



## Frequency of ABO blood groups and its relationship with clinical and paraclinical findings, severity, and outcome of COVID-19

Zahra Soleimani <sup>1</sup>, Kamal Esalatmanesh <sup>1</sup>, Mohammad Javad Azadchehr <sup>1</sup>,  
Samaneh Mohammadi Tadi <sup>2</sup>, Roozbeh Esalatmanesh <sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Infectious Diseases Research Center, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran

<sup>2</sup> Student Research Committee, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran

\*Corresponding author: Roozbeh Esalatmanesh, Student Research Committee, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran

Email: esalatr@gmail.com

Received: 13 December 2023 Revised: 4 February 2024 Accepted: 4 February 2024

### Abstract

**Background and Aim:** The clinical course of COVID-19 is influenced by various factors. This study aimed to investigate the frequencies of ABO blood groups and their relationship with clinical, and paraclinical findings, severity, and outcomes of COVID-19 in Kashan, Iran.

**Methods:** In this retrospective study, medical records of COVID-19 patients admitted to Shahid Beheshti Hospital in Kashan, Iran, between 2020 and 2022, were reviewed. Demographic data, ABO blood groups, disease severity, clinical course, and outcomes were analyzed.

**Results:** Among 350 COVID-19 patients, 36% had blood group O, 31.4% A, 25.4% B, and 7.2% AB. Only the frequency of cough showed a significant difference among blood groups ( $P < 0.05$ ), with the highest frequency in blood group B (76.4%). Patients with blood group A had lower mean SPO<sub>2</sub> levels compared to other groups ( $P < 0.05$ ). The mortality rate was highest in blood group A (10.9%) compared to AB (8%), O (4.8%), and B (1.1%) ( $P < 0.05$ ). Laboratory findings, disease severity, imaging results, hospitalization duration, and ICU admission did not differ significantly among different blood groups ( $P > 0.05$ ).

**Conclusion:** Despite a higher frequency of blood group O among COVID-19 patients, those with blood group A exhibited higher mortality rates. Clinical symptoms, laboratory results, imaging findings, and other outcomes did not show significant associations with ABO blood groups in COVID-19 patients.

**Keywords:** COVID-19, ABO blood groups, Clinical outcomes



## فراوانی گروه‌های خونی ABO و ارتباط آن با یافته‌های بالینی، پاراکلینیک، شدت و پیامد کووید-۱۹

زهرا سلیمانی<sup>۱\*</sup>، کمال اصالت‌منش<sup>۱</sup>، محمد جواد آزاد چهر<sup>۱</sup>، سمانه محمدی طادی<sup>۲</sup>، روزبه اصالت‌منش<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> مرکز تحقیقات بیماری‌های عفونی، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران

<sup>۲</sup> کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران

دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۹/۲۲ اصلاح مقاله: ۱۴۰۲/۱۱/۱۵ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۱۱/۱۵

### چکیده

**زمینه و هدف:** عوامل زیادی برای توضیح سیر بالینی پیچیده بیماری کووید-۱۹ مطرح شده است. مطالعه حاضر با هدف ارزیابی فراوانی انواع گروه‌های خونی ABO و ارتباط آن با یافته‌های بالینی، پاراکلینیک، شدت و پیامد کووید-۱۹ در کاشان صورت گرفت. **روش‌ها:** در این مطالعه گذشته‌نگر، پرونده بیماران مبتلا به کووید-۱۹ مراجعه‌کننده به بیمارستان شهید بهشتی کاشان طی سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۰، بررسی و اطلاعات دموگرافیک، گروه‌های خونی ABO، شدت و سیر بالینی و پیامدهای ناشی از ابتلا به کووید-۱۹ ثبت شد.

**یافته‌ها:** از ۳۵۰ بیمار مبتلا به کووید-۱۹، ۳۶٪ گروه خونی O، ۳۱/۴٪ گروه خونی A، ۲۵/۴٪ گروه خونی B و ۷/۲٪ گروه خونی AB داشتند. از علایم بالینی مختلف، فقط فراوانی سرفه تفاوت معنی‌داری در گروه‌های خونی نشان داد ( $P < 0/05$ )، به‌طوریکه بیشترین فراوانی آن در گروه خونی B (۷۶/۴٪) ثبت شد. میانگین  $SPO_2$  در گروه‌های خونی تفاوت معنی‌داری داشت ( $P < 0/05$ ) و در بیماران با گروه خونی A کمتر از گروه‌های خونی دیگر بود. میزان مرگ و میر نیز در گروه خونی A (۱۰/۹٪) بیشتر از گروه‌های دیگر شامل AB (۸٪)، O (۴/۸٪) و B (۱/۱٪) گزارش شد ( $P < 0/05$ ). بیماران مبتلا به کووید-۱۹ با گروه‌های خونی مختلف، تفاوت معنی‌داری از نظر یافته‌های آزمایشگاهی، شدت بیماری، یافته‌های تصویربرداری، مدت بستری و بستری در ICU نداشتند ( $P > 0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** علی‌رغم فراوانی بیشتر گروه خونی O در بیماران کووید-۱۹، مرگ و میر ناشی از آن در بیماران با گروه خونی A بیشتر بود. علایم بالینی، یافته‌های آزمایشگاهی، تصویربرداری و سایر پیامدها ارتباطی با گروه‌های خونی ABO در بیماران مبتلا به کووید-۱۹ نشان نداد.

**کلیدواژه‌ها:** کووید-۱۹، گروه‌های خونی ABO، پیامد بالینی

منتشر شده است [۱۶].

مشخص شده که تفاوت‌های میزبان (عمدتاً ساختار ژنتیکی) می‌تواند سیر بالینی و پیامد هر عفونت ویروسی را تعیین کند [۱۷]. افراد از بسیاری جهات متفاوت هستند و یکی از این تفاوت‌ها در رابطه با گروه‌های خونی است. ارتباط بین گروه‌های خونی و حساسیت به برخی عفونت‌های ویروسی مانند آنفولانزای A، سندرم تنفسی حاد و کووید-۱۹ مورد تأکید قرار گرفته است [۲۰-۱۸]. در طول همه‌گیری فعلی، چندین مطالعه، ارتباط گروه‌های خونی و کووید-۱۹ را بررسی کرده‌اند [۱۹-۲۲]. برخی از مطالعات نشان می‌دهد که بیماران با گروه خونی A بیشتر مستعد ابتلا به عفونت شدید هستند [۲۳،۲۴] اما نتایج بحث‌انگیز دیگری نیز وجود دارد [۲۵،۲۶].

گروه‌های خونی ABO یک صفت ارثی و غیرقابل تغییر است. افراد بسته به آنتی‌ژن‌های موجود یا غایب در سطوح گلبول قرمز می‌توانند دارای گروه خونی A، B، AB یا O باشند. همچنین بسته به وجود پروتئین فاکتور رزوس (Rh)، گروه‌های خونی نیز ممکن است مثبت یا منفی باشند [۱۸].

