

3. Mortality comparison between the first and second/third waves among 3,795 critical COVID-19 patients with pneumonia admitted to the ICU: A multicentre retrospective cohort study / R. Carbonell [et al.] // The Lancet Regional Health — Europe-2021. № 11. 100243 Published online xxx<https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2021>. Date of access: 21.10.2021.

4. Estimating the early impact of the US COVID-19 vaccination programme on COVID-19 cases, emergency department visits, hospital admissions, and deaths among adults aged 65 years and older: an ecological analysis of national surveillance data / L. A. McNamara [et al.] // The Lancet Published Online November 3, 2021 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02226-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02226-1). Date of access: 15.12.2021.

5. Worldometers [Electronic resource]. Mode of access: <https://www.worldometers.info/coronavirus/country/belarus/#graph-cases-daily>. Date of access: 20.03.2022.

**УДК [616.98:578.834.1]-002-074-036.21**

**БИОМАРКЕРЫ ВОСПАЛЕНИЯ ПРИ ИНФЕКЦИИ COVID-19  
В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ ПАНДЕМИИ**

*Васильева Т. Е.*

**Научный руководитель: к.м.н., доцент И. В. Буйневич**

**Учреждение образования  
«Гомельский государственный медицинский университет»  
г. Гомель, Республика Беларусь**

***Введение***

Диагностика COVID-19 основана на клинической картине, характерных изменениях в легких, полученных при компьютерной томографии, выявлении РНК вируса SARS-CoV-2, антигена к вирусу, специфических иммуноглобулинов М и G. Кроме того, существует ряд лабораторных показателей, определяющих тяжесть течения заболевания [1].

Тяжесть заболевания проявляется лихорадкой и одышкой, признаками активации макрофагов (увеличение концентрации ферритина), гематологической дисфункцией (лимфопения, увеличение нейтрофильно-лимфоцитарного индекса), коагулопатией (повышение концентрации D-димера), цитолизом (повышение активности креатинфосфокиназы, лактатдегидрогеназы), цитокинемией (повышение концентрации интерлейкина-6, С-реактивного белка) [2]. Гиперцитокинемия, ответственная за развитие ОРДС при тяжелом течении COVID-19, выявляется в среднем на 8-е сутки от начала заболевания [3].

Актуальность данной темы обусловлена тем, что по данным литературы к настоящему времени несколько изменилось клиническое течение заболевания. Это связано с появлением новых штаммов вируса в результате мутаций, а также вакцинацией населения [4, 5].

***Цель***

Изучить лабораторные особенности госпитализированных пациентов с пневмонией, ассоциированной с COVID-19, в различные периоды пандемии.

***Материал и методы исследования***

Изучены медицинские карты 316 стационарных пациентов пульмонологических отделений учреждения «Гомельская областная туберкулезная клиническая больница» (УГОТКБ).

Сформировано 4 группы пациентов: 1-я — 113 пациентов (апрель-май 2020 г.); 2-я — 57 пациентов (август-сентябрь 2020 г.); 3-я — 87 пациентов (ноябрь-декабрь 2021 г.); 4-я — 60 пациентов (январь-февраль 2022 года.) Наличие инфекции COVID-19 подтверждено обнаружением в мазках со слизистой носоглотки РНК коронавируса SARS-CoV-2 методом ПЦР в режиме реального времени. Поражение респираторных отделов определено при клиничко-инструментальном обследовании пациентов.

Статистический анализ проведен при помощи программного пакета «Statistica» 10.0 с использованием методов описательной статистики. Для харак-

теристики групп исследования и обработки результатов определялись средние значения со стандартной ошибкой ( $M \pm m$ ). Относительные величины представлены в виде отношений абсолютных значений и долей с 95 % доверительным интервалом, определенным по методу Клоппера — Пирсона (% , 95 % ДИ min-max).

### **Результаты исследования и их обсуждение**

В условиях пульмонологических отделений УГОТКБ с начала пандемии проводится лечение пациентов с новой коронавирусной инфекцией (COVID-19), вызванной возбудителем SARS-CoV-2.

