

**ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ
ДЕПАРТАМЕНТ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ**

СОГЛАСОВАНО

Главный внештатный специалист
Департамента здравоохранения
города Москвы по лучевой и
инструментальной диагностике

_____ С. П. Морозов
« » _____ 2021 г.

РЕКОМЕНДОВАНО

Экспертным советом по науке
Департамента здравоохранения
города Москвы №

«24» _____ 2021 г.



**ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА КОРОНАВИРУСНОЙ БОЛЕЗНИ
(COVID-19): ОРГАНИЗАЦИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ,
ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ**

Методические рекомендации № 124

2-е издание, переработанное и дополненное

Москва
2021

Основана в 2017 году

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы»

Составители:

Морозов С. П. – д.м.н., профессор, главный внештатный специалист по лучевой и инструментальной диагностике ДЗМ и Минздрава России по ЦФО РФ, директор ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Проценко Д. Н. – к.м.н., главный внештатный специалист по анестезиологии – реаниматологии, главный врач ГБУЗ «Городская клиническая больница №40 ДЗМ»

Сметанина С. В. – к.м.н., главный внештатный специалист по инфекционным болезням, главный врач ГБУЗ «Инфекционная клиническая больница № 1 ДЗМ города Москвы»

Андрейченко А. Е. – к.ф.м.н., начальник сектора медицинской информатики, радиомики и радиогеномики ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Амброси О. Е. – заведующая подразделением отделения лучевой диагностики ГБУЗ «Инфекционная клиническая больница №1 ДЗМ»

Баланюк Э. А. – заведующая отделением рентгенологии и ультразвуковой диагностики ГБУЗ «Городская клиническая больница №40 ДЗМ»

Буренчев Д.В. – заведующий ОРРМ ГБУЗ «ГКБ им. А.К. Ерамишанцева ДЗМ», главный научный сотрудник отдела развития качества радиологии ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Владимирский А. В. – д.м.н., заместитель директора по научной работе ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Ветшева Н. Н. – д.м.н., врач ультразвуковой диагностики отдела аттестации врачей лучевой диагностики ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Гомболевский В. А. – к.м.н., руководитель отдела развития качества радиологии ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Епифанова С.В. – к.м.н., врач-рентгенолог отделения рентгенодиагностики и томографии ФГБУ «ЦКБ с поликлиникой» Управления делами Президента РФ

Клименко А. А. – эксперт отдела клинического аудита ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Ледихова Н. В. – заместитель директора по медицинской части ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Лобанов М. Н. – к.м.н., и.о. заведующего организационно-методическим отделом ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Павлов Н. А. – руководитель проекта сектора медицинской информатики, радиомики и радиогеномики ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Панина Е. В. – заведующая отделом развития лабораторного дела в лучевой диагностике ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Плаутин О. Н. – к.т.н., заведующий отделом клинического аудита ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Полищук Н. С. – заместитель главного врача ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Ридэн Т. В. – д.м.н., профессор, врач-радиолог Центрального института диагностической и интервенционной радиологии Клиники г. Людвигсхафен-на-Рейне (Германия)

Ръжов С. А. – руководитель центра по радиационной безопасности и медицинской физике ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Соколова И. А. – к.м.н., доцент кафедры рентгенологии и радиологии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России

Туравилова Е. В. – заведующая консультативным отделом, врач-рентгенолог ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Федоров С. С. – врач-рентгенолог ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Чернина В. Ю. – младший научный сотрудник отдела развития качества радиологии ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Щесюль А.Г. – к.б.н., заместитель заведующего отделом развития лабораторного дела в лучевой диагностике ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Шулькин И. М. – руководитель проектного офиса ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Л 87 Лучевая диагностика коронавирусной болезни (COVID-19): организация, методология, интерпретация результатов : методические рекомендации / сост. С. П. Морозов, Д. Н. Проценко, С. В. Сметанина [и др.] // Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики». – Вып. 93. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», 2021. – 102 с.

Рецензенты:

Нуднов Николай Васильевич – д.м.н., профессор, заместитель директора по научной работе ФГБУ «РНЦРР» Минздрава России

Мищенко Андрей Владимирович – д.м.н., заместитель главного врача ГБУЗ «ГКОБ №1 ДЗМ», профессор Научно-клинического и образовательного центра «Лучевая диагностика и ядерная медицина» медицинского факультета СПбГУ, ведущий научный сотрудник ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России, врач-рентгенолог высшей категории

Методические рекомендации предназначены для информирования сотрудников медицинских организаций о роли и месте методов лучевой диагностики, подходах к оптимальному их выбору, о семиотике и дифференциальной диагностике коронавирусной инфекции. Отдельный раздел посвящен организационным особенностям работы отделений лучевой диагностики в условиях пандемии COVID-19.

Данный документ является собственностью Департамента здравоохранения города Москвы, не подлежит тиражированию и распространению без соответствующего разрешения

ISSN

© Департамент здравоохранения города Москвы, 2021
© ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», 2021
© Коллектив авторов, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| Нормативные ссылки | 4 |
| Определения..... | 6 |
| Обозначения и сокращения | 7 |
| Введение..... | 8 |
| Методы лучевых исследований | 11 |
| Компьютерная томография | 14 |
| Рентгенография..... | 28 |
| Ультразвуковое исследование..... | 33 |
| Дифференциальная диагностика..... | 37 |
| Маршрутизация и тактика ведения пациентов..... | 38 |
| Справочная информация | 43 |
| Организация работы отделения лучевой диагностики | 44 |
| Заключение | 54 |
| Список использованных источников..... | 55 |
| Приложение А. Методика проведения компьютерной томографии органов грудной клетки | 60 |
| Приложение Б. Методика проведения рентгенографии органов грудной клетки | 64 |
| Приложение В. Клинические примеры | 66 |
| Приложение Г. Пример организации производственного процесса в отделении лучевой диагностики в условиях коронавирусной инфекции COVID-19..... | 71 |
| Приложение Д. Стандартная операционная процедура «Использование медперсоналом средств индивидуальной защиты» (образец) | 72 |
| Приложение Е. Стандартная операционная процедура «Уборка помещений с медицинским оборудованием» (образец) | 75 |
| Приложение Е.1. Журнал учета проведения генеральных уборок..... | 83 |
| Приложение Е.2. Журнал контроля концентраций рабочих растворов дезинфицирующих и стерилизующих средств..... | 84 |
| Приложение Е.3. Технологическая карта на процессы профессиональной уборки | 85 |
| Приложение Е.4. Схема точек риска при проведении уборки..... | 86 |
| Приложение Ж. Справочный материал..... | 89 |
| Приложение И. Методика оценки «Требования санитарно-эпидемиологического режима при оказании медицинской помощи в амбулаторных КТ-центрах города Москвы в период пандемии COVID-19» | 92 |

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем документе использованы ссылки на следующие нормативные документы (стандарты):

1. Федеральный закон Российской Федерации от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».
2. Федеральный закон Российской Федерации от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
3. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 16.03.2020 №171 «О временном порядке организации работы медицинских организаций в целях реализации мер по профилактике и снижению рисков распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)».
4. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 30.11.2017 № 965н «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий».
5. Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 30.01.2020 № 65 «О мероприятиях по своевременному выявлению, диагностике и профилактике инфекции, вызванной коронавирусом 2019-nCoV, в городе Москве».
6. Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 13.03.2020 № 201 «О проведении дополнительных санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий по недопущению завоза и распространения новой коронавирусной инфекции COVID-2019».
7. Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 27.03.2020 № 300 «О мероприятиях по организации госпитализации больных с ОРВИ, гриппом и внебольничными пневмониями, а также пациентов и с подтвержденным диагнозом коронавирусная инфекция COVID-19 в медицинских организациях государственной системы здравоохранения города Москвы».
8. Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 01.04.2020 № 323 «О создании дистанционного референс-центра по лучевой диагностике».
9. Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.04.2020 № 385 «Об организации амбулаторных КТ-центров на базе медицинских организаций государственной системы здравоохранения города Москвы, оказывающих первичную медико-санитарную помощь взрослому населению» (с изменениями в соответствии с приказами Департамента здравоохранения города Москвы).
10. Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 17.04.2020 № 414 «Об организации приема в стационар пациентов, имеющих симптомы респираторных заболеваний и внебольничной пневмонии в условиях распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19».
11. Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 11.04.2020 № 388 «Об утверждении алгоритмов ведения пациентов с ОРВИ и

COVID-19 на дому и в амбулаторных КТ-центрах» (с изменениями в соответствии с приказами Департамента здравоохранения города Москвы).

12. Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 07.07.2020 № 688 «Об утверждении временного алгоритма плановой госпитализации пациентов в медицинские организации государственной системы здравоохранения города Москвы в период заболеваемости населения коронавирусной инфекцией (COVID-19)».

13. Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 23.06.2020 № 628 «Об организации проведения компьютерной томографии в медицинских организациях, оказывающих первичную медико-санитарную помощь взрослому населению, после выписки из стационара».

14. Письмо Департамента здравоохранения города Москвы от 28.04.2020 №10-18-269/Ю «Об использовании в работе чек-листов оценки системы эпидемиологической безопасности поликлиник и стационаров в период пандемии COVID-19», разработанных Национальным институтом качества Росздравнадзора и НП НАСКИ.

15. Письмо Роспотребнадзора от 10.03.2020 № 02/3853-2020-27 «О мерах по профилактике новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» (вместе с «Рекомендациями по профилактике новой коронавирусной инфекции (COVID-19) среди работников»).

16. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 13.03.2020 № 6 «О дополнительных мерах по снижению рисков распространения COVID-2019».

17. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 18.03.2020 № 7 «Об обеспечении режима изоляции в целях предотвращения распространения COVID-2019».

18. СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность».

19. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (2019-nCoV): временные методические рекомендации Министерства здравоохранения Российской Федерации. Версия 7 (03.06.2020).

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем документе используются следующие термины с соответствующими определениями:

Коронавирусы (Coronaviridae) – это большое семейство РНК-содержащих вирусов, способных инфицировать человека и некоторых животных. У людей коронавирусы могут вызвать целый ряд заболеваний (от легких форм острой респираторной инфекции до тяжелого острого респираторного синдрома). В настоящее время известно о циркуляции среди населения четырех коронавирусов (HCoV-229E, -OC43, -NL63 и -HKU1), которые круглогодично присутствуют в структуре острых респираторных вирусных инфекций и, как правило, вызывают поражение верхних дыхательных путей легкой и средней тяжести.

Новый коронавирус COVID-19 (2019-nCoV) – временное название, присвоенное Всемирной организацией здравоохранения 12 января 2020 года; представляет собой одноцепочечный РНК-содержащий вирус, относится к семейству 4 Coronaviridae и к линии Beta-CoV В. Вирус отнесен ко II группе патогенности, как и некоторые другие представители этого семейства (вирус SARS-CoV, MERS-CoV).

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

- АКТЦ** – амбулаторный компьютерно-томографический центр.
- ДИ** – доверительный интервал.
- ЕРИС ЕМИАС** – Единый радиологический информационный сервис Единой медицинской информационно-аналитической системы г. Москвы.
- ИВЛ** – искусственная вентиляция легких.
- ИИИ** – источник ионизирующего излучения.
- КПАВ** – катионные поверхностно-активные вещества.
- КТ** – компьютерная томография.
- КТВР** – компьютерная томография высокого разрешения.
- ЛП** – лекарственные препараты.
- МИ** – медицинские изделия.
- МО** – медицинская организация.
- М(Р)ИС** – медицинская (радиологическая) информационная система.
- МРТ** – магнитно-резонансная томография.
- МР** – методические рекомендации.
- МУ** – методические указания.
- НД** – нормативный документ.
- НДКТ** – низкодозовая компьютерная томография.
- ОГК** – органы грудной клетки.
- ОЛД** – отделение лучевой диагностики.
- ОРВИ** – острое респираторное вирусное заболевание.
- ОРИТ** – отделение реанимации и интенсивной терапии.
- ОТ-ПЦР** – полимеразная цепная реакция с обратной транскрипцией.
- СИЗ** – средства индивидуальной защиты.
- СМП** – скорая медицинская помощь.
- СОП** – стандартная операционная процедура.
- СП** – свод правил.
- РГ** – рентгенография.
- РИП** – расстояние «источник-поверхность».
- РФ** – Российская Федерация.
- УЗИ** – ультразвуковое исследование.
- ФЗ** – федеральный закон.
- ЦАМИ** – централизованный архив медицинских изображений.
- ЦЛ** – центральный луч.
- COVID-19** – от англ. coronavirus disease 2019, коронавирусная инфекция 2019 года.
- MERS** – от англ. Middle East respiratory syndrome, ближневосточный респираторный синдром.
- SARS** – от англ. severe acute respiratory syndrome, тяжелый острый респираторный синдром.

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические рекомендации были разработаны в марте 2020 года и изданы в формате препринта (ЦДТ – 2020 – I). После открытого общественного рецензирования, пробного применения и по мере накопления новых знаний о COVID-19 рекомендации были дополнены, актуализированы и изданы повторно (ЦДТ – 2020 – II). По итогам работы службы лучевой диагностики города Москвы в 2021 году подготовлена финальная версия рекомендаций.

Коронавирусная болезнь (coronavirus disease 2019, COVID-19) является инфекцией, вызываемой новым коронавирусом. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) 11 марта 2020 года объявила вспышку нового типа коронавируса COVID-19 пандемией.

Возбудитель болезни – это седьмой выявленный в мире коронавирус, патогенный для человека, и третий, после SARS и MERS, вызывающий летальную пневмонию. Вирус отличается средней контагиозностью.

COVID-19 характеризуется относительно низкой общей летальностью (1–3,5%), которая, однако, резко возрастает до >30% в возрастной группе старше 70 лет. В целом пневмония развивается у 15–20% заболевших, а от 5 до 30% больных требуют лечения в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ).

Со стороны системы здравоохранения ответом на пандемию COVID-19 являются комплексные действия, направленные на снижение уровня заболеваемости и смертности и сохранение бесперебойного функционирования системы здравоохранения. Применительно к службе лучевой диагностики последнее предполагает готовность к работе высокой интенсивности, в условиях возрастающей нагрузки, на фоне потерь среди медицинского персонала. Это осуществляется комплексом организационных и противоэпидемических мероприятий, включая зонирование отделений, перераспределение кадровых ресурсов и потоков пациентов, обеспечение инфекционного контроля, реструктуризацию производственных процессов. Значительную роль при этом играют телемедицинские и иные цифровые технологии.

Диагностика COVID-19 проводится с помощью совокупной оценки эпидемиологического анамнеза, клинической картины, результатов лучевых и лабораторных исследований. Верификация болезни подразумевает получение положительного результата лабораторного исследования на наличие РНК SARS-CoV-2 с применением методов амплификации нуклеиновых кислот вне зависимости от клинических проявлений. Вместе с тем, по данным многочисленных источников, точность такого метода не превышает 70%. Из-за этого значительное количество пациентов с развернутой клинической и рентгенологической картиной не получают своевременной целевой терапии, а также оказываются вне действия нужных мер инфекционного контроля.

В связи с изложенным введено понятие «клинически подтвержденный случай COVID-19», в котором объединяются типичный комплекс симптомов, дыхательных нарушений, характерные результаты компьютерной томографии или рентгенографии (вне зависимости от результатов однократного лабораторного исследования на наличие РНК SARS-CoV-2 методом ПЦР и эпидемиологического анамнеза). Далее в тексте настоящих рекомендаций под диагностикой COVID-19 мы понимаем выявление типичных изменений легочной ткани методами лучевой диагностики в концепции выделенного понятия «клинически подтвержденный случай COVID-19».

Важность лучевых методов в диагностике и оценке динамики COVID-19 все время возрастает. Вместе с тем их применение не показано для скрининга коронавирусной инфекции при отсутствии симптомов острого респираторного вирусного заболевания (ОРВИ).

В амбулаторных и стационарных условиях основным методом для диагностики, подтверждения и оценки динамики COVID-19 (с учетом клинических и лабораторных данных) является компьютерная томография (КТ) либо компьютерная томография высокого разрешения (КТВР). Оптимальный вариант использования рентгенографии (РГ) – это контроль динамики состояния, включая проведение исследований передвижным аппаратом в отделениях интенсивной терапии и реанимации. Ультразвуковые исследования (УЗИ) используются как дополнительный метод аналогичной оценки динамики, также возможно применение с целью определения оптимальной очередности для компьютерной томографии. Идет накопление знаний о возможностях магнитно-резонансной томографии (МРТ). В настоящее время предлагается ее использование только в исключительных ситуациях, при полном отсутствии возможности выполнения КТ и РГ органов грудной клетки.

Типичные изменения в легких при COVID-19 при КТ органов грудной клетки (ОГК): многочисленные уплотнения легочной паренхимы по типу «матового стекла» преимущественно округлой формы, различной протяженности с/без консолидации; утолщение междолькового интерстиция по типу «булыжной мостовой»; периферической, мультилобарной локализации.

В целом, по данным лучевых методов, выделяют легкую, средне-тяжелую, тяжелую и критическую степени изменений. Оценка степени изменений проводится исходя из процента вовлечения в патологический процесс паренхимы легкого (учитывается состояние легкого с наибольшим поражением). Данный подход – «визуальная шкала» – верифицирован в нескольких научных исследованиях.

С учетом комплексного анализа клинических и рентгенологических данных осуществляется маршрутизация пациентов. Критичным моментом для оценки динамики являются развитие гидроторакса (критическое состояние пациента) и увеличение объема поражения – 50% за 24–48 часов на фоне дыхательных нарушений.

Выписка из стационара на амбулаторное лечение допустима при отсутствии лихорадки, признаков нарастания дыхательной недостаточности, положительной динамике лабораторных показателей, а также регрессе патологических изменений в легких. К таковым относятся: уменьшение зон «матового стекла», допустимы новые зоны «матового стекла» с объемом вовлечения легочной ткани не более 25% к ранее существующим изменениям; уменьшение в объеме видимых ранее зон консолидации; резидуальные уплотнения паренхимы, переменные по протяженности и локализации; отсутствие плеврального выпота (ассоциированного с COVID); появление А-линий при УЗИ-исследовании.

На амбулаторном этапе лечения осуществляется периодический контроль с применением той же модальности, которая была использована для последнего исследования в стационаре.

МЕТОДЫ ЛУЧЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Диагностический алгоритм COVID-19 представлен совокупной оценкой эпидемиологического анамнеза, клинической картины, результатов лучевых и лабораторных исследований. Лучевые методы применяются для первичной диагностики, дифференциальной диагностики, оценки тяжести и динамики течения заболевания, маршрутизации пациентов с COVID-19 (включая принятие решения о выписке из стационара на амбулаторное лечение под наблюдением). Для диагностики и оценки динамики COVID-19 используются КТ, РГ, УЗИ ОГК. С применением лучевых методов исследований устанавливается *клинически подтвержденный случай пневмонии при COVID-19*.

Клинически подтвержденный случай COVID-19 (вне зависимости от результатов однократного лабораторного исследования на наличие РНК SARS-CoV-2 методом ОТ-ПЦР или при невозможности такое исследование провести; вне зависимости от эпидемиологического анамнеза¹):

1. Клинические проявления ОРВИ (при отсутствии других известных причин, которые объясняют клиническую картину вне зависимости от эпидемиологического анамнеза):

А. Температура тела выше 37,5 °С.

В. Один или более из следующих признаков:

- кашель – сухой или со скудной мокротой,
- одышка, ощущение заложенности в грудной клетке,
- насыщение крови кислородом по данным пульсоксиметрии (SpO₂) ≤ 95%,
- боль в горле, насморк и другие катаральные симптомы,
- заложенность носа или умеренная ринорея,
- нарушение или потеря обоняния (гипосмия или anosmia),
- потеря вкуса (дисгевзия),
- конъюнктивит,
- слабость, головная боль, слабость, мышечные боли,
- рвота, диарея,
- кожная сыпь.

2. Наличие характерных изменений в легких по данным компьютерной томографии:

- зоны уплотнения по типу «матового стекла»;
- зоны консолидации;
- утолщение междолькового интерстиция по типу «булыжной мостовой»;

¹ Во временных методических рекомендациях Минздрава России (версия 7 от 03.06.2020) предложено также учитывать наличие хотя бы одного из эпидемиологических признаков: возвращение из зарубежной поездки за 14 дней до появления симптомов; наличие тесных контактов за последние 14 дней с лицом, находящимся под наблюдением по COVID-19, который в последующем заболел; наличие тесных контактов за последние 14 дней с лицом, у которого лабораторно подтвержден диагноз COVID-19; наличие профессиональных контактов с лицами, у которых выявлен подозрительный или подтвержденный случай заболевания COVID-19.

- гидроторакс;
 - расположение двустороннее, преимущественно нижнедолевое, периферическое, периваскулярное.
3. Наличие характерных изменений в легких по данным обзорной РГ ОГК:
- зоны малоинтенсивного уплотнения легочной ткани, часто округлой формы и различной протяженности – более 3-х участков;
 - участки сливных инфильтративных изменений;
 - расположение двустороннее, чаще панлобарное периферическое или базальное;
 - возможно наличие гидроторакса.

Принципы выбора лучевых методов исследований:

1. Симптомы и клинические признаки ОРВИ отсутствуют (вне зависимости от данных эпидемиологического анамнеза) – применение лучевых исследований не показано².

2. Основным методом для диагностики и оценки динамики COVID-19 (с учетом клинических и лабораторных данных) является компьютерная томография органов грудной клетки (КТ ОГК), в амбулаторных и в стационарных условиях.

3. Рентгенография (РГ) или ультразвуковое исследование (УЗИ) органов грудной клетки применяются при отсутствии возможности проведения КТ ОГК.

4. В стационарных условиях у пациентов в критическом состоянии (в том числе находящихся в отделениях реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ), при невозможности их транспортировки или при отсутствии возможности выполнения КТ) для оценки динамики применяются РГ (портативный рентген-аппарат) и/или УЗИ.

5. Магнитно-резонансная томография (МРТ) – метод может применяться в исключительных случаях для оценки состояния легких при недоступности КТ (поломка единственного прибора), недоступности и/или неопределенных результатах РГ, при повышенном риске проведения исследования компьютерной томографии (например, беременным, детям) с учетом всех рисков выполнения МРТ. Применение МРТ легких допустимо только при наличии врачей, обладающих опытом выполнения и интерпретации подобных исследований. В настоящее время идет накопление и научный анализ информации о применении, методиках сканирования,

² В настоящее время некоторые крупные международные профессиональные сообщества специалистов лучевой диагностики (American College of Radiology, Royal College of Radiologists, Royal Australian and New Zealand College of Radiology) не рекомендуют использовать компьютерную томографию ОГК как метод скрининга при подозрении на COVID-19 (то есть при отсутствии типичных клинических проявлений и эпидемиологического анамнеза). Более того, применение КТ для скрининга лиц без симптомов, эпидемиологического анамнеза и положительных результатов лабораторных исследований на COVID-19 в амбулаторных условиях повышает риски создания искусственных эпидемиологических очагов. Источники: ACR Recommendations for the use of Chest Radiography and Computed Tomography (CT) for Suspected COVID-19 Infection. URL: <https://bit.ly/2QNMfvT>; RCR position on the role of CT in patients suspected with COVID-19 infection. URL: <https://bit.ly/2UF91AS>; COVID-19 Updates. URL: <https://bit.ly/2U1alKs>.

семиотике поражений и диагностической точности МРТ легких для диагностики COVID-19³.

В таблице 1 представлен выбор метода исследования с учетом задач и условий оказания медицинской помощи.

Таблица 1 – Выбор лучевых методов исследования

| Условия оказания медицинской помощи | Скрининг | Первичный диагноз. Установление клинически подтвержденного случая | Сортировка при поступлении | Оценка динамики |
|-------------------------------------|----------|---|----------------------------|-----------------|
| Амбулаторные | – | КТ, РГ* | – | КТ |
| Стационарные | – | КТ | КТ | КТ, РГ/УЗИ** |

* При отсутствии возможности выполнения компьютерной томографии.
 **При отсутствии возможности проведения КТ у нетранспортабельных пациентов, в ОРИТ, рентгенография выполняется передвижным рентгеновским аппаратом

Варианты маршрутизации пациента, определяемые по результатам лучевых исследований и с учетом клинических проявлений, представлены в разделе «Маршрутизация и тактика ведения пациентов».

При выполнении КТ и РГ ОГК **беременным, новорожденным и детям младшего возраста** требуется использовать специальные меры по ограничению доз облучения. Обследование беременных женщин осуществляется с использованием стандартных методик РГ, КТ. Необходимо использовать предустановленные программы по ограничению доз облучения, нужна защита радиочувствительных органов и плода (области живота и таза) с применением стандартных защитных средств (фартуки, воротники), имеющихся в кабинетах. При невозможности и отказе от проведения КТ и РГ применяется УЗИ легких при наличии подготовленного врачебного персонала. Обследование новорожденных и детей младшего возраста по возможности начинается с применения УЗИ легких, плевральных полостей и средостения, при наличии клинических показаний продолжается с использованием РГ и/или КТ органов грудной полости [10]. В исключительных случаях беременным, новорожденным и детям младшего возраста допустимо проведение МРТ легких (см. выше).

³ Лучевая диагностика коронавирусной болезни (COVID-19): магнитно-резонансная томография: препринт № ЦДТ – 2020 – III. Версия от 12.05.2020 / сост. Ю.А Васильев, А.В. Бажин, А.Г. Масри [и др.] // Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики». Вып. 67. М.: ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», 2020. 24 с.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ

Применение

Компьютерная томография органов грудной клетки рекомендована к применению для установления клинически подтвержденного случая COVID-19 в амбулаторных и стационарных условиях, а также для оценки динамических изменений, в том числе для контроля терапевтической эффективности, оценки готовности к выписке.

В стационарных условиях у пациентов с подозрением или верифицированной COVID-19 КТ проводят:

1. В день госпитализации для начального обследования пациентов, обратившихся со среднетяжелыми или тяжелыми проявлениями, соответствующими инфекции COVID-19, с любой претестовой вероятностью инфицирования COVID-19 (при условии отсутствия у пациента на руках адекватного описания и изображений КТ ОГК в DICOM на электронном носителе (ЕРИС, ЕМИАС, диск) давностью не более 3-х суток при отсутствии ухудшений клинической картины; при отсутствии возможности МО доступа к электронным носителям (ЕРИС, ЕМИАС) или технических возможностей передачи информации с электронного носителя врачу лучевой диагностики ОЛД МО). КТ-исследования таким пациентам рекомендуются независимо от результатов лабораторных тестов на COVID-19 или их доступности.

2. Повторная КТ выполняется через 2–3 дня.

3. Последующие контрольные КТ ОГК выполняются каждые 2–3 дня в случаях отсутствия ожидаемого терапевтического эффекта или при клиническом ухудшении пациента. Задачами контрольных КТ являются: оценка прогрессирования COVID-19, выявление вторичной сердечно-легочной патологии (тромбоэмболия легочной артерии, суперинфекция в виде бактериальной пневмонии, проявления сердечной недостаточности). В прочих случаях контрольная КТ выполняется через 5–7 дней от момента поступления пациента в стационар.

4. Не ранее, чем за одни сутки до выписки с целью оценки динамики процесса и выявления возможных последствий.

Компьютерная томография ОГК выполняется с применением протокола стандартной КТ ОГК, установленным производителем оборудования. Сканирование проводится в высоком разрешении. Проведение КТ ОГК пациентам на ИВЛ возможно только при наличии технических условий и возможности доставки пациента в кабинет или на передвижном аппарате. При исследовании пациентов на ИВЛ задержка дыхания осуществится при короткой остановке дыхательных движений.

Внутривенное контрастирование не требуется, но может применяться при подозрении на другие патологические состояния (тромбоэмболия легочной артерии, онкологические заболевания и т.д.).

Информация для рентгенолаборантов: методика проведения КТ ОГК приведена в приложении А.

Рекомендации по использованию КТ-протокола для оценки пневмонии

При направлении пациентов для диагностики пневмонии или ее контроля КТ-исследование рекомендуется выполнять по протоколам, установленным производителями с использованием рекомендаций.

При этом необходимо руководствоваться следующими условиями:

1. Напряжение – 120 кВ.
2. Сила тока настраивается автоматически в зависимости от топограммы.
3. Легкие на всем протяжении должны попадать в область сканирования.
4. Направление сканирования – от диафрагмы к верхушкам легких.
5. Сканирование выполняется при задержке дыхания на глубине вдоха.
6. Время сканирования органов грудной клетки – до 15 секунд.
7. Внутривенное введение контрастного средства – отсутствует.
8. Поле обзора (FOV) – 350 мм.
9. Толщина срезов $\leq 1,5$ мм для компьютерной томографии высокого разрешения⁴).
10. Шаг между срезами равен толщине среза или меньше его.
11. Для оценки патологических изменений «матового стекла» рекомендуется использовать режимы минимальной интенсивности (MinIP) толщиной 3 мм, для оценки солидных узлов (участков консолидации) – режимы максимальной интенсивности (MIP) толщиной 10 мм⁵.
12. Использование легочного окна для оценки паренхимы легких: центр – 500, ширина – 1500.
13. Фильтр реконструкции (kernel) – легочный:
 - Toshiba – FC50 / FC51 / FC52 / FC53;
 - GE – LUNG;
 - SIEMENS – B70 / B75 / B80;
 - Philips – Y-sharp (YC) / LUNG.

При наличии выраженных двигательных артефактов (например, от кашля), не позволяющих интерпретировать КТ-картину, необходимо просканировать пациента повторно.

В настоящее время нет достаточных доказательств для применения *ультранизкодозного* КТ протокола ОГК, используемого для скрининга рака легкого (дозовая нагрузка менее 1 миллизиверта), для диагностики коронавирусной инфекции COVID-19. Тем не менее, в соответствии с

⁴ MacMahon H., Naidich D., Goo J.M. et al. Guidelines for Management of Incidental Pulmonary Nodules Detected on CT Images: From the Fleischner Society 2017 // Radiology. 2017. Vol. 284, №1. P. 228–243.

⁵ Li W.J., Chu Z.G., Zhang Y. et al. Effect of Slab Thickness on the Detection of Pulmonary Nodules by Use of CT Maximum and Minimum Intensity Projection // AJR Am J Roentgenol. 2019. Vol. 213, №3. P. 562–567. DOI:10.2214/AJR.19.21325.

рекомендациями Всемирной организации здравоохранения, при проведении КТ для взрослых при подозрении на COVID-19 рекомендуется снижать дозу лучевой нагрузки при выполнении КТ ОГК⁶. В результате завершено исследования «LDCT in COVID-19 Pneumonia: a Prospective Moscow Study (LDCTiP)» при подозрении на COVID-19 рекомендуется использовать *специализированный низкодозный КТ-протокол «НДКТ для COVID-19»*⁷.

Протокол низкодозной компьютерной томографии при подозрении на COVID-19

Компьютерный томограф:

– 64-срезовый компьютерный томограф без алгоритмов итеративной реконструкции.

Протокол сканирования:

- напряжение: 120 кВ;
- сила тока: Sure exp.3D – 36 (для КТ-сканирования со сниженной дозой лучевой нагрузки сила тока настраивается автоматически по всей длине сканирования в диапазоне от 10–500 мА, при условии, что показатель SD на 5,0 мм срезах будет стремиться к 36);
- Rotation time (время ротации) – 0,5 с;
- Direction – out (направление от ног к голове);
- Modulation XY (модуляция силы тока) – on (включено);
- Collimation (коллимация) – 64*0,5мм;
- Helical Pitch (объемный питч) – 53,0;
- сканирование выполняется при задержке дыхания на глубине вдоха;
- Time (время КТ-сканирования) – в среднем 6 сек (показатель будет меняться в зависимости от индивидуальных конституциональных особенностей пациентов);
- итеративные реконструкции – функционал отсутствует.

Реконструкция №1 (используется для Sure exp.3D):

- Matrix 512*512;
- D-FOV – 350 mm;
- Length – 300 mm;
- Reconstruction image filter – FBP QDS+;
- Reconstruction kernel-FC07 – мягкие ткани;
- Thickness – 5.0 mm;
- Increment – 5.0 mm.

Реконструкция №2 (легкие):

- Matrix 512*512; D-FOV – 350 mm;
- Length – 300 mm;

⁶ World Health Organization (2020). Use of chest imaging in COVID-19: a rapid advice guide, 11 June 2020. World Health Organization. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332336>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

⁷ ClinicalTrail.gov Identifier: NCT04379531. URL: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04379531>.

- Reconstruction image filter – FBP QDS+;
- Reconstruction kernel – FC51;
- Thickness – 1.0 mm;
- Increment – 1.0 mm.

Реконструкция №3 (мягкие ткани):

- Matrix 512*512;
- D-FOV – 350 mm;
- Length – 300 mm;
- Reconstruction image filter – FBP QDS+;
- Reconstruction kernel – FC07;
- Thickness – 1.0 mm;
- Increment – 1.0 mm.

Семиотика

При проведении КТ ОГК к **типичным рентгенологическим проявлениям** вирусной пневмонии COVID-19 относят:

- многочисленные уплотнения легочной паренхимы по типу «матового стекла» преимущественно округлой формы, различной протяженности с/без консолидации;

- утолщение междолькового интерстиция по типу «бульжной мостовой»;
- периферические, мультилобарные локализации⁸.

Поражение чаще носит двусторонний характер.

К **дополнительным** признакам относятся:

- участки консолидации, перилобулярные уплотнения;
- симптом воздушной бронхограммы;
- плевральный выпот, гидроторакс (двусторонний, преобладает слева).

Указанные признаки преимущественно определяются на 5–12 сутки заболевания.

Проявления на КТ ОГК, которые **нетипичны или редки** для COVID-19:

- уплотнения легочной паренхимы по типу «матового стекла» центральной и прикорневой локализации;

- единичные солидные узелки;
- наличие кавитаций;
- лимфаденопатия;
- очаговая диссеминация;
- симптом «дерево в почках»;
- пневмосклероз/пневмофиброз.







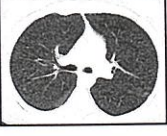

При оценке компьютерных томограмм выделяют несколько степеней вероятности наличия вирусной пневмонии COVID-19 (таблицы 2, 3).

⁸ Встречается как нижнедолевое, периферическое, периваскулярное расположение, так и выраженное поражение парамедиастинальных отделов с интактными периферическими отделами.

Таблица 2 – Степень вероятности наличия вирусной пневмонии COVID-19 по КТ-признакам

| Вероятность | Признаки | Локализация |
|--|--|---|
| Высокая вероятность/ типичная картина | <ul style="list-style-type: none"> – многочисленные уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла» преимущественно округлой формы, различной протяженности с/без консолидации; – утолщение междолькового интерстиция по типу «бульжной мостовой»; – симптом воздушной бронхограммы | –расположение преимущественно двустороннее, нижнедолевое, полисегментарное, периферическое, периваскулярное |
| Средняя вероятность/ неопределенная картина | <ul style="list-style-type: none"> – многочисленные/единичные уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла» преимущественно округлой формы, различной протяженности с/без консолидации; – перилобулярные уплотнения; – симптом «обратного гало (ореола)» | – расположение преимущественно одностороннее, периферическое, перибронхиальное |
| Низкая вероятность/ нетипичная картина | <ul style="list-style-type: none"> – единичные малые уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла» различной формы и непериферической локализации; – участки уплотнения паренхимы по типу консолидации без зон «матового стекла» | – расположение преимущественно одностороннее |

Таблица 3 – Оценка вероятности наличия вирусной пневмонии COVID-19 по КТ-паттернам, элементы дифференциальной диагностики

| КТ-паттерн COVID-19 | Локализация | Основные признаки | Дополнительные признаки | |
|--|---|---|--|--|
| Высокая вероятность/ типичная картина |  Расположение преимущественно двустороннее, нижнедолевое, полисегментарное, периферическое, периваскулярное |  Многочисленные периферические уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла» преимущественно округлой формы, различной протяженности |  Утолщение междолькового интерстиция по типу «бульжной мостовой», участки консолидации, симптом воздушной бронхограммы | |
| Средняя вероятность/ неопределенная картина |  Расположение преимущественно одностороннее, периферическое, перибронхиальное |  Многочисленные/единичные уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла» преимущественно округлой формы, различной протяженности с/без консолидации |  Перилобулярные уплотнения, симптом «обратное гало (ореол)» | |
| Низкая вероятность/ нетипичная картина |  Расположение преимущественно одностороннее |  Единичные малые уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла» различной формы и непериферической локализации |  Наличие участков инфильтрации по типу консолидации без участков уплотнения по типу «матового стекла», лобарных инфильтратов | |
| Некоторые нехарактерные признаки |  Лобарный инфильтрат |  Кавитация |  Очаговая диссеминация |  Симптом «дерево в почках» |

Способы для оценки выраженности изменений в легких у пациентов с предполагаемым или установленным COVID-19 [10]:

1. Визуальная оценка.
2. Применение полуколичественных авторских шкал.
3. На основании компьютерных программ для оценки (в том числе автоматизированной) плотности легких и составления карт плотности легочной паренхимы.

В первые месяцы пандемии COVID-19 для оценки выраженности изменений преимущественно использовались полуколичественные шкалы, хотя частота их применения в рутинной клинической работе была незначительной⁹. Эти инструменты основывались на разработках для диагностики вирусной пневмонии SARS¹⁰ и предполагали отдельный расчет объема и вида поражений для долей и сегментов легких с последующим суммированием результатов. Для валидации клинической значимости предложенных шкал проведено статистическое сопоставление их точности и тяжести состояния пациента по клиничко-лабораторным показателям. Установлено, что полуколичественные шкалы ассоциируют рентгенологическую картину и тяжесть состояния пациента с высокой точностью (площадь под кривой – 0,87, чувствительность – 80–92%, специфичность – 83–100%), а также являются надежным предиктором летального исхода (отношение шансов – 8,33 при 95% ДИ 3,19–21,73)¹¹. Однако, в условиях пандемии COVID-19, при возрастающей

⁹ Chang Y.C., Yu C.J., Chang S.C. et al. Pulmonary sequelae in convalescent patients after severe acute respiratory syndrome: evaluation with thin-section CT // *Radiology*. 2005. Sep. Vol. 236, №3. P. 1067–1075; Haseli S., Khalili N., Bakhshayeshkaram M. et al. Lobar Distribution of COVID-19 Pneumonia Based on Chest Computed Tomography Findings. A Retrospective Study // *Arch Acad Emerg Med*. 2020. Vol. 8, №1. P. e55; Inui S., Fujikawa A., Jitsu M. et al. Chest CT Findings in Cases from the Cruise Ship «Diamond Princess» with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) // *Radiol Cardiothorac Imaging*. 2020. Mar 17. Vol. 2, № 2. P. e200110. DOI: 10.1148/ryct.2020200110; Prokop M., van Everdingen W., van Rees Vellinga T. et al. CO-RADS: A Categorical CT Assessment Scheme for Patients Suspected of Having COVID-19-Definition and Evaluation // *Radiology*. 2020. Vol. 296, №2. P. E97–E104. DOI:10.1148/radiol.2020201473; Shen C., Yu N., Cai S. et al. Quantitative computed tomography analysis for stratifying the severity of Coronavirus Disease 2019 [published online ahead of print, 2020 Mar 6] // *J Pharm Anal*. 2020. Vol. 10, №2. P. 123–129. DOI:10.1016/j.jpha.2020.03.004.

¹⁰ Pan F., Ye T., Sun P. et al. Time Course of Lung Changes at Chest CT during Recovery from Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) // *Radiology*. 2020. Vol. 295, №3. P. 715–721. URL: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200370>.

¹¹ Francone M., Iafrate F., Masci G.M. et al. Chest CT score in COVID-19 patients: correlation with disease severity and short-term prognosis [published online ahead of print, 2020 Jul 4] // *Eur Radiol*. 2020. Vol. 30, 12. P. 6808–6817. DOI:10.1007/s00330-020-07033-y; Li K., Wu J., Wu F. et al. The Clinical and Chest CT Features Associated With Severe and Critical COVID-19 Pneumonia // *Invest Radiol*. 2020. Vol. 55, №6. P. 327–331. DOI:10.1097/RLI.0000000000000672; Lyu P., Liu X., Zhang R. et al. The Performance of Chest CT in Evaluating the Clinical Severity of COVID-19 Pneumonia: Identifying Critical Cases Based on CT Characteristics // *Invest Radiol*. 2020. Vol. 55, №7. P. 412–421. DOI:10.1097/RLI.0000000000000689; Yang R., Li X., Liu H. et al. Chest CT Severity Score:

нагрузке на медицинские организации применение полуколичественных шкал затруднительно и неэффективно с точки зрения производительности труда.

Была предложена визуальная оценка, основанная на определении примерного объема уплотненной легочной ткани в обоих легких, без отдельных расчетов для сегментов и долей¹².

В таблице 4 приведена адаптированная шкала «КТ 1–4» для визуальной оценки зависимости тяжести общего состояния от характера и выраженности рентгенологических признаков (по данным компьютерной томографии). Процент поражения оценивается отдельно по каждому легкому. Степень изменений оценивается по легкому с наибольшим поражением (вне зависимости от наличия постоперационных изменений).

Визуальная оценка более адекватна производственной ситуации, приемлема для рутинного применения и эффективна для быстрой маршрутизации пациентов и конструктивного взаимодействия врачей-рентгенологов и врачей-клиницистов.

Валидация метода визуальной оценки степени поражения легочной паренхимы по данным КТ ОГК проведена путем прогнозирования летальных исходов у больных COVID-19 с ее помощью¹³. Доказана статистически значимая тенденция направленного изменения доли умерших пациентов среди различных категорий по шкале «КТ 1–4». Вероятность летального исхода направленно увеличивается от КТ–1 до КТ–4. При переходе к более высоким категориям (КТ–3 и КТ–4) происходит ускорение прироста риска летального исхода. Анализ общей выживаемости с помощью регрессионной модели Кокса показал, что категория по шкале «КТ 1–4» была статистически значимо ассоциирована со временем до наступления смерти от COVID-19. При переходе из одной категории КТ в следующую риск смерти увеличивался в среднем на 38% (95% ДИ 17,1; 62,6). Таким образом, визуальная шкала «КТ 1–4» является предиктором смерти у пациентов с COVID-19; она удобна для практического применения. Методика включена во Временные методические рекомендации Минздрава России для оценки поражения паренхимы легкого по данным КТ ОГК.

Программные методы количественного определения степени поражения (в том числе автоматизированные, основанные на технологиях искусственного интеллекта) отличаются достаточной надежностью и могут

An Imaging Tool for Assessing Severe COVID-19 // Radiology: Cardiothoracic Imaging. 2020. 2:2. DOI: 10.1148/ryct.2020200047.

¹² Revel M.P., Parkar A.P., Prosch H. et al. COVID-19 patients and the radiology department – advice from the European Society of Radiology (ESR) and the European Society of Thoracic Imaging (ESTI) [published online ahead of print, 2020 Apr 20] // Eur Radiol. 2020. Vol. 30, №9. P. 4903–4909. DOI:10.1007/s00330-020-06865-y.

¹³ Морозов С.П., Гомболевский В.А., Чернина В.Ю. [и др.]. Прогнозирование летальных исходов при COVID-19 по данным компьютерной томографии органов грудной клетки // Туберкулез и болезни легких. 2020. Vol. 98, № 6. P. 7–14. URL: <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2020-98-6-7-14>.

применяться при наличии технической возможности¹⁴. В ЕРИС ЕМИАС инструменты для автоматизированного анализа КТ ОГК ограниченно доступны в рамках научного эксперимента по применению технологий компьютерного зрения (www.mosmed.ai).

Таблица 4 – Оценка изменений легочной ткани при COVID-19 по данным КТ ОГК¹⁵

| Степень изменений | Основные проявления вирусной пневмонии |
|--|--|
| Легкая (КТ-1) | Зоны уплотнения по типу «матового стекла» с/без консолидации, ретикулярные изменения. Минимальный объем/распространенность. Вовлечение паренхимы легкого =<25% |
| Среднетяжелая (КТ-2) | Зоны уплотнения по типу «матового стекла» с/без консолидации, ретикулярные изменения. Средний объем/распространенность. Вовлечение паренхимы легкого – 25–50% |
| Тяжелая (КТ-3) | Зоны уплотнения по типу «матового стекла». Зоны консолидации, ретикулярные изменения. Значительный объем/распространенность. Вовлечение паренхимы легкого – 50–75%. Увеличение объема поражения – 50% за 24–48 часов на фоне дыхательных нарушений, если исследования выполняются в динамике |
| Критическая (КТ-4) | Диффузное уплотнение легочной ткани по типу «матового стекла» и консолидации в сочетании с ретикулярными изменениями. Гидроторакс (двусторонний, преобладает слева). Субтотальный объем/распространенность. Вовлечение паренхимы легкого >=75% |
| <p>* Процент поражения оценивается отдельно по каждому легкому. Степень изменений оценивается по легкому с наибольшим поражением (вне зависимости от наличия постоперационных изменений)</p> | |

Сопоставление оценок степени изменений при COVID-19 по результатам разных лучевых исследований с клиническими данными, а также алгоритмы маршрутизации приведены в разделе «Маршрутизация пациентов».

Течение патологического процесса COVID-19 можно разделить на четыре стадии (в скобках приведена примерная длительность):

- раннюю (0–4 дня),
- прогрессирования (5–8 дней),

¹⁴ Colombi D., Bodini F.C., Petrini M. et al. Well-aerated Lung on Admitting Chest CT to Predict Adverse Outcome in COVID-19 Pneumonia [published online ahead of print, 2020 Apr 17] / D. Colombi, F.C. Bodini, M. Petrini et al. // Radiology. 2020. Apr 17. DOI: 10.1148/radiol.2020201433.

¹⁵ Во временных методических рекомендация Минздрава России (версия 7 от 03.06.2020): «эмпирическая» визуальная шкала.

- пиковую (9–13 дней),
- разрешения (>14 дней).

Типичные КТ-признаки для каждой из стадий и для оценки динамики патологического процесса приведены в таблицах 5.1 и 5.2.

Таблица 5.1 – Динамика развития рентгенологических признаков COVID-19

| Стадии процесса | Примерная длительность, сутки | Доминирующие КТ-признаки | Локализация, распространенность | Особенности |
|------------------|-------------------------------|---|--|--|
| Ранняя | 0–4 | Симптом «матового стекла», локальные ретикулярные изменения на фоне «матового стекла» | Субплеврально, преимущественно нижние доли, ограниченное число пораженных сегментов; одно- или двустороннее (50–75% случаев) распространение | До 20–50% пациентов могут не иметь КТ-проявлений на этой стадии |
| Прогрессирования | 5–8 | Симптом «бульжной мостовой», диффузные симптомы «матового стекла», появление очагов консолидации | Субтотальное, двустороннее распространение | - |
| Пиковая | 9–13 | Симптом консолидации, перилобулярные уплотнения, плевральный выпот (гидроторакс) | Пик объема поражения – примерно на 10-е сутки, затем постепенное его уменьшение | Сохраняются симптомы «матового стекла», «бульжной мостовой» |
| Разрешения | >14 | Частичное или полное разрешение (регресс). Симптом «матового стекла» может сохраняться как резидуальное проявление. Допустимы новые зоны «матового стекла» не более 25% поперечного размера гемиторакса | Уменьшение объема поражения, зон консолидации | Обязательно отсутствуют симптом «бульжной мостовой», плевральный выпот. Изменения могут сохраняться более 1 месяца |

Таблица 5.2 – Динамика развития рентгенологических признаков COVID-19

| Динамика процесса | Доминирующие КТ-признаки, локализация, распространенность |
|---|---|
| Положительная динамика (стабилизация) | <ul style="list-style-type: none"> • Преобразование участков «матового стекла» в уплотнения по типу консолидации (нарастание плотности измененных участков легочной ткани) без видимого увеличения объема (протяженности) поражения легких. • Консолидация при благоприятном течении болезни: происходит развитие от центра к периферии, характерно появление тяжей, не прогрессирует в объеме. • Формирование картины организующейся пневмонии. • Уменьшение размеров уплотненных участков в легочной ткани |
| Отрицательная динамика (прогрессирование) | <ul style="list-style-type: none"> • Появление новых участков «матового стекла». • Увеличение размеров (протяженности, объема) имевшихся участков уплотнения по типу «матового стекла». • Слияние отдельных участков «матового стекла» в более крупные уплотнения вплоть до субтотального поражения легких. • Выраженность участков «матового стекла» по-прежнему значительно преобладает над консолидацией. • Консолидация при неблагоприятном течении болезни: происходит появление обширных новых участков консолидации (с тенденцией к панлобулярному распространению), они носят солидный, сливной характер. • Появление новых признаков других патологических процессов (левожелудочковая недостаточность, респираторный дистресс-синдром, бактериальная пневмония, абсцесс легкого, множественные септические эмболии, пневмоторакс, пневмомедиастинум, тромбоэмболия мелких ветвей легочной артерии и т.д.) |
| Респираторный дистресс-синдром | <ul style="list-style-type: none"> • Двухсторонние субтотальные уплотнения легочной ткани по типу консолидации и «матового стекла». Расположение в средних и верхних отделах легких. • Вздутие базальных сегментов. • Градиент уплотнений в зависимости от положения пациента (на спине, на животе). • Симптом воздушной бронхографии. • Увеличение объема поражения 50% за 24–48 часов на фоне дыхательных нарушений. • Гидроторакс |

Все выявленные при КТ ОГК изменения должны трактоваться с учетом эпидемиологической ситуации и клинико-лабораторных данных.