در یک تجزیه و تحلیل چند متغیره، محققان گزارش کردند که میزان شیوع کووید-۱۹ در گروه‌های خونی A و B، نسبت به گروه خونی O بیشتر بوده، در صورتی که میزان شیوع این عفونت در گروه خونی AB نسبت به گروه خونی O کمتر بوده است [۲۷]. یک مطالعه گذشته‌نگر نشان داد که گروه خونی یک عامل خطر قوی برای ابتلا به کووید-۱۹ است. بیماران گروه خونی O در مقایسه با بیماران گروه خونی غیر O خطر ابتلا به عفونت کمتری داشته و بیماران گروه خونی A نسبت به همه گروه‌های دیگر، بیشتر در معرض خطر بودند [۲۸]. در مطالعه‌ای دیگر روی نمونه ۲۵۵ هزار نفر از بیماران کووید-۱۹ در کانادا، گزارش شد که ۴۴/۳٪ بیماران، دارای گروه خونی O و ۳۶/۳٪ دارای گروه خونی A بوده‌اند [۲۹]. برخی مطالعات، خطر بالاتر ابتلای گروه خونی B و O را پیشنهاد کرده‌اند [۳۰].

محققان دریافته‌اند که گروه‌های خونی ABO نه تنها با میزان ابتلا به عفونت کووید-۱۹ بلکه با پیامدهای شدید مانند نیاز به تهویه مکانیکی یا مرگ نیز مرتبط است [۱۹]. در مطالعه‌ای دیگر در هند، پژوهشگران دریافته‌اند که گروه خونی O، افراد را در برابر مرگ ناشی از کووید-۱۹ محافظت کرده و گروه خونی B همبستگی قوی‌تری با عفونت و مرگ دارد [۳۱].

با توجه به نتایج متناقض، مطالعات بیشتری برای تایید ارتباط بین گروه‌های خونی و علائم بالینی، پاراکلینیک، شدت و پیامد کووید-۱۹ مورد نیاز است. هدف از مطالعه حاضر تعیین فراوانی هر یک از گروه‌های خونی ABO و ارتباط آن با یافته‌های بالینی، پاراکلینیک، شدت و پیامد بیماری در بیماران مبتلا به کووید-۱۹ مراجعه کننده به بیمارستان شهید بهشتی کاشان طی سالهای ۱۴۰۰-۱۳۹۸ بود.

در اوایل دسامبر ۲۰۱۹ مواردی از پنومونی ویروسی شدید در شهر ووهان چین گزارش شد [۱]. این ویروس جدید توسط سازمان جهانی بهداشت (WHO) به عنوان SARS-CoV-2 نام‌گذاری شد و بیماری ناشی از آن کووید-۱۹ نام گرفت [۲،۳].

علائم بالینی این عفونت بسیار غیراختصاصی است و اکثر بیماران با تب، سرفه خشک، تنگی نفس و کدورت دوطرفه با نمای شیشه مات در سی تی اسکن ریه تظاهر کرده و در ادامه می‌تواند منجر به نارسایی حاد تنفسی و در نهایت مرگ شود [۴،۵]. حدود یک سوم افراد آلوده به کووید-۱۹، علائم قابل توجهی ندارند. بین افراد علامت‌دار، اکثریت (۷۸٪) علائم خفیف تا متوسط دارند. علائم خفیف شامل تب کمتر از ۳۸ درجه، گلودرد با/بدون سرفه‌های خشک، لرز، سر درد، از دست دادن حس چشایی و بویایی، تهوع، استفراغ، بی‌اشتهایی، اسهال، میالژی، ضعف و خستگی مفرط می‌باشد. در این گروه علائم حیاتی پایدار بوده، SpO<sub>2</sub> (سطح اشباع اکسیژن) بیشتر از ۹۳ درصد است و عموماً فرد نیاز به بستری ندارد [۶]. در گروه مبتلا به علائم با شدت متوسط، تنگی نفس، احساس درد و فشار در قفسه سینه با/بدون تب مساوی یا بیشتر از ۳۸ درجه سانتی‌گراد، SpO<sub>2</sub> بین ۹۰ تا ۹۳٪ و درگیری ریوی کمتر از ۵۰ درصد وجود دارد. حدود ۱۴٪ افراد از علائم شدید شامل تنگی نفس، تاکی پنه (RR>30)، هیپوکسی (SpO<sub>2</sub><93) یا درگیری ریه بیش از ۵۰٪ در سی تی اسکن و ۵٪ بیماران از علائم بحرانی (نارسایی تنفسی، شوک یا اختلال عملکرد چندعضوی) رنج می‌برند [۶،۷]. ملاک‌های ورود به مرحله بحرانی وجود حداقل یکی از موارد شامل علائم نارسایی تنفسی علی‌رغم اکسیژن درمانی غیرتهاجمی، SpO<sub>2</sub><88، بروز نشانه‌های شوک و ایجاد نارسایی چندارگانی می‌باشد [۶،۸].

تست تشخیصی رایج برای شناسایی کروناویروس PCR است [۹،۱۰]. سی تی اسکن غیرطبیعی برای تشخیص کووید-۱۹ در موارد مشکوک با تشخیص مولکولی منفی استفاده می‌شود [۱۱]. سن بالا، وجود بیماری‌های همراه (به عنوان مثال، چاقی، فشارخون بالا، بیماری قلبی و ریوی، دیابت، نقص عملکرد سیستم ایمنی، نوع گروه خونی و نارسایی مزمن کلیوی، درمان جایگزینی کلیه و سرطان)، جنسیت مرد، زمینه اقتصادی اجتماعی ضعیف، تب بالا (۳۹ درجه سانتیگراد یا بالاتر) از عوامل خطر اصلی پیش‌بینی کننده پیشرفت بیماری است [۱۰،۱۲]. زمان پروترومبین طولانی و افزایش سطح پروتئین واکنشی C، ترومبوسیتوپنی و بالا بودن سطح D-dimer، فبرین و افزایش IL-6 و TNF با دوره شدید کووید-۱۹ و انتقال به ICU همراه است [۱۳-۱۲].

تا به امروز هیچ داروی ضد ویروسی موفقیت‌آمیزی برای عفونت‌های کووید-۱۹ دسترس نیست [۱۲]. در افرادی که بیماری شدید دارند، استفاده از گلوکوکورتیکوئیدها خطر مرگ را کاهش می‌دهد [۱۵]. دستورالعمل مدیریت کووید-۱۹ توسط WHO

## روش‌ها

در این مطالعه مقطعی گذشته‌نگر، پرونده ۳۵۰ بیمار PCR مثبت مبتلا به کووید-۱۹ که در بازه زمانی سال‌های ۱۳۹۸ لغایت ۱۴۰۰ در بیمارستان شهید بهشتی کاشان بستری بوده و در پرونده ایشان آزمایش گروه‌های خونی ABO ثبت شده بود، به صورت تمام شماری بررسی شدند. اطلاعات مورد نیاز شامل جنس و سن، شدت بیماری، درگیری ریه در سی‌تی‌اسکن، سیر بیماری (بستری در بخش عادی، ویژه یا استفاده از ونتیلاتور) و پیامد (مرگ یا زنده ماندن) استخراج شد.

در این پژوهش، بیماری کووید-۱۹ از نظر شدت به ۴ سطح خفیف، متوسط، شدید و بحرانی طبقه بندی گردید. بیماران با اختلال خفیف فقط علائم کم، بدون ویژگی‌های رادیوگرافیک را نشان دادند. بیماران مبتلا به نوع متوسط با تب، علائم تنفسی و ویژگی‌های رادیوگرافیک مراجعه داشتند. بیماران مبتلا به نوع شدید یکی از سه معیار تنگی نفس با RR بیشتر از ۳۰ بار در دقیقه، اشباع اکسیژن کمتر از ۹۳ درصد در هوای محیط و  $PaO_2/FiO_2$  کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر جیوه را داشتند. بیماران مبتلا به نوع بحرانی یکی از سه معیار نارسایی تنفسی، شوک سپتیک و نارسایی چندین عضو بدن را دارا بودند [۳۳، ۳۲]. برای تقسیم بندی بیماران کووید-۱۹ از نظر شدت درگیری ریه در تصاویر سی‌تی اسکن قفسه سینه، ریه را به ۵ لوب تقسیم کرده و امتیازدهی شد [۳۴].

