

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

Агарков Н. М. ^{1, 2},

Якунченко Т. И. ²,

Охотников О. И. ³,

Макконен К. Ф. ²,

Алымова М. В. ¹

¹ ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» Министерства науки и высшего образования РФ, г. Курск, Россия.

² ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» Министерства науки и высшего образования РФ, г. Белгород, Россия.

³ ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Курск, Россия.

**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.

Резюме

Лабораторные данные, особенно общий анализ крови, играют важную роль при лечении инфекционных заболеваний, в том числе при 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 котором 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 свёртываемости. 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, перенёсших 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 перенесённой новой коронавирусной инфекцией была повышена статистически значимо величина СОЭ, что подтверждает сохранение воспалительного процесса. Проведя оценку информативности по рассчитанным показателям Кульбака исследованных параметров общего анализа крови, 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.

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.

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

1 Введение

Пандемия новой коронавирусной инфекции, ассоциируемая с COVID-19, 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 серьёзные 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 диагностике 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.

2 Материалы и методы

29 В исследовании, выполненном в областном бюджетном учреждении
30 здравоохранения «Курская городская клиническая больница скорой
31 медицинской помощи» в 2021-2022гг., участвовало 58 пациентов зрелого
32 возраста, страдающих ИБС, которые перенесли новую коронавирусную
33 инфекцию и 62 пациента пожилого возраста, страдающих ИБС, перенесших
34 новую коронавирусную инфекцию.

35 Диагностика COVID-19 осуществлялась по результатам ПЦР реакции и
36 положительного теста на вирус SARS-COV-2. Верификация ИБС проведена
37 по критериями, изложенными в Клинических рекомендациях «Стабильная
38 ишемическая болезнь сердца», подготовленной специалистами Российского
39 кардиологического общества [1].

40 *Гематологические исследования.* При заборе венозной крови в утренние
41 часы путём венопункции из поверхностных вен предплечья использовали
42 специальные пробирки Vacutainer с активатором свёртываемости.

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

- 45 - эритроцитов в 10^9 /л,
- 46 - гемоглобина в г/л,
- 47 - гематокрита в %,
- 48 - тромбоцитов в 10^9 /л,
- 49 - лимфоцитов в 10^9 /л,
- 50 - лейкоцитов в 10^9 /л,
- 51 - нейтрофилов в 10^9 /л,
- 52 - сегментоядерных нейтрофилов в %,
- 53 - палочкоядерных нейтрофилов в %,
- 54 - эозинофилов в %,
- 55 - моноцитов в %,
- 56 - лимфоцитов в %,
- 57 - СОЭ в мм/час.

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

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

64 *Статистическая обработка данных.* При статистической обработке
65 результатов исследования применялась ЭВМ типа «Pentium» с
66 использованием стандартного прикладного пакета «Statistica 10.0». При
67 анализе результатов исследования рассчитаны информативность Кульбака и
68 прогностические коэффициенты по общепринятым формулам. Результаты
69 исследования оценивались по критерию χ^2 с учётом числа степеней свободы
70 и различие принималось статистически значимым при $p < 0,05$.

71 **3 Результаты**

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

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

81 Одновременно установлены статистически значимые другие отклонения
82 среди обследованных пациентов с ИБС в возрасте 60-74 лет через 3-4 недели
83 реконвалесцентного периода после перенесённой новой коронавирусной
84 инфекции. Наиболее выражено среди последних наблюдалось повышенное
85 содержание тромбоцитов, достигающее $259,3 \pm 3,8 \times 10^9/\text{л}$.

86 У пожилых пациентов с ИБС, перенёвших новую коронавирусную
87 инфекцию средней степени тяжести, через 3-4 недели отмечался также
88 повышенный относительно группы сравнения уровень лейкоцитов,
89 нейтрофилов, сегментоядерных нейтрофилов и СОЭ. Всё это подчёркивает
90 сохраняющийся в реконвалесцентном периоде незначительный
91 воспалительный процесс. Вместе с тем в периферической крови
92 обследованных основной группы с ИБС и после перенесённой новой
93 коронавирусной инфекции зарегистрированы статистически значимо
94 сниженные уровни лимфоцитов, причём указанное снижение относится как к
95 абсолютному, так и к относительному количеству лимфоцитов.

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

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

107 Определение соотношения абсолютного числа нейтрофилов к
108 абсолютному количеству лимфоцитов у пациентов с ИБС в пожилом возрасте
109 через 3-4 недели после выздоровления от новой коронавирусной инфекции не
110 выявило статистически значимых различий относительно представителей
111 контрольной группы (рис. 1).

