

## КЛИНИКО-РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19

А.К. Ахметбаева, С.А. Иминова, Р.Н. Керимбаев, Г.С. Базарбекова, А.Г. Сейтжанова,  
А.В. Вдовцев, К. Москвин, Д.Т. Заиров, А. Патшахан, Ж. Ысгаков  
НУО «Казахстанско-Российский медицинский университет», Казахстан, г. Алматы

### Аннотация

**Цель исследования:** Оценка лучевых признаков коронавирусной инфекции COVID-19.

**Материалы и подходы:** публикации, обзор источников публикаций.

**Результаты.** COVID-19 вызывает острую, тяжелую форму вирусной пневмонии.

Рентгенологическая диагностика легочной патологии очень важна, так как компьютерная томография (КТ) может быть первым исследованием, показывающим признаки вирусного поражения легких, позволяющим оценить тяжесть поражения и прогнозировать развитие его неблагоприятных симптомов.

Отмечается, что вирусная пневмония COVID-19 характерна для расположения легких в субплевральной и перибронхиальной зонах. При COVID-19 отсутствовали полости, узлы, плевральная и перикардиальная жидкости и лимфаденопатия. В процессе наблюдения были предложены количественные характеристики повреждений с точечными оценками, применение которых помогает определить прогноз. Отмечается необходимость частого осмотра КТ (каждые 4 дня) для возможности своевременной оценки быстрой динамики и изменения тактики лечения.

**Выводы.** Накопление опыта клинических и лучевых исследований пациентов с COVID-19 позволило выявить лучевую семиотику изменений. Изменения в легких важны для определения тактики лечения.

**Ключевые слова:** компьютерная томография, вирусная пневмония, COVID-19.

**Введение.** 31 декабря 2019 года Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) предупредила о нескольких случаях респираторного заболевания неизвестного происхождения, возникшего в городе Ухань, провинции Хубэй в Китае, с клиническими признаками, напоминающими симптомы вирусной пневмонии и проявляющимися лихорадкой, кашлем и одышкой.

К 1 января 2020 г. заболевание было типировано как разновидность коронавирусной инфекции COVID-19 (аббрев. от англ. Corona Virus Disease 2019). Шифр заболевания по МКБ-10 U07.1.

Это потенциально тяжелая острая респираторная инфекция, вызываемая вирусом SARS-Cov-2, представляет собой опасное заболевание, которое может протекать как в форме острой респираторной вирусной инфекции легкого течения, так и в тяжелой форме. COVID-19 является седьмым членом семейства коронавирусов, которое включает коронавирус респираторного синдрома Ближнего Востока (MERS-Cov) и коронавирус тяжелого острого респираторного синдрома (SARS-Cov) и представляет собой бета - коронавирус группы 2B с генетическим сходством по меньшей мере на 70% с SARS-Cov [1].

**Цель исследования:** оценить лучевые признаки новой коронавирусной инфекции COVID-19.

**Материалы и методы.** Обзор научных литературных источников.

**Результаты.** COVID-19 вызывает острую тяжелую форму вирусной пневмонии. Очень важна лучевая диагностика COVID-19, так как компьютерная томография (КТ) может быть первым исследованием, которое демонстрирует признаки вирусного поражения легких, позволяющее оценить тяжесть поражения и неблагоприятные прогностические

признаки его дальнейшего развития. Первичным КТ-признаком COVID-19 является картина инфильтрации отдельных вторичных легочных долек по типу «матового стекла» (симптом «сухого листа») с последующим уменьшением объема поражения при благоприятном развитии событий либо их нарастании, присоединении КТ-картины «бульжной мостовой» и появлении в зоне «матового стекла» альвеолярной инфильтрации при неблагоприятном варианте течения заболевания. Эти симптомы являются предвестниками развития респираторного дистресс-синдрома. При более позднем первичном обследовании первичными КТ-симптомами становится признак «бульжной мостовой» и участки альвеолярной инфильтрации, что коррелирует с неблагоприятным дальнейшим течением и исходом заболевания.

Отмечено, что для вирусной пневмонии при COVID-19 было характерно расположение изменений в задних субплевральных и перибронхиальных отделах. Все авторы подтверждали, что полости, узловое образования, плевральные и перикардиальные выпоты и лимфаденопатия при COVID-19 отсутствовали. В процессе наблюдения были предложены количественные характеристики поражения с балльной оценкой, использование которых может помочь в определении прогноза. Также была определена временная стадийность процесса, и формирование у части больных остаточных изменений в легких, которые, как при гриппозной пневмонии H1N1 (2008-2009 гг., 2015-2016 гг.) и атипичной пневмонии SARS-Cov-2 (2003 г.), могут запускать процессы развития прогрессирующего легочного фиброза. Отмечается необходимость частого проведения КТ-исследований (каждые 4 дня) для возможности своевременной оценки быстрой динамики и изменения лечебной

тактики. Анализ результатов обследования должны проводить минимум два рентгенолога, имеющих опыт работы в торакальной радиологии, с привлечением третьего независимого эксперта, в случае расхождения мнений. Все авторы подтверждали низкую информативность традиционной рентгенографии в оценке вирусного поражения легких, в некоторых исследованиях не выполнялась рентгенография грудной клетки, применяли только КТ как более чувствительный метод выявления ранних изменений, по аналогии с предыдущими вспышками коронавируса.

