

М. Т. Алиякпаров¹, А. А. Турмухамбетова¹, И. Э. Канеев^{1*}

ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКЕ ПОРАЖЕНИЯ ЛЕГКИХ ПРИ SARS-COV-2 ПНЕВМОНИИ

¹Медицинский университет Караганды (г. Караганда, Республика Казахстан)

Илья Эмилевич Канеев – врач лучевой диагностики, заведующий приемно-диагностическим блоком клиники Медицинского университета Караганды (г. Караганда, Республика Казахстан). E-mail: kaneyev_tut@mail.ru

Цель исследования: оценить влияние степени поражения легких на течение заболевания при COVID-19.

Материалы и методы: проведено обследование 100 пациентов на базе коронавирусного госпиталя клиники НАО «Медицинский университет Караганды» (г. Караганда) в возрасте от 18 до 93 года. Всем больным была проведена компьютерная томография (КТ) на томографе Canon Aquilion Prime SP (160 срезов). Сканирование осуществляли при поступлении, на 4-5, 8-9 сутки или по показаниям. Степень поражения легких при КТ определяли на основании «эмпирической» процентной визуальной шкалы КТ 0-4. Проводили сравнительную оценку изменений легочной ткани со стадиями течения заболевания SARS-COV-2.

Результаты и обсуждение: при сравнении показателей степени поражения легких при КТ и клинической тяжести заболевания имеют слабую прямую корреляцию ($P \geq 0,05$).

Выводы: КТ является высоко информативным методом диагностики SARS-COV-2 (чувствительность 97-98%), позволяет выявлять все семиотические элементы поражения легочной ткани, степень распространения патологического процесса, эффективность проводимого лечения и прогнозирование клинического течения заболевания.

Ключевые слова: SARS-COV-2, компьютерная томография, полимеразная цепная реакция, пневмония.

С конца 2019 г. началась вспышка новой коронавирусной инфекции с эпицентром в городе Ухань Китайской Народной Республики, получившей официальное название COVID-19 (SARS-CoV-2). Основными механизмами передачи SARS-CoV-2 являются: аэрогенный, реализуемый, как правило, посредством воздушно-капельного пути передачи, и контактный, реализуемый посредством контактно-бытового пути [4].

На основе имеющихся в мировой научной литературе сведений по диагностике новой коронавирусной инфекции (КВИ) наиболее предпочтительными являются методы лучевой диагностики [7] и полимеразной цепной реакции (ПЦР) [3]. Согласно данным А. Н. Куличенко, Н. С. Саркисян, диагностическая чувствительность метода ПЦР составила 82-91%, специфичность – 99-100% [3]. Стандартными лучевыми методами диагностики поражения легочной ткани стали: компьютерная томография (КТ), рентгенография, ультразвуковое исследование легких (УЗИ). КТ стала ведущим методом в определении наличия, характера и выраженности поражения легких, что позволи-

ло прогнозировать клиническое течение заболевания, выявлять сопутствующие патологические изменения, своевременно диагностировать развитие осложнений, а также осуществлять объективный контроль эффективности лечения [9]. КТ является наиболее чувствительным лучевым методом диагностики повреждения легочной ткани (97-98%) [8].

Оценка степени выраженности изменений в легких у пациентов с КВИ может основываться на визуальной оценке, применении различных полуколичественных шкал, на основании компьютерных программ оценки плотности легких и составления карт плотности легочной паренхимы, включая компьютер-ассистированные программы (CAD) и программы искусственного интеллекта (AI) [10].

Цель работы – оценить возможности компьютерной томографии в количественной оценке поражения легких при SARS-COV-2 пневмонии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено проспективное исследование 100 пациентов коронавирусного госпиталя клиники НАО «Медицинский университет Кара-

Таблица 1 – Распределение пациентов по возрасту, полу, ПЦР, наличию вакцинации

| Показатель | Абс. | % |
|---------------------|------|-----|
| Пол | | |
| – мужской | 48 | 48 |
| – женский | 52 | 52 |
| Итого | 100 | 100 |
| Возраст (лет) | | |
| – 18-40 | 5 | 5 |
| – 41-60 | 18 | 18 |
| – 61-80 | 61 | 61 |
| – 81 и старше | 16 | 16 |
| Итого | 100 | 100 |
| Результат ПЦР | | |
| – положительная | 84 | 84 |
| – отрицательная | 16 | 16 |
| Итого | 100 | 100 |
| Вакцинация | | |
| – вакцинированные | 92 | 92 |
| – невакцинированные | 8 | 8 |
| Итого | 100 | 100 |