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

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

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

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

140 Однако полученные результаты прогностических коэффициентов
141 свидетельствуют о том, что для прогнозирования протекания раннего
142 реконвалесцентного периода наибольшее и практическое значение имеют
143 такие показатели общего анализа крови как уровень тромбоцитов, лейкоцитов,

144 СОЭ и гемоглобина, поскольку их высокие отрицательные значения,
145 отражающие выявленные отклонения (различия) относительно пациентов с
146 ИБС в возрастной группе 45-59 лет, переболевших новой коронавирусной
147 инфекцией, указывают на их негативный вклад в восстановление данных
148 показателей крови и выздоровление обсуждаемой категории пациентов спустя
149 3-4 недели после COVID-19.

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

156 4 Обсуждение

157 Клинические и лабораторные маркеры тяжести COVID-19 интенсивно
158 изучаются учеными по всему миру. Базовым исследованием, доступным как в
159 клиниках, так и на скорой помощи, является общий анализ крови, поэтому его
160 можно использовать в качестве частого и полезного биомаркера. Одним из
161 потенциальных маркеров является лимфопения, которая упоминается чаще
162 всего [9]. Ghahramani S. et al. [4] в широком метаанализе, включавшем 17
163 публикаций, показали значительное снижение количества лимфоцитов, а
164 также моноцитов и эозинофилов, гемоглобина, тромбоцитов, увеличение
165 количества нейтрофилов у пациентов с тяжелым течением заболевания. Не
166 было обнаружено существенных различий в уровне эритроцитов, что
167 согласуется с нашими полученными результатами, так как у пациентов
168 пожилого возраста с ИБС через 3-4 недели после выздоровления сохранялись
169 значимые изменения показателей красной крови – снижение содержания в
170 периферической крови эритроцитов, гемоглобина и гематокрита. Однако у
171 пожилых пациентов с ИБС, перенёсших новую коронавирусную инфекцию
172 средней степени тяжести, через 3-4 недели отмечался также повышенный

173 относительно группы сравнения уровень лейкоцитов, нейтрофилов,
174 сегментоядерных нейтрофилов и СОЭ.

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

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

192 **5 Выводы**

193 Пациенты пожилого возраста с ИБС, перенесшие новую
194 коронавирусную инфекцию, статистически значимо отличаются от пациентов
195 зрелого возраста с ишемической болезнью сердца, перенесших новую
196 коронавирусную инфекцию, по содержанию тромбоцитов ($259,3 \pm 3,8 \times 10^9/\text{л}$
197 против $177,8 \pm 3,4 \times 10^9/\text{л}$ соответственно), лейкоцитов ($9,2 \pm 0,3 \times 10^9/\text{л}$ против
198 $7,4 \pm 0,2 \times 10^9/\text{л}$) и скорости оседания эритроцитов ($13,6 \pm 0,4$ мм/час против
199 $10,2 \pm 0,3$ мм/час соответственно) в раннем реконвалесцентном периоде с
200 высокой информативностью (4,2; 3,1 и 3,4 соответственно) и прогностической
201 значимостью (-3,9; -3,6 и -3,2 соответственно).

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

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

ТАБЛИЦЫ

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±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±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±0,2 | 4,1±0,3 | <0,05 |
| Уровень гемоглобина, г/л Hemoglobin level, g/l | 118,5±4,1 | 92,6±2,8 | <0,001 |
| Гематокрит, % Hematocrit, % | 38,6±1,4 | 30,7±0,9 | <0,01 |
| Тромбоциты, $\times 10^9/л$ Platelets, $\times 10^9/l$ | 177,8±3,4 | 259,3±3,8 | <0,001 |
| Лимфоциты, $\times 10^9/л$ Lymphocytes, $\times 10^9/l$ | 2,6±0,1 | 2,1±0,2 | <0,05 |
| Лейкоциты, $\times 10^9/л$ Leukocytes, $\times 10^9/l$ | 7,4±0,2 | 9,2±0,3 | <0,01 |
| Нейтрофилы, $\times 10^9/л$ Neutrophils, $\times 10^9/l$ | 4,9±0,1 | 5,6±0,2 | <0,01 |
| Сегментоядерные нейтрофилы, % | 55,8±2,1 | 62,4±1,8 | <0,01 |

| | | | |
|---|----------|----------|-------|
| Segmented neutrophils, % | | | |
| Палочкоядерные, % Band neutrophils, % | 3,4±0,2 | 3,5±0,1 | >0,05 |
| Эозинофилы, % Eosinophils, % | 2,0±0,2 | 2,1±0,3 | >0,05 |
| Моноциты, % Monocytes, % | 6,7±0,1 | 6,4±0,2 | >0,05 |
| Лимфоциты, % Lymphocytes, % | 32,1±0,9 | 25,6±0,7 | <0,01 |
| СОЭ, мм/час ESR, mm/h | 10,2±0,3 | 13,6±0,4 | <0,01 |

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/час ESR, mm/h | 3,4 | 2 |
| Всего Total | 26,0 | - |

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.

