

Значение компьютерной томографии в диагностике COVID-19

Зебо Эркиновна Караматуллаева

Умида Хуршидовна Самибаева

Шахзод Бойсунов

Улугбек Суяров

Самаркандский государственный медицинский университет

Аннотация: При разборе научной литературы приводятся данные дифференциальной диагностики и рентгенологических признаков заболевания COVID-19, особенности поражения легких при других патологиях (другие вирусные и бактериальные пневмонии). В клинической практике симптомы коронавирусной пневмонии могут развиваться и у пациентов с другими интеркуррентными заболеваниями. Основная суть метода МСКТ при COVID-19 заключается в том, чтобы отличить клинические особенности COVID-19 от других видов патологий. Цель исследования: изучить частоту и особенности рентгенологических проявлений коронавирусной инфекции и поражения легких при сопутствующих заболеваниях. С этой целью в ходе исследования были представлены клинические примеры пациентов с COVID-19. В заключении нужно отметить, важность КТ в контексте новой пандемии коронавирусной инфекции имеет решающее значение для диагностики COVID-19 и определения тяжести заболевания, когда анализ РНК SARS-CoV-2 невозможен или отрицателен. КТ-мониторинг состояния легочной ткани в динамике заболевания COVID-19 имеет важное значение при коррекции терапии. В клинической практике, помимо выявления изменений, характерных для COVID-19, метод КТ позволяет проводить дифференциальную диагностику легочной и внелегочной патологии у пациентов с сопутствующими заболеваниями.

Ключевые слова: COVID-19, коронавирусная пневмония, мультиспиральная компьютерная томография, дифференциальная диагностика

The significance of computed tomography in the diagnosis of COVID-19

Zebo Erkinovna Karamatullaeva

Umida Khurshidovna Samibaeva

Shahzod Boysunov

Ulugbek Suyarov
Samarkand State Medical University

Abstract: The scientific literature provides differential diagnosis of radiological signs of COVID-19 disease, features of lung damage in other pathologies (other viral and bacterial pneumonias). In clinical practice, symptoms of coronavirus pneumonia can also develop in patients with other intercurrent diseases. The main essence of the MSCT method for COVID-19 is to distinguish the clinical features of COVID-19 from other types of pathology. The purpose of the study: to study the frequency and characteristics of radiological manifestations of coronavirus infection, lung damage in concomitant diseases. To this end, the study presented clinical examples of patients with COVID-19. In conclusion, the importance of CT in the context of the novel coronavirus pandemic is critical for diagnosing COVID-19 and determining disease severity when SARS-CoV-2 RNA analysis is not possible or negative. CT monitoring of the state of the lung tissue in the dynamics of COVID-19 disease is important for correcting therapy. In clinical practice, in addition to detecting changes characteristic of COVID-19, the CT method allows differential diagnosis of pulmonary and extrapulmonary pathology in patients with concomitant diseases.

Keywords: COVID-19, coronavirus pneumonia, multislice computed tomography, differential diagnosis

Введение. До 2002 года люди считали коронавирусы сезонными вирусами атипичной пневмонии, не вызывающие серьезных осложнений. В ноябре 2002 года в сельской местности провинции Гуандун (Китай) вспыхнуло заболевание под названием «Тяжелый острый респираторный синдром» (SARS-CoV-2) из-за нового, ранее неизвестного коронавируса, с летальностью 11%. Возбудитель этого заболевания получил название SARS-CoV и позже был включен в род Betacoronavirus, в результате чего появился новый тип коронавируса, ассоциированный с тяжелым острым респираторным синдромом [5].

В сентябре 2012 года, другой ранее неизвестный коронавирус (SARS-CoV), классифицированный как новый вид бета-коронавируса (коронавирус, связанный с ближневосточным респираторным синдромом), вызвал тяжелое респираторное заболевание под названием «ближневосточный респираторный синдром» (ББРС). зарегистрирован в восточных странах [1,2]. К концу мая 2020 года во всем мире было выявлено более 6,1 млн пациентов с инфекцией SARS-CoV-1, из которых более 370 000 умерли. Вирус SARS-CoV-2 распространяется гораздо быстрее и более смертоносен, чем вирусы SARS и MERS. Генетические исследования показали, что этиологический агент COVID-19 тесно связан с SARS CoV (2002-2003 гг.) и принадлежит к роду Betacoronavirus,

