

ВЛИЯНИЕ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ГЕМОГРАММЫ В РАННЕМ ПЕРИОДЕ ВЫЗДОРОВЛЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

Н.М. Агарков^{1,2}, Т.И. Якунченко², О.И. Охотников³, К.Ф. Макконен², М.В. Алымова¹

¹ ФГБОУ ВО Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

² ФГАОУ ВО Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород, Россия

³ ФГБОУ ВО Курский государственный медицинский университет, г. Курск, Россия

Резюме. Лабораторные данные, особенно общий анализ крови, играют важную роль при лечении инфекционных заболеваний, в том числе COVID-19. Однако у больных с ишемической болезнью сердца (ИБС) и COVID-19 общий анализ крови анализируется редко и недостаточно, чтобы полностью оценить воздействие новой коронавирусной инфекции на пациентов с кардиологическими заболеваниями. Цель исследования — изучение влияния новой коронавирусной инфекции на показатели гемограммы в раннем периоде выздоровления пациентов с ИБС зрелого и пожилого возраста. Исследование выполнено в Курской городской клинической больнице скорой медицинской помощи в 2021–2022 гг. В нем приняли участие 58 пациентов зрелого возраста (45–59 лет), страдающих ИБС, перенесших новую коронавирусную инфекцию, и 62 пациента пожилого возраста, страдающих ИБС, перенесших новую коронавирусную инфекцию. Забор крови проводился в утренние часы из поверхностных вен предплечья в специальные пробирки Vacutainer с активатором свертываемости. У пожилых пациентов через 3–4 недели после выздоровления сохранялись значимые изменения показателей красной крови — снижение содержания в периферической крови эритроцитов, гемоглобина и гематокрита. У пожилых пациентов с ИБС, перенесших новую коронавирусную инфекцию средней степени тяжести, через 3–4 недели отмечался также повышенный относительно группы сравнения уровень лейкоцитов, нейтрофилов, сегментоядерных нейтрофилов и СОЭ. Следует обратить внимание, что в раннем периоде реконвалесценции пациентов с ИБС пожилого возраста с перенесенной новой коронавирусной инфекцией была статистически значимо повышена величина СОЭ, что подтверждает сохранение воспалительного процесса. Проведя оценку информативности исследованных параметров общего анализа крови по рассчитанным показателям Кульбака, установлена наибольшая информативность для тромбоцитов, лейкоцитов и СОЭ. Таким образом, среди проанализированных показателей общего анализа крови наибольшей информативностью и прогностической значимостью в отношении протекания раннего реконвалесцентного периода пациентов с ИБС пожилого возраста, переболевших новой коронавирусной инфекцией, обладают тромбоциты, СОЭ и лейкоциты, которые предлагается использовать в качестве биомаркеров раннего реконвалесцентного периода.

Ключевые слова: COVID-19, гемограмма, пожилой возраст, средний возраст, ишемическая болезнь сердца, ранний период выздоровления.

Адрес для переписки:

Агарков Николай Михайлович
305040, Россия, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94,
ФГБОУ ВО Юго-Западный государственный университет.
Тел.: 8 910 740-96-13.
E-mail: vitalaxen@mail.ru

Contacts:

Nikolay M. Agarkov
305040, Russian Federation, Kursk, 50 years of October str., 94,
South-West State University.
Phone: +7 910 740-96-13.
E-mail: vitalaxen@mail.ru

Для цитирования:

Агарков Н.М., Якунченко Т.И., Охотников О.И., Макконен К.Ф., Алымова М.В. Влияние новой коронавирусной инфекции на показатели гемограммы в раннем периоде выздоровления пациентов с ишемической болезнью сердца // Инфекция и иммунитет. 2024. Т. 14, № 4. С. 740–746. doi: 10.15789/2220-7619-TEO-17587

Citation:

Agarkov N.M., Yakunchenko T.I., Okhotnikov O.I., Makkonen K.F., Alyмова M.V. The effect of a new coronavirus infection on hemogram parameters in the early convalescence period of patients with coronary heart disease // Russian Journal of Infection and Immunity = Infektsiya i immunitet, 2024, vol. 14, no. 4, pp. 740–746. doi: 10.15789/2220-7619-TEO-17587

