



## Поражение легких при COVID-19 и пневмоцистной пневмонии. Сходство и различие

Е. А. БОРОДУЛИНА, Е. С. ВДОУШКИНА, Е. В. ЯКОВЛЕВА

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Самара, РФ

РЕЗЮМЕ

В регионах с высоким распространением ВИЧ-инфекции необходима дифференциальная диагностика поражений легких, обусловленных COVID-19 и пневмоцистной пневмонией (ПП).

Основные жалобы при COVID-19 и ПП схожи и включают одышку, слабость, кашель, лихорадку и рентгенологический синдром «матовое стекло». При этом выделение мокроты чаще встречалось при ПП. Наиболее важными отличиями стали частая anosmia при COVID-19 и ее отсутствие при ПП, частое выявление орофарингеального кандидоза при ПП, что не встречалось при COVID-19.

Определение концентрации гепсидина в сыворотке обладает высоким диагностическим потенциалом и указывает на большую вероятность COVID-19, чем пневмоцистной пневмонии при значениях  $\leq 768,044$  пг/мл (ROC AUC 0,977;  $p < 0,001$ ).

**Ключевые слова:** COVID-19, ВИЧ, пневмоцистная пневмония, матовое стекло, поражение легких

**Для цитирования:** Бородулина Е. А., Вдоушкина Е. С., Яковлева Е. В. Поражение легких при COVID-19 и пневмоцистной пневмонии. Сходство и различие // Туберкулез и болезни лёгких. – 2022. – Т. 100, № 9. – С. 59-64. <http://doi.org/10.21292/2075-1230-2022-100-9-59-64>

## Lung Injury in COVID-19 and Pneumocystis Pneumonia. Similarities and Differences

E. A. BORODULINA, E. S. VDOUSHKINA, E. V. YAKOVLEVA

Samara State Medical University, Samara, Russia

ABSTRACT

In the regions with the high prevalence of HIV infection, it is necessary to perform differential diagnosis of lung injury caused by COVID-19 and pneumocystis pneumonia.

The main complaints in COVID-19 and pneumocystis pneumonia are similar and include dyspnea, weakness, cough, fever, and ground glass radiographic syndrome. However, sputum production was more common in pneumocystis pneumonia. The most important differences were frequent anosmia in COVID-19 and its absence in pneumocystis pneumonia, frequent detection of oropharyngeal candidiasis in pneumocystis pneumonia which was not seen in COVID-19.

Serum hepcidin concentration has a high diagnostic potential and indicates a greater likelihood of COVID-19 than pneumocystis pneumonia at values  $\leq 768.044$  pg/ml (ROC AUC 0.977;  $p < 0.001$ ).

**Key words:** COVID-19, HIV, pneumocystis pneumonia, ground glass, lung injury

**For citations:** Borodulina E. A., Vdoushkina E. S., Yakovleva E. V. Lung injury in COVID-19 and pneumocystis pneumonia. Similarities and differences. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2022, Vol. 100, no. 9, P. 59-64 (In Russ.) <http://doi.org/10.21292/2075-1230-2022-100-9-59-64>

Для корреспонденции:

Бородулина Елена Александровна  
E-mail: borodulinbe@yandex.ru

Correspondence:

Elena A. Borodulina  
Email: borodulinbe@yandex.ru

Работа системы здравоохранения в течение двух лет вынужденно находилась в рамках приоритета борьбы с новым вирусным заболеванием COVID-19, характеризующимся преимущественно поражением легких. Мультифокальные изменения легочной ткани по типу матового стекла, выявляемые при компьютерной томографии (КТ), являются основным проявлением как при COVID-19, так и при других нозологиях, что затрудняет дифференциальную диагностику, особенно у иммунокомпрометированных пациентов [1, 4, 5, 6]. В условиях пандемии при поступлении в инфекционный (ковидный) госпиталь по результатам клинико-рентгенологической картины врачи первично расценивают пациента как больного с вероятным COVID-19 [5, 6, 10].

Необходимость проведения дифференциальной диагностики COVID-19 возникает у лиц с ВИЧ-инфекцией (ВИЧ-и), в первую очередь с интерстициальной пневмонией, вызванной дрожжеподобным грибом *Pneumocystis jirovecii* – пневмоцистной пневмонией (ПП). Число ежегодных случаев ПП/ВИЧ-и составляет 400 000 во всем мире, при этом летальность составляет около 15%.

