
© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2021

УДК578.834.1:616.24:616.073

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

МЕТОДЫ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ ПРИ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19

¹Медицинский университет Караганды (Караганда, Республика Казахстан)

*Илья Эмилович Канеев – врач лучевой диагностики клиники Медицинского университета Караганды, ассистент кафедры онкологии и лучевой диагностики клиники Медицинского университета Караганды; электронная почта: kaneyev_tut@mail.ru

В статье проведен анализ литературных источников по диагностике изменений легких при коронавирусной инфекции (КВИ) COVID-19 методами лучевой диагностики. Заболеваемость КВИ во всем мире в период с 2019г. по 2021 г. Зарегистрирован свыше 250 млн. людей, отмечается тенденция к росту. В Казахстане выявленных случаев 980860 и более 12887 смертей в результате КВИ [9].

Всемирная организация здравоохранения 11 марта 2020 г. присвоила коронавирусной инфекции (COVID-19) статус пандемии [48]. Для верификации диагноза коронавирусная инфекция COVID-19 в основном применяют лабораторные методы выявления РНК SARS-CoV-2, но широкому использованию методов лучевой диагностики, обзорной рентгенографии и компьютерной томографии, поспособствовала ведущее её проявление – поражение легочной ткани. Международные статистические показатели отражают влияние коронавирусной инфекции COVID-19, а именно её масштаб – пандемию, на структуру диагностических исследований, а именно преобладание методов лучевой диагностики. Использование тех или иных методов заключается в опыте различных регионов, сильно отличающихся в зависимости от общественных норм и инструкций органов здравоохранения. Так приоритет КТ стоит в странах с широким использованием практики изоляции/госпитализации всех инфицированных пациентов при обстоятельствах, когда достоверность и доступность тестирования на COVID-19 ограничена, а сроки выполнения длительны (напр. Россия, Китай). По данным 50 отделений радиологии из 33 стран визуализация изменений в легких с предполагаемым инфицированием COVID-19 составляет 89%, при подтвержденном COVID-19 составляет 94%, при выраженных симптомах 100%, при критических состояниях 100% [48]. К тому же, данный вид исследования позволяет выявлять признаки вирусного поражения легочной ткани как при положительных, так и при отрицательных результатах полимеразной цепной реакции (ПЦР), у пациентов с бессимптомным течением, проводить дифференциальную диагностику с другими заболеваниями, оценить тяжесть поражения и прогностически неблагоприятные признаки развития, эффективность проводимой терапии и наличие осложнений.

Цель: проведение анализа научных статей и структурирование/систематизация данных об особенностях визуализации коронавирусной инфекции COVID-19 методами лучевой диагностики.

Ключевые слова: коронавирусная инфекция COVID-19, методы лучевой диагностики (компьютерная томография (КТ), рентгенография), изменения в легких при COVID-19

Коронавирусная инфекция — острое вирусное заболевание с преимущественным поражением слизистых носовой полости, дыхательных путей, легких и кишечника с использованием рецептора ACE2 (Angiotensin-Converting Enzyme 2) для проникновения в клетки человека с помощью трансмембранной TMPRSS2, сериновой протеазы фурина и pH-чувствительной протеазы CTSL. [8, 11]. SARS-CoV-2 представляет собой одноцепочечный РНК-содержащий вирус и относится к семейству Coronaviridae, к линии Beta-CoV B. Основной мишенью SARS-CoV-2 считаются ACE2-позитивные клетки, с которыми вирус связывается посредством ACE2 рецепторов после расщепления коронавирусного S-белка при помощи протеазы [2]. К ACE2-позитивным клеткам относятся: бокаловидные клетки слизистой оболочки носа, клетки легких, известные как пневмоциты типа II, энтероциты, выстилающие тонкую кишку, а также эндотелиальные

клетки. Поражение эндотелиальных клеток способствует развитию микрососудистой дисфункции с формированием ишемии, ассоциированной отеком тканей и прокоагулянтным состоянием крови. В настоящее время вопрос «участия» тромбоцитов в развитии патологического процесса остается не до конца изученным. Существует предположение, что тромбоциты могут выступать непосредственным «контейнером» для вируса, но наличие вирусной РНК в тромбоцитах было продемонстрировано в единичных исследованиях, тогда как другие авторы получили обратный результат [1, 11]. Понятие о причинно-следственных связях в патогенезе позволяет не только определить последовательность развития коронавирусной инфекции, но также точки приложения диагностических и терапевтических методов.

Особенности лучевой картины представлены на основании морфологических изменений легочной ткани в зависимости от стадии

развития диффузного альвеолярного повреждения (ДАП). Наиболее ранний и характерный симптом «матового стекла» формируется в экссудативную фазу ДАП в первые сутки заболевания при заполнении альвеол экссудатом, клеточным детритом и гиалиновыми мембранами, а также при повреждении базальной мембраны сосудистой стенки капилляров с выходом геморрагического экссудата в просвет альвеол и интерстиций [20, 21, 27, 35, 45]. Представленные патоморфологические изменения достоверно не различимы при рентгенологических исследованиях, но отличаются клиническим и прогностическим значением [3]. При прогрессировании накопления патологического содержимого в просвете альвеол визуализируются участки консолидации легочной ткани, окруженные по периферии зоной «матового стекла» (симптом ободка, halo sign). Формирование внутри участков «матового стекла» ретикулярных изменений в виде полигональных структур диаметром 5–15 мм, представляющие собой утолщенные внутридольковые или междольковые перегородки (симптом «булыжной мостовой») является неспецифическим для вирусного повреждения легких, но в ряде исследований данный симптом относят к неблагоприятным прогностическим признакам течения коронавирусной пневмонии [30].

В период пролиферативной фазы ДАП на второй -третьей недели заболевания характерно наличие многочисленных рассеянных участков уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла» в сочетании с консолидацией и обязательным наличием симптома воздушной бронхографии, а также ключевым, но не патогномичным признаком организующейся пневмонии, симптома обратного ободка (reversed halo sign), когда зона консолидации в виде полосы окружает участок «матового стекла». Определение фазы процесса, основываясь на характерных рентгенологических изменениях, невозможно, в виду отсутствия четкой последовательности развития, а также парадоксального удлинения любой из фаз ДАП [34]. Авторами рекомендовано выявлять преобладание того или иного патологического процесса с применением лучевых методов диагностики с практической и прогностической целью.