THE EFFECT OF A NEW CORONAVIRUS INFECTION ON HEMOGRAM PARAMETERS IN THE EARLY CONVALESCENCE PERIOD OF PATIENTS WITH CORONARY HEART DISEASE

Agarkov N.M.^{a,b}, Yakunchenko T.I.^b, Okhotnikov O.I.^c, Makkonen K.F.^b, Alymova M.V.^a

^a South-West State University, Kursk, Russian Federation

^b Belgorod State National Research University, Belgorod, Russian Federation

^c Kursk State Medical University, Kursk, Russian Federation

Abstract. Laboratory data, especially a general blood test, play an important role in the treatment of infectious diseases, including COVID-19. However, in patients with coronary heart disease (CHD) and COVID-19, a general blood test is rarely analyzed and is insufficient to fully assess an impact of the new coronavirus infection on patients with cardiac diseases. The aim of the study was to analyze a COVID-19 effect on hemogram parameters in the early recovery period of patients with coronary heart disease. The study was performed at the Kursk City Clinical Hospital for Emergency Medical Care in the years 2021–2022, which involved 58 mature-aged patients (45–59 years old) suffering from coronary heart disease who had a new coronavirus infection and 62 elderly patients suffering from coronary heart disease alone. Morning blood sampling was carried out from the forearm superficial veins into Vacutainer test tubes added with a coagulation activator. In elderly patients, 3–4 weeks after recovery, significant changes in red blood parameters persisted — a decline in the level of peripheral blood erythrocytes, hemoglobin and hematocrit. Elderly patients with coronary heart disease comorbid with a moderate new coronavirus infection, 3–4 weeks later had also higher count of leukocytes, neutrophils, segmented neutrophils and ESR level relative to comparison group. It should be noted that in the early convalescence period elderly patients with coronary heart disease and COVID-19 had significantly elevated ESR, which confirms ongoing sustained inflammatory process. After evaluating the information content according to the calculated Kullback informativeness assessment for analyzed general blood test parameters, it was found to peak for platelet and leukocyte counts as well as ESR level. Thus, among the analyzed indicators in the general blood test, it turned out that platelet and leukocyte count along with ESR level were most informative and of prognostic significance during early convalescent period of elderly patients with coronary heart disease comorbid with a new coronavirus infection, which are proposed to be used as biomarkers of early convalescent period.

Key words: COVID-19, hemogram, old age, middle age, coronary heart disease, early recovery period.

Введение

Пандемия новой короновиральной инфекции, ассоциируемая с SARS-CoV-2 и официально признанная Всемирной организацией здравоохранения в марте 2020 г., сохраняет свою актуальность и в настоящее время, поскольку в различных странах, в том числе в Российской Федерации, несмотря на существенное снижение заболеваемости COVID-19, данное заболевание продолжает регистрироваться и вызывает серьезные осложнения, особенно в группах высокого риска, к которым относятся пациенты с ишемической болезнью сердца (ИБС) [2, 8].

В связи с ростом числа случаев COVID-19 по всему миру из-за его высокой контагиозности были проведены многочисленные исследования, в которых сообщалось о предикторах тяжести заболевания у пациентов с COVID-19. Исследования показали, что тяжелые или смертельные случаи заболевания COVID-19 связаны с повышенным количеством лейкоцитов, мочевины в крови, креатинином, маркерами функции печени и почек, С-реактивным белком, интерлейкином-6, снижением количества лимфоцитов и тромбоцитов, а также уровнем альбумина, по сравнению с более легкими случаями COVID-19, что влияет на выживаемость пациентов [6, 7, 8].

Лабораторные данные, особенно общий анализ крови, играют важную роль при диагности-

ке и лечении инфекционных заболеваний, в том числе при COVID-19. Однако у больных с ишемической болезнью сердца и COVID-19 общий анализ крови анализируется редко и недостаточно, чтобы полностью оценить воздействие новой коронавирусной инфекции на пациентов с исследуемым кардиологическим заболеванием. Цель нашего исследования — изучение влияния новой коронавирусной инфекции на показатели гемограммы в раннем периоде выздоровления пациентов с ИБС зрелого и пожилого возраста.