вызывающему тяжелый острый респираторный синдром [9]. Новые коронавирусы распространились по миру, вызвав некоторые проблемы в организации скорой медицинской помощи. и привел мировую экономику к кризису. Поэтому исследователи разных стран выделяют основные факторы, препятствующие развитию заболевания. Ретроспективное исследование, проведенное в Ухане, показало, что основными клиническими симптомами COVID-19 были лихорадка, кашель, одышка. Менее распространенными симптомами COVID-19 являются выделение мокроты, головная боль, срыгивание кровью и желудочно-кишечные симптомы. Внебольничная пневмония является одной из основных и наиболее актуальных проблем системы здравоохранения, что связано с высокой заболеваемостью и смертностью. В настоящее время пандемия новой коронавирусной инфекции COVID-19 заставляет вновь обратиться к этой теме, поскольку крайне важно проанализировать вопросы диагностики и лечения пневмоний и поражений легких, вызванных вирусом SARS-CoV-2. Здесь следует отметить, что по данным Всемирной организации здравоохранения ежегодно от пневмонии и гриппа умирает более 3 миллионов человек. Как правило, это пожилые пациенты с хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ), злокачественными опухолями, сахарным диабетом и другими сопутствующими заболеваниями [3,4]. Новая коронавирусная инфекция COVID-19 унесла более полумиллиона жизней и заразила более 10 миллионов человек во всем мире [6,7].

Коронавирусная пневмония протекает в несколько стадий:

1. Виремия. Течение заболевания похоже на обычный грипп, этот период длится от 7 до 9 дней.
2. Утяжеление болезни происходит с 9 по 14 день. Причиной этого является повреждение клеток эпителия органов дыхания и присоединение бактериальной инфекции.
3. Если пневмония не выявляется на ранней стадии, возникает респираторный дистресс-синдром. Человек не может дышать без помощи аппарата искусственной вентиляции легких (ИВЛ).
4. Стадия иммуносупрессии. Если болезнь не купировать на ранних стадиях, происходит потеря приобретенного и врожденного иммунитета.
5. При пневмонии вирусной этиологии к основному возбудителю вирусной природы, нередко присоединяется патогенная флора и грибковая инфекция. Неспособность нормально дышать, является основным отличием коронавирусной пневмонии от других видов воспаления легких. Пневмония при коронавирусной инфекции классифицируется как атипичная внутрибольничная пневмония. При этом заболевании, поражение легких

вызывают вирусно-бактериальные агенты, не являющимися типичным представителем госпитальной микрофлоры. Основным этапом в патогенезе любой инфекции является заселение человеком биотопов патогенными и условно-патогенными микроорганизмами. Анализ условно-патогенных микроорганизмов на инвазивный характер носоглотки имеет важное значение в разработке и профилактики заболеваний. Микробиоценоз верхних дыхательных путей, как составная часть микробиота макроорганизма, представляет собой «орган», активно участвующий в защите и формировании патологического процесса в легких [7,8,9,10]. Тяжесть заболевания (Covid-19) может варьироваться от легкой до тяжелой, включая пневмонию с дыхательной недостаточностью и смертью. Значительный рост числа пациентов, инфицированных COVID-19, позволил накопить опыт наблюдения, диагностики и лечения пациентов, инфицированных COVID-19. В первом обобщающем исследовании, основанном на наблюдении за 1099 пациентами в ранний период пандемии COVID-19, определяли частоту различных клинических признаков и изменений на компьютерной томографии (КТ) органов грудной клетки [7,12]. В частности, у 86,2% из обследованных у 975 больных изменения на компьютерной томографии (КТ) были выявлены. При этом двусторонние изменения описаны у 51,8% больных, а наиболее частым симптомом «матового стекла» было у 56,4%. Основным моментом в КТ-диагностике было разделение изменений на стадии в зависимости от дня болезни [8,13].

Позднее в различных научных публикациях предлагались разные варианты дифференциации результатов КТ в зависимости от стадии заболевания и динамики развития заболевания при COVID-19 (симптом «матовых стекол» с консолидацией, «булыжной мостовой» и др. [9,11,14].