В период появления новой коронавирусной инфекции и на данный момент определение наиболее характерных рентгенологических проявлений играют одну из ключевых ролей в диагностике заболевания. Основываясь на многочисленных исследованиях и ана-

лизах результатов пациентов с верифицированным диагнозом коронавирусной инфекции выделяются наиболее характерные лучевые признаки: изменения по типу «матового стекла» (88,0 %), двустороннее вовлечение легких (87,5 %), периферическое распределение в легочной паренхиме (76,0 %) и мультилобарное (более одной доли) поражение (78,8 %) [15]. Большинство авторов отмечают, что наименее специфичными и значительно реже диагностируемыми изменениями являются наличие: плеврального или перикардального выпота, лимфоаденопатии, полости, симптома ободка, пневмоторакса.

Наиболее распространенным проявлением заболевания является изменения по типу «матового стекла» и их комбинация с консолидацией. В зарубежных исследованиях [29, 36] описаны изменения КТ в течение 5 временных интервалов развития с учетом наличия и выраженности данных проявлений, и их связь с прогрессированием заболевания. Стоит отметить, что авторы не позиционируют КТ как метод определения тяжести заболевания, но не исключают его применение с использованием количественных и качественных шкал при оценке распространенности патологического процесса в легких, что косвенно позволяет предположить о течения и прогнозе заболевания.

Установлено, что КТ позволяет выявить характерные для COVID-19 изменения в легких и оценить их степень, по результатам разных авторов [14, 16, 23, 41, 50]. По данным исследования, основным КТ-признаком является «матовое стекло» с двусторонней локализацией, преимущественно в периферических и задненижних отделах легких (при более легкой степени поражения) либо панлобулярного распространения (при более тяжелой степени) [4], это также соответствует данным других авторов [7, 13, 14, 37]. В литературе описано, что в первые четыре дня с начала появления симптоматики заболевания КТ-признаки воспалительных изменений в легких могут отсутствовать [7, 13, 14, 16, 31, 36], что имело место и в этом исследовании – у 4 пациентов I группы [10]. Известно [7, 13, 14, 31, 36], что по мере развития заболевания лучевая картина меняется, приобретая черты организующейся пневмонии (участки консолидации, «булыжная мостовая», ретикулярные изменения), что также отмечено нами. Увеличение внутригрудных лимфатических узлов не является характерным для изменений в легких при COVID-19 [14, 16, 37, 47], однако в этих наб-

людениях это отмечено у 37% (36/98) пациентов и с увеличением степени поражения легких частота возрастала от 27% (при КТ 0-1) до 50% (при КТ-4) [10]. По данным [10, 13, 14, 38, 43, 46], КТ позволяет оценить динамику процесса в легких в сопоставлении с клиническими данными.

Результаты этой работы близки результатам ретроспективного исследования H.X. Bai и соавт. из Китая и США, где была получена специфичность 84,5% и чувствительность 80% [18]. Исследование J. L. He и соавт. из Китая, в котором сравнивались диагностические характеристики КТ грудной клетки и первоначальной ОТПЦР для COVID-19, продемонстрировало высокие показатели чувствительности и специфичности для КТ грудной клетки (77% и 96% соответственно) [28]. Недавно были опубликованы данные, где специфичность по сравнению с этими результатами оказалась ниже. В проспективном исследовании D. Caruso и соавт. из Италии сообщили о высокой чувствительности (97%) и умеренной специфичности (56%), проанализировав 158 пациентов с подозрением на пневмонию, ассоциированную с COVID-19 [22]. В ретроспективном исследовании T. Ai и соавт., включившем большую выборку (1014 пациентов), чувствительность составила 97%, а специфичность – 25% [17]. Исследование P.N.V.P. Barbosa и соавт. из Бразилии показало, что различные критерии интерпретации КТ органов грудной клетки обеспечивают либо высокую чувствительность, либо высокую специфичность. Авторы разделили КТ-признаки COVID-19 на типичные, промежуточные и атипичные. Если КТ считалась положительной только при типичных проявлениях заболевания, то специфичность и точность были высокими, а чувствительность – низкой. Ситуация была обратной, когда КТ считалась положительной при типичных и промежуточных признаках COVID-19. Чувствительность, специфичность и точность при первом сценарии составили 64,0, 84,8 и 79,1% соответственно, а при втором – 92,0, 62,1, 70,3% соответственно [19]. Проведено много исследований по оценке чувствительности КТ грудной клетки для выявления пневмонии, ассоциированной с COVID-19. Y. Fang и соавт. среди первых провели подобную работу, в которой проанализировали 51 пациента с КТ грудной клетки, сравнив ее с результатами ОТПЦР. Чувствительность в данном случае составила 98%, притом, что чувствительность ОТПЦР – 71% ($p < 0,001$) [25]. Позже В. Ху и соавт. провели систематический обзор и мета-

анализ в отношении точности КТ грудной клетки для выявления пневмонии, ассоциированной с COVID-19. Авторы пришли к выводу, что чувствительность была высокой в Ухане, но варьировалась среди других регионов, кроме того, высокая чувствительность отмечалась у пациентов с начальной ложноотрицательной ОТ-ПЦР [49].

Стандартная обзорная рентгенография (РГ) имеет относительно низкую чувствительность в выявлении начальных изменений в легких при COVID-19 [17,24]. Значение ультразвукового исследования (УЗИ) в оценке изменений легких с КВИ оценивается противоречиво. УЗИ не позволяют определить качественных изменений в легочной ткани [24,42].

Учитывая сложившуюся эпидемиологическую ситуацию в период пандемии COVID-19, вопрос дифференциальной диагностики заболеваний органов дыхания, проявляющихся рентгенологическим симптомом «матового стекла», остается актуальным. Обобщая результаты исследований, посвященных методам лучевой диагностики коронавирусной инфекции, мнение авторов сводится к отсутствию патогномичных признаков на КТ-изображениях, а также к рекомендациям проводить дифференциальную диагностику с учетом анамнестических, клинических, лабораторных данных [5, 7]. Стоит отметить, что достаточно часто используемый термин «пневмония» не отражает ни морфологических, ни клинических, ни рентгенологических признаков процесса, имеющего место в случае вирусного поражения легких. В связи с этим более правомочным авторам представляется термин «вирусный пневмонит» [4].

Учитывая патогенетические особенности развития респираторного поражения при COVID-19 и низкий риск присоединения вторичной бактериальной инфекции, термин «пневмония» вынуждает врачей ошибочно прибегать к назначению антибактериальной химиотерапии при отсутствии объективных признаков присоединения бактериальной инфекции. Поражение микроциркуляторного русла, выраженное полнокровие сосудистой сети со свежими фибриновыми и организующимися тромбами, наличие внутривнутрибронхиальных, интраальвеолярных, периваскулярных кровоизлияний свидетельствуют в пользу термина «вирусное поражение легких» или «интерстициопатия». Данная формулировка по мнению авторов будет способствовать грамотной рациональной тактике ведения пациентов, четкой оценке ситуации в динамике, определению

показаний к использованию упреждающей противовоспалительной терапии препаратами на основе глюкокортикостероидных гормонов или моноклональными антителами, исключив из программы терапевтической помощи необоснованное назначение антибактериальной терапии. [4].