ганды» с 30.01.2022 г. по 04.03.2022 г. (табл. 1.) Всем участникам исследования было проведено КТ-исследование на компьютерном томографе Canon Aquilion Prime SP (160 срезов). Сканирование осуществляли при поступлении, на 4-5, 8-9 сутки либо при ухудшении состояния пациента, также некоторые пациенты обследовались спустя месяц после выписки. Первоначальное сканирование осуществлялось при поступлении с целью определения степени поражения легочной ткани и дальнейшей тактики лечения. Повторные обследования проводились для контроля эффективности лечения, основываясь на опыте работы других инфекционных стационаров Республики Казахстан и стран бывшего СНГ [1, 2].

Проанализировано распределение данных пациентов по возрасту, полу, ПЦР, вакцинации представлено (табл. 1).

При анализе заключений для оценки степени выраженности изменений в легких у пациентов с КВИ была использована «эмпирическая» процентная визуальная шкала (КТ 0-4). Проведена сравнительная оценка изменений легочной ткани при КТ со стадиями течения заболевания COVID-19.

Изучено наличие изменений в легких при проведении КТ представлены (табл. 2).

Патоморфология. Патоморфологическая картина в легких при COVID-19 соответствует вирусной интерстициальной пневмонии в виде диффузного альвеолярного повреждения (ДАП)

[3, 10]. ДАП характеризуется двумя фазами: экссудативной (отечной) и пролиферативной. В экссудативную фазу в легочной ткани обнаруживаются: внутриальвеолярный отек, гиалиновые мембраны, выстилающие контуры респираторных бронхиол, альвеолярных ходов и мешочков, альвеол в виде полосок разной толщины, отмечается повреждение эпителия, связанное с вирусным воздействием, – десквамация бронхиального и бронхиолярного эпителия, альвеолоцитов 1 и 2 типа, пролиферация альвеолоцитов 2 типа [3]. Пролиферативная фаза, характеризуемая наряду с описанными изменениями появлением внутриальвеолярных скоплений фибрина разной степени зрелости, отеком межальвеолярных перегородок разной степени выраженности с инфильтрацией их лимфоцитами, плазматическими клетками, макрофагами, единичными нейтрофилами. Данные патоморфологические достоверно не различимы при рентгенологических исследованиях, но отличаются клиническим и прогностическим значением [6].

При визуализации частичное заполнение альвеол экссудатом, клеточным детритом и гиалиновыми мембранами лежит в основе наиболее раннего и характерного симптома вирусного повреждения легких – симптома «матового стекла», что наиболее часто встречалось у исследуемых пациентов (85% исследуемых пациентов). При более позднем исследовании пациентов в результате уплотнения внутридольковых и междолько-

Клиническая медицина

Таблица 2 – Особенности рентгенологических симптомов в легких при коронавирусной инфекции в динамике заболевания

| Симптом | Абс. | % |
|--|------|----|
| «Матового стекла» | 85 | 85 |
| «Булыжной мостовой» | 22 | 22 |
| Консолидация легочной ткани | 42 | 42 |
| Одностороннее поражение легких | 4 | 4 |
| Двухстороннее поражение легких | 81 | 81 |
| Долевое поражение легких | 3 | 3 |
| Сегментарное поражение легких | 1 | 1 |
| Наличие плеврального выпота | 23 | 23 |
| Наличие бронхоэктазов | 8 | 8 |
| Наличие выпота в полость перикарда | 4 | 4 |
| Наличие пневмоторакса | 0 | 0 |
| Наличие образований в виде Y-образных структур (терминальных бронхиолит) | 5 | 5 |

вых перегородок внутри участков «матового стекла» на КТ визуализировался симптом «булыжной мостовой» [10] у 22% больных. Практически исследовать изменения легочной паренхимы у пациентов с верифицированной коронавирусной инфекцией на базе коронавирусного госпиталя клиники НАО «Медицинский университет Караганды» не представлялось возможным в связи с отказом родственников пациентов от проведения патологоанатомического вскрытия.

