

Я.А. Сафронова, А.С. Паньков
**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРИЖИЗНЕННОГО ИСХОДА
ЗАБОЛЕВАНИЯ У РЕКОНВАЛЕСЦЕНТОВ COVID-19**
*ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет»
Минздрава России, г. Оренбург*

Своевременная диагностика позволит спрогнозировать отдаленные последствия новой коронавирусной инфекции и улучшить качество жизни реконвалесцентов COVID-19.

Целью исследования является прогнозирование риска развития пневмофиброза у реконвалесцентов COVID-19.

Материал и методы. Объект исследования – реконвалесценты COVID-19 в возрасте 23-87 лет. Пациенты разделены на две группы: 1-я группа (n=14) пациенты с пневмофиброзом, 2-я группа (n=20) – без пневмофиброза. Входами в модель стали предикторы, имеющие прогностическую значимость ($p < 0,05$), оцененные у пациентов при выписке. Моделирование проведено построением деревьев классификации.

Результаты. Выходом из построенной математической модели является развитие пневмофиброза. Практическая значимость разработанных алгоритмов заключается в том, что на основании значений лабораторных и рентгенологических методов диагностики, входящих в стандарт диагностики пациента с COVID-19, возможно с высокой вероятностью спрогнозировать риск развития пневмофиброза легких в исходе заболевания, что позволяет определить алгоритм ведения реконвалесцентов.

Ключевые слова: новая коронавирусная инфекция, пневмофиброз, прогнозирование, риск, реконвалесценты, пожилые, клеточный иммунитет, предикторы пневмофиброза.

Ya.A. Safronova, A.S. Pankov
**PREDICTION OF THE LIFETIME OUTCOME
OF THE DISEASE IN COVID-19 CONVALESCENTS**

Timely diagnosis will make it possible to predict the long-term consequences of the disease and to improve the quality of life of COVID-19 convalescents.

The aim of the study is to predict the risk of developing pneumofibrosis in COVID-19 convalescents.

Material and methods. The object of the study is COVID-19 convalescents aged 23-87 years old. The patients were divided into two groups: group 1 (N=14) with pneumofibrosis, group 2 (N=20) without pneumofibrosis. The inputs to the model were predictors with prognostic significance ($p < 0.05$), evaluated in patients at discharge. The simulation was carried out by constructing classification trees.

Results. The way out of the constructed mathematical model is the development of pneumofibrosis. The practical significance of the developed algorithms lies in the fact that, based on the values of laboratory and radiological diagnostic methods included in the standard for diagnosing a patient with COVID-19, it is possible to predict with high probability the risk of developing pneumofibrosis of the lungs in the outcome of the disease, which allows us to determine the algorithm for managing convalescences.

Key words: new coronavirus infection, pneumofibrosis, prognosis, risk, convalescents, elderly, cellular immunity, predictors of pneumofibrosis.

После завершения пандемии новая коронавирусная инфекция не потеряла свою актуальность, что связано с сохранением симптомов в течение 6 месяцев и более после перенесенного заболевания [2,5,12]. У реконвалесцентов данного заболевания сохраняется длительный дисбаланс иммунитета [5,11,12]. Патогенез развития изменений в легких после перенесенной новой коронавирусной инфекции многообразен. Ряд авторов ведущую роль отводит так называемой эндотелиальной дисфункции [1,12]. Посмертное обнаружение диффузного альвеолярного повреждения при остром респираторном дистресс-синдроме (ОРДС) в исходе COVID-19 свидетельствует в пользу теории нарушения гемостаза. Однако актуальным патогенетическим звеном COVID-19 является нарушение иммунологических взаимодействий [1,2,5]. Вопрос развития легочного фиброза, а также провоспалительных механизмов пролонгации изменений легких давно интересует ученых [3,9]. Наиболее хорошо изучены аспекты формирования фиброза легких в исходе других вирусных инфекций на

примерах гриппа, MERS-CoV, SARS-CoV [10]. При коинфекции грипп и COVID-19 риск развития пневмофиброза минимален [7,9,10]. В мировой литературе по-прежнему недостаточно данных о клинко-иммунологических механизмах развития и пролонгации неблагоприятного прижизненного исхода COVID-19 у реконвалесцентов в анамнезе и значимости для развития отдаленных последствий заболевания [1,4,5]. Понимание механизмов фиброобразования в легочной ткани необходимо для своевременной диагностики и лечения патологии в индивидуальном порядке [1,3,8]. Возможность раннего прогнозирования пневмофиброза позволила бы снизить инвалидизацию населения, улучшить качество жизни пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию.

