



ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Оригинальная статья

УДК 616.24-002.17

<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2022-5-39-48>

Компьютерная томография легких как средство прогноза летального исхода у онкологических пациентов с пневмонией, обусловленной вирусом SARS-CoV-2

В. В. Паршин*,¹, Д. А. Лежнев², Э. Э. Бережная¹, А. В. Мишина²

¹ ГБУЗ «Городская клиническая больница № 52» Департамента здравоохранения г. Москвы

² ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, кафедра лучевой диагностики

Реферат

Мировым научным сообществом признана высокая значимость КТ легких как диагностического метода. В настоящей работе поставлена цель – использовать КТ легких как средство прогноза летального исхода вирусной пневмонии COVID-19 среди больных с тяжелым и крайне тяжелым течением заболевания. Для ее реализации ретроспективно оценены объемы поражения легких 26 умерших больных с отягощенным онкологическим анамнезом и 78 больных без онкологического анамнеза – контрольная группа. КТ легких выполнялось в день смерти и максимум за 3 дня до нее. Установлено – у больных с онкологическим анамнезом смерть наступала при объеме поражения в два раза меньшем, чем у лиц без онкологических заболеваний, $32,38 \pm 17,41$ и $69,21 \pm 11,63$ % соответственно. Таким образом, КТ легких является не только диагностическим инструментом, но может использоваться как средство прогноза летального исхода пневмонии, обусловленной SARS-CoV-2 (COVID-19) среди больных с тяжелым и крайне тяжелым течением заболевания.

Ключевые слова: МСКТ легких, SARS-CoV-2 (COVID-19), прогностические факторы.

* **Паршин Василий Владимирович**, врач-рентгенолог, заведующий рентгеновским отделением ГБУЗ «Городская клиническая больница № 52» Департамента здравоохранения г. Москвы.

Адрес: 123182, г. Москва, ул. Пехотная, д. 3.

Тел.: +7 (926) 565-15-67. Электронная почта: vasilii_parshin@mail.ru

ORCID.org/0000-0003-3783-3412

Parshin Vasily Vladimirovich, Radiologist, Head of radiology department of the City Clinical Hospital No. 52 of the Moscow Health Department.

Address: 3, ul. Pehotnaya, Moscow, 123182, Russia.

Phone number: +7 (926) 565-15-67. E-mail: vasilii_parshin@mail.ru

ORCID.org/0000-0003-3783-3412

© В. В. Паршин, Д. А. Лежнев, Э. Э. Бережная, А. В. Мишина.

Финансирование исследования и конфликт интересов

Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов. Мнения, изложенные в статье, принадлежат авторам рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

ORIGINAL RESEARCH

Original research

Computed Tomography of the Lungs as a Means of Predicting Lethal Outcome in Cancer Patients with Pneumonia Caused by the SARS-CoV-2 Virus

V. V. Parshin^{*}1, D. A. Lezhnev², E. E. Berezhnaia¹, A. V. Mishina²

¹ City Clinical Hospital No. 52, Moscow Healthcare Department

² Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia

Abstract

The global scientific community has recognized the high importance of lung CT as a diagnostic method. The objective of this study is to prove the significance of lung CT as a means of predicting fatal outcomes of COVID-19 viral pneumonia in patients with a severe and extremely severe course of the disease. The volume of lung damage was retrospectively estimated in postmortem studies of 26 patients with the burden of cancer and in 78 patients without any cancer history (the control group). Lung CT was performed on the day of death and maximum 3 days before it. We concluded that the patients with cancer died with a lesion volume two times smaller than those without cancer, $32.38 \pm 17.41\%$ and $69.21 \pm 11.63\%$, respectively. Thus, lung CT is not only a diagnostic tool, but it can also predict the fatal outcome of SARS-CoV-2 pneumonia (COVID-19) in patients with a severe and extremely severe course of the disease.

Key words: COVID-19, CT of the Lungs, Prognostic Factor.

Research funding and conflicts of interest

The study was not funded by any sources. The authors declare that this work, its theme, subject and content do not affect competing interests. The opinions expressed in the article belong to the authors of the manuscript. The authors confirm that their authorship complies with the international ICMJE criteria (all authors made a significant contribution to the development of the concept, preparation of the article, read and approved the final version before publication).

