of General Surgery, Alborz University of Medical Sciences, Karaj, Iran.

3- Gastroenterology and Liver Diseases Research Center, Research Institute for Gastroenterology and Liver Diseases, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

### Abstract

**Background and aim:** The rapid global spread of the new SARS-CoV-2 coronavirus strained healthcare resources and caused the rapid introduction of Covid-19 vaccines to combat this virus. Due to this rapid launch and development, it is necessary to monitor complications after vaccination. On the other hand, it has been observed that the ABO blood group may affect the side effects experienced by people who receive the COVID-19 vaccine. This aim of study was association between blood types and the side effects of three types of COVID-19 vaccines (Sputnik, AstraZeneca, and Sinopharm).

**Methods:** This research was cross-sectional. The research population includes 420 employees of Shahid Beheshti University of Medical Sciences in Tehran, who received both doses of the COVID-19 vaccine. The association between blood group and symptoms related to the vaccination of COVID-19 after doses 1 and 2 was analyzed with SPSS version 23 software at a significance level of 0.05.

**Results:** Most of the study participants were male (58.7%). 18.6% were vaccinated with Sputnik vaccine, 75.1% with Sinopharm and 6.3% with AstraZeneca. The results of the research showed that there was no statistically significant relationship between blood groups and side effects of the first and second doses of vaccination for any of the studied vaccines.

**Conclusion:** COVID-19 vaccination may cause reactions and symptoms. However, ABO blood types do not seem to be a predictor of vaccine reactivity and there was no significant relationship between blood groups and the prevalence of symptoms.

**Please cite as:** Tavakkoli S, Moradian F, Sobhani A, Rostami Nejad M. "Association Between ABO Blood Types and the Side Effects of the First and Second Doses of COVID-19 Vaccination: a Cross-Sectional Study at Shahid Beheshti University of Medical Sciences". SOREN Journal 2022;3(2):21-26 [In Persian].

### Article history:

Received  
2022/06/01  
Accepted  
2022/07/28

### Keywords:

- Blood Types
- COVID-19
- Shahid Beheshti University of Medical Sciences
- Side Effects
- Coronavirus

### Corresponding Author

**Name:** Mohammad Rostami Nejad

**Email Address:** m.rostamii@gmail.com

**ORCID ID:** 0000-0003-2495-1831



## بررسی همبستگی بین گروه خونی ABO و عوارض جانبی دوز اول و دوم واکسیناسیون کووید ۱۹: یک بررسی مقطعی در دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تهران

سجاد توکلی<sup>۱</sup>، فرید مرادیان<sup>۲</sup>، عاطفه سبحانی<sup>۱</sup>، محمد رستمی نژاد<sup>۳\*</sup>

۱- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

۲- گروه جراحی عمومی، دانشگاه علوم پزشکی البرز، کرج، ایران.

۳- مرکز تحقیقات بیماری‌های گوارش و کبد، پژوهشکده بیماری‌های گوارش و کبد، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

### چکیده

### تاریخچه مقاله

دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۱۱

پذیرش: ۱۴۰۱/۰۵/۰۶

### واژگان کلیدی

گروه خونی،  
کووید-۱۹،  
دانشگاه علوم پزشکی  
شهید بهشتی،  
عوارض جانبی،  
کروناویروس.

**سابقه و هدف:** گسترش سریع جهانی کروناویروس جدید SARS-CoV-2 منابع مراقبت‌های بهداشتی را تحت فشار قرار داد و باعث شد واکسن‌های کووید-۱۹ به سرعت برای مقابله با این ویروس معرفی شوند. با توجه به این راه‌اندازی و توسعه سریع، نظارت بر عوارض پس از واکسیناسیون ضروری است. از طرفی مشاهده شده است که گروه خونی ABO ممکن است بر عوارض جانبی تجربه شده توسط افرادی که واکسن کووید-۱۹ را دریافت می‌کنند، تأثیر بگذارد. این مطالعه با هدف بررسی همبستگی عوارض جانبی سه نوع واکسن کووید-۱۹ (اسپوتنیک، آسترانکا و سینوفارم) با گروه‌های خونی انجام شد.