Результаты исследования были статистически обработаны при помощи программы Microsoft Excel и представлены в обобщенной форме.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Основой настоящей работы стали результаты КТ исследований 100 больных. Возрастной состав обследованных варьировал от 18 до 93 лет. Средний возраст составил $66,79 \pm 13,76$ г. Городских жителей в группе было 100%, сельских 0%, что было связано с тем, что последние отправлялись в другой инфекционный госпиталь. Среди заболевших было 48% мужчин и 52% женщин. С положительным ПЦР тестом были госпитализированы 84% пациентов, с отрицательным – 16%. Количество вакцинированных лиц составило 92%, невакцинированных – 8%. Профессиональный состав исследуемых групп: рабочие (21%), пенсионеры (73%), безработные (4%), учащиеся (2%). Основные жалобы больных были на кашель, повышение температуры тела,

затруднённое дыхание. Учитывая эпидемиологический анамнез исследуемой группы, ни один из пациентов не пребывал из неблагополучных по КВИ районов, у 100% больных был контакт с подтвержденными случаями COVID-19.

Наиболее частыми КТ-признаками у пациентов являлись симптом «матового стекла» (85%) (рис. 1), консолидация легочной ткани (42%), двухстороннее поражение с вовлечением большого количества сегментов (81%) (рис. 2). Наиболее редко выявляемыми симптомами были наличие пневмоторакса (0%), сегментарное поражение (1%), долевое поражение (3%) и одностороннее поражение (4%). Стоит учитывать, что описанные изменения могут варьироваться в зависимости от стадии течения COVID-19. В исследовании Ying-Hui Jin et al. [11] изменения КТ описаны в течение пяти временных интервалов и обозначены как ультраранние, ранние, стадии прогрессирования, консолидации и разрешения.

В ходе исследования отмечено, что у бессимптомных пациентов с положительным ПЦР-результатом (17%) на ультраранней стадии КТ позволяла выявить единичные или множественные очаги по типу матового стекла, рассеянные участки консолидации легочной ткани. На ранней стадии у пациентов на КТ визуализировались одиночные или множественные участки «матового стекла» (85% случаев) в сочетании с симптомом «булыжной мостовой» (22%). На 3-7 сут наличия клинической

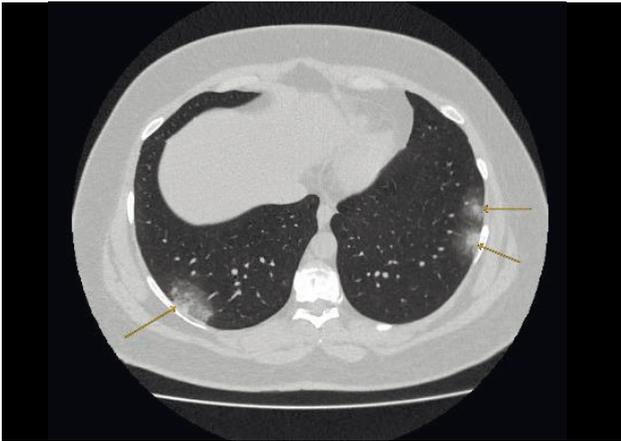


Рисунок 1 – КТ органов грудной клетки. Визуализируются участки интерстициальной инфильтрации легочной ткани по типу «матового стекла»



Рисунок 2 – Аксиальный скан КТ. В паренхиме легких с обеих сторон визуализируются множественные очаги поражения по типу «матового стекла» с вовлечением большого количества сегментов



Рисунок 3 – КТ пациента с КВИ на стадии консолидации и разрешения. Стрелками отмечены участки уплотнения и консолидации легочной ткани

симптоматики, на стадии прогрессирования, у исследуемых пациентов (16%) результаты КТ включали в себя участки консолидации легочной ткани с симптомом «воздушной бронхографии». На вторую неделю проявления клинических проявлений у пациентов (42%) визуализировались единичные участки консолидации легочной ткани (рис. 3). Наиболее поздние КТ-исследования у этих пациентов (через 3–4 недели) было невозможно оценить, так как не все 100 пациентов исследуемой группы прошли контрольное КТ-исследование, анализ данных может быть не достоверным.