Однако роль традиционной рентгенографии признавалась несомненной при оценке изменений в условиях реанимации.

Инкубационный период COVID-19 обычно составляет 3-7 дней, но не более 14 дней, инфицирование происходит во время инкубационного периода. Основными симптомами являются повышение температуры тела (выше 38° С), слабость, сухой кашель и диарея.

Диагностическими критериями пневмонии COVID-19 являются:

- 1) эпидемиологический анамнез – контакт с лихорадящими пациентами с респираторными симптомами из эпидемиологического очага в течение 14 дней до начала болезни;
- 2) клинические проявления – лихорадка, пневмония на КТ, нормальное или уменьшенное количество лейкоцитов в крови, снижение количества лимфоцитов;
- 3) лабораторная диагностика – флуоресцентная полимеразная цепная реакция на COVID-19 в мазках из горла или нижних дыхательных путей.

Осложнениями COVID-19 являются вирусная пневмония, острый респираторный дистресс-синдром и дыхательная недостаточность с риском смерти.

Примерно в 15% случаев заболевание протекает в тяжелой форме с необходимостью применения кислородной терапии, в 5% состояние больных критическое. Летальность заболевания оценивается примерно в 2,3%. Согласно анализу 1 099 пациентов по состоянию на 28 февраля 2020 года у 91,1% пациентов с COVID-19 диагностировалась пневмония.

Тяжелое состояние пациентов, проявление легочных симптомов поражения (кашель, одышка) и высокая вероятность возникновения вирусной пневмонии при COVID-19 привели к быстрому и многократному проведению КТ у этой группы больных, что позволило выявить первичные признаки заболевания, их последующую трансформацию и наиболее неблагоприятные лучевые симптомы, соответствующие тяжелому течению процесса.

Первичные симптомы поражения бронхолегочной системы при COVID-19 на КТ были описаны целым рядом авторов. Так, Cases Xiaoli Lin, Zhenyu Gong, Zuke Xiao и соавторы [1] при анализе лучевой картины у двух пациентов выявили множественные участки уплотнения легочной ткани альвеолярного характера и по типу «матового стекла» с перибронхиальной и субплевральной локализацией и преимущественным поражением нижних долей. Ни у одного из пациентов не наблюдалось плеврального выпота или лимфаденопатии.

Отмечено, что обнаружение типичных лучевых симптомов COVID-19 впоследствии было подтверждено данными ПЦР, что может свидетельствовать о высокой информативности и специфичности выявления КТ - симптомов поражения как метода первичной диагностики.

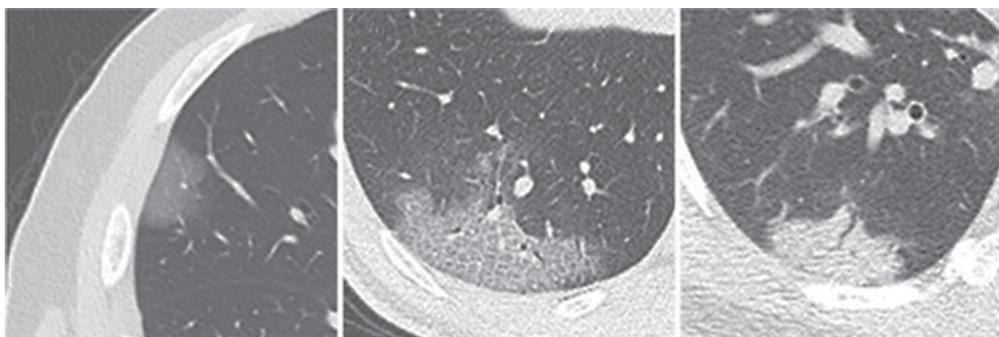
Аналогичные данные были получены Xingzhi Xie [1], Zheng Zhong, Wei Zhao [2] при анализе результатов лучевого обследования 7 пациентов с негативной ПЦР COVID-19, что позволило им сделать вывод о том, что вирусная пневмония на КТ может предшествовать положительным результатам теста ПЦР. Это делает возможным и необходимым использование компьютерной томографии грудной клетки в качестве инструмента скрининга для пациентов с подозрением на COVID-19.

В качестве оцениваемых лучевых признаков при COVID-19 предлагались: КТ-картина «матового стекла», смешанные альвеолярно-интерстициальные уплотнения, выявление тракционных бронхоэктазов, утолщение бронхиальной стенки, симптом «сетчатости» – КТ-картина «бульжной мостовой», субплевральные полосы уплотнения легочной ткани (пластинчатые ателектазы) и расширение сосудов. Обязательно оценивалось распределение измененных участков легочной ткани (субплевральное, перибронхиальное, по зонам и долям легкого), обращалось внимание на то, что оценивать изменения должны два опытных рентгенолога.