Поскольку на ранней стадии развития патологического процесса доминирующим признаком являются уплотнения по типу «матового стекла», то выявление распространенной консолидации при первичном исследовании свидетельствует о более позднем выявлении заболевания.

В ранней стадии результаты КТ ОГК могут быть негативными. Нормальная КТ-картина не исключает инфекции COVID-19 и не является ограничением в проведении иммунологических (ПЦР) тестов.

В процессе развития заболевания увеличиваются размеры уплотнений по типу «матового стекла» и консолидации. Впоследствии, при благоприятном течении, изменения по типу «матового стекла» и консолидация регрессируют, возможно формирование фиброзных тяжей. Процессы консолидации могут протекать по-разному, свидетельствуя о положительной или отрицательной динамике (см. таблицу 5.2).

Любое появление новых уплотнений по типу «матового стекла» в динамике при отсутствии уплотнений по типу «матового стекла» на предыдущем КТ-исследовании считается *отрицательным прогностическим признаком*.

Внезапный рост концентрации Д-димера в анализах крови и клиническое подозрение на ТЭЛА являются важными критериями для выполнения КТ-ангиопульмонографии при условии, что ее положительный результат может оказать влияние на лечение и ведение пациента [10].

Длительность существования изменений в легких может существенно превышать сроки клинических проявлений инфекции. Наличие остаточных уплотнений в легочной ткани не влияет на длительность терапии инфекционного заболевания и не является показанием к ее продолжению в отсутствии клинических проявлений острого воспалительного процесса.

Клинические примеры течения патологического процесса COVID-19 представлены в приложении В.

Протоколы описания результатов компьютерной томографии органов грудной клетки

Результаты КТ ОГК при вирусной пневмонии описываются с помощью стандартизированного протокола или короткого протокола, приведенных в таблицах 6, 7.

Короткий протокол COVID-19 также рекомендован для применения в условиях первичного звена (для быстрой сортировки пациентов), в работе референс-центров.

Таблица 6 – Стандартизированный протокол описания результатов КТ ОГК

| | |
|--|--|
| Исследование | Первичное / повторное (сравнение с исследованием от __) |
| Клиническая информация | Жалобы на протяжении __ дней: |
| Изменения по типу «матового стекла»/консолидации/ретикулярные изменения на фоне «матового стекла» | <ul style="list-style-type: none"> – не выявлены – выявлены <p>Локализация: правое легкое/левое легкое/двусторонние изменения.</p> <p>Распределение:</p> <ul style="list-style-type: none"> – преимущественно в периферических/центральных отделах – в передних/задних отделах – в верхних/нижних отделах <p>Контуры:</p> <ul style="list-style-type: none"> – округлые – четкие/нечеткие – имеется симптом «гало (ореола)»/«обратного гало (ореола)» <p>Правое легкое:</p> <ul style="list-style-type: none"> – до 25%, – 25–50%, – более 50%, – диффузное <p>Левое легкое:</p> <ul style="list-style-type: none"> – до 25%, – 25–50%, – более 50%, – диффузное |
| Фоновые изменения | <p>Фиброзные тяжи.</p> <p>Увеличение диаметра сосудов.</p> <p>Наличие плеврального выпота справа/слева.</p> <p>Увеличение лимфатических узлов</p> |
| Дополнительная информация | |
| Заключение | <p>Варианты для первичного исследования:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нет патологических изменений. 2. КТ-признаки с высокой степенью вероятности (типичная картина)/средней степенью вероятности (неопределенная картина)/низкой степенью вероятности (нетипичная картина) могут быть ассоциированы с вирусной пневмонией COVID-19. Степень изменений КТ-1, КТ-2, КТ-3, КТ-4. 3. КТ-признаки не соответствуют COVID-19. Другое заболевание или дифференциальный ряд. <p>Варианты для повторного исследования пациента с COVID-19:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стабильные изменения. 2. Прогрессирование (отрицательная динамика). 3. Положительный ответ на проводимую терапию. 4. Иное. |

Таблица 7 – Короткий протокол описания результатов КТ ОГК

| | |
|--|--|
| <p>Описание</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Локализация (одно-/ двусторонняя). – Распределение (периферическое/диффузное/ и др.). – Характер изменений (множественные участки «матового стекла»/ консолидация/ и др.). <p>Правое легкое:</p> <ul style="list-style-type: none"> – до 25%, – 25–50%, – более 50%, – диффузное. <p>Левое легкое:</p> <ul style="list-style-type: none"> – до 25%, – 25–50%, – более 50%, – диффузное. <p>– Фоновые изменения (только те, которые нельзя не отметить – онкология, свежая травма и др.)</p> |
| <p>Заключение</p> | <p>КТ-картина вирусной пневмонии (в т.ч. COVID-19).</p> <p>КТ степень*:</p> <p>КТ-1 – легкая, КТ-2 – среднетяжелая, КТ-3 – тяжелая, КТ-4 – критическая</p> |
| <p>*Степень изменений оценивается по легкому с наибольшим поражением</p> | |

РЕНТГЕНОГРАФИЯ

Применение

РГ ОГК применяется в амбулаторных и стационарных условиях как часть программы обследования для выявления COVID-19 при отсутствии возможности проведения компьютерной томографии.

При подозрении на COVID-19 назначение этого исследования делают, основываясь на особенностях симптоматики и клинических проявлений ОРВИ. Исходя из результатов РГ ОГК, пациент может быть маршрутизирован в соответствии с действующими регламентами или направлен на дополнительное обследование методом КТ ОГК.

РГ ОГК выполняется в передней прямой и боковой проекциях. При неизвестной локализации воспалительного процесса целесообразно выполнять снимок в правой боковой проекции.

В стационарных условиях РГ рекомендуется к применению у пациентов в критическом состоянии, находящихся в отделениях интенсивной терапии и реанимации, при невозможности их транспортировки. В таких случаях выполняют РГ ОГК передвижным рентгеновским аппаратом (в том числе ежедневно, в плановом порядке).

Медицинские организации могут рассмотреть возможность временного размещения мобильных рентгенографических устройств в отделениях интенсивной терапии и реанимации, при наличии показаний к проведению РГ ОГК. Поверхности этих машин можно легко чистить, избегая необходимости приводить пациентов в рентгенологические кабинеты, что дает возможность применять передвижные аппараты в палатах, боксах.

С использованием передвижного рентгенодиагностического аппарата рентгенография проводится в одной стандартной проекции: прямой задней при положении пациента на спине или в прямой передней при положении пациента на животе.

Радиационная безопасность при использовании передвижных аппаратов:

1. Вне зависимости от доступных сил и средств (в том числе при наличии 2-х и более передвижных рентгеновских аппаратов), в палате ОРИТ допускается одномоментное проведение только одного рентгенографического исследования.

2. При рентгенологическом исследовании обязательно проводится экранирование области таза, щитовидной железы, глаз и других частей тела; если они не подлежат исследованию, используются индивидуальные средства радиационной защиты, такие как: защитный фартук, воротник, пелерина или какие-либо другие специальные средства.

3. Кроме индивидуальных средств защиты, должны быть использованы передвижные – ширмы и экраны, которые также применяются для защиты персонала и других пациентов от рентгеновского излучения.

Информация для рентгенолаборантов: методика проведения РГ ОГК приведена в приложении Б.

Семиотика

При проведении РГ ОГК к **основным рентгенологическим проявлениям** вирусной пневмонии COVID-19 относятся:

– многочисленные уплотнения легочной ткани различной формы, интенсивности и протяженности (чаще мультилобарное, полисегментарное, периферическое или базальное расположение);

– гидроторакс, чаще левосторонний;

– диффузное альвеолярное повреждение легких (симптом «белых легких»).

Чаще поражение носит двусторонний характер. Объем вовлечения сегментов легких коррелирует с тяжестью течения болезни (рис. 1, 2, 3).

Проявления на РГ ОГК, которые **нетипичны или редки** для COVID-19:

– очаговая инфильтрация;

– очаговая диссеминация;

– полости распада;

– односторонний характер поражения легочной ткани;

– расширения корней легких.

Рентгенологические признаки воспалительных поражений *могут отсутствовать* на ранних сроках заболевания и при легком течении заболевания.

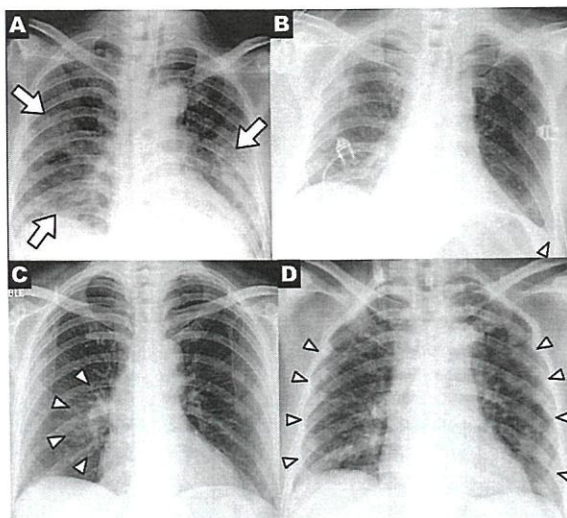


Рисунок 1 – Типичные проявления COVID-19: А – зоны уплотнения легочной ткани, В – плевральный выпот, С – прикорневое расположение, D – периферическое расположение¹⁶

¹⁶ Wong H.Y.F., Lam H.Y.S., Fong A.H.T. et al. Frequency and Distribution of Chest Radiographic Findings in COVID-19 Positive Patients // Radiology. [Published online first 27.02.2020]. DOI: 10.1148/radiol.2020201160.

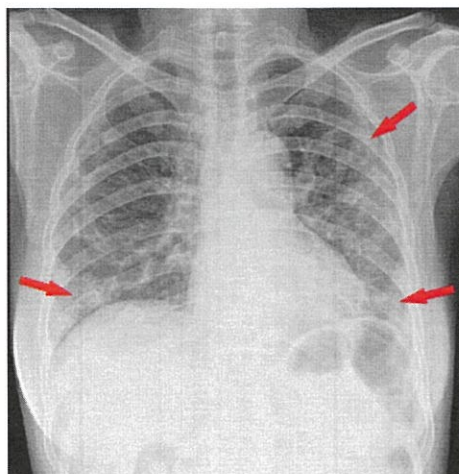


Рисунок 2 – Типичные проявления COVID-19: мультилобарные, полисегментарные уплотнения легочной ткани¹⁷

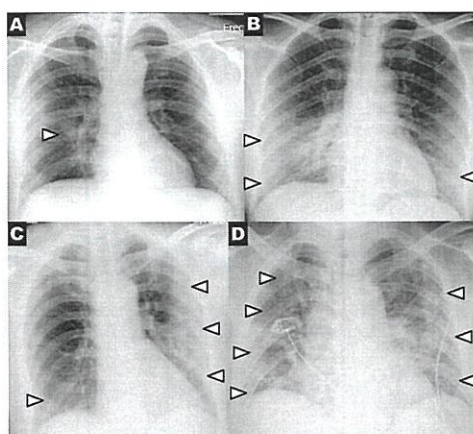


Рисунок 3 – Динамика проявлений COVID-19¹⁸

В таблице 8 приведена зависимость тяжести общего состояния от характера и выраженности рентгенологических признаков (по данным РГ ОГК).

¹⁷ Zu Z.Y., Jiang M.D., Xu P.P. et al. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Perspective from China // Radiology. 2020. Feb 21. DOI: 10.1148/radiol.2020200490.

¹⁸ Wong H.Y.F., Lam, H.Y.S., Fong, A.H.T. et al. Frequency and Distribution of Chest Radiographic Findings in COVID-19 Positive Patients // Radiology. [Published online first 27.02.2020]. DOI: 10.1148/radiol.2020201160.

Таблица 8 – Оценка степени изменений легочной ткани при COVID-19 по данным РГ ОГК

| Степень изменений | Основные проявления вирусной пневмонии |
|----------------------|--|
| Легкая (РГ-1) | Малоинтенсивные уплотнения легочной ткани округлой формы и различной протяженности (чаще мультилобарное периферическое или базальное расположение). Вовлечение паренхимы легкого $\leq 25\%$ |
| Среднетяжелая (РГ-2) | Неоднородные уплотнения легочной ткани округлой формы и различной протяженности (чаще мультилобарное периферическое или базальное расположение). Вовлечение паренхимы легкого – 25–50% |
| Тяжелая (РГ-3) | Сливные уплотнения паренхимы по типу консолидации. Возможно уплотнение легочной ткани альвеолярного типа. Вовлечение паренхимы легкого – 50–75% |
| Критическая (РГ-4) | Сливные уплотнения паренхимы по типу консолидации. Возможно уплотнение легочной ткани альвеолярного типа или диффузное альвеолярное повреждение легких (симптом «белых легких»). Плевральный выпот. Вовлечение паренхимы легкого $\geq 75\%$ |

При описании результатов РГ ОГК необходимо учитывать следующие аспекты [10]. Наличие участков уплотнения легочной ткани, их расположение (периферическое, центральное, диффузное, нарастание в направлении диафрагмы/верхушек, если есть). Локальные изменения соотносят с отдельными долями и/или сегментами. Участки уплотнения легочной ткани при рентгенографии обычно не разделяют на «матовое стекло» и консолидацию. Указывают форму участков уплотнения: округлая, любая другая. Оценка интенсивности тени уплотнений в легких: низкая (обычно соответствует симптому «матового стекла» при КТ), средней интенсивности (обычно соответствует консолидации при КТ), высокая (может наблюдаться при тотальном или субтотальном поражении легких) или их сочетание. Указывают признаки нарушения легочного кровообращения: усиление (в т. ч. перераспределение в верхние доли) легочного рисунка, расширение корней легких, перибронхиальные муфты, линии Керли, расширение камер сердца, расширение сосудистой ножки сердца. При наличии – другие признаки патологии легких (полости, очаговые диссеминации, локальные долевые и сегментарные уплотнения и т.д.). В описании обязательно включают состояние плевральных синусов (признаки плеврального выпота), а также, при наличии, признаки пневмоторакса и/или пневмомедиастинума и/или пневмоперитонеума.

В случае первичного исследования рекомендуется указать вероятность соответствия выявленных изменений пневмонии COVID-19 – высокая/типичная

картина, средняя/неопределенная картина, низкая/нетипичная картина, норма – соотнесенная со степенью изменений легочной ткани (РГ1-4).

Сопоставление оценок степени изменений при COVID-19 по результатам разных лучевых исследований с клиническими данными, а также алгоритмы маршрутизации приведены в разделе «Маршрутизация и тактика ведения пациентов».

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Ультразвуковое исследование легких не может заменить рентгенографию и КТ ОГК в диагностике пневмонии у пациентов с подозрением или подтвержденным диагнозом COVID-19, но при увеличении потока больных может быть включено в рациональный алгоритм диагностики пневмонии для отдельных групп пациентов (например, беременные, новорожденные) **при условии наличия подготовленного врачебного персонала.** Также при увеличении потока пациентов УЗИ легких может быть включено в рациональный алгоритм динамического наблюдения **при условии наличия первоначальной информации об истинном объеме и причине поражения легких и подготовленного врачебного персонала.**

Ультразвуковое исследование легких у пациентов с подозрением или подтвержденным диагнозом COVID-19 можно проводить на любых ультразвуковых аппаратах при строгом соблюдении всех правил обеспечения безопасности работы персонала, дезинфекции помещений и оборудования. **Предпочтительно выделение одного или нескольких ультразвуковых аппаратов только для работы с пациентами с подозрением или подтвержденным диагнозом COVID-19.** В зависимости от контингента исследуемых и технического оснащения учреждения могут использоваться конвексные (предпочтительно для взрослых), линейные (предпочтительно для новорожденных и детей младшего возраста), секторные фазированные и микроконвексные датчики.

В условиях быстрого распространения COVID-19 рекомендуется использование стандартизированной **минимальной** технологии ультразвукового исследования легких с использованием **14-и зон сканирования**, подробно описанной в Консенсусном заявлении (версия 2) Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине (РАСУДМ) об ультразвуковом исследовании легких в условиях COVID-19¹⁹. Если врач, проводящий ультразвуковое исследование у пациентов с предполагаемым или верифицированным диагнозом COVID-19 в конкретном учреждении, придерживается другой стандартизированной технологии, которая хорошо знакома клиницистам данного учреждения, то нет необходимости менять подходы.

Ультразвуковые признаки патологических изменений в легких, характерные для пневмонии:

- неровность и утолщение, а также прерывистость плевральной линии;
- отсутствие плевральной линии по поверхности консолидации;

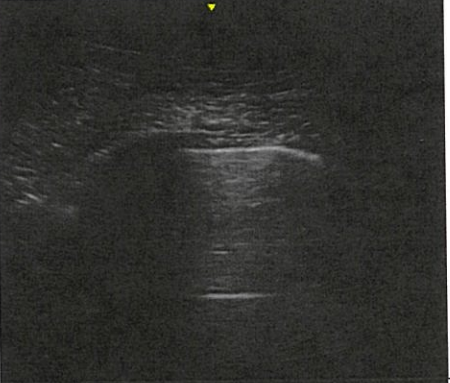
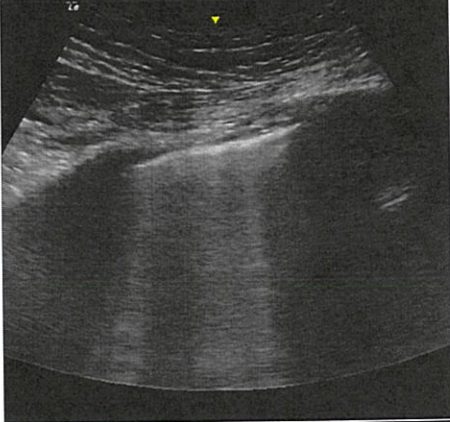
¹⁹ Митьков В.В., Сафонов Д.В., Митькова М.Д. [и др.] Консенсусное заявление РАСУДМ об ультразвуковом исследовании легких в условиях пандемии COVID-19 (версия 2) // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2020. № 1. С. 46–77. DOI: 10.24835/1607-0771-2020-1-46-77.

- появление В-линий в различных вариантах – единичные, множественные и сливающиеся («белое легкое»);
- консолидации в различных вариантах – кортикальные локальные, кортикальные распространенные, сегментарные и долевые;
- воздушная эхобронхограмма, которая встречается в сегментарных и долевых консолидациях;
- плевральный выпот;
- появление А-линий на стадии выздоровления.

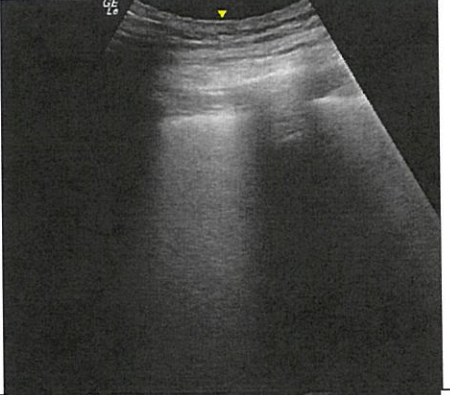
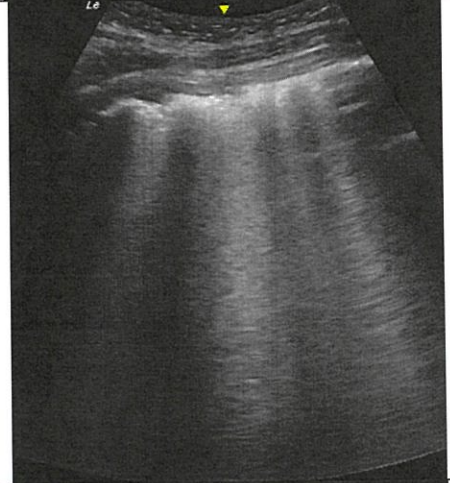
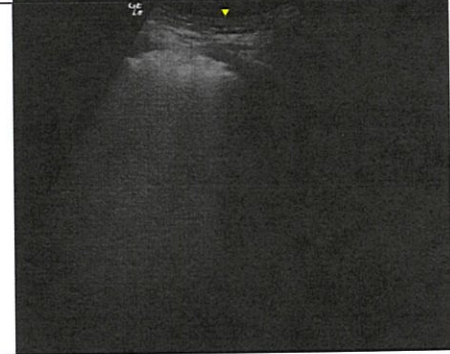
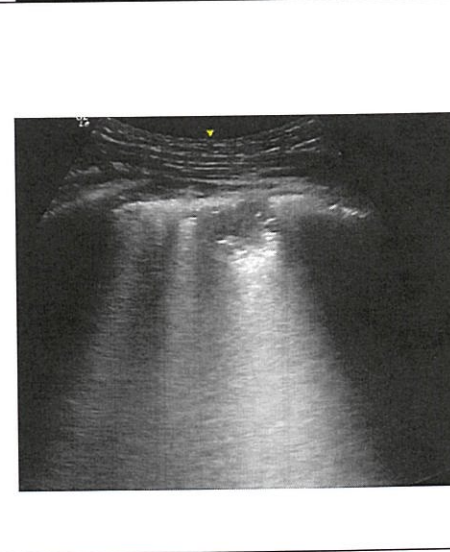
Данные изменения специфичны не только для вирусной пневмонии при COVID-19 и могут быть проявлением других заболеваний. Поэтому результаты ультразвукового исследования легких должны сопоставляться с клинико-лабораторной картиной и данными компьютерной томографии. Самостоятельного значения при COVID-19 они не имеют.

Для облегчения интерпретации данных и удобства динамического контроля возможна оценка ультразвуковых изменений в легких по градациям (таблица 9).

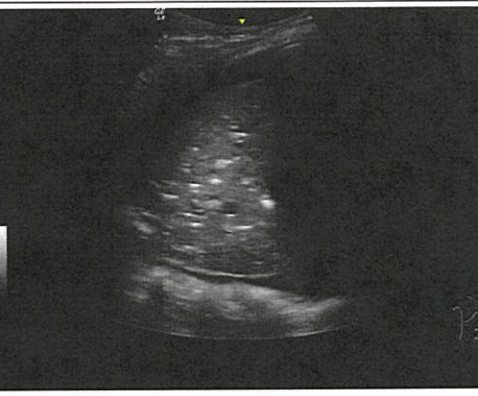
Таблица 9 – Оценка ультразвуковых изменений в легких по градациям

| Градация | Описание | Пример эхограммы |
|-----------|--|---|
| 0 | <p><i>Отсутствие патологических изменений</i></p> <p>Определяется тонкая, четкая, ровная плевральная линия с несколькими А-линиями и без В-линий или с В-линиями в количестве менее 3-х в одном межреберье</p> |  |
| 1а | <p><i>Умеренные интерстициальные изменения</i></p> <p>Определяются неизменная или утолщенная неровная плевральная линия и множественные В-линии</p> |  |

Продолжение таблицы 9

| | | |
|-------------------|---|--|
| <p>1б</p> | <p><i>Выраженные интерстициальные изменения</i> Определяются значительно утолщенная неровная прерывистая плевральная линия и широкие сливающиеся В-линии – «белое легкое»</p> |  |
| <p>1а+</p> | <p><i>Умеренные интерстициальные изменения с мелкой консолидацией (мелкими консолидациями)</i></p> |  |
| <p>1б+</p> | <p><i>Выраженные интерстициальные изменения с мелкой консолидацией (мелкими консолидациями)</i></p> |  |
| <p>2</p> | <p><i>Кортикальная консолидация (кортикальные консолидации)</i> Консолидация определяется в виде гипозоногенной зоны размерами более 1 см, с неоднородной структурой за счет отдельных мелких гиперэхогенных включений, отсутствием по поверхности плевральной линии (возможной визуализацией по поверхности тонкой висцеральной плевры), неровными нечеткими границами с глубже лежащей легочной тканью, сливающимися В-линиями позади консолидации</p> |  |

Продолжение таблицы 9

| | | |
|------------------|--|---|
| <p>2+</p> | <p><i>Кортикальная консолидация (кортикальные консолидации)</i> Гипоэхогенная зона с неоднородной структурой за счет отдельных мелких гиперэхогенных включений, отсутствием по поверхности плевральной линии (возможной визуализацией по поверхности тонкой висцеральной плевры), неровными нечеткими границами с глубжележащей легочной тканью, сливающимися В-линиями позади консолидации и признаки выраженных интерстициальных изменений в прилежащей легочной ткани сбоку от консолидации (сливающиеся В-линии вплоть до сплошного эхогенного фона за плевральной линией – «белое легкое»)</p> |  |
| <p>3</p> | <p><i>Обширная консолидация с воздушной эхобронхограммой</i></p> |  |

При сомнениях в оценке градаций целесообразно выбирать более высокую градацию.

Исчерпывающая информация о роли и месте ультразвуковых исследований, требованиях к оборудованию и безопасности, технология проведения ультразвукового исследования, рекомендации по настройке ультразвукового аппарата, ультразвуковая семиотика пневмонии COVID-19, протокол ультразвукового исследования и т.д. содержатся в Консенсусном заявлении (версия 2) Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине (РАСУДМ) об ультразвуковом исследовании легких в условиях COVID-19²⁰, а также в заявлении о позиции WFUMB: как безопасно проводить ультразвуковое исследование и обеззараживать ультразвуковое оборудование в условиях COVID-19²¹.

²⁰ Митьков В.В., Сафонов Д. В., Митькова, М. Д. [и др.]. Указ. раб.

²¹ Abramowicz J.S., Basseal J. Заявление о позиции WFUMB: как безопасно проводить ультразвуковое исследование и обеззараживать ультразвуковое оборудование в условиях COVID-19 (перевод на русский язык) // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2020. № 1. С. 12–23. DOI: 10.24835/1607-0771-2020-1-12-23.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

В процессе диагностики необходимо обязательно учитывать анамнез (в том числе эпидемиологический) и типичную клиническую картину²²:

- синдром дыхательной недостаточности, гипоксемия (сатурация кислорода <90%);
- синдром гемодинамических нарушений;
- синдром полиорганной недостаточности;
- синдром гематологических нарушений;
- результаты полимеразной цепной реакции (ПЦР).

Следует помнить, что вирусная пневмония, вызванная COVID-19, не имеет специфических патогномичных признаков на рентгенологических изображениях. Поэтому дифференциальную диагностику (с учетом анамнестических, клинических, лабораторных данных) необходимо проводить с:

- пневмониями бактериальной, вирусной (включая грипп А и В, H1N1, SARS, MERS, цитомегаловирус, аденовирус, респираторно-синцитиальный вирус) и иной (хламидийной, микоплазменной) этиологии;
- склеродермией;
- системным васкулитом;
- дерматомиозитом;
- инфильтрациями на фоне химиотерапии злокачественных новообразований.

Ряд клинических примеров приведен в приложении В.

²² Новая коронавирусная инфекция (COVID-19): этиология, эпидемиология, клиника, диагностика, лечение и профилактика: учебно-методическое пособие №21. М., 2020. 71 с.

МАРШРУТИЗАЦИЯ И ТАКТИКА ВЕДЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ

В таблице 10 представлено сопоставление оценок тяжести состояния при COVID-19 по результатам разных лучевых исследований.

Таблица 10 – Сводные данные по оценке тяжести состояния пациента с COVID-19

| Степень тяжести | КТ | РГ | Клинические данные |
|-----------------|--|---|--|
| Легкая | КТ-1 Зоны уплотнения по типу «матового стекла». Вовлечение паренхимы легкого =<25% либо отсутствие КТ-признаков на фоне типичной клинической картины и релевантного эпидемиологического анамнеза | РГ-1 Малоинтенсивные уплотнения легочной ткани округлой формы и различной протяженности (чаще мультилобарное периферическое или базальное расположение). Вовлечение паренхимы легкого =<25% | A. $t^0 < 38,0^{\circ}\text{C}$ B. ЧДД <20/мин C. $\text{SpO}_2 > 95\%$ |
| Средне-тяжелая | КТ-2 Зоны уплотнения по типу «матового стекла». Вовлечение паренхимы легкого 25–50% | РГ-2 Неоднородные уплотнения легочной ткани округлой формы и различной протяженности (чаще мультилобарное периферическое или базальное расположение). Вовлечение паренхимы легкого 25–50% | A. $t^0 < 38,5^{\circ}\text{C}$ B. ЧДД 20–30/мин C. $\text{SpO}_2 \leq 95\%$ |
| Тяжелая | КТ-3 Зоны уплотнения по типу «матового стекла». Зоны консолидации. Вовлечение паренхимы легкого 50–75%. Увеличение объема поражения 50% за 24–48 часов на фоне дыхательных нарушений, если исследования выполняются в динамике | РГ-3 Сливные уплотнения паренхимы по типу консолидации. Уплотнение легочной ткани альвеолярного типа. Вовлечение паренхимы легкого 50–75% | Один и более признаков на фоне лихорадки: A. $t^0 > 38,5^{\circ}\text{C}$ B. ЧДД ≥ 30 /мин C. $\text{SpO}_2 \leq 95\%$ D. Артериальное парциальное давление кислорода (PaO_2) / концентрация кислорода (FiO_2) ≤ 300 mmHg (1 mmHg=0,133 kPa) |

Продолжение таблицы 10

| | | | |
|-------------|--|---|---|
| Критическая | <p>КТ-4</p> <p>Диффузное уплотнение легочной ткани по типу «матового стекла» и консолидации в сочетании с ретикулярными изменениями. Гидроторакс (двусторонний, преобладает слева). Вовлечение паренхимы легкого $\geq 75\%$</p> | <p>РГ-4</p> <p>Сливные уплотнения паренхимы по типу консолидации. Уплотнение легочной ткани альвеолярного типа. Диффузное альвеолярное повреждение легких (симптом «белых легких»). Плевральный выпот. Вовлечение паренхимы легкого $\geq 75\%$</p> | <p>Признаки шока, полиорганной недостаточности, дыхательная недостаточность</p> |
|-------------|--|---|---|

В таблице 11 представлены критерии маршрутизации пациента с COVID-19, исходя из тяжести состояния по совокупности клинических и лучевых данных.

Таблица 11 – Критерии маршрутизации пациента с COVID-19

| Тяжесть заболевания по результатам лучевых исследований | Клинические признаки | Решение |
|---|---|---|
| КТ-1, РГ-1 | А. t^0 ниже $38,0^0\text{C}$ В. ЧДД менее 20/мин С. SpO_2 более 95% | Динамическое наблюдение на дому с применением телемедицинских технологий (обязательный дистанционный контроль состояния здоровья) |
| КТ-2, РГ-2 | А. t^0 ниже $38,5^0\text{C}$ В. ЧДД 20–30/мин С. SpO_2 95% | Динамическое наблюдение на дому врачом медицинской организации первичного уровня |
| | Один и более признаков на фоне лихорадки: А. t^0 выше $38,5^0\text{C}$ В. ЧДД $\geq 30/\text{мин}$ С. $\text{SpO}_2 \leq 95\%$ Д. Артериальное парциальное давление кислорода (PaO_2) / концентрация кислорода (FiO_2) $\leq 300 \text{ mmHg}$ ($1 \text{ mmHg} = 0,133 \text{ kPa}$) | Немедленная госпитализация в стационар, профилированный для оказания помощи пациентам с COVID-19. В условиях стационара: немедленный перевод в отделение интенсивной терапии и реанимации. Экстренная компьютерная томография (если не было) |
| КТ-3, РГ-3 | 2 и более признака на фоне лихорадки: А. t^0 выше $38,5^0\text{C}$ В. ЧДД $\geq 30/\text{мин}$ С. $\text{SpO}_2 \leq 93\%$ Д. Артериальное парциальное давление кислорода (PaO_2) / концентрация кислорода (FiO_2) $\leq 300 \text{ mmHg}$ ($1 \text{ mmHg} = 0,133 \text{ kPa}$) | Немедленная госпитализация в стационар, профилированный для оказания помощи пациентам с COVID-19. В условиях стационара: немедленный перевод в отделение интенсивной терапии и реанимации. Экстренная компьютерная томография (если не было) |

Продолжение таблицы 11

| | | |
|--|--|--|
| КТ-4, РГ-4 | Признаки шока, полиорганной недостаточности, дыхательная недостаточность | Оказание экстренной медицинской помощи. Немедленная госпитализация в стационар, профилированный для оказания помощи пациентам с COVID-19. В условиях стационара: немедленный перевод в отделение интенсивной терапии и реанимации. Экстренная компьютерная томография (если не было и позволяет состояние) |
| Критерии регресса патологических изменений: – уменьшение зон «матового стекла», допустимы новые зоны «матового стекла» не более 25% поперечного размера гемиторакса; – уменьшение в объеме видимых ранее зон консолидации; – резидуальные уплотнения паренхимы, переменные по протяженности и локализации; – отсутствие плеврального выпота, ассоциированного с COVID-19 | А. Исчезновение лихорадки (температура тела менее 37,0°) В. Отсутствие признаков нарастания дыхательной недостаточности при сатурации на воздухе более 96% С. Уменьшение уровня С-реактивного белка до уровня менее 2-х норм, уровень лейкоцитов выше 3,0 x 10 ⁹ /л | Выписка из стационара на амбулаторное лечение, при необходимости – динамическое наблюдение на дому с применением телемедицинских технологий (дистанционный контроль состояния здоровья) |

Маршрутизация должна осуществляться в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Конкретные решения могут уточняться в зависимости от медико-тактической ситуации.

Проведение рентген-контроля после выписки из стационара на амбулаторном этапе лечения

При выписке из стационара результаты лучевых исследований должны быть помещены в информационную систему в сфере здравоохранения субъекта РФ (ЕРИС ЕМИАС), а при невозможности – выданы на руки пациенту на электронном носителе.

Контроль на амбулаторном этапе проводится с использованием того же метода (рентгенография или КТ), который был использован для последнего исследования перед выпиской в стационаре.

На амбулаторном этапе лечения (в ходе динамического контроля) контрольные исследования выполняются в рекомендуемые сроки – см. таблицу 12.

Таблица 12 – Рекомендуемые сроки проведения контрольных исследований после выписки из стационара на амбулаторное лечение пациента с COVID-19

| Степень тяжести поражения легочной ткани | Срок после выписки | | | |
|--|--------------------------------------|----------|----------|----------|
| | 1 месяц | 2 месяца | 3 месяца | 4 месяца |
| КТ-1 / РГ-1 | Контрольные исследования не показаны | | | |
| КТ-2 / РГ-2 | Контрольные исследования не показаны | | | |
| КТ-3 / РГ-3 | + | - | - | + |
| КТ-4 / РГ-4 | + | - | - | + |

Важно! Остаточные явления на КТ ОГК не являются критерием **повторного** инфицирования пациента COVID-19 и основанием для оформления постановления о домашнем карантине.

При наличии отрицательной динамики рентгенологической картины, независимо от клинической симптоматики, пациент направляется к участковому лечащему врачу.

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

В данном разделе приведены материалы *информационного характера* о ключевых международных методических разработках.

25 марта 2020 была опубликована классификация CO-RADS – стандартизованная система описания лучевой картины (по результатам компьютерной томографии) у пациентов с предполагаемой вирусной инфекцией COVID-19, которая основана на вероятности наличия заболевания. Классификация предложена COVID-рабочей группой Королевского Радиологического общества Нидерландов²³, в настоящее время продолжается ее валидация²⁴.

Общество Флейшнера представило документ, призванный обеспечить надлежащую маршрутизацию пациентов в период пандемии COVID-19 в различных практических условиях, на различных фазах вспышки эпидемии и в условиях различной степени ограниченности ресурсов здравоохранения²⁵. Комитет решил представить этот документ в качестве консенсусного заявления, а не руководства, учитывая ограниченность доказательной базы и настоятельную необходимость в руководстве по этой теме для медицинского сообщества.

Документ построен на трех клинических сценариях, в которых учитываются данные методов визуализации ОГК при оценке пациентов с потенциальной инфекцией COVID-19 (приложения Ж–Ж.2)²⁶. Важно: сценарии применимы только для пациентов с признаками COVID-19.

Сценарии различаются при легком, среднетяжелом и тяжелом течении заболеваний органов дыхания на основании отсутствия либо наличия значимого нарушения функции легких, либо их повреждения. Претестовая вероятность определяется фоновой распространенностью инфекции и может быть оценена на основании наблюдаемых моделей передачи: низкая при спорадической передаче; средняя при кластерной передаче и высокая при передаче внутри сообщества. Факторы риска неблагоприятных исходов у пациентов с инфекцией COVID-19 рассматриваются отдельно от претестовой вероятности с общими факторами риска, включающими возраст > 65 лет, сердечно-сосудистые заболевания, сахарный диабет, хронические заболевания органов дыхания, артериальную гипертензию, а также иммунодефицит.

²³ Источник: URL: <https://radiologyassistant.nl/chest/covid-19-corads-classification>.

²⁴ Bellini D., Panvini N., Rengo M. et al. Diagnostic accuracy and interobserver variability of CO-RADS in patients with suspected coronavirus disease-2019: a multireader validation study // Eur Radiol. 2020. Sep 23. DOI: 10.1007/s00330-020-07273-y; Fujioka T., Takahashi M., Mori M. et al. Evaluation of the Usefulness of CO-RADS for Chest CT in Patients Suspected of Having COVID-19 // Diagnostics (Basel). 2020. Aug 19. Vol. 10, № 9. E608. DOI: 10.3390/diagnostics10090608.

²⁵ Rubin G.D., Ryerson C.J., Haramati L.B. et al. The Role of Chest Imaging in Patient Management during the COVID-19 Pandemic: A Multinational Consensus Statement from the Fleischner Society [published online ahead of print, 2020 Apr 7] // Radiology. 2020. April. DOI:10.1148/radiol.2020201365.

²⁶ Сеницын В.Е., Тюрин И.Е. Рекомендации Флейшнеровского общества по применению методов лучевой диагностики при COVID-19 (пер. с англ).

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ОТДЕЛЕНИЯ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ

В условиях пандемии COVID-19 основными *задачами службы лучевой диагностики* являются:

1. Снижение летальности и улучшение исходов лечения путем качественной, своевременной и бесперебойной диагностики и контроля эффективности терапии.

2. Недопущение распространения инфекции, реализация инфекционного контроля.

3. Обеспечение готовности к работе высокой интенсивности, в условиях возрастающей нагрузки, на фоне потерь среди медицинского персонала.

Особое внимание необходимо уделять вопросам обеспечения ответственной реализации санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий, соблюдению мер инфекционного контроля в отделениях лучевой диагностики (ОЛД). Руководитель ОЛД обязан тесно взаимодействовать с администрацией медицинской организации, обеспечивая единую системную деятельность по противодействию COVID-19.

В целях профилактики возникновения и распространения инфекций в каждой медицинской организации разрабатывается план профилактических и противоэпидемических мероприятий, который утверждается руководителем учреждения. Профилактические мероприятия проводятся исходя из положения, что каждый пациент является потенциальным источником инфекции.

Организация работы

Управление. В условиях эпидемии сохраняются основные функциональные обязанности административной группы ОЛД: заведующего, старшего рентгенолаборанта и сестры-хозяйки. Основные изменения касаются увеличения интенсивности работы. В задачи административной группы, как и в период вне эпидемии, входит следующее:

– оперативное обеспечение кабинетов и сотрудников расходными средствами;

– контроль за правильным и рациональным применением антисептических средств;

– контроль за правильным и рациональным применением средств индивидуальной защиты (СИЗ);

– своевременный и регулярный инструктаж сотрудников, в т.ч. с учетом появления новых данных о мерах диагностики, профилактики и борьбы с заболеванием;

– своевременное выявление заболевших среди сотрудников ОЛД с незамедлительным отстранением их от работы;

– организация оперативного взаимного информирования сотрудников ОЛД (в том числе через интернет-мессенджеры).

В число особых задач в условиях эпидемии входят:

- реорганизация рабочих пространств в кабинетах ОЛД с целью выделения «чистых» и «грязных» зон;
- организация сбора, дезинфекции или утилизации использованных СИЗ;
- изменение маршрутизации пациентов для разведения потоков потенциально или точно инфицированных пациентов и пациентов без каких-либо клинических признаков заболевания;
- организация быстрого изменения графика работы сотрудников и формирование кадрового резерва, учитывая высокие риски заболевания персонала.

В случае неполного состава административной группы в ОЛД или объективной невозможности обеспечить оперативность выполнения всех перечисленных задач в связи с высокой интенсивностью работы необходимо рассмотреть возможность введения в группу 1 или 2 дополнительных сотрудников.

Зонирование. Полноценное разделение помещений ОЛД по зонам возможно только в условиях комплексного зонирования медицинской организации. В таком случае выделяют «грязную» («красную») и «чистую» («зеленую») зоны, разделенные полноценным шлюзовым помещением. В последнем проводится предварительная и окончательная дезинфекция сотрудников и перемещаемых объектов, переодевание сотрудников.

При организации полного зонирования включение помещений ОЛД в «красную» зону определяется предотвращением дополнительных перемещений персонала и оборудования (кассет, приемников, передвижных аппаратов) из одной зоны в другую. Таким образом, в «красную» зону, как минимум, должны быть включены аппаратные и пультовые кабинеты, а также помещения фотолабораторий в случаях «мокрой» проявки. В рамках такого зонирования недопустимо полное разделение врачебного и лаборантского составов в разные зоны. Врач-рентгенолог обеспечивает рациональность проводимых исследований, оптимизацию лучевой нагрузки на пациента, а также безопасность пациента. В случае развития угрозы жизни и здоровью пациента врач-рентгенолог оказывает первую медицинскую помощь. Эти положения определяются действующими нормативными актами и не могут быть отменены. В условиях эпидемии целесообразно ограничить количество врачей-рентгенологов в «красной» зоне необходимым для обеспечения задач количеством.

В тех случаях, когда МО не имеет организации работы по вышеописанному принципу инфекционного госпиталя, зонирование помещений определяется выделением «грязной» и «условно-чистой» зон. «Условно-чистые» зоны не отделены от «грязных» полноценными шлюзами. Это могут быть помещения общего пользования (ординаторские, буфетные, другие служебные помещения) или кабинеты, в которых не осуществляется прием пациентов с COVID-19. В таких случаях поддержание «условно-чистых» зон обеспечивается предотвращением доступа к ним сотрудников иных, кроме

ОЛД, отделений и пациентов. Доступ сотрудников ОЛД в «условно-чистые» зоны обеспечивается с соблюдением следующих рекомендаций:

- социальное дистанцирование;
- ограничение количества одновременно находящихся в помещении сотрудников (оптимально не более 3-х, фактическое количество определяется объемом и организацией помещения);
- дезинфекция рук и (желательно) смена одноразового халата.

Оптимально для «условно-чистых» зон использовать помещения, наиболее удаленные от «грязной» зоны. В условно «чистых» зонах возможны прием пищи, отдых, а также деятельность той части персонала ОЛД, которая не задействована в работе помещений «грязной» зоны.

Разделение потоков пациентов. Представляет собой обязательную меру, в том числе направленную на предотвращение перекрестного заражения пациентов COVID-19 в диагностических кабинетах. Необходимо разделить следующие потоки пациентов:

1. Инфицированные (в т.ч. с симптомами ОРВИ без подтверждения инфекции ПЦР) и потенциально инфицированные. В стационарах к таковым относят всех пациентов, поступающих по каналу «скорой медицинской помощи». Это – основной поток пациентов для амбулаторных КТ-центров в условиях пандемии. К этому же потоку относят сотрудников данной МО, которым выполняют исследования в связи с возможным наличием у них COVID-19.

2. Пациенты без диагностированного заболевания COVID-19 (в т.ч. без симптомов ОРВИ), которые впервые обратились в амбулаторную или стационарную МО.

3. Пациенты, обратившиеся в поликлинику или госпитализированные в стационар в связи с иными заболеваниями, без симптомов ОРВИ или подтвержденного заболевания COVID-19. В том числе этот поток пациентов формируется в не перепрофилированных или частично перепрофилированных стационарах.

Потоки должны быть разделены физически. Это обеспечивается обследованием пациентов из разных потоков в разных кабинетах ОЛД с предотвращением перекрещивания путей их транспортировки. Если невозможно выделить различные кабинеты или избежать перекрещивания путей транспортировки, то разделение потоков обеспечивается выделением временных интервалов для исследования пациентов одного потока с обязательной полной санитарной обработкой между сменами потоков.

Производственный процесс. Производственный процесс выполнения исследований в отделениях лучевой диагностики должен быть реструктуризирован в контексте рисков коронавирусной инфекции COVID-19. Пример процесса, осуществляемого на фоне противоэпидемических и карантинных мероприятий, представлен в приложении Г.

Расчет потребности. Примерный расчет потребности в количестве исследований на примере стационарной медицинской организации, оказывающей помощь пациентам с COVID-19 (ковидария).

На 250–300 коек ковидария потребность в аппаратах составляет:

- 1 компьютерный томограф – 49 исследований в день;
- 1 стационарный рентген-аппарат – 44–66 исследований в день дополнительно к КТ для плановой проверки каждого пациента 1 раз каждые 3 дня;
- 6–10 передвижных рентген-аппаратов – для ОРИТ; количество аппаратов будет варьироваться от количества отделений и их расположения.

Стационары с отсутствующим или неполным перепрофилированием сохраняют часть пациентов, поступающих по каналу скорой медицинской помощи с иными (кроме COVID-19) острыми состояниями. В связи с этим в полной мере сохраняется потребность в начальном обследовании их, а также контроле за проводимым лечением. Опыт работы таких стационаров в г. Москве показывает, что в условиях прекращения плановой госпитализации в период эпидемии загрузка по иным (кроме COVID-19) нозологиям уменьшается до 60–70% от обычного количества. Таким образом, соответствующая нагрузка на кабинеты ОЛД частично перераспределяется и может быть спрогнозирована на основании вышеуказанной информации.

Амбулаторно-поликлинические учреждения, перестроенные для оказания медицинской помощи пациентам с легкой формой течения COVID-19, сталкиваются с увеличенным количеством исследований КТ органов грудной клетки на фоне существенного снижения прочих исследований, прежде всего – профилактических. В этой связи кабинеты КТ на время эпидемии могут быть ориентированы только на исследования ОГК с пиковой загрузкой до 80-и исследований за 12-и часовую смену.

Рекомендации по организации работы отделений лучевой диагностики в условиях пандемии COVID-19:

1. Обеспечить медицинский персонал кабинетов/отделений лучевой и ультразвуковой диагностики (далее – диагностические подразделения) средствами индивидуальной защиты (маски, перчатки, халаты, очки, шапочки, бахилы и т. д.) – СИЗ не менее чем II группы защиты. В качестве методических рекомендаций по применению медицинским персоналом средств индивидуальной защиты следует использовать стандартную операционную процедуру (приложение Д).

2. Увеличить кратность санитарной обработки помещений. В качестве методических рекомендаций по санитарной обработке следует использовать стандартную операционную процедуру по уборке помещений (зон) с медицинским оборудованием (приложение Е). Для этой работы целесообразно выделить дополнительного младшего медицинского сотрудника.

3. Минимизировать количество направлений на плановые исследования, особенно магнитно-резонансную томографию, маммографию и флюорографию.

4. Сократить количество пациентов, маршрутизируемых на исследования между амбулаторно-поликлиническими медицинскими организациями.

5. Высвободившихся рентгенолаборантов из неиспользуемых или не полностью нагруженных рентгеновских и МР-кабинетов направить на усиление работы кабинетов компьютерной томографии.

6. Рекомендовано вывести на работу для кабинетов компьютерной томографии двух сотрудников: рентгенолаборанта и помощника. Рентгенолаборант проводит исследования в пультовой; непосредственно с пациентами не контактирует. Помощник – проводит позиционирование пациента на оборудовании, работает в процедурной комнате; контактирует с пациентами непосредственно. В качестве помощников целесообразно задействовать медицинских сестер или рентгенолаборантов, высвобожденных за счет сокращения профилактических исследований²⁷.

7. Необходимо избегать выделения мест общей концентрации сотрудников отделения, таких как ординаторские и сестринские. Это позволяет защититься от перекрестного заражения среди персонала. Имеющиеся комнаты отдыха и буфеты необходимо использовать исключительно по очереди, сохраняя общие требования социальной дистанции с соблюдением санитарно-эпидемиологических мер.

8. Врачей-рентгенологов, которые имеют хронические заболевания, повышающие риск тяжелого течения COVID-19, целесообразно вывести на удаленный вариант работы. Возможность такого выведения и конкретные средства необходимо согласовывать с ИТ-службой МО с учетом фактического материально-технического обеспечения организации и сотрудника.

9. Выделить общую ординаторскую для врачей-рентгенологов с установленными рабочими станциями и подключением к ЕРИС ЕМИАС (М(Р)ИС, ЦАМИ) для обеспечения дистанционной работы и исключения контактов врачей-рентгенологов с пациентами и лаборантами, которые контактируют с потенциально инфицированными пациентами.

10. Разделить рабочие смены диагностических подразделений для обеспечения бесперебойности работы и исключения очных контактов групп сотрудников. Передача смен должна проводиться дистанционно, в том числе с применением цифровых технологий. Сотрудники одной смены не должны выходить на замену в другую смену. Возможные такие варианты, как:

- врачи и рентгенолаборанты выходят в две смены, по 6 часов каждая;
- первую неделю работает первая смена по 12 часов каждый день, следующую неделю – вторая, при этом допускается работа через день по 12 часов.