**روش کار:** این پژوهش از نوع مقطعی بود. جامعه پژوهش شامل ۴۲۰ کارمند دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تهران است که هر دو دوز واکسن کووید-۱۹ را دریافت کرده بودند. ارتباط بین گروه خونی با علائم مربوط به واکسیناسیون کووید-۱۹ پس از دوز ۱ و ۲ با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ در سطح معناداری ۰/۰۵ مورد آنالیز قرار گرفت.

**یافته‌ها:** اکثر شرکت‌کنندگان مطالعه مرد (۵۸/۷٪) بودند و ۱۸/۶٪ با واکسن اسپوتنیک، ۷۵/۱٪ با سینوفارم و ۶/۳٪ با آسترانکا واکسینه شدند. نتایج پژوهش نشان داد که هیچ ارتباط آماری معنی‌داری بین گروه‌های خونی و عوارض جانبی دوز اول و دوم واکسیناسیون برای هیچ یک از واکسن‌های مورد مطالعه وجود نداشت.

**نتیجه‌گیری:** واکسیناسیون کووید-۱۹ ممکن است باعث واکنش‌زایی و بروز علایمی شود. اما، به نظر نمی‌رسد که گروه خونی ABO پیش‌بینی‌کننده واکنش‌زایی واکسن باشد و هیچ ارتباط معنی‌داری بین گروه‌های خونی و شیوع علائم وجود نداشت.

### مقدمه

کووید ۱۹ گاهی بدون علامت می‌باشد و گاهی علایمی مانند تب، سرفه، تنگی نفس، اختلالات گوارشی و حالت تهوع و عوارض شدید را ایجاد می‌کند و می‌تواند منجر به بستری شدن در بیمارستان و حتی مرگ شود (۳). با توجه به میزان مرگ‌ومیر این ویروس، در سراسر جهان محققین بسیاری با تلاش‌های تحقیقاتی کم نظیر بر روی پیشگیری، تشخیص و مدیریت این بیماری متمرکز شدند. امروزه، واکسیناسیون برای مقابله با بیماری‌های عفونی، همچون کووید ۱۹ ضروری می‌باشد. تا به امروز واکسنها، میزان مرگ‌ومیر ناشی

در ۳۱ دسامبر ۲۰۱۹ چین یک بیماری حاد را به سازمان جهانی گزارش کرد. سازمان بهداشت جهانی آن را کووید ۱۹ و یک پاندمی نامید و وضعیت فوق‌العاده بهداشتی در سطح جهان اعلام کرد (۱). کووید ۱۹ یک سویه جدید از ویروس کرونا است که به عنوان سندرم حاد تنفسی ویروس کرونا شناخته می‌شود (SARS-CoV-2). این بیماری جدید به سرعت گسترش یافت و میزان کشندگی این بیماری به حدی زیاد بوده است که میلیونها نفر در جهان را به کام مرگ کشانده است (۲).

دوز، سه یا چهار هفته فاصله بین دوزها، تیترا آنتی‌بادی خنثی‌کننده بیشتری تولید می‌کند و نتایج بهتری به همراه دارد (۱۱).

واکسن‌های ذکر شده در بالا گاهی اوقات می‌توانند عوارض جانبی در طول فرآیند تشکیل ایمنی پس از اولین و دومین دوز واکسن ایجاد کنند. این عوارض جانبی ناشی از واکسن می‌تواند از خفیف تا شدید متغیر باشد، از جمله تب، لرزش، سرفه، از دست دادن بویایی، درد عضلانی یا درد در محل تزریق، درد مفاصل، حالت تهوع، اسهال، معده درد، ضعف و خستگی و سایر علائم (۱۲). بنابراین، مطالعاتی برای توصیف عوارض جانبی و خطرات واکسن‌ها ضروری است، زیرا به کاهش نگرانی عمومی در مورد این نوع واکسن‌ها و افزایش اعتماد عمومی کمک می‌کنند.

طبق نتایج مطالعه تحقیقاتی عسکریان و همکاران در سال ۲۰۲۰ مرگ‌ومیر در مردان بیشتر از زنان بوده است و این شاید بتواند تمایل بیشتر مردان به واکسیناسیون را توجیه کند (۱۳).

عوامل دموگرافیک نظیر سن، جنس، شغل، نژاد، گروه خونی و ... می‌توانند بر شدت عوارض ناشی از تزریق واکسن تاثیر گذار باشند. از جمله این عوامل گروه خونی است که در این مطالعه به بررسی ارتباط آن با عوارض واکسن‌های یاد شده پرداخته می‌شود.