Цель работы – прогнозирование риска развития пневмофиброза у реконвалесцентов COVID-19.

Материал и методы

Исследование выполнено на базе инфекционного госпиталя ГАУЗ ООКИБ и научно-исследовательского центра ОрГМУ. Объект

исследования – реконвалесценты COVID-19 ($n=34$) в возрастном интервале от 21 года до 87 лет мужского и женского пола. У пациентов оценены клинико-лабораторные показатели крови при выписке, проведенные в соответствии с действующими рекомендациями по тактике и ведению пациентов с новой коронавирусной инфекцией. Также определены: маркеры клеточного иммунитета (CD-3, CD-4, CD-8, CD-19) методом иммунофлюоресценции с использованием моноклональных антител фирмы «Сорбент» (Москва); фагоцитарный показатель и фагоцитарный индекс по отношению к *St. aureus*, метаболическая активность сегментоядерных нейтрофилов в спонтанной и индуцированной реакциях с нитросиним тетразолием (НСТ-тест); уровень иммуноглобулинов классов А, М, G в реакции иммунодиффузии, а также содержание циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) в реакции преципитации с полиэтиленгликолем, цитокины ИЛ-6, ИЛ-8, TGF- β , FNO- α методом ИФА на тест-системах фирмы «Вектор Бест». Инструментальное обследование использовали в качестве основного неинвазивного метода, подтверждающего развитие фиброза легких. Оно включало в себя проведение компьютерной томографии органов грудной клетки в динамике заболевания и после выписки через 1-3 месяца.

В ходе обследования выделены следующие группы: первая группа – пациенты с пневмофиброзом, вторая группа – пациенты без изменений в легких в исходе COVID-19 и контрольная группа.

Статистический анализ проведен с использованием программных средств Statistica 10. Для описания вариативных переменных проведена оценка соответствия фактического распределения по закону нормального распределения при помощи критерия Шапиро–Уилка. С учетом распределения выборки отличного от нормального оценка центрального распределения проведена с помощью медианы, а для описания разнообразия использованы нижний и верхний квартили. Уровень статистической значимости различий по количественным параметрам определен расчетом критерия Краскела–Уоллиса, по качественным параметрам – критерия согласия Пирсона. Уровень статистической значимости между связанными группами определялся при помощи критерия Вилкоксона ($p<0,05$). Моделирование выполнено методом построения деревьев классификации.

Результаты и обсуждение

Среди обследуемых было 12 пациентов женского пола, 22 лица - мужского пола в возрасте от 21 года до 87 лет. Распределение вы-

борки по возрасту было следующим: лиц молодого возраста - 11, среднего возраста - 8, пожилого - 11, старческого - 4. Анализ коморбидного фона у пациентов с COVID-19 показал, что наиболее часто встречающимися были заболевания сердечно-сосудистой (ССЗ) (27%) и бронхолегочной систем (БЛ) (39%), смешанной нозологии (ССЗ, БЛ, дисметаболические) - 29%, у 5% пациентов – хронические заболевания отсутствуют. В анализируемой группе 27 пациентов имели среднетяжелое течение, 7 пациентов – тяжелое течение заболевания. При оценке компьютерной томографии у 14 пациентов выявлены признаки легочного фиброза в течение 3-х месяцев после выздоровления, из них 4 пациента с тяжелым течением, 10 пациентов со среднетяжелым течением.

Выявлены следующие особенности клинического течения новой коронавирусной инфекции. Пациенты с пневмофиброзом были госпитализированы в среднем на 12-й день от начала заболевания, что совпадает с длительностью лихорадки, в отличие от группы сравнения без фиброза, средний срок госпитализации в которой был на 7-е сутки. Пациенты с пневмофиброзом в 100% случаев невакцинированы от коронавирусной инфекции ($p<0,05$). Частота неблагоприятного прижизненного исхода не зависит от пола и возраста ($p<0,05$).

