

УДК 615.84+616-073.75

https://doi.org/10.33619/2414-2948/93/08

## КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИМЕРЫ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19

©Шерматова У. Б., ORCID: 0000-0003-3997-2184, Ошский государственный университет,  
г. Ош, Кыргызстан, shermatova.uuljan@mail.ru

©Авазбеков Б., Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки  
и повышения квалификации им. С.Б. Даниярова, г. Бишкек, Кыргызстан

©Жунусбаева П. Б., Медико-фармацевтический колледж, г. Бишкек, Кыргызстан

## RADIODIAGNOSIS CLINICAL EXAMPLES OF COVID-19 CORONAVIRUS INFECTION

©Shermatova U., ORCID: 0000-0003-3997-2184, Osh State University,  
Osh, Kyrgyzstan, shermatova.uuljan@mail.ru

©Avazbekov B., Kyrgyz State Medical Institute of retraining and advanced training,  
Bishkek, Kyrgyzstan

©Zhunusbaeva P., College of Medicine and Pharmacy, Bishkek, Kyrgyzstan

*Аннотация.* В статье представлены данные ретроспективного анализа медицинских карт и КТ грудной клетки больных с коронавирусной инфекцией COVID-19, обратившихся в диагностический центр ЮРФА города Ош в период первой волны пандемии КР, с описанием отдельных клинических случаев и проведением их лучевой и дифференциальной диагностики. Приведен пример поражения головного мозга у пациентки 16 лет с подтвержденным COVID-19 в виде острой некротизирующей энцефалопатии по данным магнитно-резонансной томографии.

*Abstract.* The article presents data from a retrospective analysis of medical records and chest CT scan of patients with coronavirus infection COVID-19 who applied to the diagnostic center of the URFA in Osh during the first wave of the KR pandemic, with a description of individual clinical cases and their radiological and differential diagnosis. An example of brain damage in a 16-year-old patient with confirmed COVID-19 in the form of acute necrotizing encephalopathy according to magnetic resonance imaging is given.

*Ключевые слова:* COVID-19, коронавирус, пневмония, КТ, лучевая и дифференциальная диагностика пневмонии при COVID-19, симптом «матовое стекло», клинические случаи, поражение головного мозга.

*Keywords:* COVID-19, coronavirus, pneumonia, CT, radiation and differential diagnosis of pneumonia in COVID-19, ground glass opacity, clinical cases, brain damage.

На сегодняшний день вопрос дифференциальной диагностики больных COVID-19 является одним из актуальных проблем в мире, в доступной нам литературе данных о них недостаточно. Своевременная диагностика и интерпретация данных КТ позволяет разделить потоки пациентов в соответствующие подразделения медицинских учреждений и оказать своевременную медицинскую помощь по профилю, что поможет спасти жизнь пациентам. На ряду с ПЦР диагностикой и серологическими исследованиями (ИФА Ig G и M),

компьютерная томография грудной клетки является методом визуальной диагностики пневмонии при COVID-19, что придает наибольшую актуальность данному исследованию. ПЦР-тест очень специфичен, но имеет более низкую чувствительность 65–95%, а это значит, что тест может быть отрицательным даже при инфицировании пациента. Другая проблема заключается в ожидании результатов теста и лабораторных данных (СРБ, D-димеры, прокальцитонин, РАК), которые могут занять более 24 часов, а результаты КТ доступны в краткие сроки.

По данным А. С. Винокурова и соавторов, КТ-исследования в 100% поражение легких проявлялись участками уплотнения по типу «матового стекла», в 61,9% сочетались с ретикулярной исчерченностью за счет внутридольковой интерстиции, в 33,3% — с уплотнениями в виде консолидаций. Практически у половины пациентов (52,3%) поражение локализовалось лоскутно как субплеврально, так и в ядерных отделах, у остальных локализовалось преимущественно субплеврально. Изменения в виде субплевральных полосок, линий уплотнения дисковидных ателектазов отмечены у 19%, двусторонний малый плевральный выпот имелся также у 19%, а увеличение внутригрудных лимфоузлов (ВГЛУ) лишь у 1 (4,7%) пациента. Очаги, полости, массивные консолидации у больных с коронавирусной инфекцией не были выявлены [1].

Зачастую под «маской» пневмонии вирусной этиологии госпитализировались пациенты, основные заболевания которых были представлены раком легких, метастатическим поражением, туберкулезом, ВИЧ ассоциированной патологией, бронхоэктатической болезнью, инфарктами легких, саркоидозом, лучевым пневмонитом [2, 3], а также более редкими заболеваниями легких (организующая пневмония, неспецифическая интерстициальная пневмония), поэтому уже на этапе приемного отделения требовалась качественная дифференциальная диагностика [1–4].