Осложнения COVID-19 выявляемые при анализе КТ органов грудной клетки: тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА), развитие тромбозов легочных сосудов *in situ*, острая сердечная недостаточность с развитием кардиогенного отека легких, бактериальная суперинфекция, обострение или ухудшение хронического заболевания легких и последствия проводимой терапии (пневмоторакс, пневмомедиастинум, гематомы).

ТЭЛА и тромбозы *in situ* связаны с развитием эндотелиального повреждения, синдрома системной воспалительной реакции и, как следствие, состояния гиперкоагуляции [33, 39]. Подозрение на ТЭЛА является абсолютным показанием к проведению КТ-ангиографии. Однако при отсутствии типичной клинической картины заподозрить течение тромбоэмболии непросто, поскольку маркеры тромбообразования повышены за счет течения COVID-19.

Кардиогенный отек легких является еще одним осложнением течения COVID-19. Его манифестация может быть связана как с прямым цитотоксическим действием вируса на миокард и эндотелий сосудов, так и обострением хронической сердечной недостаточности [26, 32, 40]. На КТ определяются двухсторонние субтотальные уплотнения легочной ткани по типу консолидации и «матового стекла» с симптомом воздушной бронхограммы, расположенные в средних и верхних отделах легких, утолщение элементов внутридолькового, междолькового и перибронховаскулярного интерстиция. Отмечается градиент уплотнений в зависимости от положения пациента (на спине, на животе), а также вздутие базальных сегментов легких. При прогрессировании недостаточности кровообращения изменения нарастают, появляется выпот в плевральной полости (односторонний или двухсторонний), становится визуализируемым расширение левых камер сердца [12, 44].

В работах авторов [14, 16, 37, 47] есть данные, что наличие гидроторакса является неблагоприятным прогностическим признаком развития COVID-19.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Компьютерная томография (КТ) облада-

ет наиболее высокой чувствительностью в выявлении рентгенологических признаков КВИ. Применение КТ целесообразно для первичной оценки степени поражения и определения тяжести поражения органов грудной клетки у пациентов коронавирусной инфекции. Кроме того, КТ необходимо для дифференциальной диагностики выявленных изменений в легких и оценки динамики патологического процесса. Стандартное рентгенография с использованием передвижных (палатных) аппаратов является основным методом лучевой диагностики патологии органов грудной клетки при длительном течении заболевания в отделениях реанимации и интенсивной терапии.

Ультразвуковое исследование (УЗИ) является дополнительным методом визуализации в выявлении интерстициальных изменений и участков консолидации легочной ткани при субплевральном расположении, а также плеврального выпота и пневмоторакса.

ЛИТЕРАТУРА

1 Ан О. И., Мартынов А. А., Степанян М. Г., Болдова А. Е., Румянцев С. А., Пантелеев М. А., Атауллаханов Ф. И., Румянцев А. Г., Свешникова А. Н. Тромбоциты при COVID-19: «случайные прохожие» или соучастники? Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии. 2021;20(1):184-191. <https://doi.org/10.24287/1726-1708-2021-20-1-184-191>

2 Баклаушев В. П., Кулемзин С. В., Горчаков А. А., Лесняк В. Н., Юсубалиева Г. М., Сотникова А. Г. COVID-19. Этиология, патогенез, диагностика и лечение. Клиническая практика. 2020;11(1):7-20. doi: 10.17816/clinpract26339

3 Гаврилов П. В., Лукина О. В., Смольникова У. А., Коробейников С. В. Рентгенологическая семиотика изменений в легких, связанных с новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) // Лучевая диагностика и терапия. 2020. Т. 11, № 2. С. 29-36. <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2020-11-2-29-36>

3 Зайцев А. А., Синопальников А. И. «Трудная» пневмония. Терапевтический архив. 2021; 93 (3): 300-310.

4 Карпина Н. Л., Сивокосов И. В., Шабалина И. Ю., Семенова Л. А., Асанов Р. Б., Борисова А. Ю., Егорова А. Д. Дифференциальная диагностика впервые выявленных в легких изменений по типу «матового стекла» в период пандемии COVID-19: случай из клинической практики. Вестник рентгенологии и радиологии. 2020; 101(6): 358-68. <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2020-101-6-358-368>