Несмотря на различную этиологию и патогенез, поражение легочной ткани при COVID-19 и ПП имеет много схожих характеристик: жалоб, рентгенологических особенностей и лабораторных данных. Диагностика ПП у больных ВИЧ-инфекцией сложна из-за отсутствия патогномоничных клинических признаков, почти всегда сочетания нескольких оппортунистических заболеваний на фоне иммуносупрессии [3].

Цель исследования: сравнить данные обследования на этапе диагностики у пациентов с ПП на фоне ВИЧ-инфекции и у пациентов с COVID-19 с поражением легких.

### Материал и методы

Проведено ретроспективное сравнительное обсервационное исследование. Подбор пациентов осуществлялся в соответствии с критериями включения и исключения.

В исследование методом сплошной выборки было включено:

- 68 пациентов инфекционного «ковидного» госпиталя с поражением легких при COVID-19 (группа 1);
- 44 пациента пульмонологических отделений городской больницы и Областного центра профилактики и борьбы со СПИДом с ПП на фоне ВИЧ-инфекции (группа 2).

Период исследования – с 01.05.2020 г. по 01.11.2020 г. Все учреждения оснащены рентгенологическим отделением с возможностью проведения КТ, лабораторией, отделением реанимации и интенсивной терапии с респираторной поддержкой различных уровней.

Критерии включения: пациенты 18 лет и старше, наличие клинико-рентгенологических признаков поражения легочной ткани, лабораторно подтвержденный диагноз COVID-19 в группе 1, лабораторно подтвержденный диагноз ВИЧ-инфекции и установленный диагноз ПП в группе 2.

Критерии исключения: туберкулез в группах 1 и 2, ВИЧ-инфекция и другие иммунодефицитные состояния в группе 1, иммунодефицитные состояния, кроме ВИЧ-инфекции, в группе 2, COVID-19 в группе 2; состояния, требующие нахождения в отделении реанимации, в группе 1 и в группе 2.

В группе 1 новая коронавирусная инфекция подтверждена у всех пациентов положительным результатом теста на ДНК вируса SARS-CoV-2 методом обратной транскриптазы. Результаты КТ органов грудной клетки выявили следующие объемы поражения: КТ-1 – у 60,3% (41 пациент); КТ-2 – у 33,8% (23); КТ-3 – у 5,9% (4).

В группе 2 у всех пациентов ВИЧ-инфекция диагностирована методом иммуноферментного анализа (ИФА) с последующим подтверждением специфичности антител в реакции иммунного блоттинга (в соответствии с «Методическими рекомендациями о проведении обследования на ВИЧ-инфекцию» от 06.08.2007 г. № 5950-РХ). По классификации, утвержденной приказом МЗ РФ № 166 от 17.03.2006 г. и рекомендованной для применения в России, у всех пациентов была 4-я стадия ВИЧ-инфекции.

У пациентов групп 1 и 2 были получены отрицательные результаты мокроты на возбудитель туберкулеза – микроскопия по Цилю – Нильсену и молекулярно-генетический метод GeneXpert MTB/RIF,

а значительно позже – посев (Bactec MGIT) в лаборатории противотуберкулезной службы. ПП диагностировали по клинико-рентгенологическим и анамнестическим данным. Методом микроскопии индуцированной мокроты или жидкости бронхоальвеолярного лаважа пневмоцисты обнаружены всего в 34,1% (15/44) случаев. В соответствии с Клиническими рекомендациями Минздрава РФ «ВИЧ-инфекция у взрослых», раздел 2 «Лечение вторичных и сопутствующих заболеваний при ВИЧ-инфекции», а также Приказом Минздрава РФ от 20.11.2018 г. № 796н «Об утверждении стандарта первичной медико-санитарной помощи взрослым при болезни, вызванной вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ) (обследование в целях установления диагноза и подготовки к лечению)», диагноз ПП был основан на положительном эффекте от назначения специфической терапии (триметоприм-сульфаметоксазол). По данным КТ у них выявлены распространенные изменения обоих легких с поражением интерстициальной ткани, с рассеянием очагов или с сочетанием этих изменений.