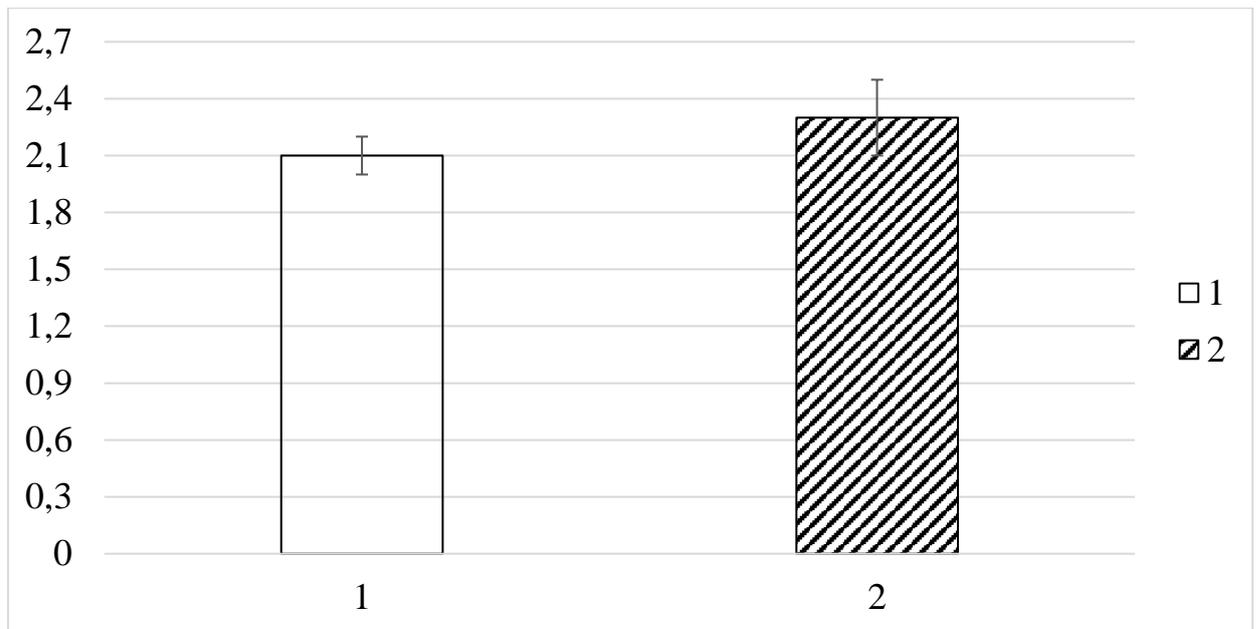
| Показатели общего анализа крови, единица измерения General blood test parameters, unit of measurement | Величина прогностического коэффициента Value of predictive coefficient | Ранговое место Rank position |
|--|---|---|
| Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$ Red blood cells, $\times 10^{12}/\text{l}$ | -2,4 | 5 |
| Уровень гемоглобина, г/л Hemoglobin level, g/l | -3,1 | 4 |
| Гематокрит, % Hematocrit, % | -1,3 | 8 |
| Тромбоциты, $\times 10^9/\text{л}$ Platelets, $\times 10^9/\text{l}$ | -3,9 | 1 |
| Лимфоциты, $\times 10^9/\text{л}$ Lymphocytes, $\times 10^9/\text{l}$ | -1,1 | 9 |
| Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$ Leukocytes, $\times 10^9/\text{l}$ | -3,6 | 2 |
| Нейтрофилы, $\times 10^9/\text{л}$ Neutrophils, $\times 10^9/\text{l}$ | -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/час ESR, mm/h | -3,2 | 3 |
| Всего | -22,4 | - |

| | | |
|-------|--|--|
| Total | | |
|-------|--|--|

РИСУНКИ

Рисунок 1. Соотношение количества нейтрофилов к количеству лимфоцитов крови у пациентов с ИБС после 3-4 недель заболевания новой коронавирусной инфекцией.

Figure 1. 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.

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ_МЕТАДААННЫЕ

Блок 1. Информация об авторе ответственном за переписку

Агарков Николай Михайлович – д.м.н., профессор кафедры биомедицинской инженерии ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» Министерства науки и высшего образования РФ, г. Курск, Россия; старший научный сотрудник лаборатории «Проблемы старения» ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» Министерства науки и высшего образования РФ, г. Белгород, Россия;

адрес: 305040, Россия, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94;

телефон: 8(910)740-96-13;

e-mail: vitalaxen@mail.ru

Nikolai M. Agarkov – MD, Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Biomedical Engineering, Southwest State University, Kursk, Russia; Senior Researcher at the Laboratory "Problems of Aging", Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia;

address: 305040, Russian Federation, Kursk, 50 let Oktyabrya str., 94;