5 Морозов С. П., Проценко Д. Н., Смета-

- нина С. В., Андрейченко А. Е., Амброси О. Е., Баланюк Э. А., Владзимирский А. В., Ветшева Н. Н., Гомболевский В. А., Епифанова С. В., Ледихова Н. В., Лобанов М. Н., Павлов Н. А., Панина Е. В., Полищук Н. С., Ридэн Т. В., Соколова И. А., Туравилова Е. В., Федоров С. С., Чернина В. Ю., Шулькин И. М. Лучевая диагностика коронавирусной болезни (COVID-19): организация, методология, интерпретация результатов: препринт № ЦДТ – 2020 – I /. – Вып. 65.–М.: ГБУЗ НПКЦ ДиТ ДЗМ, 2020.– 60 с.
- 6 Морозов С. П., Проценко Д. Н., Сметанина С. В., Андрейченко А. Е., Амброси О. Е., Баланюк Э. А. и др. Лучевая диагностика коронавирусной болезни (COVID-19): организация, методология, интерпретация результатов. Версия 2 (17.04.2020). М.; 2020.
- 7 Никифоров В. В., Суранова Т. Г., Чернобровкина Т. Я., Янковская Я. Д., Бурова С. В. Новая коронавирусная инфекция (COVID-19): клинико-эпидемиологические аспекты. Архивъ внутренней медицины. 2020;10(2):87-93. <https://doi.org/10.20514/2226-6704-2020-10-2-87-93>
- 8 Официальный сайт РК по коронавирусной инфекции. <https://www.coronavirus2020.kz/ru>
- 9 Петриков С. С., Попугаев К. А., Бармина Т. Г., Забавская О. А., Шарифуллин Ф. А., Коков Л. С. Сопоставление клинических данных и компьютерно-томографической семиотики легких при COVID-19 // Туберкулёз и болезни лёгких. – 2020. – Т. 98, № 7. – С. 14-25. <http://doi.org/10.21292/2075-1230-2020-98-7-14-25>
- 10 Румянцев А.Г. Коронавирусная инфекция COVID-19. Научные вызовы и возможные пути лечения и профилактики заболевания. Российский журнал детской гематологии и онкологии 2020;7(3):47–53. <https://doi.org/10.21682/2311-1267-2020-7-3-47-53>
- 11 Синицын В. Е., Тюрин И. Е., Митьков В. В. 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). Вестник рентгенологии и радиологии. 2020; 101 (2): 72–89. DOI: 10.20862/0042-4676-2020-101-2-72-89.
- 12 Терновой С. К., Серова Н. С., Беляев А. С., Беляева К. А. COVID-19: первые результаты лучевой диагностики в ответе на новый вызов // REJR. – 2020. – Т. 10, № 1. – С. 8-15. <https://doi.org/10.21569/2222-7415-2020-10-1-8-15>.
- 13 Трофимова Т. Н., Лукина О. В., Сперанская А. А., Ильина Н. А., Гаврилов П. В., Панунцева К. К. Коронавирусная инфекция COVID-19. Часть 5. Лучевые методы исследования при COVID-19 и вирусных пневмониях: лекция. Режим доступа: <https://www.1spbgmu.ru/images/home/covid19>.
- 14 Тюрин И. Е., Струтынская А. Д. Визуализация изменений в легких при коронавирусной инфекции (обзор литературы и собственные данные). Пульмонология. 2020; 30 (5): 658–670. DOI: 10.18093/0869-0189-2020-30-5-658-670
- 15 Христенко Е. А., фон Стакельберг О., Кауцор Х. У., Лайер Г., Ридэн Т. В. КТ-паттерны при COVID-19 ассоциированных пневмониях – стандартизация описаний исследований на основе глоссария Общества Флейшнера // REJR. – 2020. – Т. 10, № 1. – С. 16-26. <https://doi.org/10.21569/2222-7415-2020-10-1-16-26>.
- 16 Ai T, Yang Z, Hou H, Zhan C, Chen C, Lv W, Tao Q, Sun Z, Xia L. Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases. Radiology. 2020;296(2):E32–E40. doi: 10.1148/radiol.2020200642.
- 17 Bai HX, Hsieh B, Xiong Z, Halsey K, Choi JW, Tran TML, Pan I, Shi LB, Wang DC, Mei J, Jiang XL, Zeng QH, Egglin TK, Hu PF, Agarwal S, Xie FF, Li S, Healey T, Atalay MK, Liao WH. Performance of Radiologists in Differentiating COVID-19 from Non-COVID-19 Viral Pneumonia at Chest CT. Radiology. 2020;296(2):E46– E54. doi: 10.1148/radiol.2020200823.
- 18 Barbosa PNVP, Bitencourt AGV, de Miranda GD, Almeida MFA, Chojniak R. Chest CT accuracy in the diagnosis of SARS-CoV-2 infection: initial experience in a cancer center. Radiol Bras. 2020;53(4):211–215. doi: 10.1590/0100-3984.2020.0040.
- 19 Beasley MB. The pathologist’s approach to acute lung injury. Arch. Pathol. Lab. Med. 2010; 134 (5): 719–727. DOI: 10.1043/1543-2165-134.5.719.
- 20 Cardinal-Fernández P., Lorente J.A., Ballén-Barragán A. et al. Acute respiratory distress syndrome and diffuse alveolar damage. new insights on a complex relationship. Ann. Am. Thorac. Soc. 2017; 14 (6): 844–850. DOI: 10.1513/Annals.ATS.201609-728PS.
- 21 Caruso D, Zerunian M, Polici M, Pucciarelli F, Polidori T, Rucci C, Guido G, Bracci B, De Dominicis C, Laghi A. Chest CT Features of COVID-19 in Rome, Italy. Radiology. 2020;296