Feng Pan, Tianhe Ye., Peng Sun и соавторы [3] представили типичные лучевые симптомы поражения при COVID-19 (рисунок 1).

Junqiang Lei, Junfeng Li, Xun Li и соавторы [4] также отмечают в качестве ведущего КТ-симптома вирусной пневмонии при COVID-19 наличие участков «матового стекла» с субплевральной их локализацией.

Michael Chung, Adam Bernheim, Hueyan Mei и соавторы [5] также описывают в качестве типичных изменений на КТ при COVID-19 двусторонние участки уплотнения альвеолярного характера и по типу «матового стекла», иногда



**Рисунок 1.** Типичные лучевые симптомы поражения при COVID-19: а – КТ-картина «матового стекла», б – КТ-признак «бульжной мостовой», (утолщение меж – и внутривдольковых перегородок), в – консолидация.



**Рисунок 2.** Больной Б., 46 г., Грипп А (H1N1).

На компьютерных томограммах от 19.11.2009 г.: а - КТ картина гриппозной пневмонии - поражение отдельных вторичных легочных долек, б - симптом «сухого листа»; в - частичный регресс изменений на КТ от 14.12.2009 г..

округлой формы с преимущественно периферическим распределением. Они отмечают, что полости, узлы, плевральные и перикардальные выпоты и лимфаденопатия отсутствовали. Рентгенограммы грудной клетки не выполнялись, применялась только КТ как более чувствительный метод выявления ранних изменений, по аналогии с предыдущими вспышками коронавируса.

При COVID-19 так же, как и при гриппозной пневмонии H1N1 эпидемий 2008-2009 гг. и 2015-2016 гг. в России, на КТ определялся признак интерстициальной инфильтрации отдельных вторичных легочных долек (симптом «сухого листа»). Длительное динамическое наблюдение пациентов с последствиями перенесенной пневмонии гриппа АН1N1 в СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова выявило, что симптом «сухого листа» при своевременной адекватной терапии полностью разрешался, либо формировался в проявления минимальных интерстициальных изменений (МИИ). У 7% больных отмечалась последующая трансформация МИИ в типичную картину идиопатического легочного фиброза (ИЛФ) [6] (рисунок 2).

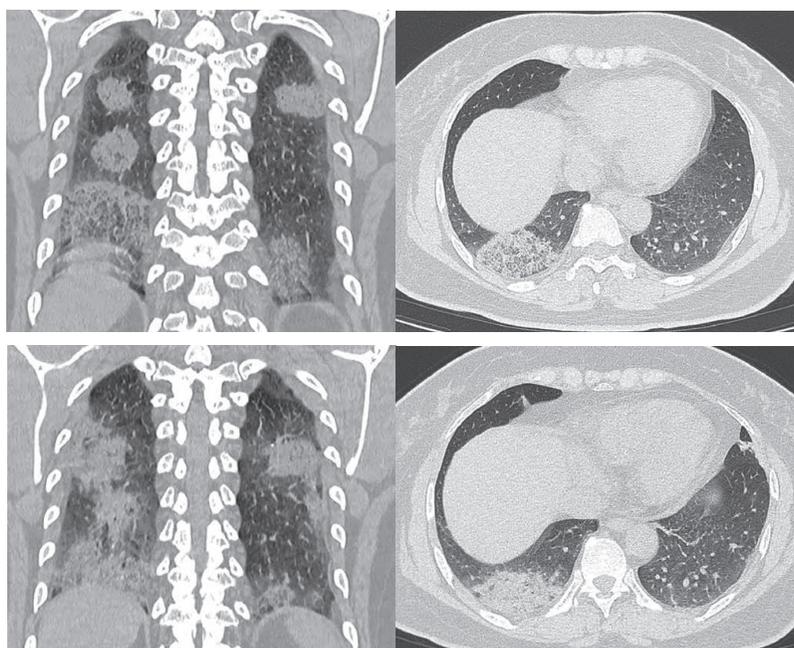
Исследования Н.Ж.Кюо, S.Lim, J.Чоэ и соавторы [7] показали, что гриппозная пневмония имеет тенденцию поражать

нижние отделы легких. Wang и соавторы [8] подтвердили, что пневмония H7N9 имела преобладающее распространение в правом нижнем легком. По данным Y. Yuan, X.F. Tao, Y.X. Shi и соавторы [9] и К.Т. Wong, G.E. Antonio, D.S. Hui и соавторы [10] пневмоническая инфильтрация при H1N1 и SARS локализовалась в субплевральных отделах.

N.R. Qureshi, T.T. Hien, J. Farrar и соавторы [11] отмечают, что при гриппе H5N1 не определялась внесегментарная локализация изменений.