معیارهای ورود بیماران مبتلا به کووید-۱۹، تست PCR مثبت، کامل بودن پرونده‌ها از جمله موجود بودن آزمایش گروه‌های خونی ABO و معیارهای خروج مطالعه، کامل نبودن پرونده بیماران بود. ابزار گردآوری داده‌ها در این پژوهش چک‌لیست بود.

### محاسبات آماری

پس از جمع‌آوری اطلاعات، داده‌ها کدبندی شده و وارد نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ شد. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های آمار توصیفی شامل میانگین  $\pm$  انحراف معیار، فراوانی (%) و آزمون‌های آمار تحلیلی شامل آزمون کای اسکوئر و تحلیل واریانس در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ تجزیه و تحلیل شدند.

### ملاحظات اخلاقی

مطالعه حاضر پس از تأیید کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی کاشان (IR.KAUMS.MEDNT.REC.1400.043) انجام شد. اطلاعات بیماران محرمانه حفظ شد و داده‌ها بدون ذکر هویت شخصی افراد، مورد بررسی قرار گرفت.

## نتایج

در این پژوهش پرونده ۳۵۰ بیمار مبتلا به کووید-۱۹ مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌های جدول ۱ نشان می‌دهد فراوانی زنان (۵۴ درصد) بیشتر از مردان بوده است. میانگین سنی و شاخص توده بدنی بیماران به ترتیب  $50/44 \pm 19/97$  سال و  $25/47 \pm 4/28$  می‌باشد. گروه خونی O با ۳۶ درصد بیشترین فراوانی را به خود

اختصاص داده است و گروه‌های خونی A و B به ترتیب با ۳۱/۴ و ۲۵/۴ درصد در رتبه‌های بعدی قرار دارند. همچنین فشار خون بالا (۲۷/۷ درصد) و دیابت (۲۲/۳ درصد) شایع‌ترین بیماری زمینهای در بین بیماران مورد مطالعه بوده است.

جدول ۱. مشخصه‌های توصیفی ۳۵۰ بیمار مبتلا به کووید-۱۹

متغیر	فراوانی (درصد) / انحراف-معیار $\pm$ میانگین (حداقل-حداکثر)
جنس	مرد ۱۶۱ (۴۶) زن ۱۸۹ (۵۴)
سن (سال)	$50/19 \pm 44/97$ (۱-۹۱)
BMI	$25/4 \pm 47/28$ (۱۷-۴۰/۹۰)
گروه خونی	A+ ۹۶ (۲۷/۴) A- ۱۴ (۴/۰) B+ ۸۲ (۲۳/۴) B- ۷ (۲/۰) AB+ ۲۳ (۶/۶) AB- ۲ (۰/۶) O+ ۱۱۷ (۳۳/۴) O- ۹ (۲/۶)
بیماری زمینهای	ندارد ۱۴۶ (۴۱/۷) دیابت ۷۸ (۲۲/۳) فشار خون بالا ۹۷ (۲۷/۷) چربی خون بالا ۴۷ (۱۳/۴) بیماری قلبی عروقی ۶۱ (۱۷/۴) سابقه سکنه مغزی ۹ (۲/۶) بیماری ریوی ۱۸ (۵/۱) هائپوتیروئیدی ۳۶ (۱۰/۳) نارسایی کلیوی ۱۰ (۲/۹) بیماری کبدی ۱۳ (۳/۷) بیماری روماتیسمی ۲۰ (۵/۷) بدخیمی ۹ (۲/۶) پیوند عضو ۲ (۰/۶) پارکینسون ۴ (۱/۱)

یافته‌های جدول ۲ نشان می‌دهد در بیماران مورد پژوهش، سرفه (۶۲/۶ درصد) و تب (۵۷/۷ درصد) شایع‌ترین علائم بالینی بوده است و تنگی‌نفس (۴۹/۷ درصد)، بی‌قراری (۴۴/۹ درصد) و میالژی (۴۳/۴ درصد) در رتبه‌های بعدی قرار دارند. از بین یافته‌های آزمایشگاهی، LDH (۶۰/۹ درصد)، ESR (۵۷/۴ درصد)، CRP (۵۶/۹ درصد) و Lymph (۵۶/۳ درصد) بیشترین درصد غیرنرمال را دارا هستند. نزدیک به ۷۰ درصد یافته‌های CXR، غیرنرمال و نزدیک به ۶۵ درصد یافته‌های CT، متوسط تا شدید بوده است. همچنین شدت بیماری کووید-۱۹ در ۷۴ درصد بیماران در محدوده متوسط تا شدید قرار داشته است. از لحاظ پیامد، میانگین مدت بستری در بیماران  $67/18 \pm 5/20$  روز بوده است و در نهایت ۲۱ بیمار (۶ درصد) فوت کرده‌اند.

جدول ۲. یافته های بالینی، پاراکلینیک، شدت و پیامد بیماری در ۳۵۰ بیمار مبتلا به کووید-۱۹				
۱۹۷ (۵۶/۳)	Lymph	یافته های	متغیر	فراوانی (درصد) / انحراف- معیار ± میانگین (حداقل-حداکثر)
۷۹ (۲۲/۶)	Hb	آزمایشگاهی	سابقه ابتلا به کووید	۲۸ (۸/۰)
۱۲۴ (۳۵/۴)	PLT	(محدوده غیرنرمال)	علائم بالینی	تب ۲۰۲ (۵۷/۷)
۷۲ (۲۰/۶)	Neut		میالژی	۱۵۲ (۴۳/۴)
۱۹۹ (۵۶/۹)	CRP		بی قراری	۱۵۷ (۴۴/۹)
۲۰۱ (۵۷/۴)	ESR		سرفه	۲۱۹ (۶۲/۶)
۱۰۶ (۳۰/۳)	AST		خلط خونی	۲ (۰/۶)
۷۲ (۲۰/۶)	ALT		تنگی نفس	۱۷۴ (۴۹/۷)
۹ (۲/۶)	ALP		درد قفسه سینه	۵۷ (۱۶/۳)
۸۵ (۲۴/۳)	CPK		گلو درد	۲۱ (۶/۰)
۲۱۳ (۶۰/۹)	LDH		آبریزش بینی	۲۵ (۷/۱)
۵ (۱/۴)	Trop		اسهال	۴۲ (۱۲/۰)
۲۴۱ (۶۸/۹)	CXR (غیرنرمال)	یافته های	از دست دادن بویایی	۱۰ (۲/۹)
۳۸ (۱۰/۹)	CT	تصویربرداری	از دست دادن چشایی	۱۰ (۲/۹)
۸۶ (۲۴/۶)	CT	نرمال	سر درد	۹۸ (۲۸/۰)
۱۵۲ (۴۳/۴)	CT	خفیف	تهوع- استفراغ	۸۹ (۲۵/۴)
۷۴ (۲۱/۱)	CT	متوسط	لرز	۱۳۰ (۳۷/۱)
۹۱ (۲۶/۰)	CT	شدید	تعریق بیش از حد	۱۹ (۵/۴)
۱۴۶ (۴۱/۷)	CT	خفیف	درد شکمی	۳۱ (۸/۹)
۱۱۳ (۳۲/۳)	CT	متوسط	سرگیجه	۲۷ (۷/۷)
۴۶ (۱۳/۱)	ICU	بستری در	آنورکسی	۸۷ (۲۴/۹)
۱۰ (۲/۹)	ICU	عفونت هم زمان	کاهش سطح هوشیاری	۹ (۲/۶)
۱-۶/۵±۷۸/۲۰	ICU	بستری در بیمارستان		۹۲/۵±۲۷/۵۱
۳۵	ICU	(روز)		(۶۵-۹۹)
۲۱ (۶/۰)	ICU	مرگ		۱۲۰ (۳۴/۳)
				SPO <sub>2</sub>
				WBC

یافته های جدول ۳ نشان می دهد متغیرهای جنس، سن، BMI و بیماری زمینه ای با گروه های خونی ارتباط معناداری ندارند (P>۰/۰۵).