²⁷ Такой подход рекомендуется на международном уровне: World Health Organization (2020). Use of chest imaging in COVID-19: a rapid advice guide, 11 June 2020. World Health Organization. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332336>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO; Revel M.P., Parkar A.P., Prosch H. et al. COVID-19 patients and the radiology department - advice from the European Society of Radiology (ESR) and the European Society of Thoracic Imaging (ESTI) [published online ahead of print, 2020 Apr 20] // Eur Radiol. 2020. 1–7. DOI:10.1007/s00330-020-06865-y.

Противоэпидемическая защита

В ОЛД необходимо организовать тщательное выполнение (с скрупулезным контролем со стороны руководителя отделения) всех противоэпидемических мероприятий, проводимых на общебольничном уровне.

Дезинфекция и иные противоэпидемические мероприятия могут уменьшить пропускную способность ОЛД. Эту особенность необходимо заранее предусмотреть и внести изменения в расписание работы. КТ следует использовать рационально. В дополнение к стационарным рентгеновским аппаратам возможно использование портативных рентгенографических аппаратов для исследований как в амбулаторных, так и в стационарных условиях. Поверхности таких устройств можно легко дезинфицировать, избегая необходимости приводить пациентов в рентгенологические кабинеты.

Особое внимание необходимо уделить противоэпидемической защите среднего медицинского персонала (рентгенолаборантов). Эта категория сотрудников имеет особенно высокий риск заражения, так как чаще других непосредственно контактируют с пациентами. В условиях пандемии в силу кадрового дефицита санитарные потери среднего медицинского персонала особенно критичны для медицинских организаций и системы здравоохранения в целом.

Основные аспекты *противоэпидемической защиты*:

1. Пациент:

– пациенты должны использовать индивидуальные маски постоянно во время нахождения в отделении лучевой диагностики.

2. Персонал:

– весь персонал должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты (СИЗ) не ниже класса II (минимально необходимый комплект СИЗ включает: маску, одноразовые шапочку и халат, перчатки, очки (щиток для лица) для контактирующих с пациентами);

– в условиях реорганизации МО по принципу инфекционного госпиталя (выделение «красной», «зеленой» зон с организацией полноценного шлюза) весь персонал, работающий в «грязной» зоне, должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты (СИЗ) класса III.

3. Среда:

– соблюдение требований и норм СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность»;

– дезинфекция после контакта/исследования каждого пациента с подозрением на COVID-2019;

– обработка рабочих станций, клавиатур, манипуляторов «мышь»;

– обработка гентри, сканеров и прочих контактных элементов диагностических устройств;

– на рабочих местах медицинского и иного персонала должны быть соблюдены гигиенические нормативы (макроклимат, освещенность, чистота воздуха рабочей зоны и т.д.).

Оптимальное средство для обработки контактных элементов диагностических устройств может сообщить компания-производитель (вендор).

Работа с пациентами, дезинфекция производятся сотрудниками в надлежащем защитном оснащении.

В дополнение к дезинфекции помещений отделения лучевой диагностики рационально рассмотреть возможность фильтрации воздуха, особенно в помещениях с диагностическими устройствами. Вентиляция является важным фактором контроля воздушно-капельного пути передачи инфекции в медицинских организациях. В этой связи использование дополнительных фильтрующих устройств или УФ-ламп непрерывного действия позволяет снизить опасность заражения пациентов и персонала. При использовании дополнительных фильтрующих и УФ-устройств их необходимое количество рассчитывается из паспортных данных устройств по объему обрабатываемых помещений.

Методика оценки «Требования санитарно-эпидемиологического режима при оказании медицинской помощи в амбулаторных КТ-центрах города Москвы в период пандемии COVID-19»

Одним из главных направлений в оценке деятельности экстренно созданных амбулаторных КТ-центров города Москвы в период пандемии COVID-19 является оценка обеспечения санитарно-эпидемиологической безопасности пациентов и персонала при проведении КТ-исследований с целью недопущения дальнейшего распространения коронавирусной инфекции. Для реализации такой оценки разработана методика выявления несоответствий соблюдения санитарно-эпидемиологического режима при оказании медицинской помощи в амбулаторных КТ-центрах в период пандемии COVID-19, формирования рекомендации по правильной организации противоэпидемических мероприятий в представленных условиях, а также их оценка по итогам проведения различных контрольных мероприятий (в том числе, внутренних и/или внешних аудитов).

Методика оценки «Требования санитарно-эпидемиологического режима при оказании медицинской помощи в амбулаторных КТ-центрах города Москвы в период пандемии COVID-19» разработана на основании анализа лучших практик организации санитарно-эпидемиологического режима в отделениях КТ, путем выезда в действующие АКЦ, а также в соответствии с требованиями Приказа Департамента здравоохранения города Москвы № 385 от 10.04.2020 «Об организации амбулаторных КТ-центров на базе медицинских организаций, входящих в структуру ДЗМ и оказывающих первичную медико-санитарную помощь взрослому населению», рекомендациями Всемирной организации здравоохранения, другими

нормативно-правовыми документами в области эпидемиологической безопасности медицинских организаций.

Методика является практическим руководством для руководителей АКЦ, позволяющим оценить полноту и правильность организации и проведения мер эпидемиологической безопасности.

Полный текст методики приведен в Приложении И.

Применение телемедицинских и иных цифровых технологий

На время эпидемии документооборот внутри отделения лучевой диагностики должен быть максимально переведен в цифровой формат (чтобы исключить передачу бумажных документов из «грязной» в «чистую» зону отделения). Для этого желательно использовать возможности штатных медицинских (радиологических) информационных систем. При их отсутствии – защищенные системы электронного документооборота, исключающие доступ к персональным данным извне медицинской организации.

В контексте противоэпидемических и карантинных мероприятий для минимизации очных социальных контактов особое значение приобретают **телемедицинские технологии** – описания результатов лучевых исследований могут осуществляться дистанционно.

В соответствии с действующим законодательством телемедицинские технологии применяются в процессе организации и оказания медицинской помощи при дистанционном взаимодействии медицинских работников между собой с целью получения заключения медицинского работника *сторонней медицинской организации*, привлекаемого для проведения консультации и (или) участия в консилиуме врачей с применением телемедицинских технологий²⁸. Таким образом, с юридической точки зрения, только дистанционное взаимодействие двух и более юридических лиц подпадает под действие Порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий (утв. приказом Минздрава России от 30.11.2017 №965н). Во всех остальных случаях (работа филиалов одного юридического лица в общей информационной системе, удаленная работа сотрудников) речь идет о применении цифровых технологий в рамках иных законодательных актов. При этом должны соблюдаться требования законодательства в части защиты персональных данных, применения информационных систем в сфере здравоохранения, положения Трудового кодекса и т.д.

²⁸ Приказ Минздрава России от 30.11.2017 №965н «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий».

Варианты применения телемедицинских и иных цифровых технологий в организации работы отделений лучевой диагностики (ОЛД) в условиях пандемии COVID-19:

1. В рамках отделения: должен быть рационально минимизирован очный контакт медицинского персонала друг с другом и с пациентами. Так, описания могут выполняться с применением медицинской (радиологической) информационной системы (МИС или РИС) медицинской организации из отдельных, изолированных кабинетов (ординаторских). Необходимо учитывать, что недопустимо полное выведение врачебного состава из рентгеновских кабинетов и кабинетов компьютерной томографии. Это определяется регламентированной действующими правовыми актами ответственностью врача-рентгенолога за безопасность пациента в кабинете ОЛД, а также рациональным выбором тактики исследования и обеспечением снижения лучевой нагрузки.

2. В сети медицинских организаций целесообразно создать локальные **референс-центры** для выполнения дистанционных описаний результатов лучевых исследований. Данные центры в условиях высокой интенсивности работы позволяют оперативно разгрузить врачей-рентгенологов на местах, а также оказать консультативную поддержку в сложных случаях. Референс-центры формируются в лидирующих организациях, при этом обязательно надо предусмотреть их взаимозаменяемость. Работа таких референс-центров может быть организована и в масштабах города, и в масштабах субъекта РФ.

Юридически референс-центры обеспечивают проведение консультаций при дистанционном взаимодействии медицинских работников между собой с применением телемедицинских технологий в целях вынесения заключения по результатам диагностических исследований²⁹.

3. При удаленной работе сотрудников или при организации локальных референс-центров дистанционные описания должны выполняться исключительно с применением профессиональных мониторов. Желательно использование профессионального программного обеспечения. Оптимальным вариантом является дистанционное подключение к М(Р)ИС медицинской организации по защищенному каналу или работа с централизованными информационными системами (ЕРИС ЕМИАС, ЦАМИ). В особых ситуациях допустимо использование открытых каналов связи, при этом исследования направляются только в деперсонализированном виде.

Для коммуникаций по организационным, логистическим и методическим вопросам активно используются электронная почта, интернет-мессенджеры, телефонная связь, каналы в социальных сетях, открытые системы видеоконференц-связи. Особые усилия должны быть направлены на обеспечение защиты персональных данных и сохранение врачебной тайны. Открытые средства коммуникаций не могут применяться для

²⁹ Приказ Минздрава России от 30.11.2017 №965н «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий».

телемедицинского консультирования. В случае крайней необходимости открытые средства коммуникаций могут использоваться для предварительного обсуждения анонимизированных медицинских данных, в том числе с целью определения показаний к проведению полноценной телемедицинской консультации.

4. В условиях кадрового дефицита (в том числе обусловленного санитарными потерями среди персонала) и резкого повышения трудовой нагрузки становится особо актуальным применение программных средств автоматизированного анализа диагностических изображений. Применение сервисов на основе технологий искусственного интеллекта для помощи врачам-рентгенологам при интерпретации и описаниях исследований лучевой диагностики пациентов с COVID-19 или оценке изменений в динамике позволит сэкономить время и перераспределить высвободившееся внимание на когнитивно сложные задачи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методические рекомендации обобщают накопленные к настоящему моменту знания по лучевой семиотике COVID-19, методологии проведения исследований, предлагают стандартизованный шаблон описания данной патологии, классификации степени тяжести, решения по маршрутизации пациентов, а также содержат подробную информацию об инфекционном контроле. В отдельном разделе описывается организация работы отделения лучевой диагностики в условиях пандемии коронавирусной инфекции COVID-19, также приведены актуальные нормативно-правовые документы.

Авторы приглашают коллег к открытому рецензированию, соавторству и дополнению методических рекомендаций для совместной эффективной деятельности по преодолению коронавирусной инфекции.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. COVID-19: законы познания и алгоритмы управления. Опыт московского здравоохранения: временное практическое руководство / под общ. ред. А. И. Хрипуна. М. : ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2020. 258 с.
2. Лучевая диагностика коронавирусной болезни (COVID-19): магнитно-резонансная томография : препринт № ЦДТ – 2020 – III. Версия от 12.05.2020 / сост. Ю. А. Васильев, А. В. Бажин, А. Г. Масри [и др.] // Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики». Вып. 67. М. : ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», 2020. 24 с.
3. Митьков В. В., Сафонов Д. В., Митькова М.Д. [и др.] Консенсусное заявление РАСУДМ об ультразвуковом исследовании легких в условиях COVID-19 (версия 1) // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2020. № 1. С. 24–45. URL: <https://doi.org/10.24835/1607-0771-2020-1-24-45>.
4. Морозов С. П., Гомболевский В. А., Чернина В. Ю. [и др.]. Прогнозирование летальных исходов при COVID-19 по данным компьютерной томографии органов грудной клетки // Туберкулез и болезни легких. 2020. Т. 98, №6. С. 7–14. URL: <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2020-98-6-7-14>.
5. Морозов С. П., Проценко Д. Н., Сметанина С. В. [и др.]. Лучевая диагностика коронавирусной болезни (COVID-19): организация, методология, интерпретация результатов. Статья в открытом архиве № ЦДТ -2020-I от 30.03.2020.
6. Морозов С. П., Проценко Д. Н., Сметанина С. В. [и др.]. Лучевая диагностика коронавирусной болезни (COVID-19): организация, методология, интерпретация результатов. Версия 2 (17.04.2020). Статья в открытом архиве № ЦДТ – 2020 – II от 17.04.2020.
7. Морозов С. П., Владимирский А. В., Ледихова Н. В. [и др.] Телемедицинские технологии (телерадиология) в службе лучевой диагностики // Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики». Вып. 21. М., 2018. 58 с.
8. Морозов С. П., Владимирский А. В., Ветшева Н. Н. [и др.] Референс-центр лучевой диагностики: обоснование и концепция // Менеджер здравоохранения. 2019. № 8. С. 25–34.
9. Новая коронавирусная инфекция (COVID-19): этиология, эпидемиология, клиника, диагностика, лечение и профилактика: учебно-методическое пособие №21. М., 2020. 71 с.
10. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (2019-nCoV): временные методические рекомендации Министерства здравоохранения Российской Федерации. Версия 7 (03.06.2020). URL: https://static-0.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/584/original/03062020_MR_COVID-19_v7.pdf (дата обращения: 25.12.2020)
11. Соколина И. А., Лобанов М. Н., Баланюк Э. А. Рентгенологические критерии дифференциальной диагностики воспалительных изменений органов грудной клетки вирусной этиологии (COVID-19) при МСКТ // Московская медицина. 2020. № S2 (36). С. 58–62.
12. Шлемская В. В., Хатеев А. В., Просин В. И. [и др.] Новая коронавирусная инфекция COVID-19: краткая характеристика и меры по противодействию ее

распространению в Российской Федерации // Медицина катастроф. 2020. № 1. С. 57–61.

13. Abramowicz J.S., Basseal J. Заявление о позиции WFUMB: как безопасно проводить ультразвуковое исследование и обеззараживать ультразвуковое оборудование в условиях COVID-19 (перевод на русский язык) // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2020. № 1. С. 12–23. URL: <https://doi.org/10.24835/1607-0771-2020-1-12-23>.

14. ACR Recommendations for the use of Chest Radiography and Computed Tomography (CT) for Suspected COVID-19 Infection. URL: <https://bit.ly/2QL6lk3> (дата обращения: 25.12.2020).

15. Ai T., Yang Z., Hou H. et al. Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases // Radiology. 2020. Vol. 296, №2. URL: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200642>.

16. Al-Tawfiq J. A, Memish Z. A. Diagnosis of SARS-CoV-2 Infection based on CT scan vs. RT-PCR: Reflecting on Experience from MERS-CoV // J Hosp Infect. 2020. Mar 5. Pii: S0195-6701(20)30100-6. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.03.001>.

17. Araujo-Filho J. A. B., Sawamura M. V. Y., Costa A. N. et al. COVID-19 pneumonia: what is the role of imaging in diagnosis? // J Bras Pneumol. 2020. Mar 27. Vol. 46, №2. e20200114. URL: <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20200114>.

18. Bordi L., Nicastrì E., Scorzolini L. et al. On Behalf Of Inmi Covid-Study Group And Collaborating Centers. Differential diagnosis of illness in patients under investigation for the novel coronavirus (SARS-CoV-2), Italy, February 2020 // Euro Surveill. 2020. Feb. Vol. 25, №8. URL: <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.8.2000170>.

19. Canadian Society of Thoracic Radiology and Canadian Association of Radiologists' Statement on COVID-19. URL: <https://bit.ly/33Ni7Qc> (дата обращения: 25.12.2020).

20. Cao Y., Liu X., Xiong L. et al. Imaging and Clinical Features of Patients With 2019 Novel Coronavirus SARS-CoV-2: A systematic review and meta-analysis // J Med Virol. 2020. Apr 3. URL: <https://doi.org/10.1002/jmv.25822>.

21. Caruso D., Zerunian M., Polici M. et al. Chest CT Features of COVID-19 in Rome, Italy // Radiology. 2020. Apr 3. P. 201–237. URL: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201237>.

22. Chang Y.C., Yu C.J., Chang S.C. et al. Pulmonary sequelae in convalescent patients after severe acute respiratory syndrome: evaluation with thin-section CT // Radiology. 2005. Sep. Vol. 236, №3. P.1067–1075.

23. Colombi D., Bodini F.C., Petrini M. et al. Well-aerated Lung on Admitting Chest CT to Predict Adverse Outcome in COVID-19 Pneumonia [published online ahead of print, 2020 Apr 17] // Radiology. 2020. Apr 17. URL: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201433>.

24. COVID-19 // Radiology Assistant. URL: <https://bit.ly/2J9Y182> (дата обращения: 25.12.2020).

25. COVID-19 Updates. URL: <https://bit.ly/2UlaKs>.

26. Dai W. C., Zhang H. W., Yu J. et al. CT Imaging and Differential Diagnosis of COVID-19 // Can Assoc Radiol J. 2020. Mar 4. URL: <https://doi.org/10.1177/0846537120913033>.

27. Davenport M.S., Bruno M.A., Iyer R.S. et al. ACR Statement on Safe Resumption of Routine Radiology Care During the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pandemic // *J Am Coll Radiol*. 2020. Vol. 17, №7. P. 839–844. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2020.05.001>.
28. Diagnosis and Treatment Plan for COVID-19 (Trial Version 6) // *Chin Med J (Engl)*. 2020. Mar 17. URL: <https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000000819>.
29. Fang Y., Zhang H., Xie J. et al. Sensitivity of Chest CT for COVID-19: Comparison to RT-PCR // *Radiology*. 2020. URL: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200432>.
30. Francone M., Iafrate F., Masci G.M. et al. Chest CT score in COVID-19 patients: correlation with disease severity and short-term prognosis [published online ahead of print, 2020 Jul 4] // *Eur Radiol*. 2020. P. 1–10. URL: <https://doi.org/10.1007/s00330-020-07033-y>.
31. General Office of National Health Committee. Office of State Administration of Traditional Chinese Medicine. Notice on the issuance of a program for the diagnosis and treatment of novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (trial version 6) [text in Chinese; published in 2020 Feb 19].
32. Guan W. J., Ni Z. Y., Hu Y. et al. China Medical Treatment Expert Group for Covid-19. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China // *N Engl J Med*. 2020. Feb 28. URL: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>.
33. Handbook of COVID-19 Prevention and Treatment. Ed. by T. Liang. Zhejiang University School of Medicine, 2020. 68 p.
34. Haseli S., Khalili N., Bakhshayeshkaram M. et al. Lobar Distribution of COVID-19 Pneumonia Based on Chest Computed Tomography Findings. A Retrospective Study // *Arch Acad Emerg Med*. 2020. Vol. 8, №1. P. e55.
35. Huang Z., Zhao S., Li Z. et al. The Battle Against Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Emergency Management and Infection Control in a Radiology Department // *J Am Coll Radiol*. 2020. P. S1546–1440. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2020.03.011>.
36. Inui S., Fujikawa A., Jitsu M. et al. Chest CT Findings in Cases from the Cruise Ship «Diamond Princess» with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) // *Radiol Cardiothorac Imaging*. 2020. Mar 17. Vol. 2, № 2. P. e200110. URL: <https://doi.org/10.1148/ryct.2020200110>.
37. Li Y., Xia L. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Role of Chest CT in Diagnosis and Management // *AJR Am J Roentgenol*. 2020. Mar 4. P. 1–7. URL: <https://doi.org/10.2214/AJR.20.22954>.
38. Li W. J., Chu Z. G., Zhang Y. et al. Effect of Slab Thickness on the Detection of Pulmonary Nodules by Use of CT Maximum and Minimum Intensity Projection // *AJR Am J Roentgenol*. 2019. Vol. 213, №3. P. 562–567. URL: <https://doi.org/10.2214/AJR.19.21325>.
39. Li K., Wu J., Wu F. et al. The Clinical and Chest CT Features Associated With Severe and Critical COVID-19 Pneumonia // *Invest Radiol*. 2020. Vol. 55, №6. P. 327–331. URL: <https://doi.org/10.1097/RLI.0000000000000672>.
40. Lyu P., Liu X., Zhang R. et al. The Performance of Chest CT in Evaluating the Clinical Severity of COVID-19 Pneumonia: Identifying Critical Cases Based on CT Characteristics // *Invest Radiol*. 2020. Vol. 55, №7. P. 412–421. URL: <https://doi.org/10.1097/RLI.0000000000000689>.

41. MacMahon H., Naidich D., Goo J. M. et al. Guidelines for Management of Incidental Pulmonary Nodules Detected on CT Images: From the Fleischner Society 2017 // *Radiology*. 2017. Vol. 284, №1. P. 228–243.
42. Morozov S. P., Andreychenko A. E., Pavlov N. A., Vladzymyrskyy A. V. et al. MosMedData: Chest CT Scans With COVID-19 Related Findings Dataset. Стаття в откритом архиве: medRxiv. 22.05.2020. URL: <https://doi.org/10.1101/2020.05.20.20100362>.
43. Mossa-Basha M., Medverd J., Linnau K. et al. Policies and Guidelines for COVID-19 Preparedness: Experiences from the University of Washington // *Radiology*. 2020. Published online Apr. 8. URL: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201326>.
44. Nair A., Rodrigues J. C. L., Hare S. et al. A British Society of Thoracic Imaging statement: considerations in designing local imaging diagnostic algorithms for the COVID-19 pandemic // *Clin Radiol*. 2020. May. Vol. 75, №5. P. 329–334. Published online 2020 Apr 4. URL: <https://doi.org/10.1016/j.crad.2020.03.008>.
45. Ojha V., Mani A., Pandey N. N. et al. CT in coronavirus disease 2019 (COVID-19): a systematic review of chest CT findings in 4410 adult patients // *Eur Radiol*. 2020. May 30. P. 1–10. URL: <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06975-7>.
46. Pan F., Ye T., Sun P. et al. Time Course of Lung Changes of Chest CT During Recovery From 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pneumonia // *Radiology*. 2020. URL: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200370>.
47. Prokop M., van Everdingen W., van Rees Vellinga T. et al. CO-RADS: A Categorical CT Assessment Scheme for Patients Suspected of Having COVID-19- Definition and Evaluation // *Radiology*. 2020. Vol. 296, №2. P. E97–E104. URL: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201473>.
48. RCR position on the role of CT in patients suspected with COVID-19 infection. URL: <https://bit.ly/2UF91AS>.
49. Revel M.P., Parkar A.P., Prosch H. et al. COVID-19 patients and the radiology department – advice from the European Society of Radiology (ESR) and the European Society of Thoracic Imaging (ESTI) [published online ahead of print, 2020 Apr 20] // *Eur Radiol*. 2020. P. 1–7. URL: <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06865-y>.
50. Rodriguez-Morales A.J., Cardona-Ospina J.A., Gutiérrez-Ocampo E. et al. Clinical, laboratory and imaging features of COVID-19: A systematic review and meta-analysis // *Travel Med Infect Dis*. 2020. Mar–Apr. Vol. 34:101623. URL: <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101623>.
51. Rubin G. D., Ryerson C.J., Haramati L.B. et al. The Role of Chest Imaging in Patient Management during the COVID-19 Pandemic: A Multinational Consensus Statement from the Fleischner Society // *CHEST*. 2020. Published online Apr 7. URL: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201365>.
52. Salehi S., Abedi A., Balakrishnan S., Gholamrezanezhad A. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) imaging reporting and data system (COVID-RADS) and common lexicon: a proposal based on the imaging data of 37 studies // *Eur Radiol*. 2020 Apr 28. P. 1–13. Online ahead of print. URL: <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06863-0>.
53. Shen C., Yu N., Cai S. et al. Quantitative computed tomography analysis for stratifying the severity of Coronavirus Disease 2019 [published online ahead of

print, 2020 Mar 6] // J Pharm Anal. 2020. Vol. 10, №2. P. 123–129. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jpha.2020.03.004>.

54. Silverstein W. K., Stroud L., Cleghorn G. E. et al. First imported case of 2019 novel coronavirus in Canada, presenting as mild pneumonia // *Lancet*. 2020. Feb 29. №395 (10225). P. 734. URL: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30370-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30370-6).

55. Simpson S., Kay F.U., Abbara S. et al. Radiological Society of North America Expert Consensus Statement on Reporting Chest CT Findings Related to COVID-19. Endorsed by the Society of Thoracic Radiology, the American College of Radiology, and RSNA // *Radiology: Cardiothoracic Imaging*. 2020. Vol. 2, № 2. URL: <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/ryct.2020200152>.

56. Sun Z., Zhang N., Li Y., Xu X. A systematic review of chest imaging findings in COVID-19 // *Quant Imaging Med Surg*. 2020. Vol. 10, №5. P. 1058–1079. URL: <https://doi.org/10.21037/qims-20-564>.

57. Zhang B., Zhang J., Chen H. et al. Novel coronavirus disease 2019 (COVID-19): relationship between chest CT scores and laboratory parameters // *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2020. May. Vol. 12. P. 1–7. URL: <https://doi.org/10.1007/s00259-020-04854-3>.

58. Zheng Y., Wang L., Ben S. Meta-analysis of chest CT features of patients with COVID-19 pneumonia // *J Med Virol*. 2020. Jun 24. Online ahead of print. URL: <https://doi.org/10.1002/jmv.26218>.

59. Zhu W. J., Wang J., He X. H. et al. The differential diagnosis of pulmonary infiltrates in cancer patients during the outbreak of the 2019 novel coronavirus disease // *Zhonghua Zhong Liu Za Zhi*. 2020. Mar 5. Vol. 42 (0). P. E008. URL: <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112152-20200303-00166>.

60. Zu Z. Y., Jiang M. D. Xu P. P. et al. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Perspective from China // *Radiology*. 2020. URL: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200490>.

61. Wong H. Y. F., Lam H. Y. S., Fong A. H. T. et al. Frequency and Distribution of Chest Radiographic Findings in COVID-19 Positive Patients // *Radiology*. 2020. Published online first 27.02.2020. URL: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201160>.

62. World Health Organization (2020). Use of chest imaging in COVID-19: a rapid advice guide, 11 June 2020. World Health Organization. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332336>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO (дата обращения: 25.12.2020).

63. Xie X., Zhong Z., Zhao W. et al. Chest CT for Typical 2019-nCoV Pneumonia: Relationship to Negative RT-PCR Testing // *Radiology*. 2020. Feb 12. Online ahead of print. URL: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200343>.

64. Yang K., Li X., Liu H. et al. Chest CT Severity Score: An Imaging Tool for Assessing Severe COVID-19 // *Radiology: Cardiothoracic Imaging*. 2020. Vol. 2, №2. URL: <https://doi.org/10.1148/ryct.2020200047>.

65. Yoon S. H., Lee K. H., Kim J. Y. Chest Radiographic and CT Findings of the 2019 Novel Coronavirus Disease (COVID-19): Analysis of Nine Patients Treated in Korea // *Korean J Radiol*. 2020. Apr. №21(4). P. 494–500. URL: <https://doi.org/10.3348/kjr.2020.0132>.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

1. Средства индивидуальной защиты: при исследовании ОГК и миокарда на КТ для молодых пациентов (до 18 лет), детей, беременных область таза необходимо закрывать рентгенозащитным фартуком (рентгенозащитной юбкой).

Примечание: если есть сопровождающий, необходимо надеть на него защитный односторонний фартук и защитный воротник.

Подготовка пациента к исследованию:

Просим пациента освободить тело от металлических предметов.

Позиционирование пациента (рис. А.1, А.2):

1. Укладываем пациента на спину, ногами в гентри. Под колени можно положить валик, чтобы расслабить мышцы спины.

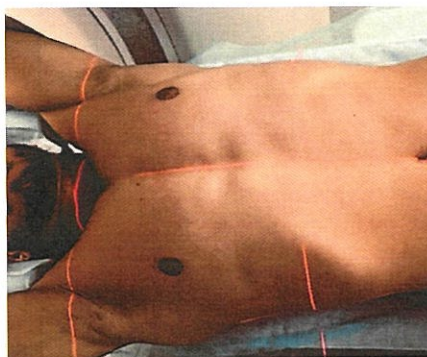


Рисунок А.1 – Разметка на грудную клетку, вид сверху



Рисунок А.2 – Разметка на грудную клетку, вид сбоку

2. Просим закрыть глаза на время разметки лазерами.

3. Размечаем лучи лазера, чтобы горизонтальная линия проходила по средней линии тела, а перпендикулярная линия проходила крайнюю границу зоны интереса.

4. Информлируем пациента о том, что будут голосовые команды, и просим во время исследования не двигаться.

5. Разметка диапазона сканирования (рис. А.3, А.4, А.5):

5.1. Верхний край по прямой проекции – до 5 см выше верхней границы верхушек легких.

5.2. Ширина на прямой проекции – до 5 см кнаружи от реберной дуги.

5.3. Нижний край по сагиттальной проекции – до 2 см ниже границы легочного синуса.

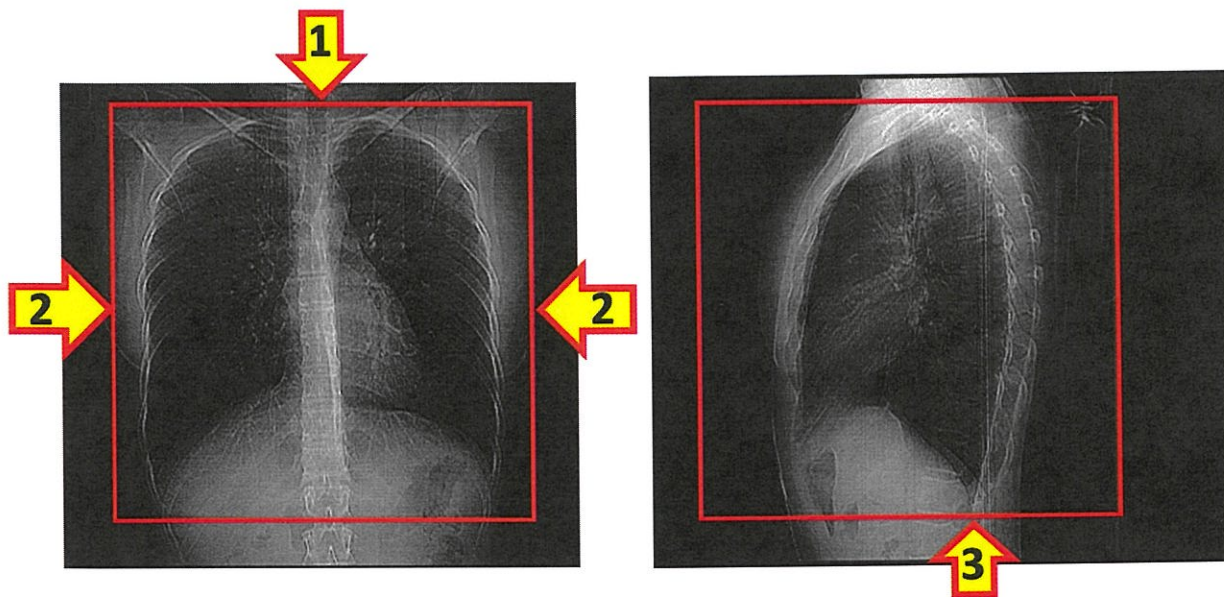
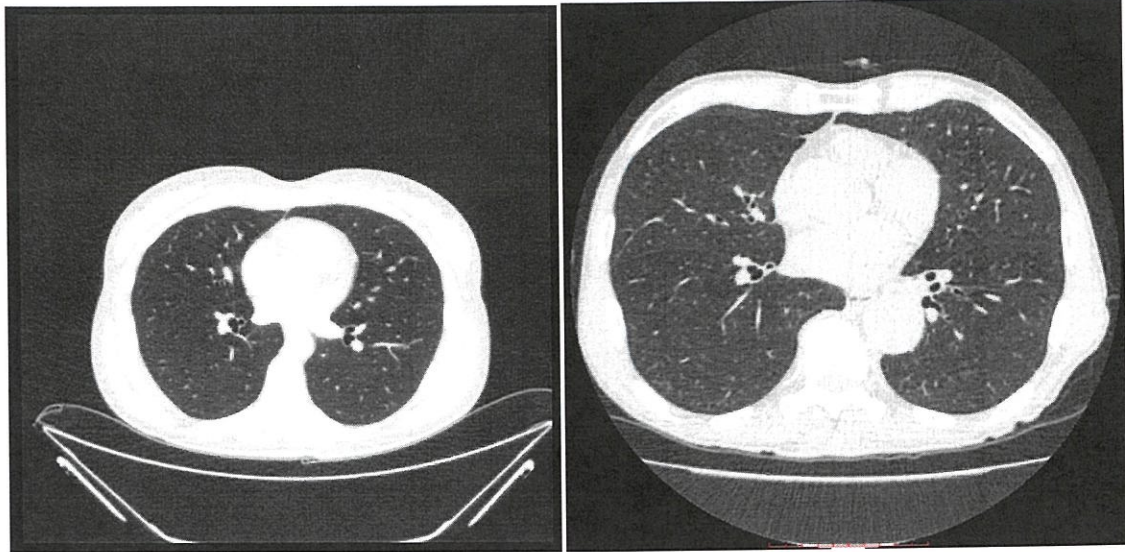


Рисунок А.3 – Ограничения зоны сканирования КТ органов грудной клетки по данным томограммы в прямой и боковой проекциях



А
Б
Рисунок А.4 – А – ошибочный выбор зоны сканирования. Находка обнаружена на краю исследования. Необходимо повторно провести сканирование. Б – повторное сканирование. Легкие находятся целиком в области FOV

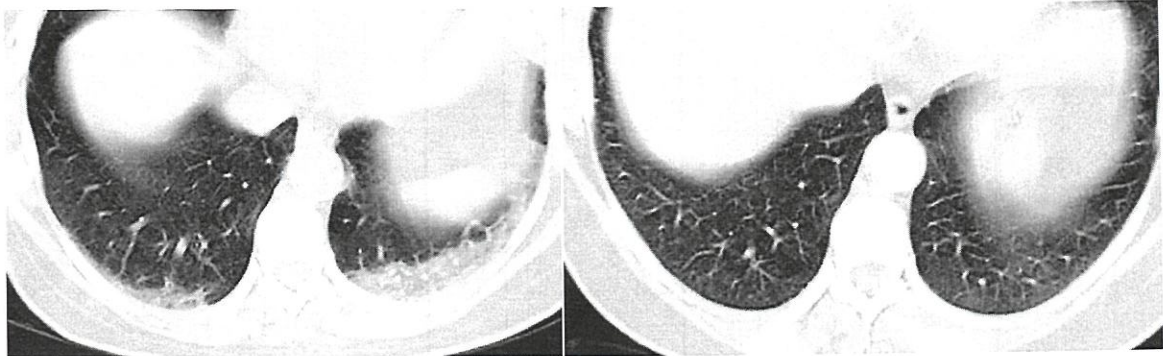


А

Б

Рисунок А.5 – Ограничение зоны сканирования при выполнении КТ по данным томограммы, выполняемой на компьютерном томографе. А – неправильный результат сканирования (очень широкий FOV – большое пространство между легкими и краями изображения). Б – правильный результат сканирования (маленький FOV – легкие занимают большую часть изображения)

2. При наличии выраженных гравитационных артефактов необходимо переложить пациента на живот и подождать 3–5 минут. Затем просканировать пациента повторно в положении на животе, захватывая только часть легких, в которых наблюдались изменения (рис. А.6).



А

Б

*Рисунок А.6 – А – КТ на спине с наличием уплотнений по дорзальным поверхностям в обоих легких. Б – повторная КТ ОГК у того же пациента в положении на животе – гравитационные изменения исчезли**

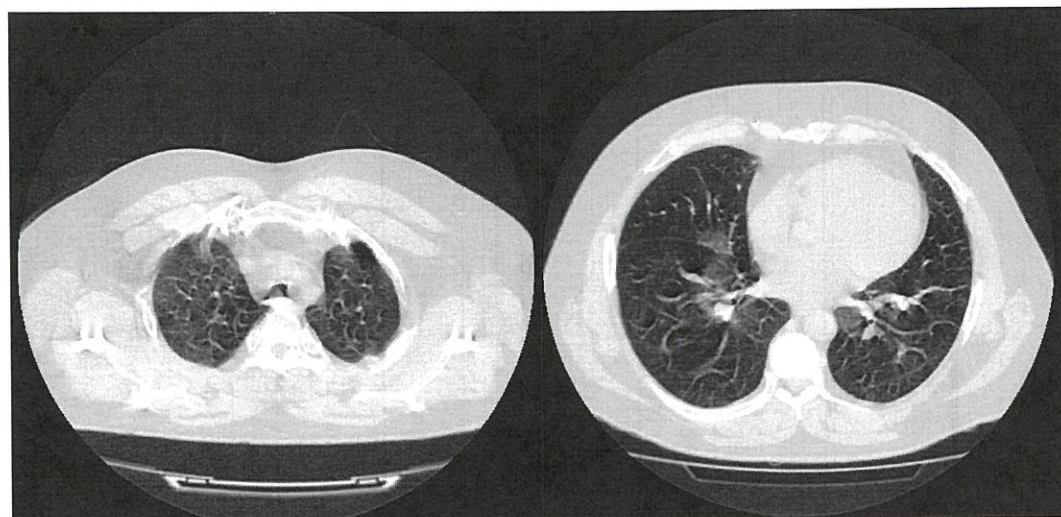
3. Рентгенолаборанту необходимо оценивать качество каждого исследования.

Ввиду симптомов кашля или дыхательной недостаточности исследования могут иметь двигательные артефакты (рис. А.7):

* Кейс представлен: Morey-Holton E.R. The Impact of Gravity on Life. In: Evolution on Planet Earth: The impact of the Physical Environment, edited by L. Rothschild and A. Lister. New York: Academic Press, in press.

а) если вы увидели выраженные дыхательные артефакты, необходимо незамедлительно сообщить об этом рентгенологу;

б) если рентгенолог сообщает, что такие артефакты не позволяют интерпретировать КТ-картину, необходимо просканировать пациента повторно.



А

Б



В

Г

*Рисунок А.7 – КТ органов грудной клетки. А, Б, В – двигательные артефакты.
Г – КТ органов грудной клетки того же пациента с визуализацией уплотнения легочной паренхимы в нижней доле правого легкого*

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ РЕНТГЕНОГРАФИИ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

Обзорная рентгенография органов грудной клетки в 1–3 проекциях.

Наименования согласно номенклатуре ЕМИАС: рентгенография органов грудной клетки / флюорография легких профилактическая / рентгеноскопия органов грудной клетки / томосинтез органов грудной клетки / линейная томография органов грудной клетки.

Передняя прямая проекция (рис. Б.1):

1) укладка пациента: вертикальная (пациент стоит прямо); подбородок приподнят и вытянут вперед, опирается на специальный упор на стойке снимков; руки на поясе, ладони наружу, локти частично согнуты; плечи повернуты вперед в сторону кассеты, чтобы отвести лопатки в стороны и открыть легочные поля. Кроме того, плечи опущены, чтобы сдвинуть ключицы ниже вершечек легких;

2) укладка снимаемой области: средняя линия кассеты и центральный луч (ЦЛ) должны лежать в срединной сагиттальной плоскости, поля между краями грудной клетки и краями кассеты должны быть равными; грудная клетка прилегает к стойке равномерно, без ротации туловища относительно вертикальной оси; центр кассеты – на уровне седьмого грудного позвонка (для среднего пациента), верхний край кассеты расположен на 4–5 см выше надплечий (для среднего пациента);

3) центральный луч: ЦЛ перпендикулярен кассете и направлен по срединной сагиттальной плоскости на седьмой грудной позвонок; ЦЛ направлен на центр кассеты; расстояние «источник–поверхность» (РИП) – 180 см.

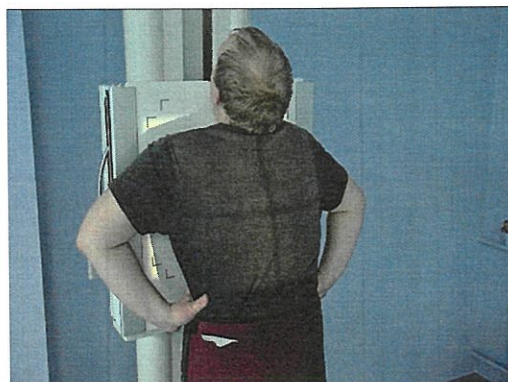


Рисунок Б.1 – Передняя прямая проекция

Боковая проекция (рис. Б.2):

1) укладка пациента: пациент стоит прямо, левой стороной к стойке/кассете (если патологический процесс справа – правой стороной); вес одинаково распределен на ноги; руки подняты и скрещены над головой, подбородок поднят вверх;

2) укладка снимаемой области: установить пациента центрально по ЦЛ и перпендикулярно кассете; укладка соответствует истинной боковой (фронтальная плоскость перпендикулярна, а сагиттальная плоскость параллельна кассете); опустите ЦЛ и кассету немного ниже, чем при передней проекции (если необходимо);

3) центральный луч: ЦЛ направлен перпендикулярно на середину грудной клетки, на уровне Th7, РИП – 180 см;

4) радиационная защита: хорошее диафрагмирование, минимальное количество повторов, контактная рентгенозащита гонад.



Рисунок Б.2 – Боковая проекция

КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИМЕРЫ

Проявления легкого/среднего течения болезни показаны на рис. В.1.

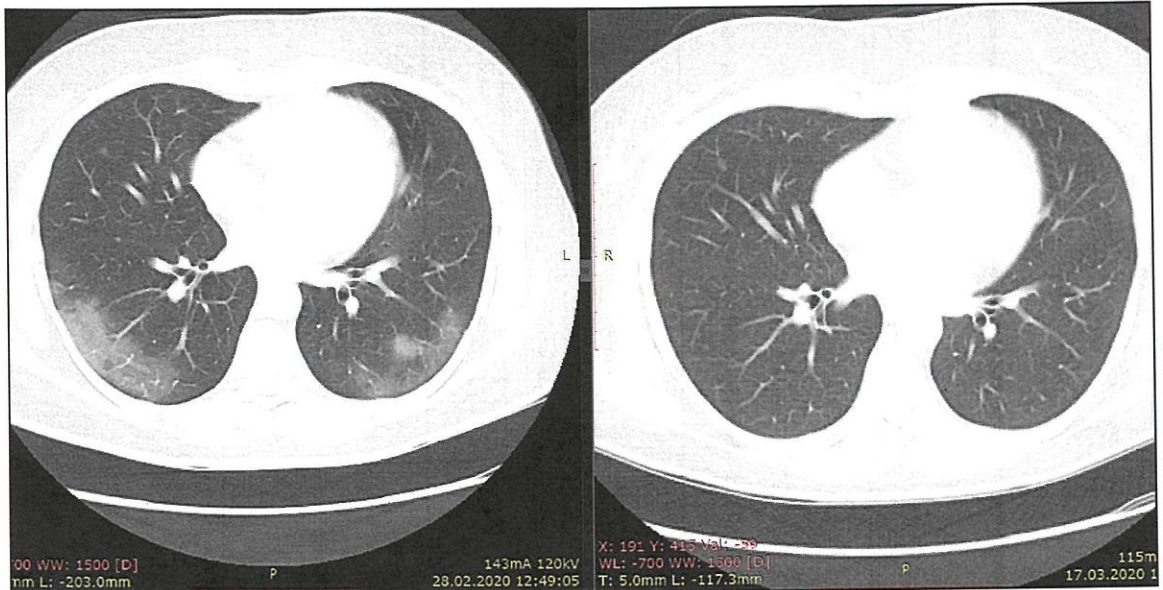


Рисунок В.1 – Пациент 1: двусторонние уплотнения легочной паренхимы по типу «матового стекла» различной протяженности: периферическое субплевральное распределение; динамика положительная с полным восстановлением воздушности легочной ткани. Интервал между исследованиями –18 дней

Проявления тяжелого течения болезни и прогрессирование изменений показаны на рис. В.2.

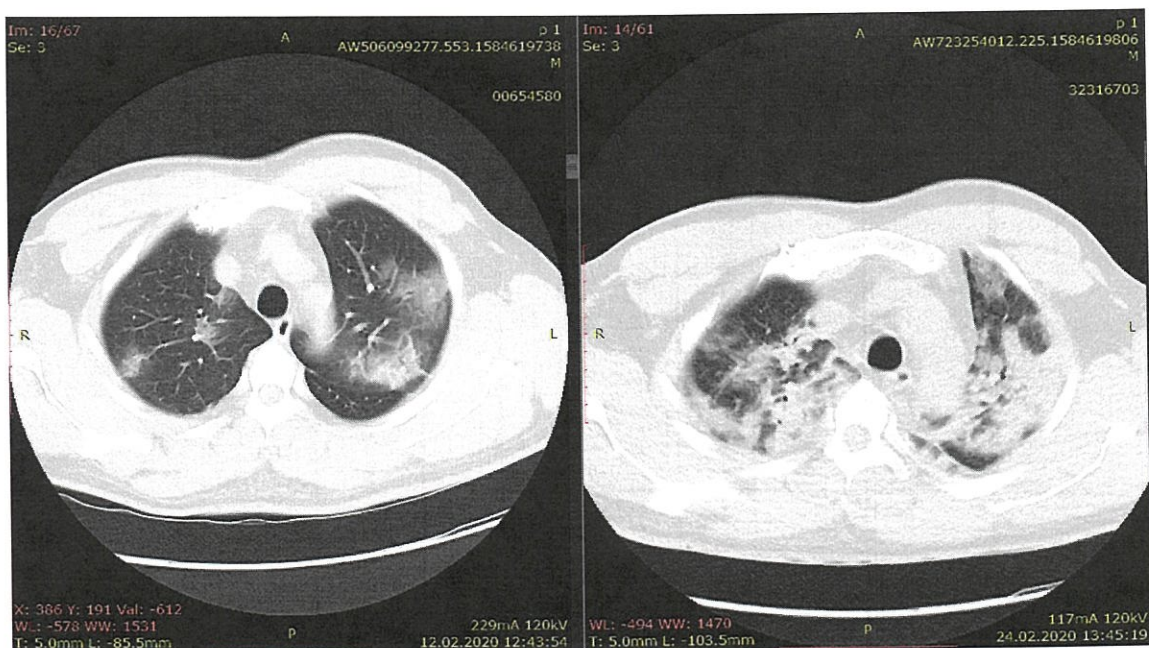


Рисунок В.2 – Пациент 2: мужчина. 42 г.. тяжелое течение. Прогрессирование изменений. Проявления: множественные уплотнения легочной паренхимы по типу «матового стекла» различной протяженности: преимущественно периферическое распределение: динамика с выраженной отрицательной КТ-картиной: трансформация уплотнений по типу «матового стекла» в массивные участки консолидации. Интервал между исследованиями –10 дней

Прогрессирование изменений: проявления уплотнения легочного интерстиция по типу «матового стекла» и др. показаны на рис. В.3.

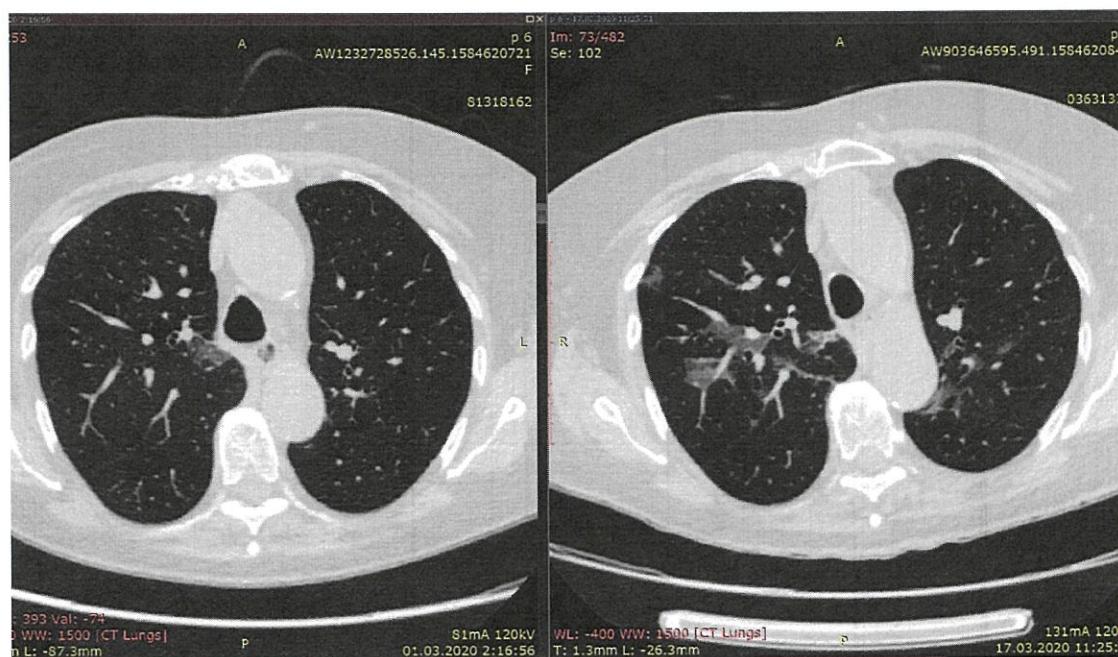


Рисунок В.3 – Пациент 3: женщина. 79 л. Прогрессирование изменений. Проявления: уплотнение легочного интерстиция по типу «матового стекла»: периваскулярное распределение: динамика с отрицательной КТ-картиной – увеличение распространенности интерстициальных изменений. Интервал между исследованиями –16 дней

Прогрессирование изменений: проявления уплотнения легочного интерстиция по типу «матового стекла», перибронхиальное и периферическое распределение и др. показаны на рис. В.4.