По мере накопления опыта обследования больных были выявлены другие первичные КТ-признаки COVID-19. Так, по данным Yicheng Fang, Huangqi Zhang, Yunyu Xu и соавторы [12] у больной 45 лет, уже при первичном КТ-исследовании были выявлены множественные двусторонние участки уплотнения легочной ткани по типу «бульжной мостовой», «обратного гало», «тающего сахара» с последующим нарастанием в них альвеолярного компонента (рисунок 3).

Большое количество пациентов (51 человек) Fengxiang Song, Nannan Shi, Fei Shan и соавторы [13] позволило оценить встречаемость первичных КТ-симптомов у больных COVID-19. Сорок четыре из 51 (86%) пациентов имели дву-



**Рисунок 3.** Компьютерные томограммы: а, б – множественные двусторонние области консолидации легочной ткани с зонами пониженной плотности в центре (а - «обратного гало», «тающего сахара»; б – симптомы «бульжной мостовой»; в, г – через 2 дня двусторонние участки консолидации увеличились в размерах, центр их уплотнился.

стороннее поражение легких, у 41 из 51 (80%) поражались задние отделы легких, у 44 из 51 (86%) периферические (p < 0,001). Пациенты старше 50 лет имели более консолидированные поражения легких, чем пациенты в возрасте 50 лет или моложе (p < 0,001). Последующее КТ-исследование у 13 пациентов показало улучшение у 7 (54%) пациентов и прогрессирование у 4 (31%) пациентов.

Отмечено, что интерстициальная инфильтрация отдельных вторичных легочных долек (симптом «сухого листа») является патогномичным признаком COVID-19 в сочетании с нормальным или уменьшенным количеством лейкоцитов в периферической крови и эпидемическим анамнезом, с лихорадкой и кашлем, и должны быть расценены как проявления пневмонии нового коронавируса 2019 года.

Исследование показало, что появление участков консолидации легочной ткани указывает на прогрессирование заболевания (у пациентов на КТ после 4-го дня заболевания нарастала протяженность консолидационных участков и уменьшалась протяженность «матового стекла»). Кроме того, у пожилых пациентов было значительно больше консолидационных поражений и меньше участков «матового стекла», чем у более молодых. Следовательно, обнаружение участков консолидации может служить прогностическим фактором для определения лечебной тактики (рисунок 4).

Heshui Shi, Xiaoyu Han, Chuansheng Zheng описывают эволюцию проявлений КТ у пациента, вылеченного от новой пневмонии коронавируса (Cov2019) в Ухане, Китай (рисунок 5).

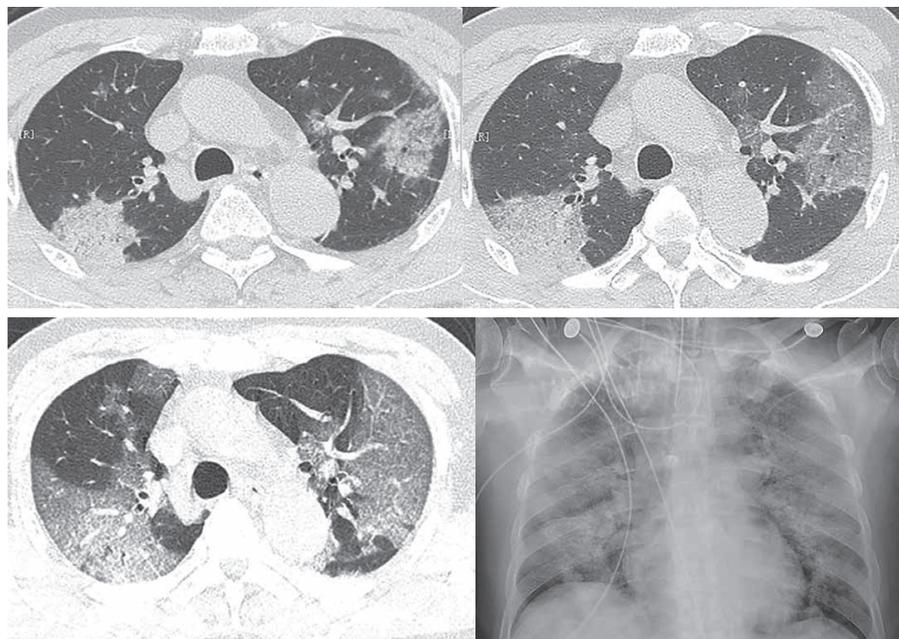
Chaolin Huang, Yeming Wang, Xingwang Li, Lili Ren [15] при анализе данных 41 больного отмечали, что осложнения COVID-19 включали острый респираторный дистресс-синдром (29%), анемию (15%), острое повреждение сердца (12%) и вторичную инфекцию (10%). 13 (32%) пациентов были госпитализированы в ОИТ, а шесть (15%) умерли.