Материалы и методы

В исследовании, выполненном в Областном бюджетном учреждении здравоохранения «Курская городская клиническая больница скорой медицинской помощи» в 2021–2022 гг., участвовало 58 пациентов зрелого возраста, страдающих ИБС, которые перенесли новую коронавирусную инфекцию и 62 пациента пожилого возраста, страдающих ИБС, перенесших новую коронавирусную инфекцию.

Диагностика COVID-19 осуществлялась по результатам ПЦР и положительного теста на вирус SARS-CoV-2. Верификация ИБС проведена по критериям, изложенным в Клинических рекомендациях «Стабильная ишемическая болезнь сердца», подготовленной специалистами Российского кардиологического общества [1].

Гематологические исследования. При заборе венозной крови в утренние часы путем венопункции из поверхностных вен предплечья использовали специальные пробирки Vacutainer с активатором свертываемости.

Общий анализ крови выполнялся с соблюдением общепринятых требований и включал определение уровней:

- эритроцитов, $n \times 10^{12}/л$;
- гемоглобина в г/л;
- гематокрита в %;
- тромбоцитов, $n \times 10^9/л$;
- лимфоцитов, $n \times 10^9/л$;
- лейкоцитов, $n \times 10^9/л$;
- нейтрофилов, $n \times 10^9/л$;
- сегментоядерных нейтрофилов в %;
- палочкоядерных нейтрофилов в %;
- эозинофилов в %;
- моноцитов в %;
- лимфоцитов в %;
- СОЭ в мм/ч.

Изучение вышеперечисленных показателей общего анализа крови выполнено на автоматическом гематологическом анализаторе Quintus (Швеция).

Пациенты в основную и контрольную группы включались после получения письменного информированного согласия. Исследование осуществлялось с соблюдением общепринятых этических норм.

Статистическая обработка данных. При статистической обработке результатов исследо-

вания применялась ЭВМ типа «Pentium» с использованием стандартного прикладного пакета «Statistica 10.0». При анализе результатов исследования рассчитаны информативность Кульбака и прогностические коэффициенты по общепринятым формулам. Результаты исследования оценивались по критерию χ^2 с учетом числа степеней свободы и различие принималось статистически значимым при $p < 0,05$.

Результаты

Среди обследованных пациентов в возрасте 60–74 через 3–4 недели после выздоровления от новой коронавирусной инфекции с сочетанной ИБС в общем анализе крови выявлены существенные и значимые изменения относительно представителей зрелого возраста с перенесенной новой коронавирусной инфекцией и ИБС (табл. 1).

В частности, у пациентов основной группы через 3–4 недели после выздоровления сохранялись значимые изменения показателей красной крови — снижение содержания в периферической крови эритроцитов, гемоглобина и гематокрита.

Одновременно установлены статистически значимые другие отклонения среди обследованных пациентов с ИБС в возрасте 60–74 лет через 3–4 недели реконвалесцентного периода после перенесенной новой коронавирусной инфекции. Наиболее выражено среди последних наблюдалось повышенное содержание тромбоцитов, достигающее $259,3 \pm 3,8 \times 10^9/л$.

Таблица 1. Изменения показателей общего анализа крови среди пациентов с ИБС в возрасте 45–59 лет и 60–74 лет через 3–4 недели после выздоровления от новой коронавирусной инфекции ($M \pm m$)

Table 1. Changes in general blood test indicators among patients with coronary heart disease aged 45–59 years and 60–74 years 3–4 weeks after recovery from a new coronavirus infection ($M \pm m$)