## مواد و روش‌ها

این مطالعه مقطعی در بین کارکنان دریافت‌کننده واکسن کووید ۱۹ در دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران انجام شد. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل ۴۲۰ کارمند دانشگاه از بخش‌های مختلف اداری بودند که پرسشنامه را از طریق مصاحبه حضوری تکمیل کردند. دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی واکسیناسیون کارکنان خود خود را در برابر کووید ۱۹ با واکسن‌های AstraZeneca (AZD1222، ChAdOx1 nCoV-19) و Sinopharm، Sputnik V (Gam-COVID-Vac) و BBIBP-CorV تاریخ ۲۲ اردیبهشت ماه ۱۴۰۰ آغاز کرد. از این زمان تا ۲۰ تیر، سه هفته پس از دریافت دومین دوز واکسن کووید ۱۹، داده‌ها جمع‌آوری شد.

پرسشنامه این تحقیق در دو بخش طراحی شد و سوالات چند گزینه‌ای بود. بخش اول ویژگی‌های جمعیت‌شناختی مانند سن، جنس و گروه خونی را پوشش می‌داد. موارد در بخش دوم بر جزئیات واکسیناسیون مانند نوع واکسن و علائم دوز اول و دوم واکسن کووید ۱۹ تمرکز داشتند. برای حفظ محرمانه بودن اطلاعات شرکت‌کنندگان، تمام اقدامات احتیاطی انجام شد. علائم مورد بررسی تب، لرز، سرفه، خستگی و ضعف، آبریزش بینی، درد عضلانی، درد در محل تزریق، درد مفاصل، اختلال حس بویایی، اختلال حس چشایی، حالت تهوع، اسهال، معده درد و علائم گوارشی بود.

تاییدیه اخلاق از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی (IR.SBMU.RETECH.REC.1400.357) اخذ شد و کلیه شرکت‌کنندگان قبل از شروع مطالعه رضایت خود را اعلام کردند.

داده‌های پرسشنامه کامل شده برای تجزیه و تحلیل وارد نرم‌افزار IBM SPSS نسخه ۲۳ شد و ویژگی‌های شرکت‌کنندگان در مطالعه با آمار توصیفی (میانگین، انحراف معیار، فراوانی و درصد) خلاصه شد. برای تجزیه و تحلیل آماری و ارزیابی ارتباط بین متغیرهای مستقل و وابسته،

از بیماری‌های عفونی را در سطح جهان کاهش داده‌اند (۴). یک واکسن با عملکرد خوب موثرترین وسیله برای مبارزه با کووید ۱۹ و کنترل همه‌گیری در نظر گرفته می‌شود. افزایش سطح ایمنی، ایجاد حفاظت و توسعه ایمنی گله‌ای از مزایای واکسیناسیون است و سیستم ایمنی را قادر می‌سازد تا در آینده به طور موثر و سریع با ویروس مبارزه کند (۵). به دنبال کشف توالی ژنوم کووید ۱۹ در اوایل ۲۰۲۰، دانشمندان و شرکتهای دارویی برای کشف واکسن در سریعترین زمان باهم رقابت کردند. با ساخت و انتشار واکسن‌ها، امید جدیدی برای ریشه‌کنی کووید ۱۹ پدیدار شد. ایران برنامه واکسیناسیون کووید ۱۹ را با کادر پزشکی به عنوان کارگران خط اول و گروه‌های پرخطر شامل جمعیت سالمند و افراد دارای شرایط پزشکی زمینه‌ای آغاز کرد (۶). واکسن‌های رایج در برنامه واکسیناسیون کووید ۱۹ ایران، واکسن‌های اسپوتنیک وی (Gam-COVID-Vac)، سینوفارم (BBIBP-CorV) و آسترانکا (ChAdOx1 nCoV-19) بودند که به کشور وارد شدند. این واکسن‌ها تاییدیه بین‌المللی لازم را برای استفاده عمومی دریافت کردند و اثربخشی مناسبی را در آزمایش‌های بالینی نشان دادند. در این بین مطالعاتی نیز از نتایج کارآزمایی‌های بالینی واکسن‌های متعدد در زمینه‌ی میزان اثربخشی و عوارض جانبی آنها منتشر شده است.