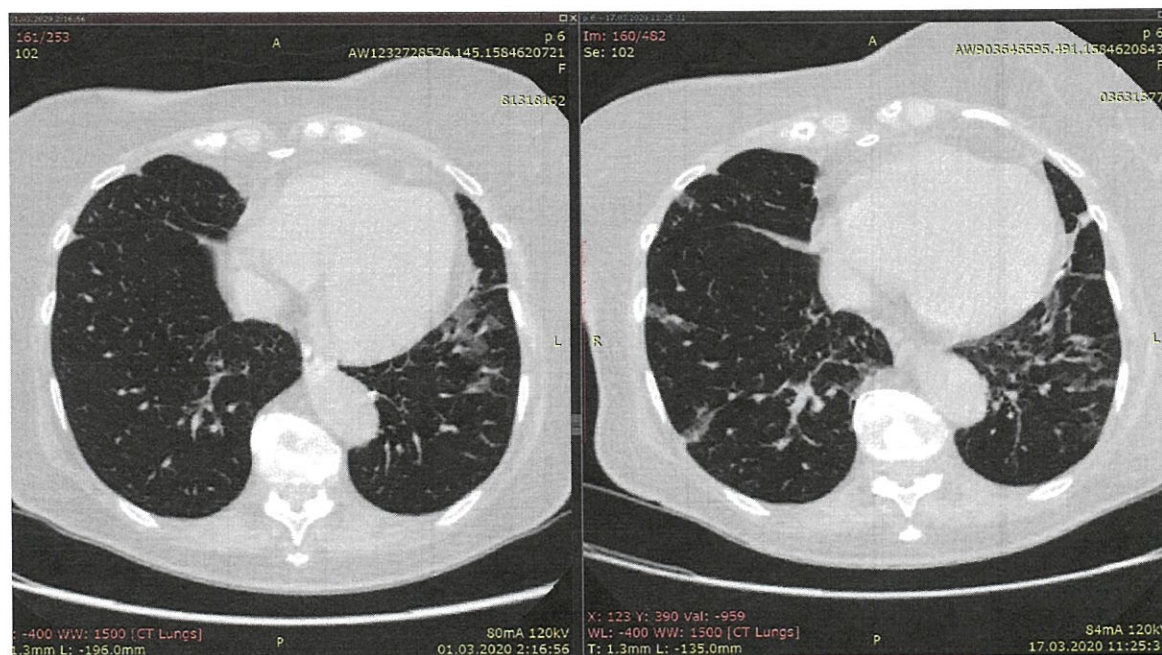


Рисунок В. 4 – Пациент 4: прогрессирование изменений. Проявления: уплотнение легочного интерстиция по типу «матового стекла»: перибронхиальное и периферическое распределение: динамика: появление ретикулярных изменений на фоне «матового стекла» в левом легком и появление участков «матового стекла» в правом легком. Интервал между исследованиями –16 дней

Прогрессирование изменений: проявления множественных уплотнений легочной паренхимы по типу «матового стекла» различной протяженности и др. показаны на рис. В.5.

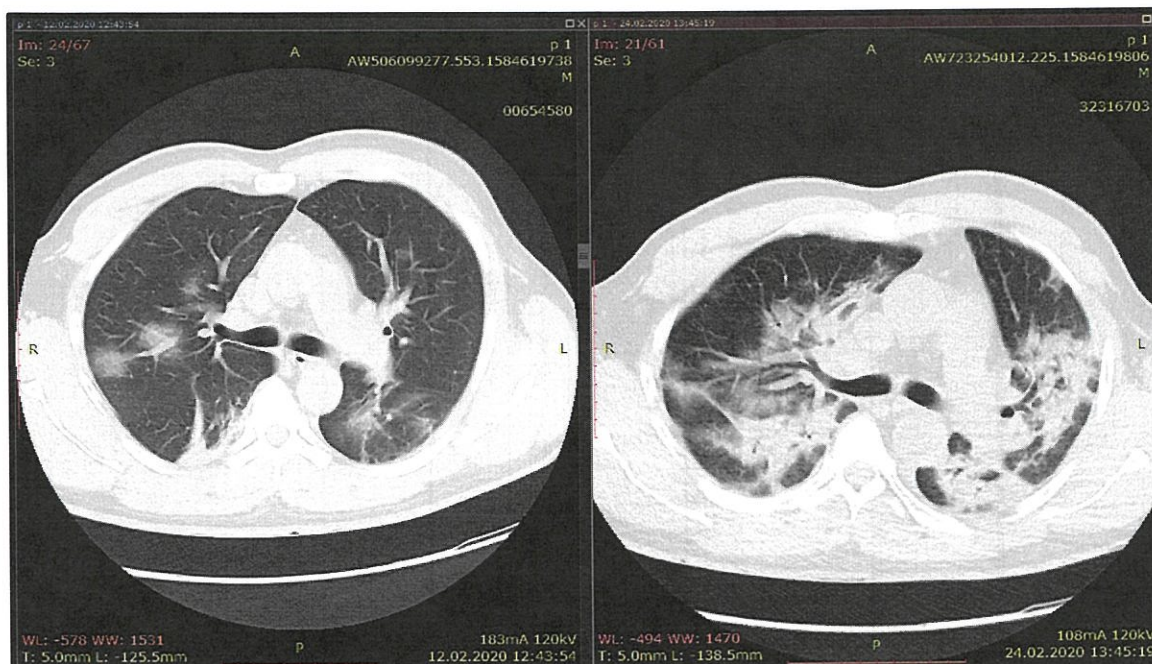


Рисунок В.5 – Пациент 5: мужчина, 42 г. Прогрессирование изменений. Проявления: множественные уплотнения легочной паренхимы по типу «матового стекла» различной протяженности: периферическое и перибронхиальное распределение преимущественно в задних отделах: динамика с выраженной отрицательной КТ-картиной: трансформация уплотнений по типу «матового стекла» в массивные участки консолидации, а также появление изменений в новых отделах. Интервал между исследованиями – 10 дней

Прогрессирование изменений: увеличение количества уплотнений легочной паренхимы по типу «матового стекла» показано на рис. В.6.

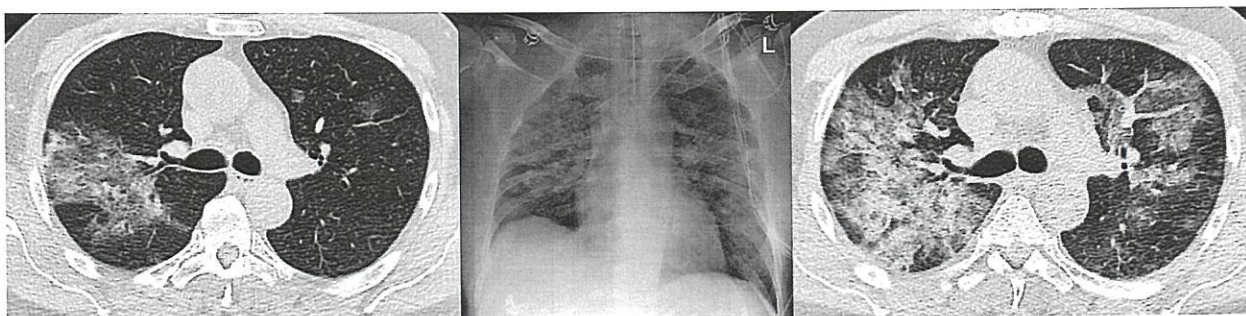


Рисунок В.6 – Пациент 6: мужчина, 67 л. Прогрессирование изменений. Проявления: множественные уплотнения легочной паренхимы по типу «матового стекла»; преимущественно периферическое распределение в задних отделах; отрицательная динамика: увеличение объема уплотнений по типу «матового стекла». Интервалы между исследованиями: между первой КТ и рентгенографией – 2 дня, между рентгенографией и второй КТ – еще 2 дня

Прогрессирование, затем частичная регрессия изменений показаны на рис. В.7: значительное увеличение объема уплотнений легочной паренхимы по типу «матового стекла» ко второму исследованию и появление симптома «булыжной мостовой», затем частичное уменьшение объема изменений по типу «матового стекла» с сохранением симптома «булыжной мостовой».



Рисунок В.7 – Пациент 7: мужчина, 41 г. Проявления при первой КТ: двусторонние уплотнения легочной паренхимы по типу «матового стекла»; преимущественно периферическое распределение в задних отделах. При второй КТ отрицательная динамика: увеличение объема уплотнений по типу «матового стекла» и появление симптома «бульжной мостовой». При третьей КТ положительная динамика: частичное уменьшение объема изменений по типу «матового стекла» с сохранением симптома «бульжной мостовой». Интервалы между исследованиями: между первой и второй КТ – 3 дня, между второй и третьей КТ – 5 дней

Пример парадоксальной динамики течения болезни показан на рис. В.8.

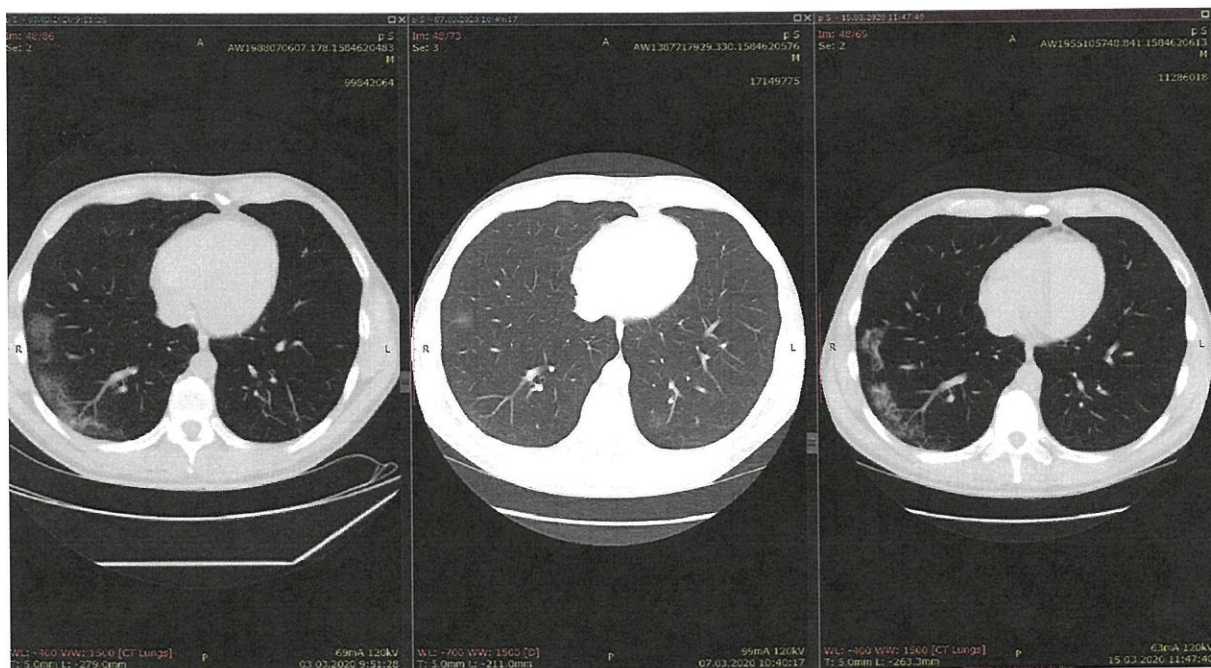


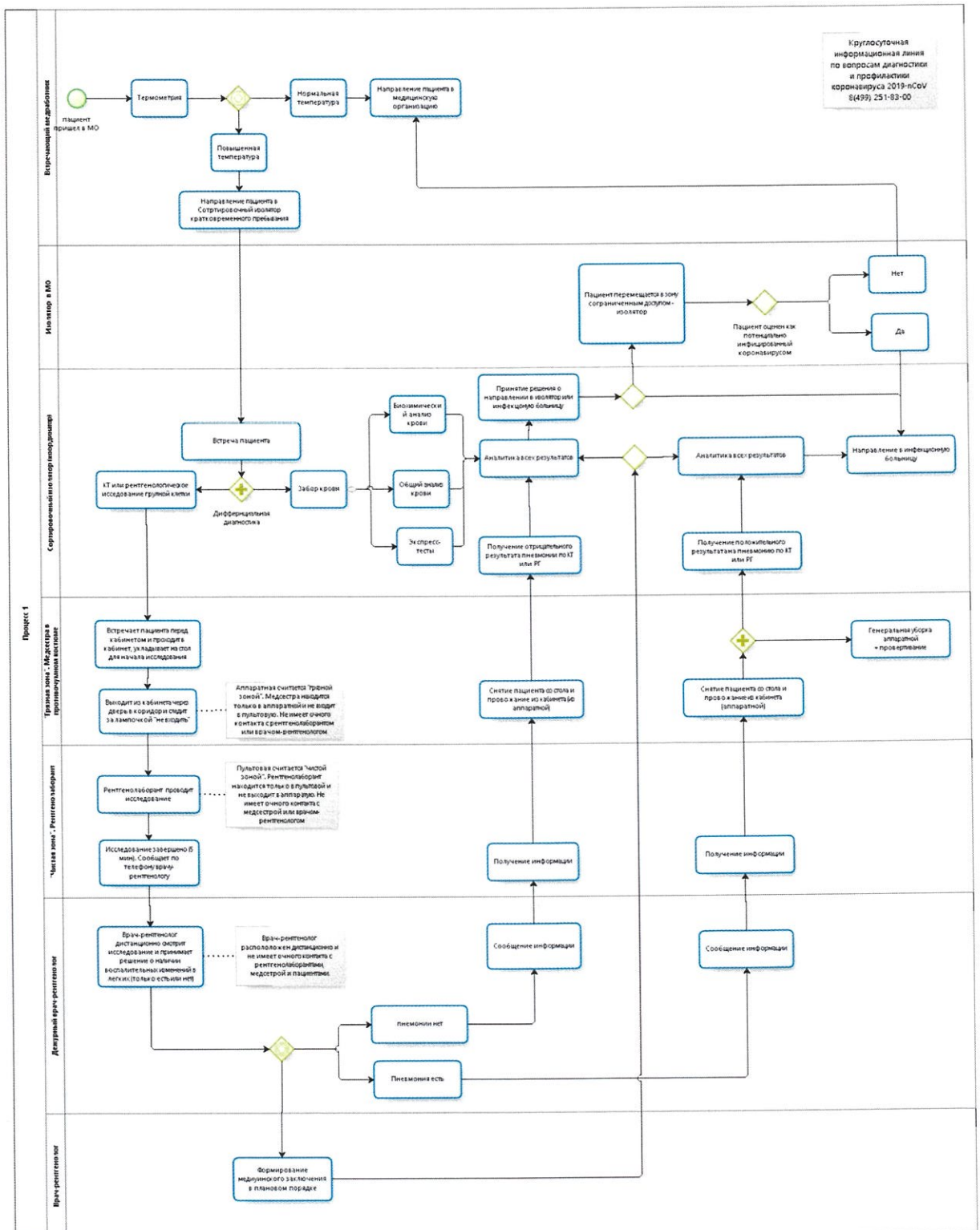
Рисунок В. 8 – Пациент 8: мужчина, 44 г. Парадоксальная динамика. Проявления: уплотнение легочного интерстиция по типу «матового стекла»; преимущественно периферическое распределение; динамика волнообразная, без прогрессирования изменений по сравнению с исходным исследованием. Интервал между исследованиями – 4 и 12 дней

Атипичная картина заболевания с полной регрессией изменений показаны на рис. В.9.



Рисунок В.9 – Пациент 9: женщина, 67 л. Проявления: единичный участок уплотнения легочной ткани в задних отделах нижней доли правого легкого; динамика с положительной КТ-картиной – полный регресс выявленных изменений. Интервал между исследованиями – 26 дней

ПРИМЕР ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА В ОТДЕЛЕНИИ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ В УСЛОВИЯХ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19



**СТАНДАРТНАЯ ОПЕРАЦИОННАЯ ПРОЦЕДУРА
«ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕДПЕРСОНАЛОМ СРЕДСТВ
ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ»
(Образец)**

1. Область применения

Настоящий регламент разработан с целью защиты медперсонала, соблюдения санитарно-противоэпидемического режима и профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи.

Регламент является обязательным для исполнения медицинским персоналом в отделениях лучевой диагностики.

2. Нормативные ссылки

1. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

2. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

3. Национальная концепция профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (утверждена Главным государственным санитарным врачом 06.11.2011).

5. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.7.2790-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами».

6. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность».

7. Санитарно-эпидемиологические правила СП 3.1.5.2826-10 «Профилактика ВИЧ-инфекции».

8. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Р 2.2.2006-05.

9. Методические рекомендации 2.2.9.2242-07 «Состояние здоровья работающих в связи с состоянием производственной среды. Гигиенические и эпидемиологические требования к условиям труда медицинских работников, выполняющих работы, связанные с риском возникновения инфекционных заболеваний».

10. Методические рекомендации МР 3.5.1.0113-16 «Использование перчаток для профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в медицинских организациях» (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 02.09.2016).

3. Сокращения

СОП – стандартная операционная процедура.

СанПиН – санитарные правила и нормы.

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

ИСМП – инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи.

ИМН – изделия медицинского назначения.

ПСО – предстерилизационная очистка.

4. Правила использования средств индивидуальной защиты

1. СИЗ, используемые для профилактики ИСМП:

1.1. Спецодежда:

1.1.1. Медицинский халат, медицинский костюм многоразового использования.

1.1.2. Медицинский халат, медицинский костюм, нарукавники одноразового использования.

1.1.3. Медицинский халат стерильный одноразовый.

1.2. Медицинская шапочка;

1.3. Перчатки одноразового использования (стерильные и нестерильные).

1.4. Медицинская маска одноразового применения (класс маски «FPP2 и 3»).

1.5. Защитные очки.

1.6. Защитный фартук.

1.7. Бахилы (одноразовые, многоразовые (тканевые)).

2. Смена рабочей одежды сотрудниками в кабинетах лучевой диагностики, режимных кабинетах (процедурный кабинет, манипуляционная и др.) должна проводиться ежедневно и по мере загрязнения биологическими выделениями пациентов или нарушения целостности защитной одежды.

3. Правила использования перчаток:

3.1. Перед надеванием нестерильных и стерильных перчаток проводится соответствующая гигиеническая обработка рук.

3.2. Перчатки надевают после полного высыхания антисептика на руках.

3.3. После снятия перчаток проводится гигиеническая обработка рук.

4. Медицинские перчатки необходимо надевать:

– во всех случаях, когда возможен контакт с кровью или другими биологическими субстратами, потенциально или явно контаминированными микроорганизмами;

– при контакте со слизистыми оболочками;

– при контакте с поврежденной кожей;

– при использовании колющих и режущих инструментов (ИМН);

– при проведении диагностических и лечебных манипуляций.

5. При выполнении неинвазивных диагностических процедур, а также при работе с имплантированными портами сосудистых устройств

(катетеров), катетеризации периферических вен и введении лекарственных препаратов в периферические вены, а также при обработке загрязненных медицинских инструментов и материалов рекомендуется использовать нестерильные диагностические перчатки.

6. Смена перчаток производится после приема каждого пациента.

7. При оказании неотложной медицинской помощи в экстренных ситуациях необходимо использовать: медицинский халат или костюм с длинными рукавами либо с короткими (при наличии нарукавников), шапочку, маску, нестерильные перчатки.

8. При работе с сосудистым катетером необходимо использовать: рабочий медицинский халат или костюм с длинными рукавами либо с короткими (при наличии нарукавников), шапочку, маску, стерильные перчатки.

9. При оказании медицинской помощи пациентам с подозрением на инфекционное заболевание или установленным диагнозом:

9.1. При инфекциях, передающихся воздушно-капельным, воздушно-пылевым и контактно-бытовым путем, необходимо использовать халат, маску, шапочку, перчатки. Спецодежда должна максимально защищать открытые участки кожи от попадания микроорганизмов. Чистую спецодежду для работы с инфекционными пациентами размещают в специально отведенной зоне, сотрудник надевает ее перед началом работы; по окончании работы сотрудник должен аккуратно снять использованную спецодежду, в том числе шапочку, маску, и сложить в емкость для дезинфекции. Дополнительным средством защиты является использование бахил и размещение дезинфекционного коврика на входе для предотвращения контаминации прочих помещений. Дверные ручки и поверхности, с которыми соприкасается пациент, должны регулярно тщательно обрабатываться дезинфицирующим раствором. Сотрудники должны тщательно соблюдать личную гигиену.

10. При проведении дезинфекции изделий медицинского назначения многоразового и одноразового применения необходимо использовать: медицинский халат или костюм, очки, маску, шапочку, нестерильные перчатки.

11. При разведении дезинфицирующих растворов необходимо использовать дополнительный халат, маску, шапочку, респиратор, нестерильные перчатки.

13. При проведении уборки помещений необходимо сменить медицинский костюм, шапочку, нестерильные перчатки, маску.

**СТАНДАРТНАЯ ОПЕРАЦИОННАЯ ПРОЦЕДУРА
«УБОРКА ПОМЕЩЕНИЙ С МЕДИЦИНСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ»
(Образец)**

Содержание:

1. Область применения и цель создания.
2. Нормативные документы.
3. Основные термины и определения.
4. Персонал и ответственность.
5. Общие сведения.
6. Требования к помещениям и оборудованию для уборки.
7. Список оборудования для уборки помещений (зон) общего назначения и медицинского оборудования (возможный).
8. Примерный перечень работ при уборке помещений.
9. Хранение документов.
10. Корректирующие действия.
11. Приложение Е.1. Журнал учета проведения генеральных уборок.
12. Приложение Е.2. Журнал контроля концентраций рабочих растворов дезинфицирующих и стерилизующих средств.
13. Приложение Е.3. Технологическая карта на процессы профессиональной уборки.
14. Приложение Е.4. Схема точек риска при проведении уборки.

1. Область применения и цель создания

Целью стандартной операционной процедуры (СОП) является повышение качества медицинской помощи. Реализуется поэтапный подход к внедрению системы менеджмента качества в медицинской организации.

Задачей СОП является выполнение требований нормативной документации, а именно уборка помещений (зон) с медицинским оборудованием в соответствии со стандартными операционными процедурами.

Область применения СОП – структурные подразделения медицинской организации, кабинеты отделений лучевой диагностики, где происходит использование медицинского оборудования.

2. Нормативные документы

1. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.7.2790-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами».

2. Федеральный закон Российской Федерации от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

3. Постановление главного санитарного врача от 18.05.2010 № 58 «Об утверждении СанПиН 2.1.3.2630-10 „Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность”».

4. Постановление главного санитарного врача от 09.06.2003 № 131 «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил СП 3.5.1378-03».

3. Основные термины и определения

Уборка – профессиональный комплекс мероприятий по организации технологических процессов, результатом которых является создание безопасного уровня чистоты и санитарного состояния.

Уход за поверхностями – поддержание поверхностей на необходимом уровне санитарного состояния и чистоты.

Дезинфекция поверхности – удаление микроорганизмов патогенного характера.

Технологическая инструкция по уборке – документ, который регламентирует последовательность операций технологического процесса профессиональной уборки, включает режим и условия ее проведения.

Технологическая карта – документ, который регламентирует последовательность технологических операций по шагам и условия ее проведения на конкретном рабочем месте.

Загрязнения, свободно лежащие на поверхности: загрязнения, которые легко удалить или поднять (пыль, сор, песок, волосы и т. п.).

Загрязнения, сцепленные с поверхностью: загрязнения, удаляемые с применением растворов специальных средств и/или сильных механических воздействий (разлитые и высохшие жидкости и растворы, масла, жиры, полимеры, соли и т. п.).

Загрязнения, проникшие в структуру материала: наиболее тяжело удаляемые загрязнения, за счет процессов диффузии, капиллярного подсоса внедрившиеся в поры и капилляры материала (растворы солей, кислоты, щелочи, масла, жиры, полимеры, красители, пигменты и т. п.).

4. Персонал и ответственность

Данная инструкция распространяется на весь персонал медицинской организации. Сотрудники организации несут ответственность в пределах своей компетенции.

Главный врач (Ф. И. О.), дублер (Ф. И. О.):

- за назначение ответственного лица и утверждение данной стандартной операционной процедуры;
- за контроль ее исполнения.

Уполномоченный по качеству (Ф. И. О.):

- за наличие в структурных подразделениях данного Порядка (СОП), своевременную его актуализацию;
- за обучение медицинского и фармацевтического персонала и за проведение инструктажа по процедуре уборки помещений с медицинским оборудованием;
- за проверку соблюдения сотрудниками требований данной процедуры.

Главная медицинская сестра (Ф. И. О.):

- за организацию обеспечения достаточным количеством средств необходимых для уборки помещений (зон) с медицинским оборудованием;
- за организацию работы по исполнению данной операционной процедуры в отделениях.

Сотрудники организации, осуществляющие практическую деятельность, медицинские сестры, рентгенолаборанты (Ф. И. О.):

- за соблюдение требований данной процедуры в рамках исполнения должностных обязанностей;
- за контроль ведения технологической карты уборки помещений;
- ответственность за качество санитарной обработки оборудования, уборки помещений несет сотрудник, непосредственно выполняющий данные процедуры согласно должностным обязанностям.

Лица, перечисленные выше, являются персонально ответственными лицами за выполнение требований данной стандартной операционной процедуры в помещениях в пределах своей компетенции. В случае несоблюдения описанной операционной процедуры и возникновения ущерба он будет восстановлен за счет виновных лиц.

5. Общие сведения

Уборка помещений (зон) отделения лучевой диагностики может быть разделена на три типа в зависимости от вида:

1. Ежедневная (предварительная, текущая и заключительная).
2. Заключительная (в случае выявления инфекционного заболевания).
3. Генеральная уборка.

Предварительная уборка осуществляется перед началом работы в целях

снижения уровня микроорганизмов на обрабатываемых поверхностях до безопасного. Заключительная ежедневная уборка проводится в конце рабочего дня (смены). Текущая уборка проводится в течение рабочей смены для поддержания чистоты и соблюдения санитарно-эпидемиологического режима в помещениях.

Генеральная уборка – проводится глубокая очистка всех поверхностей, удаляются накопившиеся загрязнения, обрабатываются все доступные поверхности.

В случае выявления у пациента инфекционного заболевания проводится внеплановая заключительная уборка с обработкой всех поверхностей по режиму дезинфекции, рекомендованному производителем.

В отделениях лучевой диагностики сухая уборка не допускается! Влажная уборка проводится инвентарем, имеющим соответствующую маркировку, с помощью текстильных материалов, тряпок, салфеток и других средств.

После проведения влажной уборки на твердом покрытии и открытых поверхностях должны отсутствовать видимые невооруженным глазом, свободно лежащие загрязнения, мусор, песок, пыль, волокна от ветоши, а также разводы, липкий налет, мутные пленки, капли и брызги.

Уборочный инвентарь (ветошь, щетки, швабры) подлежит дезинфекции после уборки.

Для хранения уборочного инвентаря отводится отдельное помещение: дезинфицирующие, моющие и моюще-дезинфицирующие средства хранятся в оригинальной упаковке в специально отведенных местах вместе с инструкциями по применению. Отходы, образующиеся при проведении операции по уборке помещений отделения лучевой диагностики, подлежат размещению в соответствии с требованиями об отходах производства и потребления, а также требованиями работы с медицинскими отходами различных классов опасности.

6. Требования к помещениям и оборудованию для уборки

1. Помещения должны содержаться в соответствии с правилами санитарного эпидемиологического режима.

2. Перед входом в отделение необходимо предусмотреть приспособление для очистки обуви от грязи. Очищать приспособление необходимо не реже одного раза в смену.

3. Поверхности стен, пола, потолков должны быть гладкими и допускать проведение влажной уборки с использованием дезинфицирующих средств.

4. Материалы помещений должны иметь антистатические свойства, а также документы качества и гигиенические сертификаты.

5. Диагностическое оборудование должно быть расположено таким образом, чтобы оно было доступно для проведения влажной уборки и исключало накопление пыли.

6. Для хранения уборочного инвентаря выделяется специальное помещение (санитарная комната), в котором хранятся материалы, применяемые при уборке, а также моющие, дезинфицирующие и моюще-дезинфицирующие средства.

7. Схема цветового кодирования инвентаря размещается в зоне хранения инвентаря.

8. Различные дезинфицирующие средства не разрешается смешивать во избежание выделения потенциально вредных паров, которые могут затруднять дыхание и изменения химических свойств рабочих растворов.

9. Все дезинфицирующие средства должны иметь хорошо читаемую этикетку и инструкцию по применению. Емкости с рабочими растворами дезинфицирующих средств должны иметь плотно закрываемые крышки с четко подписанными этикетками с указанием наименования дезинфицирующего средства, его концентрации, назначения, даты приготовления и предельного срока годности раствора.

10. При приготовлении рабочих растворов дезинфицирующих средств необходимо использовать средства индивидуальной защиты, например: халат, маску, перчатки и защитные очки. Попадание химических веществ, лежащих в основе дезинфицирующих средств, может нанести вред здоровью, коже или глазам при соприкосновении с ними без средств защиты.

11. Работа с дезинфицирующими средствами без использования средств индивидуальной защиты не допускается.

12. В месте проведения уборки необходимо соблюдать правила техники безопасности, при необходимости возможно размещение желтых знаков безопасности в видных местах. Например, знака «Внимание! Мокрый пол!».

13. При уборке помещений с помощью дезинфицирующих средств необходимо соблюдать правила вентиляции, чтобы не наблюдалась концентрация вредных паров.

14. После использования дезинфицирующее средство необходимо плотно закрыть, чтобы предотвратить его испарение и утечку.

15. Инвентарь должен храниться в сухом виде и в условиях хорошей вентиляции во избежание размножения микроорганизмов во влажной среде.

16. Все оборудование должно иметь цветную маркировку и храниться в санитарной комнате в специальном шкафу или другом специально отведенном для этого месте.

17. Оборудование с одной цветной маркировкой должно храниться отдельно от оборудования с другой маркировкой, для того чтобы предотвратить перекрестное загрязнение чистых и грязных объектов.

7. Список оборудования для уборки помещений (зон) отделения лучевой диагностики, медицинских изделий и медицинского оборудования (возможный)

Таблица Е.1 – Список оборудования для уборки помещений, медицинских изделий и медицинского оборудования (возможный)

| Наименование оборудования | Количество |
|---|------------|
| Швабра для мытья пола с ветошью | 1 |
| Ведро для мытья пола (желтого цвета) | 1 |
| Ведро для мытья оборудования (желтого цвета) | 1 |
| Ведро для мытья стен (желтого цвета) | |
| Ветошь для протирки оборудования (материя, предназначенная для уборки и мытья оборудования) желтого цвета | 1 |
| Ветошь для уборки стен (желтого цвета) | 1 |
| Ветошь для уборки столов, офисной техники, светильников (голубого цвета) | 1 |
| Влажные чистящие салфетки для удаления грязи и пыли с наружных поверхностей столов, прочего офисного оборудования и техники | 1 |
| Ветошь для пола (техническая материя, предназначенная для уборки и мытья полов) | 1 |
| Дезинфицирующее средство № 1 (для дезинфекции поверхностей в помещениях, шкафов, холодильников) | 1 |
| Дезинфицирующее средство № 2 (для обеззараживания уборочного материала) | 1 |
| Дезинфицирующее средство с моющим эффектом | 1 |
| Тканевые салфетки | 1 |
| Контейнер для сбора биологических жидкостей | 1 |
| Средство для мытья окон | 1 |
| Универсальная моющая жидкость для полов и стен | 1 |
| Ветошь для уборки потолка | 1 |

8. Примерный перечень работ при уборке помещений

Ежедневная уборка помещений отделения лучевой диагностики может включать в себя:

- влажную уборку пола с использованием ручного инвентаря;
- дезинфекцию пола;
- удаление пятен и спонтанных загрязнений;
- влажную уборку и дезинфекцию поверхностей;
- дезинфекцию дверных ручек;
- очистку и дезинфекцию дверей, дверных коробок, включая доводчики;
- очистку и дезинфекцию письменных столов, тумбочек, перемещение документов и возвращение их на место;
- протирание от пыли папок с документацией;
- очистку корпуса оргтехники и телефона;
- очистку и дезинфекцию стен высотой не более 2 м, подоконников и оконных жалюзи;
- очистку зеркал.

Текущая уборка включает в себя:

- поддержание в чистоте твердых напольных покрытий;
- транспортировку мусора к местам его накопления и загрузку в контейнеры;
- проветривание помещений;
- своевременное удаление загрязнений с поверхностей, контактирующих с пациентом;
- сбор и своевременное удаление медицинских отходов.

Генеральная уборка осуществляется по графику – не реже одного раза в месяц (либо не реже одного раза в семь дней, если в кабинете проводятся инвазивные процедуры). При генеральной уборке проводятся:

- дезинфекция пола с использованием ручного инвентаря, обработка плинтусов;
- дезинфекция стен с использованием ручного инвентаря на высоту не менее 2-х метров;
- дезинфекция оборудования с использованием ручного инвентаря (аппаратов, кушеток, шкафов и пр.);
- дезинфекция светильников, подоконников, оконных жалюзи;
- обработка дезинфицирующими средствами пола, оборудования с использованием ручного инвентаря;
- удаление пятен и спонтанных загрязнений;
- дезинфекция дверных ручек;
- очистка и дезинфекция дверей, дверных коробок, включая доводчики;
- очистка и дезинфекция письменных столов, тумбочек, перемещение документов и возвращение их на место;
- протирание от пыли книг и папок с документацией;
- очистка корпуса оргтехники и телефона;
- глубокая очистка и дезинфекция батарей, предметов мебели с перестановкой, стеклянных поверхностей, датчиков, камер наблюдения, и других мелких предметов интерьера.

Генеральная уборка с применением дезинфицирующих средств проводится с помощью способов протирания и/или орошения с последующим обеззараживанием воздуха. Обработка диагностической аппаратуры методом орошения строго запрещена.

Дезинфицирующий раствор наносят на объекты уборки путем протирания или орошения. Затем поверхности протирают чистыми тканевыми салфетками, смоченными водопроводной водой (при необходимости), и проводят обеззараживание воздуха в помещении с записью в соответствующей документации.

9. Хранение документов

Журнал учета проведения генеральных уборок – 1 год после заполнения.

Журнал контроля концентраций рабочих растворов дезинфицирующих и стерилизующих средств – 1 год после заполнения. Журнал регистрации и контроля работы бактерицидной установки – 1 год. Технологическая карта на процессы профессиональной уборки – 1 год после заполнения.

10. Корректирующие действия

В случае выявления отклонения в проведении процедуры, а также в случае необходимости ее пересмотра необходимо провести анализ несоответствий, определить причины возникших несоответствий и внести их в план корректирующих действий.

ЖУРНАЛ УЧЕТА ПРОВЕДЕНИЯ ГЕНЕРАЛЬНЫХ УБОРОК

Журнал учета проведения генеральных уборок в

_____ (наименование учреждения, отделения)

Начат: «_» _____ 20__ года
 Окончен: «_» _____ 20__ года

График проведения генеральных уборок

на _____ 20__ года
 (месяц)

Утверждаю: _____ (подпись руководителя подразделения)

| № п/п | Наименование и концентрация используемого дезинфицирующего средства | Планируемая дата проведения | Фактическая дата проведения | Подпись исполнителя |
|-------|---|-----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

**ЖУРНАЛ КОНТРОЛЯ КОНЦЕНТРАЦИЙ РАБОЧИХ РАСТВОРОВ
ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ И СТЕРИЛИЗУЮЩИХ СРЕДСТВ**

**Журнал
контроля концентраций рабочих растворов
дезинфицирующих и стерилизующих средств**

_____ (наименование учреждения, отделения)

Начат: «__» _____ 20__ года
Окончен: «__» _____ 20__ года

| Дата проведения анализа | Отделение (кабинет) и назначение дезинфицирующего раствора | Название дезинфицирующего средства | Дата | Концентрация рабочего раствора по препарату (или по ДВ),% | | Метод анализа (экспресс-полоски, титриметрический, аппаратурный) | Должность, фамилия и подпись проводившего анализ или название организации |
|-------------------------|--|------------------------------------|--|---|-------------|--|---|
| | | | приготовления и объем рабочего раствора, л | требуемая | фактическая | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА ПРОЦЕССЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ УБОРКИ**

Технологическая карта на процессы профессиональной уборки (пример)

Объект:

Помещение № _____ (ежедневно)

| Время начала и окончания работы | Участок уборки | Метод уборки | Оборудование | Время, ч, мин | Химическое средство, мл (разведение) | Описание работ |
|---------------------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------|--------------------------------------|--|
| с 18.00 до 20.00 | Помещение № _____ | Влажная уборка, дезинфекция | Швабра, ветошь, ведро | 2 ч | | <p>Влажная (ручная) уборка пола с твердыми покрытиями.</p> <p>Удаление пыли с дверных и оконных коробок, подоконников, перил, плинтусов, радиаторов и труб отопления, к которым имеется свободный доступ, а также с электрической арматуры (выключатели, розетки, коробка и т. п.), коробок пожарных и инженерных люков, дверных филенок, доводчиков, столов и других горизонтальных поверхностей.</p> <p>Устранение спонтанных загрязнений со всех поверхностей.</p> <p>Протирка и полировка (при необходимости) металлической фурнитуры дверей</p> |

СХЕМА ТОЧЕК РИСКА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ УБОРКИ

| Назначение обработки | Периодичность | Дата проведения | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | | |
| Помещение № | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Влажная уборка пола | 2 раза в день | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Удаление пыли с дверей, подоконников, плинтусов, батарей | 2 раза в день | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Стены | 1 раз в нед. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Опустошение всех мусорных урн, их очистка | 2 раза в день | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Протирка остекления дверей | 1 раз в день | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Устранение спонтанных загрязнений со всех поверхностей | По необходимости | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Назначение обработки | Периодичность | Дата проведения | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | | | |
| Протирка и полировка фурнитуры дверей | Ежедневно | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Очистка вентиляционных решеток | 1 раз в нед. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Шкафы | 1 раз в нед. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Стеллажи | 1 раз в нед. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Потолки | 1 раз в мес. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Санитарные узлы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Влажная уборка пола и мойка дезинфекция всех раковин, унитазов и т. п. как изнутри, так и снаружи и т. п. | Каждый день | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Помещение персонала | 2 раза в день | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Влажная протирка и дезинфекция телефонных аппаратов | 1 раз в день | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Мелкий текущий ремонт | 1 раз в мес. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Очищение коврика при входе | 1 раз в день | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Согласование

| Должность | Ф. И. О. | Подпись |
|--------------------------|-----------------|----------------|
| Заведующий отделением | | |
| Главная медсестра | | |

Распределение стандартной операционной процедуры

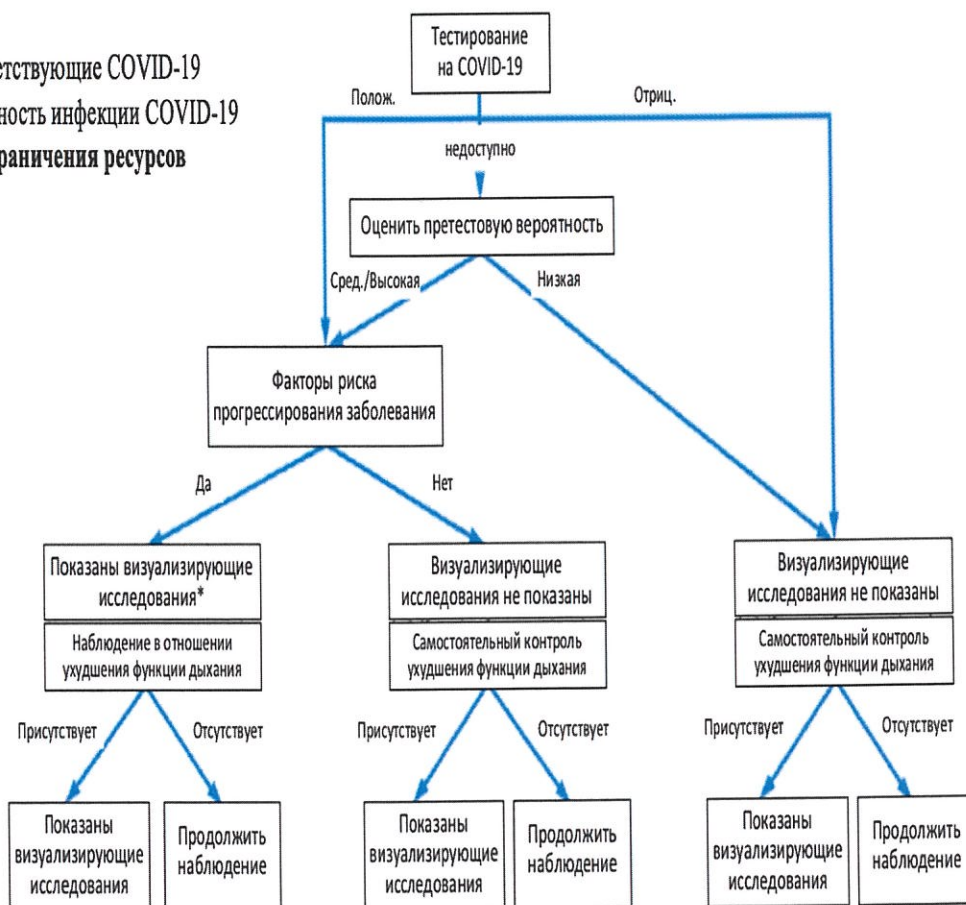
| № | Старшая медицинская сестра | Наименование отделения |
|----------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1 | Ф. И. О. | |
| 2 | Ф. И. О. | |
| 3 | Ф. И. О. | |
| 4 | Ф. И. О. | |
| 5 | Ф. И. О. | |
| 6 | Ф. И. О. | |

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Сценарий 1 для пациента, обратившегося в амбулаторную клинику или с помощью технологии телемедицины с легкими респираторными симптомами, соответствующими COVID-19³⁰

Сценарий 1

Легкие проявления, соответствующие COVID-19
Любая претестовая вероятность инфекции COVID-19
Отсутствуют значимые ограничения ресурсов



*Клиническая оценка должна диктовать использование визуализирующих методов исследования с учетом факторов риска конкретного пациента и местных ресурсов. Полож. = положительный, Отриц. = отрицательный, Альт. д-з = альтернативный диагноз.

Сценарий 1 предложен для пациента, обратившегося в амбулаторную клинику или с помощью технологии телемедицины с легкими респираторными симптомами, соответствующими COVID-19, любой претестовой вероятностью наличия данной инфекции в условиях отсутствия критических ограничений в ресурсах здравоохранения.

³⁰ Приложение имеет информирующий характер.

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Сценарий 2 для пациента с умеренными или тяжелыми признаками, соответствующими COVID-19, любой вероятностью заражения в условиях отсутствия критических ограничений в ресурсах здравоохранения³¹

Сценарий 2

Среднетяжелые или тяжелые проявления, соответствующие COVID-19

Любая претестовая вероятность инфекции COVID-19

Отсутствуют значимые ограничения ресурсов



Полож. = положительный, Отриц. = отрицательный, Альт. д-з = альтернативный диагноз.

Сценарий 2 предложен для пациента с умеренными или тяжелыми признаками, соответствующими COVID-19, любой вероятностью заражения в условиях отсутствия критических ограничений в ресурсах здравоохранения.

³¹ Приложение имеет информирующий характер.

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Сценарий 3 для пациента с умеренными или тяжелыми признаками, соответствующими COVID-19, в условиях высокой заболеваемости населения и критической нехватки ресурсов³²

Сценарий 3

Среднетяжелые или тяжелые проявления, соответствующие COVID-19

Высокая претестовая вероятность инфекции COVID-19

Ограниченные ресурсы (Необходимость экстренной сортировки пациентов вследствие нехватки ресурсов – койко-мест, аппаратов искусственной вентиляции легких, медицинского персонала, СИЗ, тестов на COVID-19)



Сценарий 3 предложен для пациента с умеренными или тяжелыми признаками, соответствующими COVID-19, в условиях высокой заболеваемости населения и критической нехватки ресурсов, как наблюдалось в Ухане (Китай), в регионах Италии и Испании, а также в Нью-Йорке (США). Ресурсы оказания помощи в рамках интенсивной терапии ограничены, экстренное принятие решений и медицинская сортировка имеют первостепенное значение. Время получения результатов тестов на COVID-19 варьируется от 6-и до более 48-и часов, при этом в большинстве центров время ожидания результатов составляет минимум 12 часов.

³² Приложение имеет информирующий характер.

**МЕТОДИКА ОЦЕНКИ
«ТРЕБОВАНИЯ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО
РЕЖИМА ПРИ ОКАЗАНИИ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ
В АМБУЛАТОРНЫХ КТ-ЦЕНТРАХ ГОРОДА МОСКВЫ
В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19»**

Методика оценки включает в себя шесть групп требований, позволяющих проводить мероприятия по внутреннему контролю, а также – инспекции, экспертизы, аудиты по контролю обеспечения эпидемиологической безопасности в отделениях (кабинетах) лучевой диагностики медицинских организаций в период пандемии COVID-19, по следующим направлениям:

1. Основные мероприятия по подготовке отделений для работы с пациентами с подозрением и подтвержденным диагнозом COVID-19.
2. Поддержание стабильной работы ОЛД.
3. Организация рабочего места врача-рентгенолога и рентгенолаборанта.
4. Выполнение требований санитарно-эпидемиологического режима.
5. Требования по уходу за КТ.
6. Документы по организации и контролю санитарно-эпидемиологического режима.

Критерии оценки оформлены в формате чек-листа (контрольного списка), представленного в таблице И.1.

Индикаторами оценки служат количественные и качественные показатели. Для их фиксации, при проведении аудита (экспертной оценки), используется бинарная система оценки: «Да» – наличие, соответствие, правильное выполнение и т. д.; «Нет» – отсутствие, несоответствие, неправильное выполнение и т. д. Итоговая оценка результатов инспекции (проверки) описана далее.

Все параметры оценки, указанные в данной методике, являются обязательными требованиями.