Во время пандемии исследования показали, что обычный рентген грудной клетки менее чувствителен, чем компьютерная томография в случаях COVID-19. В связи с отсутствием корреляции между аускультативными признаками пневмонии и степенью поражения легких, а также ложноотрицательными результатами теста полимеразной цепной реакции (ПЦР) КТ стал основным методом диагностики при заболевании COVID-19. В период пандемии заболевания COVID-19 в эпидемический процесс закономерно вовлекаются другие группы больных с бронхолегочной патологией, в том числе с онкологическими заболеваниями, туберкулезом [12, 13], что свидетельствует о необходимости проведения дифференциальной диагностики этих больных. В результате в процессе диагностики коронавирусной пневмонии рентгенологам и клиницистам часто приходится отличать ее от других респираторных заболеваний, которые могут быть фоновыми. В дифференциальной диагностике

рентгенологических признаков при заболевании COVID-19, их специфичности, частоте встречаемости при разных вариантах коронавирусной инфекции, особенностям поражения легких при других вирусных и бактериальных заболеваниях посвящено большое количество научных публикаций. В реальной клинической практике у коморбидных пациентов с рентгенологическими признаками других заболеваний также может развиваться коронавирусная пневмония. Информация о частоте и особенностях рентгенологических проявлений заболевания COVID-19 в доступных научных публикациях встречается крайне редко. Диагностика и дифференциальная диагностика заболевания у пациентов с COVID-19 имеет важное не только клиническое, но и эпидемиологическое значение, поскольку своевременная и грамотная интерпретация данных КТ позволяет распределить поток больных по разным отделениям медицинских учреждений. Высокая информативность компьютерной томографии (КТ) органов грудной клетки в диагностике COVID-19-ассоциированной пневмонии общепризнанна, однако данные о диагностических возможностях и особенностях выполнения этого метода в первые 5 суток клинических проявлений заболевания отсутствуют.

Цель исследования: определить значение компьютерной томографии у больных с COVID-19.

Материалы и методы исследования: Материалом для исследования послужили результаты компьютерной томографии, выполненной у отдельных групп больных в г. Самарканде, и их протоколы истории болезни. В качестве материалов исследования брали кровь, мочу, кал, а в качестве методов исследования проводили общий анализ крови, мочи, кала, вирусологические методы, ПЦР, коагулограмму, определение показателя Д-димера, ферритина, прокальцитонина, МСКТ. Компьютерную томографию выполняли на диагностическом аппарате GE Optima-CT660 на 128 срезах. Результаты были ретроспективно проанализированы в углубленном статистическом анализе.

Обсуждение исследования: на основе анализа результатов клинико-лабораторных методов обследования, проведенных у больных, инфицированных COVID-19, в городе Самарканде. На основании рентгенологических признаков, выявленных у больных с COVID-19 при диспансерном наблюдении, удалось разделить пациентов на несколько групп: пациенты только с симптомами коронавирусной пневмонии, пациенты с сочетанием заболевания COVID-19 и различных коморбидных заболеваний, симптомы COVID-19 и его осложнений выявлены у больных (плеврит, вторичная бактериальная пневмония, деструкция, пневмоторакс), у больных с другой патологией или у больных без патологии, наблюдаемой на КТ. Ниже приведены клинические примеры, демонстрирующие роль КТ в диагностике

COVID-19, его осложнений и визуализации органов грудной клетки при сопутствующих заболеваниях.

Клинический пример №1.

Больной Х., 23 года. На 8-й день болезни поступил в стационар с диагнозом: «COVID-19. Двусторонняя полисегментарная пневмония, ДН 2 степени». Сопутствующая: Артериальная гипертензия II степени. Ожирение II степени.

Данные компьютерной томографии при поступлении больного: многочисленные единичные или сочетанные очаги в виде «булыжной мостовой», распределенные перибронховаскулярно и субплеврально во всех отделах легких, расположенные почти симметрично. Комбинированные очаги (до 6-8 см) отмечались в верхушечных, средних долях, а также в нижнебазальных отделах обоих легких. На их фоне определяются ретикулярный компонент и линейная адгезия, консолидации не наблюдается. Размер очагов составляет 50-75% (соответствует степени тяжести СТ-3 по 10-й версии временных рекомендаций по ведению и лечению больных с COVID-19). РНК SARS-CoV-2 была положительной в полимеразной цепной реакции (ПЦР).