В процессе наблюдения за пациентами к 07.02.2020 г., Jaegyun Lim, Seunghyun Jeon, Hyun-Young Shin и соавторы [16] отметили, что лучевыми симптомами вирусной пневмонии при легком течении заболевания являлось появление участков уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла» в нижних долях с обеих сторон, причем снижение нагрузки SARS-Cov-2 коррелировало с уменьшением протяженности лучевых изменений.

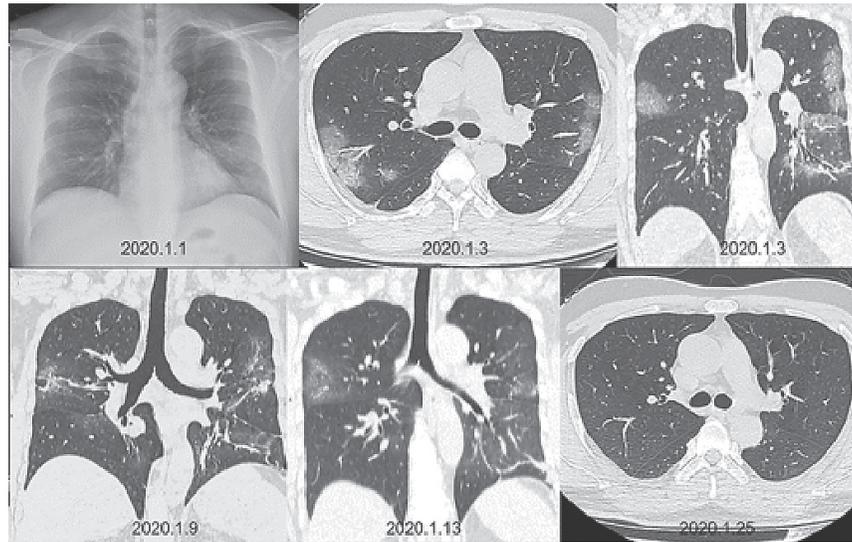
Yueying Pan Hanxiong, Guan Shuchang Zhou [17], проанализировав данные 63 больных COVID-19 отметили симптомы неблагоприятного течения в виде распространения протяженности участков «матового стекла», снижения плотности альвеолярной инфильтрации с появлением симптома «тающего сахара», а также инфильтрацию дисковидных ателектазов в легочной ткани.

В процессе динамического обследования пациентов стали предлагаться различные количественные оценки степени поражения. Так, Fengxiang Song, Nannan Shi, Fei Shan и соавторы [13] для количественной оценки степени поражения на КТ проводили горизонтальную линию по средней подмышечной линии, чтобы разделить переднюю и заднюю части легких. Также использовалось деление на субплевральные и ядерные отделы. Поражение, занимающее один сегмент легкого, имело 1 балл. Также 1 балл присваивался плевральному и перикардиальному выпоту.

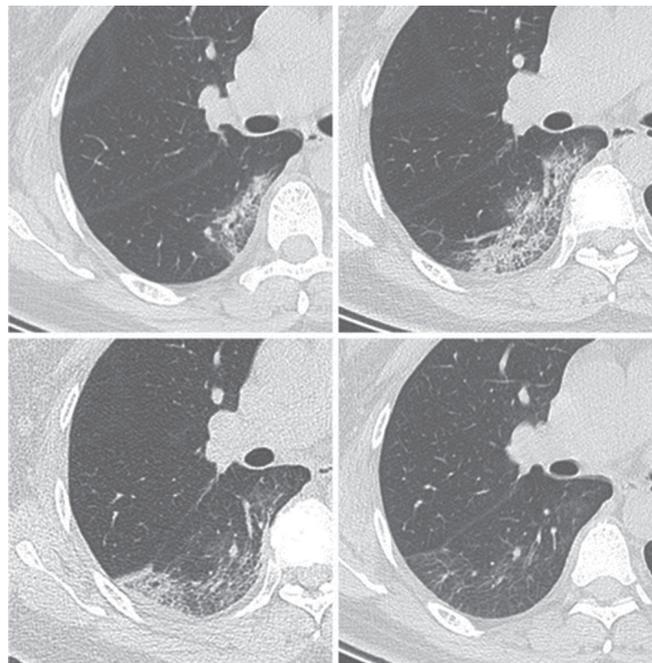
Xingzhi Xie<sup>1</sup>, Zheng Zhong, Wei Zhao [13] была предложена другая балльная оценка степени поражения: каждое легкое было разделено на три зоны: верхнюю (над каринной), среднюю (ниже карины до нижней легочной вены) и нижнюю (ниже нижней легочной вены). Для каждой зоны легкого: 0 баллов – вовлеченность 0%; 1 балл – менее 25%; 2 балла – от 25% до 50%; 3 балла – от 50% до 75%; 4 балла – 75% или более; 6 зон – максимальная оценка 4 балла, в результате – 24 балла.