به‌طور کلی سه طبقه‌بندی می‌توان برای واکسن‌ها قائل شد. واکسن‌های قدیمی یا نسل اول که از میکروارگانیسم‌های زنده یا شکل ضعیف‌شده تشکیل شده‌اند. واکسن‌های نسل دوم واکسن‌های زیرواحدی هستند که از چند آنتی‌ژن پروتئینی یا اجزای پروتئینی نو ترکیب تشکیل یافته‌اند. واکسن‌های DNA که در واقع واکسن‌های نسل سوم هستند. این واکسن‌ها در واقع از یک پلاسمید تشکیل شده که یک DNA کوچک حلقوی است و قادر است در داخل سلول شروع به تکثیر کند (۷). تکنولوژی DNA نو ترکیب نقش مهمی در تهیه این نوع واکسن‌ها ایفا می‌کند. وقتی DNA واکسن وارد سلول میزبان می‌شود سیستم‌های رونویسی و ترجمه داخل سلول از روی DNA واکسن رونویسی کرده و سپس از روی mRNA آنتی‌ژن‌های پاتوژن ساخته می‌شود (۸).

اسپوتنیک واکسنی مبتنی بر ناقل‌های آدنوویروس است که از دو نوع آدنوویروس Ad5 و Ad25 برای ایجاد پاسخ ایمنی هومورال و سلولی در برابر کووید ۱۹ استفاده می‌کند. دو دوز از این واکسن با محتویات مختلف در فواصل ۲۱ روزه برای ایمنی قوی‌تر و طولانی‌تر تزریق می‌شود. اثربخشی این واکسن ۹۱/۶٪ بدون عارضه غیرعادی گزارش شده است (۹).

واکسن دیگری که از یک ناقل آدنوویروس در برابر کووید ۱۹ استفاده می‌کند، آسترانکا است که پروتئین‌های اسپایک را برای القای ایمنی مورد هدف قرار می‌دهد. حداکثر اثربخشی این واکسن ۸۱ درصد و فاصله اختصاصی بین دو دوز ۴ تا ۱۲ هفته است (۱۰).

سینوفارم، یک واکسن غیرفعال حاوی نسخه‌های کشته شده SARS-CoV-2، کل ویروس را هدف قرار می‌دهد و یک پاسخ ایمنی هومورال ایجاد می‌کند. ایمنی و کارایی ۸۶ درصدی سینوفارم در آزمایش‌ها گزارش شده است. علاوه بر این، محافظت قابل قبولی در برابر SARS-CoV-2 در مطالعات حیوانی با سینوفارم نشان داده شده است. طبق مطالعه Xia و همکاران، واکسیناسیون سینوفارم با یک برنامه دو

جدول ۱. داده‌های جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان در مطالعه (N=414).

درصد	فراوانی	متغیر تحقیق	
		جنسیت	مرد
۵۸/۷	۲۴۳	مرد	
۴۱/۳	۱۷۱	زن	
۴۷/۶	۱۹۷	۲۰-۴۰	
۵۰	۲۰۷	۴۱-۶۰	
۲/۴	۱۰	بالای ۶۰ سال	
۲۹/۲	۱۲۱	A <sup>+</sup>	گروه خونی
۵/۱	۲۱	A <sup>-</sup>	
۱۷/۴	۷۲	B <sup>+</sup>	
۱/۹	۸	B <sup>-</sup>	
۶/۸	۲۸	AB <sup>+</sup>	
۰/۲	۱	AB <sup>-</sup>	
۳۵/۷	۱۴۸	O <sup>+</sup>	
۳/۶	۱۵	O <sup>-</sup>	

عضلانی و درد در محل تزریق در گروه‌های خونی A منفی و B منفی بودند. برخی از علائم غیرعادی که در پرسشنامه ذکر نشده است، مانند کمردرد، ضربان قلب سریع، تپش قلب، سرگیجه، غدد لنفاوی متورم و بشورات پوستی، توسط دریافت‌کنندگان واکسن آسترانکا و اسپوتنیک بیان شد، اما تنها توسط چهار شرکت‌کننده گزارش شد. جزئیات شیوع علائم بر اساس گروه خونی در جدول ۲ و ۳ آمده است.