В связи с нарастающей интоксикацией и дыхательной недостаточностью (ДН) больной был переведен в отделение реанимации. Назначалась оксигенотерапия, лечение проводилось в соответствии с протоколом. Однако, несмотря на лечебные мероприятия, на 11-й день болезни больная переведена на искусственную вентиляцию легких (ИВЛ). На 12-е сутки выявлены пневмоторакс и подкожная эмфизема, произведена пункция. У больного некоторое время была лихорадка. Рентген сделан на 16-й день болезни. Обнаружено усиление рентгенологических признаков. Размер повреждений составил более 75% (КТ-4). У больного наблюдался острый респираторный дистресс-синдром (ОРДС). На 18-й день болезни повторный тест ПЦР показал отрицательный результат РНК SARS-CoV-2. В этот период у больного обнаружено увеличение количества прокальцитонина. Бактериологическое исследование выявило клебсиеллу. В дальнейшем с учетом чувствительности микрофлоры отмечена стабилизация состояния больного на фоне измененной антибактериальной терапии. Но на 30-й день болезни появляются новые мелкие очаги уплотнения в верхней доле легкого на фоне увеличения объема альвеолярного уплотнения в верхней и нижней долях правого легкого. В левом легком в средней доле правого легкого наблюдалось образование воздушного пространства диаметром 14 мм (абсцесс-абсцесс), окруженного кольцевидным уплотнением.

На 39-й день болезни размеры участков альвеолярной консолидации в легких достоверно уменьшились с сохранением участков «матового стекла»,

новых очагов консолидации не выявлено. В средней доле правого легкого сохранено воздушное пространство 17 мм. В правой плевральной полости определяется небольшое количество плевральной жидкости. Несмотря на проводимое лечение, у больного выявлены изменения со стороны сердечно-сосудистой системы. Реанимационные мероприятия были успешно проведены, но в связи с выраженной гипоксией у больного наблюдались вегетативные расстройства. В связи с положительной динамикой клинических и инструментально-лабораторных результатов ОРДС, двусторонней абсцедирующей пневмонии и отсутствием РНК SARS-CoV-2 в ротоглоточном мазке больная переведена в другое лечебное учреждение для реабилитации. Таким образом, у больного, госпитализированного с тяжелой коронавирусной пневмонией, требующей назначения иммуносупрессивных препаратов, периодические рентгенологические и КТ исследования в динамике позволили установить диагноз присоединения вторичной бактериальной инфекции в динамике (табл. 1).

Таблица № 1

Определение тяжести заболевания на основании изменений КТ

Тяжесть заболевания	Изменения на КТ	Размер изменений
Легкая форма	Изменения в виде «матовое стекло».	Изменения до 3 патологических очагов максимальным диаметром до 3 см
Среднетяжелая форма	Изменения в виде «матовое стекло».	Изменения больше 3 патологических очагов диаметром больше 3 см
Тяжелая форма	Изменения в виде консолидации «матового стекла».	Паренхима легкого 25-50% инфильтративного повреждения
Крайне тяжелая форма	Много очагов уплотнения в виде «матовое стекло», ретикулярных изменений изменения и нарушения архитектоники легочной паренхимы	Диффузные изменения, полисегментарное повреждение легких

Таблица № 2

Классификация по изменениям КТ

Степень	КТ изменения	Объем поражения
КТ - 0 степени	Отсутствие КТ-изменений, соответствующих вирусной пневмонии, соответствовало эпидемиологической и клинической картине.	
КТ - 1 степени	Изменения внешнего вида «темных стекол» без других симптомов	Вовлечение в процесс менее 25% паренхимы легкого
КТ - 2 степени	Изменения внешнего вида «темных стекол» без других симптомов	В процесс вовлекается более 25-50% легочной паренхимы.
КТ - 3 степени	Изменения внешнего вида «темных стекол» с очагами уплотнения	В процесс вовлекается 50-75% паренхимы легкого.
КТ - 4 степени	Наблюдение очагов уплотнения с диффузными утолщениями и ретикулярными изменениями в виде «темных стекол». двусторонний гидроторакс, в некоторых случаях наблюдается односторонний гидроторакс	В процесс вовлечено более 75% легочной паренхимы.

Клинический пример №2.