Средний возраст пациентов за исследуемые «волны» пандемии составил около 60 лет, но если сравнить 3-ю и 4-ю группы, наблюдаются достоверные различия в сторону «омоложения» пациентов:  $65,7 \pm 10,6$  лет осенью 2021 г. и  $60 \pm 16$  лет во время циркуляции «Омикрона».

Возраст пациентов и значения некоторых лабораторных показателей представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Биомаркеры воспаления при инфекции COVID-19

Показатели	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа	p
Возраст, лет	$59,1 \pm 11,33$	$60,21 \pm 12,33$	$65,7 \pm 10,6$	$60 \pm 16$	$p^3-p^4$ 0,02
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	$8,75 \pm 9,24$	$5,95 \pm 2,63$	$8,2 \pm 3,9$	$6,3 \pm 2,5$	$p^3-p^4$ 0,001
Лимфоциты, $\times 10^9/\text{л}$	$1,25 \pm 0,7$	$1,07 \pm 0,42$	$1,13 \pm 0,54$	$1,44 \pm 0,69$	$p^1-p^4$ 0,09 $p^3-p^4$ 0,003
СРБ, мг/л	$60,9 \pm 39,0$	$52,81 \pm 45,89$	$68,37 \pm 52,37$	$52,35 \pm 47,9$	$p > 0,05$
ЛДГ Ед/л	$430,23 \pm 101,09$	$469,51 \pm 113,35$	$470,3 \pm 113,63$	$445,9 \pm 106,65$	$p > 0,05$
Ферритин, мкг/л	$430,13 \pm 224,54$	$389,5 \pm 187,98$	$449,05 \pm 186,11$	$340,88 \pm 222,44$	$p^3-p^4$ 0,001
Д-димеры, нг/мл	$1777,33 \pm 1355,7$	$1484 \pm 1419,95$	$1918,3 \pm 3243,95$	$1850,7 \pm 1656,06$	$p > 0,05$
ИЛ-6, нг/мл	$26,58 \pm 26,36$	$23,52 \pm 34,33$	$41,2 \pm 59,52$	$26,56 \pm 53,14$	$p > 0,05$

Лейкопения или лейкоцитоз являются маркерами, определяющими тяжесть течения пневмонии. По нашим данным средний уровень лейкоцитов составил  $7,4 \times 10^9/\text{л}$ . При этом достоверно отличаются уровни лейкоцитов в 1 и 2 «волну» ( $8,75 \pm 9,24$  и  $5,95 \pm 2,63$  соответственно). Также достоверные различия в 3 и 4 «волну» ( $8,2 \pm 3,9$  и  $6,3 \pm 2,5$ ).

Для тяжелого течения инфекции COVID-19 характерно развитие лимфопении (количество лимфоцитов в периферической крови менее  $1 \times 10^9/\text{л}$ ). Среди пациентов 1-й группы таких случаев было 50 (44,2 %), во 2-й группе — 28 (49,1 %), в 3-й группе — 39 (44,8 %), в 4-й группе — 17 (28,3 %). Таким образом, в четвертую «волну» лимфопения регистрировалась реже. Средний уровень лимфоцитов был также выше в 4-й группе, по сравнению с 1-й и 3-й, когда отмечалось более тяжелое течение инфекции.

Уровень СРБ и ЛДГ практически не изменился в течение всего периода наблюдения. Белки острой фазы и маркеры воспаления необходимы для мониторинга течения заболеваний и контроля лечения.

Наблюдаются сдвиги в уровне ферритина: рост показателя у пациентов 3 группы и достоверное снижение у пациентов 4 группы.

Высокий уровень ИЛ-6 свидетельствует о развитии «цитокинового шторма». На протяжении всего периода исследования среднее значение этого показателя достигло  $41,2 \pm 59,52$  только в 3 «волну», различия между группами статистически не достоверны. При этом повышенный уровень ИЛ-6 у пациентов 1-й и 2-й групп наблюдался в 27,3 и 27,7 % случаев. В 3-й и 4-й группах отмечен рост до 41 и 52,5 %.

### **Выводы**

Исходя из проведенного исследования, можно сделать вывод, что средний возраст госпитализированных пациентов за исследуемые «волны» пандемии составил около 60 лет.