В обеих группах данные анамнеза, предъявляемых жалоб, физикально-лабораторно-инструментального обследования учитывались на момент поступления в стационар. Демографические показатели включали возраст и пол пациента. Оценивались температура тела, наличие кашля, характер мокроты при ее наличии, наличие одышки, слабости, жалоб на похудение и кровохарканье. Сатурация кислорода измерялась в приемном покое с помощью портативного пульсоксиметра при поступлении и в динамике. Клинический анализ крови пациентов обеих групп проводился на автоматическом гематологическом анализаторе Sysmex KX-21N с дополнительным определением СОЭ по Панченкову. Определение ферритина осуществляли на автоматическом биохимическом анализаторе «CobasIntegra 400+» фирмы Roche-Diagnostics (Швейцария) с применением коммерческих наборов реактивов фирмы Roche-Diagnostics (Швейцария, Германия). Определение гепсидина проводили методом ИФА набором «ELISA Kit for Hepsidin (Heps)» (Китай) на автоматическом иммуноферментном анализаторе «Лазурит» производства «Вектор-Бест» (Россия).

Исследование одобрено этическим комитетом ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России (протокол № 211 от 07.10.2020 г.). Статистическая обработка данных проводилась в программе MedCalc 19.2.6. Statistical Software. Статистически значимыми считали различия между группами при вероятности случайного различия  $p < 0,05$ .

### Результаты исследования

Проанализировано распределение пациентов по возрасту и полу (табл. 1). Пациенты группы 2

Таблица 1. Характеристика обследуемых групп по полу и возрасту

Table 1. Characteristics of the examined groups by gender and age

| Группа | Медиана возраста, лет | Количество обследованных пациентов |                   |                   |           |
|--------|-----------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|-----------|
|        |                       | всего, л                           | мужчины, % (абс.) | женщины, % (абс.) |           |
| 1      | COVID-19              | 58 (49; 66,5)                      | 68                | 16,2 (11)         | 83,8 (57) |
| 2      | ПП/ВИЧ-и              | 40 (39; 41)                        | 44                | 63,6 (28)         | 36,3 (16) |
| Итого  |                       |                                    | 112               | 39                | 73        |

статистически значимо чаще имеют более молодой возраст,  $p < 0,001$ , вероятно, это связано с тем, что при COVID-19 госпитализируются чаще пациенты старших возрастных групп, так как у них это заболевание протекает тяжелее.

ВИЧ-инфекция у пациентов группы 2 была на поздних клинических стадиях: 4В стадия – у 72,7% (32 пациента), 5-я стадия – у 27,3% (12 пациентов). Медианное значение количества CD4<sup>+</sup> Т-лимфоцитов составило 34,5 (13; 57) кл/мл; 69,05% (29/44) пациентов имели менее 50 кл/мкл.

Ведущими жалобами в обеих группах были слабость, одышка, кашель, выделение мокроты, повышение температуры тела (рис. 1). Кроме того, 23,5% (16 пациентов) группы 1 предъявляли жалобу на потерю обоняния, что совсем не встречалось у пациентов группы 2,  $p = 0,001$ . При этом пациенты группы 2 нередко предъявляли жалобу на чувство жжения и дискомфорта в ротовой полости, появление белого налета на языке и щеках – у 72,7% (32/44) был диагностирован орофарингеальный кандидоз. Среди пациентов группы 1 орофарингеальный кандидоз не наблюдался,  $p = 0,0026$ .

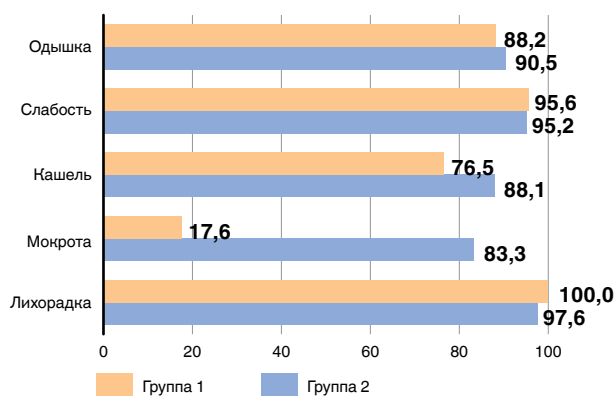


Рис. 1. Основные жалобы, предъявляемые пациентами обеих групп при поступлении

Fig. 1. The main complaints presented by the patients of both groups at admission

По уровню сатурации гемоглобина кислородом выявлено статистически значимое отличие между группами: медиана 95 (94; 97)% – в группе 1 и 90,5 (88; 94)% – в группе 2,  $p < 0,001$ .