Таблица И.1 – Критерии оценки

| № пп | Параметры | Да | Нет | Комментарии/пояснения | Нормативный документ, устанавливающий |
|------|--|----|-----|---|--|
| 1 | Основные мероприятия по подготовке отделений для работы с пациентами с подозрением и подтвержденным диагнозом COVID-19 | | | | |
| 1.1 | Сокращение количества плановых пациентов на исследования (МРТ, ММГ, ФЛГ) | | | Как проверить: по журналу проведения исследований, оценка количества плановых направлений пациентов (отношение: количество во время пандемии/плановые исследования за аналогичный период предыдущего года). Зачем: снижение потока пациентов, исключение возможности распространения инфекции | Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.04.2020 № 385; Предписание Роспотребнадзора от 15.04.2020 г. |
| 1.2 | Разобщены потоки пациентов, направляемых из амбулаторно-поликлинической службы и стационара | | | Как проверить: рассмотреть схему движения пациентов на поэтажном плане и визуально, в ходе осмотра. Зачем: снижение возможности распространения инфекции | Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.04.2020 № 385; Предписание Роспотребнадзора от 15.04.2020 г. |
| 1.3 | Рентгеновские и КТ-исследования не применяются в качестве метода скрининга бессимптомных пациентов | | | Как проверить: указание на наличие симптомов в направлении. Зачем: увеличение количества исследований больным и пациентам с подозрением на COVID-19, снижение возможности распространения инфекции | Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.04.2020 № 385; Предписание Роспотребнадзора от 15.04.2020 г. |
| 1.4 | Проведено обучение и инструктаж медицинского персонала и ответственных за осуществление производственного контроля по вопросам предупреждения и распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) | | | Как проверить: наличие заполненного журнала инструктажа и инструкции, в том числе: по использованию средств индивидуальной защиты; по выполнению мер личной профилактики; распознаванию симптомов COVID-19. Зачем: подготовка персонала к работе, снижение вероятности ошибок и снижение риска заражения персонала | СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность»; Письмо Департамента здравоохранения города Москвы от 28.04.2020 №10-18-269/Ю «Об использовании в работе чек-листов оценки системы эпидемиологической безопасности поликлиник и стационаров в период пандемии COVID-19 |

Продолжение таблицы И.1

| | | | | | | |
|-----|--|---|--|--|---|---|
| 1.5 | Обеспечение зонирования («чистая», «грязная» зоны, санпропускник для персонала) | | | | <p>Как проверить: визуально, в ходе осмотра. «Чистая зона»: отдельный вход с улицы для сотрудников, гардеробная, комната приема пищи, кабинет врача-рентгенолога (удаленное описание), туалет. «Грязная зона»: комната управления, процедурная, зона ожидания исследования, кабинеты врачей-специалистов, палаты и другие помещения для пациентов. Санпропускник для персонала: надевание и снятие СИЗ. Зачем: снижение риска заражения персонала</p> | <p>Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.04.2020 № 385; Предписание Роспотребнадзора от 15.04.2020 г.</p> |
| 2 | Поддержание стабильной работы отделений ЛД | | | | | |
| 2.1 | Медицинский персонал ММГ, МРТ, ФЛГ направлен на усиление работы кабинетов рентгеновской диагностики и КТ | | | | <p>Как проверить: штатное расписание и перечень сотрудников, допущенных до работы с COVID-19. Зачем: в целях организации бесперебойной работы и для распределения равномерной нагрузки на медицинский персонал</p> | <p>Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.04.2020 № 385; Предписание Роспотребнадзора от 15.04.2020 г.</p> |
| 2.2 | Выделены дополнительные медицинские работники для содействия в работе кабинетов КТ | Медбрат/ рентгенолаборант (1) работает в аппаратной, осуществляет прием и позиционирование пациента | | | <p>Как проверить: визуально, в ходе осмотра и/или по табелю учета рабочего времени. Зачем: снижение риска заболевания среди персонала, помощь в проведении исследований, увеличение пропускной способности</p> | <p>Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.04.2020 № 385; Предписание Роспотребнадзора от 15.04.2020 г.</p> |
| | | Рентгенолаборант (2) работает в пультовой, проводит протокол сканирования | | | <p>Как проверить: визуально, в ходе осмотра и/или по табелю учета рабочего времени. Зачем: снижение риска заболевания среди персонала, проведение исследования, увеличение пропускной способности</p> | |

Продолжение таблицы И.1

| | | | | | |
|----------|--|--|--|--|---|
| 2.3 | Обеспечена связь между «чистой» и «грязной зоной» (внутренняя телефонная связь, радиосвязь по рации) | | | <p>Как проверить: визуально, в ходе осмотра. Предпочтение следует отдавать радиосвязи (мобильность).</p> <p>Зачем: увеличение оперативности взаимодействия персонала.</p> | <p>Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.04.2020 № 385; Предписание Роспотребнадзора от 15.04.2020 г.</p> |
| 3 | Организация рабочего места врача-рентгенолога и рентгенолаборанта | | | | |
| 3.1 | Внедрена дистанционная работа врачей-рентгенологов с обеспечением удаленного доступа для описания результатов исследований | | | <p>Как проверить: визуально, в ходе осмотра.</p> <p>Зачем: снижение риска заболевания персонала.</p> | <p>Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.04.2020 № 385; Предписание Роспотребнадзора от 15.04.2020 г.</p> |
| 3.2 | Персонал разобщен между собой и не контактирует друг с другом при передаче смен | | | <p>Как проверить: в ходе опроса.</p> <p>Зачем: снижение риска заболевания персонала.</p> | <p>Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.04.2020 № 385; Предписание Роспотребнадзора от 15.04.2020 г.</p> |
| 3.3 | Выделена ординаторская врачам-рентгенологам для исключения контактов с пациентами и рентгенолаборантами | | | <p>Как проверить: визуально, в ходе осмотра.</p> <p>Зачем: снижение риска заболевания персонала</p> | <p>Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.04.2020 № 385; Предписание Роспотребнадзора от 15.04.2020 г.</p> |
| 4 | Выполнение требований санитарно-эпидемиологического режима | | | | |
| 4.1 | Используются отдельные вход-выход для пациентов с признаками ОРВИ и пневмонии (с подозрениями на COVID-19) | | | <p>Как проверить: визуально, в ходе осмотра.</p> <p>Зачем: снижение риска распространения инфекции. При отсутствии отдельного входа рекомендуется полностью исключить прием других пациентов в МО, принимающих пациентов с подозрением на COVID-19. Вход для персонала должен быть отдельным</p> | <p>Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.04.2020 № 385; Предписание Роспотребнадзора от 15.04.2020 г.</p> |

Продолжение таблицы И.1

| | | | | | |
|-----|---|--|--|--|---|
| 4.2 | Размещены контейнеры класса В для использованных СИЗ в кабинете КТ, рентгеновских кабинетах, на выходе из отделения | | | <p>Как проверить: визуально, в ходе осмотра.</p> <p>Зачем: снижение риска распространения инфекции. Часто пациенты забывают снять бахилы на выходе из МО. Рекомендуется нанести на контейнер знак биологической опасности. Для исключения выбрасывания бытовых отходов рекомендуется установить рядом вторую подписанную урну для твердых бытовых отходов</p> | <p>Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.04.2020 № 385; Предписание Роспотребнадзора от 15.04.2020 г.</p> |
| 4.3 | Осуществляется выдача масок, бахил пациентам перед проведением исследования | | | <p>Как проверить: оценить уровень потребления (расход в неделю) СИЗ для пациентов.</p> <p>Зачем: необходимо создать неснижаемый запас масок, бахил для пациентов на 3 дня в соответствии с количеством обследуемых пациентов. Снижение риска распространения инфекции</p> | <p>Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.04.2020 № 385; Предписание Роспотребнадзора от 15.04.2020 г.</p> |
| 4.4 | Персонал, непосредственно контактирующий с пациентами, обеспечен средствами индивидуальной защиты | | | <p>Как проверить: оценить уровень потребления (расход в неделю) СИЗ для персонала. Состав средств индивидуальной защиты: очки, (защитные экраны), одноразовые перчатки, респиратор класса защиты FFP3 (при отсутствии возможно использование FFP2 с маской поверх), защитный костюм типа «Tyvek» (или одноразовый халат водостойкий, светлые цвета предпочтительнее для лучшего обнаружения возможного загрязнения, с петлями для большого пальца или с эластичной манжетой для закрепления рукавов на месте), одноразовые шапочки, бахилы. Рекомендуется обеспечение памперсами при длительном пребывании в «грязной» зоне.</p> <p>Зачем: необходимо сформировать неснижаемый запас на 3 дня. Снижение риска распространения инфекции</p> | <p>Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.04.2020 № 385; Предписание Роспотребнадзора от 15.04.2020 г.</p> |
| 4.5 | Размещены плакаты для пациентов по правилам обработки рук и снятию/надеванию СИЗ | | | <p>Как проверить: визуально, в ходе осмотра. Плакаты должны быть хорошо видны из мест, предназначенных для снятия/надевания СИЗ.</p> <p>Зачем: снижение вероятности контаминирования при указанных процедурах.</p> | <p>Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.04.2020 № 385; Предписание Роспотребнадзора от 15.04.2020 г.</p> |

Продолжение таблицы И.1

| | | | | | |
|-----|---|--|--|---|---|
| 4.6 | Обеспечено наличие средств дезинфекции – дозаторов (санитайзеров) с кожными антисептиками на входе (месте надевания СИЗ), во всех кабинетах «грязной» зоны, включая туалеты | | | <p>Как проверить: визуально, в ходе осмотра. Предпочтение локтевым или бесконтактным.</p> <p>Зачем: проведение дезинфекции</p> | <p>СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность»; Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.04.2020 № 385; Предписание Роспотребнадзора от 15.04.2020 г.</p> |
| 4.7 | Выделено помещение (зона) ожидания перед проведением исследования | | | <p>Как проверить: визуально, в ходе осмотра. Относится к «грязной зоне».</p> <p>Зачем: обеспечение разобщения пациентов.</p> | <p>Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.04.2020 № 385; Предписание Роспотребнадзора от 15.04.2020 г.</p> |
| 4.8 | Обеспечено дистанционное разобщение пациентов в зоне ожидания | | | <p>Как проверить: визуально, в ходе осмотра, для обеспечения разобщения рекомендуется наносить разметку на пол. Дистанция между пациентами 1,5–2 м.</p> <p>Зачем: профилактика возможного заражения</p> | <p>Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.04.2020 № 385; Предписание Роспотребнадзора от 15.04.2020 г.</p> |
| 4.9 | Применяется ультрафиолетовый бактерицидный облучатель (с рециркулятором – постоянно, открытого типа – каждые 6 часов) в процедурной и комнате управления, в зоне ожидания пациентов перед исследованием | | | <p>Как проверить: визуально, оборудование следует использовать в соответствии с инструкцией по эксплуатации.</p> <p>Зачем: проведение санитарной обработки</p> | <p>СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность»; Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.04.2020 № 385; Предписание Роспотребнадзора от 15.04.2020 г.</p> |

Продолжение таблицы И.1

| | | | | |
|------|--|--|--|---|
| 4.10 | Обеспечено наличие запасных масок, перчаток в упаковке (для нестандартных случаев, с целью замены) в кабинетах «грязной зоны» | | <p>Как проверить: визуально, в ходе осмотра.</p> <p>Зачем: обеспечение безопасности персонала и снижение количества незапланированных выходов персонала из «грязной» зоны в случае повреждения СИЗ</p> | <p>Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.04.2020 № 385; Предписание Роспотребнадзора от 15.04.2020 г.</p> |
| 4.11 | Установлен интервал времени – 30 мин каждые 6 часов для обеспечения санитарной обработки диагностических аппаратов и кабинетов | | <p>Как проверить: опрос, визуально, журнал проведения уборки (при наличии). Средства из различных химических групп, хлорактивные: натриевая соль дихлоризоциануровой кислоты – в концентрации активного хлора в рабочем растворе не менее 0,06%, натриевая соль хлорамида бензолсульфокислоты – в концентрации активного хлора в рабочем растворе не менее 3%; кислородактивные: перекись водорода – в концентрации не менее 3%; катионные поверхностно-активные вещества (КПАВ) – четвертично-аммониевые соединения в концентрации в растворе не менее 0,5%; третичные амины в концентрации в рабочем растворе не менее 0,05%; полимерные производные гуанидина в концентрации в рабочем растворе не менее 0,2%; спирты (в качестве кожных антисептиков и дезинфицирующих средств для обработки небольших по площади поверхностей): изопропиловый спирт в концентрации не менее 70% по массе, этиловый спирт в концентрации не менее 75% по массе.</p> <p>Зачем: проведение сан. обработки. Необходимо сформировать неснижаемый запас на 7 дней</p> | <p>Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.04.2020 № 385; Предписание Роспотребнадзора от 15.04.2020 г.</p> |
| 4.12 | Проводится дезинфекция частей оборудования, к которым прикасался пациент | | <p>Как проверить: визуально. После каждого исследования, исключительно раствором изопропилового спирта не менее 70%. Без орошения, только протиранием.</p> <p>Зачем: проведение санитарной обработки.</p> | <p>Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.04.2020 № 385; Предписание Роспотребнадзора от 15.04.2020 г.</p> |

Продолжение таблицы И.1

| | | | | | |
|------|--|--|--|---|---|
| 4.13 | Закрываются вентиляционные отверстия, отключена вентиляция | | | <p>Как проверить: визуально.</p> <p>Зачем: эксплуатация вентиляционных систем должна исключать перетекание воздушных масс из «грязных» помещений в «чистые»: исключение попадания инфекции в «чистую» зону по воздуху</p> | <p>Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.04.2020 № 385;</p> <p>Предписание Роспотребнадзора от 15.04.2020 г.</p> |
| 4.14 | Запрещено хранение личной одежды и обуви персонала совместно с санитарной одеждой | | | <p>Как проверить: визуально.</p> <p>Надевание СИЗ производится в отдельной зоне (санпропускнике).</p> <p>Зачем: снижение вероятности контаминирования личной одежды</p> | <p>Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.04.2020 № 385;</p> <p>Предписание Роспотребнадзора от 15.04.2020 г.</p> |
| 5 | Требования по уходу за КТ | | | | |
| 5.1 | Проводится калибровка КТ по воздуху согласно документации от производителя | | | <p>Как проверить: ознакомление с логами аппарата и/или уточнение у сотрудников.</p> <p>Зачем: необходимость и периодичность проведения для конкретного КТ нужно уточнить в руководстве по эксплуатации или у представителя сервисной организации или производителя</p> | <p>Техническая документация на оборудование</p> |
| 5.2 | Осуществляется регулярная перезагрузка системы (без выключения питания КТ) | | | | |
| 5.3 | Проводится оценка технических параметров протокола сканирования | | | | |
| 6 | Документы по организации и контролю санитарно-эпидемиологического режима | | | | |
| 6.1 | Наличие приказов о назначении ответственных лиц за организацию, выполнение и контроль выполнения противоэпидемиологических мероприятий | | | <p>Как проверить: наличие приказов, которые должны быть доведены до сведения сотрудников МО (подпись сотрудников в листе ознакомления).</p> <p>Зачем: необходимы для распределения обязанностей и ответственности между сотрудниками ОЛД в период пандемии COVID-19</p> | <p>СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность»;</p> <p>Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.04.2020 № 385;</p> <p>Предписание Роспотребнадзора от 15.04.2020 г.</p> |

Продолжение таблицы И.1

| | | | | |
|-----|---|--|---|---|
| 6.2 | Наличие инструкций для персонала по мерам эпидемиологической безопасности, действиям в условиях пандемии COVID-19 и журнала учета инструктажа | | <p>Как проверить: наличие инструкции и подпись сотрудников в соответствующем журнале или листе ознакомления.</p> <p>Зачем: инструктаж необходим для повышения квалификации персонала и обеспечения безопасности работы</p> | <p>СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность»; Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.04.2020 № 385; Предписание Роспотребнадзора от 15.04.2020 г.</p> |
| 6.3 | Наличие журнала регистрации вхождения и покидания «грязной» зоны персоналом отделения ЛД | | <p>Как проверить: визуально, в ходе осмотра, наличие журнала, который находится в «чистой» зоне санпропускника.</p> <p>Зачем: в «грязную» зону не следует допускать персонал, не прошедший инструктаж по правилам работы и ношения средств индивидуальной защиты, а также для учета использования СИЗ</p> | <p>Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.04.2020 № 385; Предписание Роспотребнадзора от 15.04.2020 г.</p> |

Оценка результатов

Результатом контроля качества системы эпидемиологической безопасности является итоговая оценка соответствия, полученная по сумме оценок (ответ «да») по всем группам представленных критериев в процентах. Максимальный уровень рейтинга устанавливается в процентах, равным «100% соответствий», а минимальный – «85% соответствий».

Градации оценок:

– выше 95% – система обеспечения эпидемиологической безопасности при оказании медицинской помощи в отделениях лучевой диагностики в период пандемии COVID-19 оценивается как эффективная, требует минимального контроля и минимальных улучшений;

– от 90% до 95% – система обеспечения эпидемиологической безопасности при оказании медицинской помощи в отделениях лучевой диагностики в период пандемии COVID-19 оценивается как эффективная, требует планового контроля и незначительной корректировки по поддержанию и улучшению мер санитарно-эпидемиологической безопасности;

– от 85 до 89% – система обеспечения эпидемиологической безопасности при оказании медицинской помощи в отделениях лучевой диагностики в период пандемии COVID-19 оценивается как эффективная, требует регулярного планового контроля и умеренной корректировки по улучшению мер санитарно-эпидемиологической безопасности;

– менее 85% – система обеспечения эпидемиологической безопасности при оказании медицинской помощи в отделениях лучевой диагностики в период пандемии COVID-19 является неэффективной, установлено значительное количество нарушений, требуются срочные корректирующие меры по исправлению ситуации и повышению уровня организации системы обеспечения эпидемиологической безопасности в медицинской организации, необходим усиленный контроль проводимых мероприятий со стороны руководства и консультантов при необходимости.

Пример расчета:

При проведении контроля выявлено: соответствий – 29 («да»). Расчет рейтинга производится по формуле:

$$P = \frac{\sum_{\text{да}}}{31} \times 100\%, \quad (1)$$

где P – показатель рейтинга; $\sum_{\text{да}}$ – сумма соответствий «да»; 31 – общее количество критериев оценки.

$$P = \frac{29}{31} \times 100\% = 94\% \quad (2)$$

P = 94 – система эффективна, требует планового контроля и незначительной корректировки по поддержанию и улучшению мер санитарно-эпидемиологической безопасности.

Важно отметить, что при оценке состояния эпидемиологической безопасности не существует второстепенных требований. Невыполнение любого из указанных требований может привести к неблагоприятным последствиям.

Составители:

*Морозов Сергей Павлович
Проценко Денис Николаевич
Сметанина Светлана Васильевна
Андрейченко Анна Евгеньевна
Амброси Ольга Евгеньевна
Баланюк Элеонора Александровна
Буренчев Дмитрий Владимирович
Владзимирский Антон Вячеславович
Ветшева Наталья Николаевна
Гомболевский Виктор Александрович
Епифанова Светлана Викторовна
Клименко Андрей Александрович
Ледихова Наталья Владимировна
Лобанов Михаил Николаевич
Павлов Николай Александрович
Панина Елена Вячеславовна
Плаутин Олег Николаевич
Полищук Никита Сергеевич
Ридэн Татьяна Владимировна
Рыжов Сергей Анатольевич
Соколина Ирина Александровна
Туравилова Елена Викторовна
Федоров Сергей Сергеевич
Чернина Валерия Юрьевна
Шулькин Игорь Михайлович
Щесюль Алексей Геннадьевич*

**ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА КОРОНАВИРУСНОЙ БОЛЕЗНИ (COVID-19):
ОРГАНИЗАЦИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ,
ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ**

Методические рекомендации

2-е издание, переработанное и дополненное

Для корреспонденции: info@nrcmr.ru, nrcmr@zdrav.mos.ru
127051, г. Москва, ул. Петровка, 24
+7 (495) 276-04-36

Отдел координации научной деятельности ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»
Руководитель отдела О.В. Омелянская
Технический редактор А.И. Овчарова
Компьютерная верстка Е.Д. Бугаенко

ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»
127051, г. Москва, ул. Петровка, д. 24

Отчет о проверке на заимствования №1



Автор: Омелянская Ольга Васильевна o.omelyanskaya@npcmr.ru / ID: 2
Проверяющий: Омелянская Ольга Васильевна (o.omelyanskaya@npcmr.ru / ID: 2)
Организация: ГБУЗ "Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы"

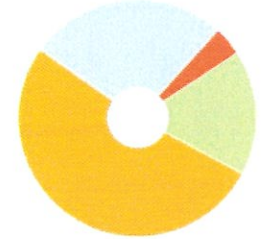
Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - <http://medradiology.antiplagiat.ru>

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 92
 Начало загрузки: 01.02.2021 12:05:26
 Длительность загрузки: 00:00:14
 Корректировка от 01.02.2021 12:18:50
 Имя исходного файла: 3. МР_Лучевая диагностика коронавирусной болезни (COVID-19) организация, методология, интерпретация результатов.pdf
 Название документа: 3. МР_Лучевая диагностика коронавирусной болезни (COVID-19) организация, методология, интерпретация результатов
 Размер текста: 1 кБ
 Символов в тексте: 135651
 Слов в тексте: 15981
 Число предложений: 1394

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Последний готовый отчет (ред.)
 Начало проверки: 01.02.2021 12:05:41
 Длительность проверки: 00:00:48
 Комментарии: МР_Лучевая диагностика коронавирусной болезни (COVID-19) организация, методология, интерпретация результатов
 Поиск перефразирований: да
 Модули поиска: Модуль поиска ИПС "Адилет", Модуль выделения библиографических записей, Сводная коллекция ЭБС, Модуль поиска "Интернет Плюс", Коллекция РГБ, Цитирование, Переводные заимствования (RuEn), Модуль поиска переводных заимствований по eLibrary (EnRu), Модуль поиска переводных заимствований по интернет (EnRu), Коллекция eLIBRARY.RU, Коллекция ГАРАНТ, Коллекция Медицина, Модуль поиска "Радиология Москвы", Диссертации и авторефераты НББ, Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU, Модуль поиска перефразирований Интернет, Коллекция Патенты, Модуль поиска общепотребительных выражений, Кольцо вузов, Переводные заимствования



ЗАИМСТВОВАНИЯ

3,5%

САМОЦИТИРОВАНИЯ

51,98%

ЦИТИРОВАНИЯ

17,25%

ОРИГИНАЛЬНОСТЬ

27,27%

Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.
 Самоцитирования — доля фрагментов текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника, автором или соавтором которого является автор проверяемого документа, по отношению к общему объему документа.
 Цитирования — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общепотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.
 Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.
 Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.
 Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которым шла проверка, по отношению к общему объему документа.
 Заимствования, самоцитирования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.
 Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

| № | Доля в отчете | Источник | Ссылка | Актуален на | Модуль поиска |
|------|---------------|---|---|--------------|--|
| [01] | 15,41% | http://medradiology.moscow/f/luchevaya_diagnostika_koronavirusnoj_infekcii_covid-1... | http://medradiology.moscow | 19 Июнь 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [02] | 0% | http://www.medradiology.moscow/f/luchevaya_diagnostika_koronavirusnoj_infekcii_c... | http://medradiology.moscow | 28 Мая 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [03] | 0% | ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА КОРОНАВИРУСНОЙ БОЛЕЗНИ (COVID-19): ОРГАНИЗАЦИ... | https://endoexpert.ru | 01 Сен 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [04] | 19,58% | ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА КОРОНАВИРУСНОЙ БОЛЕЗНИ (COVID-19): ОРГАНИЗАЦИ... | https://endoexpert.ru | 20 Окт 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [05] | 10,74% | http://medradiology.moscow/f/luchevaya_diagnostika_koronavirusnoj_infekcii_covid-1... | http://medradiology.moscow | 16 Мая 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [06] | 0% | http://medradiology.moscow/f/luchevaya_diagnostika_koronavirusnoj_infekcii_covid-1... | http://medradiology.moscow | 26 Мая 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [07] | 0% | http://medradiology.moscow/f/luchevaya_diagnostika_koronavirusnoj_infekcii_covid-1... | http://medradiology.moscow | 26 Мая 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [08] | 0% | Лучевая диагностика коронавирусной болезни (COVID-19): организация, методол... | https://shopdon.ru | 05 Ноя 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [09] | 13,14% | не указано | не указано | раньше 2011 | Модуль выделения библиографических записей |
| [10] | 0,03% | SP Навигатор: Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инф... | https://spnavigator.ru | 15 Июл 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [11] | 4,7% | Минздрав обновил ВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОФИЛАКТИ... | https://endoexpert.ru | 19 Окт 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [12] | 0% | https://gnicpm.ru/wp-content/uploads/2020/09/covid-19_mz_versiya-8_3_9_2020-1.pdf | https://gnicpm.ru | 15 Окт 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [13] | 0,01% | Временные методические рекомендации по профилактике, диагностике и лечени... | https://orgma.ru | 10 Июл 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [14] | 0% | Временные методические рекомендации. Профилактика, диагностика и лечение ... | http://kirovgma.ru | 13 Авг 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [15] | 0% | https://static-1.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/116/original/28... | https://static-1.rosminzdrav.ru | 19 Мая 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |

| | | | | | |
|------|-------|---|---|-------------|---|
| [16] | 1,56% | Временные согласительные методические рекомендации Российского общества ... | http://elibrary.ru | 27 Мая 2020 | Коллекция eLIBRARY.RU |
| [17] | 0,02% | http://www.sgm.ru/edu/learn/ordin/covid19/files/dop/15.pdf | http://sgmu.ru | 07 Авг 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [18] | 0,06% | https://edu.rosminzdrav.ru/fileadmin/user_upload/specialists/COVID-19/Stacionar_040... | https://edu.rosminzdrav.ru | 05 Окт 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [19] | 0,56% | http://www.rc-sme.ru/News/covid-19/MR_COVID-19_RCSME_18_06_2020.pdf(2/2) | http://rc-sme.ru | 23 Июл 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [20] | 0,21% | Консенсусное заявление РАСУДМ об ультразвуковом исследовании легких в усло... | http://elibrary.ru | 27 Мая 2020 | Коллекция eLIBRARY.RU |
| [21] | 0,08% | Обеспечение COVID-готовности отделений лучевой диагностики (НПКЦ диагност... | https://gnicpm.ru | 30 Июл 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [22] | 0,01% | Коронавирусная инфекция - COVID-19, 10-я редакция с изменениями от 15.07.2020 ... | https://diseases.medelement.com | 11 Окт 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [23] | 0,98% | https://edu.rosminzdrav.ru/fileadmin/user_upload/specialists/COVID-19/dop-materials... | https://edu.rosminzdrav.ru | 17 Мая 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [24] | 0% | https://edu.rosminzdrav.ru/fileadmin/user_upload/specialists/COVID-19/dop-materials... | https://edu.rosminzdrav.ru | 22 Июн 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [25] | 0% | COVID-19 | http://pubcovid19.pt | 23 Июл 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [26] | 0,16% | Консенсусное заявление РАСУДМ об ультразвуковом исследовании легких в усло... | http://elibrary.ru | 27 Мая 2020 | Коллекция eLIBRARY.RU |
| [27] | 0% | Порядки действий медицинских работников на стационарном этапе оказания по... | http://stgm.ru | 13 Мая 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [28] | 0% | Внебольничные пневмонии у беременных (учебное пособие) | https://rmapo.ru | 23 Июл 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [29] | 0% | https://roddom-vorkuta.ru/images/stories/info2-18062020.pdf | https://roddom-vorkuta.ru | 26 Июл 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [30] | 0,04% | Рентгенологические критерии дифференциальной диагностики воспалительных ... | http://elibrary.ru | 19 Мая 2020 | Коллекция eLIBRARY.RU |
| [31] | 0,19% | Протокол выбора и применения методов лучевой диагностики для определения т... | https://endoexpert.ru | 01 Фев 2021 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [32] | 1,44% | Методические рекомендации МР 3.5.1.0113-16 "Использование перчаток для проф... | http://ivo.garant.ru | 15 Янв 2017 | Коллекция ГАРАНТ |
| [33] | 0% | Временные методические рекомендации | https://rulaws.ru | 23 Апр 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [34] | 0% | Лучевая диагностика внебольничной пневмонии предположительно коронавиру... | https://kurskmed.com | 13 Авг 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [35] | 0% | Рекомендации для врачей по выявлению Covid-19 от Министерства здравоохра... | https://med.ru | 21 Окт 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [36] | 0% | Методические рекомендации МР 3.5.1.0113-16. Перчатки | http://medzona-forum.ru | 24 Авг 2017 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [37] | 0% | Методические рекомендации МР 3.5.1.0113-16 "Использование перчаток для проф... | http://garant.ru | 04 Фев 2019 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [38] | 0% | Использование перчаток для профилактики инфекций, связанных с оказанием ме... | https://pamsk.ru | 01 Фев 2021 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [39] | 0,01% | Физическая и реабилитационная медицина | http://studentlibrary.ru | 20 Дек 2016 | Коллекция Медицина |
| [40] | 0% | Физическая и реабилитационная медицина | http://studentlibrary.ru | 26 Янв 2018 | Коллекция Медицина |
| [41] | 0% | Физическая и реабилитационная медицина | http://studentlibrary.ru | 20 Янв 2020 | Коллекция Медицина |
| [42] | 0,08% | МР пациентов, перенесших коронавирусную пневмонию COVID-19 | не указано | 06 Мая 2020 | Кольцо вузов |
| [43] | 0,24% | Особенности комплексного лечения пациентов с новой коронавирусной инфекц... | http://elibrary.ru | 23 Окт 2020 | Коллекция eLIBRARY.RU |
| [44] | 0% | https://rehabrus.ru/Docs/2020/%D0%9C%D0%95%D0%94%D0%98%D0%A6%D0%98%... | https://rehabrus.ru | 13 Июл 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [45] | 0,07% | Борьба с коронавирусом: что должен знать руководитель клиники о COVID-19. | http://elibrary.ru | 12 Окт 2020 | Коллекция eLIBRARY.RU |
| [46] | 0,06% | COVID-19 Evidence Alerts from McMaster PLUS Home | https://plus.mcmaster.ca | 20 Апр 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [47] | 0% | COVID-19 pneumonia: high diagnostic accuracy of chest CT in patients with intermediat... | https://link.springer.com | 08 Окт 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [48] | 0% | Об утверждении алгоритма действий врача при поступлении в стационар пациен... | http://docs.cntd.ru | 04 Дек 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [49] | 0% | ГОСТ Р 51870-2014: Услуги профессиональной уборки - клининговые услуги. Общи... | http://standartgost.ru | 30 Янв 2017 | Модуль поиска перефразирований Интернет |
| [50] | 0% | № 1 (56) | http://emil.ru | 21 Дек 2016 | Коллекция Медицина |
| [51] | 0,59% | Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 51870-2014 "Услуги профессиональной уборки... | http://ivo.garant.ru | 14 Янв 2017 | Коллекция ГАРАНТ |
| [52] | 0% | COVID-19 CIDRAP | https://cidrap.umn.edu | 23 Апр 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [53] | 0,31% | Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 18 мая 2010 ... | http://ivo.garant.ru | 22 Фев 2019 | Коллекция ГАРАНТ |
| [54] | 0% | Внесен техническим комитетом по стандартизации ТК 346 "Бытовое обслуживани... | http://gigabaza.ru | 08 Янв 2017 | Модуль поиска перефразирований Интернет |
| [55] | 0% | ГОСТ Р 51870-2014: Услуги профессиональной уборки - клининговые услуги. Общи... | http://estateline.ru | 06 Июл 2018 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [56] | 0% | ГОСТ Р 51870-2014 Услуги профессиональной уборки - клининговые услуги. Общи... | http://docs.cntd.ru | 21 Янв 2021 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [57] | 0% | Анестезиолого-реанимационное обеспечение пациентов с новой коронавирусно... | https://intensive-care.ru | 24 Окт 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |

| | | | | | |
|------|-------|---|---|-------------|--|
| [58] | 0% | Анестезиолого-реанимационное обеспечение пациентов с новой коронавирусно... | http://intensive-care.ru | 02 Окт 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [59] | 0% | Анестезиолого-реанимационное обеспечение пациентов с новой коронавирусно... | http://intensive-care.ru | 02 Окт 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [60] | 0% | Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим ... | https://rts-tender.ru | 18 Окт 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [61] | 0% | НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ АЛГОРИТМА ДЕЙСТВ... | http://elibrary.ru | 14 Янв 2020 | Коллекция eLIBRARY.RU |
| [62] | 0% | Общепрофессиональные аспекты деятельности средних медицинских работников | http://studentlibrary.ru | 20 Янв 2020 | Коллекция Медицина |
| [63] | 0% | Временные методические рекомендации: «Болезни органов пищеварения в усло... | https://mediasphera.ru | 02 Дек 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [64] | 0,02% | Разработка методики мониторинга качества клининговых услуг компании «Proff... | не указано | 21 Июн 2020 | Кольцо вузов |
| [65] | 0% | Особенности расследования преступлений, связанных с некачественным оказани... | http://elibrary.ru | 27 Мая 2019 | Коллекция eLIBRARY.RU |
| [66] | 0,01% | 65150 | http://e.lanbook.com | 09 Мар 2016 | Сводная коллекция ЭБС |
| [67] | 0% | https://edu.rosminzdrav.ru/fileadmin/user_upload/specialists/COVID-19/dop-materials... | https://edu.rosminzdrav.ru | 17 Мая 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [68] | 0% | Читать реферат по медицине, физкультуре, здравоохранению: "Анализ работы ре... | http://referat.co | 29 Янв 2017 | Модуль поиска перефразирований Интернет |
| [69] | 0% | Efficacy of Chest CT for COVID-19 Pneumonia in France Radiology | https://pubs.rsna.org | 08 Окт 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [70] | 0% | Временные согласительные методические рекомендации Российского общества ... | http://elibrary.ru | 17 Июн 2020 | Коллекция eLIBRARY.RU |
| [71] | 0% | Справочник по COVID-19 | https://stopcovid19.com.ru | 18 Окт 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [72] | 0% | Шестопалова, Татьяна Николаевна Методические принципы формирования стан... | http://dlib.rsl.ru | 14 Июн 2019 | Коллекция РГБ |
| [73] | 0,2% | Охрана труда медицинских работников, выполняющих работы, связанные с риск... | http://ivo.garant.ru | 25 Июл 2019 | Коллекция ГАРАНТ |
| [74] | 0% | Chest CT manifestations of new coronavirus disease 2019 (COVID-19): a pictorial review ... | https://link.springer.com | 17 Июн 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [75] | 0,08% | Решение Управления Федеральной антимонопольной службы по Карачаево-Чер... | http://ivo.garant.ru | 14 Авг 2018 | Коллекция ГАРАНТ |
| [76] | 0% | Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in C... | https://pubs.rsna.org | 02 Апр 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [77] | 0,03% | Белянинова Ю.В., Гусева Т.С., Захарова Н.А., Савина Л.В., Соколова Н.А., Хлистон Ю... | http://ivo.garant.ru | 22 Фев 2019 | Коллекция ГАРАНТ |
| [78] | 0,02% | Основы профилактической деятельности (ПМ.01) | http://ibooks.ru | 09 Дек 2016 | Сводная коллекция ЭБС |
| [79] | 0% | Медицинские лабораторные технологии : руководство по клинической лаборато... | http://studentlibrary.ru | 20 Янв 2020 | Коллекция Медицина |
| [80] | 0% | Приложение 1. Рентгенологические критерии диагностики воспалительных изме... | https://base.garant.ru | 01 Фев 2021 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [81] | 0% | Скачать | http://worldreferat.ru | 03 Ноя 2018 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [82] | 0% | Министерство образования и науки Российской Федера.txt | не указано | 30 Мая 2016 | Кольцо вузов |
| [83] | 0% | Министерство образования и науки Российской Федера.txt | не указано | 02 Июн 2016 | Кольцо вузов |
| [84] | 0% | Министерство образования и науки Российской Федера.txt | не указано | 06 Июн 2016 | Кольцо вузов |
| [85] | 0% | Фтизиатрия | http://studentlibrary.ru | 26 Янв 2018 | Коллекция Медицина |
| [86] | 0% | Роль методов исследования при COVID-19 radiology24 | https://radiology24.ru | 01 Фев 2021 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [87] | 0% | В библиотеку 12.2016-1.zip/В библиотеку 12.2016-1\УМП для ДПО Особенности пре... | не указано | 11 Сен 2017 | Кольцо вузов |
| [88] | 0,07% | _НИР_РАНХиГС_Госзадание_2019_тема№4.3 | не указано | 12 Мар 2020 | Кольцо вузов |
| [89] | 0% | Приказ Министерства здравоохранения РФ от 30 ноября 2017 г. № 965н "Об утвер... | http://garant.ru | 22 Июн 2019 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [90] | 0% | Защита медицинского персонала от гемоконтактных инфекций. | http://elibrary.ru | 04 Авг 2016 | Коллекция eLIBRARY.RU |
| [91] | 0,57% | Тарифное соглашение на оплату медицинской помощи по обязательному медиц... | http://ivo.garant.ru | 21 Июн 2019 | Коллекция ГАРАНТ |
| [92] | 0,08% | brodeckiy_b_m_optimizaciya-ispolzovaniya-vizualizacionnyh-diagnosticheskikh-metodo... | не указано | 03 Июн 2020 | Кольцо вузов |
| [93] | 0,01% | Об организации амбулаторных центров диагностики пациентов с подозрением н... | http://docs.cntd.ru | 13 Янв 2021 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [94] | 0% | В.Б. Туркутоков, Г.И. Чубенко Дезинфекция в лечебно-профилактических медици... | http://dlib.rsl.ru | 01 Фев 2018 | Коллекция РГБ |
| [95] | 0% | 54648 | http://e.lanbook.com | 09 Мар 2016 | Сводная коллекция ЭБС |
| [96] | 0% | А. А. Мохов Основы медицинского права Российской Федерации учебное пособие... | http://dlib.rsl.ru | 30 Ноя 2014 | Коллекция РГБ |
| [97] | 0% | РОЛЬ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ РУК В ЖИЗНИ МЕДИЦИНСКОЙ СЕСТРЫ. | http://elibrary.ru | 19 Мар 2020 | Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU |
| [98] | 0,13% | Коронавирусная болезнь 2019 (COVID-19) - Диагностический подход BMJ Best Pra... | https://bestpractice.bmj.com | 15 Окт 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [99] | 0% | Общий уход за детьми: руководство к практическим занятиям и сестринской пра... | http://studentlibrary.ru | 20 Янв 2020 | Коллекция Медицина |

| | | | | | |
|-------|-------|---|---|-------------|---|
| [100] | 0,37% | Постановление администрации Матвеево-Курганского района от 11 мая 2012 г. "О... | http://municipal.garant.ru | 23 Дек 2016 | Коллекция ГАРАНТ |
| [101] | 0,2% | не указано | не указано | раньше 2011 | Модуль поиска общеупотребительных выражений |
| [102] | 0% | Diagnosis, Prevention, and Treatment of Thromboembolic Complications in COVID-19: ... | https://pubs.rsna.org | 29 Июн 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [103] | 0% | Согиайнен, Александр Алексеевич Научно-методическое обоснование совершенс... | http://dlib.rsl.ru | 19 Авг 2020 | Коллекция РГБ |
| [104] | 0% | Белов, Владимир Александрович Исследование космогенных источников фона в э... | http://dlib.rsl.ru | 15 Окт 2019 | Коллекция РГБ |
| [105] | 0% | Разумова, Дина Владимировна Микробиологический мониторинг в комплексе м... | http://dlib.rsl.ru | 11 Июн 2020 | Коллекция РГБ |
| [106] | 0,02% | Материалы конференции "Новые технологии в диагностике, лечении и профилак... | http://elibrary.ru | 16 Июл 2018 | Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU |
| [107] | 0,01% | Сестринское дело и сестринский уход (СПО) | https://book.ru | 03 Июл 2017 | Сводная коллекция ЭБС |
| [108] | 0% | Сестринское дело и сестринский уход (СПО) | https://book.ru | 03 Июл 2017 | Сводная коллекция ЭБС |
| [109] | 0% | Т. П. Обуховец Сестринское дело и сестринский уход учебное пособие Москва 2017 | http://dlib.rsl.ru | 01 Фев 2018 | Коллекция РГБ |
| [110] | 0,09% | 128872 | http://biblioclub.ru | раньше 2011 | Сводная коллекция ЭБС |
| [111] | 0% | Охрана труда в медицинских организациях | http://studentlibrary.ru | 26 Янв 2018 | Коллекция Медицина |
| [112] | 0,12% | Промышленный и офисный клининг и безопасность. | http://elibrary.ru | 19 Мар 2020 | Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU |
| [113] | 0% | Общая гигиена | http://studentlibrary.ru | 19 Дек 2016 | Коллекция Медицина |
| [114] | 0% | Дезинфекция пробирок с кровью. Требования к помещениям КДЛ. Правомерност... | http://elibrary.ru | раньше 2011 | Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU |
| [115] | 0,01% | ПРОБЛЕМЫ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РЕНТГЕНОЛОГ... | http://elibrary.ru | 28 Авг 2014 | Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU |
| [116] | 0% | Киселева, Светлана Петровна диссертация ... доктора экономических наук : 08.00.0... | http://dlib.rsl.ru | раньше 2011 | Коллекция РГБ |
| [117] | 0% | Обзор клинических рекомендаций по ведению пациентов с подтвержденной кор... | https://rmj.ru | 30 Окт 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [118] | 0% | Подымова, Анжелика Сергеевна Научное обоснование совершенствования регио... | http://dlib.rsl.ru | 25 Окт 2019 | Коллекция РГБ |
| [119] | 0,04% | № 6 | http://emil.ru | 21 Дек 2016 | Коллекция Медицина |
| [120] | 0% | Management of Lung Nodules and Lung Cancer Screening During the COVID-19 Pande... | https://journal.chestnet.org | 31 Дек 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [121] | 0% | Лагуева, Ирина Джабраиловна Перфузионная компьютерная томография и маг... | http://dlib.rsl.ru | 15 Окт 2019 | Коллекция РГБ |
| [122] | 0% | Материалы X Всероссийского конгресса "Профессия и здоровье", Москва, 06-08 де... | http://emil.ru | 21 Дек 2016 | Коллекция Медицина |
| [123] | 0% | Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции 2019-нСо... | http://elibrary.ru | 19 Мар 2020 | Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU |
| [124] | 0% | Кибовский, Владимир Титанович Расчетные и инструментальные методы контро... | http://dlib.rsl.ru | 01 Янв 2017 | Коллекция РГБ |
| [125] | 0% | Сестринское дело и сестринский уход | http://studentlibrary.ru | 27 Ноя 2017 | Сводная коллекция ЭБС |
| [126] | 0% | Питание в санаторно-курортных организациях | http://studentlibrary.ru | 19 Дек 2016 | Коллекция Медицина |
| [127] | 0% | Сестринский уход в хирургии: МДК 02.01. Сестринский уход при различных заболе... | http://studentlibrary.ru | 27 Ноя 2017 | Сводная коллекция ЭБС |
| [128] | 0% | Monograph | http://fcrisk.ru | 05 Янв 2018 | Переводные заимствования (RuEn) |
| [129] | 0% | Особенности ведения коморбидных пациентов в период пандемии новой корона... | https://cardiovascular.elpub.ru | 31 Окт 2020 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [130] | 0% | Сперанская, Александра Анатольевна диссертация ... доктора медицинских наук : 1... | http://dlib.rsl.ru | раньше 2011 | Коллекция РГБ |
| [131] | 0% | Хирургическое лечение пациентов с местно-распространенным немелкоклеточн... | http://dep.nlb.by | 06 Дек 2018 | Диссертации и авторефераты НББ |
| [132] | 0% | Пульмонология | http://studentlibrary.ru | 20 Янв 2020 | Коллекция Медицина |
| [133] | 0% | СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА И СПОРТИВНОЕ СООБЩЕСТВО В УСЛОВИЯХ ЭПИДЕМИ... | https://cyberleninka.ru | 01 Фев 2021 | Модуль поиска "Интернет Плюс" |
| [134] | 0% | Коробкова, Оксана Константиновна Развитие организационно-экономического м... | http://dlib.rsl.ru | 12 Янв 2021 | Коллекция РГБ |
| [135] | 0,1% | Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 18 февраля 2... | http://ivo.garant.ru | 12 Янв 2017 | Коллекция ГАРАНТ |
| [136] | 0,13% | Приказ Министерства здравоохранения Свердловской области от 19 июня 2008 г. ... | http://ivo.garant.ru | 11 Апр 2019 | Коллекция ГАРАНТ |
| [137] | 0% | МР детей с COVID-19 | не указано | 06 Мая 2020 | Кольцо вузов |
| [138] | 0% | Бобылева, Зинаида Давыдовна диссертация ... доктора медицинских наук : 14.01.25... | http://dlib.rsl.ru | раньше 2011 | Коллекция РГБ |
| [139] | 0% | Внебольничная пневмония | http://studentlibrary.ru | 20 Янв 2020 | Сводная коллекция ЭБС |

| | | | | | |
|-------|-------|---|---|-------------|-----------------------|
| [140] | 0% | Респираторная медицина : руководство : в 3 т. | http://studentlibrary.ru | 20 Янв 2020 | Коллекция Медицина |
| [141] | 0% | Эффективность телемедицинских консультаций "пациент-врач": status praesens (A... | http://ivo.garant.ru | 21 Июн 2019 | Коллекция ГАРАНТ |
| [142] | 0% | 219998 | http://biblioclub.ru | 18 Апр 2016 | Сводная коллекция ЭБС |
| [143] | 0% | Способ определения численности микроорганизмов в воздухе. Патент РФ 2493258 | http://findpatent.ru | раньше 2011 | Коллекция Патенты |
| [144] | 0% | Способ оценки профессионального риска для здоровья рабочих горячих цехов. ... | http://findpatent.ru | раньше 2011 | Коллекция Патенты |
| [145] | 0% | Способ снятия зрительного утомления. Патент РФ 2373974 | http://findpatent.ru | раньше 2011 | Коллекция Патенты |
| [146] | 0,04% | Ярошецкий, Андрей Игоревич Респираторная поддержка при гипоксемической о... | http://dlib.rsl.ru | 25 Окт 2019 | Коллекция РГБ |
| [147] | 0,07% | не указано | не указано | раньше 2011 | Цитирование |
| [148] | 0% | Лебедева, Мария Викторовна Методические подходы к обоснованию доступност... | http://dlib.rsl.ru | 27 Дек 2019 | Коллекция РГБ |
| [149] | 0% | Скорая медицинская помощь | http://studentlibrary.ru | 26 Янв 2018 | Коллекция Медицина |
| [150] | 0% | Фундам и прикл проблемы здоровьесб на Сев 2016 | не указано | 29 Июн 2017 | Кольцо вузов |
| [151] | 0% | Лукина, Ольга Васильевна диссертация ... доктора медицинских наук : 14.01.13 Сан... | http://dlib.rsl.ru | раньше 2011 | Коллекция РГБ |
| [152] | 0% | Пояснительная записка к проекту Приказа Министерства труда и социальной защ... | http://ivo.garant.ru | 04 Мар 2019 | Коллекция ГАРАНТ |
| [153] | 0% | Письмо Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и бл... | http://ivo.garant.ru | 13 Янв 2017 | Коллекция ГАРАНТ |
| [154] | 0% | Приказ Департамента здравоохранения г. Москвы от 29 апреля 2009 г. N 459 "Об о... | http://ivo.garant.ru | 13 Янв 2017 | Коллекция ГАРАНТ |

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические рекомендации были разработаны в марте 2020 года и изданы в формате препринта (ЦДТ – 2020 – I). После открытого общественного рецензирования, пробного применения и по мере накопления новых знаний о COVID-19 рекомендации были дополнены, актуализированы и изданы повторно (ЦДТ – 2020 – II). По итогам работы службы лучевой диагностики города Москвы в 2021 году подготовлена финальная версия рекомендаций.

Коронавирусная болезнь (coronavirus disease 2019, COVID-19) является инфекцией, вызываемой новым коронавирусом. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) 11 марта 2020 года объявила вспышку нового типа коронавируса COVID-19 пандемией.

Возбудитель болезни – это седьмой выявленный в мире коронавирус, патогенный для человека, и третий, после SARS и MERS, вызывающий летальную пневмонию. Вирус отличается средней контагиозностью.

COVID-19 характеризуется относительно низкой общей летальностью (1–3,5%), которая, однако, резко возрастает до >30% в возрастной группе старше 70 лет. В целом пневмония развивается у 15–20% заболевших, а от 5 до 30% больных требуют лечения в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ).

Со стороны системы здравоохранения ответом на пандемию COVID-19 являются комплексные действия, направленные на снижение уровня заболеваемости и смертности и сохранение бесперебойного функционирования системы здравоохранения. Применительно к службе лучевой диагностики последнее предполагает готовность к работе высокой интенсивности, в условиях возрастающей нагрузки, на фоне потерь среди медицинского персонала. Это осуществляется комплексом организационных и противоэпидемических мероприятий, включая зонирование отделений, перераспределение кадровых ресурсов и потоков пациентов, обеспечение инфекционного контроля, реструктуризацию производственных процессов. Значительную роль при этом играют телемедицинские и иные цифровые технологии.

Диагностика COVID-19 проводится с помощью совокупной оценки эпидемиологического анамнеза, клинической картины, результатов лучевых и лабораторных исследований. Верификация болезни подразумевает получение положительного результата лабораторного исследования на наличие РНК SARS-CoV-2 с применением методов амплификации нуклеиновых кислот вне зависимости от клинических проявлений. Вместе с тем, по данным многочисленных источников, точность такого метода не превышает 70%. Из-за этого значительное количество пациентов с развернутой клинической и рентгенологической картиной не получают своевременной целевой терапии, а также оказываются вне действия нужных мер инфекционного контроля.

В связи с изложенным введено понятие «клинически подтвержденный случай COVID-19», в котором объединяются типичный комплекс симптомов, дыхательных нарушений, характерные результаты компьютерной томографии или рентгенографии (вне зависимости от результатов однократного лабораторного исследования на наличие РНК SARS-CoV-2 методом ПЦР и эпидемиологического анамнеза). Далее в тексте настоящих рекомендаций под диагностикой COVID-19 мы понимаем выявление типичных изменений легочной ткани методами лучевой диагностики в концепции выделенного понятия «клинически подтвержденный случай COVID-19».

Важность лучевых методов в диагностике и оценке динамики COVID-19 все время возрастает. Вместе с тем их применение не показано для скрининга коронавирусной инфекции при отсутствии симптомов острого респираторного вирусного заболевания (ОРВИ).

В амбулаторных и стационарных условиях основным методом для диагностики, подтверждения и оценки динамики COVID-19 (с учетом клинических и лабораторных данных) является компьютерная томография (КТ) либо компьютерная томография высокого разрешения (КТВР). Оптимальный вариант использования рентгенографии (РГ) – это контроль динамики состояния, включая проведение исследований передвижным аппаратом в отделениях интенсивной терапии и реанимации. Ультразвуковые исследования (УЗИ) используются как дополнительный метод аналогичной оценки динамики, также возможно применение с целью определения оптимальной очередности для компьютерной томографии. Идет накопление знаний о возможностях магнитно-резонансной томографии (МРТ). В настоящее время предлагается ее использование только в исключительных ситуациях, при полном отсутствии возможности выполнения КТ и РГ органов грудной клетки.

Типичные изменения в легких при COVID-19 при КТ органов грудной клетки (ОГК): многочисленные уплотнения легочной паренхимы по типу «матового стекла» преимущественно округлой формы, различной протяженности с/без консолидации; утолщение междолькового интерстиция по типу «булыжной мостовой»; периферической, мультилобарной локализации.

В целом, по данным лучевых методов, выделяют легкую, средне-тяжелую, тяжелую и критическую степени изменений. Оценка степени изменений проводится исходя из процента вовлечения в патологический процесс паренхимы легкого (учитывается состояние легкого с наибольшим поражением). Данный подход – «визуальная шкала» – верифицирован в нескольких научных исследованиях.

С учетом комплексного анализа клинических и рентгенологических данных осуществляется маршрутизация пациентов. Критичным моментом для оценки динамики являются развитие гидроторакса (критическое состояние пациента) и увеличение объема поражения – 50% за 24–48 часов на фоне дыхательных нарушений.