- (2):E79– E85. doi: 10.1148/radiol.2020201237.
- 22 Chung M., Bernheim A., Mei X., Ning Z., Mingqian H., Xianjun Z., Jiufa C., Wenjian X., Yang Y., Zahi A. F., Adam J., Kunwei L., Shaolin L., Hong S. CT imaging features of 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) // *Radiology*. – 2020. – Vol. 295, № 1. – P. 202-207. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200230>.
- 23 Franquet T. Imaging of pulmonary viral pneumonia. *Radiology*. – 2011; 260(1); 18-19. DOI: 10.1148/radiol.11092149.
- 24 Fang Y, Zhang H, Xie J, Lin M, Ying L, Pang P, Ji W. Sensitivity of Chest CT for COVID-19: Comparison to RT-PCR. *Radiology*. 2020;296(2):E115– E117. doi: 10.1148/radiol.2020200432.
- 25 Fox S.E., Akmatbekov A., Harbert J.L. et al. Pulmonary and cardiac pathology in COVID-19: The first autopsy series from New Orleans. *medRxiv*. [Preprint. Posted: 2020, Apr. 10]. DOI: 10.1101/2020.04.06.20050575.
- 26 Harapan H., Itoh N., Yufika A. et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): A literature review. *J. Infect. Public Heal.* 2020; 13 (5): 667–673. DOI: 10.1016/j.jiph.2020.03.019.
- 27 He JL, Luo L, Luo ZD, Lyu JX, Ng MY, Shen XP, Wen Z. Diagnostic performance between CT and initial real-time RT-PCR for clinically suspected 2019 coronavirus disease (COVID-19) patients outside Wuhan, China. *Respir Med.* 2020;168:105980. doi: 10.1016/j.rmed.2020.105980.
- 28 Jin Y.H., Cai L., Cheng Z.C. et al. A rapid advice guideline for the diagnosis and treatment of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (standard version). *Mil. Med. Res.* 2020; 7 (1): 41. DOI: 10.1186/s40779-020-00270-8.
- 29 Kligerman S.J., Franks T.J., Galvin J.R. From the radiologic pathology archives: Organization and fibrosis as a response to lung injury in diffuse alveolar damage, organizing pneumonia, and acute fibrinous and organizing pneumonia. *RadioGraphics*. 2013; 33 (7): 1951–1975. DOI: 10.1148/rg.337130057.
- 30 Lee E., Yang J., Li X., Wang H., Lui M. M., Lo C. S.-Y., Leung B., Khong P., Hui C. K.-M., Yuen K., Kuo M. D. Imaging profile of the COVID-19 infection: radiologic findings and literature review // *Radiology: Cardiothorac Imaging*. – 2020. – Vol. 2, № 1. <https://doi.org/10.1148/ryct.2020200034> [Online ahead of print].
- 31 Long B., Brady W.J., Koefman A. et al. Cardiovascular complications in COVID-19. *Am. J. Emerg. Med.* 2020; 38 (7): 1504–1507. DOI: 10.1016/j.ajem.2020.04.048.
- 32 Lorenzo C., Francesca B., Francesco P. et al. Acute pulmonary embolism in COVID-19 related hypercoagulability. *J. Thromb. Thrombolysis*. 2020; 50 (1): 223–326. DOI: 10.1007/s11239-020-02160-1.
- 33 Mehrjardi M. Z., Kahkouee S., Pourabdollah M. Radiopathological correlation of organizing pneumonia (OP): a pictorial review. *Br. J. Radiol.* 2017; 90 (1071): 20160723. DOI: 10.1259/bjr.20160723.
- 34 Obadina E. T., Torrealba J. B., Kanne J. P. Acute pulmonary injury: high-resolution CT and histopathological spectrum. *Brit. J. Radiol.* 2013; 86 (1027): 614. DOI: 10.1259/bjr.20120614.
- 35 Pan F., Ye T., Sun P., Gui S., Liang B., Li L., Zheng D., Wang J., Hesketh R.L., Yang L., Zheng C. Time course of lung changes on chest CT during recovery from 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) PNEUMONIA // *Radiology*. – 2020: 200370. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200370> [Online ahead of print].
- 36 Pan Y., Guan H., Zhou S., Wang Y., Li Q., Zhu T., Hu Q., Xia L. 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*. – 2020. – Vol. 30. – P. 3306-3309. <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06731-x>.
- 37 Petrilli C. M., Jones S. A., Yang J., Rajagopalan H., O'Donnell L. F., Chernyak Y., Tobin K., Cerfolio R. J., Francois F., Horwitz L. I. Factors associated with hospitalization and critical illness among 4,103 patients with COVID-19 disease in New York City // *BMJ*. – 2020. <https://doi.org/10.1101/2020.04.08.20057794> [Online ahead of print].
- 38 Prompetchara E, Ketloy C, Palaga T. Immune responses in COVID-19 and potential vaccines: Lessons learned from SARS and MERS epidemic. *Asian Pac. J. Allergy. Immunol.* 2020; 38 (1): 1–9. DOI: 10.12932/AP-200220-0772.
- 39 Ranard L.S., Fried J.A., Abdalla M. et al. Approach to acute cardiovascular complications in COVID-19 infection. *Circ. Heart Fail.* 2020; 13 (7): e007220. DOI: 10.1161/CIRCHEARTFAILURE.120.007220.
- 40 Raptis C. A., Hammer M. M., Short R. G., Shah A., Bhalla S., Bierhals A. J., Filev P. D., Hope M. D., Jeudy J., Kligerman S. J. Chest CT and coronavirus disease (COVID-19): A critical review of the literature to date // *AJR. Am. J. Roentgenol.* – 2020. – P. 1-4. <https://doi.org/10.2214/AJR.20.23202> [Online ahead of print].
- 41 Soldati, G.; Smargiassi, A.; Inchingolo, R. et al. Proposal for International Standardization of the Use of Lung Ultrasound for Patients With COVID-19: A Simple, Quantitative, Repro-

ducible Method. *J Ultrasound Med.* 2020; 39(7); 1413-1419. DOI: 10.1002/jum.15285

42 Tao Ai, Zhenlu Y., Hongyan H., Chenao Z., Chong C., Wenzhi L., Qian T., Ziyong S., Liming X. Correlation of chest CT and RT-PCR testing in coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: A report of 1014 cases // *Radiology.* – 2020. – 200642. <https://doi.org/10.1148/radiol.20200642> [Online ahead of print].

43 Tsuchiya N., Griffin L., Yabuuchi H. et al. Imaging findings of pulmonary edema: Part 1. Cardiogenic pulmonary edema and acute respiratory distress syndrome. *Acta Radiol.* 2019; 61 (2): 184–194. DOI:10.1177/028418511985743.

44 Urer H. D., Ersoy G., Yilmazbayhan E. D. Diffuse alveolar damage of the lungs in forensic autopsies: Assessment of histopathological stages and causes of death. *Sci. World J.* 2012; 2012: 657316. DOI: 10.1100/2012/657316.

45 Wang Y., Dong C., Hu Y., Li C., Ren Q., Zhang X., Shi H., Zhou M. Temporal changes of CT findings in 90 patients with COVID-19 pneumonia: A longitudinal study // *Radiology.* – 2020. <https://doi.org/10.1148/radiol.20200843> [Online ahead of print].

46 Wong H. Y. F., Lam H. Y. S., Fong A. H., Leung B. S. T. Frequency and distribution of chest radiographic findings in COVID-19 positive patients // *Radiology.* – 2020. <https://doi.org/10.1148/radiol.202021160> [Online ahead of print].

47 World Health Organization. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) situation report-51 [Internet]. Available from: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200311-sitrep-51-covid-19.pdf?sfvrsn=1ba62e57_10.

48 Xu B, Xing Y, Peng J, Zheng Z, Tang W, Sun Y, Xu C, Peng F. Chest CT for detecting COVID-19: a systematic review and meta-analysis of diagnostic accuracy. *Eur Radiol.* 2020;30(10): 5720– 5727. doi: 10.1007/s00330-020-06934-2.

49 Yang W., Sirajuddin A., Zhang X., Liu G., Teng Z., Zhao S., Lu M. The role of imaging in 2019 novel coronavirus pneumonia (COVID-19) // *Eur. Radiol.* – 2020. – P. 1-5. <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06827-4> [Epub ahead of print].

REFERENCES

1 An O. I., Mart'janov A. A., Stepanjan M. G., Boldova A. E., Rumjancev S. A., Pantelev M. A., Ataullahanov F.I., Rumjancev A. G., Sveshnikova A. N. Trombocytopenia pri COVID-19: «sluchajnye prohozhie» ili souchastniki? *Voprosy gematologii/onkologii i immunopatologii v pediatrii.* 2021;20(1):184-191. <https://doi.org/10.24287/1726-1708-2021-20-1-184-191>

2 Baklaushev V. P., Kulemzin S. V., Gorchakov A. A., Lesnjak V. N., Jusubalieva G.M., Sotnikova A. G. COVID-19. Jetiologija, patogenez, diagnostika i lechenie. *Klinicheskaja praktika.* 2020;11(1):7–20. doi: 10.17816/clinpract26339)

3 Gavrilov P. V., Lukina O. V., Smol'nikova U. A., Korobejnikov S. V. Rentgenologicheskaja semiotika izmenenij v legkih, svjazannyh s novoj koronavirusnoj infekciej (COVID-19) // *Lučevaja diagnostika i terapija.* 2020. T. 11, № 2. S. 29–36. <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2020-11-2-29-36>