В клиническом анализе крови, выполненном всем пациентам в 1-е сут госпитализации, по показателям воспаления (СОЭ и уровень лейкоцитов) значимых отличий между группами не выявлено: медиана

СОЭ – 27 (18; 39) мм/ч в группе 1 и 28 (23,5; 41) мм/ч в группе 2,  $p = 0,19$ ; медиана лейкоцитов – 6,7 (4,9; 8,4)  $\times 10^9$ /л в группе 1 и 6,8 (4,65; 9,1)  $\times 10^9$ /л в группе 2,  $p = 0,756$ . Медианные значения уровня тромбоцитов также не имели статистически значимых отличий: 199 (156,5; 239,5)  $\times 10^9$ /л в группе 1 и 221,5 (180; 242)  $\times 10^9$ /л в группе 2,  $p = 0,064$ .

Выявлены отличия в группах 1 и 2 по показателям красной крови: медианные значения эритроцитов (4,49 (4,1; 4,87) и 3,34 (3,0; 3,89)  $\times 10^{12}$ /л) и гемоглобина (137,5 (122,5; 147,5) и 109 (89; 177) г/л соответственно,  $p < 0,0001$ ) (рис. 2).

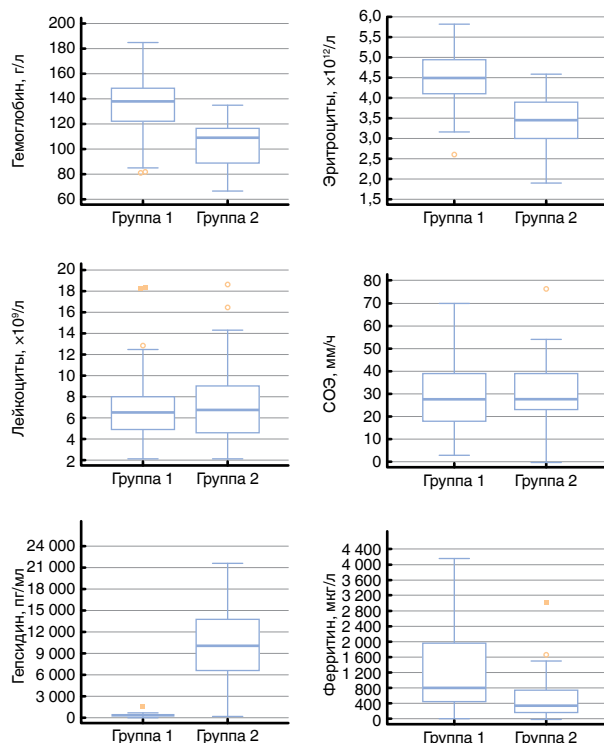
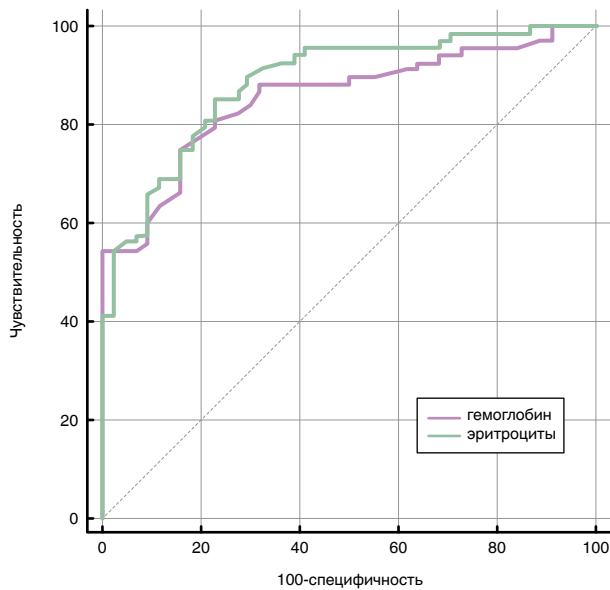


Рис. 2. Диаграммы диапазона показателей клинического анализа крови, гепсидина и ферритина в сыворотке крови пациентов групп 1 и 2

Fig. 2. Diagrams of the range of parameters of a clinical blood count, hepcidin and ferritin in the blood serum of patients in Groups 1 and 2

Статистически значимые отличия показателей красной крови представляют больший интерес в дифференциально-диагностическом поиске, в связи с чем нами были построены ROC-кривые гемоглобина и эритроцитов пациентов изучаемых групп. Для гемоглобина: ROC AUC 0,855;  $p < 0,001$ ; чувствительность 75%; специфичность 84%; порог