Актуальность

При анализе литературных источников установлено, что существует целый ряд попыток использовать КТ легких не только в качестве диагности-

ческого теста [6, 9, 10, 11, 12, 14], но и как предиктор смерти больных [2]. Так, группа авторов [8] в 2020 г. при ретроспективном анализе 13 003 умерших больных установила, что вероятность

летального исхода увеличивается от КТ0 до КТ4. Также было показано — чем больше возраст, тем выше риск смерти. На каждые 5 лет риск смерти возрастал на 8,6 %. Авторы считают, что визуальная шкала «КТ0–4» является предиктором смерти у пациентов с COVID-19.

Важное внимание отводится коморбидным заболеваниям и их роли на течение указанной пневмонии. Т. Н. Биличенко [1] в 2021 г. проанализированы данные 17 278 392 больных, зафиксированных в Англии, при этом 10 926 человек умерли. В число факторов риска смерти входят: возраст, мужской пол, фоновые заболевания — ожирение, сахарный диабет, бронхиальная астма, аутоиммунные, гематологические и онкологические заболевания. Все они являлись неблагоприятными факторами прогноза. В серии обзоров [7] авторы оценили летальность, проанализировав базу данных 13 585 больных. У 1518 (11,2 %) больных зафиксировано хотя бы одно коморбидное состояние. Наиболее частыми коморбидными заболеваниями были артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца и сахарный диабет, онкологические заболевания. В отсутствие коморбидных состояний частота летального исхода составила 9,4 %. Хотя бы одно коморбидное состояние (включая онкологические заболевания) повышало частоту неблагоприятного исхода до 13,9 % ($p < 0,001$), мультиморбидность — до 24,8 % ($p < 0,001$). Е. J. Williamson и др. в 2020 г. [13] показали, что смерть, связанная с COVID-19, была связана с мужским полом, большим возрастом, диабетом, тяжелой астмой.

В информационно-аналитическом сборнике «Пандемия COVID-19», вышедшем в 2020 г. [3], отмечено, что смертность среди лиц с диабетом достигает 7,3 %, без него — 2,3 %. В обзоре А. Д. Каприна и др. в 2020 г. [5] отмечено, что на сегодняшний день пациенты с онкологическими заболеваниями должны

быть выделены в группу повышенного риска инфицирования новым коронавирусом. Данные о влиянии COVID-19 на онкологических пациентов, смертности и прогнозе у онкологических больных, инфицированных COVID-19, нуждаются в изучении. О. В. Зайратьянц и др. [4] рассмотрели COVID-19 с точки зрения патологической анатомии и показали фазы диффузного альвеолярного повреждения при выявленной вирусной инфекции, однако без соотнесения с имеющимся у пациента коморбидным состоянием.

Цель: оценить возможности КТ легких как средства прогноза летального исхода пневмонии, обусловленной вирусом SARS-CoV-2.

Материал и методы

Объектом ретроспективного анализа послужили клиничко-диагностические и патологоанатомические данные 104 человек с пневмонией, вызванной COVID-19, имевших клиническое и гистологическое подтверждение коронавирусной пневмонии. КТ органов грудной клетки проведены за 1–3 дня или же в день смерти пациента.

Для выполнения КТ легких использовали мультиспиральный компьютерный томограф Aquilion Prime (Toshiba, Япония), толщиной среза 0,5 мм, питч фактор 1,368. Длительность процедуры не превышала 20 секунд. Укладка предусматривала положение больного лежа на спине с поднятыми руками, без контрастного усиления с последующей реконструкцией изображений.

Обработка изображений осуществлялась на рабочей станции в стандартном программном обеспечении и с использованием мультипараметрического пакета MultiVox, который являлся вспомогательным. Он позволял количественно оценить группу критериев: суммарный объем поражения обоих легких, правого, левого легкого отдельно, объем пораженной ткани за счет трех

отдельных признаков — «матового стекла», «булыжной мостовой» и «консолидации». Показатели имели количественное и % выражение.

Аутопсия выполнена всем умершим по общепринятой технологии. Для гистологического анализа забирались участки ткани легкого из определенного и размеченного по данным КТ материала.

Средний возраст всех больных составил $67 \pm 15,8$ года. Лиц мужского пола — 59 человек (56,7 %), женского — 45 человек (43,3 %).