Показатели общего анализа крови, единица измерения General blood test indicators, unit of measurement	Пациенты 45–59 лет с ИБС через 3–4 недели после COVID-19 Patients 45–59 years old with coronary heart disease 3–4 weeks after COVID-19	Пациенты 60–74 лет с ИБС через 3–4 недели после COVID-19 Patients 60–74 years with coronary heart disease 3–4 weeks after COVID-19	Значимость различий P value
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$ Red blood cells, $\times 10^{12}/l$	4,8 \pm 0,2	4,1 \pm 0,3	< 0,05
Уровень гемоглобина, г/л Hemoglobin level, g/l	118,5 \pm 4,1	92,6 \pm 2,8	< 0,001
Гематокрит, % Hematocrit, %	38,6 \pm 1,4	30,7 \pm 0,9	< 0,01
Тромбоциты, $\times 10^9/л$ Platelets, $\times 10^9/l$	177,8 \pm 3,4	259,3 \pm 3,8	< 0,001
Лимфоциты, $\times 10^9/л$ Lymphocytes, $\times 10^9/l$	2,6 \pm 0,1	2,1 \pm 0,2	< 0,05
Лейкоциты, $\times 10^9/л$ Leukocytes, $\times 10^9/l$	7,4 \pm 0,2	9,2 \pm 0,3	< 0,01
Нейтрофилы, $\times 10^9/л$ Neutrophils, $\times 10^9/l$	4,9 \pm 0,1	5,6 \pm 0,2	< 0,01
Сегментоядерные нейтрофилы, % Segmented neutrophils, %	55,8 \pm 2,1	62,4 \pm 1,8	< 0,01
Палочкоядерные, % Band neutrophils, %	3,4 \pm 0,2	3,5 \pm 0,1	> 0,05
Эозинофилы, % Eosinophils, %	2,0 \pm 0,2	2,1 \pm 0,3	> 0,05
Моноциты, % Monocytes, %	6,7 \pm 0,1	6,4 \pm 0,2	> 0,05
Лимфоциты, % Lymphocytes, %	32,1 \pm 0,9	25,6 \pm 0,7	< 0,01
СОЭ, мм/ч ESR, mm/h	10,2 \pm 0,3	13,6 \pm 0,4	< 0,01

У пожилых пациентов с ИБС, перенесших новую коронавирусную инфекцию средней степени тяжести, через 3–4 недели отмечался также повышенный относительно группы сравнения уровень лейкоцитов, нейтрофилов, сегментоядерных нейтрофилов и СОЭ. Все это подчеркивает сохраняющийся в реконвалесцентном периоде незначительный воспалительный процесс. Вместе с тем в периферической крови обследованных основной группы с ИБС и после перенесенной новой коронавирусной инфекции зарегистрированы статистически значимо сниженные уровни лимфоцитов, причем указанное снижение относится как к абсолютному, так и к относительному количеству лимфоцитов.

При этом пониженные уровни абсолютно и относительного количества лимфоцитов среди представителей с ИБС пожилого возраста в раннем реконвалесцентном периоде, помимо статистически репрезентативных различий в обоих случаях по отношению к пациентам с ИБС зрелого возраста с новой коронавирусной инфекцией, имели приблизительно равное уменьшение — в среднем в 1,2–1,3 раза.

Следует обратить внимание, что в раннем периоде реконвалесценции пациентов с ИБС пожилого возраста с перенесенной новой коронавирусной инфекцией была статистически значимо повышена величина СОЭ, что подтверждает ранее указанный вывод о сохраняющемся воспалительном процессе.

Определение соотношения абсолютного числа нейтрофилов к абсолютному количеству лимфоцитов у пациентов с ИБС в пожилом возрасте через 3–4 недели после выздоровления от новой коронавирусной инфекции не выявило статистически значимых различий относительно представителей контрольной группы (рис.).

Полученные результаты свидетельствуют о быстром приближении к границам нормы данного индекса у обследованных пациентов после перенесенного COVID-19 средней степени тяжести.

Проведя оценку информативности по рассчитанным показателям Кульбака исследованных параметров общего анализа крови, установлена наибольшая информативность для тромбоцитов и СОЭ. При этом величина информативности Кульбака, установленная для СОЭ у пациентов с ИБС в пожилом возрасте в раннем периоде реконвалесценции после перенесенной новой коронавирусной инфекции, существенно ниже, чем для уровня тромбоцитов. Существенной является величина информативности Кульбака для содержания лейкоцитов в периферической крови, которая незначительно ниже такого параметра, установленного для СОЭ среди рассматриваемой когорты обследованных (табл. 2).