### بحث

با تولید و عرضه چندین واکسن در پایان سال ۲۰۲۰، امید جدیدی برای ریشه‌کنی و کنترل همه‌گیری کووید ۱۹ پدیدار شده است. اما نگرانی‌هایی در مورد علائم و واکنش‌های نامطلوب واکسن‌های کووید ۱۹ وجود دارد که می‌تواند مزایای آن‌ها را تحت‌الشعاع قرار دهد. در دسامبر ۲۰۲۰، کمیته مشورتی CDC در مورد شبیه‌های ایمن‌سازی تشخیص داد که انتظار می‌رود واکسیناسیون کووید ۱۹ واکنش‌زایی داشته باشد و عوارض جانبی را ایجاد کند. اثرات نامطلوب گزارش شده توسط بیمار می‌تواند تحت تأثیر عوامل بسیاری از جمله سن، جنسیت، سلامت عمومی، قومیت، گروه خونی، فرمولاسیون واکسن، روش تزریق، تکنیک تزریق و استرس‌های روانی فردی باشد (۱۴).

برخی از گروه‌های خونی حساس به برخی از ویروس‌هایی، از جمله کروناویروس و نوروویروس شناخته شدند. گلیکوزیل ترانسفرازهای گروه‌های خونی و همچنین نوع فرایند گلیکوزیلاسیون بر تعداد زیادی از انواع سلول‌ها، از جمله سلول‌های اپیتلیال در دستگاه تنفسی و تکثیر ذرات ویروسی، تأثیرگذار بوده و سبب تفاوت‌ها در نرخ ابتلا به بیماری در گروه‌های خونی مختلف شده است (۱۵).

ما داده‌هایی را درباره گروه‌های خونی شرکت‌کنندگان جمع‌آوری کردیم تا بررسی کنیم که آیا گروه‌های خونی می‌توانند بر وجود علائم واکسن کووید ۱۹ تأثیر بگذارند یا خیر. علائم واکسن‌های مورد بررسی در این مطالعه پس از دوز اول و دوم به طور جداگانه مورد ارزیابی قرار گرفت. محققان تحقیقاتی را بر گروه خونی بیماران کووید ۱۹ انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که احتمال شدت یافتن بیماری در افراد دارای

آزمون کای دو انجام شد. سطح معناداری در نظر گرفته شده مقدار p کمتر از ۰/۰۵ است.

### نتایج

نمونه پیمایشی شامل ۴۲۰ نفر از کارکنان دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی بود که از این تعداد ۴۱۴ نفر کاملاً با دو دوز واکسینه شده بودند و در این مطالعه وارد شدند، در حالی که شرکت‌کنندگانی که عفونت کووید ۱۹ را پس از نوبت اول گزارش کردند و دوز دوم واکسن را دریافت نکردند، از مطالعه حذف شدند (n=۶).

اطلاعات دموگرافیک شرکت‌کنندگان در جدول ۱ ارائه شده است. اکثر شرکت‌کنندگان مطالعه مرد بودند (۲۴۳ نفر، ۵۸/۷٪). شرکت‌کنندگان زن ۱۷۱ نفر (۴۱/۳٪) بودند. میانگین سنی ۴۱/۳۰±۱۱/۲۰۸ سال بود و دامنه آن بین ۲۰ تا ۷۳ سال بود.

از میان شرکت‌کنندگان در مطالعه، ۷۷ نفر (۱۸/۶٪) با واکسن اسپوتنیک، ۳۱۱ نفر (۷۵/۱٪) با سینوفارم و تنها ۲۶ نفر (۶/۳٪) با آسترانکا واکسینه شدند.

بیشترین فراوانی گروه خونی مربوط به گروه خونی O مثبت بود (۱۴۸ نفر، ۳۵/۷ درصد از شرکت‌کنندگان). گروه‌های خونی A مثبت (۱۲۱ نفر، ۲۹/۲ درصد) و B مثبت (۷۲ نفر، ۱۷/۴ درصد) در رتبه‌های بعدی قرار داشتند.