جدول ۳. بررسی فراوانی گروه های خونی بر حسب متغیرهای جمعیت شناختی در ۳۵۰ بیمار مبتلا به کووید-۱۹

گروه خونی	A	B	AB	O	P
جنس	مرد	۳۶ (۲۲/۴)	۱۰ (۶/۲)	۵۶ (۳۴/۸)	۰/۲۴۴*
سن	زن	۵۱ (۲۷)	۵۳ (۲۸)	۷۰ (۳۷)	۰/۶۴۳***
BMI		۵۲/۱۹±۲۲/۵۷	۵۰/۵۱±۱۸/۶۰	۴۸/۸۲±۱۸/۶۹	۰/۱۲۶***
بیماری زمینه ای	دارد	۷۰ (۳۴/۳)	۴۹ (۲۴)	۷۲ (۳۵/۳)	۰/۵۴۲*
	ندارد	۴۰ (۲۷/۴)	۴۰ (۲۷/۴)	۵۴ (۳۷)	

\* Chi-squared test/ \*\* ANOVA

بیماری، یافته های CXR و سی تی اسکن، بستری در ICU و مدت بستری مشاهده نگردید. با این حال میانگین SPO<sub>2</sub> و میزان مرگ و میر در گروه های خونی ABO تفاوت معنی داری نشان داد، به طوری که سطح SPO<sub>2</sub> در بیماران با گروه خونی A (۹۱/۱۴±۶/۳۸) کمتر از گروه های خونی دیگر بود و میزان مرگ و میر نیز در گروه خونی A (۱۰/۹٪) بیشتر از گروه های دیگر شامل AB (۸٪)، O (۴/۸٪) و B (۱/۱٪) بوده است.

یافته های جدول ۴ نشان می دهد که از بین علائم بالینی، فقط شیوع سرفه تفاوت معنی داری در گروه های مورد بررسی دارد، به طوری که بیشترین شیوع آن در گروه خونی B (۷۶/۴٪) و سپس A (۵۹/۹٪) است. یافته های آزمایشگاهی شامل WBC، Lymph، Neut، Hb، PLT، CRP، ESR، AST، ALT، ALP، LDH و Trop نیز تفاوت معنی داری در گروه های خونی ABO نشان ندادند. علاوه بر این، در گروه های خونی ABO تفاوتی از نظر شدت

**جدول ۴.** بررسی ارتباط گروه خونی با هر یک از متغیرهای مرتبط با بیماری کووید-۱۹

متغیر	A	B	AB	O	P value
سابقه ابتلا به کووید	۱۲ (۱۰/۹)	۸ (۹/۰)	۱ (۴/۰)	۷ (۵/۶)	۰/۳۹۹
علائم بالینی					
تب	۶۰ (۵۴/۵)	۵۷ (۶۴/۰)	۱۶ (۶۴/۰)	۶۹ (۵۴/۸)	۰/۴۲۹
میالژی	۴۸ (۴۳/۶)	۳۷ (۴۱/۶)	۹ (۳۶/۰)	۵۸ (۴۶/۰)	۰/۷۹۳
بی‌قراری	۴۶ (۴۱/۸)	۳۹ (۴۳/۸)	۱۰ (۴۰/۰)	۶۲ (۴۹/۲)	۰/۶۴۸
سرفه	۶۵ (۵۹/۱)	۶۸ (۷۶/۴)	۱۳ (۵۲/۰)	۷۳ (۵۷/۹)	۰/۰۱۷
خلط خونی	۱ (۰/۹)	۱ (۱/۱)	۰	۰	۰/۵۸۹
تنگی نفس	۵۶ (۵۰/۹)	۴۲ (۴۷/۲)	۹ (۳۶/۰)	۶۷ (۵۲/۲)	۰/۴۲۸
درد قفسه سینه	۱۳ (۱۱/۸)	۱۵ (۱۶/۹)	۱ (۴/۰)	۲۸ (۲۲/۲)	۰/۰۵۴
گلو درد	۵ (۴/۵)	۷ (۷/۹)	۱ (۴/۰)	۸ (۶/۳)	۰/۷۶۱
آبریزش بینی	۱۰ (۹/۱)	۴ (۴/۵)	۱ (۴/۰)	۱۰ (۷/۹)	۰/۵۶۰
اسهال	۱۲ (۱۰/۹)	۱۰ (۱۱/۲)	۲ (۸/۰)	۱۸ (۱۴/۳)	۰/۷۵۹
کاهش بویایی	۲ (۱/۸)	۴ (۴/۵)	۱ (۴/۰)	۳ (۲/۴)	۰/۵۷۷
کاهش چشایی	۲ (۱/۸)	۴ (۴/۵)	۱ (۴/۰)	۳ (۲/۴)	۰/۵۷۷
سر درد	۲۱ (۱۹/۱)	۲۹ (۳۲/۶)	۸ (۳۲/۰)	۴۰ (۳۱/۷)	۰/۰۹۶
تهوع - استفراغ	۳۱ (۲۸/۲)	۲۳ (۲۵/۸)	۶ (۲۴/۰)	۲۹ (۲۲/۰)	۰/۸۳۵
لرز	۳۶ (۳۲/۷)	۳۴ (۳۸/۲)	۱۲ (۴۸/۰)	۴۸ (۳۸/۱)	۰/۵۱۸
تعریق بیش از حد	۴ (۳/۶)	۴ (۴/۵)	۲ (۸/۰)	۹ (۷/۱)	۰/۵۹۷
درد شکمی	۱۳ (۱۱/۸)	۹ (۱۰/۱)	۳ (۱۲/۰)	۶ (۴/۸)	۰/۲۳۲
سرگیجه	۵ (۴/۵)	۱۰ (۱۱/۲)	۳ (۱۲/۰)	۹ (۷/۱)	۰/۲۸۳
آنورکسی	۳۳ (۳۰/۰)	۱۹ (۲۱/۳)	۶ (۲۴/۰)	۲۹ (۲۲/۰)	۰/۴۹۷
کاهش سطح هوشیاری	۶ (۵/۵)	۰	۰	۳ (۲/۴)	۰/۱۱۰
<b>SPO2</b>	۹۱/۶±۱۴/۳۸	۹۳/۳±۵۳/۸۹	۹۳/۴±۴۴/۹۹	۹۲/۵±۱۲/۵۹	۰/۰۰۹
یافته‌های					
آزمایشگاهی					
(محدوده غیر نرمال)					
WBC	۳۵ (۳۱/۸)	۲۹ (۳۲/۶)	۹ (۳۶/۰)	۴۷ (۳۷/۳)	۰/۸۱۳
Lymph	۵۲ (۴۷/۳)	۵۷ (۶۴/۰)	۱۴ (۵۶/۰)	۷۴ (۵۸/۷)	۰/۱۰۶
Hb	۲۴ (۳۰/۹)	۱۷ (۱۹/۱)	۴ (۱۶/۰)	۲۴ (۱۹/۰)	۰/۰۹۰
PLT	۴۲ (۳۸/۲)	۳۱ (۳۴/۸)	۶ (۲۴/۰)	۴۵ (۳۵/۷)	۰/۶۱۳
Neut	۲۲ (۲۰/۰)	۱۳ (۱۴/۶)	۵ (۲۰/۰)	۳۲ (۲۵/۴)	۰/۲۸۹
CRP	۶۰ (۵۴/۵)	۴۶ (۵۱/۷)	۱۴ (۵۶/۰)	۷۹ (۶۲/۷)	۰/۳۹۶
ESR	۶۵ (۵۹/۱)	۵۱ (۵۷/۳)	۱۲ (۴۸/۰)	۷۳ (۵۷/۹)	۰/۷۹۰
AST	۳۷ (۳۳/۶)	۲۷ (۳۰/۳)	۷ (۲۸/۰)	۳۵ (۲۷/۸)	۰/۷۹۶
ALT	۲۳ (۲۰/۹)	۱۴ (۱۵/۷)	۵ (۲۰/۰)	۳۰ (۲۳/۸)	۰/۵۵۲
ALP	۲ (۱/۸)	۳ (۳/۴)	۱ (۴/۰)	۳ (۲/۴)	۰/۷۴۹
CPK	۳۰ (۲۷/۳)	۱۸ (۲۰/۲)	۸ (۳۲/۰)	۲۹ (۲۳/۰)	۰/۵۲۲
LDH	۶۶ (۶۰/۰)	۵۲ (۵۸/۴)	۱۷ (۶۸/۰)	۷۸ (۶۱/۹)	۰/۸۳۸
Trop	۳ (۲/۷)	۰	۰	۲ (۱/۶)	۰/۵۲۹
یافته‌های					
تصویربرداری					
CXR (غیر نرمال)	۸۱ (۷۳/۶)	۶۰ (۶۷/۴)	۱۸ (۷۲/۰)	۱۲ (۶۵/۱)	۰/۵۲۰
CT	۱۴ (۱۲/۷)	۱۰ (۱۱/۲)	۳ (۱۲/۰)	۱۱ (۸/۷)	۰/۵۶۱
نرمال					
خفیف	۲۷ (۲۴/۵)	۱۹ (۲۱/۳)	۳ (۱۲/۰)	۳۷ (۲۹/۴)	
متوسط	۴۶ (۴۱/۸)	۴۵ (۵۰/۶)	۱۳ (۵۲/۰)	۴۸ (۳۸/۱)	
شدید	۲۳ (۲۰/۹)	۱۵ (۱۶/۹)	۶ (۲۴/۰)	۳۰ (۲۳/۸)	
شدت بیماری					
کووید-۱۹					
خفیف	۲۷ (۲۴/۵)	۲۴ (۲۷/۰)	۷ (۲۸/۰)	۳۳ (۲۶/۲)	۰/۶۷۸
متوسط	۴۰ (۳۶/۴)	۴۱ (۴۶/۱)	۱۰ (۴۰/۰)	۵۵ (۴۲/۷)	
شدید	۴۳ (۳۹/۱)	۲۴ (۲۷/۰)	۸ (۳۲/۰)	۳۸ (۳۰/۲)	
پیامد					
بستری در ICU	۱۹ (۱۷/۳)	۸ (۹/۰)	۴ (۱۶/۰)	۱۵ (۱۱/۹)	۰/۳۴۳
عفونت هم‌زمان	۶ (۵/۵)	۱ (۱/۱)	۱ (۴/۰)	۲ (۱/۶)	۰/۲۱۳
مدت بستری در بیمارستان	۶/۴±۷۷/۸۹	۶/۳±۱۱/۷۶	۸/۷±۲۴/۷۲	۶/۵±۹۷/۶۹	۰/۳۶۲
مرگ	۱۲ (۱۰/۹)	۱ (۱/۱)	۲ (۸/۰)	۶ (۴/۸)	۰/۰۳۰