Выписка из стационара на амбулаторное лечение допустима при отсутствии лихорадки, признаков нарастания дыхательной недостаточности, положительной динамике лабораторных показателей, а также регрессе патологических изменений в легких. К таковым относятся: уменьшение зон «матового стекла», допустимы новые зоны «матового стекла» с объемом вовлечения легочной ткани не более 25% к ранее существующим изменениям; уменьшение в объеме видимых ранее зон консолидации; резидуальные уплотнения паренхимы, переменные по протяженности и локализации; отсутствие плеврального выпота (ассоциированного с COVID); появление А-линий при УЗИ-исследовании.

На амбулаторном этапе лечения осуществляется периодический контроль с применением той же модальности, которая была использована для последнего исследования в стационаре.

МЕТОДЫ ЛУЧЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Диагностический алгоритм COVID-19 представлен совокупной оценкой эпидемиологического анамнеза, клинической картины, результатов лучевых и лабораторных исследований. Лучевые методы применяются для первичной диагностики, дифференциальной диагностики, оценки тяжести и динамики течения заболевания, маршрутизации пациентов с COVID-19 (включая принятие решения о выписке из стационара на амбулаторное лечение под наблюдением). Для диагностики и оценки динамики COVID-19 используются КТ, РГ, УЗИ ОГК. С применением лучевых методов исследований устанавливается *клинически подтвержденный случай пневмонии при COVID-19*.

Клинически подтвержденный случай COVID-19 (вне зависимости от результатов однократного лабораторного исследования на наличие РНК SARS-CoV-2 методом ОТ-ПЦР или при невозможности такое исследование провести; вне зависимости от эпидемиологического анамнеза¹):

1. Клинические проявления ОРВИ (при отсутствии других известных причин, которые объясняют клиническую картину вне зависимости от эпидемиологического анамнеза):

А. Температура тела выше 37,5 °С.

В. Один или более из следующих признаков:

- кашель – сухой или со скудной мокротой,
- одышка, ощущение заложенности в грудной клетке,
- насыщение крови кислородом по данным пульсоксиметрии ($SpO_2 \leq 95\%$),
- боль в горле, насморк и другие катаральные симптомы,
- заложенность носа или умеренная ринорея,
- нарушение или потеря обоняния (гипосмия или аносмия),
- потеря вкуса (дисгевзия),
- конъюнктивит,
- слабость, головная боль, слабость, мышечные боли,
- рвота, диарея,
- кожная сыпь.

2. Наличие характерных изменений в легких по данным компьютерной томографии:

- зоны уплотнения по типу «матового стекла»;
- зоны консолидации;
- утолщение междолькового интерстиция по типу «бульжной мостовой»;

¹ Во временных методических рекомендациях Минздрава России (версия 7 от 03.06.2020) предложено также учитывать наличие хотя бы одного из эпидемиологических признаков: возвращение из зарубежной поездки за 14 дней до появления симптомов; наличие тесных контактов за последние 14 дней с лицом, находящимся под наблюдением по COVID-19, который в последующем заболел; наличие тесных контактов за последние 14 дней с лицом, у которого лабораторно подтвержден диагноз COVID-19; наличие профессиональных контактов с лицами, у которых выявлен подозрительный или подтвержденный случай заболевания COVID-19.

- гидроторакс;
- расположение двустороннее, преимущественно нижнедолевое, периферическое, периваскулярное. 45

3. Наличие характерных изменений в легких по данным обзорной РГ ОГК:

- зоны малоинтенсивного уплотнения легочной ткани, часто округлой формы и различной протяженности – более 3-х 4частков;
- участки сливных инфильтративных изменений;
- расположение двустороннее, чаще панлобарное периферическое или базальное;
- возможно наличие гидроторакса.

Принципы выбора лучевых методов исследований: 5

1. Симптомы и клинические признаки ОРВИ отсутствуют (вне зависимости от данных эпидемиологического анамнеза) – применение лучевых исследований не показано². 1

2. Основным методом для диагностики и оценки динамики COVID-19 (с учетом клинических и лабораторн 4х данных) является компьютерная томография органов грудной клетки (КТ ОГК), в амбулаторных и в стационарных условиях. 1

3. Рентгенография (РГ) или ультразвуковое исследование (УЗИ) органов г 4рудной клетки применяются при отсутствии возможности проведения КТ ОГК.

4. В стационарных условиях у пациентов в критическом состоянии (в 101 том числе находящихся в отделениях реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ), при невозможн 4ти их транспортировки или при отсутс 4вии возможности выполнения КТ) для 4 оценки динамики применяются РГ (портативный рентген-аппарат) и/или УЗИ.

5. Магнитно-резонансная томография (МРТ) – метод может применяться в исключительных случаях для оценки 11стояния легких при недоступности КТ (поломка единс 11енного прибора), недоступности и/или неопределенных результатах РГ, при повышенном риске проведения исследования компьютерной томографии (например, беременным, детям) с учетом всех рисков выполнения МРТ. Применение МРТ легких допустимо только при наличии врачей, обл 11яющих опытом выполнения и интерпретации подобных исследований. В настоящее время идет накопление и научный анализ информации о применении, методиках сканирования,

² В настоящее время некоторые крупные международные профессиональные сообщества специалистов лучевой диагностики (American College of Radiology, Royal College of Radiologists, Royal Australian and New Zealand College of Radiology) не рекомендуют использовать компьютерную томографию ОГК как метод скрининга при подозрении на COVID-19 (то есть при отсутствии типичных клинических про 4лений и эпидемиологического анамнеза). Более того, применение КТ для скрининга лиц без симптомов, эпид 45 ологического анамнеза и положительных результатов лабораторных исследований на COVID-19 в амбулаторных условиях повышает риски создания искусственных эпидемиологических очагов. Источники: ACR Recommendations for the use of Chest Radiography and Computed Tomography (CT) for Suspected COVID-19 Infection. URL: <https://bit.ly/2QNMFvT>; RCR position on the role of CT in patients suspected with COVID-19 infection. URL: <https://bit.ly/2UF91AS>; COVID-19 Updates. URL: <https://bit.ly/2U1alKs>.

семиотике поражений и диагностической точности МРТ легких для диагностики COVID-19³.

В таблице 1 представлен выбор метода исследования с учетом задач и условий оказания медицинской помощи.

Таблица 1 – Выбор лучевых методов исследования

| Условия оказания медицинской помощи | Скрининг | Первичный диагноз. Установление клинически подтвержденного случая | Сортировка при поступлении | Оценка динамики |
|-------------------------------------|----------|---|----------------------------|-----------------|
| Амбулаторные | – | КТ, РГ* | – | КТ |
| Стационарные | – | КТ | КТ | КТ, РГ/УЗИ** |

* При отсутствии возможности выполнения компьютерной томографии.
 **При отсутствии возможности проведения КТ у нетранспортабельных пациентов, в ОРИТ, рентгенография выполняется передвижным рентгеновским аппаратом

Варианты маршрутизации пациента, определяемые по результатам лучевых исследований и учетом клинических проявлений, представлены в разделе «Маршрутизация и тактика ведения пациентов».

При выполнении КТ и РГ ОГК **беременным, новорожденным и детям младшего возраста** требуется использовать специальные меры по ограничению доз облучения. Обследование беременных женщин осуществляется с использованием стандартных методик РГ, КТ. Необходимо использовать предустановленные программы по ограничению доз облучения, нужна защита радиочувствительных органов и плода (области живота и таза) с применением стандартных защитных средств (фартуки, воротники), имеющихся в кабинетах. При невозможности и отказе от проведения КТ и РГ применяется УЗИ легких при наличии подготовленного врачебного персонала. Обследование новорожденных и детей младшего возраста по возможности начинается с применения УЗИ легких, плевральных полостей и средостения, при наличии клинических показаний проводится с использованием РГ и/или КТ органов грудной полости [10]. В исключительных случаях беременным, новорожденным и детям младшего возраста допустимо проведение МРТ легких (см. выше).

³ Лучевая диагностика коронавирусной болезни (COVID-19): магнитно-резонансная томография: препринт № ЦДТ – 2020 – III. Версия от 12.05.2020 / сост. Ю.А Васильев, А.В. Бажин, А.Г. Масри [и др.] // Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики». Вып. 67. М.: ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», 2020. 24 с.

print, 2020 Mar 6] // J Pharm Anal. 2020. Vol. 10, №2. P. 123–129. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jpha.2020.03.004>.

54. Silverstein W. K., Stroud L., Cleghorn G. E. et al. First imported case of 2019 novel coronavirus in Canada, presenting as mild pneumonia // Lancet. 2020. Feb 29. №395 (10225). P. 734. URL: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30370-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30370-6).

55. Simpson S., Kay F.U., Abbara S. et al. Radiological Society of North America Expert Consensus Statement on Reporting Chest CT Findings Related to COVID-19. Endorsed by the Society of Thoracic Radiology, the American College of Radiology, and RSNA // Radiology: Cardiothoracic Imaging. 2020. Vol. 2, № 2. URL: <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/ryct.2020200152>.

56. Sun Z., Zhang N., Li Y., Xu X. A systematic review of chest imaging findings in COVID-19 // Quant Imaging Med Surg. 2020. Vol. 10, №5. P. 1058–1079. URL: <https://doi.org/10.21037/qims-20-564>.

57. Zhang B., Zhang J., Chen H. et al. Novel coronavirus disease 2019 (COVID-19): relationship between chest CT scores and laboratory parameters // Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2020. May. Vol. 12. P. 1–7. URL: <https://doi.org/10.1007/s00259-020-04854-3>.

58. Zheng Y., Wang L., Ben S. Meta-analysis of chest CT features of patients with COVID-19 pneumonia // J Med Virol. 2020. Jun 24. Online ahead of print. URL: <https://doi.org/10.1002/jmv.26218>.

59. Zhu W. J., Wang J., He X. H. et al. The differential diagnosis of pulmonary infiltrates in cancer patients during the outbreak of the 2019 novel coronavirus disease // Zhonghua Zhong Liu Za Zhi. 2020. Mar 5. Vol. 42 (0). P. E008. URL: <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112152-20200303-00166>.

60. Zu Z. Y., Jiang M. D. Xu P. P. et al. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Perspective from China // Radiology. 2020. URL: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200490>.

61. Wong H. Y. F., Lam H. Y. S., Fong A. H. T. et al. Frequency and Distribution of Chest Radiographic Findings in COVID-19 Positive Patients // Radiology. 2020. Published online first 27.02.2020. URL: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201160>.

62. World Health Organization (2020). Use of chest imaging in COVID-19: a rapid advice guide, 11 June 2020. World Health Organization. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332336>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO (дата обращения: 25.12.2020).

63. Xie X., Zhong Z., Zhao W. et al. Chest CT for Typical 2019-nCoV Pneumonia: Relationship to Negative RT-PCR Testing // Radiology. 2020. Feb 12. Online ahead of print. URL: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200343>.

64. Yang K., Li X., Liu H. et al. Chest CT Severity Score: An Imaging Tool for Assessing Severe COVID-19 // Radiology: Cardiothoracic Imaging. 2020. Vol. 2, №2. URL: <https://doi.org/10.1148/ryct.2020200047>.

65. Yoon S. H., Lee K. H., Kim J. Y. Chest Radiographic and CT Findings of the 2019 Novel Coronavirus Disease (COVID-19): Analysis of Nine Patients Treated in Korea // Korean J Radiol. 2020⁹ Apr. №21(4). P. 494–500. URL: <https://doi.org/10.3348/kjr.2020.0132>.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

4

1. Средства индивидуальной защиты: при исследовании ОГК и миокарда на КТ для молодых пациентов (до 18 лет), детей, беременных область таза необходимо закрывать рентгенозащитным фартуком (рентгенозащитной юбкой).

Примечание: если есть сопровождающий, необходимо надеть на него защитный односторонний фартук и защитный воротник.

Подготовка пациента к исследованию:

Просим пациента освободить тело от металлических предметов.

Позиционирование пациента (рис. А.1, А.2):

1. Укладываем пациента на спину, ногами в гентри. Под колени можно положить валик, чтобы расслабить мышцы спины.

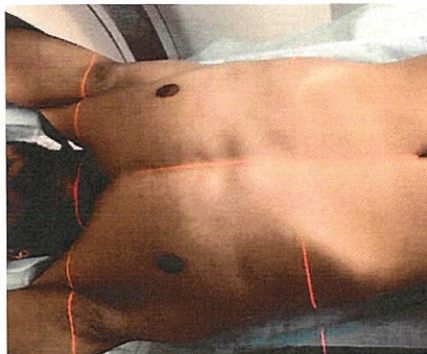


Рисунок А.1 – Разметка на грудную клетку, вид сверху

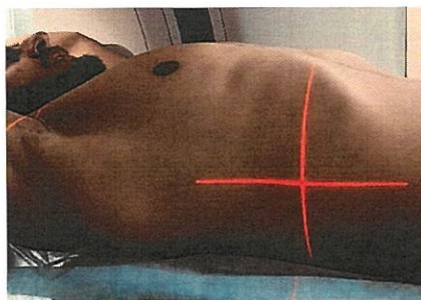


Рисунок А.2 – Разметка на грудную клетку, вид сбоку

2. Просим закрыть глаза на время разметки лазерами.

3. Размечаем лучи лазера, чтобы горизонтальная линия проходила по средней линии тела, а перпендикулярная линия проходила крайнюю границу зоны интереса.

4. Информлируем пациента о том, что будут голосовые команды, и просим во время исследования не двигаться.

5. Разметка диапазона сканирования (рис. А.3, А.4, А.5):

5.1. Верхний край по прямой проекции – до 5 см выше верхней границы верхушек легких.

5.2. Ширина на прямой проекции – до 5 см кнаружи от реберной дуги.

5.3. Нижний край по сагиттальной проекции – до 2 см ниже границы легочного синуса.

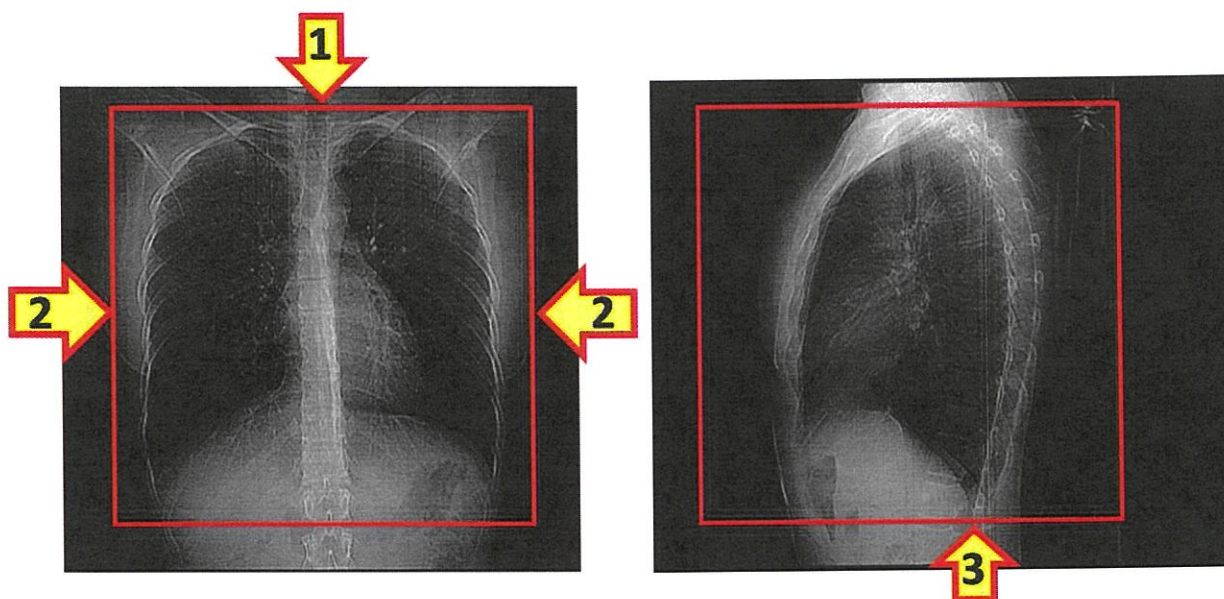
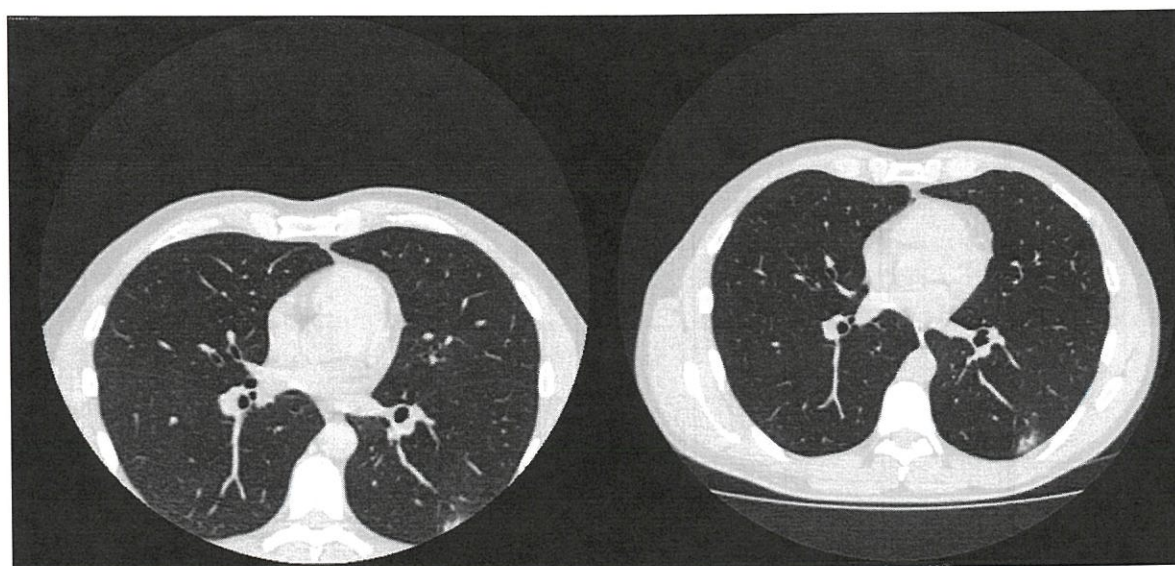


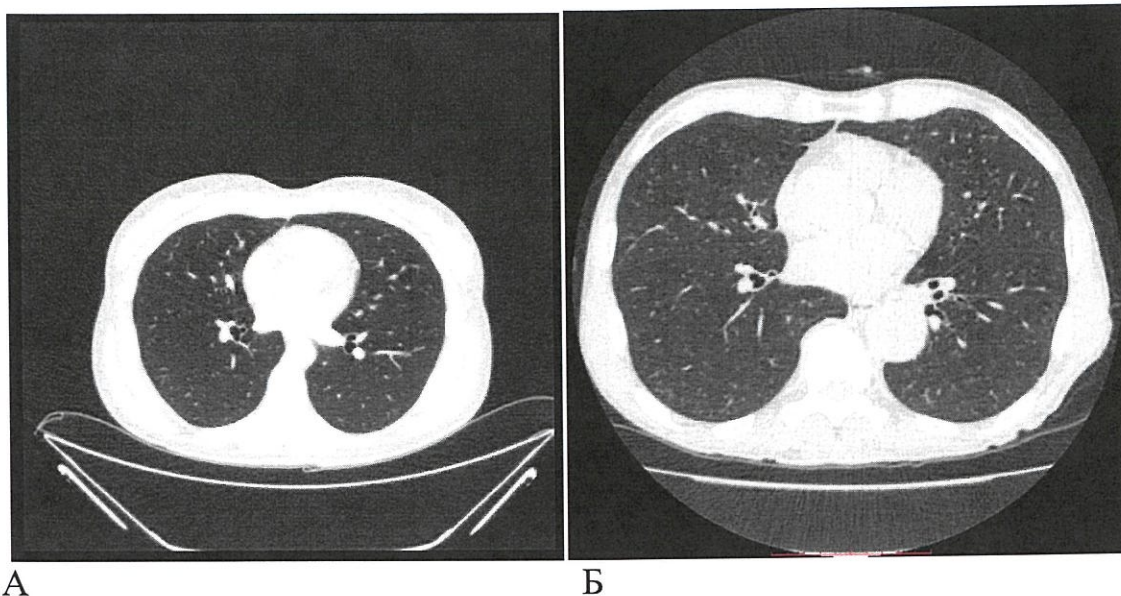
Рисунок А.3 – Ограничения зоны сканирования КТ органов грудной клетки по данным томограммы в прямой и боковой проекциях



А

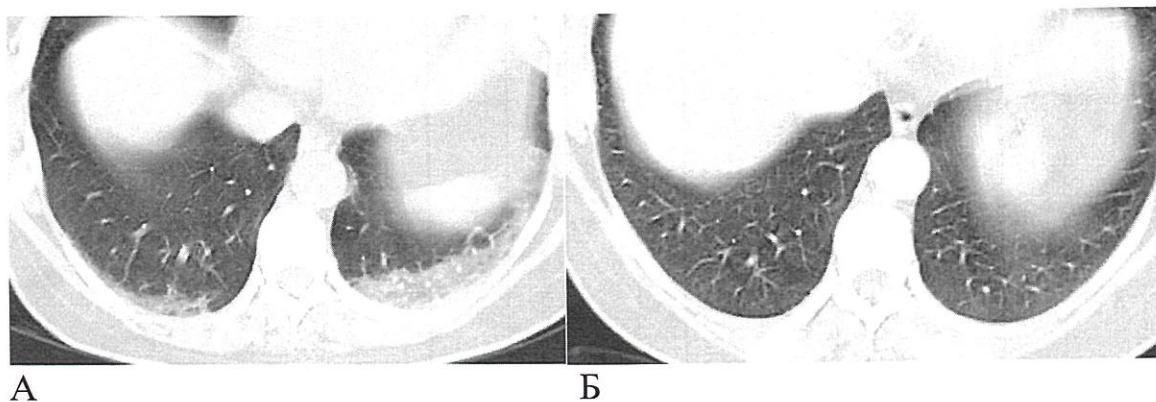
Б

Рисунок А.4 – А – ошибочный выбор зоны сканирования. Находка обнаружена на краю исследования. Необходимо повторно провести сканирование. Б – повторное сканирование. Легкие находятся целиком в области FOV



А **Б**
 Рисунок А.5 – Ограничение зоны сканирования при выполнении КТ по данным томограммы, выполняемой на компьютерном томографе. А – неправильный результат сканирования (очень широкий FOV – большое пространство между легкими и краями изображения). Б – правильный результат сканирования (маленький FOV – легкие занимают большую часть изображения)

2. При наличии выраженных гравитационных артефактов необходимо переложить пациента на живот и подождать 3–5 минут. Затем просканировать пациента повторно в положении на животе, захватывая только часть легких, в которых наблюдались изменения (рис. А.6).



А **Б**
 Рисунок А.6 – А – КТ на спине с наличием уплотнений по дорзальным поверхностям в обоих легких. Б – повторная КТ ОГК у того же пациента в положении на животе – гравитационные изменения исчезли*

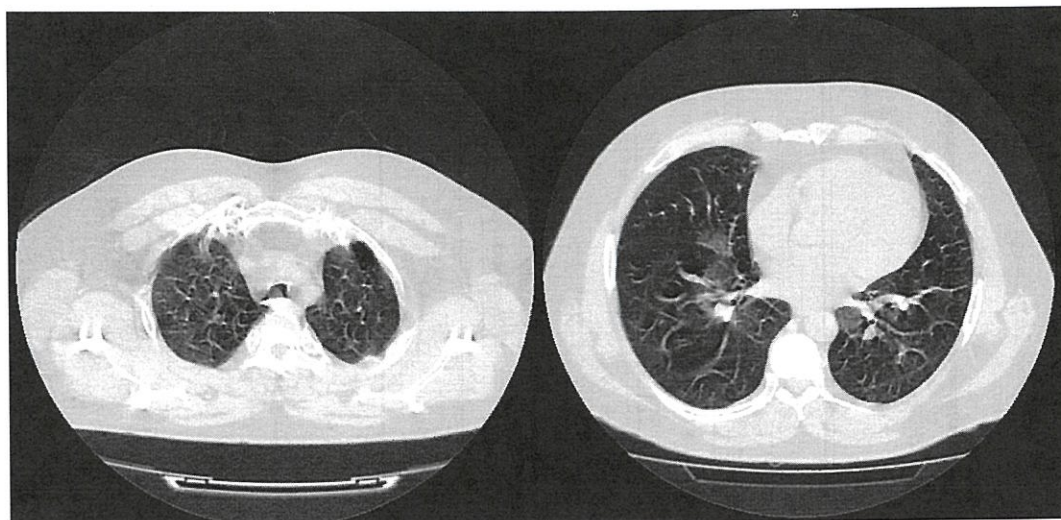
3. Рентгенолаборанту необходимо оценивать качество каждого исследования.

Ввиду симптомов кашля или дыхательной недостаточности исследования могут иметь двигательные артефакты (рис. А.7):

* Кейс представлен: Morey-Holton E.R. The Impact of Gravity on Life. In: Evolution on Planet Earth: The impact of the Physical Environment, edited by L. Rothschild and A. Lister. New York: Academic Press, in press.

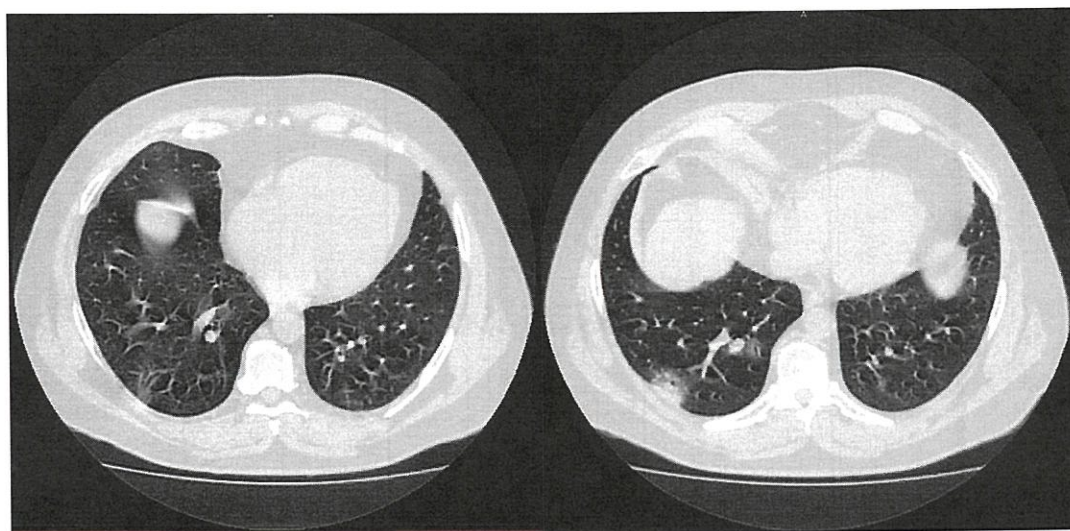
а) если вы увидели выраженные дыхательные артефакты, необходимо незамедлительно сообщить об этом рентгенологу;

б) если рентгенолог сообщает, что такие артефакты не позволяют интерпретировать КТ-картину, необходимо просканировать пациента повторно.



А

Б



В

Г

*Рисунок А.7 – КТ органов грудной клетки. А, Б, В – двигательные артефакты.
Г – КТ органов грудной клетки того же пациента с визуализацией уплотнения легочной паренхимы в нижней доле правого легкого*

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ РЕНТГЕНОГРАФИИ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

Обзорная рентгенография органов грудной клетки в 1–3 проекциях.

Наименования согласно номенклатуре ЕМИАС: рентгенография органов грудной клетки / флюорография легких профилактическая / рентгеноскопия органов грудной клетки / томосинтез органов грудной клетки / линейная томография органов грудной клетки.

Передняя прямая проекция (рис. Б.1):

1) укладка пациента: вертикальная (пациент стоит прямо); подбородок приподнят и вытянут вперед, опирается на специальный упор на стойке снимков; руки на поясе, ладони наружу, локти частично согнуты; плечи повернуты вперед в сторону кассеты, чтобы отвести лопатки в стороны и открыть легочные поля. Кроме того, плечи опущены, чтобы сдвинуть ключицы ниже вершечек легких;

2) укладка снимаемой области: средняя линия кассеты и центральный луч (ЦЛ) должны лежать в срединной сагиттальной плоскости, поля между краями грудной клетки и краями кассеты должны быть равными; грудная клетка прилегает к стойке равномерно, без ротации туловища относительно вертикальной оси; центр кассеты – на уровне седьмого грудного позвонка (для среднего пациента), верхний край кассеты расположен на 4–5 см выше надплечий (для среднего пациента);

3) центральный луч: ЦЛ перпендикулярен кассете и направлен по срединной сагиттальной плоскости на седьмой грудной позвонок; ЦЛ направлен на центр кассеты; расстояние «источник–поверхность» (РИП) – 180 см.

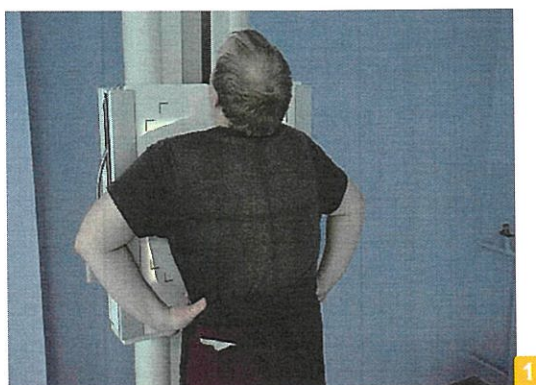


Рисунок Б.1 – Передняя прямая проекция

Боковая проекция (рис. Б.2):

1) укладка пациента: пациент стоит прямо, левой стороной к стойке/кассете (если патологический процесс справа – правой стороной); вес одинаково распределен на ноги; руки подняты и скрещены над головой, подбородок поднят вверх;

2) укладка снимаемой области: установить пациента центрально по ЦЛ и перпендикулярно кассете; укладка соответствует истинной боковой (фронтальная плоскость перпендикулярна, а сагиттальная плоскость параллельна кассете); опустите ЦЛ и кассету немного ниже, чем при передней проекции (если необходимо);

3) центральный луч: ЦЛ направлен перпендикулярно на середину грудной клетки, на уровне Th7, РИП – 180 см;

4) радиационная защита: хорошее диафрагмирование, минимальное количество повторов, контактная рентгенозащита гонад.



Рисунок Б.2 – Боковая проекция

КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИМЕРЫ

Проявления легкого/среднего течения болезни показаны на рис. В.1.

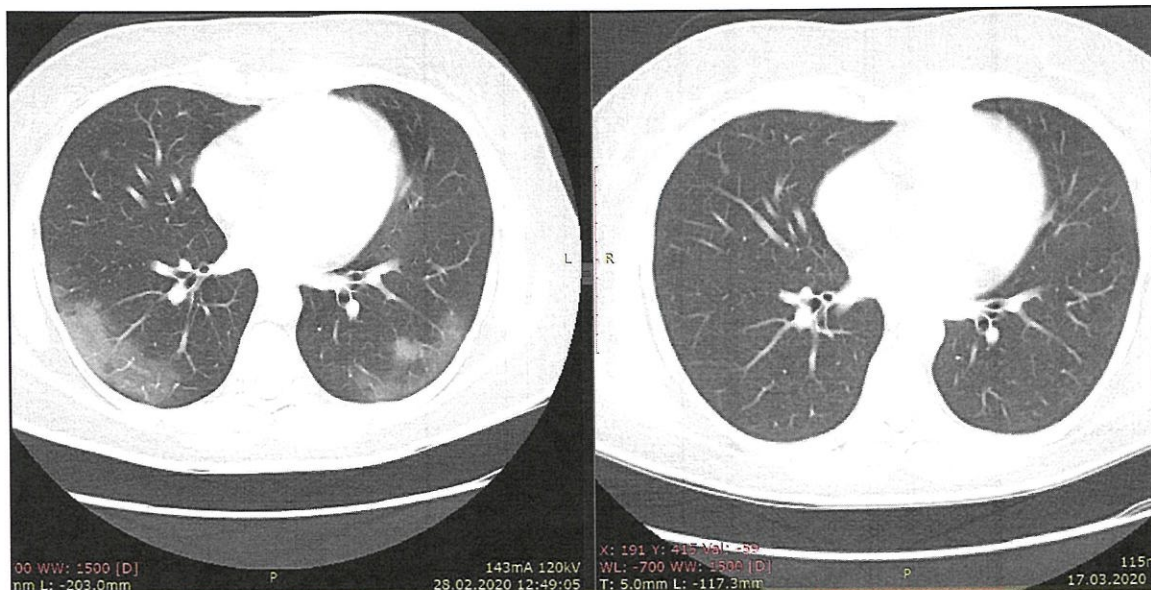


Рисунок В.1 – Пациент 1: двусторонние уплотнения легочной паренхимы по типу «матового стекла» различной протяженности; периферическое субплевральное распределение; динамика положительная с полным восстановлением воздушности легочной ткани. Интервал между исследованиями –18 дней

Проявления тяжелого течения болезни и прогрессирование изменений показаны на рис. В.2.

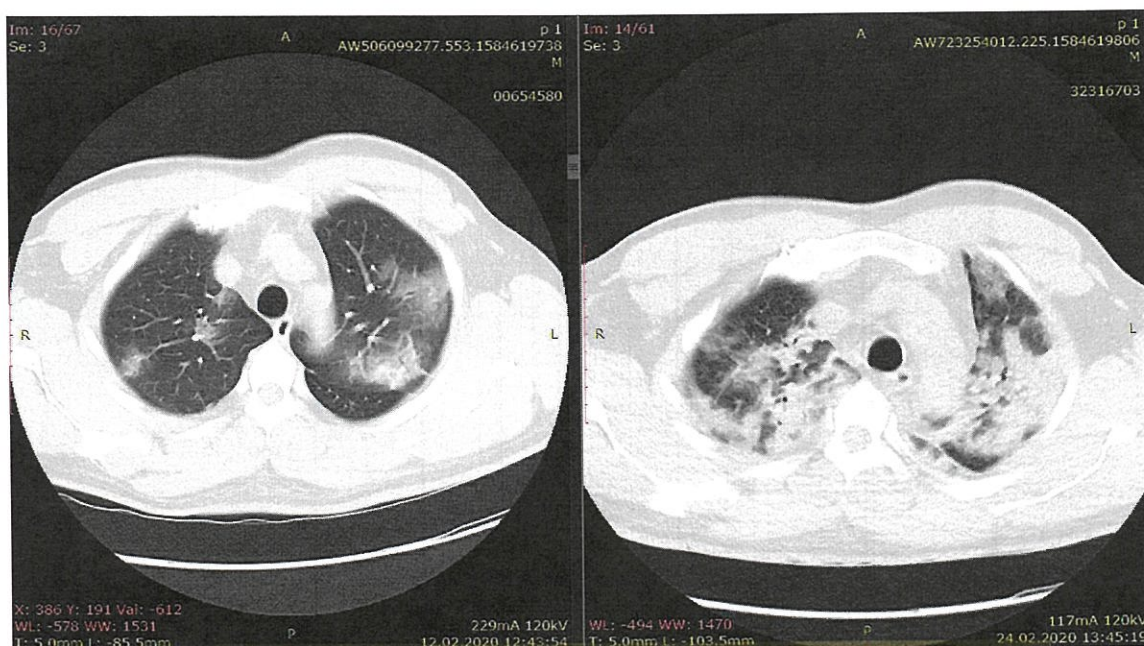


Рисунок В.2 – Пациент 2: мужчина. 42 г.. тяжелое течение. Прогрессирование изменений. Проявления: множественные уплотнения легочной паренхимы по типу «матового стекла» различной протяженности; преимущественно периферическое распределение; динамика с выпященной отрицательной КТ-картиной: трансформация уплотнений по типу «матового стекла» в массивные участки консолидации. Интервал между исследованиями –10 дней

Прогрессирование изменений: проявления уплотнения легочного интерстиция по типу «матового стекла» и др. показаны на рис. В.3.

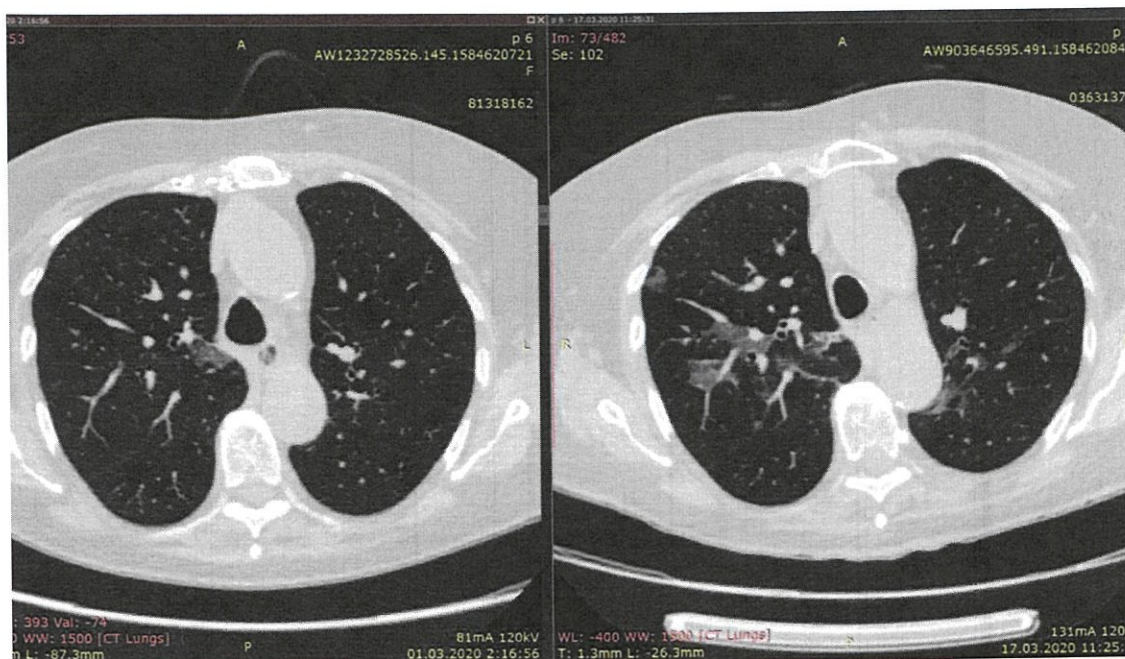


Рисунок В.3 – Пациент 3: женщина, 79 л. Прогрессирование изменений. Проявления: уплотнение легочного интерстиция по типу «матового стекла»: периваскулярное распределение: динамика с отрицательной КТ-картиной – увеличение распространенности интерстициальных изменений. Интервал между исследованиями –16 дней

Прогрессирование изменений: проявления уплотнения легочного интерстиция по типу «матового стекла», перибронхиальное и периферическое распределение и др. показаны на рис. В.4.

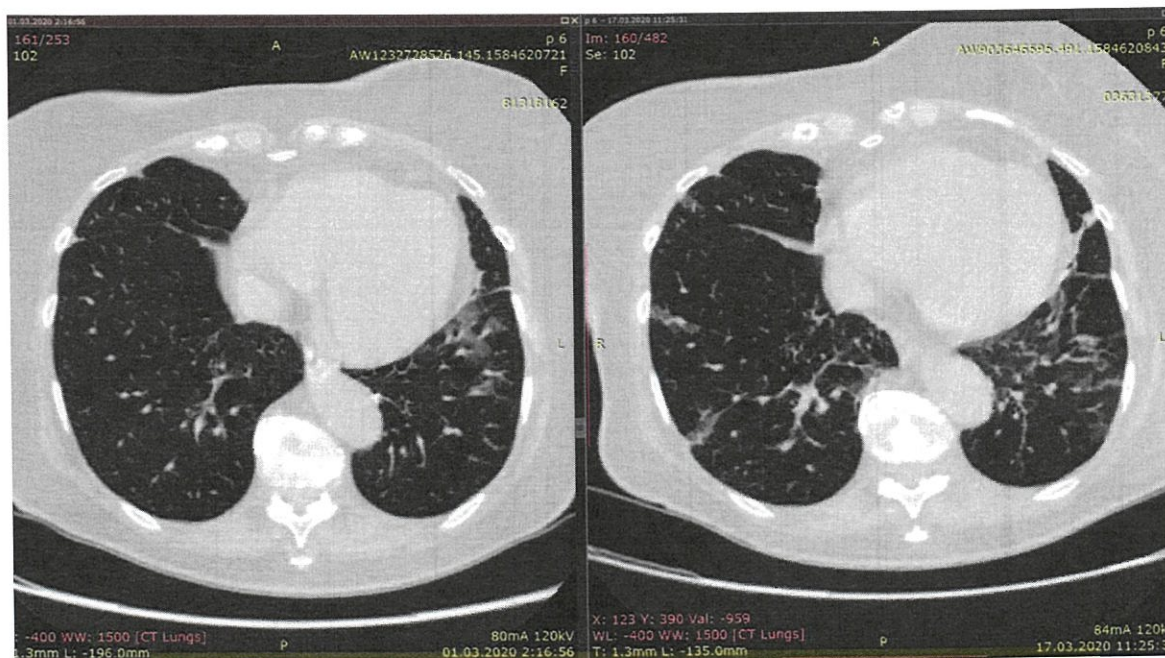


Рисунок В. 4 – Пациент 4: прогрессирование изменений. Проявления: уплотнение легочного интерстиция по типу «матового стекла»: перибронхиальное и периферическое распределение: динамика: появление ретикулярных изменений на фоне «матового стекла» в левом легком и появление участков «матового стекла» в правом легком. Интервал между исследованиями –16 дней

Прогрессирование изменений: проявления множественных уплотнений легочной паренхимы по типу «матового стекла» различной протяженности и др. показаны на рис. В.5.

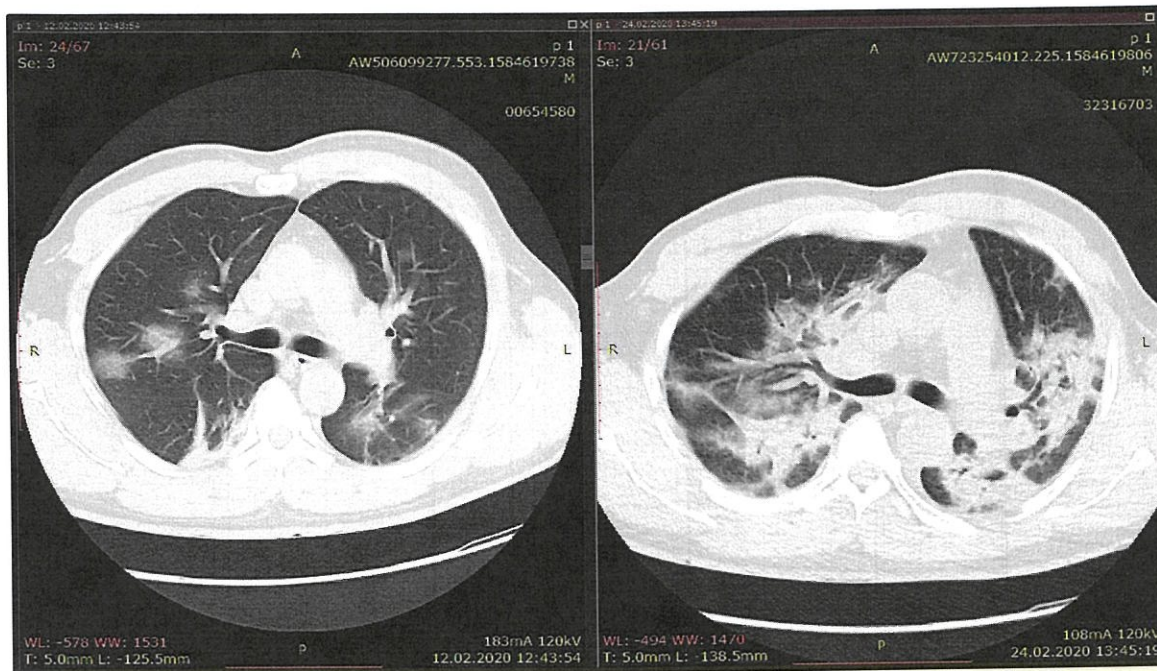


Рисунок В.5 – Пациент 5: мужчина, 42 г. Прогрессирование изменений. Проявления: множественные уплотнения легочной паренхимы по типу «матового стекла» различной протяженности: периферическое и перибронхиальное распределение преимущественно в задних отделах: динамика с выраженной отрицательной КТ-картиной: трансформация уплотнений по типу «матового стекла» в массивные участки консолидации, а также: появление изменений в новых отделах. Интервал между исследованиями – 10 дней

Прогрессирование изменений: увеличение количества уплотнений легочной паренхимы по типу «матового стекла» показано на рис. В.6.

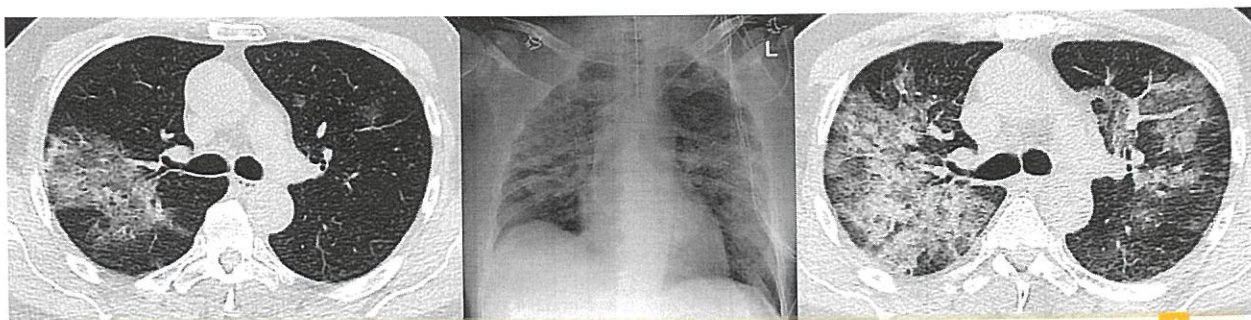


Рисунок В.6 – Пациент 6: мужчина, 67 л. Прогрессирование изменений. Проявления: множественные уплотнения легочной паренхимы по типу «матового стекла»; преимущественно периферическое распределение в задних отделах; отрицательная динамика: увеличение объема уплотнений по типу «матового стекла». Интервалы между исследованиями: между первой КТ и рентгенографией – 2 дня, между рентгенографией и второй КТ – еще 2 дня

Прогрессирование, затем частичная регрессия изменений показаны на рис. В.7: значительное увеличение объема уплотнений легочной паренхимы по типу «матового стекла» ко второму исследованию и появление симптома «булыжной мостовой», затем частичное уменьшение объема изменений по типу «матового стекла» с сохранением симптома «булыжной мостовой».

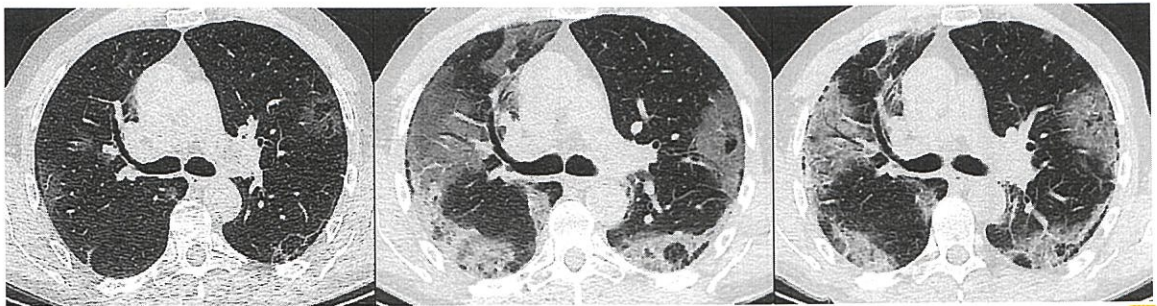


Рисунок В.7 – Пациент 7: мужчина, 41 г. Проявления при первой КТ: двусторонние 4 уплотнения легочной паренхимы 30 по типу «матового стекла»; преимущественно периферическое распределение в задних отделах. При второй КТ отрицательная 16 динамика: увеличение объема уплотнений по типу «матового стекла» и появление симптома «бульжной мостовой». При третьей КТ положительная динамика: частичное уменьшение объема изменений по типу «матового стекла» с сохранением симптома «бульжной мостовой». Интервалы между исследованиями: между первой и второй КТ – 3 дня, между второй и третьей КТ – 5 дней

Пример парадоксальной динамики течения болезни показан на рис. В.8.