Результаты КТ связаны не только со стадией течения инфекционного процесса, но и непосредственно с прогрессированием заболевания. При оценке КТ-исследований пациентов в динамике через 3,5 сут после первоначального исследования выявлено, что у 11% больных с отсутствием положительной динамики либо с ухудшением состояния отмечалось увеличение размеров участков «матового стекла», консолидации и утолщения междольковых перегородок, а также слияние отдельных очагов. У 23% исследуемых пациентов течение инфекционного процесса осложнялось появлением жидкости в плевральных полостях, у 9% больных – присоединением вторичной бактериальной инфекции. После 14 сут манифестации заболевания у 95% пациентов отмечалась положительная динамика в виде уменьшения количества вовлеченных долей, исчезновения симптома «бульжной мостовой» и участков консолидации. Учитывая вышеприведенные данные, можно отметить, что развитие вирусного повреждения легочной ткани происходит в трех направлениях: регрессия поражения с последующим восстановлением воздушности легочной ткани, уменьшение объема поражения с формированием типичной картины организуемой пневмонии, сохранение или прогрессирование инфекционного процесса. Проведение контрольных КТ-сканирований позволяло не только верифицировать характерные КТ-признаки, но и оценить течение заболевания, риск развития осложнений и эффективность осуществляемого лечения.

По результатам КТ также оценивают тяжесть заболевания, которая зависит от степени поражения легочной паренхимы. Для описания степени поражения легочной ткани у исследуемых пациентов использовалась получившая широкое распространение «эмпирическая» визуальная шкала КТ 0–4 [5] (табл. 3). Эта шкала определяет процент вовлечения паренхимы по количеству участков уплотнения легочной ткани (например, по «матовым стеклам», но не только). На КТ-изображениях инфильтраты и признаки пневмофиброза визуализируются сравнительно более светлым цветом, поскольку более плотная по текстуре ткань с избыт-

Таблица 3 – «Эмпирическая» процентная визуальная шкала КТ 0-4 [3]

| Признак | Степень поражения |
|---|---|
| Вовлечение паренхимы легких от 0 до < 5 % | Отсутствие признаков воспаления, легкие «чистые» (КТ-0) |
| Вовлечение паренхимы легких > 5 % – < 25 % | Легкая степень пневмонии (КТ-1) |
| Вовлечение паренхимы легких > 25 % – < 50 % | Умеренная пневмония (КТ-2); |
| Вовлечение паренхимы легких > 50 % – < 75 % | Средне-тяжелая пневмония (КТ-3); |
| Вовлечение паренхимы легких > 75 % | Тяжелая степень пневмонии (КТ-4) [3] |

ками жидкости и клеточными компонентами хуже пропускает рентгеновские лучи.

Исследуемых пациентов с КТ-0 (16%) не госпитализировали в связи со стабильным течением инфекционного процесса и отсутствием клинических показаний, направлялись на амбулаторное лечение. Пациентов с КТ-1-КТ-4 (84%) госпитализировали с учетом степени поражения легочной ткани в совокупности с клиническими данными: КТ-1 (27%), КТ-2 (29%), КТ-3 (10%), КТ-4 (18%). Среди пациентов, находящихся в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) 5% составляли пациенты с КТ-2, 30% – пациенты с КТ-3, 65% – пациенты с КТ-4. Стоит отметить, что пациенты с КТ 3-4 (28%) находились на лечении в инфекционном отделении. Однако практическое применение данных методов было затруднительным, так как в современных научных исследованиях приведены сведения об отсутствии прямой корреляции между клинической тяжестью заболевания, характером и объемом изменений при КТ [10, 15, 17]. Так же не у всех пациентов с выраженной КТ-картиной вирусной пневмонии имел место смертельный исход, что может свидетельствовать о наличии других факторов, повышающих его вероятность [5].

Необходимо отметить, что КТ не является достоверным методом определения тяжести течения заболевания и лишь косвенно может свидетельствовать о прогнозе его развития [7]. Несмотря на широко распространенную терминологию: «тяжесть КТ», градации «тяжести» изменений в виде КТ-0–4, эти данные отражают прежде всего распространенность изменений в легких. Они имеют слабую корреляцию с клинической оценкой тяжести состояния пациента на момент проведения КТ, в т. ч. таких ключевых показателей, как степень выраженности дыхательной недостаточности и уровень снижения сатурации [2, 10, 13]. Несмотря на отсутствие прямой связи «тяжесть – степень поражения», у пациентов с тяжелым течением заболевания чаще наблюдаются более распространенные

изменения в легких и чаще выявляются некоторые симптомы, например, ретикулярные изменения или плевральный выпот [10]. Однако это не означает, что пациенты с распространенными изменениями находятся в тяжелом состоянии. Исследование M. Liu et al. [12, 16] продемонстрировало значимость распространенности «матового стекла» для прогнозирования ухудшения клинического состояния пациентов. При этом наиболее часто встречающимся признаком в данном исследовании был сочетанный паттерн (одновременное наличие «матового стекла» и консолидации в любом соотношении) [10].