\* تمام متغیرهای جدول از طریق آزمون کای اسکور یا دقیق فیشر مورد بررسی قرار گرفته‌اند به‌جز SPO2 و مدت بستری در بیمارستان که از آزمون تحلیل واریانس استفاده شده است.

۳۶٪ گروه خونی O، ۳۱/۴٪ گروه خونی A، ۲۵/۴٪ گروه خونی B

و ۷/۲٪ گروه خونی AB داشتند. بر طبق گزارش سازمان

از ۳۵۰ بیمار مبتلا به کووید-۱۹ مورد بررسی در مطالعه حاضر،

## بحث



به دلیل اختلاف در سیاست‌های غربالگری با استفاده از تست PCR (در افراد علامتدار یا بدون علامت) و تفاوت‌های جمعیتی می‌باشد. با این حال اکثریت مطالعات، تایید کننده فراوانی کمتر گروه خونی AB در بیماران با تست مثبت کووید-۱۹ است.

بر اساس نتایج مطالعه حاضر، از بین علایم بالینی مختلف، فقط شیوع سرفه تفاوت معنی‌داری در گروه‌های مورد بررسی نشان داد. به‌طوریکه بیشترین شیوع آن در گروه خونی B (۷۶/۴٪) و سپس A (۵۹/۹٪) مشاهده شد. یافته‌های آزمایشگاهی، شامل شمارش لکوسیت، لنفوسیت، نوتروفیل و پلاکت، میزان هموگلوبین، CRP، ESR، AST، ALT، LDH، آلکالین فسفاتاز و تروپونین نیز تفاوت معنی‌داری در گروه‌های خونی ABO نشان ندادند. علاوه بر این در بین گروه‌های خونی ABO، تفاوتی از نظر شدت بیماری، یافته‌های رادیوگرافی ساده و سی‌تی‌اسکن ریه، بستری در ICU و مدت بستری مشاهده نگردید. با این حال میانگین SPO<sub>2</sub> و میزان مرگ و میر در بین گروه‌های خونی ABO تفاوت معنی‌داری نشان داد. به‌طوریکه سطح SPO<sub>2</sub> در بیماران با گروه خونی A (۹۱/۱۴±۶/۳۸) کمتر از گروه‌های خونی دیگر بود و میزان مرگ و میر نیز در گروه خونی A (۱۰/۹٪) بیشتر از گروه‌های دیگر از جمله AB (۸٪)، O (۴/۸٪) و B (۱/۱٪) بود. همانطور که مشاهده می‌شود بیماران با گروه خونی A دارای کمترین میزان SPO<sub>2</sub> و بیشترین میزان مرگ و میر بوده‌اند که احتمالاً نشان دهنده ارتباط گروه خونی A با سطح SPO<sub>2</sub> و مرگ‌ومیر بیماران کووید-۱۹ است. هرچند در رابطه با سایر متغیرها و پیامدهای مورد بررسی ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد که این امر ممکن است به دلیل حجم نمونه کم بوده باشد. همسو با یافته‌های حاضر، در یک مطالعه بر روی نمونه ۱۰۶۷ نفری از بیماران کووید-۱۹، هرچند اکثریت بیماران مبتلا به این عفونت، گروه خونی O (۴۸/۸٪) داشتند، ولی مرگ و میر ناشی از کووید-۱۹ در گروه خونی A (۱۳/۹٪) بیشتر از گروه خونی AB (۱۰/۲٪)، گروه خونی O (۱۰٪) و گروه خونی B (۹/۵٪) بود. با این حال تجزیه و تحلیل چند متغیره (پس از تعدیل سن، جنسیت و بیماری‌های همراه)، هیچ گروه خونی را که به طور قابل توجهی با شدت بیماری و مرگ و میر مرتبط باشد، نشان نداد [۳۵]. در مطالعه Latz و همکاران با تجزیه و تحلیل تک و چند متغیره، هیچ ارتباطی بین گروه خونی ABO و نشانگرهای التهابی (WBC، LDH، ESR و CRP) و پیامدهای بالینی (شدت بیماری، بستری در ICU، لوله‌گذاری و مرگ) مشاهده نشد [۳۰]. نتایج این مطالعه از نظر عدم ارتباط گروه‌های خونی با مارکرهای التهابی، شدت بیماری و بستری در ICU، همسو با مطالعه ما بود اما از نظر پیامد مرگ‌ومیر با پژوهش حاضر همسو نیست. در مطالعه Liu و همکاران، متآنالیز ۵ مطالعه نشان داد که گروه خونی A با افزایش قابل توجه خطر مرگ‌ومیر ناشی از کووید-۱۹ مرتبط بوده که تاییدکننده یافته‌های مطالعه حاضر است [۲۲]. به عقیده Zhang و همکاران، افراد مبتلا