- Пациенты разделены на две группы:
- первая группа (26 человек) — больные пневмонией, обусловленной COVID-19 с наличием в анамнезе онкологических заболеваний (онкологические заболевания в анамнезе, пролеченные с применением лучевой и химиотерапии, разновидности лучевой терапии и дозы химиотерапии не анализировались, пациенты с раком легких исключались). Количество женщин в данной группе 12 (46,2 %), мужчин — 14 (53,8 %). Средний возраст — $72,69 \pm 14,73$ года;
 - вторая группа (78 человек) — больные пневмонией, обусловленной COVID-19 без онкологических заболеваний в анамнезе. Эти пациенты рассматривались как контроль. Количество женщин в данной группе 33 (42,3 %), мужчин — 45 (57,7 %). Средний возраст — $65,60 \pm 16,0$ года.
- Статистическая обработка базы первичных данных проведена в программе SPSS Statistics-17, рассчитаны средние и стандартные отклонения, t-критерий для независимых выборок.

Результаты и их обсуждение

Проведена оценка трех основных видов изменений легочной паренхимы. Причина появления признака «матовое стекло» известна — частичное снижение воздушности легочных альвеол за счет трансудата или экссудата, что при КТ

проявляется в виде участка повышенной плотности, при этом с сохранной архитектоникой легочной ткани. При отрицательном развитии заболевания проявляется следующий признак — «булыжная мостовая», обусловленный появлением на фоне «матового стекла» сетчатого рисунка, что, в свою очередь, является отражением чередования частично аэрированных и нормальных альвеол. Последний признак, «консолидация», возникает за счет тотального заполнения альвеол жидкостью и отражается при КТ плотной безвоздушной однородной структурой, иногда с видимыми просветами воздушных бронхов. Объем поражения легких за счет всех признаков и отдельно за счет «матового стекла», «булыжной мостовой» и «консолидации» в каждой из групп представлен в итоговой таблице.

Средний объем поражения легких накануне смерти среди лиц с онкологическим анамнезом оказался в два раза меньшим по сравнению с группой контроля и составил $32,3 \pm 17,4$ % против $69,2 \pm 11,6$ %. Различие имеет степень достоверности более 0,005. Оба легких вовлекались в воспалительный процесс в 100 % (рис. 1, а, б).

За счет паттерна «матовое стекло» объем поражения в первой группе составил $19,7 \pm 11,0$ %, во второй — $37,1 \pm 12,0$ %, различие было достоверно (рис. 2, а, б).

За счет паттерна «булыжная мостовая» объем поражения составил соответственно $5,5 \pm 7,0$ % и $21,4 \pm 12,3$ %, различие было достоверно (рис. 3, а, б).

За счет паттерна «консолидация» объем поражения составил $7,1 \pm 8,6$ % и $9,7 \pm 10,7$ % и различие было недостоверно (рис. 4, а, б).

Вероятнее всего, больные с онкологическими заболеваниями в анамнезе просто не доживали до данной фазы поражения легких.

Эти данные указывают на то, что онкологический анамнез является

**Объем поражения легких среди умерших больных
с отягощенным онкологическим анамнезом
и не имевших онкологических заболеваний (контроль)**

КТ-признаки	Объем поражения легких		t-критерий	p
	больные с онкологическим анамнезом (n = 26)	больные без онкологического анамнеза (n = 78)		
Все признаки	32,3 ± 17,4 %	69,2 ± 11,6 %	0,009	< 0,005
«Матовое стекло»	19,7 ± 11,0 %	37,1 ± 12,0 %	0,4	< 0,005
«Булыжная мостовая»	5,5 ± 7,0 %	21,4 ± 12,3 %	0,000	< 0,005
«Консолидация»	7,1 ± 8,6 %	9,7 ± 10,7 %	0,49	> 0,05