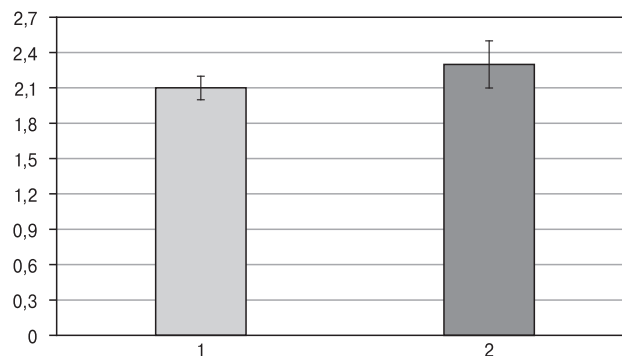


Рисунок. Соотношение количества нейтрофилов к количеству лимфоцитов крови у пациентов с ИБС после 3–4 недель заболевания новой коронавирусной инфекцией

Figure. Peripheral blood neutrophil/lymphocyte ratio in patients with coronary heart disease 3–4 weeks after a new coronavirus infection

Примечание. На оси абсцисс представлены сравниваемые когорты пациентов, на оси ординат — величина соотношения количества нейтрофилов к количеству лимфоцитов; 1 — пациенты контрольной группы, 2 — пациенты основной группы.

Note. X-axis: the compared patient cohorts, Y-axis: the neutrophil/lymphocyte ratio; 1 — patients from control group, 2 — patients from main group.

Далее в порядке уменьшения информативности среди параметров общего анализа крови следует информативность относительного содержания лимфоцитов и абсолютного числа нейтрофилов. Информативными для оценки протекания раннего реконвалесцентного периода пациентов с ИБС в пожилом возрасте после новой коронавирусной инфекции являются также показатели красной крови — эритроцитов, уровня гемоглобина и гематокрита. Неинформативными же среди полученных показателей общего анализа крови следует считать относительное количество эозинофилов, моноцитов и палочкоядерных нейтрофилов в крови обследованных.

Данные показатели периферической крови (эозинофилы, моноциты и палочкоядерные нейтрофилы) у пациентов с ИБС пожилого возраста после перенесенной новой коронавирусной инфекции обладали не только низкой информативностью, но и низкой прогностической значимостью, которая варьировала от $-0,2$ для палочкоядерных нейтрофилов до $-0,9$ — для моноцитов (табл. 3).

Однако полученные результаты прогностических коэффициентов свидетельствуют о том, что для прогнозирования протекания раннего реконвалесцентного периода наибольшее и практическое значение имеют такие показатели общего анализа крови как уровень тромбоцитов, лейкоцитов, СОЭ и гемоглобина, по-

скольку их высокие отрицательные значения, отражающие выявленные отклонения (различия) относительно пациентов с ИБС в возрастной группе 45–59 лет, переболевших новой коронавирусной инфекцией, указывают на их негативный вклад в восстановление данных показателей крови и выздоровление обсуждаемой категории пациентов спустя 3–4 недели после COVID-19.

Таблица 2. Показатели информативности Кульбака для параметров общего анализа крови у пациентов с ИБС в возрасте 60–74 лет через 3–4 недели после выздоровления от новой коронавирусной инфекции

Table 2. Parameters of Kulback informativeness assessment for general blood test parameters in patients with coronary heart disease aged 60–74 years 3–4 weeks after recovery from a new coronavirus infection