При оценке иммунологических показателей (табл. 1) в обеих группах выявлены одноплановые изменения в сравнении с контрольной группой. Так, в группах наблюдались абсолютное и относительное уменьшение зрелых Т-лимфоцитов (CD-3), а также снижение уровня относительных значений Т-хелперов (CD-4). Более выраженные изменения отмечаются в первой группе.

Со стороны цитотоксических В-лимфоцитов выраженных изменений при выписке из стационара не наблюдается. В обеих группах в равной степени отмечается уменьшение фагоцитарного показателя при неизменном фагоцитарном индексе.

При анализе гуморального иммунитета выявлено повышение значений иммуноглобулина А у пациентов первой группы при отсутствии изменения уровня иммуноглобулинов М и G. Содержание циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) значимо увеличено в первой группе.

Далее в обеих группах оценены наиболее важные биохимические показатели крови (табл. 2). У пациентов первой группы выявлено стойкое повышение трансаминаз, лактатдегидрогеназы (ЛДГ), ферритина, С-реактивного белка (СРБ) в сравнении со второй группой.

Таблица 1

Показатели иммунного статуса у пациентов с COVID-19 при выписке из стационара			
Показатели иммунного статуса у пациентов с COVID-19	Пациенты с ПФ Me [Q ₂₅ ; Q ₇₅]	Пациенты без ПФ Me [Q ₂₅ ; Q ₇₅]	Контроль
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8,5[5,2; 9,2] ↑	6,12 [5,1; 7,3]	6 [5,15; 7,25]
Лимфоциты	%	18,57 [11,5; 24] ↓	36 [33; 38]
	10 ⁹ /л	1,35 [1,05; 1,74] ↓	2,14 [1,9; 2,6]
CD-3	%	29,14 [26,2; 47,5] ↓	62 [60; 66]
	10 ⁹ /л	0,59 [0,31; 0,72] ↓	1,34 [1,15; 1,61]
CD-4	%	30,1 [28; 40,2] ↓	43 [39; 46]
	10 ⁹ /л	0,71 [0,29; 0,75]	0,84 [0,75; 1,05]
CD-	%	22,71 [17,7; 25,7]	24 [22; 27]
	10 ⁹ /л	0,49 [0,18; 0,51]	0,498 [0,1; 0,5]
CD-19	%	20 [14; 27]	15 [11; 16]
	10 ⁹ /л	0,26 [0,12; 0,35]	0,29 [0,24; 0,36]
ФП, %	35,57 [27,2; 47,5] ↓	37,5 [26; 41] ↓	59 [52; 67]
ФИ, усл.ед.	4,62 [4,29; 4,6]	5,5 [3,9; 6,5]	3,6 [3,3; 4,1]
НСТ спонтанный, %	3,6 [1,3; 4,27] ↓	7,2 [2,7; 8,2]	5,8 [4,9; 6,6]
НСТ стимулированный, %	37 [15,1; 55,02]	34,7 [12,7; 57,8]	37,2 [31,6; 42,8]
ЦИК, ЕД ОП	214,5 [148; 217] ↑	140,5 [128,7; 175] ↑	69 [64; 74]
IgA, г/л	3,4 [2,9; 4,9] ↑	2,4 [2,13; 2,6]	1,9 [1,76; 2,04]
IgM, г/л	1,03 [0,6; 1,2]	0,9 [0,79; 1,3] ↓	1,34 [1,25; 1,64]
IgG, г/л	11,47 [9,18; 13,59]	12,9 [11,7; 14,6]	12,56 [11,04; 4,52]

Примечание. Жирным шрифтом выделены показатели, достоверно ($p < 0,05$) отличающиеся от нормативных значений.