У 16 исследуемых пациентов из 100 при проведении ПЦР результаты были отрицательные, но при КТ-исследовании были выявлены характерные симптомы: симптом «матового стекла», консолидация легочной ткани, терминальный бронхиолит. Похожие наблюдения приведены в статье X. Xie et al. [10, 13]: у 5 из 167 пациентов с первоначально отрицательными результатами ПЦР имелись типичные КТ-признаки пневмонии COVID-19. Результаты ПЦР стали положительными у всех этих 5 пациентов через 2-8 сут после КТ. Напротив, у 7 из 167 пациентов при первичном КТ-исследовании изменения не определялись, несмотря на первоначальный положительный результат ПЦР. Точно так же в исследовании M. Chung et al. [10, 14] сообщалось об отсутствии «матового стекла» или консолидации при первичном КТ-исследовании у 3 из 21 подтвержденного пациента, причем контрольная КТ показала положительные результаты у двух пациентов. Это свидетельствует о том, что для верификации диагноза коронавирусной инфекции недостаточно изолированного использования КТ грудной клетки или ПЦР-теста.

Отсутствие повышения температуры тела, респираторные симптомы, отрицательный результат ПЦР, но наличие характерных изменений на снимках КТ было зарегистрировано у 3 (3%) пациентов. Среди выявленных признаков:

симптом «матового стекла», двухстороннее поражение легких, консолидация легочной ткани, – наиболее характерные для пневмонии вирусной этиологии. Данные пациенты были госпитализированы по клиническим показаниям (низкие показатели сатурации, отягощенный коморбидный фон). На фоне лечения на контрольных КТ-исследованиях на 4–5 сутки отмечалась положительная динамика в виде уплотнения и консолидации интерстициальной инфильтрации.

Среди осложнений, возникающих на фоне коронавирусной инфекции, наиболее часто регистрировался двухсторонний плеврит (17%) и односторонний плеврит (5%). На фоне лечения вирусной пневмонии у 55% пациентов отмечалось присоединение бактериальной флоры с развитием смешанной пневмонии. На КТ определялись характерные признаки наличия альвеолярного компонента, симптома «воздушной бронхографии». Тромбоэмболия легочной артерии, развитие тромбозов сосудов *in situ*, острая сердечная недостаточность с развитием кардиогенного отека легких, обострение или ухудшение хронического заболевания и последствия осуществляемой терапии при исследовании достоверно верифицированы не были.

ВЫВОДЫ

1. Учитывая полученные данные, стоит отметить слабую прямую корреляцию между клинической тяжестью заболевания, а также характером и объемом изменений при КТ, но достоверной связи обнаружено не было ($p \geq 0,05$) в связи с небольшой выборкой пациентов и отсутствием анализа коморбидности, что также играет роль в развитии и течении инфекционного процесса и выраженности распространенности повреждения легочной ткани.

2. Несмотря на отсутствие изолированно применения КТ, как метода определения тяжести течения коронавирусной инфекции, данный метод зарекомендовал себя как наиболее чувствительный лучевой метод диагностики повреждения легочной ткани (97–98%) [3].

3. Применение «эмпирической» визуальной шкалы КТ 0–4 играет ключевую роль в верификации характерных КТ-признаков коронавирусной инфекции и прогнозировании течения и исхода патологического процесса.

Вклад авторов. Все авторы принимали равносильное участие в подготовке и написании данной статьи.

Конфликт интересов. Конфликт интересов не заявлен.

ЛИТЕРАТУРА

1 Возможности компьютерной томографии в оценке степени поражения легких у больных COVID-19 в условиях динамического наблюдени-

ния /С. С. Петриков, И. Е. Попова, Р. Ш. Муслимов и др. //REJR. – 2020. – №10(2). – С. 14–26.

2 КТ-картина коронавирусной болезни: результаты по итогам работы COVID-центра на базе НМИЦ кардиологии /Д. В. Устюжанин, М. Б. Белькинд, С. А. Гаман и др. //REJR. – 2020. – №10(2). – С. 27–38.

3 Куличенко А. Н. К вопросу о точности лабораторной диагностики COVID-2019 /А. Н. Куличенко, Н. С. Саркисян //Инфекция и иммунитет. – 2021. – №11(1). – С. 9–16.