Показатели общего анализа крови, единица измерения General blood test parameters, unit of measurement	Информативность Кульбака Kulback informativeness assessment	Ранговое место Rank position
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$ Red blood cells, $\times 10^{12}/l$	1,9	7
Уровень гемоглобина, г/л Hemoglobin level, g/l	2,3	6
Гематокрит, % Hematocrit, %	1,7	9
Тромбоциты, $\times 10^9/л$ Platelets, $\times 10^9/l$	4,2	1
Лимфоциты, $\times 10^9/л$ Lymphocytes, $\times 10^9/l$	1,6	10
Лейкоциты, $\times 10^9/л$ Leukocytes, $\times 10^9/l$	3,1	3
Нейтрофилы, $\times 10^9/л$ Neutrophils, $\times 10^9/l$	2,4	5
Сегментоядерные нейтрофилы, % Segmented neutrophils, %	1,8	8
Палочкоядерные, % Band neutrophils, %	0,3	12
Эозинофилы, % Eosinophils, %	0,2	13
Моноциты, % Monocytes, %	0,4	11
Лимфоциты, % Lymphocytes, %	2,7	4
СОЭ, мм/ч ESR, mm/h	3,4	2
Всего Total	26,0	–

Вклад других показателей общего анализа крови, согласно рассчитанных величин прогностических коэффициентов, в процесс ранней реконвалесценции пациентов с ИБС в возрасте 60–74 лет существенно ниже, чем рассмотренных ранее, но также существенен. Сказанное относится к содержанию эритроцитов в крови, относительно количеству лимфоцитов, абсолютному числу нейтрофилов.

Таблица 3. Показатели прогностических коэффициентов изученных параметров общего анализа крови у обследованных пациентов с ИБС пожилого возраста в раннем реконвалесцентном периоде после выздоровления от новой коронавирусной инфекции

Table 3. Indicators of prognostic coefficients for the studied general blood test parameters in elderly patients with coronary heart disease in early convalescence period after recovery from a new coronavirus infection

Показатели общего анализа крови, единица измерения General blood test parameters, unit of measurement	Величина прогностического коэффициента Value of predictive coefficient	Ранговое место Rank position
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$ Red blood cells, $\times 10^{12}/l$	–2,4	5
Уровень гемоглобина, г/л Hemoglobin level, g/l	–3,1	4
Гематокрит, % Hematocrit, %	–1,3	8
Тромбоциты, $\times 10^9/л$ Platelets, $\times 10^9/l$	–3,9	1
Лимфоциты, $\times 10^9/л$ Lymphocytes, $\times 10^9/l$	–1,1	9
Лейкоциты, $\times 10^9/л$ Leukocytes, $\times 10^9/l$	–3,6	2
Нейтрофилы, $\times 10^9/л$ Neutrophils, $\times 10^9/l$	–1,8	7
Сегментоядерные нейтрофилы, % Segmented neutrophils, %	–1,0	10
Палочкоядерные, % Band neutrophils, %	–0,2	13
Эозинофилы, % Eosinophils, %	+0,3	12
Моноциты, % Monocytes, %	+0,9	11
Лимфоциты, % Lymphocytes, %	–2,0	6
СОЭ, мм/ч ESR, mm/h	–3,2	3
Всего Total	–22,4	–

Обсуждение

Клинические и лабораторные маркеры тяжести COVID-19 интенсивно изучаются учеными по всему миру. Базовым исследованием, доступным как в клиниках, так и на скорой помощи, является общий анализ крови, поэтому его можно использовать в качестве частого и полезного биомаркера. Одним из потенциальных маркеров является лимфопения, которая упоминается чаще всего [9]. Ghahramani S. и соавт. [4] в широком метаанализе, включавшем 17 публикаций, показали значительное снижение количества лимфоцитов, а также моноцитов и эозинофилов, гемоглобина, тромбоцитов, увеличение количества нейтрофилов у пациентов с тяжелым течением заболевания. Не было обнаружено существенных различий в уровне эритроцитов, что согласуется с нашими полученными результатами, так как у пациентов пожилого возраста с ИБС через 3–4 недели после выздоровления сохранялись значимые изменения показателей красной крови — снижение содержания в периферической крови эритроцитов, гемоглобина и гематокрита. Однако у пожилых пациентов с ИБС, перенесших новую коронавирусную инфекцию средней степени тяжести, через 3–4 недели отмечался также повышенный относительно группы сравнения уровень лейкоцитов, нейтрофилов, сегментоядерных нейтрофилов и СОЭ.