Таблица 2

Биохимические показатели крови у пациентов COVID-19 при выписке из стационара		
Биохимические показатели крови	Пациенты с ПФ Me [Q ₂₅ ; Q ₇₅] n=14	Пациенты без ПФ Me [Q ₂₅ ; Q ₇₅] n=20
АЛТ, Е/л	61 [23; 74] ↑	24 [20,2; 30,2]
АСТ, Е/л	42 [35; 50] ↑	27,3 [23; 29]
Креатинин, мкмоль/л	115 [97; 121]	107 [93; 131]
Мочевина, моль/л	7,5 [6,8; 8,4]	6,9 [6,5; 8,2]
Общий холестерин, моль/л	5,4 [4,3; 6,1] ↑	4,9 [4,1; 5,7]
ЛДГ, Е/л	424 [268; 534] ↑	261 [228; 280] ↑
СРБ, Е/л	43,6 [18; 67,5] ↑	12,4 [3,15; 19,5]
Ферритин, нг/мл	402,1 [31,2; 483] ↑	145 [29,7; 256,2] ↑

Примечание. Жирным шрифтом выделены показатели, достоверно ($p < 0,05$) отличающиеся от нормативных значений.

При анализе показателей коагулограммы (табл. 3) обнаружено повышение фибриногена и Д-димера, более выраженное у пациентов первой группы.

Таблица 3

Показатели коагулограммы у пациентов с COVID-19 при выписке из стационара		
Показатель	Пациенты с ПФ	Пациенты без ПФ
Тромбоциты, 10 ⁹ /л	308,7 [233,5; 346,3]	222 [206,6; 234,3]
Фибриноген, г/л	5,49 [4,8; 6,2] ↑	4,37 [3,8; 4,9] ↑
Д-димер, нг/мл	467,71 [266,2; 642,7] ↑	225 [125; 287,5]

Примечание – жирным шрифтом выделены показатели, достоверно ($p < 0,05$) отличающиеся от нормативных значений.

В ходе сравнительного анализа выявлены статистически значимые различия между двумя группами реконвалесцентов COVID-19 с рентгенологическими проявлениями фиброза легких и без них. Их рассматривали как потенциально значимые для прогнозирования развития фиброза легких после перенесенного заболевания. С целью оценки значимости различия между средними значениями отобранных на предыдущих этапах работы лабораторных маркеров при выписке пациентов проведен дисперсионный анализ.

Моделирование выполнено с использованием метода построения деревьев классификации. Входными точками стали как раз статистически значимые ($p < 0,05$) предикторы, выходом – степени риска (низкий, средний, высокий) развития у пациента фиброза легких.

Степень риска (низкий, средний, высокий) расценивалась как совпадение комплекса параметров, определяемых у пациента, на основании построения графика рангов. При совпадении значений всех исследуемых параметров – высокий, при совпадении критериев 1 или 2 модели – риск средний (рис. 1, 2), при несоответствии значений 3 и менее заданным математическим алгоритмам параметров – низкий риск.

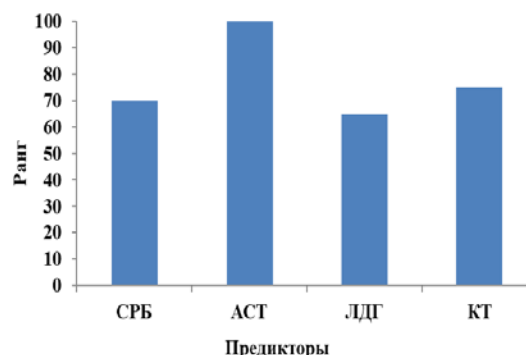


Рис. 1. Ранги значимости предикторов СРБ, АСТ, ЛДГ, КТ ОГК для развития постковидного пневмофиброза. Зависимая переменная: фиброз. Ранжирование по шкале 0=низкая значимость 100=высокая

Моделирование проведено с использованием типа ветвления «Полный перебор для одномерных ветвлений по методу C&RT». В качестве меры достоверности использована мера Джини. Заданы априорные вероятности наступления положительного и отрицательно-го эффектов равные 50%. Цены ошибок клас-

сификации равны 1. Правилom останоBки клас- сификации выбрана прямая останоBка при доле неклассифицированных объектов не более 5%.