Southwest State University;

telephone: 8(910)740-96-13;

e-mail: vitalaxen@mail.ru

Блок 2. Информация об авторах

Якунченко Т. И. – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой пропедевтики внутренних болезней и клинических информационных технологий ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» Министерства науки и высшего образования РФ, г. Белгород, Россия;

Yakunchenko T. I. – MD, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Propaedeutics of Internal Diseases and Clinical Information Technologies, Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia;

Охотников О. И. – д.м.н., профессор, профессор кафедры лучевой диагностики и терапии ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Курск, Россия;

Okhotnikov O. I. – MD, Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor at the Department of Radiation Diagnostics and Therapy, Kursk State Medical University, Kursk, Russia;

Макконен К. Ф. – д.м.н., доцент, профессор кафедры факультетской терапии ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» Министерства науки и высшего образования РФ, г. Белгород, Россия;

Makkonen K. F. – MD, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Professor at the Department of Faculty Therapy, Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia;

Алымова М. В. – студент кафедры биомедицинской инженерии ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» Министерства науки и высшего образования РФ, г. Курск, Россия;

Alymova M. V. – Student at the Department of Biomedical Engineering, Southwest State University, Kursk, Russia.

Блок 3. Метаданные статьи

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

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

Сокращенное название статьи для верхнего колонтитула:

ГЕМОГРАММА, ИБС И COVID-19

HEMOGRAM, CHD AND COVID-19

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

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

Оригинальные статьи.

Количество страниц текста – 14, количество таблиц – 3, количество рисунков
– 1.

31.01.2024

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

| Порядковый номер ссылки | Авторы, название публикации и источника, где она опубликована, выходные данные | ФИО, название публикации и источника на английском | Полный интернет-адрес (URL) цитируемой статьи или ее doi. |
|-------------------------|---|--|---|
| 1 | Барбараш О.Л., Карпов Ю.А. Клинические рекомендации «Стабильная ишемическая болезнь сердца». М.: Российское кардиологическое общество, 2020. 114с. | 1. Barbarash O.L., Karpov Yu.A., Akchurin R.S., et. al. Clinical recommendations «Stable ischemic heart disease». <i>Moscow: Russian Society of Cardiology, 2020. 114p</i> | https://cardioweb.ru/files/glavny-kardiolog/rekomendation/Клин_рекомендации_ИБС_2020.pdf |
| 2 | Беляева В.А. Патогенетические механизмы повреждения миокарда при COVID-19 // Современные проблемы | Belyaeva V.A. Pathogenetic mechanisms of myocardial damage in COVID-19. <i>Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya =</i> | https://elibrary.ru/item.asp?edn=ofcnwh doi: 10.17513/spno.31299 |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | науки и образования, 2021. № 6. С. 192. | <i>Modern problems of science and education, 2021, no. 6, pp. 192.</i> | |
| 3 | Djakpo 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. <i>Biosci Rep.</i> , 2020, vol. 40, no. 8, pp. BSR20200817. | - | https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32725148/ 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 | - | https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32746929/ doi: 10.1186/s40001-020-00432-3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Asian populations: a systematic review and meta-analysis. <i>Eur J Med Res.</i> , 2020, vol. 25, no. 1, pp. 30. | | |
| 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. <i>Clin Infect Dis.</i> , 2020, vol. 71, no. 15, pp. 762-768. | - | https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32161940/ doi: 10.1093/cid/ciaa248 |
| 6 | Ruan Q., Yang K., Wang W., Jiang L., Song J. Clinical | - | https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32125452/ |

| | | | |
|---|--|---|--|
| | predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. <i>Intensive Care Med.</i> , 2020, vol. 46, no. 5, pp. 846-848. | | <i>doi: 10.1007/s00134-020-05991-x</i> |
| 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. <i>Research Results in Biomedicine</i> , 2022, vol. 8, no. 2, pp. 221-233. | - | https://elibrary.ru/item.asp?id=48648113 <i>doi: 10.18413/2658-6533-2022-8-2-0-7</i> |

| | | | |
|----|--|---|---|
| 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. <i>MedComm (2020), 2021, Vol. 2, no. 2, pp. 247-255.</i> | - | https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34230921/ <i>doi: 10.1002/mco2.66</i> |
| 9 | Yan S., Wu G. Is lymphopenia different between SARS and COVID-19 patients? <i>FASEB J., 2021, vol. 35, no. 2, pp. e21245.</i> | - | https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33495994/ <i>doi: 10.1096/fj.202002512</i> |
| 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 | - | https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32077115/ <i>doi: 10.1111/all.14238</i> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | patients infected with SARS-CoV-2 in Wuhan, China. <i>Allergy, 2020, vol. 75, no. 7, pp. 1730-1741.</i> | | |
|--|--|--|--|