Больной Т., 55 лет. У больного отмечалось повышение температуры тела до 39,5°C, сухой кашель, одышка в течение 5 дней. Результат амбулаторного теста на РНК SARS-CoV-2 был положительным. Проводилось симптоматическое лечение, но эффекта от лечения не наблюдалось. На 6-й день болезни экстренно госпитализирован. Состояние больного при поступлении крайне тяжелое. Температура тела 39,5°C. Адекватно отвечает на вопросы. ЧД 22 в 1 мин. Насыщенность 93%. Частота сердечных сокращений составляет 90 ударов в минуту. Результат КТ при поступлении: в паренхиме обоих легких наблюдалось множество очагов появления «бульжной мостовой» с минимальными ретикулярными изменениями (КТ-2). Лечение было начато в соответствии с версией 10 временного руководства по ведению и лечению пациентов с COVID-19. Назначена оксигенотерапия. На 8-й день болезни с учетом нарастания ДН, снижения сатурации до 89%, числа вдохов увеличилось до 30, переведен в реанимационное отделение. Больной интубирован и проведена искусственная вентиляция легких. На 18-й день болезни в связи с резким снижением оксигенации выполнена КТ и выявлен левосторонний пневмоторакс. В связи с этим выполнено дренирование плевральной полости. На фоне «матового стекла» выявляется воздушная полость в нижней доле правого легкого, а также уплотнение при левостороннем пневмотораксе. Слева - в частично сдавленной паренхиме легкого в левой плевральной полости выявлено "матовое стекло". На фоне проводимого лечения общее состояние больного улучшилось, больной стал самостоятельно дышать и переведен в палату. Последующий восстановительный период протекал без осложнений, больная выписана домой в удовлетворительном состоянии на 51-е сутки от начала заболевания. В данном клиническом примере КТ позволила проследить динамику изменений в легких у больного, длительно находившегося в отделении реанимации по поводу тяжелого течения коронавирусной инфекции, осложненной пневмонией, бактериальной суперинфекцией с деструкцией легочной ткани, пневмотораксом.

Клинический пример №3

Больной А., 68 лет. В начале января 2020 года находился на лечении в больнице с диагнозом «Внебольничная пневмония».

Сопутствующие заболевания: Гипертоническая болезнь III степени. Нарушение кровообращения в головном мозге. Болезнь Паркинсона. Ожирение II степени.

В сентябре 2020 года повторно госпитализирован с диагнозом «внебольничная пневмония». РНК SARS-CoV-2 не была обнаружена в двух мазках, взятых из носоглотки и ротовой полости. По данным КТ в области

корня левого легкого имеется обширная инфильтрация, характерная для бактериальной пневмонии. В процессе лечения отмечен полный регресс инфильтрации левого легкого. После улучшения общего состояния больной был отправлен домой. Однако уже на следующий день было обнаружено, что у больного повысилась температура тела до 38 С. В связи с чем он вновь был госпитализирован.

При поступлении состояние больного средней тяжести, находился в вынужденном положении в связи с ограничением подвижности. Аускультативно хрипы в легких не выслушиваются. SpO₂ -94%. РНК SARS-CoV-2 была обнаружена в мазке из ротовой полости. Данные КТ органов грудной клетки при поступлении: насыщение кислородом легочной ткани в паренхиме обоих легких снижено, во многих местах диффузно, появлении «бульжной мостовой» и располагается в субплевральных областях. В последние дни самочувствие больного ухудшилось, объем поражения легких увеличился до КТ-3. На 21-й день госпитализации выписан домой после стабилизации общего состояния и частичной регрессии. Таким образом, по анамнезу больного можно считать, что первый эпизод пневмонии (вероятно, гипостатического характера) связан с бактериальной инфекцией, а второй - с коронавирусной инфекцией. В связи этим, КТ рекомендуется для всех пациентов с подозрением на COVID-19, а повторное сканирование рекомендуется, если нет клинического улучшения в течение 7 дней лечения или если клинико-лабораторные показатели ухудшаются (таблица 2).

Ведущими признаками COVID-19-ассоциированной пневмонии в ранние сроки заболевания являлись очаги «матового стекла», мультифокальность поражения легких, отек межальвеолярного легочного интерстиция, в чем и состояли отличия COVID-19-ассоциированной пневмонии от таковой другой этиологии.

Заключение: в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции основное значение КТ заключается в диагностике COVID-19 и определении степени тяжести заболевания, когда нет возможности провести анализ РНК SARS-CoV-2, либо он отрицательный. Мониторинг состояния легочной ткани в динамике с помощью КТ важен для коррекции терапии при COVID-19. В клинической практике, помимо выявления изменений, характерных для COVID-19, метод КТ позволяет проводить дифференциальную диагностику легочной и внелегочной патологии у пациентов с сопутствующими заболеваниями. Сопоставление данных МСКТ и клинической картины заболевания в течение первых 5 суток заболевания позволяет с высокой достоверностью предположить наличие пневмонии ассоциированной с COVID-19.