4 Малинникова Е. Ю. Новая коронавирусная инфекция. Сегодняшний взгляд на пандемию XXI века //Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. – 2020. – Т. 9, №2. – С. 18–32.

5 Прогнозирование летальных исходов при COVID-19 по данным компьютерной томографии органов грудной клетки /С. П. Морозов, В. А. Гомболевский, В. Ю. Чернина и др. //Туберкулез и болезни легких. – 2020. – №98(6). – С. 7–14.

6 Рентгенологическая семиотика изменений в легких, связанных с новой коронавирусной инфекцией (COVID19) /П. В. Гаврилов, О. В. Лукина, У. А. Смольникова, С. В. Коробейников //Лучевая диагностика и терапия. – 2020. – Т. 11, № 2. – С. 29–36.

7 Сеницын В. Е. Временные согласительные методические рекомендации Российского общества рентгенологов и радиологов (РОРР) и Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине (РАСУДМ) «Методы лучевой диагностики пневмонии при новой коронавирусной инфекции COVID-19» (версия 2) /В. Е. Сеницын, И. Е. Тюрин, В. В. Митьков //Вестник рентгенологии и радиологии. – 2020. – №101 (2). – С. 72–89.

8 Специфичность компьютерной томографии органов грудной клетки при пневмонии, ассоциированной с COVID-19: ретроспективное исследование /Т. А. Корб, П. В. Гаврилов, В. Ю. Чернина и др. //Альманах клинической медицины. – 2021. – №49 (1). – С. 1–10.

9 Сравнение основных шкал оценки тяжести поражения легких при COVID-19 по данным компьютерной томографии и оценка их прогностической ценности /Ю. С. Кудрявцев, М. М. Берегов, А. Б. Бердалин, В. Г. Лелюк //Вестник рентгенологии и радиологии. – 2021. – №102 (5). – С. 296–303.

10 Тюрин И. Е. Визуализация изменений в легких при коронавирусной инфекции (обзор литературы и собственные данные) /И. Е. Тюрин, А. Д. Струтынская //Пульмонология. – 2020. – №30 (5). – С. 658–670.

11 A rapid advice guideline for the diagnosis and treatment of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (standard version) /Y. H. Jin, L. Cai, Z. C. Cheng et al. //Mil. Med. Res. – 2020. – V. 7 (1). – P. 41.

12 Association of CT findings with clinical severity in patients with COVID-19, a multicenter cohort observational study /M. Liu, H. Zhang, N. Yu et al. // Research Square. – Preprint. Posted: 2020, Apr. 17.

13 Chest CT for typical 2019-nCoV pneumonia: Relationship to negative RT-PCR testing /X. Xie, Z. Zhong, W. Zhao et al. //Radiology. – 2020. – V. 296 (2). – e41-45.

14 CT imaging features of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) /M. Chung, A. Bernheim, X. Mei et al. //Radiology. – 2020. – V. 295 (1). – Pp. 202-207.

15 CT imaging of two cases of one family cluster 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) pneumonia: inconsistency between clinical symptoms amelioration and imaging sign progression /X. Hu, C. J. Hu, J. X. Hu et al. //Quant. Imaging Med. Surg. – 2020. – V. 10 (2). – Pp. 508-510.

16 The performance of chest CT in evaluating the clinical severity of COVID-19 pneumonia: Identifying critical cases based on CT characteristics /P. Lyu, X. Liu, R. Zhang et al. //Invest. Radiol. – 2020. – V. 55 (7). – Pp. 412-421.

17 Unmatched clinical presentation and chest CT manifestation in a patient with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19) /B. Zhang, J. Zhang, H. Chen et al. //Quant. Imaging Med. Surg. – 2020. – V. 10 (4). – P. 871-873.

REFERENCES

1 Vozmozhnosti komp'yuternoj tomografii v ocenke stepeni porazhenija legkih u bol'nyh COVID-19 v uslovijah dinamicheskogo nabljudenija /S. S. Petrikov, I. E. Popova, R. Sh. Muslimov i dr. //REJR. – 2020. – №10(2). – S. 14-26.

2 KT-kartina koronavirusnoj bolezni: rezultaty po itogam raboty COVID-centra na baze NMIC kardiologii /D. V. Ustjuzhanin, M. B. Bel'kind, S. A. Gaman i dr. //REJR. – 2020. – №10(2). – S. 27-38.