Изменения наблюдаются в лабораторных показателях. Уровень биомаркеров воспаления самый высокий отмечался у пациентов 3-й группы: СРБ —  $68,37 \pm 52,37$  мг/л, ЛДГ —  $470,3 \pm 113,63$  Ед/л, ферритин —  $449,05 \pm 186,11$ , мкг/л, Д-димеры —  $1918,3 \pm 3243,95$  нг/мл, ИЛ-6 —  $41,2 \pm 59,52$  нг/мл.

В 2020 г. уровень лейкоцитов составил  $8,75 \pm 9,24$ , лимфоцитов  $7,3 \pm 6,42$ , а в 2021 г.  $5,95 \pm 2,63$  и  $1,07 \pm 0,42$  соответственно. Изменился и уровень ферритина: весной 2020 г.  $430,13 \pm 224,54$ , а осенью 2021 г.  $389,5 \pm 187,98$ .

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Рекомендации (временные) об организации оказания медицинской помощи пациентам с инфекцией COVID-19: Приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 21 июля 2021, № 900.
2. Насонов, Е. А. Иммунопатология и иммунофармакотерапия коронавирусной болезни 2019 (COVID-19): фокус на интерлейкин-6 / Е. А. Насонов // Научно-практическая ревматология. 2020. Т. 58, № 3. С. 245–261. DOI: 10.14412/1995-4484-2020-245-261.
3. Cytokine storm induced by SARS-CoV-2 / P. Song [et al.] // Clin Chim Acta. 2020. Vol. 509. P. 280–287. DOI: 10.1016 / j.cca.2020.06.017.
4. Mortality comparison between the first and second/third waves among 3,795 critical COVID-19 patients with pneumonia admitted to the ICU: A multicentre retrospective cohort study / R. Carbonell [et al.] // The Lancet Regional Health – Europe. 2021; 11: 100243. Published online xxxhttps://doi.org/10.1016/j.lanep.2021.
5. Estimating the early impact of the US COVID-19 vaccination programme on COVID-19 cases, emergency department visits, hospital admissions, and deaths among adults aged 65 years and older: an ecological analysis of national surveillance data / L. A. McNamara [et al.] // The Lancet Published Online November 3, 2021 https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02226-1. Date of access: 20.03.2022.

**УДК 616.24-002-037-074:[616.98:578.834.1]**

## **ФАКТОРЫ РИСКА И БИОЛОГИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ ТЯЖЕЛОГО ТЕЧЕНИЯ ПНЕВМОНИИ, ВЫЗВАННОЙ ИНФЕКЦИЕЙ COVID-19**

**Веремеева А. Д., Шилобод Н. Н.**

**Научный руководитель: ассистент К. В. Левченко**

**Учреждение образования  
«Гомельский государственный медицинский университет»  
г. Гомель, Республика Беларусь**

### **Введение**

Коронавирусная инфекция COVID-19 до сих пор является проблемой мирового здравоохранения, что связано с мутациями вируса SARS-CoV-2. Вирус был впервые выявлен во время эпидемической вспышки заболевания, начало которой отмечено 11 декабря 2019 г. в городе Ухань (провинция Хубэй, Китай), и в течение года распространился по всему миру [1–3].

В зависимости от возраста, пола, иммунитета и наличия сопутствующих хронических заболеваний у человека данная инфекция протекает в различной степени тяжести. У большинства пациентов с инфекцией COVID-19 наблюдаются легкие или умеренные симптомы, выздоровление происходит без специфического лечения. Однако у некоторых пациентов заболевание протекает в тяжелой форме, в таких случаях требуется специализированная медицинская помощь [1].

### **Цель**

Проанализировать данные лабораторных показателей и наличие сопутствующих заболеваний у пациентов реанимационного отделения с тяжелым течением пневмонии, ассоциированной с инфекцией COVID-19.

### **Материал и методы исследования**

Был проведен ретроспективный анализ 33 историй болезни пациентов, находившихся на стационарном лечении в учреждении «Гомельская областная туберкулезная клиническая больница». Все пациенты имели подтвержденные