**Рисунок 4.** Мужчина, 71 год: компьютерная томограмма от 21.01.2020 г. – участки уплотнения легочной ткани альвеолярного (а) (верхняя правая доля) и интерстициального характера (б) (симптомы «матового стекла», «булыжной мостовой» (верхняя доля левого легкого); в – через два дня нарастание протяженности «матового стекла»; г – рентгенограмма грудной клетки на 6-й день после поступления (нарастание двусторонних альвеолярных изменений в ядерных отделах).



**Рисунок 5.** Рентгенограмма грудной клетки а) (7-й день после появления симптомов) – незначительное снижение прозрачности в левой нижней и правой верхней долях; б, в – на компьютерных томограммах (9-й день) – многофокусные двусторонние участки «матового стекла»; г – компьютерная томограмма (15-й день) – уменьшение протяженности «матового стекла» и появление консолидации; д – компьютерная томограмма (19-й день), регресс «матового стекла»; е – компьютерная томограмма (31-й день), полное разрешение.



**Рисунок 6.** а) Ранняя стадия б) прогрессирующая стадия в) пиковая стадия г) стадия разрешения вирусной пневмонии, вызванной COVID-19.

Michael Chung, Adam Bernheim, Xueyan Mei и соавторы [5] на основании анализа результатов обследования 21 больного, предложили свой вариант количественной оценки тяжести процесса по КТ: каждую из пяти долей легких оценивали по степени вовлеченности и классифицировали как отсутствие (0%), минимальное (1-25%), легкое (26-50%), умеренное (51-75%) или тяжелое (76-100%).

Отсутствие поражения соответствовало 0 баллам, минимальное вовлечение – 1 балл, легкое вовлечение – 2 балла, умеренное вовлечение – 3 балла и тяжелое поражение – 4 балла. Далее определялся «общий балл тяжести» путем суммирования пяти баллов (диапазон возможных баллов 0-20).

Feng Pan, Tianhe Ye., Peng Sun и соавторы [3] на основе анализа изменений в легких при динамическом наблюдении (проведение КТ-контроля каждые 4 дня) у 21 больного, предложили дополнить качественные характеристики степени поражения легких количественными. Ими была разработана суммарная балльная оценка поражения легких по данным КТ (5 долей, 1-5 баллов для каждой доли, диапазон от 0 до 25). Максимальное поражение легких достигло пика примерно через 10 дней (с расчетной общей оценкой КТ – 6 баллов) с момента появления начальных симптомов ( $K2=0,25$ ,  $p < 0,001$ ). Это позволило определить 4 стадии поражения легких при КТ:

1-я стадия (0-4 дня): участки «матового стекла»; балл КТ 2-+2;

2-я стадия (5-8 дней): появление и нарастание признака «бульжной мостовой»; нарастание балла КТ (6-+4,  $p=0,002$ );

3-я стадия (9-13 дней): консолидация; балл КТ (7-+4);

4-я стадия (214 дней): постепенное разрешение консолидации; снижение балла КТ (6-+4) (рисунок 6).

В исходе процесса у выздоровевших больных длительное время сохранялись субплевральные участки «матового стекла» и субплевральные полосы (протяженность которых была больше у пациентов с предварительно выявляемой консолидацией легочной ткани и признаком «бульжной мостовой»), возможно, как начальные проявления формирования пневмофиброза, отмеченного также при атипичной пневмонии в 2003 г. Аналогичные данные приводят Ya-pi Duan, Jie Qin [18].

**Обсуждение, заключение, выводы.** COVID-19 вызывает острую тяжелую форму вирусной пневмонии. Лучевая диагностика COVID-19 очень важна, так как КТ может быть первым исследованием, которое отчетливо продемонстрирует признаки вирусного поражения легких, оценит тяжесть поражения и неблагоприятные прогностические признаки его дальнейшего развития.

Первичным КТ-признаком COVID-19 является картина инфильтрации отдельных вторичных легочных долек по типу «матового стекла» (симптом «сухого листа») с последующим уменьшением объема поражения при благоприятном развитии событий либо их нарастании, присоединении КТ-картины «бульжной мостовой» и появлении в зоне «матового стекла» альвеолярной инфильтрации при неблагоприятном варианте течения заболевания. Эти симптомы являются предвестниками развития респираторного дистресс-синдрома.

При более позднем первичном обследовании первичными КТ-симптомами становится признак «бульжной мостовой» и участки альвеолярной инфильтрации легочной ткани, что коррелирует с неблагоприятным дальнейшим течением и исходом.

Отмечено, что для вирусной пневмонии при COVID-19 было характерно расположение изменений в задних субплевральных и перибронхиальных отделах.

Все авторы подтверждали, что полости, узлы, плевральный, перикардиальный выпот и лимфаденопатия при COVID-19 отсутствовали.