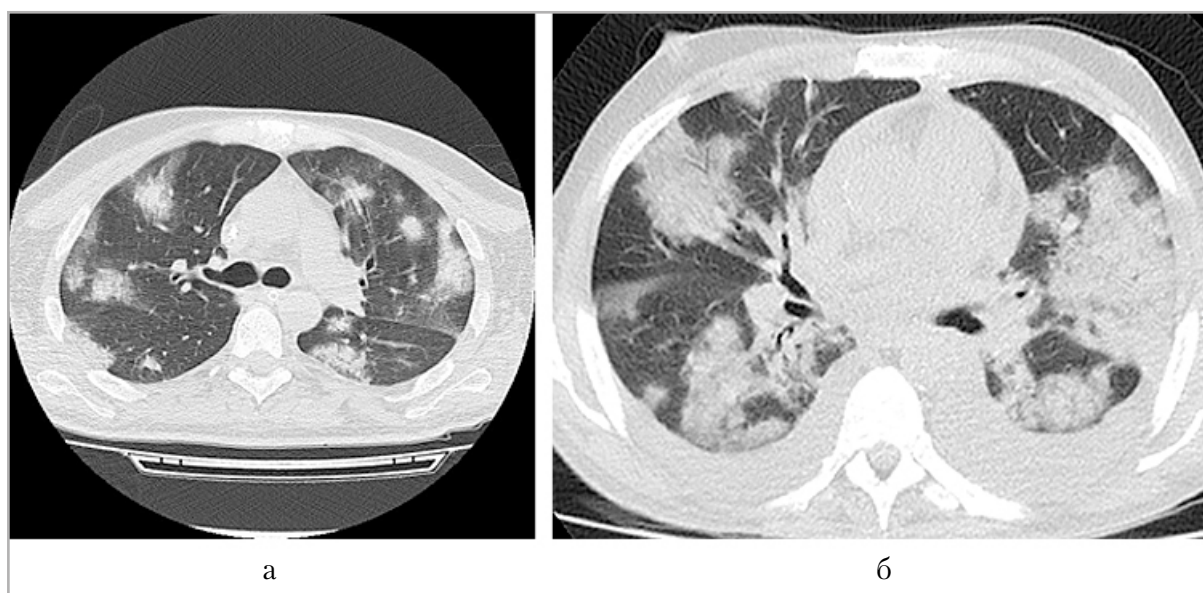


Рис. 1. Компьютерные томограммы органов грудной клетки. Аксиальная проекция, режим легочного окна: *а* — Мужчина с отягощенным онкологическим анамнезом, 54 лет. Объем поражения легких — до 40 %. В обоих легких наблюдаются типичные для вирусной инфекции паттерны «матовое стекло» и «консолидация», при этом последний значительно преобладает над первыми тремя; *б* — Мужчина без онкологического анамнеза, 62 лет. КТ выполнена за 2 дня до летального исхода. Объем поражения обоих легких не менее 74 %. Участки «консолидации», расположенные диффузно, с большей тенденцией к расположению в задних отделах легких. В обеих плевральных полостях имеется плевральный выпот

крайне отрицательным фактором прогноза при пневмонии, вызванной вирусом SARS-CoV-2.

Заключение

Онкологический анамнез является крайне отрицательным фактором

прогноза при пневмонии, вызванной вирусом SARS-CoV-2, так как у больных с отягощенным онкологическим анамнезом смерть наступала при объеме поражения в два раза меньшем, чем у лиц без онкологических заболеваний.

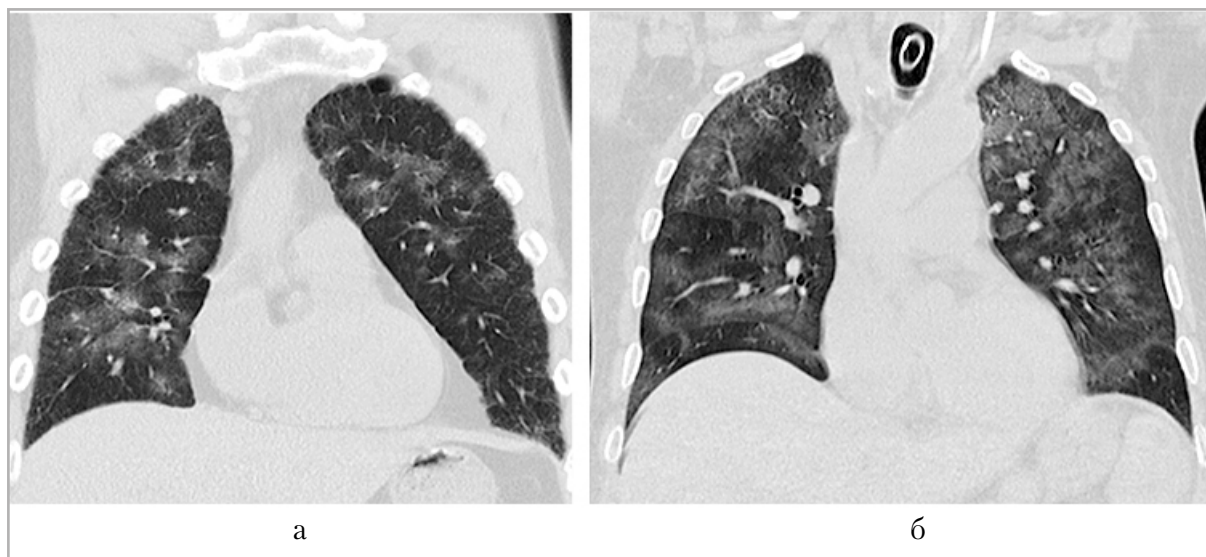


Рис. 2. Компьютерные томограммы органов грудной клетки. Коронарная реконструкция 3 мм, режим легочного окна: *а* — Пациент с отягощенным онкологическим анамнезом. Объем поражения легких — до 32 %. В обоих легких наблюдаются типичные для вирусной инфекции участки повышения плотности паренхимы легких по типу «матового стекла», расположенные диффузно; *б* — Пациент без онкологического анамнеза. Объем поражения обоих легких не менее 70 %. Участки повышения плотности паренхимы легких по типу «матового стекла» с поражением всех долей и сегментов