3 Kulichenko A. N. K voprosu o tochnosti laboratornoj diagnostiki COVID-2019 /A. N. Kulichenko, N. S. Sarkisjan //Infekcija i immunitet. – 2021. – №11(1). – S. 9-16.

4 Malinnikova E. Ju. Novaja koronavirusnaja infekcija. Segodnjashnij vzgljad na pandemiju XXI veka //Infekcionnye bolezni: novosti, mnenija, obuchenie. – 2020. – T. 9, №2. – S. 18-32.

5 Prognozirovanie letal'nyh ishodov pri COVID-19 po dannym komp'yuternoj tomografii organov grudnoj kletki /S. P. Morozov, V. A. Gombolevskij, V. Ju. Chernina i dr. //Tuberkulez i bolezni legkih. – 2020. – №98(6). – S. 7-14.

6 Rentgenologicheskaja semiotika izmenenij v legkih, svjazannyh s novoj koronavirusnoj infekciej (COVID19) /P. V. Gavrilov, O. V. Lukina, U. A. Smol'nikova, S. V. Korobejnikov //Luchevaja diagnostika i terapija. – 2020. – T. 11, № 2. – S. 29-36.

7 Sinicyn V. E. Vremennye soglasitel'nye metodicheskie rekomendacii Rossijskogo obshhestva rentgenologov i radiologov (RORR) i Rossijskoj asociacii specialistov ul'trazvukovoj diagnostiki v medicine (RASUDM) «Metody luchevoj diagnostiki pnevmonii pri novoj koronavirusnoj infekcii COVID-19» (versija 2) /V. E. Sinicyn, I. E. Tjurin, V. V. Mit'kov //Vestnik rentgenologii i radiologii. – 2020. – №101 (2). – S. 72-89.

8 Specifichnost' komp'yuternoj tomografii organov grudnoj kletki pri pnevmonii, associirovannoj s COVID-19: retrospektivnoe issledovanie /T. A. Korb, P. V. Gavrilov, V. Ju. Chernina i dr. //Al'manah klinicheskoi mediciny. – 2021. – №49 (1). – S. 1-10.

9 Sravnenie osnovnyh shkal ocenki tjazheshti porazhenija legkih pri COVID-19 po dannym komp'yuternoj tomografii i ocenka ih prognosticheskoi cennosti /Ju. S. Kudrjavcev, M. M. Beregov, A. B. Berdalin, V. G. Leljuk //Vestnik rentgenologii i radiologii. – 2021. – №102 (5). – S. 296-303.

10 Tjurin I. E. Vizualizacija izmenenij v legkih pri koronavirusnoj infekcii (obzor literatury i sobstvennye dannye) /I. E. Tjurin, A. D. Strutynskaja //Pul'monologija. – 2020. – №30 (5). – S. 658-670.

11 A rapid advice guideline for the diagnosis and treatment of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (standard version) /Y. H. Jin, L. Cai, Z. C. Cheng et al. //Mil. Med. Res. – 2020. – V. 7 (1). – P. 41.

12 Association of CT findings with clinical severity in patients with COVID-19, a multicenter cohort observational study /M. Liu, H. Zhang, N. Yu et al. // Research Square. – Preprint. Posted: 2020, Apr. 17.

13 Chest CT for typical 2019-nCoV pneumonia: Relationship to negative RT-PCR testing /X. Xie, Z. Zhong, W. Zhao et al. //Radiology. – 2020. – V. 296 (2). – e41-45.

14 CT imaging features of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) /M. Chung, A. Bernheim, X. Mei et al. //Radiology. – 2020. – V. 295 (1). – Pp. 202-207.

15 CT imaging of two cases of one family cluster 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) pneumonia: inconsistency between clinical symptoms amelioration and imaging sign progression /X. Hu, C. J. Hu, J. X. Hu et al. //Quant. Imaging Med. Surg. – 2020. – V. 10 (2). – Pp. 508-510.

16 The performance of chest CT in evaluating the clinical severity of COVID-19 pneumonia: Identifying critical cases based on CT characteristics /P. Lyu, X. Liu, R. Zhang et al. //Invest. Radiol. – 2020. – V. 55 (7). – Pp. 412-421.

17 Unmatched clinical presentation and chest CT manifestation in a patient with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19) /B. Zhang, J. Zhang, H. Chen et al. //Quant. Imaging Med. Surg. – 2020. – V. 10 (4). – P. 871-873.