همانطور که در جدول ۲ و ۳ مشاهده می‌شود، فراوانی وجود علائم در گروه‌های خونی AB مثبت (۶۴/۳٪) و B منفی (۵۰٪) بیشتر از سایر گروه‌های خونی پس از دوز اول و دوم واکسیناسیون کووید بود. اگر چه پس از دوز اول (p=۰/۰۶) و دوز دوم (p=۰/۲۳) تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های خونی در شیوع علائم مشاهده نشد. همچنین تفاوت معنی‌داری در شیوع علائم مختلف به جز سرفه (p=۰۰۰۱) بین گروه‌های خونی وجود نداشت. ضعف در گروه‌های خونی A مثبت، A منفی، AB مثبت، O مثبت و O منفی و درد عضلانی و درد در محل تزریق در گروه‌های خونی B مثبت و B منفی شایع‌ترین علائم پس از اولین دوز واکسیناسیون بودند. همچنین شایع‌ترین علائم بعد از دوز دوم، ضعف در گروه‌های خونی A مثبت، B مثبت، AB مثبت و O مثبت و درد

و اعلام نمودند رابطه مشخص و معنی‌داری در خصوص ارتباط گروه‌های خونی و بیماری کووید ۱۹ را مشاهده ننموده‌اند. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که فراوانی وجود علائم پس از واکسیناسیون کووید ۱۹ در افراد با گروه خونی AB مثبت و O منفی در

گروه خونی A بیشتر از افراد با گروه خونی O است (۱۶). شایان ذکر است مابقی گروه‌های خونی مابین این دو گروه به عنوان بیشترین و کمترین میزان احتمال شدت یافتن بیماری قرار خواهند گرفت. هر چند مقالات منتشر شده توسط محققان دیگر نتایج منتشر شده قبلی را تأیید نکرده

جدول ۲. فراوانی علائم بر اساس گروه خونی پس از دوز اول واکسیناسیون کووید ۱۹ (درصد).

P	O <sup>-</sup>	O <sup>+</sup>	AB <sup>-</sup>	AB <sup>+</sup>	B <sup>-</sup>	B <sup>+</sup>	A <sup>-</sup>	A <sup>+</sup>	علائم
۰/۰۶	۷ (۴۶/۷)	۶۸ (۴۵/۹)	۰ (۰)	۱۸ (۶۴/۳)	۴ (۵۰)	۳۳ (۴۵/۸)	۱۲ (۵۷/۱)	۵۴ (۴۴/۶)	حضور حداقل یک علامت
۰/۴۹۵	۲ (۱۳/۳)	۳۵ (۲۳/۶)	۰ (۰)	۹ (۳۲/۱)	۲ (۲۵)	۱۳ (۱۸/۱)	۷ (۳۳/۳)	۳۶ (۲۹/۸)	تب
۰/۳۱۶	۰ (۰)	۲۵ (۱۶/۹)	۰ (۰)	۲ (۷/۱)	۱ (۱۲/۵)	۵ (۶/۹)	۳ (۱۴/۳)	۱۹ (۱۵/۷)	لرز
۰/۰۰۱	۰ (۰)	۳ (۲)	۰ (۰)	۲ (۷/۱)	۱ (۱۲/۵)	۰ (۰)	۴ (۱۹)	۳ (۲/۵)	سرفه
۰/۳۵۲	۰ (۰)	۳ (۲)	۰ (۰)	۱ (۳/۶)	۱ (۱۲/۵)	۰ (۰)	۱ (۴/۸)	۲ (۱/۷)	آبریزش بینی
۰/۴۷۹	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۱ (۳/۶)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۲ (۱/۷)	اختلال بویایی
۰/۵۵۹	۲ (۱۳/۳)	۳۵ (۲۳/۶)	۰ (۰)	۸ (۲۸/۶)	۴ (۵۰)	۱۹ (۲۶/۴)	۳ (۱۴/۳)	۳۱ (۲۵/۶)	درد عضلانی و درد محل تزریق
۰/۷۶۷	۰ (۰)	۱۳ (۸/۸)	۰ (۰)	۳ (۱۰/۷)	۲ (۲۵)	۷ (۹/۷)	۲ (۹/۵)	۱۲ (۹/۹)	درد مفاصل
۰/۵۱۱	۰ (۰)	۷ (۴/۷)	۰ (۰)	۲ (۷/۱)	۱ (۱۲/۵)	۰ (۰)	۱ (۴/۸)	۶ (۵)	حالت تهوع
۰/۸۴۸	۰ (۰)	۲ (۱/۴)	۰ (۰)	۱ (۳/۶)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۱ (۰/۸)	اسهال
۰/۴۱۷	۰ (۰)	۲ (۱/۴)	۰ (۰)	۲ (۷/۱)	۰ (۰)	۲ (۲/۸)	۲ (۹/۵)	۴ (۳/۳)	معدة درد
۰/۶۵۷	۳ (۲۰)	۴۶ (۳۱/۱)	۰ (۰)	۱۲ (۴۲/۹)	۳ (۳۷/۵)	۱۸ (۲۵)	۸ (۳۸/۱)	۳۷ (۳۰/۶)	ضعف و خستگی

جدول ۳. فراوانی علائم بر اساس گروه خونی پس از دوز دوم واکسیناسیون کووید ۱۹ (درصد).