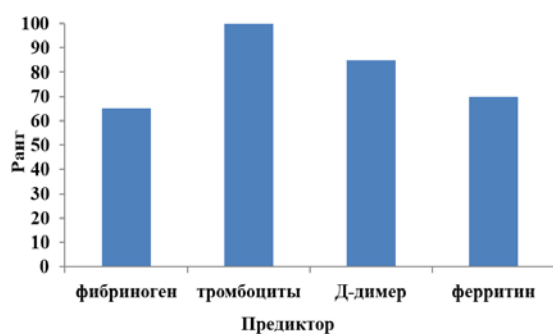


Рис. 2. Ранги значимости предикторов фибриноген, тромбоциты, Д-димер, ферритин для развития постковидного пневмофиброза. Зависимая переменная: фиброз. Ранжирование по шкале 0=низкая значимость 100=высокая

Были построены 2 модели с учетом параметров обследования (рис. 1 и 2). Первая модель позволяет оценить риск развития пневмофиброза с учетом биохимических значений: аспартатаминотрансферазы (АСТ), СРБ, ЛДГ и степень поражения легких по компьютерной томограмме (КТ ОГК). Вторая модель прогнозирует риск развития ПФ при анализе значений: фибриногена, тромбоцитов, Д-димера, ферритина. Входы, выходы, опции при моделировании были прежними.

Несмотря на выявленные иммунологические изменения у пациентов при выписке из стационара, статистической значимости для развития пневмофиброза представленные данные не имели. Это может быть обусловлено использованием противовоспалительной патогенетической терапии в остром периоде заболевания. Наибольшую значимость имеет оценка рутинных параметров крови, входящих в

стандарт диагностики COVID-19. Необходимо продолжить изучение иммунологических паттернов на этапах реконвалесценции для точного понимания продолжающихся изменений и их влияния на дыхательную систему.

Выявленные статистически значимые факторы развития прижизненного неблагоприятного исхода COVID-19, а также их уровень позволили сгенерировать математическую модель прогнозирования развития пневмофиброза у реконвалесцентов COVID-19. Имея лишь клиническо-лабораторные результаты эпикриза, можно определить критерии проведения КТ легких у реконвалесцентов COVID-19 для подтверждения ПФ, тем самым снизить процент необоснованного назначения компьютерной томографии пациентам после перенесенного заболевания, определить алгоритм ведения реконвалесцентов. Данные исследования легли в основу программы PFRS-calculator (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024612283 от 30.01.2024).

Заключение

На основании данных у пациентов: СРБ ($43,61 \pm 24,97$ мг/л), АСТ ($41,64 \pm 10,15$ Е/л), Д-димер ($467,71 \pm 183,23$ нг/мл), ферритин ($402,14 \pm 333,52$ нг/мл), фибриноген ($5,49 \pm 0,8$ г/л), ЛДГ ($424,21 \pm 136,47$ Е/л), тромбоциты ($308,71 \pm 67,33 \times 10^9$ /л) можно с высокой вероятностью предсказать риск развития пневмофиброза после перенесенного COVID-19. При оценке рентгенологических симптомов поражения легочной ткани в острый период заболевания для развития легочного фиброза статистически значимым ($p < 0,05$) поражением легких на КТ будет $38,64 \pm 19,7\%$. Модели могут быть использованы для практического применения.

Сведения об авторах статьи:

Сафронова Яна Александровна – очный аспирант кафедры эпидемиологии и инфекционных болезней ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России. Адрес: 460014, г. Оренбург, ул. Советская, 6. E-mail: charkina.ya@yandex.ru.

Паньков Александр Сергеевич – д.м.н., доцент, зав. кафедрой эпидемиологии и инфекционных болезней ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России, директор НИЦ ОрГМУ. Адрес: 460014, г. Оренбург, ул. Советская, 6. E-mail: aspan751@mail.ru.