При подозрении на пневмонию COVID-19, мультисрезовая компьютерная томография (МСКТ) органов грудной клетки остается наиболее информативным среди других методов лучевой диагностики и способствует ранней диагностике. Степень выраженности признаков поражения легких на МСКТ коррелирует с тяжестью заболевания, в связи с этим компьютерная томография применяется как для диагностики поражения, так и для оценки динамики процесса. Диагноз «Внебольничная пневмония предположительно корона вирусной этиологии» в условиях эпидемии COVID-19 устанавливается при наличии у больного подтвержденной инфильтрации легочной ткани (матовое стекло) на КТ, эпидемиологических данных, изменений общеклинического анализа крови (лейкопения, лимфопения, увеличение СРБ) и лихорадки, достаточны для принятия клинических решений до проведения лабораторного теста на наличие корона вирусной инфекции, даже при отрицательной ПЦР-диагностике. По данным некоторых авторов описана возможность развития миокардита [5], а также некротизирующей геморрагической энцефалопатии с преимущественным вовлечением таламических зон [6].

*Цель исследования:* изучить особенности рентгенологических проявлений пневмонии при корона вирусной инфекции COVID-19 на КТ и провести их дифференциальную диагностику с другими случаями симптома «матового стекла».

#### *Материал и методы исследования*

Проведен ретроспективный анализ медицинских карт и данных компьютерной томографии грудной клетки пациентов, обратившихся за КТ диагностикой грудной клетки в диагностический центр ЮРФА города Ош (107) в период первой волны пандемии КР, с

описанием отдельных клинических случаев для дифференциальной диагностики. Каждый пациент, поступающий в диагностический центр (ДЦ) с подозрением на COVID-19, сканировался одним и тем же 16-срезовым сканером. Рентген трубка — 5,0 МТЕ, минимальное время сканирования — 0,8 с, максимальное поле обзора — 500 мм. Параметры работы рентгеновской трубки томографа, были следующими: напряжение — 100 мА, сила тока — 120 кВ, время одного оборота трубки — 0,6 сек. Толщина срезов изображений 5 мм. Кроме того, по результатам реконструкции (1,025 мм) получили две серии изображений с разным фактором жесткости (в легочном и медиастинальном окнах). Проведена дифференциальная диагностика данных КТ у 107 больных и проанализированы эпидемиологические данные больных из городского статистического отдела.

### Результаты исследования и их обсуждение

За 2020 г. в городе Ош, было зарегистрировано 5511 случаев COVID-19. Из них 3347 (60,73%) случаев доказаны лабораторно. При анализе структуры обращаемости были выявлены, что 2263 (41,06%) случаев обратились самостоятельно, завозные случаи из стационаров — 35 (0,63%), остальные пациенты — 2129 (38,63%) были направлены из амбулаторных ЛПУ. В эпидемиологическом анализе больных COVID-19, контактных с больными COVID-19 было 1625 (29,48), а 2164 (39,26%) случая на основе клинических и эпидемиологических анализов, остальные 1722 (31,24%) — спорадические. Летальным исходом закончились 67 (3,09%) (U 07.1 — 24 и U 07.2 — 43) случаев.

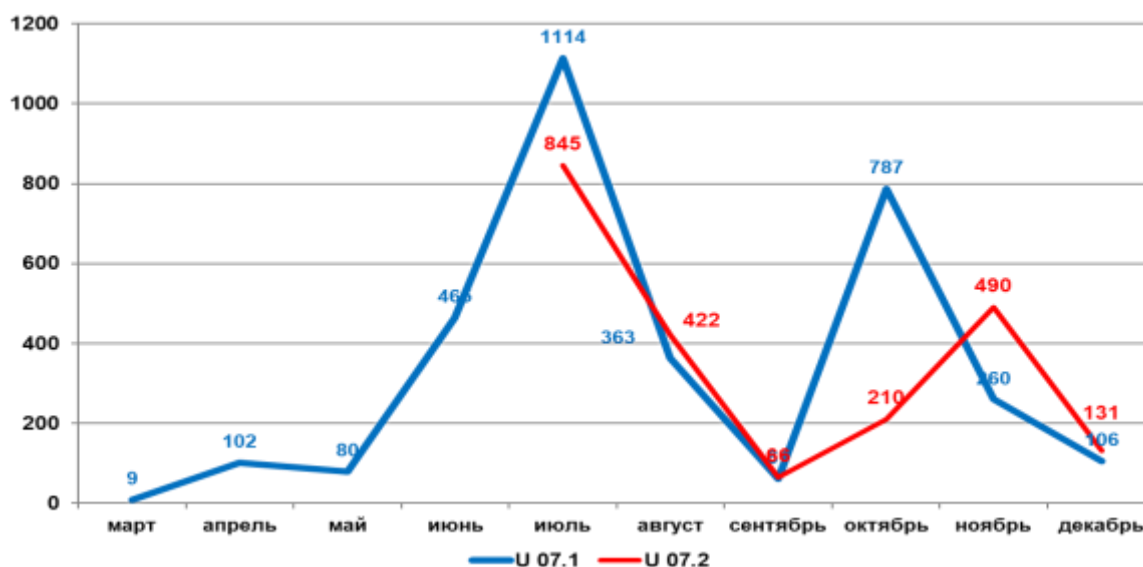


Рисунок 1. Регистрация выявленных на клиничко-эпидемиологической основе (U07.2) и COVID положительных (U07.1) больных по месяцам