4 Zajcev A. A., Sinopal'nikov A. I. «Trudnaja» pnevmonija. *Terapevtičeskij arhiv.* 2021; 93 (3): 300–310.

5 Karpina N. L., Sivokozov I. V., Shabalina I. Ju., Semenova L. A., Asanov R. B., Borisova A. Ju., Egorova A. D. Differencial'naja diagnostika v pervye vyjavlenij v legkih izmenenij po tipu «matovogo stekla» v period pandemii COVID-19: sluchaj iz kliničeskoj praktiki. *Vestnik rentgenologii i radiologii.* 2020; 101(6): 358–68. <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2020-101-6-358-368>

6 Morozov S. P., Procenko D. N., Smetanina S. V., Andrejchenko A. E., Ambrosi O. E., Balanjuk Je. A., Vladimirovskij A. V., Vetsheva N. N., Gombolevskij V. A., Epifanova S. V., Ledihova N. V., Lobanov M. N., Pavlov N. A., Panina E. V., Polishhuk N. S., Ridjen T. V., Sokolina I. A., Turavilova E. V., Fedorov S. S., Chernina V. Ju., Shul'kin I. M. Lučevaja diagnostika koronavirusnoj bolezni (COVID-19): organizacija, metodologija, interpretacija rezul'tatov: preprint № CDT – 2020 – I /. – Vyp. 65. – M.: GBUZ NPKC DiT DZM, 2020. – 60 s.

7 Morozov S. P., Procenko D. N., Smetanina S. V., Andrejchenko A. E., Ambrosi O. E., Balanjuk Je.A. i dr. Lučevaja diagnostika koronavirusnoj bolezni (COVID-19): organizacija, metodologija, interpretacija rezul'tatov. *Versija 2* (17.04.2020). M.; 2020.

8 Nikiforov V. V., Suranova T. G., Chernobrovkina T. Ja., Jankovskaja Ja. D., Burrova S. V. Novaja koronavirusnaja infekcija (COVID-19): kliniko-jepidemiologičeskie aspekty. *Arhiv# vnutrennej mediciny.* 2020;10(2):87-93. <https://doi.org/10.20514/2226-6704-2020-10-2-87-93>

9 Oficial'nyj sajt RK po koronavirusnoj infekcii. <https://www.coronavirus2020.kz/ru>

10 Petrikov S. S., Popugaev K. A., Barmina T. G., Zabavskaja O. A., Sharifullin F. A., Kokov L. S. Sopotavlenie kliničeskijh dannyh i komp'juterno-tomografičeskoj semiotiki legkih pri COVID-19 // *Tuberkuljoz i bolezni ljogkih.* –

2020. – Т. 98, № 7. – С. 14-25. <http://doi.org/10.21292/2075-1230-2020-98-7-14-25>

11 Rumjancev A.G. Koronavirusnaja infekcija COVID-19. Nauchnye vyzovy i vozmozhnye puti lechenija i profilaktiki zabolevanija. Ros-sijskij zhurnal detskoj gematologii i onkologii 2020;7(3):47–53. <https://doi.org/10.21682/2311-1267-2020-7-3-47-53>

12 Sinicyn V. E., Tjurin I. E., Mit'kov V. V. Vremennye soglasitel'nye metodicheskie rekomendacii Rossijskogo obshhestva rentgenologov i radiologov (RORR) i Rossijskoj asociacii specialistov ultrazvukovoj diagnostiki v medicine RASJDM «Metody luchevoj diagnostiki pnevmonii pri novoj koronavirusnoj infekcii COVID-19» (versija 2). Vestnik rentgenologii i radiologii. 2020; 101 (2): 72–89. DOI: 10.20862/0042-4676-2020-101-2-72-89.

13 Ternovoj S. K., Serova N. S., Beljaev A. S., Beljaeva K. A. COVID-19: pervye rezultaty luchevoj diagnostiki v otvete na novyj vyzov // REJR. – 2020. – Т. 10, № 1. – С. 8-15. <https://doi.org/10.21569/2222-7415-2020-10-1-8-15>.

14 Trofimova T. N., Lukina O. V., Spersanskaja A. A., Il'ina N. A., Gavrilov P. V., Panunceva K. K. Koronavirusnaja infekcija COVID-19. Chast' 5. Luchevye metody issledovanija pri COVID-19 i virusnyh pnevmonijah: lekcija. Rezhim dostupa: <https://www.1spbgmu.ru/images/home/covid19>.

15 Tjurin I.E., Strutynskaja A.D. Vizualizacija izmenenij v legkih pri koronavirusnoj infekcii (obzor literatury i sobstvennye dannye). Pul'monologija. 2020; 30 (5): 658–670. DOI: 10.18093/0869-0189-2020-30-5-658-670

16 Hristenko E. A., fon Stakel'berg O., Kaucor H. U., Lajer G., Ridjen T. V. KT-patterny pri COVID-19 asociirovannyh pnevmonijah – standartizacija opisanij issledovanij na osnove glossarija Obshhestva Flejshnera // REJR. – 2020. – Т. 10, № 1. – С. 16-26. <https://doi.org/10.21569/2222-7415-2020-10-1-16-26>.

17 Ai T, Yang Z, Hou H, Zhan C, Chen C, Lv W, Tao Q, Sun Z, Xia L. Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases. Radiology. 2020;296(2):E32–E40. doi: 10.1148/radiol.2020200642.

18 Bai HX, Hsieh B, Xiong Z, Halsey K, Choi JW, Tran TML, Pan I, Shi LB, Wang DC, Mei J, Jiang XL, Zeng QH, Eglin TK, Hu PF, Agarwal S, Xie FF, Li S, Healey T, Atalay MK, Liao WH. Performance of Radiologists in Differentiating COVID-19 from Non-COVID-19 Viral Pneumonia at Chest CT. Radiology. 2020;296(2):E46–E54. doi: 10.1148/radiol.2020200823.

19 Barbosa PNVP, Bitencourt AGV, de Miranda GD, Almeida MFA, Chojniak R. Chest CT accuracy in the diagnosis of SARS-CoV-2 infection: initial experience in a cancer center. Radiol Bras. 2020;53(4):211–215. doi: 10.1590/0100-3984.2020.0040.

20 Beasley MB. The pathologist's approach to acute lung injury. Arch. Pathol. Lab. Med. 2010; 134 (5): 719–727. DOI: 10.1043/1543-2165-134.5.719.