ЛИТЕРАТУРА

- Белоцерковская, Ю.Г. Долгий COVID-19 / Ю.Г. Белоцерковская, А.Г. Романовских // Consilium Medicum, - 2021. - № 23 (3). - С. 261–268.
- Добрынина, М.А. Постковидный синдром иммунопатологии. Характеристика фенотипических изменений иммунной системы у постковидных пациентов / М.А. Добрынина, Р.В. Ибрагимов // Медицинская иммунология. - 2023. - № 25(4). - С. 791–796.
- Иванова, И.А. Роль клеточного звена иммунитета в формировании иммунного ответа при коронавирусных инфекциях / И.А. Иванова, Н.Д. Омельченко // Медицинская иммунология. - 2021. - № 23 (6). - С. 1229–1238.
- Паньков, А.С. Особенности параметров иммунитета у пожилых реконвалесцентов COVID-19 первые 6 месяцев / А.С. Паньков, Я.А. Сафронова // Журнал инфектологии. Приложение 1. - 2023. - Т. 15, №3. - С. 129.
- Паньков, А.С. Оценка иммунологических параметров у больных и реконвалесцентов в динамике коронавирусной инфекции / Паньков А.С., Смолягин А.И., Ермолина Е.В., Лившиц Н.М., Тиглева Я.А. // Оренбургский медицинский вестник. - 2021. - Т. IX, № 4. - С. 38–41.
- Сафронова, Я.А. Параметры иммунитета у реконвалесцентов COVID-19 в катamnезе / Я.А. Сафронова, А.С. Паньков - Сборник материалов VII международного молодежного научно-практического форума «Медицина будущего: от разработки до внедрения», 2023 год. - 348 с.
- Сафронова, Я.А. Характеристика показателей периферической крови и иммунного статуса у пациентов с коинфекцией грипп и COVID-19 / Я.А. Сафронова, А.С. Паньков. // Аспирантский вестник Поволжья. - 2024. - Т. 23, № 4. doi: 10.35693/AVP602350
- Чучалин А.Г. Фиброз легких у больных, перенесших COVID-19/ А.Г. Чучалин// Терапевтический архив. – 2022. - 94(11). – С. 1333–1339.
- Cong, B. The role of respiratory co-infection with influenza or respiratory syncytial virus in the clinical severity of COVID-19 patients: a systematic review and meta-analysis / B Cong, S. Deng // J Glob Health. - 2022. doi: 10.7189/jogh.12.05040.

10. Kalchiem-Dekel O., Interstitial lung disease and pulmonary fibrosis: A practical approach for general medicine physicians with focus on the medical history/ O. Kalchiem-Dekel, J.R. Galvin // Journal of clinical medicine. - 2018. -Vol. 7, No. 12. - P. 1-27.
11. Poisson, J. Increased levels of GM-CSF and CXCL10 and low CD8⁺ memory stem T Cell count are markers of immunosenescence and severe COVID-19 in older people / J. Poisson, C. El-Sissy // Immun Ageing. - 2024. – Vol. 21(1). doi: 10.1186/s12979-024-00430-7.
12. Rank, A. One year after mild COVID-19: The majority of patients maintain specific immunity, but one in four still suffer from long-term symptoms / A Rank, A. Tzortzini // J Clin Med. - 2021. – Vol. 10(15). doi: 10.3390/jcm10153305