При первой волне COVID-19 наибольший пик регистрации больных в городе Ош, как и в Кыргызстане в целом, приходился на июль месяц 2020 года, что составило 1959 случаев. Больных, выявленных на основе клиничко-эпидемиологических исследований (U07.2) — 1114 (56,87%), а COVID положительных больных (U07.1) — 845 (43,13%) случаев. По КТ данным была проведена дифференциальная диагностика 107 пациентам, из них наибольшую часть 87 (81,3%) составили пациенты, имеющие только признаки коронавирусной пневмонии, у которых был выявлен симптом «матового стекла», а больных с COVID-19 с сочетанием другой сопутствующей патологией составило 9 (8,4%). Пациентов с другой патологией без COVID-19 составили 6 (5,6%), и без признаков патологии по результатам КТ было 5 (4,7%) (Рисунок 2).

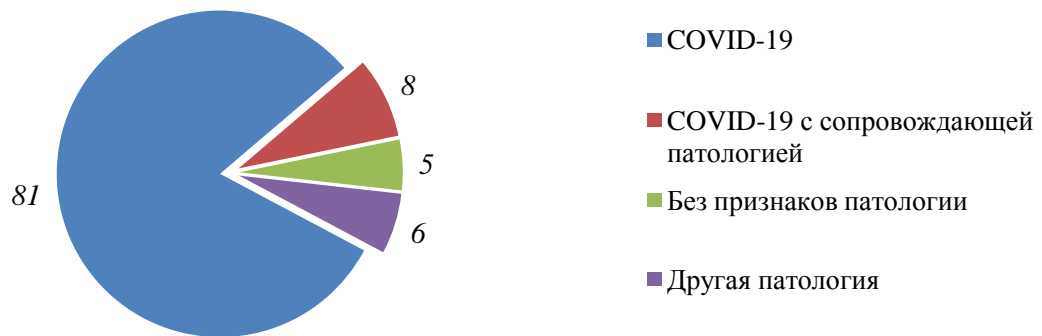


Рисунок 2. Данные по дифференциальной диагностике

Патогномичные рентгенологические признаки пневмонии при COVID-19, проявились следующими симптомами: матовое стекло, картина «булыжной мостовой», расширение легочных сосудов, тракционные бронхоэктазы, а также в поздних стадиях заболевания отмечались утолщенные междольковые и внутри лобулярные линии, как следствие пневмосклероза. Симптом «матовое стекло» — это незначительное повышение плотности легочной ткани при сохранении видимости стенок сосудов и бронхов в зоне патологических изменений (Рисунок 3).