انتقال خون ایران، گروه‌های خونی A مثبت ۲۷ درصد، A منفی ۳ درصد، B مثبت ۲۲ درصد، B منفی ۲،۵ درصد، AB مثبت ۷ درصد، O مثبت ۳۳/۵ درصد و O منفی ۴ درصد بوده است [۳۵] که تفاوتی با گروه‌های خونی بیماران مبتلا به کووید-۱۹ در مطالعه حاضر ندارد. همسو با مطالعه حاضر، در پژوهش انجام شده توسط Ray و همکاران روی ۲۵۵ هزار نفر از بیماران مبتلا به کووید-۱۹ در کانادا، ۴۴/۳٪ بیماران دارای گروه خونی O، ۳۶/۳٪ دارای گروه خونی A، ۱۴/۹٪ دارای گروه خونی B و ۵/۵٪ دارای گروه خونی AB بودند [۲۹]. در یک مطالعه بر روی نمونه ۱۰۶۷ نفری از بیماران مبتلا به کووید-۱۹ در پاکستان نیز اکثریت بیماران (۴۸/۸٪)، گروه خونی O داشته در حالی که ۲۷/۶٪ گروه خونی B، ۱۸/۹٪ گروه خونی A و ۴/۵٪ گروه خونی B داشتند [۳۶]. به طور مشابه در مطالعه Hoiland و همکاران در کانادا با ۳۸۹ هزار بیمار مبتلا به کووید-۱۹ نیز ۴۹/۶٪ گروه خونی O، ۳۴/۷٪ گروه خونی A، ۱۱/۸٪ گروه خونی B و ۳/۹٪ گروه خونی AB داشتند [۲۶]. در مطالعه Boudin و همکاران که روی ۱۲۷۹ بیمار مبتلا به کووید-۱۹ در فرانسه انجام شد نیز بیشترین فراوانی گروه خونی مربوط به O با ۴۳/۲٪ و در درجه بعد A با ۴۰/۷٪، B با ۱۰/۶٪ و در نهایت AB با ۴/۲٪ بود [۲۵]. برخلاف ۳ مطالعه فوق، در مطالعه Barnkob و همکاران روی نمونه ۷۴۲۲ نفری در دانمارک، بیشترین فراوانی گروه خونی مربوط به گروه خونی A (۴۴/۴٪) و سپس به‌ترتیب گروه خونی O (۳۸/۴٪)، B (۱۲/۱٪) و در نهایت AB (۵/۱٪) بود [۳۷]. در مطالعه Zhao و همکاران که روی ۲۱۷۳ نفر از بیماران چینی مبتلا به کووید-۱۹ انجام شد بیشترین فراوانی گروه خونی مربوط به نوع A (۳۷/۶٪) و سپس به‌ترتیب گروه خونی B (۲۶/۶٪)، O (۲۶/۱٪) و در نهایت AB (۱۰/۷٪) بود [۳۸]. در یک تجزیه و تحلیل چند متغیره از ۱۴۱۱۲ بیمار با تست PCR مثبت از نظر کووید-۱۹ در بیمارستانی در نیویورک نیز محققان گزارش کردند که در گروه خونی A و B، تست مثبت کووید-۱۹ شیوع بیشتری نسبت به گروه خونی O داشته است، ولی در گروه خونی AB میزان مثبت شدن تست PCR کووید-۱۹ شیوع کمتری نسبت به گروه خونی O داشته است [۲۷]. در یک مطالعه متآنالیز با بررسی ۱۰ مطالعه گزارش شد که در افراد با گروه خونی A (نسبت شانس ۱/۳۳) و B (نسبت شانس ۱/۰۶) به طور قابل توجهی خطر ابتلا به عفونت کووید-۱۹ بیشتر است، در حالی که این مورد برای گروه خونی AB صادق نبود [۲۲]. متآنالیز دیگری روی ۱۶ مطالعه نشان داد که بیشترین میزان ابتلا به کووید-۱۹ مربوط به گروه خونی A بوده و سپس به‌ترتیب در گروه‌های خونی O، B و AB مشاهده شده است، اگرچه متآنالیز فوق، اثر تصادفی ناهمگونی زیادی را در بین مطالعات نشان داد [۳۹]. همان‌طور که مشاهده می‌شود مطالعات مختلف، نتایج متناقضی را در رابطه با فراوانی انواع گروه‌های خونی در بیماران کووید-۱۹ گزارش کرده‌اند که احتمالاً

مرگ و میر ناشی از کووید-۱۹ بوده‌اند [۳۱]. در مطالعه Zietz و همکاران نیز گزارش شد که خطر لوله‌گذاری در گروه خونی A در مقایسه با گروه خونی O کاهش داشته و در گروه‌های خونی AB و B در مقایسه با گروه خونی O افزایش داشته است. همچنین خطر مرگ برای گروه خونی AB افزایش یافته و برای گروه‌های خونی A و B کاهش داشته است [۲۷]. در پایان، پیشنهاد می‌شود در مطالعات دیگری با حجم نمونه بزرگتر و بصورت چندمرکزی، ارتباط گروه‌های خونی ABO با سیربالینی و پیامدهای کووید-۱۹ تعیین گردد.

### نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که شیوع عفونت کووید-۱۹ در گروه خونی O بیشتر است. از علایم بالینی مختلف کووید-۱۹، شیوع سرفه بطور معنی‌داری در گروه خونی B بیشتر از سایر گروه‌ها بود. یافته‌های آزمایشگاهی بیماران مبتلا به کووید-۱۹ تفاوت معنی‌داری در گروه‌های خونی ABO نشان ندادند. همچنین تفاوتی از نظر شدت بیماری، یافته‌های تصویربرداری، مدت بستری و بستری در ICU در بین گروه‌های خونی ABO وجود نداشت. میانگین SPO<sub>2</sub> در بیماران با گروه خونی A کمتر و میزان مرگ و میر در این گروه بیشتر از گروه‌های دیگر بوده است.

### تشکر و قدردانی: نویسندگان از واحد توسعه تحقیقات

بالینی بیمارستان شهید بهشتی کاشان کمال تقدیر و تشکر را دارند.