В процессе наблюдения были предложены количественные характеристики поражения с балльной оценкой, использование которых может помочь в определении прогноза. Также была выявлена временная стадийность процесса и формирование у части больных остаточных изменений в легких, которые, как при гриппозной пневмонии H1N1 (2008-2019 гг., 2015-2016 гг.) и атипичной пневмонии SARS-CoV-2 (2003 г.) могут запускать процессы развития прогрессирующего легочного фиброза.

Во многих работах отмечается необходимость частого проведения КТ-исследований (каждые 4 дня) для возможности своевременной оценки быстрой динамики процесса и изменения лечебной тактики при обнаружении неблагоприятных лучевых симптомов.

С учетом тяжести клинической картины и важности лучевых симптомов для клинической тактики, анализ резуль-

татов лучевого исследования должны проводить минимум два рентгенолога, имеющие опыт работы в торакальной радиологии, с привлечением третьего независимого эксперта, в случае расхождения мнений.

Все авторы подтверждали низкую информативность традиционной рентгенографии в оценке вирусного поражения легких, в некоторых исследованиях не выполнялась рентгенография грудной клетки, применяли только КТ как более чувствительный метод выявления ранних изменений, по аналогии с предыдущими вспышками коронавируса. Однако роль традиционной рентгенографии признавалась несомненной при оценке изменений в условиях реанимации.

Накопление опыта клиничко-лучевого обследования больных COVID-19 позволил определить лучевую семиотику процесса, важную для определения лечебной тактики.

**Выводы.** Накопление опыта клиничко-лучевого обследования больных COVID-19 позволил определить лучевую семиотику процесса, важную для определения лечебной тактики.

#### Список литературы:

1. Cases Xiaohu Lin, Zhenyu Gong, Zuke Xiao et al. Novel Coronavirus Pneumonia Outbreak in 2019: Computed Tomographic Findings in Two Cases // Korean J. Radiol. 2020. Vol. 21 (3). P. 365–368.
2. Xingzhi Xie, Zheng Zhong, Wei Zhao. Chest CT for Typical 2019-nCoV Pneumonia: Relationship to Negative RT-PCR. Published Online: Feb. 13. 2020.
3. Feng Pan, Tianhe Ye, Peng Sun et al. Time Course of Lung Changes On Chest CT During Recovery From 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pneumonia. Published Online: Feb. 13. 2020.
4. Junqiang Lei, Junfeng Li, Xun Li et al. CT Imaging of the 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) Pneumonia. Published Online. Jan. 31. 2020. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200236>.
5. Chung M., Bernheim A., Mei X. et al. CT Imaging Features of 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV). Published Online. Feb. 4. 2020. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200230>.
6. Сперанская А.А., Новикова Л.Н., Баранова О.П., Васильева М.А. Лучевая диагностика вирусной пневмонии // Вестник рентгенологии и радиологии. 2016. Т. 97, № 3. С. 149–156. [Speranskaya A.A., Novikova L.N., Baranova O.P., Vasilyeva M.A. Radiation diagnosis of viral pneumonia // Bulletin of radiology and radiology. 2016. Vol. 97, No. 3, pp. 149–156 (In Russ.)].
7. Koo H.J., Lim S., Choe J., Choi S.H., Sung H., Do K.H. Radiographic and CT Features of Viral Pneumonia // RadioGraphics. 2018. Vol. 38 (3). P. 719–739.
8. Wang Q., Zhang Z., Shi Y., Jiang Y. Emerging H7N9 influenza A (novel reassortant avian-origin) pneumonia: radiologic findings // Radiology. 2013. Vol. 268 (3). P. 882–889.
9. Yuan Y., Tao X.F., Shi Y.X., Liu S.Y., Chen J.Q. Initial HRCT findings of novel influenza A (H1N1) infection // Influenza Other Respir Viruses. 2012. Vol. 6 (6). e114–e119.
10. Wong K.T., Antonio G.E., Hui D.S. et al. Severe acute respiratory syndrome: thin-section computed tomography features, temporal changes, and clinicoradiologic correlation during the convalescent period // J. Comput Assist. Tomogr. 2004. Vol. 28 (6). P. 790–795.