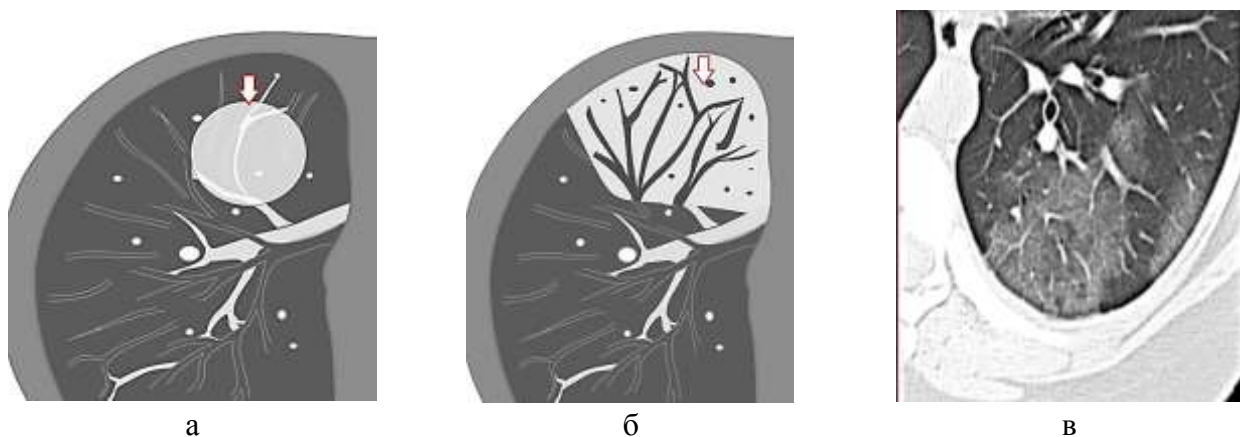


Рисунок 3. Образец матового стекла

Образец матового стекла (ground glass opacity) наиболее часто (81,3%) встречающаяся рентген картина при COVID-19 (Рисунок 3 а, б, в). Симптом «матовое стекло» обычно был расположен двусторонне, мультифокально и по периферии, но на ранней стадии заболевания может проявляться как унифокальное поражение, чаще всего локализованное в нижней доле правого легкого (43%). Симптом «матовое стекло» наиболее часто (52%) сочетался с ретикулярной исчерченностью, как при вирусной (интерстициальной) пневмонии. Картина «булыжной мостовой» выявлена у 48% больных (Рисунок 3 а, б). В редких случаях встречаются утолщенные междольковые и внутри лобулярные линии (Рисунок 4 а, б) в сочетании с рисунком матового стекла, эта закономерность проявлялась на несколько поздних этапах болезни — как проявления пневмафиброза.

Следующим КТ признаком пневмонии при COVID-19 является расширение легочных сосудов, которое было выявлено в 48% случаев. Расширение сосуда — типичное проявление в области матового стекла при COVID-19. Расширение сосудов представлено на Рисунке 4 а и б (стрелками).



а



б

Рисунок 4. Картина «Бульжной мостовой»



а



б

Рисунок 5. Расширение сосуда

Очередным КТ признаком пневмонии при COVID-19 являются тракционные бронхоэктазы, которые были выявлены в 34% случаев. Тракционные бронхоэктазы еще одна частая находка в области матового стекла (Рисунок 6).

Дифференциальная диагностика симптома «матовое стекло». Данный симптом может встречаться во многих случаях, одним из которых является неправильный вдох в момент снятия КТ, то есть снимок был сделан в момент выдоха, что может ошибочно приниматься за симптом «матового стекла». Неправильный вдох, то есть снятие КТ во время выдоха (Рисунок 7), «матовое стекло» может дать гипоаэрацию во время выдоха. Такой момент в норме еще может встречаться при снятии КТ в положении на животе, что наиболее часто проводится больным с проблемами позвоночного столба, в постоперационном периоде и др. и называется функциональная гиповентиляция-гравитация.

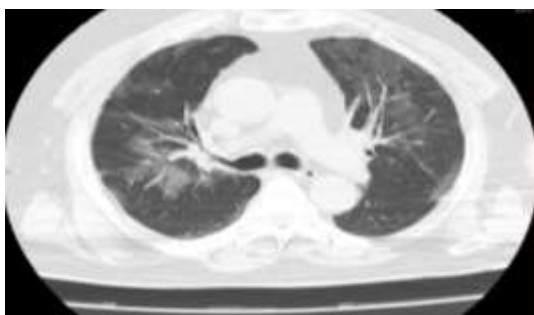


Рисунок 6. Тракционные бронхоэктазы

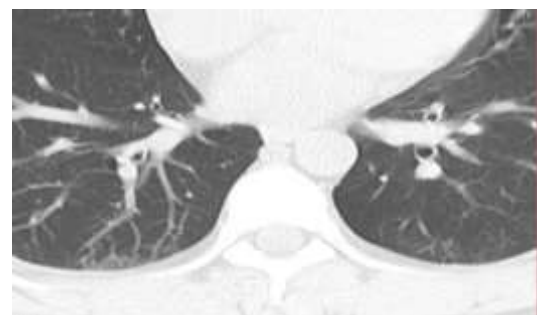
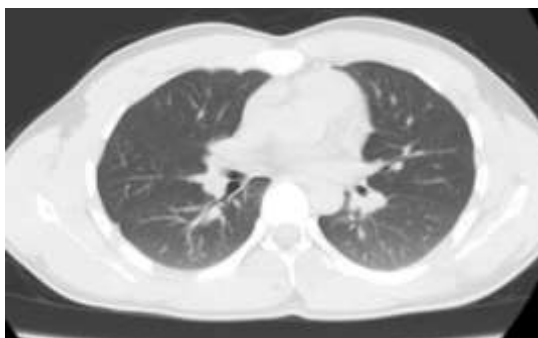


Рисунок 7. Снятие КТ во время выдоха

Также симптом матового стекла может наблюдаться при многих патологиях легкого, такие как аденокарцинома легких, лучевой пневмонит, гиперчувствительный пневмонит, кардиогенный отек легких, альвеолярное кровоизлияние и эозинофильная пневмония и др. Одной из патологий, представленных симптомом «матового стекла», является лучевой пневмонит (Рисунок 8, 9 а и б), отмечающийся у больных онкологическим поражением легких или молочной железы вследствие лучевой и (или) химиотерапии, приводящей к повреждению структуры и функции ткани легкого через недели, месяцы и даже годы после проведенного лечения.