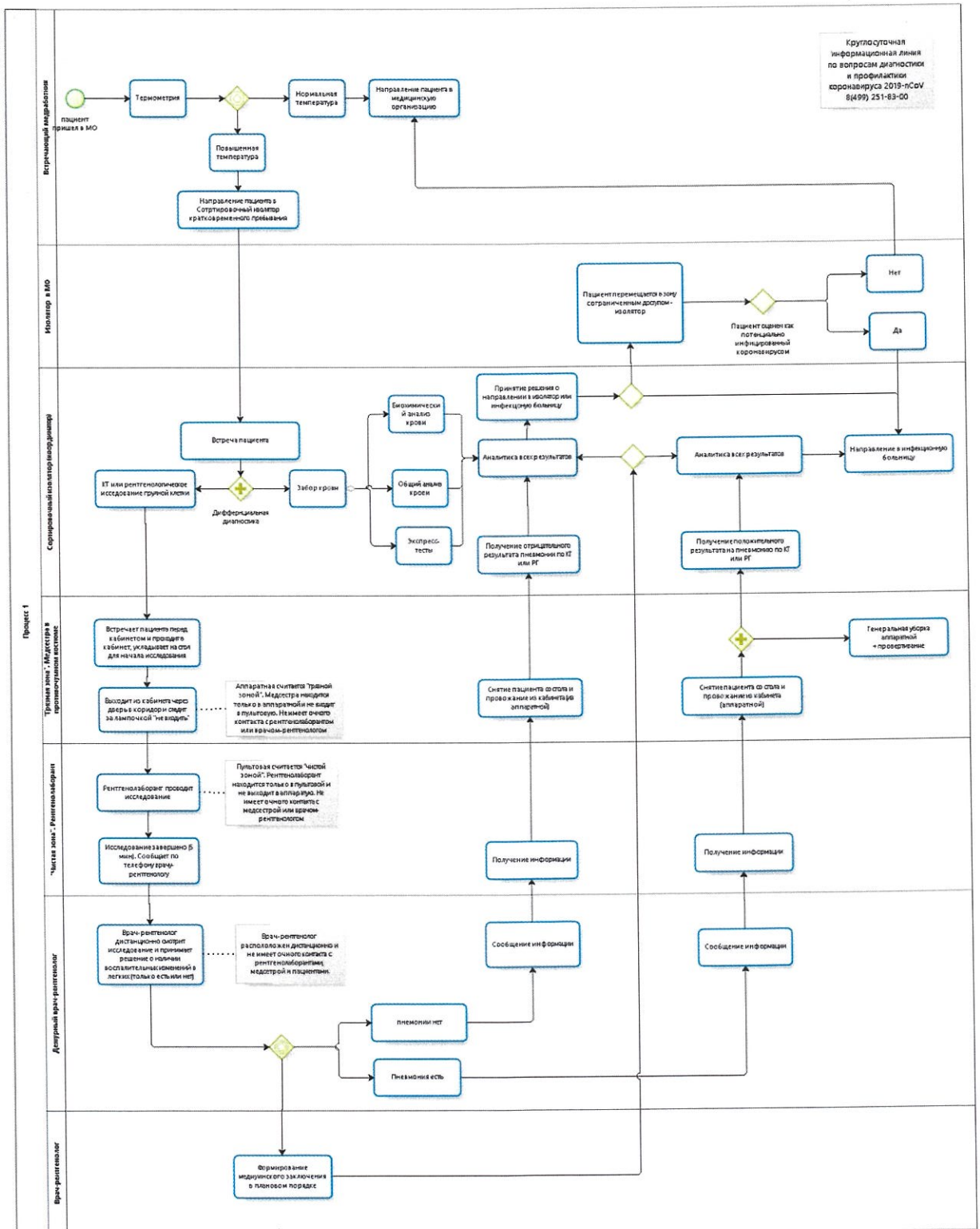
Рисунок В. 8 – Пациент 8: мужчина, 44 г. Парадоксальная динамика. Проявления: 4 уплотнение легочного интерстиция по типу «матового стекла»; преимущественно периферическое распределение; динамика волнообразная, без прогрессирования изменений 4 по сравнению с исходным исследованием. Интервал между исследованиями – 4 и 12 дней

Атипичная картина заболевания с полной регрессией изменений показаны на рис. В.9.



*Рисунок В.9 – Пациент 9: женщина, 67 л. Проявления: единичный у²⁶ток уплотнения легочной ткани в задних отделах нижней доли правого легкого; динамика с положительной КТ-картиной – полный регресс выявленных изменений.
Интервал между исследованиями – 26 дней*

**ПРИМЕР ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА
В ОТДЕЛЕНИИ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ В УСЛОВИЯХ
КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19**



5

СТАНДАРТНАЯ ОПЕРАЦИОННАЯ ПРОЦЕДУРА
«ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕДПЕРСОНАЛОМ 147 ЕДСТВ
ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ»
(Образец)

1. Область применения

Настоящий регламент разработан с целью защиты медперсонала, соблюдения санитарно-противоэпидемического режима и профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи.

Регламент является обязательным для исполнения медицинским персоналом в отделениях лучевой диагностики.

2. Нормативные ссылки

1. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения 100». 32 78 66

2. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

3. Национальная концепция профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (утверждена Главным государственным санитарным врачом 06.11.2011).

5. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.7.2790-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами».

6. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность».

7. Санитарно-эпидемиологические правила СП 3.1.5.2826-10 «Профилактика ВИЧ-инфекции».

8. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Р 2.2.2006-05.

9. Методические рекомендации 2.2.9.2242-07 «Состояние здоровья работающих в связи с состоянием производственной среды. Гигиенические и эпидемиологические требования к условиям труда медицинских работников, выполняющих работы, связанные с риском возникновения инфекционных заболеваний».

10. Методические рекомендации МР 3.5.1.0113-16 «Использование перчаток для профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в медицинских организациях» (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 02.09.2016).

32 3. Сокращения

СОП – стандартная операционная процедура.

СанПиН – санитарные правила и нормы.

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

ИСМП – инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи.

ИМН – изделия медицинского назначения.

ПСО – предстерилизационная очистка.

4. Правила использования средств индивидуальной защиты

1. СИЗ, используемые для профилактики ИСМП:

1.1. Спецодежда:

1.1.1. Медицинский халат, медицинский костюм многоразового использования.

1.1.2. Медицинский халат, медицинский костюм, нарукавники одноразового использования.

1.1.3. Медицинский халат стерильный одноразовый.

1.2. Медицинская шапочка;

1.3. Перчатки одноразового использования (стерильные и нестерильные).

1.4. Медицинская маска одноразового применения (класс маски «FPP2 и 3»).

1.5. Защитные очки.

1.6. Защитный фартук.

1.7. Бахилы (одноразовые, многоразовые (тканевые)).

2. Смена рабочей одежды сотрудниками в кабинетах лучевой диагностики, режимных кабинетах (процедурный кабинет, манипуляционный и др.) должна проводиться ежедневно и по мере загрязнения биологическими выделениями пациентов или нарушения целостности защитной одежды.

3. Правила использования перчаток:

3.1. Перед надеванием нестерильных и стерильных перчаток проводится соответствующая гигиеническая обработка рук.

3.2. Перчатки надевают после полного высыхания антисептика на руках.

3.3. После снятия перчаток проводится гигиеническая обработка рук.

4. Медицинские перчатки необходимо надевать:

– во всех случаях, когда возможен контакт с кровью или другими биологическими субстратами, потенциально или явно загрязненными микроорганизмами;

– при контакте со слизистыми оболочками;

– при контакте с поврежденной кожей;

– при использовании колющих и режущих инструментов (ИМН);

– при проведении диагностических и лечебных манипуляций.

5. При выполнении неинвазивных диагностических процедур, а также при работе с имплантированными портами сосудистых устройств

(катетеров), катетеризации периферических вен и введении лекарственных препаратов в периферические вены, а также при обработке загрязненных медицинских инструментов и материалов рекомендуется использовать нестерильные диагностические перчатки.

6. Смена перчаток производится после приема каждого пациента.

7. При оказании неотложной медицинской помощи в экстренных ситуациях необходимо использовать: медицинский халат или костюм с длинными рукавами либо с короткими (при наличии нарукавников), шапочку, маску, нестерильные перчатки.

8. При работе с сосудистым катетером необходимо использовать: рабочий медицинский халат или костюм с длинными рукавами либо с короткими (при наличии нарукавников), шапочку, маску, стерильные перчатки.

9. При оказании медицинской помощи пациентам с подозрением на инфекционное заболевание или установленным диагнозом:

9.1 При инфекциях, передающихся воздушно-капельным, воздушно-пылевым и контактно-бытовым путем, необходимо использовать халат, маску, шапочку, перчатки. Спецодежда должна максимально защищать открытые участки кожи от попадания микроорганизмов. Чистую спецодежду для работы с инфекционными пациентами размещают в специально отведенной зоне, сотрудник надевает ее перед началом работы; по окончании работы сотрудник должен аккуратно снять использованную спецодежду, в том числе шапочку, маску, и сложить в емкость для дезинфекции. Дополнительным средством защиты является использование бахил и размещение дезинфекционного коврика на входе для предотвращения контаминации прочих помещений. Дверные ручки и поверхности, с которыми соприкасается пациент, должны регулярно тщательно обрабатываться дезинфицирующим раствором. Сотрудники должны тщательно соблюдать личную гигиену.

10. При проведении дезинфекции изделий медицинского назначения многоразового и одноразового применения необходимо использовать: медицинский халат или костюм, очки, маску, шапочку, нестерильные перчатки.

11. При разведении дезинфицирующих растворов необходимо использовать дополнительный халат, маску, шапочку, респиратор, нестерильные перчатки.

13. При проведении уборки помещений необходимо сменить медицинский костюм, шапочку, нестерильные перчатки, маску.

5

147

СТАНДАРТНАЯ ОПЕРАЦИОННАЯ ПРОЦЕДУРА
«УБОРКА ПОМЕЩЕНИЙ С МЕДИЦИНСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ»
(Образец)

Содержание:

1. Область применения и цель создания.
2. Нормативные документы.
3. Основные термины и определения.
4. Персонал и ответственность.
5. Общие сведения.
6. Требования к помещениям и оборудованию для уборки.
7. Список оборудования для уборки помещений (зон) общего назначения и медицинского оборудования (возможный).
8. Примерный перечень работ при уборке помещений.
9. Хранение документов.
10. Корректирующие действия.
11. Приложение Е.1. Журнал учета проведения генеральных уборок.
12. Приложение Е.2. Журнал контроля концентраций рабочих растворов дезинфицирующих и стерилизующих средств.
13. Приложение Е.3. Технологическая карта на процессы профессиональной уборки.
14. Приложение Е.4. Схема точек риска при проведении уборки.

1. Область применения и цель создания

Целью стандартной операционной процедуры (СОП) является повышение качества медицинской помощи. Реализуется поэтапный подход к внедрению системы менеджмента качества в медицинской организации.

Задачей СОП является выполнение требований нормативной документации, а именно уборка помещений (зон) с медицинским оборудованием в соответствии со стандартными операционными процедурами.

Область применения СОП – структурные подразделения медицинской организации, кабинеты отделений лучевой диагностики, где происходит использование медицинского оборудования.

2. Нормативные документы

1. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.7.2790-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами».

2. Федеральный закон Российской Федерации от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».
3. Постановление главного санитарного врача от 18.05.2010 № 58 «Об утверждении СанПиН 2.1.3.2630-10 „Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность”».
4. Постановление главного санитарного врача от 09.06.2003 № 131 «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил СП 3.5.1378-03».

3. Основные термины и определения

Уборка – профессиональный комплекс мероприятий по организации технологических процессов, результатом которых является создание безопасного уровня чистоты и санитарного состояния.

Уход за поверхностями – поддержание поверхностей на необходимом уровне санитарного состояния и чистоты.

Дезинфекция поверхности – удаление микроорганизмов патогенного характера.

Технологическая инструкция по уборке – документ, который регламентирует последовательность операций технологического процесса профессиональной уборки, включает режим и условия ее проведения.

Технологическая карта – документ, который регламентирует последовательность технологических операций по шагам и условия ее проведения на конкретном рабочем месте.

Загрязнения, свободно лежащие на поверхности: загрязнения, которые легко удалить или поднять (пыль, сор, песок, волосы и т. п.).

Загрязнения, сцепленные с поверхностью: загрязнения, удаляемые с применением растворов специальных средств и/или сильных механических воздействий (разлитые и высохшие жидкости и растворы, масла, жиры, полимеры, соли и т. п.).

Загрязнения, проникшие в структуру материала: наиболее тяжело удаляемые загрязнения, за счет процессов диффузии, капиллярного подсоса внедрившиеся в поры и капилляры материала (растворы, кислоты, щелочи, масла, жиры, полимеры, красители, пигменты и т. п.).

51 4. Персонал и ответственность

Данная инструкция распространяется на весь персонал медицинской организации. Сотрудники организации несут ответственность в пределах своей компетенции.

Главный врач (Ф. И. О.), дублер (Ф. И. О.):

- за назначение ответственного лица и утверждение данной стандартной операционной процедуры;
- за контроль ее исполнения.

Уполномоченный по качеству (Ф. И. О.):

- за наличие в структурных подразделениях данного Порядка (СОП), своевременную его актуализацию;
- за обучение медицинского и фармацевтического персонала и за проведение инструктажа по процедуре уборки помещений с медицинским оборудованием;
- за проверку соблюдения сотрудниками требований данной процедуры.

Главная медицинская сестра (Ф. И. О.):

- за организацию обеспечения достаточным количеством средств необходимых для уборки помещений (зон) с медицинским оборудованием;
- за организацию работы по исполнению данной операционной процедуры в отделениях.

Сотрудники организации, осуществляющие практическую деятельность, медицинские сестры, рентгенолаборанты (Ф. И. О.):

- за соблюдение требований данной процедуры в рамках исполнения должностных обязанностей;
- за контроль ведения технологической карты уборки помещений;
- ответственность за качество санитарной обработки оборудования, уборки помещений несет сотрудник, непосредственно выполняющий данные процедуры согласно должностным обязанностям.

Лица, перечисленные выше, являются персонально ответственными лицами за выполнение требований данной стандартной операционной процедуры в помещениях в пределах своей компетенции. В случае несоблюдения описанной операционной процедуры и возникновения ущерба он будет восстановлен за счет виновных лиц.

5. Общие сведения

Уборка помещений (зон) отделения лучевой диагностики может быть разделена на три типа в зависимости от вида:

1. Ежедневная (предварительная, текущая и заключительная).
2. Заключительная (в случае выявления инфекционного заболевания).
3. Генеральная уборка.

Предварительная уборка осуществляется перед началом работы в целях

снижения уровня микроорганизмов на обрабатываемых поверхностях до безопасного. Заключительная ежедневная уборка проводится в конце рабочего дня (смены). Текущая уборка проводится в течение рабочей смены для поддержания чистоты и соблюдения санитарно-эпидемиологического режима в помещениях.

Генеральная уборка – проводится глубокая очистка всех поверхностей, удаляются **112** опившиеся загрязнения, обрабатываются все доступные поверхности.

В случае выявления у пациента инфекционного заболевания проводится внеплановая заключительная уборка с обработкой всех поверхностей по режиму дезинфекции, рекомендованному производителем.

В отделениях лучевой диагностики сухая уборка не допускается! Влажная уборка проводится инвентарем, имеющим соответствующую маркировку, с помощью текстильных материалов, тряпок, салфеток и других средств.

После **5** оведения влажной уборки на твердом покрытии и открытых поверхностях должны отсутствовать **51** идимые невооруженным глазом, свободно лежащие загрязнения, мусор, песок, пыль, волокна **4** от ветоши, а также разводы, липкий налет, мутные пленки, капли и брызги.

Уборочный инвентарь (ветошь, щетки, швабры) подлежит дезинфекции после уборки.

Для хранения уборочного инвентаря отводится отдельное помещение: дезинфицирующие, моющие и моюще-дезинфицирующие средства хранятся в оригинальной упаковке в специально отведенных местах вместе с инструкциями по применению **5** Отходы, образующиеся при **64** ведении операции по уборке помещений отделения лу**5**евой диагностики, подлежат размещению **101** соответствии с требованиями об отходах производства и потребления, а также требованиями работы с медицинскими отходами различных классов опасности.

6. Требования к помещениям и оборудованию для уборки

1. П**5**ещения должны содержаться в соответствии с правилами санитарного эпидемиологического режима.

2. Перед входом в отделение необходимо предусмотреть приспособление для очистки обуви от грязи. Очищать приспособление необходимо не реже одного раза в смену. **5**

3. Поверхности стен, пола, потолков должны быть гладкими и допускать проведение влажной уборки с использованием дезинфицирующих средств.

4. Материалы помещений должны иметь антистат**5**ические свойства, а также документы качества и гигиенические сертификаты.

5. Диагностическое оборудование должно быть расположено таким образом, чтобы оно было **5**оступно для проведения влажной уборки и исключало накопление пыли.

6. Для хранения уборочного инвентаря выделяется специальное помещение (санитарная комната), в котором хранятся материалы, применяемые при уборке, также моющие, дезинфицирующие и моюще-дезинфицирующие средства.

7. Схема цветового кодирования инвентаря размещается в зоне хранения инвентаря.

8. Различные дезинфицирующие средства не разрешается смешивать во избежание выделения потенциально вредных паров, которые могут затруднять дыхание и изменения химических свойств рабочих растворов.

9. Все дезинфицирующие средства должны иметь хорошо читаемую этикетку и инструкцию по применению. Емкости с рабочими растворами дезинфицирующих средств должны иметь плотно закрытые крышки четко подписаны этикетками с указанием наименования дезинфицирующего средства, его концентрации, назначения, даты приготовления и предельного срока годности раствора.

10. При приготовлении рабочих растворов дезинфицирующих средств необходимо использовать средства индивидуальной защиты, например: халат, маску, перчатки и защитные очки. Попадание химических веществ, лежащих в основе дезинфицирующих средств, может нанести вред здоровью, коже или глазам при соприкосновении с ними без средств защиты.

11. Работа с дезинфицирующими средствами без использования средств индивидуальной защиты не допускается.

12. В месте проведения уборки необходимо соблюдать правила техники безопасности, при необходимости возможно размещение желтых знаков безопасности в видных местах. Например, знака «Внимание! Мокрый пол!».

13. При уборке помещений с помощью дезинфицирующих средств необходимо соблюдать правила вентиляции, чтобы не наблюдалась концентрация вредных паров.

14. После использования дезинфицирующее средство необходимо плотно закрыть, чтобы предотвратить его испарение и утечку.

15. Инвентарь должен храниться в сухом виде и в условиях хорошей вентиляции во избежание размножения микроорганизмов во влажной среде.

16. Все оборудование должно иметь цветную маркировку и храниться в санитарной комнате в специальном шкафу или другом специально отведенном для этого месте.

17. Оборудование с одной цветной маркировкой должно храниться отдельно от оборудования с другой маркировкой, для того чтобы предотвратить перекрестное загрязнение чистых и грязных объектов.

7. Список оборудования для уборки помещений (зон) отделения лучевой диагностики, медицинских изделий и медицинского оборудования (возможный)

Таблица Е.1 – Список оборудования для уборки помещений, медицинских изделий и медицинского оборудования (возможный)

| Наименование оборудования | Количество |
|---|------------|
| Швабра для мытья пола с ветошью | 1 |
| Ведро для мытья пола (желтого цвета) | 1 |
| Ведро для мытья оборудования (желтого цвета) | 1 |
| Ведро для мытья стен (желтого цвета) | 1 |
| Ветошь для протирки оборудования (материя, предназначенная для уборки и мытья оборудования) желтого цвета | 1 |
| Ветошь для уборки стен (желтого цвета) | 1 |
| Ветошь для уборки столов, офисной техники, светильников (голубого цвета) | 1 |
| Влажные чистящие салфетки для удаления грязи и пыли с наружных поверхностей столов, прочего офисного оборудования и техники | 1 |
| Ветошь для пола (техническая материя, предназначенная для уборки и мытья полов) | 1 |
| Дезинфицирующее средство № 1 (для дезинфекции поверхностей в помещениях, шкафов, холодильников) | 1 |
| Дезинфицирующее средство № 2 (для обеззараживания уборочного материала) | 1 |
| Дезинфицирующее средство с моющим эффектом | 1 |
| Тканевые салфетки | 1 |
| Контейнер для сбора биологических жидкостей | 1 |
| Средство для мытья окон | 1 |
| Универсальная моющая жидкость для полов и стен | 1 |
| Ветошь для уборки потолка | 1 |

8. Примерный перечень работ при уборке помещений

Ежедневная уборка помещений отделения лучевой диагностики может включать в себя:

- влажную уборку пола с использованием ручного инвентаря;
- дезинфекцию пола;
- удаление пятен спонтанных загрязнений;
- влажную уборку и дезинфекцию поверхностей;
- дезинфекцию дверных ручек;
- очистку и дезинфекцию дверей, дверных коробок, включая доводчики;
- очистку и дезинфекцию письменных столов, тумбочек, перемещение документов и возвращение на место;
- протирание от пыли папок с документацией;
- очистку корпуса оргтехники и телефона;
- очистку и дезинфекцию стен высотой не более 2 м, подоконников и оконных жалюзи;
- очистку зеркал.

Текущая уборка включает в себя:

- поддержание в чистоте твердых напольных покрытий;
- транспортировку мусора к местам его накопления и загрузку в контейнеры;
- проветривание помещений;
- своевременное удаление загрязнений с поверхностей, контактирующих с пациентом;
- сбор и своевременное удаление медицинских отходов.

Генеральная уборка осуществляется по графику – не реже одного раза в месяц (либо не реже одного раза в семь дней, если в кабинете проводятся инвазивные процедуры). При генеральной уборке проводятся:

- дезинфекция пола с использованием ручного инвентаря, обработка плинтусов;
- дезинфекция стен с использованием ручного инвентаря на высоту не менее 2-х метров;
- дезинфекция оборудования с использованием ручного инвентаря (аппаратов, кушеток, шкафов и пр.);
- дезинфекция светильников, подоконников, оконных жалюзи;
- обработка дезинфицирующими средствами пола, оборудования с использованием ручного инвентаря;
- удаление пятен и спонтанных загрязнений;
- дезинфекция дверных ручек;
- очистка и дезинфекция дверей, дверных коробок, включая доводчики;
- очистка и дезинфекция письменных столов, тумбочек, перемещение документов и возвращение их на место;
- протирание от пыли книг и папок с документацией;
- очистка корпуса техники и телефона;
- глубокая очистка и дезинфекция батарей, предметов мебели с перестановкой, стеклянных поверхностей, датчиков, камер наблюдения, и других мелких предметов интерьера.

Генеральная уборка с применением дезинфицирующих средств проводится с помощью способов протирания и/или орошения с последующим обеззараживанием воздуха. Обработка диагностической аппаратуры методом орошения строго запрещена.

Дезинфицирующий раствор наносят на объекты уборки путем протирания или орошения. Затем поверхности протирают чистыми тканевыми салфетками, смоченными водопроводной водой (необходимости), и проводят обеззараживание воздуха в помещении с записью в соответствующей документации.

9. Хранение документов

Журнал учета проведения генеральных уборок – 1 год после заполнения.

Журнал контроля концентрации рабочих растворов дезинфицирующих и стерилизующих средств – 1 год после заполнения. Журнал регистрации и контроля работы бактерицидной установки – 1 год. Технологическая карта на процессы профессиональной уборки – 1 год после заполнения.

10. Корректирующие действия

В случае выявления отклонения в проведении процедуры, а также в случае необходимости ее пересмотра необходимо провести анализ несоответствий, определить причины возникших несоответствий и внести их в план корректирующих действий.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ

Применение

Компьютерная томография органов грудной клетки рекомендована к применению для установления клинически подтвержденного случая COVID-19 в амбулаторных и стационарных условиях, а также для оценки динамических изменений, в том числе для контроля терапевтической эффективности, оценки готовности к выписке.

В стационарных условиях у пациентов с подозрением или верифицированной COVID-19 КТ проводят:

1. В день госпитализации для начального обследования пациентов, обратившихся со среднетяжелыми или тяжелыми проявлениями, соответствующими инфекции COVID-19, с любой претестовой вероятностью инфицирования COVID-19 (при условии отсутствия у пациента на руках адекватного описания и изображений КТ ОГК в DICOM на электронном носителе (ЕРИС, ЕМИАС, диск) давностью не более 3-х суток при отсутствии ухудшений клинической картины; при отсутствии возможности МО доступа к электронным носителям (ЕРИС, ЕМИАС) или технических возможностей передачи информации с электронного носителя врачу лучевой диагностики ОЛД МО). КТ исследования таким пациентам рекомендуются независимо от результатов лабораторных тестов на COVID-19 или их доступности.

2. Повторная КТ выполняется через 2–3 дня.

3. Последующие контрольные КТ ОГК выполняются каждые 2–3 дня в случаях отсутствия ожидаемого терапевтического эффекта или при клиническом ухудшении пациента. Задачами контрольных КТ являются: оценка прогрессирования COVID-19, выявление вторичной сердечно-легочной патологии (тромбоэмболия легочной артерии, суперинфекция в виде бактериальной пневмонии, проявления сердечной недостаточности). В прочих случаях контрольная КТ выполняется через 5–7 дней от момента поступления пациента в стационар.

4. Не ранее, чем за одни сутки до выписки с целью оценки динамики процесса и выявления возможных последствий.

Компьютерная томография ОГК выполняется с применением протокола стандартной КТ ОГК, установленным производителем оборудования. Сканирование проводится в высоком разрешении. Проведение КТ ОГК пациентам на ИВЛ возможно только при наличии технических условий возможности доставки пациента в кабинет или на передвижном аппарате. При исследовании пациентов на ИВЛ задержка дыхания осуществляется при короткой остановке дыхательных движений.

Внутривенное контрастирование не требуется, но может применяться при подозрении на другие патологические состояния (тромбоэмболия легочной артерии, онкологические заболевания и т.д.).

Информация для рентгенолаборантов: методика проведения КТ ОГК приведена в приложении А.

Рекомендации по использованию КТ-протокола для оценки пневмонии

При направлении пациентов для диагностики пневмонии или ее контроля КТ-исследование рекомендуется выполнять по протоколам, установленным производителями с использованием рекомендаций.

При этом необходимо руководствоваться следующими условиями:

1. Напряжение – 120 кВ.
2. Сила тока настраивается автоматически в зависимости от топограммы.
3. Легкие на всем протяжении должны попадать в область сканирования.
4. Направление сканирования – от диафрагмы к верхушкам легких.
5. Сканирование выполняется при задержке дыхания на глубине вдоха.
6. Время сканирования органов грудной клетки – до 15 секунд.
7. Внутривенное введение контрастного средства – отсутствует.
8. Поле обзора (FOV) – 350 мм.
9. Толщина срезов $\leq 1,5$ мм для компьютерной томографии высокого разрешения⁴).
10. Шаг между срезами равен толщине среза или меньше его.
11. Для оценки патологических изменений «матового стекла» рекомендуется использовать режимы минимальной интенсивности (MinIP) толщиной 3 мм, для оценки солидных узлов (участков консолидации) – режимы максимальной интенсивности (MIP) толщиной 10 мм⁵.
12. Использование легочного окна для оценки паренхимы легких: центр – 500, ширина – 1500.

13. Фильтр реконструкции (kernel) – легочный:

- Toshiba – FC40 / FC51 / FC52 / FC53;
- GE – LUNG;
- SIEMENS – B70 / B75 / B80;
- Philips – Y-sharp (YC) / LUNG.

При наличии выраженных двигательных артефактов (например, от кашля), не позволяющих интерпретировать КТ-картину, необходимо просканировать пациента повторно.

В настоящее время нет достаточных доказательств для применения ультранизкодозного КТ протокола ОГК, используемого для скрининга рака легкого (дозовая нагрузка менее 1 миллизиверта),⁴³ для диагностики коронавирусной инфекции COVID-19. Тем не менее, в соответствии с

⁴ MacMahon H., Naidich D., Goo J.M. et al. Guidelines for Management of Incidental Pulmonary Nodules Detected on CT Images: From the Fleischner Society 2017 // Radiology 2017. Vol. 284, №1. P. 228–243.

⁵ Li W.J., Chu Z.G., Zhang Y. et al. Effect of Slab Thickness on the Detection of Pulmonary Nodules by Use of CT Maximum and Minimum Intensity Projection // AJR Am J Roentgenol. 2019. Vol. 213, №3. P. 562–567. DOI:10.2214/AJR.19.21325.

рекомендациями Всемирной организации здравоохранения, при проведении КТ для взрослых при подозрении на COVID-19 рекомендуется снижать дозу лучевой нагрузки при выполнении КТ ОГК⁶. В результате завершено исследования «LDCT in COVID-19 Pneumonia and Prospective Moscow Study (LDCTiP)» при подозрении на COVID-19 рекомендуется использовать *специализированный низкодозный КТ-протокол «НДКТ для COVID-19»*⁷.

Протокол низкодозной компьютерной томографии при подозрении на COVID-19

Компьютерный томограф:

– 64-срезовый компьютерный томограф без алгоритмов итеративной реконструкции.

Протокол сканирования:

- напряжение: 120 кВ;
- сила тока: Sure exp.3D – 36 (для КТ-сканирования со сниженной дозой лучевой нагрузки сила тока настраивается автоматически по всей длине сканирования в диапазоне от 10–500 мА, при условии, что показатель SD на 5,0 мм срезах будет стремиться к 36);
- Rotation time (время ротации) – 0,5 с;
- Direction – out (направление от ног к голове);
- Modulation XY (модуляция силы тока) – on (включено);
- Collimation (коллимация) – 64*0,5мм;
- Helical Pitch (объемный питч) – 53,0;
- сканирование выполняется при задержке дыхания на глубине вдоха;
- Time (время КТ-сканирования) – в среднем 6 sec (показатель будет меняться в зависимости от индивидуальных конституциональных особенностей пациентов);
- итеративные реконструкции – функционал отсутствует.

Реконструкция №1 (используется для Sure exp.3D):

- Matrix 512*512;
- D-FOV – 350 mm;
- Length – 300 mm;
- Reconstruction image filter – FBP QDS+;
- Reconstruction kernel-FC07 – мягкие ткани;
- Thickness – 5.0 mm;
- Increment – 5.0 mm.

Реконструкция №2 (легкие):

- Matrix 512*512; D-FOV – 350 mm;
- Length – 300 mm;

⁶ World Health Organization (2020). Use of chest imaging in COVID-19: a rapid advice guide, 11 June 2020. World Health Organization. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332336>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

⁷ ClinicalTrail.gov Identifier: NCT04379531. URL: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04379531>.

- Reconstruction image filter – FBP QDS+;
- Reconstruction kernel – FC51;
- Thickness – 1.0 mm;
- Increment – 1.0 mm.

Реконструкция №3 (мягкие ткани):

- Matrix 512*512;
- D-FOV – 350 mm;
- Length – 300 mm;
- Reconstruction image filter – FBP QDS+;
- Reconstruction kernel – FC07;
- Thickness – 1.0 mm;
- Increment – 1.0 mm.

Семиотика

При проведении КТ ОГК к **типичным рентгенологическим проявлениям** вирусной пневмонии COVID-19 относят:

- многочисленные уплотнения легочной паренхимы по типу «матового стекла» преимущественно округлой формы, различной протяженности с/без консолидации;

- утолщение междолькового интерстиция по типу «бульжной мостовой»;
- периферические, мультилобарные локализации⁸.

Поражение чаще носит двусторонний характер.

К **дополнительным** признакам относятся:

- участки консолидации, перилобулярные уплотнения;
- симптом воздушной бронхограммы;
- плевральный выпот, гидроторакс (двусторонний, преобладает слева).

Указанные признаки преимущественно определяются на 5–12 сутки заболевания.

Проявления на КТ ОГК, которые **нетипичны или редки** для COVID-19:

- уплотнения легочной паренхимы по типу «матового стекла» центральной и прикорневой локализации;

- единичные солидные узелки;
- наличие кавитаций;
- лимфаденопатия;
- очаговая диссеминация;
- симптом «дерево в почках»;
- пневмосклероз/пневмофиброз.







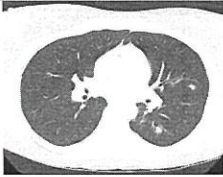

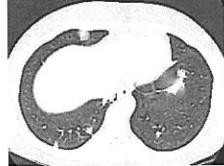

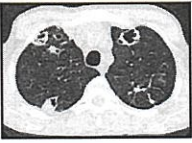
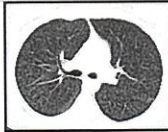

При оценке компьютерных томограмм выделяют несколько степеней вероятности наличия вирусной пневмонии COVID-19 (таблицы 2, 3).

⁸ Встречается как нижнедолевое, периферическое, периваскулярное расположение, так и выраженное поражение парамедиастинальных отделов с интактными периферическими отделами.

Таблица 2 – Степень вероятности наличия вирусной пневмонии COVID-19 по КТ-признакам

| Вероятность | Признаки | Локализация |
|--|--|---|
| Высокая вероятность/ типичная картина | <ul style="list-style-type: none"> – многочисленные уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла» преимущественно округлой формы, различной протяженности с/без консолидации; – утолщение междолькового интерстиция по типу «бульжной мостовой»; – симптом воздушной бронхограммы | –расположение преимущественно двустороннее, нижнедолевое, полисегментарное, периферическое, периваскулярное |
| Средняя вероятность/ неопределенная картина | <ul style="list-style-type: none"> – многочисленные/единичные уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла» преимущественно округлой формы, различной протяженности с/без консолидации; – перилобулярные уплотнения; – симптом «обратного гало (ореола)» | – расположение преимущественно одностороннее, периферическое, перибронхиальное |
| Низкая вероятность/ нетипичная картина | <ul style="list-style-type: none"> – единичные малые уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла» различной формы и непериферической локализации; – участки уплотнения паренхимы по типу консолидации или без зон «матового стекла» | – расположение преимущественно одностороннее |

Таблица 3 – Оценка вероятности наличия вирусной пневмонии COVID-19 по КТ-паттернам, элементы дифференциальной диагностики

| КТ-паттерн COVID-19 | Локализация | Основные признаки | Дополнительные признаки | |
|--|---|---|--|---|
| Высокая вероятность/типичная картина |  <p>Расположение преимущественно двустороннее, нижнедолевое, полисегментарное, периферическое, периваскулярное</p> |  <p>Многочисленные периферические уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла» преимущественно округлой формы, различной протяженности</p> |  <p>Утолщение междолькового интерстиция по типу «бульжной мостовой», участки консолидации, симптом воздушных бронхограмм</p> | |
| Средняя вероятность/неопределенная картина |  <p>Расположение преимущественно одностороннее, периферическое, перибронхиальное</p> |  <p>Многочисленные/единичные уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла» преимущественно округлой формы, различной протяженности с/без консолидации</p> |  <p>Перилобулярные уплотнения, симптом «обратное гало (ореол)»</p> | |
| Низкая вероятность/нетипичная картина |  <p>Расположение преимущественно одностороннее</p> |  <p>Единичные малые уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла» различной формы и непериферической локализации</p> |  <p>Наличие участков инфильтрации по типу консолидации без участков уплотнения по типу «матового стекла», лобарных инфильтратов</p> | |
| Некоторые нехарактерные признаки |  <p>Лобарный инфильтрат</p> |  <p>Кавитация</p> |  <p>Очаговая диссеминация</p> |  <p>Симптом «дерево почек»</p> |

Способы для оценки выраженности изменений в легких у пациентов с предполагаемым или установленным COVID-19 [10]:

1. Визуальная оценка.
2. Применение полуколичественных авторских шкал.
3. На основании компьютерных программ для оценки (в том числе автоматизированной) ¹⁶плотности легких и составления карт плотности легочной паренхимы.

В первые месяцы пандемии COVID-19 для оценки выраженности изменений преимущественно использовались полуколичественные шкалы, хотя частота их применения в рутинной клинической работе была незначительной⁹. Эти инструменты основывались на разработках для диагностики вирусной пневмонии SARS¹⁰ и предполагали отдельный расчет объема и вида поражений для долей и сегментов легких с последующим суммированием результатов. Для валидации клинической значимости предложенных шкал проведено статистическое сопоставление их точности и тяжести состояния пациента по клиничко-лабораторным показателям. Установлено, что полуколичественные шкалы ассоциируют рентгенологическую картину и тяжесть состояния пациента с высокой точностью (площадь под кривой – 0,87, чувствительность – 80–92%, специфичность – 83–100%), а также являются надежным предиктором летального исхода (отношение шансов – 8,33 при 95% ДИ 3,19–21,73)¹¹. Однако, в условиях пандемии COVID-19, при возрастающей

⁹ Chang Y.C., Yu C.J., Chang S.C. et al. Pulmonary sequelae in convalescent patients after severe acute respiratory syndrome: evaluation with thin-section CT // *Radiology*. 2005. Sep. Vol. 236, №3. P. 1067–1075; Haseli S., Khalili N., Bakhshayeshkaram M. et al. Lobar Distribution of COVID-19 Pneumonia Based on Chest Computed Tomography Findings. A Retrospective Study // *Arch Acad Emerg Med*. 2020. Vol. 8, №1. P. e55; Inui S., Fujikawa A., Jitsu M. et al. Chest CT Findings in Cases from the Cruise Ship «Diamond Princess» with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) // *Radiol Cardiothorac Imaging*. 2020. Mar 17. Vol. 2, № 2. P. e200110. DOI: 10.1148/ryct.2020200110; Prokop M., van Everdingen W., van Rees Vellinga T. et al. CO-RADS: A Categorical CT Assessment Scheme for Patients Suspected of Having COVID-19-Definition and Evaluation // *Radiology*. 2020. Vol. 296, №2. P. E97–E104. DOI:10.1148/radiol.2020201473; Shen C., Yu N., Cai S. et al. Quantitative computed tomography analysis for stratifying the severity of Coronavirus Disease 2019 [published online ahead of print, 2020 Mar 6] // *J Pharm Anal*. 2020. Vol. 10, №2. P. 123–129. DOI:10.1016/j.jpha.2020.03.004.

¹⁰ Pan F., Ye T., Sun P. et al. Time Course of Lung Changes at Chest CT during Recovery from Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) // *Radiology*. 2020. Vol. 295, №3. P. 715–721. URL: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200370>.

¹¹ Francone M., Iafrate F., Masci G.M. et al. Chest CT score in COVID-19 patients: correlation with disease severity and short-term prognosis [published online ahead of print, 2020 Jul 4] // *Eur Radiol*. 2020. Vol. 30, 12. P. 6808–6817. DOI:10.1007/s00330-020-07033-y; Li K., Wu J., Wu F. et al. The Clinical and Chest CT Features Associated With Severe and Critical COVID-19 Pneumonia // *Invest Radiol*. 2020. Vol. 55, №6. P. 327–331. DOI:10.1097/RLI.0000000000000672; Lyu P., Liu X., Zhang R. et al. The Performance of Chest CT in Evaluating the Clinical Severity of COVID-19 Pneumonia: Identifying Critical Cases Based on CT Characteristics // *Invest Radiol*. 2020. Vol. 55, №7. P. 412–421. DOI:10.1097/RLI.0000000000000689; Yang R., Li X., Liu H. et al. Chest CT Severity Score:

нагрузке на медицинские организации применение полуколичественных шкал затруднительно и неэффективно с точки зрения производительности труда.

Была предложена визуальная оценка, основанная на определении примерного объема уплотненной легочной ткани в обоих легких, без отдельных расчетов для сегментов и долей¹².

В таблице 4 приведена адаптированная шкала «КТ 1–4» для визуальной оценки зависимости тяжести общего состояния от характера и выраженности рентгенологических признаков (по данным компьютерной томографии). Процент поражения оценивается отдельно по каждому легкому. Степень изменений оценивается по легкому с наибольшим поражением (вне зависимости от наличия постоперационных изменений).

Визуальная оценка более адекватна производственной ситуации, приемлема для рутинного применения и эффективна для быстрой маршрутизации пациентов и конструктивного взаимодействия врачей-рентгенологов и врачей-клиницистов.

Валидация метода визуальной оценки степени поражения легочной паренхимы по данным КТ ОГК проведена путем прогнозирования летальных исходов у больных COVID-19 с ее помощью¹³. Доказана статистически значимая тенденция направленного изменения доли умерших пациентов среди различных категорий по шкале «КТ 1–4». Вероятность летального исхода направленно увеличивается от КТ–1 до КТ–4. При переходе к более высоким категориям (КТ–3 и КТ–4) происходит ускорение прироста риска летального исхода. Анализ общей выживаемости с помощью регрессионной модели Кокса показал, что категория по шкале «КТ 1–4» была статистически значимо ассоциирована со временем до наступления смерти от COVID-19. При переходе из одной категории КТ в следующую риск смерти увеличивался в среднем на 38% (95% ДИ 17,1; 62,6). Таким образом, визуальная шкала «КТ 1–4» является предиктором смерти у пациентов с COVID-19; она удобна для практического применения. Метод включена во Временные методические рекомендации Минздрава России для оценки поражения паренхимы легкого по данным КТ ОГК.

Программные методы количественного определения степени поражения (в том числе автоматизированные, основанные на технологиях искусственного интеллекта) отличаются достаточной надежностью и могут

An Imaging Tool for Assessing Severe COVID-19 // Radiology: Cardiothoracic Imaging. 2020. 2:2. DOI: 10.1148/rxct.2020200047.

¹² Revel M.P., Parkar A.P., Prosch H. et al. COVID-19 patients and the radiology department – advice from the European Society of Radiology (ESR) and the European Society of Thoracic Imaging (ESTI) [published online ahead of print, 2020 Apr 20] // Eur Radiol. 2020. Vol. 30, №9. P. 4903–4909. DOI:10.1007/s00330-020-06865-y.

¹³ Морозов С.П., Гомболевский В.А., Чернина В.Ю. [и др.]. Прогнозирование летальных исходов при COVID-19 по данным компьютерной томографии органов грудной клетки // Туберкулез и болезни легких. 2020. Vol. 98, № 6. P. 7–14. URL: <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2020-98-6-7-14>.

применяться при наличии технической возможности¹⁴. В ЕРИС ЕМИАС инструменты для автоматизированного анализа КТ ОГК ограниченно доступны в рамках научного эксперимента по применению технологий компьютерного зрения (www.mosmed.ai).

Таблица 4 – Оценка изменений легочной ткани при COVID-19 по данным КТ ОГК¹⁵

| Степень изменений | Основные проявления вирусной пневмонии |
|---|--|
| Легкая (КТ-1) | Зоны уплотнения по типу «матового стекла» с/без консолидации, ретикулярные изменения. Минимальный объем/распространенность. Вовлечение паренхимы легкого =<25% |
| Среднетяжелая (КТ-2) | Зоны уплотнения по типу «матового стекла» с/без консолидации, ретикулярные изменения. Средний объем/распространенность. Вовлечение паренхимы легкого – 25–50% |
| Тяжелая (КТ-3) | Зоны уплотнения по типу «матового стекла». Зоны консолидации, ретикулярные изменения. Значительный объем/распространенность. Вовлечение паренхимы легкого – 50–75%. Увеличение объема поражения – 50% за 24–48 часов на фоне дыхательных нарушений, если исследования выполняются в динамике |
| Критическая (КТ-4) | Диффузное уплотнение легочной ткани по типу «матового стекла» и консолидации в сочетании с ретикулярными изменениями. Гидроторакс (двусторонний, преобладает слева). Субтотальный объем/распространенность. Вовлечение паренхимы легкого >=75% |
| * Процент поражения оценивается отдельно по каждому легкому. Степень изменений оценивается по легкому с наибольшим поражением (вне зависимости от наличия постоперационных изменений) | |

Сопоставление оценок степени изменений при COVID-19 по результатам разных лучевых исследований с клиническими данными, а также алгоритмы маршрутизации приведены в разделе «Маршрутизация пациентов».

Течение патологического процесса COVID-19 можно разделить на четыре стадии (в скобках приведена примерная длительность):

- раннюю (0–4 дня),
- прогрессирования (5–8 дней),

¹⁴ Colombi D., Bodini F.C., Petrini M. et al. Well-aerated Lung on Admitting Chest CT to Predict Adverse Outcome in COVID-19 Pneumonia [published online ahead of print, 2020 Apr 17]. *Radiology*. 2020. Apr 17. DOI: 10.1148/radiol.20201433.

¹⁵ Во временных методических рекомендациях Минздрава России (версия 7 от 03.06.2020): «эмпирическая» визуальная шкала.

- пиковую (9–13 дней),
- разрешения (>14 дней).

Типичные КТ-признаки для каждой из стадий и ⁵ ⁴я оценки динамики патологического процесса приведены в таблицах 5.1 и 5.2.

Таблица 5.1 – Динамика развития рентгенологических признаков COVID-19

| Стадии процесса | Примерная длительность, сутки | Доминирующие КТ-признаки | Локализация, распространенность | Особенности |
|------------------|-------------------------------|--|--|---|
| Ранняя | 0–4 | Симптом «матового стекла», локальные ретикулярные изменения на фоне «матового стекла» | Субплеврально, преимущественно нижние доли, ограниченное число пораженных сегментов; одно- или двустороннее (50–75% случаев) распространение | До 20–50% пациентов могут не иметь КТ-проявлений на этой стадии |
| Прогрессирования | 5–8 | Симптом «бульжной мостовой», диффузные симптомы «матового стекла», появление очагов консолидации | Субтотальное, двустороннее распространение | - |
| Пиковая | 9–13 | Симптом консолидации, перилобулярные уплотнения, плевральный выпот (гидроторакс) | Пик объема поражения – примерно на 10-е сутки, затем постепенное его уменьшение | Сохраняются симптомы «матового стекла», «бульжной мостовой» |
| Разрешения | >14 | Частичное или полное разрешение (регресс). Симптом «матового стекла» может сохраняться как резидуально ¹ проявление. Допустимы новые зоны «матового стекла» не более 25% поперечного ⁴ размера гемиторакса | Уменьшение объема поражения, зон консолидации | Обязательно отсутствуют симптом «бульжной мостовой», плевральный выпот. Изменения могут сохраняться ¹ более 1 месяца |

Таблица 5.2 – Динамика развития рентгенологических признаков COVID-19

| Динамика процесса | Доминирующие КТ-признаки, локализация, распространенность |
|--|--|
| <p>Положительная динамика (стабилизация)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Преобразование участков «матового стекла» в уплотнения по типу консолидации (нарастание плотности измененных участков легочной ткани) без явного увеличения объема (протяженности) поражения легких. • Консолидация при благоприятном течении болезни: происходит развитие от центра к периферии, характерно появление тяжей, не прогрессирует в объеме. • Формирование картины организующейся пневмонии. • Уменьшение размеров уплотненных участков в легочной ткани |
| <p>Отрицательная динамика (прогрессирование)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Появление новых участков «матового стекла». • Увеличение размеров (протяженности, объема) имевшихся участков уплотнения по типу «матового стекла». • Слияние отдельных участков «матового стекла» в более крупные уплотнения вплоть до субтотального поражения легких. • Выраженность участков «матового стекла» по-прежнему значительно преобладает над консолидацией. • Консолидация при неблагоприятном течении болезни: происходит появление обширных участков консолидации (с тенденцией к панлобулярному распространению), они носят солидный, сливной характер. • Появление новых признаков других патологических процессов (левожелудочковая недостаточность, респираторный дистресс-синдром, бактериальная пневмония, абсцесс легкого, множественные септические эмболии, пневмоторакс, пневмоцистит, тромбоз мелких ветвей легочной артерии и т.д.) |
| <p>Респираторный дистресс-синдром</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Двухсторонние субтотальные уплотнения легочной ткани по типу консолидации и «матового стекла». Расположение в средних и верхних отделах легких. • Вздутие базальных сегментов. • Градиент уплотнений в зависимости от положения пациента (на спине, на животе). • Симптом воздушной бронхографии. • Увеличение объема поражения 50% за 24–48 часов на фоне дыхательных нарушений. • Гидроторакс |

Все выявленные при КТ изменения должны трактоваться с учетом эпидемиологической ситуации и клинико-лабораторных данных.

Поскольку на ранней стадии развития патологического процесса доминирующим признаком являются уплотнения по типу «матового стекла», то выявление распространенной консолидации при первичном исследовании свидетельствует о более позднем выявлении заболевания.

В ранней стадии результаты ОГК могут быть негативными. Нормальная КТ-картина не исключает инфекции COVID-19 и не является ограничением в проведении иммунологических (ПЦР) тестов.

В процессе развития заболевания увеличиваются размеры уплотнений по типу «матового стекла» и консолидации. Впоследствии, при благоприятном течении, изменения по типу «матового стекла» и консолидации регрессируют, возможно формирование фиброзных тяжей. Процессы консолидации могут протекать по-разному, свидетельствуя о положительной или отрицательной динамике (см. таблицу 5.2).

Любое появление новых уплотнений по типу «матового стекла» в динамике при отсутствии уплотнений по типу «матового стекла» на предыдущем КТ-исследовании считается *отрицательным прогностическим признаком*.

Внезапный рост концентрации Д-димера в анализах крови и клиническое подозрение на ТЭЛА являются важными критериями для выполнения КТ-ангиопульмонографии при условии, что ее положительный результат может оказать влияние на лечение и ведение пациента [10].

Длительность существования изменений в легких может существенно превышать сроки клинических проявлений инфекции. Наличие остаточных уплотнений в легочной ткани не влияет на длительность терапии инфекционного заболевания и не является показанием к ее продолжению в отсутствие клинических проявлений острого воспалительного процесса.

Клинические примеры течения патологического процесса COVID-19 представлены в приложении В.