### نقش نویسندگان: همه نویسندگان در نگارش اولیه مقاله

یا بازنگری آن سهیم بودند و همه با تایید نهایی مقاله حاضر، مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می‌پذیرند.

### تضاد منافع: نویسندگان تصریح می‌کنند که هیچ گونه تضاد

منافعی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

به کووید-۱۹ دارای گروه خونی A، ممکن است مرگ و میر بیشتری نسبت به گروه خونی غیر A داشته باشند [۱۹]. در مطالعه Ray و همکاران نیز افراد دارای گروه خونی A در مقایسه با B بیشتر در معرض خطر بیماری شدید یا مرگ ناشی از کووید-۱۹ بودند [۲۹]. مدل‌های سلولی، توضیحی را برای ارتباط گروه خونی A و پیامدهای نامطلوب عفونت کووید-۱۹ پیشنهاد کرده‌اند. مدل‌های سلولی نشان می‌دهد که چسبندگی پروتئین‌های اسپایک [وابسته به آنزیم مبدل آنژیوتانسین ۲ (ACE2)] به رده‌های سلولی بیان‌کننده ACE2، به‌طور خاص توسط آنتی‌بادی‌های مونوکلونال یا آنتی‌بادی‌های انسانی ضد A مهار می‌شود، بنابراین افراد با گروه‌های خونی غیر A، به‌ویژه گروه‌های خونی O یا B، که آنتی‌بادی‌های ضد A تولید می‌کنند ممکن است به دلیل اثرات بازدارنده این آنتی‌بادی‌ها، کمتر مستعد ابتلا به عفونت کووید-۱۹ با سندرم حاد تنفسی باشند [۱۹]. در تایید این یافته، در مطالعه ما مرگ و میر بیماران کووید-۱۹ در گروه‌های خونی O (۴/۸٪) و B (۱/۱٪) کمتر از گروه‌های خونی A (۱۰/۹٪) و AB (۸٪) بود. همسو با نتایج ما، در یک متآنالیز بر روی داده‌های ۲۰ مطالعه توسط Gutiérrez-Valencia و همکاران، هیچ تفاوت معنی‌داری در بین گروه‌های خونی ABO از نظر بستری شدن در بیمارستان، بستری در ICU و لوله‌گذاری در مبتلایان به کووید-۱۹ مشاهده نشد، اگرچه از نظر مرگ و میر، این تفاوت معنی‌دار بود، به‌طوری‌که مرگ و میر در گروه خونی A در مقایسه با گروه غیر A (نسبت شانس ۱/۱۳) بیشتر بود [۴۰]. در متآنالیز دیگری نیز گزارش شد که فراوانی گروه‌های خونی A، B، O و AB در بین بیمارانی که بر اثر عفونت کووید-۱۹ فوت کرده‌اند به ترتیب ۴۰، ۲۳، ۲۹ و ۸ درصد بوده است که تاییدکننده یافته‌های ما مبنی بر بیشتر بودن مرگ و میر در گروه خونی A است [۴۱]. برخی محققان یافته‌های متفاوت با مطالعه ما را گزارش کرده‌اند. به عنوان مثال در مطالعه Padhi و همکاران در هند گزارش شد که گروه خونی O نقش محافظتی در برابر کووید-۱۹ داشته و افراد دارای گروه خونی B، بیشتر مستعد

### منابع

- 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(10223):497-506. doi:10.1016/S0140-6736(20)30183-5 PMID:31986264
- Ashour HM, Elkhatib WF, Rahman M, Elshabrawy HA. Insights into the recent 2019 novel coronavirus (SARS-CoV-2) in light of past human coronavirus outbreaks. *Pathogens*. 2020; 9(3):186-99. doi:10.3390/pathogens9030186 PMID:32143502 PMID:PMC7157630
- Taj A, Arabasadi R, Ayatnia M. Effective and comprehensive management process against COVID-19: the golden key to increasing safety in the hospital environment. *Novel Clin Med*. 2024; 3(1): 58-59. doi: 10.22034/ncm.2023.381578.1068
- Zorriehzahra MJ, Dadar M, Ziarati M, Seidgar M, Hassantabar F, Ghasemi M, et al. A Perspective on

the Origin of COVID-19 and Its Epidemic Situation in Iran and the World. *J Mari Med*. 2020; 2(1):41-52.

- Chu DK, Pan Y, Cheng SM, Hui KP, Krishnan P, Liu Y, et al. Molecular diagnosis of a novel coronavirus (2019-nCoV) causing an outbreak of pneumonia. *Clin Chem*. 2020; 66(4):549-55. doi:10.1093/clinchem/hvaa029 PMID:32031583 PMID:PMC7108203
- Selvaraj V, Dapaah-Afriyie K, Finn A, Flanagan TP. Short-term dexamethasone in Sars-CoV-2 patients. *RI Med J*. 2020; 103(6):39-43.
- Ung COL. Community pharmacist in public health emergencies: quick to action against the coronavirus 2019-nCoV outbreak. *Res Social Adm Pharm*. 2020; 2(1):22-9. doi:10.1016/j.sapharm.2020.02.003 PMID:32081569 PMID:PMC7129623
- Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of