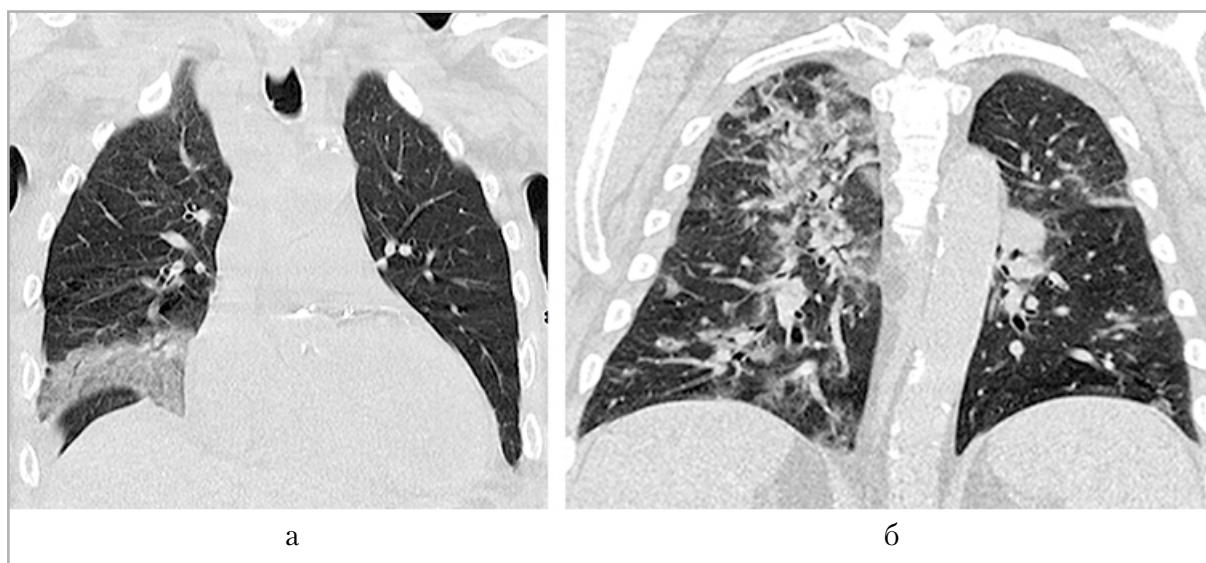


Рис. 3. Компьютерные томограммы органов грудной клетки. Коронарная реконструкция 3 мм, режим легочного окна: *а* — Пациент с отягощенным онкологическим анамнезом. Объем поражения легких — до 15 %. В нижней доле правого легкого наблюдается участок повышения плотности паренхимы легких по типу «матового стекла» в сочетании с утолщенными междольковыми перегородками; *б* — Пациент без онкологического анамнеза. Объем поражения обоих легких не более 30 %. Участки повышения плотности паренхимы легких по типу «матового стекла» с утолщенным междольковым интерстицием с наибольшим поражением задних отделов правого легкого