Результаты общего анализа крови у пациентов с COVID-19 в исследовании Djakro D.K. и соавт. [3] свидетельствуют о низком уровне гемоглобина ($124,84 \pm 15,877$), сниженном уровне гематокрита ($37,45 \pm 4,685$) и низких уровнях эритроцитов ($3,19 \pm 0,577$) у пациентов с сопутствующими заболеваниями, в том числе ИБС. Кроме того, была выявлена значительная разница в уровнях эритроцитов, гемоглобина, гематокрита, среднего объема эритроцитов между двумя группами с сопутствующими заболеваниями (артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, сахарный диабет) и здоровыми людьми.

Zhang J.J. и соавт. [10] сообщали, что в тяжелых случаях обычно наблюдалось повышение лейкоцитов ($P = 0,003$). В нашем исследовании у пожилых пациентов с ИБС, перенесших новую коронавирусную инфекцию средней тяжести, также был повышен уровень лейкоцитов. Анализ лабораторных данных 452 пациентов, проведенный Qin C. и соавт. показал, что у пациентов с COVID-19 в крови более высокое количество лейкоцитов и более низкий процент моноцитов, базофилов и эозинофилов, а также лимфоцитопению в более тяжелых случаях, чем у здоровых пациентов [5].

Выводы

Пациенты пожилого возраста с ИБС, перенесшие новую коронавирусную инфекцию, статистически значимо отличаются от пациентов зрелого возраста с ишемической болезнью сердца, перенесших новую коронавирусную инфекцию, по содержанию тромбоцитов ($259,3 \pm 3,8 \times 10^9/\text{л}$ против $177,8 \pm 3,4 \times 10^9/\text{л}$ соответственно), лейкоцитов ($9,2 \pm 0,3 \times 10^9/\text{л}$ против $7,4 \pm 0,2 \times 10^9/\text{л}$) и скорости оседания эритроцитов ($13,6 \pm 0,4$ мм/ч против $10,2 \pm 0,3$ мм/ч соответственно) в раннем реконвалесцентном периоде с высокой информативностью (4,2; 3,1 и 3,4 соответственно) и прогностической значимостью (–3,9; –3,6 и –3,2 соответственно).

Таким образом, среди проанализированных показателей общего анализа крови наибольшей информативностью и прогностической значимостью в отношении протекания раннего реконвалесцентного периода пациентов с ИБС пожилого возраста, переболевших новой коронавирусной инфекцией, обладают тромбоциты, СОЭ и лейкоциты, которые предлагается использовать в качестве биомаркеров раннего реконвалесцентного периода.

Достоинством данных биомаркеров раннего периода выздоровления пациентов, переболевших новой коронавирусной инфекцией, является возможность их определения в любом лечебно-профилактическом учреждении и средним медицинским персоналом.

Список литературы/References

1. Стабильная ишемическая болезнь сердца: клинические рекомендации М.: Российское кардиологическое общество, 2020. 114 с. [Stable ischemic heart disease: Clinical recommendations. Moscow: Russian Society of Cardiology, 2020. 114 p. (In Russ.)] URL: https://cardioweb.ru/files/glavny-kardiolog/rekomendation/Klin_rekomendacii_IBS_2020.pdf
2. Беляева В.А. Патогенетические механизмы повреждения миокарда при COVID-19 // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 6. [Belyaeva V.A. Pathogenetic mechanisms of myocardial damage in COVID-19. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* = *Modern Problems of Science and Education*, 2021, no. 6. (In Russ.)] doi: 10.17513/spno.31299
3. Djakro D.K., Wang Z., Zhang R., Chen X., Chen P., Antoine M.M. Blood routine test in mild and common 2019 coronavirus (COVID-19) patients. *Biosci. Rep.*, 2020, vol. 40, no. 8: BSR20200817. doi: 10.1042/bsr20200817
4. Ghahramani S., Tabrizi R., Lankarani K.B., Kashani S.M., Rezaei S., Zeidi N., Akbari M., Heydari S.T., Akbari H., Nowrouzi-Sohrabi P., Ahmadizar F. Laboratory features of severe vs non-severe COVID-19 patients in Asian populations: a systematic review and meta-analysis. *Eur. J. Med. Res.*, 2020, vol. 25, no. 1: 30. doi: 10.1186/s40001-020-00432-3