- 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet*. 2020; 395(10223):507-13. doi:10.1016/S0140-6736(20)30211-7 PMID:32007143
9. Taheri S. A Review on Coronavirus Disease (COVID-19) and what is Known about it. *Depiction Health*. 2020; 11(1):87-93 doi:10.34172/doh.2020.09
10. Ganji A, Mosayebi G, Khaki M, Ghazavi A. A review of the 2019 novel Coronavirus (Covid-19): Immunopathogenesis, molecular biology and clinical aspects. *J Arak Univ Med Sci*. 2020;23(1):8-21. doi:10.32598/JAMS.23.1.51.5
11. Koksoy Vayisoglu S, Aydin Besen M, Oncu E. Perspectives of midwifery and nursing students on recommending the COVID-19 vaccine to women of reproductive age and factors influencing counseling competency: a cross-sectional study. *Novel Clin Med*. 2024; 3(1): 1-11. doi:10.22034/ncm.2023.418212.1133
12. Zu ZY, Jiang MD, Xu PP, Chen W, Ni QQ, Lu GM, et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): a perspective from China. *Radiol*. 2020;2(3):200490. doi:10.1148/radiol.2020200490 PMID:32083985 PMCid:PMC7233368
13. Baranovskii DS, Klubukov ID, Krasilnikova OA, Nikogosov DA, Polekhina NV, Baranovskaia DR, et al. Prolonged prothrombin time as an early prognostic indicator of severe acute respiratory distress syndrome in patients with COVID-19 related pneumonia. *Curr Med Res Opin*. 2021; 37(1):21-5. doi:10.1080/03007995.2020.1853510 PMID:33210948 PMCid:PMC7738209
14. Lagadinou M, Salomou E, Zareifopoulos N, Marangos M, Gogos C, Velissaris D. Prognosis of COVID-19: changes in laboratory parameters. *Age* 2020; 62(13.4):47-16.42.
15. Theoharides T, Conti P. Dexamethasone for COVID-19? Not so fast. *J Biol Regul Homeost Agents*. 2020; 34(3):10.23812.
16. Liang T. Handbook of COVID-19 prevention and treatment. Zhejiang Zhejiang University School of Medicine; 2020.
17. Samadzadeh S, Masoudi M, Rastegar M, Salimi V, Shahbaz MB, Tahamtan A. COVID-19: Why does disease severity vary among individuals? *Respirator Med*. 2021; 180(3):1063-56. doi:10.1016/j.rmed.2021.106356 PMID:33713961 PMCid:PMC7934673
18. Cheng Y, Cheng G, Chui C, Lau F, Chan PK, Ng MH, et al. ABO blood group and susceptibility to severe acute respiratory syndrome. *Jama*. 2005; 293(12):1447-51 doi:10.1001/jama.293.12.1450-c PMID:15784866
19. Zhang Y, Garner R, Salehi S, La Rocca M, Duncan D. Association between ABO blood types and coronavirus disease 2019 (COVID-19), genetic associations, and underlying molecular mechanisms: a literature review of 23 studies. *Ann Hematol*. 2021; 100(5):1123-32. doi:10.1007/s00277-021-04489-w PMID:33686492 PMCid:PMC7939543
20. Ayatollahi AA, Aghcheli B, Amini A, Nikbakht H, Ghassemzadehpirsala P, Behboudi E, et al. Association between blood groups and COVID-19 outcome in Iranian patients. *Future Virol*. 2021; 16(10):657-65. doi:10.2217/fvl-2021-0090 PMID:34589135 PMCid:PMC8462120
21. Kabrah SM, Kabrah AM, Flemban AF, Abuzerr S. Systematic review and meta-analysis of the susceptibility of ABO blood group to COVID-19 infection. *Transfusion Apheresis Sci*. 2021; 60(4):103169. doi:10.1016/j.transci.2021.103169 PMID:34045120 PMCid:PMC8139534
22. Liu N, Zhang T, Ma L, Zhang H, Wang H, Wei W, et al. The impact of ABO blood group on COVID-19 infection risk and mortality: A systematic review and meta-analysis. *Blood Rev*. 2021; 48(3):1007-85. doi:10.1016/j.blre.2020.100785 PMID:33309392 PMCid:PMC7834371
23. Garg I, Srivastava S, Dogra V, Bargotya M, Bhattar S, Gupta U, et al. Potential association of COVID-19 and ABO blood group: An Indian study. *Microb Pathog*. 2021; 158: 105008. doi:10.1016/j.micpath.2021.105008 PMID:34087389 PMCid:PMC8168328
24. Kim Y, Latz CA, DeCarlo CS, Lee S, Png CM, Kibrik P, et al. Relationship between blood type and outcomes following COVID-19 infection. *Vascular Surg*. 2021;34(3):125-31. doi:10.1053/j.semvascsurg.2021.05.005 PMID:34642032 PMCid:PMC8286549
25. Boudin L, Janvier F, Bylicki O, Dutasta F. ABO blood groups are not associated with the risk of acquiring SARS-CoV-2 infection in young adults. *Haematologica*. 2020; 105(12):2841. doi:10.3324/haematol.2020.265066 PMID:33256383 PMCid:PMC7716357
26. Hoiland RL, Fergusson NA, Mitra AR, Griesdale DE, Devine DV, Stukas S, et al. The association of ABO blood group with indices of disease severity and multiorgan dysfunction in COVID-19. *Blood Adv*. 2020; 4(20):4981-9. doi:10.1182/bloodadvances.2020002623 PMID:33057633 PMCid:PMC7594392
27. Zietz M, Zucker J, Tatonetti N. Testing the association between blood type and COVID-19 infection, intubation, and death. *medRxiv Prepr. Serv Health Sci*. 2020; 1(2):44-57 doi:10.1038/s41467-020-19623-x PMID:33188185 PMCid:PMC7666188
28. Wu Y, Feng Z, Li P, Yu Q. Relationship between ABO blood group distribution and clinical characteristics in patients with COVID-19. *Clin Chim Acta*. 2020; 509(5):220-3. doi:10.1016/j.cca.2020.06.026 PMID:32562665 PMCid:PMC7832938
29. Ray JG, Schull MJ, Vermeulen MJ, Park AL. Association between ABO and Rh blood groups and SARS-CoV-2 infection or severe COVID-19 illness: a population-based cohort study. *Ann Internal Med*. 2021; 174(3):308-15 doi:10.7326/M20-4511 PMID:33226859 PMCid:PMC7711653
30. Latz CA, DeCarlo C, Boitano L, Png C, Patell R, Conrad MF, et al. Blood type and outcomes in patients with COVID-19. *Ann Hematol*. 2020; 99(9):2113-8 doi:10.1007/s00277-020-04169-1 PMID:32656591 PMCid:PMC7354354
31. Padhi S, Suvankar S, Dash D, Panda VK, Pati A, Panigrahi J, et al. ABO blood group system is

- associated with COVID-19 mortality: An epidemiological investigation in the Indian population. *Transf Clin Et Biol*. 2020; 27(4):253-8. doi:10.1016/j.tracli.2020.08.009 PMID:32987167 PMCID:PMC7518849
32. National Health Commission of China. The guidelines for diagnosis and treatment of novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (the sixth edition draft) issued by the National Health Commission of China.
33. <https://www.uptodate.com/contents/table-of-contents/calculators/rheumatology-calculators>
34. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*. 2020; 323(11):1061-9. doi:10.1001/jama.2020.1585 PMID:32031570 PMCID:PMC7042881
35. <https://www.ibto.ir>
36. Ishaq U, Malik A, Malik J, Mehmood A, Qureshi A, Laique T, et al. Association of ABO blood group with COVID-19 severity, acute phase reactants and mortality. *Plos One*. 2021; 16(12):261-432. doi:10.1371/journal.pone.0261432 PMID:34905588 PMCID:PMC8670663
37. Barnkob MB, Pottgård A, Støvring H, Haunstrup TM, Homburg K, Larsen R, et al. Reduced prevalence of SARS-CoV-2 infection in ABO blood group O. *Blood Adv* 2020; 4(20): 4990-3. doi:10.1182/bloodadvances.2020002657 PMID:33057631 PMCID:PMC7594382
38. Zhao J, Yang Y, Huang H, Li D, Gu D, Lu X, et al. Relationship between the ABO blood group and the coronavirus disease 2019 (COVID-19) susceptibility. *Clin Infect Dis*. 2021; 73(2):328-31. doi:10.1093/cid/ciaa1150 PMID:32750119 PMCID:PMC7454371
39. Kabrah SM, Kabrah AM, Flemban AF, Abuzerr S. Systematic review and meta-analysis of the susceptibility of ABO blood group to COVID-19 infection. *Transfus Aph Sci*. 2021; 60(4):1031-69. doi:10.1016/j.transci.2021.103169 PMID:34045120 PMCID:PMC8139534
40. Gutiérrez-Valencia M, Leache L, Librero J, Jericó C, Enguita Germán M, García-Erce JA. ABO blood group and risk of COVID-19 infection and complications: A systematic review and meta-analysis. *Transfusion*. 2022; 62(2): 493-505. doi:10.1111/trf.16748 PMID:34773411 PMCID:PMC8661771
41. Pourali F, Afshari M, Alizadeh-Navaei R, Javidnia J, Moosazadeh M, Hessami A. Relationship between blood group and risk of infection and death in COVID-19: a live meta-analysis. *New Microb New Infect*. 2020; 37(3):100-743. doi:10.1101/2020.06.07.20124610

**How to Cite this Article:**

Soleimani Z, Esalatmanesh K, Azadchehr M J, Mohammady Tady S, Esalatmaneh R. Frequency of ABO blood groups and its relationship with clinical and paraclinical findings, severity, and outcome of COVID-19. *Feyz Med Sci J*. 2024;28 (1):86-95. doi: 10.48307/FMSJ.2024.28.1.88