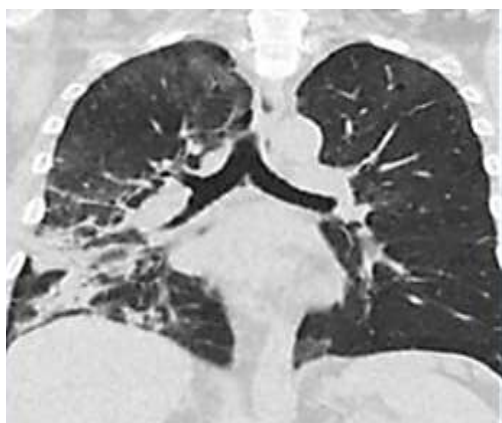


На спине (а)

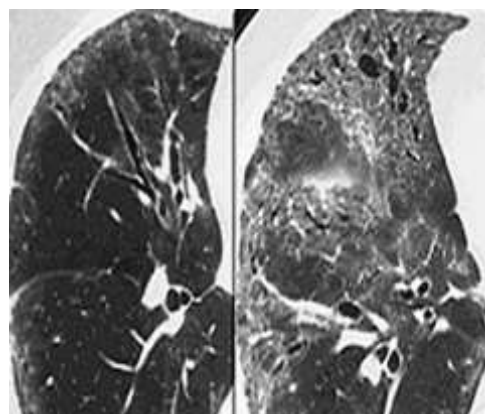


На животе (б)

Рисунок 8. Матовое стекло функциональная гиповентиляция-гравитация



а

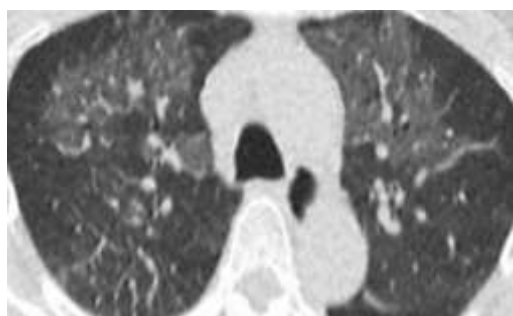


б

Рисунок 9. Лучевой пневмонит

Отличие симптома «матовое стекло» при лучевом пневмоните от симптома «матовое стекло» при COVID-19 пневмонии, во-первых, с учетом анамнеза он располагается более медиальнее, часто односторонне и имеет большие размеры. Следующей патологией, где также встречается симптом «матовое стекло» является кардиогенный отек легких (Рисунок 10 а, б). Он проявляется двусторонним помутнением матового стекла, отражающим внесосудистую жидкость в альвеолярных пространствах, и располагается в нижних и задних отделах легких.

Эти помутнения матового стекла обычно более центрально распределены с сохранением периферической паренхимы, что не соответствует особенностям матового стекла при COVID-19, который располагается близко к плевральным поверхностям. А также можно перечислить следующие сопутствующие признаки.



а



б

Рисунок 10. Кардиогенный отек легких

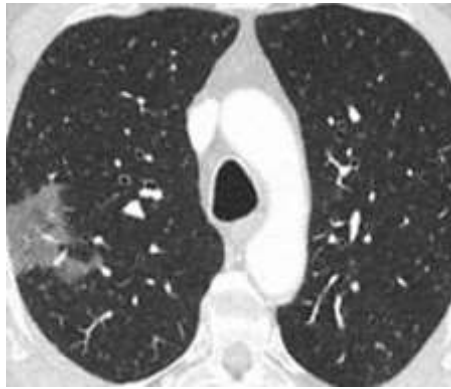
Сопутствующие признаки, указывающие на кардиогенный отек: утолщение межлобулярной перегородки; диффузное расширение сосудов; увеличение лимфатических узлов; структурная сердечная патология; жидкость в плевральной полости; клиническая картина пациента явления ССН (отеки на ногах, и другие виды отеков, аритмия, тахикардия и др.) Следующей патологией является альвеолярное кровоизлияние (Рисунок 11). Оно проявляется с пятнистым матовым стеклом вдоль бронховаскулярных пучков. *Альвеолярное кровоизлияние*. На изображении показано альвеолярное кровоизлияние с пятнистым матовым стеклом вдоль бронховаскулярных пучков у пациента со вторичным васкулитом при системной красной волчанке (Рисунок 11).