Использованная литература

1. Национальная 10-я временная декларация Министерства здравоохранения Республики Узбекистан по диагностике и лечению Covid-19. Ташкент 2022. 2. COVID 19 Всемирная организация здравоохранения (Общая информация о COVID 19.).
2. Узакова Г.З., Ярмухамедова Н.А., Джумаева Н.С. “Болаларда коронавирус инфекцияси кечилишига хос хусусиятлари”. Журнал гепато-гастроэнтерологических исследований (2021). Инфекционные болезни – актуальные вопросы, достижения и инновационные подходы в охране здоровья населения. II - том. С-126-129.
3. Джумаева Н.С., Ярмухамедова Н.А., Узакова Г.З. “Амалиётдан бир ҳолат Covid-19 касаллиги ҳамроҳ касалликлар билан кечилган хусусиятлари”. Журнал гепато-гастроэнтерологических исследований (2021). Инфекционные болезни – актуальные вопросы, достижения и инновационные подходы в охране здоровья населения. I- том. С-47-50.
4. Орзикулов А.О., Рустамова Ш.А., Караматуллаева З.Э., Ибрагимова Э.Ф. Covid-19 инфекциясини даволашда антикоагулянтлар ўрни ва аҳамияти”. Достижения современной медицины в изучении эпидемиологии инфекционных болезней. Материалы международной научно-практической конференции с участием международных партнерских вузов 10-июня 2021 год. С.206-215
5. Рустамова Ш. А., Мирзаева Д. А. «Ранняя клинико-эпидемиологическая диагностика коронавирусной инфекции у пожилых» Сборник материалов международной online научно-практической конференции» Актуальные проблемы охраны окружающей среды и здоровье населения в период пандемии коронавирусной инфекции (Covid-19)» 10 декабря 2020 года. С.94-98.
6. Рустамова Ш. А., Мирзаева Д. А. «Современные подходы к диагностике, профилактике, лечению и реабилитации covid-19» Сборник материалов III международного конгресс «Непрерывное медицинское образование в республике Казахстан» 26-27 ноября 2020 г.
7. Рустамова Ш.А., Вафокулова Н.Х. «Сравнительный анализ проблемы острой ки-шечной инфекции у детей раннего возраста по годам в самаркандской области». Тошкент тиббиет академияси ахборотномаси. № 5 2021, С. 148-152.
8. Рустамова Ш.А. «Республикамизда болаларда ўтқир юқумли ичак касалликларининг иқлимий ўзгаришлар билан боғлиқлигини таҳлил қилиш (Самарқанд вилояти микёсида)». Биология ва тиббиет муаммолари илмий амалий журнал. №3 (128) 2021 С.102-107
9. Караматуллаева З. Э., Орзикулов А. О., Ибрагимова Э. Ф. “Значение антикоагулянтов при лечении COVID-19”. Журнал

гепатогастроэнтерологических исследований. Ежеквартальный научно-практический журнал №1 (Том 2) 2021 год. С. 107-110

10. Караматуллаева З. Э., Ибрагимова Э. Ф., Мустаева Г. Б. РОЛЬ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИИ COVID-19 //International Scientific and Practical conference «COVID-19 and other topical infections of Central Asia» June 23-24, 2022, Shymkent. – С. 116.

11. Орзикулов А. О. и др. COVID-19 ИНФЕКЦИЯСИНИ ДАВОЛАШДА АНТИКОАГУЛЯНТЛАР ЎРНИ ВА АҲАМИЯТИ //СБОРНИК. – С. 333.

12. D.A. Khavkina, P.V. Chuliaev, N.A. Yarmukhamedova, D.B. Mirzajonova, A.A. Garbuzov, J.J.Janibekov, T.A. Ruzhentsova INFECTIOUS SAFETY IN THE CONTEXT OF THE COVID-19 PANDEMIC: INTERSTATE EXPERIENCE OF INTERACTION (Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation; 32(2) ISSN 2651-4451 | e-ISSN 2651-446X) 4165-4167.

13. 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;33:1951–1975.

14. Bai H.X., Hsieh B., Xiong Z., Halsey K., Choi J.W., Tran T.M.L. Performance of radiologists in differentiating COVID-19 from viral pneumonia on chest CT. Radiology. 2020 doi: 10.1148/ radiol.2020200823.