21 Cardinal-Fernández P., Lorente J. A., Ballén-Barragán A. et al. Acute respiratory distress syndrome and diffuse alveolar damage. new insights on a complex relationship. Ann. Am. Thorac. Soc. 2017; 14 (6): 844–850. DOI: 10.1513/AnnalsATS.201609-728PS.

22 Caruso D, Zerunian M, Polici M, Pucciarelli F, Polidori T, Rucci C, Guido G, Bracci B, De Dominicis C, Laghi A. Chest CT Features of COVID-19 in Rome, Italy. Radiology. 2020;296(2):E79–E85. doi: 10.1148/radiol.2020201237.

23 Chung M., Bernheim A., Mei X., Ning Z., Mingqian H., Xianjun Z., Jiufa C., Wenjian X., Yang Y., Zahi A. F., Adam J., Kunwei L., Shaolin L., Hong S. CT imaging features of 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) // Radiology. – 2020. – Vol. 295, № 1. – P. 202-207. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200230>.

24 Franquet T. Imaging of pulmonary viral pneumonia. Radiology. -2011; 260(1); 18-19. DOI: 10.1148/radiol.11092149.

25 Fang Y, Zhang H, Xie J, Lin M, Ying L, Pang P, Ji W. Sensitivity of Chest CT for COVID-19: Comparison to RT-PCR. Radiology. 2020;296(2):E115–E117. doi: 10.1148/radiol.2020200432.

26 Fox S.E., Akmatbekov A., Harbert J.L. et al. Pulmonary and cardiac pathology in COVID-19: The first autopsy series from New Orleans. medRxiv. [Preprint. Posted: 2020, Apr. 10]. DOI:10.1101/2020.04.06.20050575.

27 Harapan H., Itoh N., Yufika A. et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): A literature review. J. Infect. Public Heal. 2020; 13 (5): 667–673. DOI: 10.1016/j.jiph.2020.03.019.

28 He JL, Luo L, Luo ZD, Lyu JX, Ng MY, Shen XP, Wen Z. Diagnostic performance between CT and initial real-time RT-PCR for clinically suspected 2019 coronavirus disease (COVID-19) patients outside Wuhan, China. Respir Med. 2020;168:105980. doi: 10.1016/j.rmed. 2020. 105980.

29 Jin Y.H., Cai L., Cheng Z.C. et al. A rapid advice guideline for the diagnosis and treatment of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (standard version). Mil. Med. Res. 2020; 7 (1): 41. DOI: 10.1186/s40779-020-

00270-8.

30 Kligerman S. J., Franks T. J., Galvin J. R. From the radiologic pathology archives: Organization and fibrosis as a response to lung injury in diffuse alveolar damage, organizing pneumonia, and acute fibrinous and organizing pneumonia. *RadioGraphics*. 2013; 33 (7): 1951–1975. DOI: 10.1148/rg.337130057.

31 Lee E., Yang J., Li X., Wang H., Lui M. M., Lo C. S.-Y., Leung B., Khong P., Hui C. K.-M., Yuen K., Kuo M. D. Imaging profile of the COVID-19 infection: radiologic findings and literature review // *Radiology: Cardiothorac Imaging*. – 2020. – Vol. 2, № 1. <https://doi.org/10.1148/ryct.2020200034> [Online ahead of print].

32 Long B., Brady W.J., Koyfman A. et al. Cardiovascular complications in COVID-19. *Am. J. Emerg. Med.* 2020; 38 (7): 1504–1507. DOI: 10.1016/j.ajem.2020.04.048.

33 Lorenzo C., Francesca B., Francesco P. et al. Acute pulmonary embolism in COVID-19 related hypercoagulability. *J. Thromb. Thrombolysis*. 2020; 50 (1): 223–326. DOI: 10.1007/s11239-020-02160-1.

34 Mehrjardi M.Z., Kahkouee S., Pourabdollah M. Radiopathological correlation of organizing pneumonia (OP): a pictorial review. *Br. J. Radiol.* 2017; 90 (1071): 20160723. DOI: 10.1259/bjr.20160723.

35 Obadina E.T., Torrealba J.B., Kanne J.P. Acute pulmonary injury: high-resolution CT and histopathological spectrum. *Brit. J. Radiol.* 2013; 86 (1027): 614. DOI: 10.1259/bjr.20120614.

36 Pan F., Ye T., Sun P., Gui S., Liang B., Li L., Zheng D., Wang J., Hesketh R.L., Yang L., Zheng C. Time course of lung changes on chest CT during recovery from 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) PNEUMONIA // *Radiology*. – 2020: 200370. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200370> [Online ahead of print].

37 Pan Y., Guan H., Zhou S., Wang Y., Li Q., Zhu T., Hu Q., Xia L. 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*. – 2020. – Vol. 30. – P. 3306-3309. <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06731-x>.

38 Petrilli C. M., Jones S. A., Yang J., Rajagopalan H., O'Donnell L. F., Chernyak Y., Tobin K., Cerfolio R. J., Francois F., Horwitz L. I. Factors associated with hospitalization and critical illness among 4,103 patients with COVID-19 disease in New York City // *BMJ*. – 2020. <https://doi.org/10.1101/2020.04.08.20057794> [Online ahead of print].

39 Prompetchara E, Ketloy C, Palaga T. Immune responses in COVID-19 and potential vaccines: Lessons learned from SARS and MERS epidemic. *Asian Pac. J. Allergy. Immunol.* 2020; 38 (1): 1–9. DOI: 10.12932/AP-200220-0772.

40 Ranard L.S., Fried J.A., Abdalla M. et al. Approach to acute cardiovascular complications in COVID-19 infection. *Circ. Heart Fail.* 2020; 13 (7): e007220. DOI: 10.1161/CIRCHEARTFAILURE.120.007220.

41 Raptis C. A., Hammer M. M., Short R. G., Shah A., Bhalla S., Bierhals A. J., Filev P. D., Hope M. D., Jeudy J., Kligerman S. J. Chest CT and coronavirus disease (COVID-19): A critical review of the literature to date // *AJR. Am. J. Roentgenol.* – 2020. – R. 1-4. <https://doi.org/10.2214/AJR.20.23202> [Online ahead of print].

42 Soldati, G.; Smargiassi, A.; Inchingolo, R. et al. Proposal for International Standardization of the Use of Lung Ultrasound for Patients With COVID-19: A Simple, Quantitative, Reproducible Method. *J Ultrasound Med.* 2020; 39(7); 1413-1419. DOI: 10.1002/jum.15285

43 Tao Ai, Zhenlu Y., Hongyan H., Chenao Z., Chong C., Wenzhi L., Qian T., Ziyong S., Liming X. Correlation of chest CT and RT-PCR testing in coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: A report of 1014 cases // *Radiology*. – 2020. – 200642. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200642> [Online ahead of print].