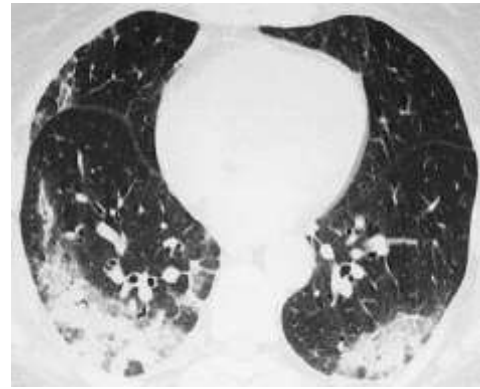
Рисунок 11. Альвеолярное кровоизлияние

Симптом «матовое стекло» отмечается при эозинофильной пневмонии (Рисунок 12), который имеет место при бронхиальной астме.

Эозинофильная пневмония в отличие от COVID-19 может проявляться следующими симптомами: клиническая картина развивается с медленным появлением симптомов; связь с бронхиальной астмой; наличие эозинофилии в бронхоальвеолярном лаваже и образцах крови; патологический процесс в основном и строго располагается в верхних зонах легких; гиперчувствительный пневмонит. Помутнения матового стекла при гиперчувствительном пневмоните (ГП) также двусторонние, но имеют более географический характер. На изображении показаны типичные двусторонние помутнения матового стекла при гиперчувствительном пневмоните со знаком «сыра» (Рисунок 13): У данного пациента была неспецифическая интерстициальная пневмония, на КТ он был представлен слабым матовым стеклом, напоминающим клеточное и, в некоторой степени, фиброзное интерстициальное заболевание (Рисунок 14).



а



б

Рисунок 12. Эозинофильная пневмония



Рисунок 13. Смесь матового стекла, паренхимы нормальной плотности и воздушной ловушки (кружок)

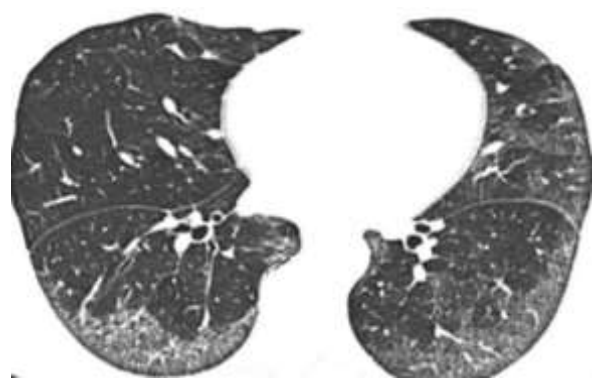


Рисунок 14. NSIP – неспецифическая интерстициальная пневмония

Отличия от COVID-19: помутнения не разграничены; нет утолщения сосудов; в основном стабильное с течением времени. Мультифокальная аденокарцинома *in situ* может проявляться в виде двусторонних помутнений как матовое стекло, которое может выглядеть как при COVID-19 (Рисунок 15).

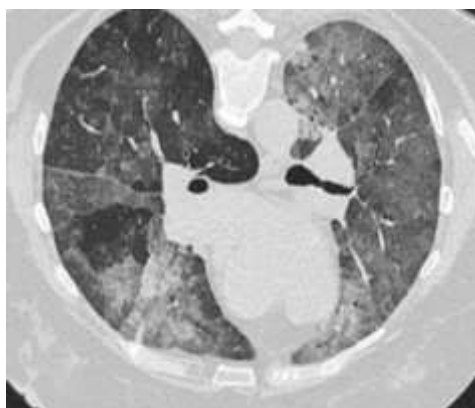


Рисунок 15. Аденокарцинома легких:

Здесь распространение отличается от COVID-19, с более географическим и диффузным распространением и без периферийного преобладания (Рисунок 16). Альвеолярный протеиноз. Сумасшедшая дорожка (булыжная мостовая), при альвеолярном протеинозе гораздо более диффузна, чем при COVID-19, с редкими дольчатыми или



географическими ограничениями и часто непропорциональна тяжести жалоб. Пациент А. 38 лет с клиническими признаками ОРВИ. Визуализируются единичные уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла» Диагноз COVID-19, верифицирован ПЦР (Рисунок-17).