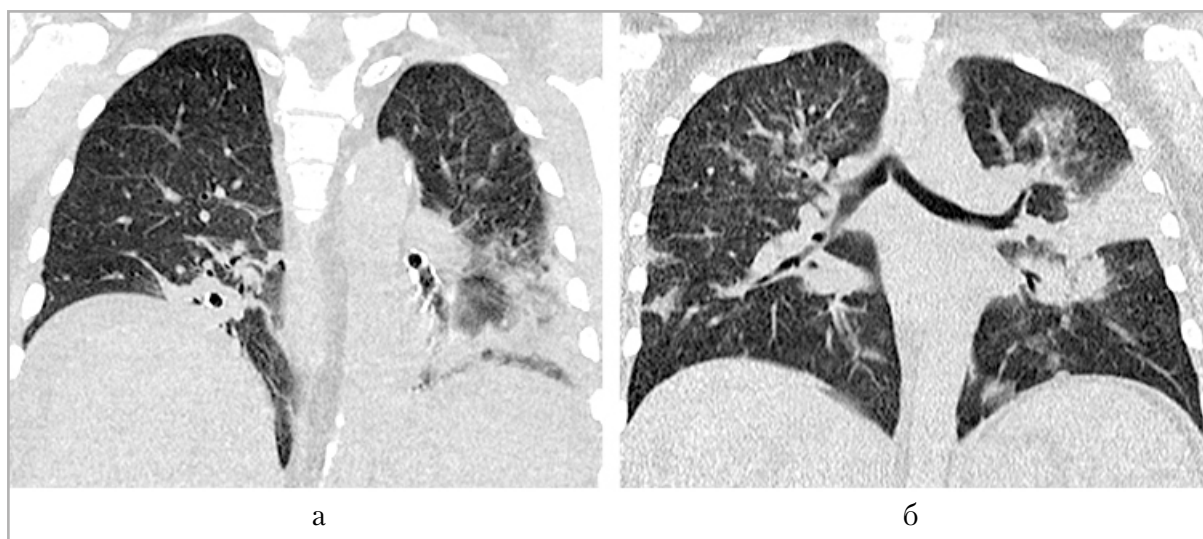


Рис. 4. Компьютерные томограммы органов грудной клетки. Коронарная реконструкция 3 мм, режим легочного окна: *а* — Пациент с отягощенным онкологическим анамнезом. Объем поражения легких — до 15 %. В нижней доле левого легкого выявлен безвоздушный участок измененной паренхимы легких по типу «консолидация»; *б* — Пациент без онкологического анамнеза. Объем поражения обоих легких не более 30 %. В верхней доле левого легкого и частичном распространении на прилежащий сегмент нижней доли выявлен безвоздушный участок измененной паренхимы легких по типу «консолидация»

КТ легких можно рассматривать не только как диагностический инструмент, но и как средство прогноза летального исхода пневмонии, обусловленной SARS-CoV-2 (COVID-19).

Список литературы

1. Биличенко Т. Н. Факторы риска, иммунологические механизмы и биологические маркеры тяжелого течения COVID-19 (обзор исследований) // РМЖ. Медицинское обозрение. 2021. № 5. С. 237–244. DOI: 10.32364/2587-6821-2021-5-5-237-244
2. Гусев А. В., Новицкий Р. Э. Технологии прогнозной аналитики в борьбе с пандемией COVID 19 // Искусственный интеллект в здравоохранении. 2020. № 4. С. 23–333. DOI: 10.37690/1811-0193-2020-4-24-33
3. Долгушкин Н. К. Пандемия COVID-19. Биология и экономика. Специальный выпуск: информационно-аналитический сборник / под ред. М. Ф. Мизинцевой // ВИНТИ РАН. М.: Издательство «Перо», 2020. 110 с.
4. Патологическая анатомия COVID-19: Атлас / О. В. Зайратьянц, М. В. Самсонова, Л. М. Михалева и др. / под общ. ред. О. В. Зайратьянца. М.: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2020. 140 с., ил.
5. Каприн А. Д., Гамеева Е. В., Поляков А. А. и др. Влияние пандемии COVID-19 на онкологическую практику // Сибирский онкологический журнал. 2020. Т. 19 (3). С. 5–22. <https://doi.org/10.21294/1814-4861-2020-19-3-5-22>
6. Кармазановский Г. Г., Замятина К. А., Сташків В. И. и др. Компьютерно-томографическая диагностика и мониторинг течения вирусной пневмонии, обусловленной вирусом SARS-CoV-2, при работе «Госпиталя COVID-19» на базе Федерального специализированного медицинского научного центра // Мед. визуализация. 2020. Т. 24 (2). С. 11–36. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-2020-2-11-36>
7. Молочков А. В., Каратеев Д. Е., Огнева Е. Ю. и др. Коморбидные заболевания и прогнозирование исхода COVID-19: результаты наблюдения 13 585 боль-