P	O <sup>-</sup>	O <sup>+</sup>	AB <sup>-</sup>	AB <sup>+</sup>	B <sup>-</sup>	B <sup>+</sup>	A <sup>-</sup>	A <sup>+</sup>	علائم
۰/۱۳۳	۳ (۲۰)	۷۳ (۴۹/۳)	۰ (۰)	۱۳ (۴۶/۴)	۴ (۵۰)	۲۷ (۳۷/۵)	۸ (۳۸/۱)	۴۵ (۳۷/۲)	حضور حداقل یک علامت
۰/۶۸۵	۲ (۱۳/۳)	۲۷ (۱۸/۲)	۰ (۰)	۳ (۱۰/۷)	۱ (۱۲/۵)	۱۲ (۱۶/۷)	۴ (۱۹/۰)	۱۲ (۹/۹)	تب
۰/۲۶۰	۰ (۰)	۱۹ (۱۲/۸)	۰ (۰)	۱ (۳/۶)	۰ (۰)	۶ (۸/۳)	۲ (۹/۵)	۶ (۵/۰)	لرز
۰/۵۷۲	۰ (۰)	۱ (۰/۷)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۱ (۴/۸)	۳ (۲/۵)	سرفه
۰/۹۳۲	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۱ (۰/۸)	آبریزش بینی
۰/۹۳۲	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۱ (۰/۸)	اختلال بویایی
۰/۶۸۷	۱ (۶/۷)	۳۸ (۲۵/۷)	۰ (۰)	۵ (۱۷/۹)	۳ (۳۷/۵)	۱۵ (۲۰/۸)	۵ (۲۳/۸)	۲۷ (۲۲/۳)	درد عضلانی و درد محل تزریق
۰/۹۳۵	۰ (۰)	۹ (۶/۱)	۰ (۰)	۱ (۳/۶)	۰ (۰)	۴ (۵/۶)	۱ (۴/۸)	۹ (۷/۴)	درد مفاصل
۰/۹۴۲	۰ (۰)	۴ (۲/۷)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۲ (۲/۸)	۱ (۴/۸)	۲ (۱/۷)	حالت تهوع
۰/۲۱۹	۰ (۰)	۱ (۰/۷)	۰ (۰)	۱ (۳/۶)	۰ (۰)	۰ (۰)	۱ (۴/۸)	۰ (۰)	اسهال
۰/۵۴	۰ (۰)	۲ (۱/۴)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۰ (۰)	۲ (۹/۵)	۱ (۰/۸)	معدة درد
۰/۳۰۳	۱ (۶/۷)	۴۱ (۲۷/۷)	۰ (۰)	۱۰ (۳۵/۷)	۲ (۲۵)	۱۷ (۲۳/۶)	۲ (۹/۵)	۲۸ (۲۳/۱)	ضعف و خستگی