REFERENCES

1. Belotserkovskaya Yu.G., Romanovskikh A.G., Smirnov I.P., Sinopalnikov A.I. Long COVID-19. Consilium Medicum. 2021;23(3):261–268. (in Russ)
2. Dobrynina M.A., Ibragimov R.V., Kritsky I.S., Verkhovskaya M.D., Mosunov A.A., Sarapultsev G.P., Zurochka A.V., Zurochka V.A., Sarapultsev A.P., Komelkova M.V., Ryabova L.V., Praskumichiy E.A. Post-COVID immunopatolology syndrome: characteristics of phenotypical changes in the immune system in post-COVID patients. Medical Immunology (Russia). 2023;25(4):791-796. (in Russ)
3. Ivanova I.A., Omelchenko N.D., Filippenko A.V., Trufanova A.A., Noskov A.K. Role of the cellular immunity in the formation of the immune response in coronavirus infections. Medical Immunology (Russia)/Meditsinskaya Immunologiya. 2021; 23(6):1229-1238. (in Russ)
4. Pan'kov A.S., Safronova Ja.A. Osobennosti parametrov immuniteta u pozilyh rekonvalescentov COVID-19 pervye 6 mesjacev (*Features of immunity parameters in elderly COVID-19 convalescents for the first 6 months*). Zhurnal infektologii. Prilozhenie 1. 2023; 15(3):129. (in Russ)
5. Pankov A.S., Smolyagin A.I., Ermolina E.V., Livshits N.M., Tigleva Ya.A. Evaluation of immunological parameters in patients and convalescents with coronavirus infection. Orenburg medical herald. 2021; IX(4):38-41. (in Russ)
6. Safronova Ja.A., Pan'kov A.S. Parametry immuniteta u rekonvalescentov COVID-19 v katamneze (*Immunity parameters in COVID-19 convalescents in the catamnesis*). Sbornik materialov VII mezhdunarodnogo molodezhnogo nauchno-prakticheskogo formu «Medicina budushhego: ot razrabotki do vnedreniya», 2023:348.
7. Safronova Yana A., Pankov Aleksandr S. The characteristics of peripheral blood and immune status in patients with influenza and covid-19 co-infection. Aspirantskiy Vestnik Povolzhia. 2024; 23(4). (in Russ) doi: 10.35693/AVP602350
8. Chuchalin A.G. Pulmonary fibrosis in patients with covid-19: a review. Terapevticheskii Arkhiv. 2022;94(11):1333-1339. (in Russ)
9. Cong B., Deng S. The role of respiratory co-infection with influenza or respiratory syncytial virus in the clinical severity of COVID-19 patients: a systematic review and meta-analysis. J Glob Health. 2022. (in Engl) doi: 10.7189/jogh.12.05040.
10. Kalchiem-Dekel O., Galvin J.R. Interstitial lung disease and pulmonary fibrosis: A practical approach for general medicine physicians with focus on the medical history. Journal of clinical medicine. 2018; 7(12):1-27. (in Engl)
11. Poisson J., El-Sissy C. Increased levels of GM-CSF and CXCL10 and low CD8⁺ memory stem T Cell count are markers of immunosenescence and severe COVID-19 in older people. Immun Ageing. 2024;21(1). (in Engl) doi: 10.1186/s12979-024-00430-7.
12. Rank A., Tzortzini A. One year after mild COVID-19: The majority of patients maintain specific immunity, but one in four still suffer from long-term symptoms. J Clin Med. 2021; 10(15). (in Engl) doi: 10.3390/jcm10153305

УДК 616.98:576.83(470.45)

© С.Ф. Попов, О.В. Александров, 2024

С.Ф. Попов, О.В. Александров КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19 НА ПРИМЕРЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Волгоград

Цель исследования. Выявление эпидемиологических, гендерных и клинико-лабораторных различий течения новой коронавирусной инфекции COVID-19 (НКВИ) на начальном и заключительном этапах пандемии.

Материал и методы исследования – ретроспективный компаративный анализ основных клинико-эпидемиологических характеристик НКВИ, возрастных и гендерных различий пациентов на начальном (2020 г) и заключительном (2022-2023 гг.) этапах пандемии.

Результаты. На начальном этапе пандемии выявлено преобладание более тяжелых форм заболевания преимущественно среди коморбидных невакцинированных пациентов пожилого возраста и в основном мужского пола на фоне несвоевременного их обращения за медицинской помощью. На заключительном этапе подтверждены признаки изменения клинической картины заболевания с закономерной трансформацией НКВИ в острую респираторную вирусную инфекцию.

Выводы. Исследование показало признаки значительного смягчения клинической картины НКВИ в процессе закономерного эволюционного преобразования ее возбудителя.

Ключевые слова: новая коронавирусная инфекция COVID-19, пандемия, SARS-CoV-2, клинико-эпидемиологические особенности, острые респираторные вирусные инфекции.

S.F. Popov, O.V. Alexandrov CLINICAL AND EPIDEMIOLOGICAL TRANSFORMATION OF THE NEW CORONAVIRUS INFECTION COVID-19 ON THE EXAMPLE OF THE VOLGOGRAD REGION

The purpose and objectives of the study. Identification of epidemiological, gender, clinical and laboratory differences in the course of the new COVID-19 coronavirus infection (NCVI) at the initial and final stages of the pandemic.

The material and methods of the study are a retrospective comparative analysis of the main clinical and epidemiological characteristics of NCVI, age and gender differences of patients at the initial (2020) and final (2022-2023) stages of the pandemic.

Results. At the initial stage of the pandemic, the prevalence of more severe forms of the disease was revealed mainly among comorbid unvaccinated elderly and mostly male patients against the background of their untimely medical treatment. At the final stage, signs of a change in the clinical picture of the disease with the natural transformation of NCVI into an acute respiratory viral infection were confirmed.