11. Qureshi N.R., Hien T.T., Farrar J., Gleeson F.V. The radiologic manifestations of H5N1 avian influenza // *J. Thorac. Imaging*. 2006. Vol. 21 (4). P. 259-264.
12. Yicheng Fang, Huangqi Zhang, Yunyu Xu et al. CT Manifestations of Two Cases of 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) Pneumonia // *Radiology*. 2020. Vol. 295, No. 1. <https://doi.org/10.1148/2020200280>.
13. Fengxiang Song, Nannan Shi, Fei Shan et al. Emerging 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) Pneumonia // *Radiology*. 2020. Vol. 295, No 1. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200274>.
14. Heshui Shi, Xiaoyu Han, Chuansheng Zheng. Manifestations in a Patient Recovered from 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) Pneumonia in Wuhan, China // *Radiology*. 2020. Vol. 295, No. 1. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200269>.
15. Chaolin Huang, Yeming Wang, Xingwang Li, Lili Ren. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan // *China Lancet*. 2020. Vol. 395. P. 497–506.
16. Jaegyun Lim, Seunghyun Jeon, Hyun-Young Shin et al. Case of the Index Patient Who Caused Tertiary Transmission of Coronavirus Disease 2019 in Korea: the Application of Lopinavir/Ritonavir for the Treatment of COVID-19 Pneumonia Monitored by Quantitative RT-PCR // *J. Korean. Med. Sci*. 2020. Feb. 17. No. 35 (6).
17. Yueying Pan Hanxiong Guan Shuchang Zhou. Initial CT findings and temporal changes in patients with the novel coronavirus pneumonia (2019-nCoV): a study of 63 patients in Wuhan // *China European Radiology*. <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06731-x>.
18. Yani Duan, Jie Qin. Pre-and Posttreatment Chest CT Findings: 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) Pneumonia // *Radiology*. 2020. Vol. 295, No. 1. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200323>. Поступила в редакцию/Received by the Editor: 15.03.2020 г.

## COVID-19 КОРОНАВИРУСТЫҚ ИНФЕКЦИЯСЫНЫҢ КЛИНИКАЛЫҚ ЖӘНЕ РЕНТГЕНДІК БЕЛГІЛЕРІ

А.К. Ахметбаева, С.А. Иминова, Р.Н. Керимбаев, Г.С. Базарбекова, А.Г. Сейтжанова,  
А.В. Вдовцев, К. Москвин, Д.Т. Заиров, А. Патшахан, Ж. Ысгаков  
«Қазақстан-Ресей медициналық университет» МЕМБМ, Қазақстан, Алматы қ.

### Түйінді

**Зерттеудің мақсаты:** COVID-19 коронавирустық инфекциясының сәулелік белгілерін бағалау.

**Материалдар мен тәсілдер:** Жарияланымдар, басылымдар дерек көздеріне шолу.

**Нәтижелер.** COVID-19 – вирустық пневмонияның жедел, ауыр түрін тудырады.

Өкпе патологиясының рентгенологиялық диагностикасы өте маңызды, өйткені компьютерлік томография (КТ) өкпенің вирустық зақымдану белгілерін көрсететін, зақымданудың ауырлығын бағалауға мүмкіндік беретін алғашқы зерттеу болуы мүмкін және оның қолайсыз белгілерінің дамуын болжау.

Вирустық COVID-19 пневмониясы өкпенің субплевральды және перибронхиальды аймақтарда орналасуына тән екендігі атап өтілді. COVID-19- кезінде қуыстар, түйіндер, плевра және перикардиалды сұйықтықтар және лимфаденопатия болмады. Бақылау процесінде нүктелік бағалауы бар зақымданудың сандық сипаттамалары ұсынылды, оларды қолдану болжамды анықтауға көмектеседі. Жылдам динамиканы және емдеу тактикасының өзгеруін уақтылы бағалау мүмкіндігі үшін КТ-ны жиі қарау қажеттілігі атап өтіледі (әр 4 күн сайын).

**Қорытындылар:** COVID-19 пациенттерін клиникалық және сәулелік зерттеу тәжірибесінің жинақталуы өзгерістердің сәулелік семиотикасын анықтауға мүмкіндік берді. Өкпедегі өзгерістерді емдеу тактикасын анықтау үшін маңызды.

**Кілт сөздер:** компьютерлік томография, вирустық пневмония, COVID-19.

## CLINICAL AND RADIOLOGICAL SIGNS OF A NEW CORONAVIRUS INFECTION COVID-19

А.К. Akhmetbayeva, S.A. Eminova, R.N. Kerimbayev, G.S. Bazarbekova, A.G. Seitzhanova,  
A.V. Vdovtsov, K. Moskvina, D.T. Zakirov, A. Patshakhan, Zh. Iskakov  
NEI «Kazakh-Russian Medical University», Kazakhstan, Almaty

### Summary

**Purpose.** To evaluate the radiological patterns of a new COVID-19 coronavirus infection.

**Materials and methods.** Review of literature sources.

**Results.** COVID-19 causes the acute severe viral pneumonia. Radiological diagnostics of COVID-19 is very important, because CT can be the first study that shows the signs of viral lung lesion, and allows to assess the severity of the lesion and adverse prognostic signs of its further development. The initial CT pattern of COVID-19 is a pattern of infiltration of secondary pulmonary lobules on the type of «frosted glass» (a symptom of «dry leaf») with a subsequent decrease in the volume of lesions at favorable results, or their increase, accession of CT pattern of «cobblestone road» and the appearance in.

**Conclusions:** the accumulation of experience in clinical and radiation studies of patients with COVID-19 made it possible to determine the radiation semiotics of changes. It is important to determine the tactics of treating changes in the lungs.

**Key words:** computed tomography, viral pneumonia, COVID-19.