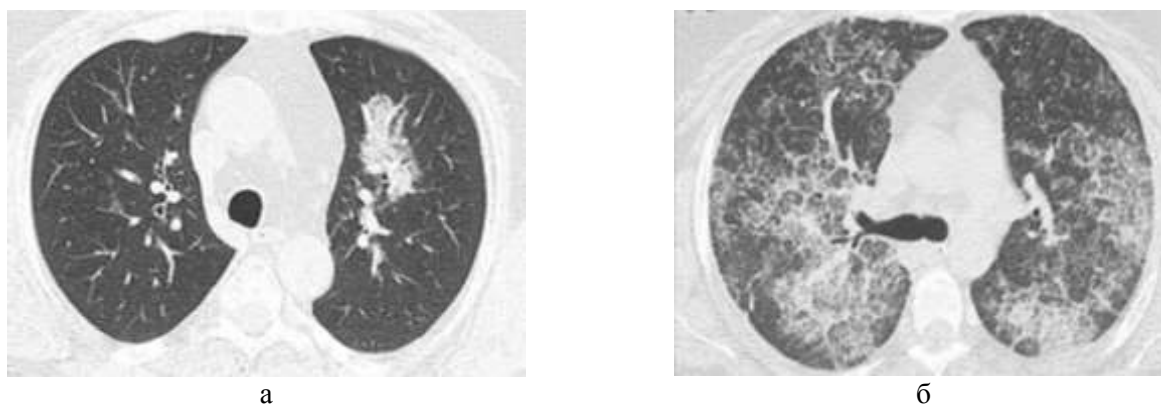


Рисунок 16. Мультифокальная аденокарцинома

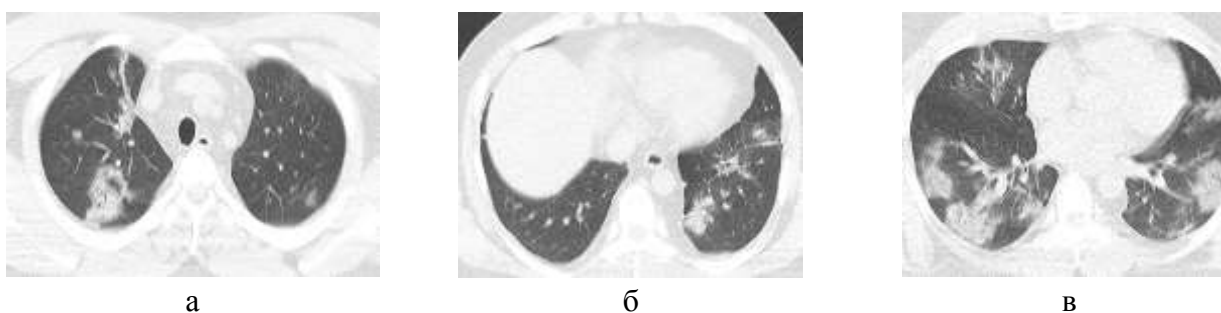


Рисунок 17. МСКТ данные соответствуют внебольничной идиопатической двусторонней полисегментарной интерстициальной пневмонии вирусного генеза (COVID-19)



Тяжелое течение.  
Интервал - 10 дней

В начале заболевания

В конце заболевания

Рисунок 18. Пациент Р.

Прогрессирование изменений: множественные уплотнения легочной интерстиции по типу «матового стекла» различной протяженности; преимущественно периферическое распределение; динамика с выраженной отрицательной КТ картиной: трансформация уплотнений по типу «матового стекла» в массивные участки. Пациентка Р. 16 лет с жалобами на головную боль, головокружение, ухудшение памяти и помутнения в глазах. Переболевшая ранее (со слов пациента — 1 месяц назад) COVID-19. ЯМРТ данные головного мозга представлены на Рисунках 19 и 20.

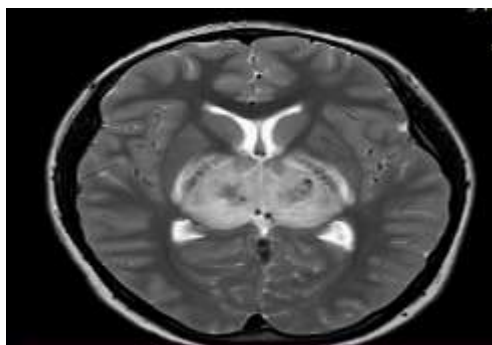


Рисунок 19. ЯМРТ данные головного мозга

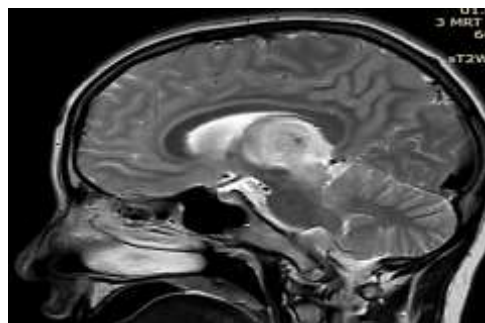


Рисунок 20. ЯМРТ данные головного мозга

Заключение: острая некротизирующая энцефалопатия у пациентки с подтвержденным COVID-19 по данным магнитно-резонансной томографии.

### *Выводы*

Представленные клинические примеры демонстрируют трудности установления истинного диагноза при наличии в легких изменениях по типу «матового стекла» в период пандемии COVID-19 и, как следствие, возможность гипердиагностики этого заболевания. А также необходимо отслеживать динамику изменений в легочной ткани с помощью КТ у пациентов с COVID-19 для своевременной коррекции тактики ведения.