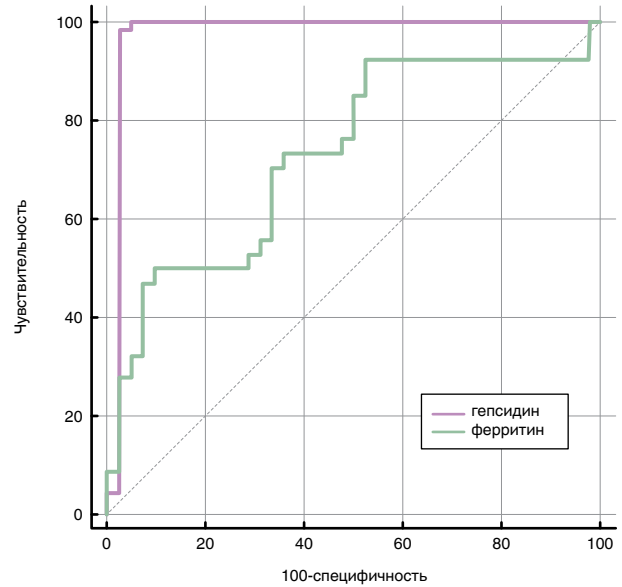
отсечения  $> 122$  г/л. Для эритроцитов: ROC AUC 0,887;  $p < 0,001$ ; чувствительность 85,3%; специфичность 77,3%; порог отсечения  $> 3,9 \times 10^9$ /л (рис. 3).



**Рис. 3.** ROC-кривые показателей гемоглобин и эритроциты  
*Fig. 3.* ROC-curves of parameters of hemoglobin and erythrocytes

В сыворотке крови обследуемых пациентов нами также определены гепсидин и ферритин – показатели воспаления и метаболизма железа. Медиана гепсидина 474,8 (381,7; 565,1) пг/мл в группе 1 и 10 442,5 (7 505,0; 14 175,0) пг/мл в группе 2,  $p < 0,001$ . Референтные значения по инструкции производителя 600-23 300 пг/мл. Референтные значения ферритина – 30-400 мкг/л для мужчин и 15-150 мкг/л для женщин. Для оценки дифференциально-диагностических возможностей данных показателей также применен метод ROC-анализа. Для гепсидина: ROC AUC 0,977;  $p < 0,001$ ; чувствительность 98,5%; специфичность 97,6%; порог отсечения  $\leq 768,044$  пг/л. Для ферритина: ROC AUC 0,745;  $p < 0,001$ ; чувствительность 50%; специфичность 90,5%; порог отсечения  $> 928,7$  мкг/л (рис. 4).

Между изученными показателями воспаления и параметрами клинического анализа крови внутри



**Рис. 4.** ROC-кривые показателей гепсидин и ферритин

*Fig. 4.* ROC curves for hepcidin and ferritin

групп корреляционных связей не выявлено (метод корреляции рангов Спирмена; табл. 2).

### Заключение

На основании проведенного исследования нами были выделены основные сходства и различия COVID-19 и ПП. Дифференциальная диагностика данных заболеваний в период пандемии COVID-19 является актуальной задачей практического здравоохранения по ряду причин: 1) в условиях высокой распространенности ВИЧ-инфекции ПП часто диагностируется по клинико-анамнестическим данным из-за ограниченных возможностей проведения бронхоскопии и лабораторной диагностики пневмоцист; 2) диагностическое тестирование может дать ложноотрицательные результаты при обоих заболеваниях; 3) немалая доля пациентов с ПП узнает о своем положительном ВИЧ-статусе только на поздних стадиях ВИЧ-инфекции: в нашем исследовании таких было 9,1% (4/44) пациентов с ПП.

Основные жалобы при COVID-19 и при ПП схожи и включают одышку, слабость, кашель, лихорад-

**Таблица 2.** Ранговая корреляция показателей внутри групп

*Table 2.* Rank correlation of parameters within groups

| Показатель | Группа 1   |               | Группа 2   |               |
|------------|--|---------------|--|---------------|
|            | коэффициент корреляции Спирмена / уровень значимости $p$ |               | коэффициент корреляции Спирмена / уровень значимости $p$ |               |
|            | гепсидин   | ферритин      | гепсидин   | ферритин      |
| СОЭ        | -0,048 / 0,699   | -0,2 / 0,101  | -0,00454 / 0,977   | -0,038 / 0,81 |
| Лейкоциты  | -0,162 / 0,19  | -0,102 / 0,41 | 0,165 / 0,3  | -0,164 / 0,3  |
| Гемоглобин | 0,077 / 0,53   | -0,019 / 0,88 | 0,127 / 0,42   | 0,019 / 0,9   |
| Эритроциты | 0,136 / 0,27   | -0,064 / 0,61 | 0,276 / 0,08   | -0,049 / 0,76 |
| Тромбоциты | 0,003 / 0,98   | -0,085 / 0,49 | 0,102 / 0,52   | -0,094 / 0,55 |



ку. При этом выделение мокроты чаще встречалось при ПП. Наиболее важными отличиями стали частая аносмия при COVID-19 и ее отсутствие при ПП, а также частое выявление орофарингеального кандидоза при ПП, что не встречалось при COVID-19 [2].