44 Tsuchiya N., Griffin L., Yabuuchi H. et al. Imaging findings of pulmonary edema: Part 1. Cardiogenic pulmonary edema and acute respiratory distress syndrome. *Acta Radiol.* 2019; 61 (2): 184–194. DOI:10.1177/028418511985743.

45 Urer H.D., Ersoy G., Yilmazbayhan E. D. Diffuse alveolar damage of the lungs in forensic autopsies: Assessment of histopathological stages and causes of death. *Sci. World J.* 2012; 2012: 657316. DOI: 10.1100/2012/657316.

46 Wang Y., Dong C., Hu Y., Li C., Ren Q., Zhang X., Shi H., Zhou M. Temporal changes of CT findings in 90 patients with COVID-19 pneumonia: A longitudinal study // *Radiology*. – 2020. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200843> [Online ahead of print].

47 Wong H. Y. F., Lam H. Y. S., Fong A. H., Leung B. S. T. Frequency and distribution of chest radiographic findings in COVID-19 positive patients // *Radiology*. – 2020. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201160> [Online ahead of print].

48 World Health Organization. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) situation report-51 [Internet]. Available from: <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200311-sitrep-51-covid-19.pdf?>

sfvrsn=1ba62e57_10.

49 Xu B, Xing Y, Peng J, Zheng Z, Tang W, Sun Y, Xu C, Peng F. Chest CT for detecting COVID-19: a systematic review and meta-analysis of diagnostic accuracy. *Eur Radiol.* 2020;30(10):5720– 5727. doi: 10.1007/s00330-020-06934-2.

50 Yang W., Sirajuddin A., Zhang X., Liu G., Teng Z., Zhao S., Lu M. The role of imaging in 2019 novel coronavirus pneumonia (COVID-19) // *Eur. Radiol.* – 2020. – R. 1-5. <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06827-4> [Epub ahead of print].

Поступила

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

METHODS OF RADIATION DIAGNOSTICS FOR NEW CORONAVIRUS INFECTION COVID-19

¹*Karaganda medical university (Karaganda, Kazakhstan)*

*Ilya Emilevich Kaneev – Doctor of radiation diagnostics of the clinic of Karaganda medical university, assistant of the department of oncology and radiation diagnostics of the clinic of Karaganda medical university; email: kaneyev_tut@mail.ru

The article analyzes the literature on the diagnosis of lung changes in coronavirus infection (CVI) COVID-19 by methods of radiation diagnostics. The incidence of coronavirus around the world in the period from 2019 to 2021 was registered over 250 million people, there is an upward trend. In Kazakhstan, the identified cases of 980860 and more than 12887 deaths as a result of coronavirus [9]. The World Health Organization assigned the status of a pandemic to the COVID-19 coronavirus infection on March 11, 2020 [46]. To verify the diagnosis of COVID-19 coronavirus infection, laboratory methods for detecting SARS-CoV-2 RNA are mainly used. The widespread use of methods of radiation diagnostics plain radiography and computed tomography is facilitated by its leading manifestation - damage to the lung tissue. International statistical indicators reflect the impact of the COVID-19 coronavirus infection, namely, its scale, a pandemic, on the structure of diagnostic studies, namely the predominance of radiation diagnostics methods. The use of this or that method lies in the experience of different regions, which differ greatly depending on social norms and the instructions of the health authorities. CT is a priority in countries by the widespread use of isolation / hospitalization of all infected patients in circumstances where the reliability and availability of testing for COVID-19 is limited and the lead time is long (for example, Russia, China). According to 50 radiology departments from 33 countries, visualization of changes in the lungs with suspected COVID-19 infection is 89%, with confirmed COVID-19 it is 94%, with severe symptoms 100%, with critical conditions 100% [46]. In addition, this type of study allows you to detect signs of viral damage to the lung tissue both with positive and negative PCR results, in asymptomatic patients, to carry out differential diagnostics with other diseases, to assess the severity of the lesion and prognostic ally unfavorable signs of development, the effectiveness of therapy, and the presence of complications.

Key words: COVID-19 coronavirus infection; radiation diagnostics (computed tomography (CT), radiography); lung changes in COVID-19

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

СӘУЛЕЛІ ДИАГНОСТИКА ТӘСІЛДЕРІ АРҚЫЛЫ КОРОНАВИРУС ИНФЕКЦИЯСЫН COVID-19 ЗЕРТТЕУ

¹*Қарағанды медицина университеті (Қарағанды, Қазақстан)*

*Илья Эмильевич Канеев – Қарағанды медициналық университеті клиникасының радиациялық диагностика докторы, Қарағанды қаласының медициналық университеті клиникасының онкология және радиациялық диагностика кафедрасының ассистенті; e-mail: kaneyev_tut@mail.ru

Авторлар Covid-19 инфекция бағыты бойынша сәулелі диагностика тәсілдерін қолдану мәселесіне әдеби шолу жасайды.

2019-2021 жылдар аралығында әлемде 250 млн.адам адамдардың Covid-19, ал оның ішінде Қазақстанда 980860 мың адам Covid-19 ауруына шалдығып, 12887 адам қайтыс болғанын анықтайды.

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы 11 наурыз 2020 жылды, Covid-19 оқиғасын, әлемдік пандемияның басты себебі болғанын жариялайды [46].

КВИ Covid-19диагнозы лаборатория тәсілі РНК SARS-Cov-2 мен бірге көбінесе сәулелі диагностика (рентгенография, компьютер томография) арқылы қойылады.

Дүниежүзілік статистиканың деректері бойынша Covid-19 бағыттағы зерттеулерде сәулелі диагностика тәсілдерін қолдану мүмкіндігін көрсетеді. Бірақ сәулелі диагностика тәсілдерін қолдану мәселелері қоғамның

медициналық, әлеуметтік және экономикалық маңыздылығының дамуымен байланысты (Ресей, Қытай).

33 елдің радиология бөлімдерінің ресми мәліметтері бойынша сәулелі диагностика арқылы, өкпедегі патология өзгерістерінің дұрыс қойылуы (89%, 94%, 100%) маңызды бағыт болып табылады[46]. Әсіресе сәулелі диагностиканың, лаборатория тәсілі ПЦР-дан артықшылығын, оның дифференциалды диагностикадағы мүмкіндігін көрсетеді.

Кілт сөздер: коронавирус инфекциясы Covid-19, сәулелі диагностика тәсілдері (КТ, рентгенография, УЗИ), өкпедегі патология өзгерістері