Поступила 31.05.2023 г.

M. T. Aliyakparov¹, A. A. Turmukhambetova¹, I. E. Kaneyev^{1*}

THE POSSIBILITIES OF COMPUTER TOMOGRAPHY IN THE QUANTITATIVE ASSESSMENT OF LUNG INJURY IN SARS-COV-2 PNEUMONIA

¹Karaganda medical university (Karaganda city, Republic of Kazakhstan)

***Ilya Emilevich Kaneyev** – doctor of X-ray diagnostics, head of the reception and diagnostic unit of clinic of Karaganda medical university (Karaganda, Republic of Kazakhstan). E-mail: kaneyev_tut@mail.ru

The aim of the study: to evaluate the effect of the degree of lung injury on the disease progression in COVID-19.

Materials and methods: during the study, 100 patients were examined on the basis of the coronavirus hospital of the Non-commercial JSC «Karaganda medical university» (Karaganda city) among the ages from 18 to 93 years. All patients underwent computed tomography (CT) on Canon Aquilion Prime SP tomograph (160 sections). Scanning was carried out at admission, on 4-5, 8-9 days or according to indications. The degree of lung injury in CT was determined on the basis of an «empirical» percentage visual scale of CT 0-4. A comparative assessment of changes in lung tissue with the stages of the course of the disease SARS-COV-2 was carried out.

Results and discussion: when comparing the indicators of the degree of lung damage in CT and the clinical severity of the disease, they have a weak direct correlation ($P \geq 0.05$).

Conclusion: CT is a highly informative diagnostic method of SARS-COV-2 (sensitivity 97-98%), allows to identify all semiotic elements of lung tissue injury, the extent of the pathological process, the effectiveness of the treatment and prediction of the clinical course of the disease.

Key words: SARS-COV-2, computed tomography, polymerase chain reaction, pneumonia.

M. T. Алиакпаров¹, А. А. Турмухамбетова¹, И. Э. Канеев^{1*}

SARS-COV-2 ПНЕВМОНИЯСЫНДАҒЫ ӨКПЕНІҢ ЗАҚЫМДАНУЫН САНДЫҚ БАҒАЛАУДАҒЫ КОМПЬЮТЕРЛІК ТОМОГРАФИЯ МҮМКІНДІКТЕРІ

¹Қарағанды медицина университеті (Қарағанды, Қазақстан Республикасы)

***Илья Эмилевич Канеев** – сәулелік диагностика дәрігері, Қарағанды медицина университеті клиникасының қабылдау-диагностикалық блогының меңгерушісі (Қарағанды қ., Қазақстан Республикасы). E-mail: kaneyev_tut@mail.ru

Зерттеудің мақсаты: өкпенің зақымдану дәрежесінің COVID-19 кезіндегі аурудың ағымына әсерін бағалау.

Материалдар мен әдістер: зерттеу барысында ҰАК КЕАҚ клиникасының (Қарағанды қ.) корона-вирустық госпиталі базасында 18-93 жас аралығындағы 100 емделушіге тексеру жүргізілді. Барлық науқастарға Canon Aquilion Prime SP160 қимасының томографында компьютерлік томография (КТ) жүргізілді. Сканерлеу түскен кезде, 4-5, 8-9 тәулікте немесе көрсетімдер бойынша жүзеге асырылды. КТ-да өкпенің зақымдану дәрежесі КТ 0-4 «эмпирикалық» пайыздық визуалды шәкілі негізінде анықталды. SARS-COV-2 ауруы ағымының кезеңдерімен өкпе тіндерінің өзгерістеріне салыстырмалы бағалау жүргізілді.

Нәтижелері: КТ кезінде өкпенің зақымдану дәрежесінің көрсетімдерін және аурудың клиникалық ауырлығын салыстыру кезінде әлсіз тікелей корреляция байқалады ($p \geq 0,05$).

Қорытынды: КТ SARS-COV-2 диагностикасының жоғары ақпараттық әдісі болып табылады (сезімталдығы 97-98%), өкпе тінінің зақымдануының барлық семиотикалық элементтерін, патологиялық процестің таралу дәрежесін, жүргізілетін емнің тиімділігін және аурудың клиникалық ағымын болжауға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: SARS-COV-2, компьютерлік томография, полимеразалық тізбек реакциясы, пневмония.