5. Qin C., Zhou L., Hu Z., Zhang S., Yang S., Tao Y., Xie C., Ma K., Shang K., Wang W., Tian D.S. Dysregulation of Immune Response in Patients With Coronavirus 2019 (COVID-19) in Wuhan, China. *Clin. Infect. Dis.*, 2020, vol. 71, no. 15, pp. 762–768. doi: 10.1093/cid/ciaa248
6. Ruan Q., Yang K., Wang W., Jiang L., Song J. Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. *Intensive Care Med.*, 2020, vol. 46, no. 5, pp. 846–848. doi: 10.1007/s00134-020-05991-x
7. Silambanan S., Koshy T., Mahesh K.K., Jasmine Ch.A., Bhaskar E., Moorthy S. Correlation of biochemical abnormalities with the severity of hospitalized COVID-19 patients. *Research Results in Biomedicine*, 2022, vol. 8, no. 2, pp. 221–233. doi: 10.18413/2658-6533-2022-8-2-0-7
8. Wang J.J., Su Y.J., Wang Q., Cao Y., Wang A.B., Ding R., Xie W. Sex differences in clinical characteristics and risk factors for disease severity of hospitalized patients with COVID-19. *MedComm. (2020)*, 2021, vol. 2, no. 2, pp. 247–255. doi: 10.1002/mco2.66
9. Yan S., Wu G. Is lymphopenia different between SARS and COVID-19 patients? *FASEB J.*, 2021, vol. 35, no. 2: e21245. doi: 10.1096/fj.202002512
10. Zhang J.J., Dong X., Cao Y.Y., Yuan Y.D., Yang Y.B., Yan Y.Q., Akdis C.A., Gao Y.D. Clinical characteristics of 140 patients infected with SARS-CoV-2 in Wuhan, China. *Allergy*, 2020, vol. 75, no. 7, pp. 1730–1741. doi: 10.1111/all.14238

Авторы:

Агарков Н.М., д.м.н., профессор, профессор кафедры биомедицинской инженерии ФГБОУ ВО Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия; старший научный сотрудник лаборатории «Проблемы старения» ФГАОУ ВО Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород, Россия;
Якунченко Т.И., д.м.н., профессор, зав. кафедрой пропедевтики внутренних болезней и клинических информационных технологий ФГАОУ ВО Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород, Россия;
Охотников О.И., д.м.н., профессор, профессор кафедры лучевой диагностики и терапии ФГБОУ ВО Курский государственный медицинский университет, г. Курск, Россия;
Макконен К.Ф., д.м.н., доцент, профессор кафедры факультетской терапии ФГАОУ ВО Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород, Россия;
Алымова М.В., студент кафедры биомедицинской инженерии ФГБОУ ВО Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия.

Authors:

Agarkov N.M., DSc (Medicine), Professor, Professor of the Department of Biomedical Engineering, South-West State University, Kursk, Russian Federation; Senior Researcher, “Problems of Aging” Laboratory, Belgorod State National Research University, Belgorod, Russian Federation;
Yakunchenko T.I., DSc (Medicine), Professor, Head of the Department of Propaedeutics of Internal Diseases and Clinical Information Technologies, Belgorod State National Research University, Belgorod, Russian Federation;
Okhotnikov O.I., DSc (Medicine), Professor, Professor of the Department of Radiology and Radiotherapy, Kursk State Medical University, Kursk, Russian Federation;
Makkonen K.F., DSc (Medicine), Associate Professor, Professor of the Department of Faculty Therapy, Belgorod State National Research University, Belgorod, Russian Federation;
Alyмова M.V., Student, Department of Biomedical Engineering, South-West State University, Kursk, Russian Federation.

Поступила в редакцию 31.01.2024
Принята к печати 08.08.2024

Received 31.01.2024
Accepted 08.08.2024