На раннем этапе развития пневмонии COVID-19 для КТ грудной клетки характерна мультифокальная, билатеральная, базальная и периферическая локализация матового стекла, небольшого объема, являющееся предвестником развития вирусной пневмонии. По мере прогрессирования заболевания формируются участки изменения легочной ткани по типу «локутного одеяла», участки консолидации, напоминающие проявления организующейся пневмонии — «обратное гало» (с 13–16 дня развивается диффузное повреждение альвеол). А также приведен пример поражения головного мозга у пациентки 16 лет с подтвержденным COVID-19 в виде острой некротизирующей энцефалопатии по данным магнитно-резонансной томографии.

### *Список литературы:*

1. Винокуров А. С., Беленькая О. И., Золотова Е. А., Мичурина С. В., Винокурова О. О., Никифорова М. В., Юдин А. Л. Дифференциальная диагностика двусторонних изменений легких на опыте стационара по приему внебольничных пневмоний – не только COVID-19 // Медицинская визуализация. 2020. Т. 24. №2. С. 78-95. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-2020-2-78-95>
2. Воротынцева Н. С., Гольев С. С. Рентгенопульмонология: стратегия и тактика получения и анализа рентгеновского изображения в пульмонологии. М.: Мединформ, 2009. 280 с.
3. Семищева Н. Л., Карапетян Е. И., Мальцева Т. А., Авдеева Н. В., Одиреев А. Н. Постлучевой пневмонит в практике пульмонолога // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2014. №53. С. 137-142.
4. Кузьмин И. В., Харченко В. П., Гуревич Л. А. Лучевой пневмонит и пневмофиброз после комбинированного органосохраняющего лечения больных раком легкого // Российский онкологический журнал. 1998. Т. 4. С. 43-8.
5. Inciardi R. M., Lupi L., Zaccone G., Italia L., Raffo M., Tomasoni D., Metra M. Cardiac

involvement in a patient with coronavirus disease 2019 (COVID-19) // *JAMA cardiology*. 2020. V. 5. №7. P. 819-824. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.1096>

6. Poyiadji N., Shahin G., Noujaim D., Stone M., Patel S., Griffith B. COVID-19–associated acute hemorrhagic necrotizing encephalopathy: imaging features // *Radiology*. 2020. V. 296. №2. P. E119-E120. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201187>

#### References:

1. Vinokurov, A. S., Belen'kaya, O. I., Zolotova, E. A., Michurina, S. V., Vinokurova, O. O., Nikiforova, M. V., & Yudin, A. L. (2020). Differentsial'naya diagnostika dvustoronnikh izmenenii legkikh na opyte statsionara po priemu vnebol'nichnykh pnevmonii – ne tol'ko COVID-19. *Meditinskaya vizualizatsiya*, 24(2), 78-95. (in Russian). <https://doi.org/10.24835/1607-0763-2020-2-78-95>

2. Vorotyntseva, N. S., & Gol'ev, S. S. (2009). Rentgenopul'monologiya: strategiya i taktika polucheniya i analiza rentgenovskogo izobrazheniya v pul'monologii. Moscow. (in Russian).

3. Semishcheva, N. L., Karapetyan, E. I., Mal'tseva, T. A., Avdeeva, N. V., & Odireev, A. N. (2014). Postluchevoi pnevmonit v praktike pul'monologa. *Byulleten' fiziologii i patologii dykhaniya*, (53), 137-142. (in Russian).

4. Kuz'min, I. V., Kharchenko, V. P., & Gurevich, L. A. (1998). Luchevoi pnevmonit i pnevmofibroz posle kombinirovannogo organosokhranyayushchego lecheniya bol'nykh rakom legkogo. *Rossiiskii onkologicheskii zhurnal*, 4, 43-8. (in Russian).

5. Inciardi, R. M., Lupi, L., Zaccone, G., Italia, L., Raffo, M., Tomasoni, D., ... & Metra, M. (2020). Cardiac involvement in a patient with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *JAMA cardiology*, 5(7), 819-824. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.1096>

6. Poyiadji, N., Shahin, G., Noujaim, D., Stone, M., Patel, S., & Griffith, B. (2020). COVID-19–associated acute hemorrhagic necrotizing encephalopathy: imaging features. *Radiology*, 296(2), E119-E120. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201187>

Работа поступила  
в редакцию 14.07.2023 г.

Принята к публикации  
23.07.2023 г.

#### Ссылка для цитирования:

Шерматова У. Б., Авазбеков Б., Жунусбаева П. Б. Клинические примеры лучевой диагностики коронавирусной инфекции COVID-19 // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №8. С. 78-88. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/93/08>

#### Cite as (APA):

Shermatova, U., Avazbekov, B., & Zhunusbaeva, P. (2023). Radiodiagnosis Clinical Examples of COVID-19 Coronavirus Infection. *Bulletin of Science and Practice*, 9(8), 78-88. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/93/08>