По данным КТ двусторонние затемнения по типу матового стекла часто выявляются как при ПП, так и при COVID-19, но для COVID-19 более характерно поражение периферических отделов легких, тогда как при ПП такая особенность не прослеживается [8, 9, 11, 12]. Кроме того, нередкой находкой при ПП являются тонкостенные кисты [7].

У пациентов с поражением легких при COVID-19 продемонстрирована роль ферритина

как маркера тяжелого течения болезни [13]. В нашем исследовании выявлено, что дифференциально-диагностический потенциал ферритина при COVID-19 и ПП/ВИЧ-и неудовлетворительный: ROC AUC 0,745; чувствительность 50%; специфичность 90,5%.

В нашем исследовании также установлено, что гепсидин – регулятор метаболизма железа и положительный реактант острой фазы воспаления – обладает высоким диагностическим потенциалом и указывает на большую вероятность COVID-19, чем ПП/ВИЧ-и при значениях  $\leq 768,044$  пг/мл (ROC AUC 0,977;  $p < 0,001$ ; чувствительность 98,5%; специфичность 97,6%).

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.  
**Conflict of Interests.** The authors state that they have no conflict of interests.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аверьянов А. В., Сотникова А. Г., Лесняк В. Н. Пневмоцистная пневмония, мимикрирующая под COVID-19 // Клиническая практика. – 2020. – Т. 11, № 2. – С. 87-92.
2. Бородулина Е. А., Яковлева Е. В., Поваляева Л. В., Вдощкина Е. С., Суханова А. Е. Сравнительное исследование гепсидина сыворотки крови пациентов с поражением легких при COVID-19 и пневмоцистной пневмонией // Клиническая лабораторная диагностика. – 2021. – Т. 66, № 11. – С. 645-649 DOI: <https://dx.doi.org/10.51620/0869-2084-2021-66-11-645-649>.
3. Викторова И. Б., Зимина В. Н., Дегтярева С. Ю., Кравченко А. В. Заболевания легких при ВИЧ-инфекции (обзор литературы) // Журнал инфектологии. – 2020. – Т. 12, № 4. – С. 5-18. doi: 10.22625/2072-6732-2020-12-4-5-18.
4. Козлов В. А., Тихонова Е. П., Савченко А. А., Кудрявцев И. В., Андронова Н. В., Анисимова Е. Н., Головкин А. С., Демина Д. В., Здзитовецкий Д. Э., Калинина Ю. С., Каспаров Э. В., Козлов И. Г., Корсунский И. А., Кудлай Д. А., Кузьмина Т. Ю., Миноранская Н. С., Продус А. П., Старикова Э. А., Черданцев Д. В., Чесноков А. Б., Шестерня П. А., Борисов А. Г. Клиническая иммунология. Практическое пособие для инфекционистов. – Красноярск: Поликор, 2021. – 563 с.
5. Akiyama Y. et al. Non-COVID-19 patients with life-threatening diseases who visited a fever clinic: a single-center, observational study in Tokyo, Japan // Intern. Med. – 2020. – Vol. 59, № 24. – P. 3131-3133. DOI: 10.2169/internalmedicine.5614-20.
6. Coleman J. J., Manavi K., Marson E. J. et al. COVID-19: to be or not to be; that is the diagnostic question // Postgrad Med. J. – 2020. – Vol. 96, № 1137. – P. 392-398. DOI:10.1136/postgradmedj-2020-137979.
7. Fujii T., Nakamura T., Iwamoto A. Pneumocystis pneumonia in patients with HIV infection: clinical manifestations, laboratory findings, and radiological features // J. Infect. Chemotherapy. – 2007. – Vol. 13, № 1. – P. 1-7. doi: 10.1007/s10156-006-0484-5.
8. Hanfi S. H., Lalani T. K., Saghir A., McIntosh L. J., Lo H. S., Kotecha H. M. COVID-19 and its mimics: what the radiologist needs to know // J. Thorac. Imaging. – 2021. – Vol. 36, № 1. – P. W1-W10. doi: 10.1097/RTI.0000000000000554.
9. Hochhegger B., Zanon M., Altmayer S., Mandelli N. S., Stüker G., Mohammed T. L. et al. COVID-19 mimics on chest CT: a pictorial review and radiologic guide // Br. J. Radiol. – 2021. – Vol. 94, № 1118. – P. 20200703. doi: 10.1259/bjr.20200703. Epub 2020 Dec 9.
10. Salehi S., Abedi A., Balakrishnan S., Gholamrezaezhad A. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): A systematic review of imaging findings in 919 patients // Am. J. Roentgenol. – 2020. – Vol. 215, № 1. – P. 87-93. doi: 10.2214/AJR.20.23034.
11. Yehouenou T., Onka B., El Bakkari A., Jerguigue H., Latib R., Omor Y. An etiology of ground - glass images during COVID-19: Pneumocystis jirovecipneumonia // Open Med. Case Rep. – 2022. – Apr 14. – 10:2050313X221091391. doi: 10.1177/2050313X221091391. eCollection 2022. PMID: 35449529.
12. Zhao W., Zhong Z., Xie X., Yu Q., Liu J. Relation between chest CT findings and clinical conditions of coronavirus disease (COVID-19) pneumonia:

#### REFERENCES

1. Averyanov A.V., Sotnikova A.G., Lesnyak V.N. Pneumocystis pneumonia mimicking COVID-19. *Klinicheskaya Praktika*, 2020, vol. 11, no. 2, pp. 87-92. (In Russ.)
2. Borodulina E.A., Yakovleva E.V., Povalyayeva L.V., Vdoushkina E.S., Sukhanova A.E. Comparative study of the serum hepcidin level of patients with pneumonia in COVID-19 and pneumocystis pneumonia. *Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika*, 2021, vol. 66, no. 11, pp. 645-649. (In Russ.) doi: <https://dx.doi.org/10.51620/0869-2084-2021-66-11-645-649>.
3. Viktorova I.B., Zimina V.N., Degtyareva S.Yu., Kravchenko A.V. Respiratory diseases in HIV-infected patients (review). *Journal Infektologii*, 2020, vol. 12, no. 4, pp. 5-18. (In Russ.) doi: 10.22625/2072-6732-2020-12-4-5-18.
4. Kozlov V.A., Tikhonova E.P., Savchenko A.A., Kudryavtsev I.V., Andronova N.V., Anisimova E.N., Golovkin A.S., Demina D.V., Zdzitovetsky D.E., Kalinina Yu.S., Kasparov E.V., Kozlov I.G., Korsunskiy I.A., Kudlay D.A., Kuzmina T. Yu., Minoranskaya N.S., Prodeus A.P., Starikova E.A., Cherdantsev D.V., Chesnokov A.B., Shesternya P.A., Borisov A.G. *Klinicheskaya immunologiya. Prakticheskoye posobiye dlya infektionistov*. [Clinical immunology. A practical guide for infectious disease specialists]. Krasnoyarsk, Polikor Publ., 2021, 563 p.
5. Akiyama Y. et al. Non-COVID-19 patients with life-threatening diseases who visited a fever clinic: a single-center, observational study in Tokyo, Japan. *Intern. Med.*, 2020, vol. 59, no. 24, pp. 3131-3133. doi: 10.2169/internalmedicine.5614-20.
6. Coleman J.J., Manavi K., Marson E.J. et al. COVID-19: to be or not to be; that is the diagnostic question. *Postgrad Med. J.*, 2020, vol. 96, no. 1137, pp. 392-398. doi:10.1136/postgradmedj-2020-137979.
7. Fujii T., Nakamura T., Iwamoto A. Pneumocystis pneumonia in patients with HIV infection: clinical manifestations, laboratory findings, and radiological features. *J. Infect. Chemotherapy*, 2007, vol. 13, no. 1, pp. 1-7. doi: 10.1007/s10156-006-0484-5.
8. Hanfi S.H., Lalani T.K., Saghir A., McIntosh L.J., Lo H.S., Kotecha H.M. COVID-19 and its mimics: what the radiologist needs to know. *J. Thorac. Imaging*, 2021, vol. 36, no. 1, pp. W1-W10. doi: 10.1097/RTI.0000000000000554.
9. Hochhegger B., Zanon M., Altmayer S., Mandelli N.S., Stüker G., Mohammed T.L. et al. COVID-19 mimics on chest CT: a pictorial review and radiologic guide. *Br. J. Radiol.*, 2021, vol. 94, no. 1118, pp. 20200703. doi: 10.1259/bjr.20200703. Epub 2020 Dec 9.
10. Salehi S., Abedi A., Balakrishnan S., Gholamrezaezhad A. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): A systematic review of imaging findings in 919 patients. *Am. J. Roentgenol.*, 2020, vol. 215, no. 1, pp. 87-93. doi: 10.2214/AJR.20.23034.
11. Yehouenou T., Onka B., El Bakkari A., Jerguigue H., Latib R., Omor Y. An etiology of ground - glass images during COVID-19: Pneumocystis jirovecipneumonia. *Open Med. Case Rep.*, 2022, Apr 14, 10:2050313X221091391. doi: 10.1177/2050313X221091391. eCollection 2022. PMID: 35449529.
12. Zhao W., Zhong Z., Xie X., Yu Q., Liu J. Relation between chest CT findings and clinical conditions of coronavirus disease (COVID-19) pneumonia:

a multicenter study // *Am. J. Roentgenol.* – 2020. – Vol. 214, № 5. – P. 1072–1077. doi: 10.2214/AJR.20.22976.

13. Zhou C., Chen Y., Ji Y., He X., Xue D. Increased serum levels of hepcidin and ferritin are associated with severity of COVID-19 // *Med. Sci. Monit.* – 2020. – Sep 26. – № 26. – P. e926178. DOI: 10.12659/MSM.926178.

a multicenter study. *Am. J. Roentgenol.*, 2020, vol. 214, no. 5, pp. 1072–1077. doi: 10.2214/AJR.20.22976.

13. Zhou C., Chen Y., Ji Y., He X., Xue D. Increased serum levels of hepcidin and ferritin are associated with severity of COVID-19. *Med. Sci. Monit.*, 2020, Sep 26, no. 26, pp. e926178. doi: 10.12659/MSM.926178.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» МЗ РФ,  
443099, г. Самара, ул. Пионерская, д. 48.  
Тел.: 8 (846) 374-10-04 (доб. 4763).

**Бородулина Елена Александровна**  
доктор медицинских наук, профессор,  
заведующая кафедрой фтизиатрии и пульмонологии.  
E-mail: borodulinbe@yandex.ru

**Вдоушкина Елизавета Сергеевна**  
кандидат медицинских наук,  
доцент кафедры фтизиатрии и пульмонологии.  
E-mail: e.s.vdoushkina@samsmu.ru

**Яковлева Елена Вадимовна**  
очный аспирант кафедры  
фтизиатрии и пульмонологии.  
E-mail: elena130894@mail.ru

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Samara State Medical University,  
48, Pionerskaya St.,  
Samara, 443099.  
Phone: +7 (846) 374-10-04 (ext. 4763).

**Elena A. Borodulina**  
Doctor of Medical Sciences, Professor,  
Head of Phthisiology and Pulmonology Department.  
Email: borodulinbe@yandex.ru

**Elizaveta S. Vdoushkina**  
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor  
of Phthisiology and Pulmonology Department.  
Email: e.s.vdoushkina@samsmu.ru

**Elena V. Yakovleva**  
Post-graduate Student of Phthisiatry  
and Pulmonology Department.  
Email: elena130894@mail.ru

Поступила 15.05.2022

Submitted as of 15.05.2022

# ТУБЕРКУЛЕЗ И БОЛЕЗНИ ЛЕГКИХ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. ОСНОВАН В МАЕ 1923 Г.

WWW.TIBL-JOURNAL.COM



ЖУРНАЛ ВЫХОДИЛ ПОД НАЗВАНИЯМИ:

- «Вопросы туберкулеза» (1923-1931 гг.)
  - «Борьба с туберкулезом» (1932-1935 гг.)
  - «Проблемы туберкулеза» (1936-2003 гг.)
  - «Проблемы туберкулеза и болезней легких» (2003 г.-06.2009 г.)
- С 07.2009 г. журнал выходит под названием «Туберкулез и болезни легких»



ЖУРНАЛ ИНДЕКСИРУЕТСЯ В НАУКОМЕТРИЧЕСКОЙ БАЗЕ ДАННЫХ SCOPUS

ОФОРМИТЬ ПОДПИСКУ МОЖНО СЛЕДУЮЩИМИ СПОСОБАМИ:

- Через ГК «Урал-Пресс»: индекс – 71460; тел.: +7 (499) 700-05-07
- В отделе подписки издательского дома «НЬЮ ТЕРРА» (по безналичному расчету для предприятий и организаций)  
Тел.: (499) 665-28-01, e-mail: info@tibl-journal.com