- ных, находившихся на стационарном лечении в больницах Московской области // Альманах клинической медицины. 2020. Т. 48. С. 1–10. DOI: 10.18786/2072-0505-2020-48-040
8. Морозов С. П., Гомболевский В. А., Чернина В. Ю. и др. Прогнозирование летальных исходов при COVID 19 по данным компьютерной томографии органов грудной клетки // Туберкулез и болезни легких. 2020. Т. 98. (6). С. 7–14. DOI: 10.21292/2075-1230-2020-98-6-7-14
 9. Сперанская А. А. Лучевые проявления новой коронавирусной инфекции COVID-19 // Лучевая диагностика и терапия. 2020. Т. 1. С. 18–25. <https://doi.org/10.22328/2079-5343-2020-11-1-18-25>
 10. Bernheim A., Mei X., Huang M. et al. Chest CT findings in coronavirus disease-19 (COVID-19): relationship to duration of infection. *Radiology*. 2020. Jun;295(3):200463. DOI: 10.1148/radiol.2020200463
 11. Chung M. et al. CT Imaging Features of 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV). *Radiology*. 2020. Apr;295(1):202–207. DOI: 10.1148/radiol.2020200230
 12. Ojha V., Mani A., Pandey N. et al. CT in coronavirus disease 2019 (COVID-19): a systematic review of chest CT findings in 4410 adult patients. *Eur. Radiol.* 2020 Nov;30(11):6129–6138. DOI: 10.1007/s00330-020-06975-7
 13. Williamson E., Walker A., Bhaskaran K. et al. Open SAFELY: factors associated with COVID-19 death in 17 million patients. *Nature*. 2020. Aug;584(7821):430–436. DOI: 10.1038/s41586-020-2521-4
 14. Ye Z., Zhang Y., Wang Y., Huang Z., Song B. Chest CT manifestations of new coronavirus disease 2019 (COVID-19): a pictorial review. *Eur. Radiol.* 2020 Aug;30(8):4381–4389. DOI: 10.1007/s00330-020-06801-0
 15. P. 237–244 (in Russian). DOI: 10.32364/2587-6821-2021-5-5-237-244
 2. Gusev A. V., Novickij R. Je. Artificial intelligence in healthcare. 2020. No 4. P. 23–333 (in Russian). DOI: 10.37690/1811-0193-2020-4-24-33
 3. Dolgushkin N. K. COVID-19 Pandemic. Biology and economics. Special issue: information and analytical collection. Edited by M. F. Mizintseva. VINITI RAS Moscow: Izdatel'stvo Pero, 2020. 110 p. (in Russian).
 4. Patologicheskaja anatomija COVID-19: Atlas O. V. Zajrat'janc, M. V. Camsonova, L. M. Mihaleva et al. Edited by O. V. Zajrat'janca. Moscow: GBU «NII OZMM DZM», 2020. 140 p., illustrated (in Russian).
 5. Kaprin A. D., Gameeva E. V., Poljakov A. A. et al. *Siberian journal of oncology*. 2020. No. 19 (3). P. 5–22 (in Russian). <https://doi.org/10.21294/1814-4861-2020-19-3-5-22>
 6. Karmazanovskij G. G., Zamjatina K. A., Stashkiv V. I. et al. Moscow: Med. Vizualizacija. 2020. No. 24 (2). P. 11–36 (in Russian). <https://doi.org/10.24835/1607-0763-2020-2-11-36>
 7. Molochkov A. V., Karateev D. E., Ogneva E. Ju. et al. Moscow: Al'manah klinicheskij mediciny. 2020. No. 48. P. 1–10 (in Russian). DOI: 10.18786/2072-0505-2020-48-040
 8. Morozov S. P., Gombolevskij V. A., Chernina V. Ju. et al. Moscow: Tuberkuлез i bolezni legkih. 2020. V. 98 (6). P. 7–14 (in Russian). DOI: 10.21292/2075-1230-2020-98-6-7-14
 9. Speranskaja A. A. Luchevaja diagnostika i terapija. 2020. No. 1. P. 18–25 (in Russian). <https://doi.org/10.22328/2079-5343-2020-11-1-18-25>
 10. Bernheim A., Mei X., Huang M. et al. Chest CT findings in coronavirus disease-19 (COVID-19): relationship to duration of infection. *Radiology*. 2020. Jun;295(3):200463. DOI: 10.1148/radiol.2020200463
 11. Chung M. et al. CT Imaging Features of 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV).

References

1. Bilichenko T. N. Russian Medical Journal: Medicinskoe obozrenie. 2021. No 5.
11. Chung M. et al. CT Imaging Features of 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV).