4. Schaffer Deroo S, Pudalov NJ, Fu LY. Planning for a COVID-19 vaccination program. *JAMA* 2020;323:2458-9.
5. Plotkin S. History of vaccination. *Proc Natl Acad Sci USA* 2014;111:12283-7.
6. Maserat E, Keikha L, Davoodi S, Mohammadzadeh Z. E-health roadmap for COVID-19 vaccine coverage in Iran. *BMC public health* 2021;21.
7. Meysamie A, Ghasemi E, Moshksar S, Askarian M. Intention to receive COVID-19 vaccine among healthcare workers: a comparison between two surveys. *BMC Health Services Research* 2022;22:1-1.
8. COVID-19 therapies and vaccine landscape. *Nat Mater* 2020;19:809.
9. Jones I, Roy P. Sputnik V COVID-19 vaccine candidate appears safe and effective. *Lancet* 2021;397:642-3.
10. Ramasamy MN, Minassian AM, Ewer KJ, Flaxman AL, Folegatti PM, Owens DR, et al. Safety and immunogenicity of ChAdOx1 nCoV-19 vaccine administered in a prime-boost regimen in young and old adults (COV002): a single-blind, randomised, controlled, phase 2/3 trial. *Lancet* 2020;396:1979-93.
11. Wang H, Zhang Y, Huang B, Deng W, Quan Y, Wang W, et al. Development of an inactivated vaccine candidate, BBIBP-CorV, with potent protection against SARS-CoV-2. *Cell* 2020;182:713-721.
12. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* 2020;395:497-506.
13. Askarian M, Fu L, Taghrir MH, Borazjani R, Shayan Z, Taherifard E, et al. Factors affecting COVID-19 vaccination intent among Iranians: COVID-19 vaccination acceptance. 2020.
14. Ghiasi N, Valizadeh R, Arabsorkhi M, Hoseyni TS, Esfandiari K, Sadighpour T, et al. Efficacy and side effects of Sputnik V, Sinopharm and AstraZeneca vaccines to stop COVID-19; a review and discussion. *Immunopathologia Persa* 2021;7.
15. Yamamoto F, Cid E, Yamamoto M, Blancher A. ABO research in the modern era of genomics. *Transfus Med Rev* 2012;26:103-18.
16. Cheng Y, Cheng G, Chui CH, Lau FY, Chan PKS, Ng MHL, et al. ABO blood group and susceptibility to severe acute respiratory syndrome. *JAMA* 2005;293:1447-1451.
17. Takagi H. Down the Rabbit-Hole of blood groups and COVID-19. *B J Haem* 2020;190:268-270.
18. Boudin L, Janvier F, Bylicki O, Dutasta F. ABO blood groups are not associated with risk of acquiring the SARS-CoV-2 infection in young adults. *Haematologica* 2020;105:2841-2843.

مقایسه با سایر گروه‌های خونی پس از دوز اول و دوم واکسیناسیون کووید بیشتر بود. هر چند این تفاوتها از نظر آماری قابل ملاحظه نبوده است. همچنین تفاوت معنی‌داری در شیوع علائم مختلف به جز سرفه بین گروه‌های خونی وجود نداشت.

هم‌راستا با نتایج مطالعه ما، تاکاگی و همکاران که توزیع گروه‌های خونی در چند جامعه با میزان ابتلا و مرگ‌ومیر را بررسی کردند، ارتباطی از نظر گروه‌های خونی و ابتلا به کووید ۱۹ پیدا نکردند (۱۷). در مطالعه دیگری که بر روی خدمه ناو هواپیمابر در اوایل بروز پاندمی انجام شده بود نیز هیچگونه ارتباط معنی‌داری در گروه‌های خونی مختلف و ابتلا به کووید ۱۹ مشاهده نشد (۱۸).

در این مطالعه محدودیت‌هایی به دلیل این موضوع وجود داشت که تجزیه و تحلیل فقط بر اساس پرسشنامه‌های پر شده و بدون تأثیر ما بر شرکت‌کنندگان بود و عوامل روان‌شناختی ممکن است بر ادراک شرکت‌کنندگان تأثیر گذاشته باشند.

### نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که فراوانی وجود علائم پس از دوز اول و دوم واکسیناسیون کووید ۱۹ در افراد با گروه خونی AB مثبت و O منفی در مقایسه با سایر گروه‌های خونی بیشتر بود. هر چند این تفاوتها از نظر آماری قابل ملاحظه نبود. همچنین تفاوت معنی‌داری در شیوع علائم مختلف به جز سرفه بین گروه‌های خونی وجود نداشت. در نتیجه شیوع علائم به نظر نمی‌رسد تحت تأثیر این مسائل باشد. دلیل دقیق این یافته‌ها در حال حاضر ناشناخته است و مطالعات بیشتری با حجم نمونه بزرگتر برای تأیید این همبستگی‌ها موردنیاز است.

### تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند هیچ تعارض منافی وجود ندارد.

### منابع

1. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med* 2020;382:727-33.
2. WHO.int. Coronavirus disease (COVID-19) situation dashboard 2020. Available from: <https://covid19.who.int/>. Accessed March 2, 2021.
3. Li Q, Guan X, Wu P, Wang X, Zhou L, Tong Y, et al. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. *N Engl J Med* 2020;382:1199-1207.