- Radiology. 2020. Apr;295(1):202–207. DOI: 10.1148/radiol.2020200230
12. *Ojha V., Mani A., Pandey N. et al.* CT in coronavirus disease 2019 (COVID-19): a systematic review of chest CT findings in 4410 adult patients. *Eur. Radiol.* 2020 Nov;30(11):6129–6138. DOI: 10.1007/s00330-020-06975-7
13. *Williamson E., Walker A., Bhaskaran K. et al.* Open SAFELY: factors associated with COVID-19 death in 17 million patients. *Nature.* 2020. Aug;584(7821):430–436. DOI: 10.1038/s41586-020-2521-4
14. *Ye Z., Zhang Y., Wang Y., Huang Z., Song B.* Chest CT manifestations of new coronavirus disease 2019 (COVID-19): a pictorial review. *Eur. Radiol.* 2020 Aug;30(8):4381–4389. DOI: 10.1007/s00330-020-06801-0

Сведения об авторах / Information about authors

Паршин Василий Владимирович, врач-рентгенолог, заведующий рентгеновским отделением ГБУЗ «Городская клиническая больница № 52» Департамента здравоохранения г. Москвы.

Адрес: 123182, г. Москва, ул. Пехотная, д. 3.

Тел.: +7 (926) 565-15-67. Электронная почта: vasilii_parshin@mail.ru

ORCID.org/0000-0003-3783-3412

Вклад автора: поиск публикаций по теме, анализ литературы, написание текста, участие в сборе материала, в обработке материала и обсчете статистических показателей, работа с различными изображениями и подписанными подписями, формирование заключения и выводов по материалу.

Parshin Vasily Vladimirovich, Radiologist, Head of Radiology Department of the City Clinical Hospital No. 52 of the Moscow Health Department.

Address: 3, ul. Pehotnaya, Moscow, 123182, Russia.

Phone number: +7 (926) 565-15-67. E-mail: vasilii_parshin@mail.ru

ORCID.org/0000-0003-3783-3412

Author's contribution: search for publications on the topic, literature analysis, text writing, participation in the collection of material, participation in the processing of the material and calculation of statistical indicators, work with various images and captions, formation of conclusions and conclusions on the material.

Лежнев Дмитрий Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова» Минздрава России.

Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.

Тел.: +7 (916) 163-40-40. Электронная почта: lezhnevdm@mail.ru

ORCID.org/0000-0002-7163-2553

Вклад автора: экспертная оценка обзора литературы, определение основной направленности обзора, систематизация и финальное редактирование обзора, одобрение окончательной версии статьи перед ее подачей для публикации.

Lezhnev Dmitry Anatol'evich, M. D. Med., Professor, Head of Department of Radiology of Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia.

Address: 9a, ul. Vucheticha, Moscow, 127206, Russia.

Phone number: +7 (916) 163-40-40. E-mail: lezhnevdm@mail.ru

ORCID.org/0000-0002-7163-2553

Author's contribution: expert evaluation of the literature review, determination of the main focus of the review, systematization and final editing of the review, approval of the final version of the article before submitting it for publication.

Бережная Эльвира Элчиновна, врач-патологоанатом, ГБУЗ «Городская клиническая больница № 52» Департамента здравоохранения г. Москвы.

Адрес: 123182, г. Москва, ул. Пехотная, д. 3.

Тел.: +7 (929) 938-04-43. Электронная почта: dr.berezhnaia@gmail.com

ORCID.org/0000-0003-1407-0408

Вклад автора: участие в сборе материала, существенный вклад в концепцию и дизайн исследования, получение данных или их анализ и интерпретацию.

Berezhnaia Elvira Elchinovna, Pathologist of the pathology department Moscow City Hospital No 52 Department Helthcare of Moscow

Address: 3, ul. Pehotnaya, Moscow, 123182, Russia.

Phone number: +7 (929) 938-04-43. E-mail: dr.berezhnaia@gmail.com

ORCID.org/0000-0003-1407-0408

Author's contribution: participation in the collection of material, significant contribution to the concept and design of the study, data acquisition or analysis and interpretation.

Мишина Анастасия Владимировна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры фтизиатрии и пульмонологии ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова» Минздрава России.

Адрес: 127473, г. Москва, ул. Делегатская, д. 20/1.

Тел.: +7 (910) 459-18-90. Электронная почта: av.mishina@yandex.ru

ORCID.org/0000-0002-3340-5843.

Вклад автора: участие в сборе материала, существенный вклад в концепцию и дизайн исследования, получение данных или их анализ и интерпретацию.

Mishina Anastasia Vladimirovna, Ph. D. Med., Docent, Phthisiology of Department of Radiology of Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia.

Address: 20/1, ul. Delegatskaya, Moscow, 127473, Russia.

Phone number: +7 (910) 459-18-90. E-mail: av.mishina@yandex.ru

ORCID.org/0000-0002-3340-5843

Author's contribution: participation in the collection of material, significant contribution to the concept and design of the study, data acquisition or analysis and interpretation.