Протоколы описания результатов компьютерной томографии органов грудной клетки

Результаты КТ ОГК при вирусной пневмонии описываются с помощью стандартизированного протокола или короткого протокола, приведенных в таблицах 6, 7.

Короткий протокол COVID-19 также рекомендован для применения в условиях первичного звена (для быстрой сортировки пациентов), в работе референс-центров.

1
Таблица 6 – Стандартизированный протокол описания результатов КТ ОГК

| | |
|---|---|
| Исследование | Первичное / повторное (сравнение с исследованием от ___) |
| Клиническая информация | Жалобы на протяжении ___ дней: |
| Изменения по типу «матового стекла»/консолидации/ретикулярные изменения на фоне «матового стекла» | <ul style="list-style-type: none"> – не выявлены – выявлены <p>Локализация⁵: правое легкое/левое легкое/двусторонние изменения.</p> <p>Распределение:</p> <ul style="list-style-type: none"> – преимущественно в периферических/центральных отделах – в передних/задних отделах – в верхних/нижних отделах <p>Контуры:</p> <ul style="list-style-type: none"> – округлые – четкие/нечеткие⁴ – имеется симптом «гало (ореола)»/«обратного гало (ореола)» <p>Правое легкое:</p> <ul style="list-style-type: none"> – до 25%, – 25–50%, – более 50%, – диффузное <p>Левое легкое:</p> <ul style="list-style-type: none"> – до 25%, – 25–50%, – более 50%⁴ – диффузное |
| Фоновые изменения ⁵ | <p>Фиброзные тяжи.</p> <p>Увеличение диаметра сосудов.</p> <p>Наличие плеврального выпота справа/слева.</p> <p>Увеличение лимфатических узлов</p> |
| Дополнительная информация | |
| Заключение | <p>Варианты для первичного исследования:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нет патологических изменений.¹ 2. КТ-признаки с высокой степенью вероятности (типичная картина)/средней степенью вероятности (неопределенная картина)/низкой степенью вероятности (нетипичная картина) могут быть ассоциированы с вирусной пневмонией COVID-19. Степень изменений КТ-1, КТ-2, КТ-3, КТ-4.¹ 3. КТ-признаки не соответствуют COVID-19. Другое заболевание или дифференциальный ряд. <p>Варианты для повторного исследования пациента с COVID-19:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стабильные изменения.¹ 2. Прогрессирование (отрицательная динамика).⁵ 3. Положительный ответ на проводимую терапию. 4. Иное. |

Таблица 7 – Короткий протокол описания результатов КТ ОГК

| | |
|--|---|
| <p>Описание</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Локализация (одно-/ двусторонняя). – Распределение (периферическое/диффузное/ и др.). – Характер изменений (множественные участки «матового стекла»/ консолидация/ и др.). <p>Правое легкое:</p> <ul style="list-style-type: none"> – до 25%, – 25–50%, – более 50%, – диффузное. <p>Левое легкое:</p> <ul style="list-style-type: none"> – до 25%, – 25–50%, – более 50%, – диффузное. <ul style="list-style-type: none"> – Фоновые изменения (только те, которые нельзя не отметить – онкология, свежая травма и др.) |
| <p>Заключение</p> | <p>КТ-картина вирусной пневмонии (в т.ч. COVID-19).</p> <p>КТ 4 степень*:</p> <p>КТ 4 – легкая, 93</p> <p>КТ-2 – среднетяжелая,</p> <p>КТ-3 – тяжелая,</p> <p>КТ-4 – критическая 4</p> |
| <p>*Степень изменений оценивается по легкому с наибольшим поражением</p> | |

РЕНТГЕНОГРАФИЯ

Применение

РГ ОГК применяется в амбулаторных и стационарных условиях как часть программы обследования для выявления COVID-19 при отсутствии возможности проведения компьютерной томографии.

При подозрении на COVID-19 назначение этого исследования делают, основываясь на особенностях симптоматики и клинических проявлений ОРВИ. Исходя из результатов РГ ОГК, пациент может быть маршрутизирован в соответствии с действующими регламентами или направлен на дополнительное обследование методом КТ ОГК.

РГ ОГК выполняется в передней прямой и боковой проекциях. При неизвестной локализации воспалительного процесса целесообразно выполнять снимок в правой боковой проекции.

В стационарных условиях РГ рекомендуется к применению у пациентов в критическом состоянии, находящихся в отделениях интенсивной терапии и реанимации, при невозможности их транспортировки. В таких случаях выполняют РГ ОГК передвижным рентгеновским аппаратом (в том числе ежедневно, в плановом порядке).

Медицинские организации могут рассмотреть возможность временного размещения мобильных рентгенографических устройств в отделениях интенсивной терапии и реанимации, при наличии показаний к проведению РГ ОГК. Поверхности этих машин можно легко чистить, избегая необходимости приводить пациентов в рентгенологические кабинеты, что дает возможность применять передвижные аппараты в палатах, боксах.

С использованием передвижного рентгенодиагностического аппарата рентгенография проводится в одной стандартной проекции: прямой задней при положении пациента на спине или в прямой передней при положении пациента на животе.

Радиационная безопасность при использовании передвижных аппаратов:

1. Вне зависимости от доступных сил и средств (в том числе при наличии 2-х и более передвижных рентгеновских аппаратов), в палате ОРИТ допускается одномоментное проведение только одного рентгенографического исследования.

2. При рентгенологическом исследовании обязательно проводится экранирование области таза, щитовидной железы, глаз и других частей тела; если они не подлежат исследованию, используются индивидуальные средства радиационной защиты, такие как: защитный фартук, воротник, пелерина или какие-либо другие специальные средства.

3. Кроме индивидуальных средств защиты, должны быть использованы передвижные – ширмы и экраны, которые также применяются для защиты персонала и других пациентов от рентгеновского излучения.

Информация для рентгенолаборантов: методика проведения РГ ОГК приведена в приложении Б.

Семиотика

При проведении РГ ОГК к **основным рентгенологическим проявлениям** вирусной пневмонии COVID-19 относятся:

– многочисленные уплотнения **1** легочной ткани различной формы, интенсивности и протяженности (чаще мультилобарное, полисегментарное, периферическое или базальное расположение);

– гидроторакс, чаще левосторонний;

– диффузное альвеолярное повреждение легких (симптом «белых легких»). Чаще поражение носит двусторонний характер. Объем вовлечения сегментов легких коррелирует с тяжестью течения болезни (рис. 1, 2, 3).

Проявления на РГ ОГК, которые **нетипичны или редки** для COVID-19:

– очаговая инфильтрация;

– очаговая диссеминация;

– полости распада;

– односторонний характер поражения легочной ткани;

– расширения корней легких.

Рентгенологические признаки воспалительных поражений **могут отсутствовать** на ранних сроках заболевания и при легком течении заболевания.

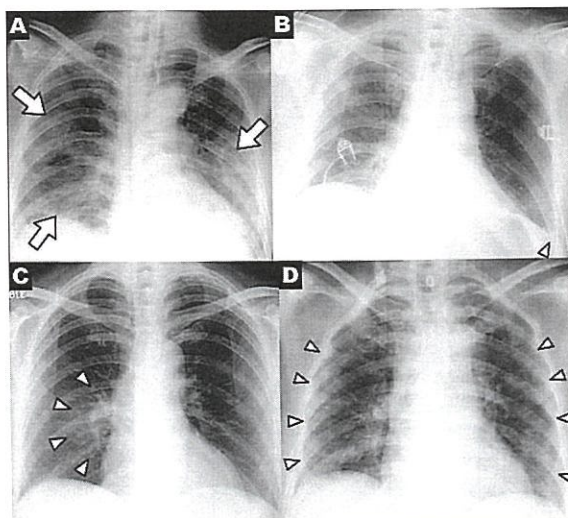


Рисунок 1 – Типичные проявления COVID-19: А – зоны уплотнения легочной ткани, В – плевральный выпот, С – прикорневое расположение, D – периферическое расположение¹⁶

¹⁶ Wong H.Y.F., Lam H.Y.S., Fong A.H.T. et al. Frequency and Distribution of Chest Radiographic Findings in COVID-19 Positive Patients // Radiology. [Published online first 27.02.2020]. DOI: 10.1148/radiol.2020201160.

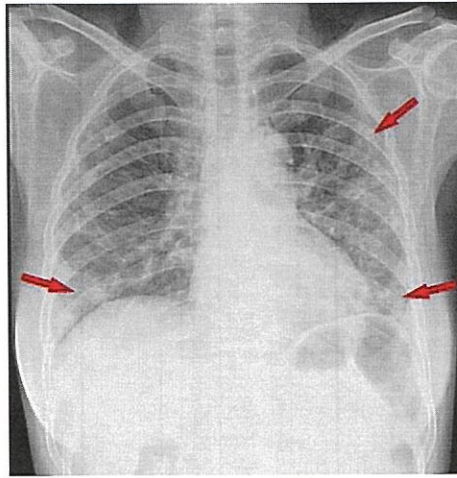


Рисунок 2 – Типичные проявления COVID-19: мультилобарные, полисегментарные уплотнения легочной ткани¹⁷

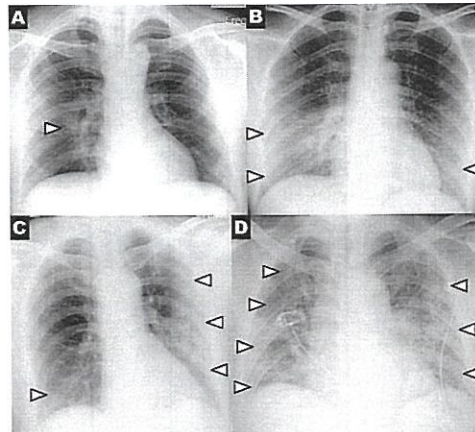


Рисунок 3 – Динамика проявлений COVID-19¹⁸

В таблице 8 приведена зависимость тяжести общего состояния¹ от характера и выраженности рентгенологических признаков (по данным РГ ОГК).

¹⁷ Zu Z.Y., Jiang M.D., Xu P.P. et al. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Perspective from China // Radiology. 2020. Feb 21. DOI: 10.1148/radiol.2020200490.

¹⁸ Wong H.Y.F., Lam, H.Y.S., Fong, A.H.T. et al. Frequency and Distribution of Chest Radiographic Findings in COVID-19 Positive Patients // Radiology. [Published online first 27.02.2020]. DOI: 10.1148/radiol.2020201160.

Таблиц 4 8 – Оценка степени изменений легочной ткани при COVID-19 по данным РГ ОГК

| Степень изменений | Основные проявления вирусной пневмонии |
|----------------------|---|
| Легкая (РГ-1) | Малоинтенсивные уплотнения легочной ткани округлой формы и различной протяженности (чаще мультилобарное периферическое или базальное расположение 4). Вовлечение паренхимы легкого = <25% |
| Среднетяжелая (РГ-2) | Неоднородные уплотнения легочной ткани округлой формы и различной протяженности (чаще мультилобарное периферическое или базальное расположение). Вовлечение паренхимы легкого – 25–50% 4 |
| Тяжелая (РГ-3) | Сливные уплотнения паренхимы по типу консолидации. Возможно уплотнение легочной ткани альвеолярного типа. Вовлечение паренхимы легкого – 50–75% 4 |
| Критическая (РГ-4) | Сливные уплотнения паренхимы по типу консолидации 4 31 Возможно уплотнение легочной ткани альвеолярного типа или диффузное альвеолярное повреждение легких (симптом «белых легких»). Плевральный выпот. 4 Вовлечение паренхимы легкого >=75% |

При описании результатов РГ ОГК необходимо учитывать следующие аспекты [10]. Наличие участков уплотнения легочной ткани, их расположение (периферическое, центральное, диффузное, нарастание в направлении диафрагмы/верхушек, если есть). Локальные изменения соотносят с отдельными долями и/или сегментами. Участки уплотнения легочной ткани при рентгенографии обычно не разделяют на «матовое стекло» и консолидацию. Указывают форму участков уплотнения: округлая, любая другая. Оценка интенсивности тени уплотнений в легких: низкая (обычно соответствует симптому «матового стекла» при КТ), средней интенсивности (обычно соответствует консолидации при КТ), высокая (может наблюдаться при тотальном или субтотальном поражении легких) или их сочетание. Указывают признаки нарушения легочного кровообращения: усиление (в т. ч. перераспределение в верхние доли) легочного рисунка, расширение корней легких, перибронхиальные муфты, линии Керли, расширение камер сердца, расширение сосудистой ножки сердца. При наличии – другие признаки патологии легких (полостные очаговые диссеминации, локальные долевыми и сегментарными уплотнениями и т.д.). В описании обязательно включают состояние плевральных синусов (признаки плеврального выпота), а также, при наличии, признаки пневмоторакса и/или пневмомедиастинума и/или пневмоперитонеума.

В случае первичного исследования рекомендуется указать вероятность соответствия выявленных изменений пневмонии COVID-19 – высокая/типичная

картина, средняя/неопределенная картина, низкая/нетипичная картина, норма – соотнесенная со степенью изменений легочной ткани (РГ1-4).

Сопоставление оценок степени изменений при COVID-19 по результатам разных лучевых исследований с клиническими данными⁴, а также алгоритмы маршрутизации приведены в разделе «Маршрутизация и тактика ведения пациентов».

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Ультразву¹⁶ое исследование легких не может заменить рентгенографию и КТ ОГК в диагностике пневмонии у пациентов с подозрением или подтвержденным диагнозом COVID-19, но при увеличении потока больных может быть включено в рациональный алгоритм диагностики пневмонии для отдельных групп пациентов (например, беременные, новорожд¹¹ые) при условии наличия подготовле¹¹ного врач²⁰е²⁰го персонала. Также при увеличении потока пациентов УЗИ легких может быть включено в рациональный алгоритм динамического наблюдения при условии наличия первоначальной информации об истинном объеме и ¹¹рине поражения легких и подготовленного врачебного персонала.

Ультразвуковое исследование легких у пациентов с подозрением или подтвержденным диагно¹⁶ом COVID-19 можно проводить ¹¹на любых ультразвуковых аппаратах при строгом соблюдении всех правил обеспечения безопасности работы персонала, дезинфекции помещений и оборудования. Предпочт¹⁶ельно ²³деление одного или нескольких ультразвуковых аппаратов только для работы с пациентами с подозрением или подтвержденным диагнозом COVID-19. В зависимости от контингента исследуемых и технического оснащения учреждения могут использоваться конвексные (предпочтительно для взрослых), линейные (предпочтительно для новорожденных и дете¹¹ младшего возраста), секторные фазированные и микроконвексные датчики.

В условиях быстрого распрост²⁶ения COVID-19 рекомендуется использование стандартизированной минимальной технологии ультразвуковог²⁶о исследования легких с использованием 14-и зон сканирования, подробно описанной в Консенсусном заявлении (версия 2) Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицин⁴е (РАСУДМ) об ультразвуковом исследовании легких в условиях COVID-19¹⁹. Если врач, проводящий ультразвуковое исследование у пациентов с предполагаемым или верифицированным диагнозом COVID-19 в конкретном учреждении, придерживается другой стандартизован²³ой технологии, которая хорошо знако²³ клиницистам данного учреждения, то нет необходимости менять подходы.

Ультразвуковые призна²⁰ки патологических изменений в легких, характерные для пневмонии:

- неровность и утолщение, а также прерывистость плевральн⁴ой линии;
- отсутствие плевральн⁴ой линии по поверхности консолидации;

¹⁹ Митьков В.В., Сафонов Д.В., Митькова М.Д. [и др.] Консенсусное заявление РАСУДМ об ультразвуковом исследовании легких в условиях ¹⁶ндемии COVID-19 (версия 2) // Ультразвуковая ¹⁶функциональная диагностика. 2020. № 1. С. 46–77. DOI: 10.24835/1607-0771-2020-1-46-77.

- появление В-линий в различных вариантах – единичные, множественные и сливающиеся («белое легкое»);
- консолидации в различных вариантах – кортикальные локальные, кортикальные распространенные, сегментарные и долевые;
- воздушная эхобронхограмма, которая встречается в сегментарных и долевых консолидациях;
- плевральный выпот;
- появление А-линий на стадии выздоровления.

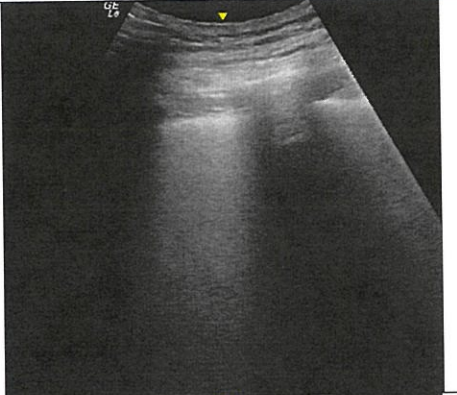
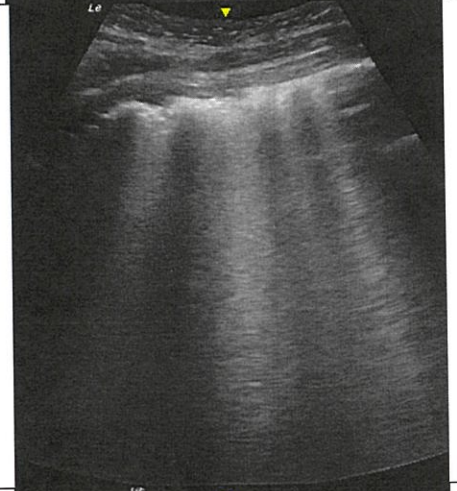

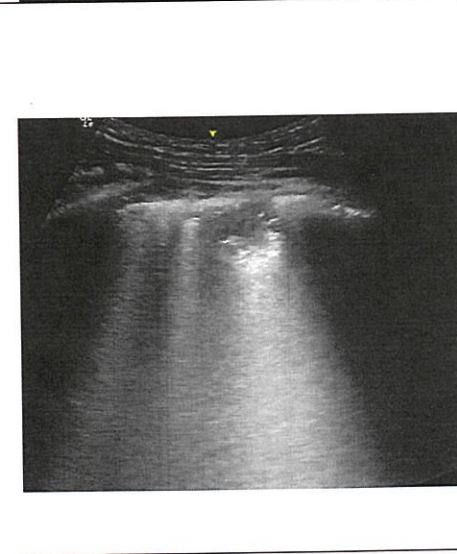
Данные изменения специфичны не только для вирусной пневмонии при COVID-19 и могут быть проявлением других заболеваний. Поэтому результаты ультразвукового исследования легких должны сопоставляться с клиничко-лабораторной картиной и данными компьютерной томографии. Самостоятельного значения при COVID-19 они не имеют.

Для облегчения интерпретации данных и удобства динамического контроля возможна оценка ультразвуковых изменений в легких по градациям (таблица 9).

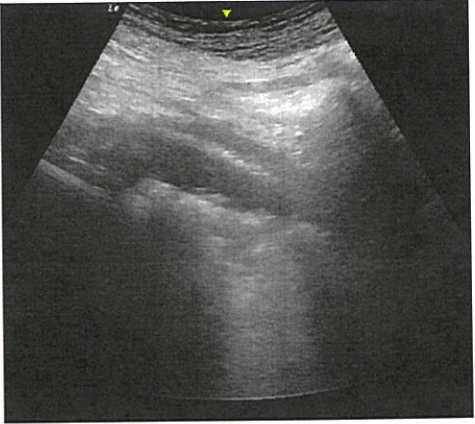

Таблица 9 – Оценка ультразвуковых изменений в легких по градациям

| Градация | Описание | Пример эхограммы |
|----------|--|------------------|
| 0 | Отсутствие патологических изменений Определяется тонкая, четкая, ровная плевральная линия с несколькими А-линиями и без В-линий или с В-линиями в количестве менее 3-х в одном межреберье | |
| 1а | Умеренные интерстициальные изменения Определяются неизменная или утолщенная неровная плевральная линия и множественные В-линии | |

Продолжение таблицы 9

| | | |
|-------------------|---|--|
| <p>1б</p> | <p><i>Выраженные интерстициальные изменения</i> Определяются значительно утолщенная неровная прерывистая плевральная линия и широкие сливающиеся В-линии – «белое легкое»</p> |  |
| <p>1а+</p> | <p><i>Умеренные интерстициальные изменения с мелкой консолидацией (мелкими консолидациями)</i></p> |  |
| <p>1б+</p> | <p><i>Выраженные интерстициальные изменения с мелкой консолидацией (мелкими консолидациями)</i></p> |  |
| <p>2</p> | <p><i>Кортикальная консолидация (кортикальные консолидации)</i> Консолидация определяется в виде гипозоногенной зоны размерами более 1 см, с неоднородной структурой за счет отдельных мелких гиперэхогенных включений, отсутствием по поверхности плевральной линии (возможной визуализацией по поверхности тонкой висцеральной плевры), неровными нечеткими границами с глубележащей легочной тканью, сливающимися В-линиями позади консолидации</p> |  |

Продолжение таблицы 9

| | | |
|------------------|---|---|
| <p>2+</p> | <p><i>Кортикальная консолидация (кортикальные консолидации)</i> Гипоэхогенная зона с неоднородной структурой за счет отдельных мелких гиперэхогенных включений, отсутствием по поверхности плевральной линии (возможной визуализацией по поверхности тонкой висцеральной плевры), неровными нечеткими границами с глубжележащей легочной тканью, сливающимися В-линиями позади консолидации и признаки выраженных интерстициальных изменений в прилежащей легочной ткани сбоку от консолидации (сливающиеся В-линии вплоть до сплошного эхогенного фона плевральной линией – «белое легкое»)</p> |  |
| <p>3</p> | <p><i>Обширная консолидация с воздушной эхобронхограммой</i></p> |  |

При сомнениях в оценке градаций целесообразно выбирать более высокую градацию.

Исчерпывающая информация о роли и месте ультразвуковых исследований, требованиях к оборудованию и безопасности, технология проведения ультразвукового исследования, рекомендации по настройке ультразвукового аппарата, ультразвуковая семиотика пневмонии COVID-19, протокол ультразвукового исследования и т.д. содержатся в Консенсусном заявлении (версия 2) Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине (РАСУДМ) об ультразвуковом исследовании легких в условиях COVID-19²⁰, а также в заявлении о позиции WFUMB: как безопасно проводить ультразвуковое исследование и обеззараживать ультразвуковое оборудование в условиях COVID-19²¹.

²⁰ Митьков В.В., Сафонов Д. В., Митькова, М. Д. [и др.]. Указ. раб.

²¹ Abramowicz J.S., Basseal J. Заявление о позиции WFUMB: как безопасно проводить ультразвуковое исследование и обеззараживать ультразвуковое оборудование в условиях COVID-19 (перевод на русский язык) // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2020. № 1. С. 12–23. DOI: 10.24835/1607-0771-2020-1-12-23.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

В процессе диагностики необходимо обязательно учитывать анамнез (в том числе эпидемиологический) и типичную клиническую картину²²:

- синдром дыхательной недостаточности, гипоксемия (сатурация кислорода <90%);
- синдром гемодинамических нарушений;
- синдром полиорганной недостаточности;
- синдром гематологических нарушений;
- результаты полимеразной цепной реакции (ПЦР).

Следует помнить, что вирусная пневмония, вызванная COVID-19, не имеет специфических патогномоничных признаков на рентгенологических изображениях. Поэтому дифференциальную диагностику (с учетом анамнестических, клинических, лабораторных данных) необходимо проводить с:

- пневмониями бактериальной, вирусной (включая грипп А и В, H1N1, SARS, MERS, цитомегаловирус, аденовирус, респираторно-синцитиальный вирус) и иной (хламидийной, микоплазменной) этиологии;
- склеродермией;
- системным васкулитом;
- дерматомиозитом;
- инфильтрациями на фоне химиотерапии злокачественных новообразований.

Ряд клинических примеров приведен в приложении В.

²² Новая коронавирусная инфекция (COVID-19): этиология, эпидемиология, клиника, диагностика, лечение и профилактика: учебно-методическое пособие №21. М., 2020. 71 с.

МАРШРУТИЗАЦИЯ И ТАКТИКА ВЕДЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ

В таблице 10 представлено сопоставление оценок тяжести состояния при COVID-19 по результатам разных лучевых исследований.

Таблица 10 – Сводные данные по оценке тяжести состояния пациента с COVID-19

| Степень тяжести | КТ | РГ | Клинические данные |
|-----------------|---|---|---|
| Легкая | <p>КТ-1</p> <p>Зоны уплотнения по типу «матового стекла». Вовлечение паренхимы легкого =<25% либо отсутствие КТ-признаков на фоне типичной клинической картины и релевантного эпидемиологического анамнеза</p> | <p>РГ-1</p> <p>Малоинтенсивные уплотнения легочной ткани округлой формы и различной протяженности (чаще мультилобарное периферическое или базальное расположение). Вовлечение паренхимы легкого =<25%</p> | <p>A. $t^0 < 38,0^{\circ}\text{C}$</p> <p>B. ЧДД <20/мин</p> <p>C. $\text{SpO}_2 > 95\%$</p> |
| Средне-тяжелая | <p>КТ-2</p> <p>Зоны уплотнения по типу «матового стекла». Вовлечение паренхимы легкого 25–50%</p> | <p>РГ-2</p> <p>Неоднородные уплотнения легочной ткани округлой формы и различной протяженности (чаще мультилобарное периферическое или базальное расположение). Вовлечение паренхимы легкого 25–50%</p> | <p>A. $t^0 < 38,5^{\circ}\text{C}$</p> <p>B. ЧДД 20–30/мин</p> <p>C. $\text{SpO}_2 \leq 95\%$</p> |
| Тяжелая | <p>КТ-3</p> <p>Зоны уплотнения по типу «матового стекла». Зоны консолидации. Вовлечение паренхимы легкого 50–75%. Увеличение объема поражения 50% за 24–48 часов на фоне дыхательных нарушений, если исследования выполняются в динамике</p> | <p>РГ-3</p> <p>Сливные уплотнения паренхимы по типу консолидации. Уплотнение легочной ткани альвеолярного типа. Вовлечение паренхимы легкого 50–75%</p> | <p>Один и более признаков на фоне лихорадки:</p> <p>A. $t^0 > 38,5^{\circ}\text{C}$</p> <p>B. ЧДД ≥ 30/мин</p> <p>C. $\text{SpO}_2 \leq 95\%$</p> <p>D. Артериальное парциальное давление кислорода (PaO_2) / концентрация кислорода (FiO_2) ≤ 300 mmHg (1 mmHg=0,133 kPa)</p> |

Продолжение таблицы 10

| | | | |
|-------------|--|---|--|
| Критическая | <p>КТ-4</p> <p>Диффузное уплотнение легочной ткани по типу «матового стекла» и консолидации в сочетании с ретикулярными изменениями. Гидроторакс (двусторонний, преобладает слева). Вовлечение паренхимы легкого $\geq 75\%$</p> | <p>РГ-4</p> <p>Сливные уплотнения паренхимы по типу консолидации. Уплотнение легочной ткани альвеолярного типа. Диффузное альвеолярное повреждение легких (симптом «белых легких»). Плевральный выпот. Вовлечение паренхимы легкого $\geq 75\%$</p> | <p>Признаки шока, полиорганной недостаточности, дыхательная недостаточность ¹</p> |
|-------------|--|---|--|

В таблице 11 представлены критерии маршрутизации пациента с COVID-19, исходя из тяжести состояния по совокупности клинических и лучевых данных.

Таблица 11 – Критерии маршрутизации пациента с COVID-19

| Тяжесть заболевания по результатам лучевых исследований | Клинические признаки | Решение |
|---|--|---|
| КТ-1, РГ-1 | <p>А. t^0 ниже $38,0^{\circ}\text{C}$</p> <p>В. ЧДД менее 20/мин</p> <p>С. SpO_2 более 95%</p> | Динамическое наблюдение на дому с применением телемедицинских технологий (обязательный дистанционный контроль состояния здоровья) |
| КТ-2, РГ-2 | <p>А. t^0 ниже $38,5^{\circ}\text{C}$</p> <p>В. ЧДД 20–30/мин</p> <p>С. SpO_2 95%</p> | Динамическое наблюдение на дому врачом медицинской организации первичного уровня |
| | <p>Один и более признаков на фоне лихорадки:</p> <p>А. t^0 выше $38,5^{\circ}\text{C}$</p> <p>В. ЧДД ≥ 30/мин</p> <p>С. $\text{SpO}_2 \leq 95\%$</p> <p>Д. Артериальное парциальное давление кислорода (PaO_2) / концентрация кислорода (FiO_2) ≤ 300 mmHg (1 mmHg=0,133 kPa)</p> | <p>Немедленная госпитализация в стационар, профилированный для оказания помощи пациентам с COVID-19. В условиях стационара: немедленный перевод в отделение интенсивной терапии и реанимации.</p> <p>Экстренная компьютерная томография (если не было)</p> |
| КТ-3, РГ-3 | <p>2 и более признака на фоне лихорадки:</p> <p>А. t^0 выше $38,5^{\circ}\text{C}$</p> <p>В. ЧДД ≥ 30/мин</p> <p>С. $\text{SpO}_2 \leq 93\%$</p> <p>Д. Артериальное парциальное давление кислорода (PaO_2) / концентрация кислорода (FiO_2) ≤ 300 mmHg (1 mmHg=0,133 kPa)</p> | <p>Немедленная госпитализация в стационар, профилированный для оказания помощи пациентам с COVID-19.</p> <p>В условиях стационара: немедленный перевод в отделение интенсивной терапии и реанимации.</p> <p>Экстренная компьютерная томография (если не было)</p> |

Продолжение таблицы 11

| | | |
|--|--|--|
| КТ-4, РГ-4 | Признаки шока, полиорганной недостаточности, дыхательная недостаточность | Оказание экстренной медицинской помощи. Немедленная госпитализация в стационар, профилированный для оказания помощи пациентам с COVID-19. В условиях стационара: немедленный перевод в отделение интенсивной терапии и реанимации. Экстренная компьютерная томография (если не было и позволяет состояние) |
| Критерии регресса патологических изменений: – уменьшение зон «матового стекла», допустимы новые зоны «матового стекла» не более 25% поперечного размера гемиторакса; – уменьшение в объеме видимых ранее зон консолидации; – резидуальные уплотнения паренхимы, переменные по протяженности и локализации; – отсутствие плеврального выпота, ассоциированного с COVID-19 | А. Исчезновение лихорадки (температура тела менее 37,0°) В. Отсутствие признаков нарастания дыхательной недостаточности при сатурации на воздухе более 96% С. Уменьшение уровня С-реактивного белка до уровня менее 2-х норм, уровень лейкоцитов выше 3,0 x 10 ⁹ /л | Выписка из стационара на амбулаторное лечение, при необходимости – динамическое наблюдение на дому с применением телемедицинских технологий (дистанционный контроль состояния здоровья) |

Маршрутизация должна осуществляться в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Конкретные решения могут уточняться в зависимости от медико-тактической ситуации.

Проведение рентген-контроля после выписки из стационара на амбулаторном этапе лечения

При выписке из стационара результаты лучевых исследований должны быть помещены в информационную систему в сфере здравоохранения субъекта РФ (ЕРИС ЕМИАС), а при невозможности – выданы на руки пациенту на электронном носителе.

Контроль на амбулаторном этапе проводится с использованием того же метода (рентгенография или КТ), который был использован для последнего исследования перед выпиской в стационаре.

На амбулаторном этапе лечения (в ходе динамического контроля) контрольные исследования выполняются в рекомендуемые сроки – см. таблицу 12.

Таблица 12 – Рекомендуемые сроки проведения контрольных исследований после выписки из стационара на амбулаторное лечение пациента с COVID-19

| Степень тяжести поражения легочной ткани | Срок после выписки | | | |
|--|--------------------------------------|----------|----------|----------|
| | 1 месяц | 2 месяца | 3 месяца | 4 месяца |
| КТ-1 / РГ-1 | Контрольные исследования не показаны | | | |
| КТ-2 / РГ-2 | Контрольные исследования не показаны | | | |
| КТ-3 / РГ-3 | + | - | - | + |
| КТ-4 / РГ-4 | + | - | - | + |

Важно! Остаточные явления на КТ ОГК не являются критерием повторного инфицирования пациента COVID-19 и основанием для оформления постановления о домашнем карантине.

При наличии отрицательной динамики рентгенологической картины, независимо от клинической симптоматики, пациент направляется к участковому лечащему врачу.

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

В данном разделе приведены материалы *информационного характера* о ключевых международных методических разработках.

25 марта 2020 была опубликована классификация CO-RADS – стандартизованная система описания лучевой картины (по результатам компьютерной томографии) у пациентов с предполагаемой вирусной инфекцией COVID-19, которая основана на вероятности наличия заболевания. Классификация предложена COVID-рабочей группой Королевского Радиологического общества Нидерландов²³, в настоящее время продолжается ее валидация²⁴.

Общество Флейшнера представило документ, призванный обеспечить надлежащую маршрутизацию пациентов в период пандемии COVID-19 в различных практических условиях, на различных фазах вспышки эпидемии и в условиях различной степени ограниченности ресурсов здравоохранения²⁵. Комитет решил представить этот документ в качестве консенсусного заявления, а не руководства, учитывая ограниченность доказательной базы и настоятельную необходимость в руководстве по этой теме для медицинского сообщества.

Документ построен на трех клинических сценариях, в которых учитываются данные методов визуализации ОГК при оценке пациентов с потенциальной инфекцией COVID-19 (приложения Ж–Ж.2)²⁶. Важно: сценарии применимы только для пациентов с признаками COVID-19.

Сценарии различаются при легком, среднетяжелом и тяжелом течении заболеваний органов дыхания на основании отсутствия либо наличия значимого нарушения функции легких, либо их повреждения. Претестовая вероятность определяется фоновой распространенностью инфекции и может быть оценена на основании наблюдаемых моделей передачи: низкая при спорадической передаче; средняя при кластерной передаче и высокая при передаче внутри сообщества. Факторы риска неблагоприятных исходов у пациентов с инфекцией COVID-19 рассматриваются отдельно от претестовой вероятности с общими факторами риска, включающими возраст > 65 лет, сердечно-сосудистые заболевания, сахарный диабет, хронические заболевания органов дыхания, артериальную гипертензию, а также иммунодефицит.

²³ Источник: URL: <https://radiologyassistant.nl/chest/covid-19-corads-classification>.

²⁴ Bellini D., Panvini N., Rengo M. et al. Diagnostic accuracy and interobserver variability of CO-RADS in patients with suspected coronavirus disease-2019: a multireader validation study // Eur Radiol. 2020. Sep 23. DOI: 10.1007/s00330-020-07273-y; Fujioka T., Takahashi M., Mori M. et al. Evaluation of the Usefulness of CO-RADS for Chest CT in Patients Suspected of Having COVID-19 // Diagnostics (Basel). 2020. Aug 19. Vol. 10, № 9. E608. DOI: 10.3390/diagnostics10090608.

²⁵ Rubin G.D., Ryerson C.J., Haramati L.B. et al. The Role of Chest Imaging in Patient Management during the COVID-19 Pandemic: A Multinational Consensus Statement from the Fleischner Society [published online ahead of print, 2020 Apr 7] // Radiology. 2020. April. DOI:10.1148/radiol.2020201365.

²⁶ Сеницын В.Е., Тюрин И.Е. Рекомендации Флейшнеровского общества по применению методов лучевой диагностики при COVID-19 (пер. с англ).

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ОТДЕЛЕНИЯ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ

В условиях пандемии COVID-19 основными *задачами службы лучевой диагностики* являются:

1. Снижение летальности и улучшение исходов лечения путем качественной, своевременной и бесперебойной диагностики и контроля эффективности терапии. 1

2. Недопущение распространения инфекции, реализация инфекционного контроля.

3. Обеспечение готовности к работе высокой интенсивности, в условиях 4 возрастающей нагрузки, на фоне потерь среди медицинского персонала. 5

Особое внимание необходимо уделять вопросам обеспечения ответственной реализации санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий, соблюдению мер инфекционного контроля в отделениях лучевой диагностики (ОЛД). Руководитель ОЛД обязан тесно взаимодействовать с администрацией медицинской организации, обеспечивая единую системную деятельность по противодействию COVID-19.

В целях профилактики воз4икновения и распространения инфекций в каждой медицинской организации разрабатывается план профилактических и 53 противоэпид5мических мероприятий, который утверждается руководителем учреждения. Профи53стичес107 мероприятия проводятся исходя из положения, что каждый пациент является потенциальным источником инфекции.

Организация работы

4 **Управление.** В условиях эпидемии сохраняются основные функциональные обязанности административной группы ОЛД: заведующего, старшего рентгенолаборанта и сестры-хозяйки. Основные изменения касаются увеличения интенсивности работы. В задачи административной группы, как и в период вне эпидемии, входит следующее:

– оперативное обеспечение кабинетов и сотрудников расходными средствами;

– контроль за правильным и рациональным применением антисептических средств;

– контроль за правильным и рациональным применением средств индивидуальной защиты (СИЗ);

– своевременный и регулярный инструктаж сотрудников, в т.ч. с учетом появления новых данных о мерах диагностики, профилактики и борьбы с заболеванием;

– своевременное выявление заболевших среди сотрудников ОЛД с незамедлительным отстранением их от работы;

– организация оперативного взаимного информирования сотрудников ОЛД (в том числе через интернет-мессенджеры).

В число особых задач в условиях эпидемии входят:

- реорганизация рабочих пространств в кабинетах ОЛД с целью выделения «чистых» и «грязных» зон;
- организация сбора, дезинфекции или утилизации использованных СИЗ;
- изменение маршрутизации пациентов для разведения потоков потенциально или точно инфицированных пациентов и пациентов без каких-либо клинических признаков заболевания;
- организация быстрого изменения графика работы сотрудников и формирование кадрового резерва, учитывая высокие риски заболевания персонала.

В случае неполного состава административной группы в ОЛД или объективной невозможности обеспечить оперативность выполнения всех перечисленных задач в связи с высокой интенсивностью работы необходимо рассмотреть возможность введения в группу 1 или 2 дополнительных сотрудников.

Зонирование. Полноценное разделение помещений ОЛД по зонам возможно только в условиях комплексного зонирования медицинской организации. В таком случае выделяют «грязную» («красную») и «чистую» («зеленую») зоны, разделенные полноценным шлюзовым помещением. В последнем проводится предварительная и окончательная дезинфекция сотрудников и перемещаемых объектов, переодевание сотрудников.

При организации полного зонирования включение помещений ОЛД в «красную» зону определяется предотвращением дополнительных перемещений персонала и оборудования (кассет, приемников, передвижных аппаратов) из одной зоны в другую. Таким образом, в «красную» зону, как минимум, должны быть включены аппаратные и пультовые кабинетов, а также помещения фотолабораторий в случаях «мокрой» проявки. В рамках такого зонирования недопустимо полное разделение врачебного и лаборантского составов в разные зоны. Врач-рентгенолог обеспечивает рациональность проводимых исследований, оптимизацию лучевой нагрузки на пациента, а также безопасность пациента. В случае развития угрозы жизни и здоровью пациента врач-рентгенолог оказывает первую медицинскую помощь. Эти положения определяются действующими нормативными актами и не могут быть отменены. В условиях эпидемии целесообразно ограничить количество врачей-рентгенологов в «красной» зоне необходимым для обеспечения задач количеством.

В тех случаях, когда МО не имеет организации работы по вышеописанному принципу инфекционного госпиталя, зонирование помещений определяется выделением «грязной» и «условно-чистой» зон. «Условно-чистые» зоны не отделены от «грязных» полноценными шлюзами. Это могут быть помещения общего пользования (ординаторские, буфетные, другие служебные помещения) или кабинеты, в которых не осуществляется прием пациентов с COVID-19. В таких случаях поддержание «условно-чистых» зон обеспечивается предотвращением доступа к ним сотрудников иных, кроме

ОЛД, отделений и пациентов. Доступ сотрудников ОЛД в «условно-чистые» зоны обеспечивается с соблюдением следующих рекомендаций:

- социальное дистанцирование;
- ограничение количества одновременно находящихся в помещении сотрудников (оптимально не более 3-х, фактическое количество определяется объемом и организацией помещения);
- дезинфекция рук и (желательно) смена одноразового халата.

Оптимально для «условно-чистых» зон использовать помещения, наиболее удаленные от «грязной» зоны. В условно «чистых» зонах возможны прием пищи, отдых, а также деятельность той части персонала ОЛД, которая не задействована в работе помещений «грязной» зоны.

Разделение потоков пациентов. Представляет собой обязательную меру, в том числе направленную на предотвращение перекрестного заражения пациентов COVID-19 в диагностических кабинетах. Необходимо разделить следующие потоки пациентов:

1. Инфицированные (в т.ч. с симптомами ОРВИ без подтверждения инфекции ПЦР) и потенциально инфицированные. В стационарах к таким относят всех пациентов, поступающих по каналу «скорой медицинской помощи». Это – основной поток пациентов для амбулаторных КТ-центров в условиях пандемии. К этому же потоку относят сотрудников данной МО, которым выполняют исследования в связи с возможным наличием у них COVID-19.

2. Пациенты без диагностированного заболевания COVID-19 (в т.ч. без симптомов ОРВИ), которые впервые обратились в амбулаторную или стационарную МО.

3. Пациенты, обратившиеся в поликлинику или госпитализированные в стационар в связи с иными заболеваниями, без симптомов ОРВИ или подтвержденного заболевания COVID-19. В том числе этот поток пациентов формируется в не перепрофилированных или частично перепрофилированных стационарах.

Потоки должны быть разделены физически. Это обеспечивается обследованием пациентов из разных потоков в разных кабинетах ОЛД с предотвращением перекрещивания путей их транспортировки. Если невозможно выделить различные кабинеты или избежать перекрещивания путей транспортировки, то разделение потоков обеспечивается выделением временных интервалов для исследования пациентов одного потока с обязательной полной санитарной обработкой между сменами потоков.

Производственный процесс. Производственный процесс выполнения исследований в отделениях лучевой диагностики должен быть реструктуризирован в контексте рисков коронавирусной инфекции COVID-19. Пример процесса, осуществляемого на фоне противэпидемических и карантинных мероприятий, представлен в приложении Г.

Расчет потребности. Примерный расчет потребности в количестве исследований на примере стационарной медицинской организации, оказывающей помощь пациентам с COVID-19 (ковидария).

На 250–300 коек ковидария потребность в аппаратах составляет:

- 1 компьютерный томограф – 49 исследований в день;
- 1 стационарный рентген-аппарат – 44–66 исследований в день дополнительно к КТ для плановой проверки каждого пациента 1 раз каждые 3 дня;
- 6–10 передвижных рентген-аппаратов – для ОРИТ; количество аппаратов будет варьироваться от количества отделений и их расположения.

Стационары с отсутствующим или неполным перепрофилированием сохраняют часть пациентов, поступающих по каналу скорой медицинской помощи с иными (кроме COVID-19) острыми состояниями. В связи с этим в полной мере сохраняется потребность в начальном обследовании их, а также контроле за проводимым лечением. Опыт работы таких стационаров в г. Москве показывает, что в условиях прекращения плановой госпитализации в период эпидемии нагрузка по иным (кроме COVID-19) нозологиям уменьшается до 60–70% от обычного количества. Таким образом, соответствующая нагрузка на кабинеты ОЛД частично перераспределяется и может быть спрогнозирована на основании вышеуказанной информации.

Амбулаторно-поликлинические учреждения, перестроенные для оказания медицинской помощи пациентам с легкой формой течения COVID-19, сталкиваются с увеличенным количеством исследований КТ органов грудной клетки на фоне существенного снижения прочих исследований, прежде всего – профилактических. В этой связи кабинеты КТ на время эпидемии могут быть ориентированы только на исследования ОГК с пиковой нагрузкой до 80-и исследований за 12-и часовую смену.

Рекомендации по организации работы отделений лучевой диагностики в условиях пандемии COVID-19:

1. Обеспечить медицинский персонал кабинетов/отделений лучевой и ультразвуковой диагностики (далее – диагностические подразделения) средствами индивидуальной защиты (маски, перчатки, халаты, очки, шапочки, бахилы и т. д.) – СИЗ не менее чем II группы защиты. В качестве методических рекомендаций по применению медицинским персоналом средств индивидуальной защиты следует использовать стандартную операционную процедуру (приложение Д).

2. Увеличить кратность санитарной обработки помещений. В качестве методических рекомендаций по санитарной обработке следует использовать стандартную операционную процедуру по уборке помещений (зон) с медицинским оборудованием (приложение Е). Для этой работы целесообразно выделить дополнительного младшего медицинского сотрудника.

3. Минимизировать количество направлений на плановые исследования, особенно магнитно-резонансную томографию, маммографию и флюорографию.

4. Сократить количество пациентов, маршрутизируемых на исследования между амбулаторно-поликлиническими медицинскими организациями. ⁵

5. Высвободившихся рентгенолаборантов из неиспользуемых или не полностью нагруженных рентгеновских и МР-кабинетов направить на усиление работы кабинетов компьютерной томографии.

6. Рекомендовано вывести на работу для кабинетов компьютерной томографии двух сотрудников: рентгенолаборанта и помощника. Рентгенолаборант проводит исследования в пультовой; непосредственно с пациентами не контактирует. Помощник – проводит позиционирование пациента на оборудовании, работает в процедурной комнате; контактирует с пациентами непосредственно. В качестве помощников целесообразно задействовать медицинских сестер или рентгенолаборантов, высвобожденных за счет сокращения профилактических исследований²⁷.

7. Необходимо избегать выделения мест общей концентрации сотрудников отделения, таких как ординаторские и сестринские. Это позволяет защититься от перекрестного заражения среди персонала. Имеющиеся комнаты отдыха и буфеты необходимо использовать исключительно по очереди, сохраняя общие требования социальной дистанции с соблюдением санитарно-эпидемиологических мер.

8. Врачей-рентгенологов, которые имеют хронические заболевания, повышающие риск тяжелого течения COVID-19, целесообразно вывести на удаленный вариант работы. Возможность такого выведения и конкретные средства необходимо согласовывать с ИТ-службой МО с учетом фактического материально-технического обеспечения организации и сотрудника.

9. Выделить общую ординаторскую для врачей-рентгенологов с установленными рабочими станциями и подключением к ЕРИС ЕМИАС (М(Р)ИС, ЦАМИ) для обеспечения дистанционной работы и исключения контактов врачей-рентгенологов с пациентами и лаборантами, которые контактируют с потенциально инфицированными пациентами.

10. Разделить рабочие смены диагностических подразделений для обеспечения бесперебойности работы и исключения очных контактов групп сотрудников. Проблема смен должна проводиться дистанционно, в том числе с применением цифровых технологий. Сотрудники одной смены не должны выходить на замену в другую смену. Возможные такие варианты, как: ⁴

- врачи и рентгенолаборанты выходят в две смены, по 6 часов каждая;
- первую неделю работает первая смена по 12 часов каждый день, следующую неделю – вторая, при этом допускается работа через день по 12 часов. ⁴

²⁷ Такой подход рекомендуется на международном уровне: World Health Organization (2020). Use of chest imaging in COVID-19: a rapid advice guide, 11 June 2020. World Health Organization. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332336>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO; Revel M.P., Parkar A.P., Prosch H. et al. COVID-19 patients and the radiology department - advice from the European Society of Radiology (ESR) and the European Society of Thoracic Imaging (ESTI) [published online ahead of print, 2020 Apr 20] // Eur Radiol. 2020. 1–7. DOI:10.1007/s00330-020-06865-y.

Противоэпидемическая защита

В ОЛД необходимо организовать тщательное выполнение (с скрупулезным контролем со стороны руководителя отделения) всех противоэпидемических мероприятий, проводимых на общебольничном уровне.

Дезинфекция и иные противоэпидемические мероприятия могут уменьшить пропускную способность ОЛД. Эту особенность необходимо заранее предусмотреть и внести изменения в расписание работы. КТ следует использовать рационально. В дополнение к стационарным рентгеновским аппаратам возможно использование портативных рентгенографических аппаратов для исследований как в амбулаторных, так и в стационарных условиях. Поверхности таких устройств можно легко дезинфицировать, избегая необходимости приводить пациентов в рентгенологические кабинеты.

Особое внимание необходимо уделить противоэпидемической защите среднего медицинского персонала (рентгенолаборантов). Эта категория сотрудников имеет особенно высокий риск заражения, так как чаще других непосредственно контактируют с пациентами. В условиях пандемии в силу кадрового дефицита санитарные потери среднего медицинского персонала особенно критичны для медицинских организаций и системы здравоохранения в целом.

Основные аспекты *противоэпидемической защиты*:

1. Пациент:

– пациенты должны использовать индивидуальные маски постоянно во время нахождения в отделении лучевой диагностики.

2. Персонал:

– весь персонал должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты (СИЗ) не ниже класса II (минимально необходимый комплект СИЗ включает: маску, одноразовые шапочку и халат, перчатки, очки (щиток для лица) для контактирующих с пациентами);

– в условиях реорганизации МО по принципу инфекционного госпиталя (выделение «красной», «зеленой» зон с организацией полноценного шлюза) весь персонал, работающий в «грязной» зоне, должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты (СИЗ) класса III.

3. Среда:

– соблюдение требований и норм СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность»;

– дезинфекция после контакта/исследования каждого пациента с подозрением на COVID-2019;

– обработка рабочих станций, клавиатур, манипуляторов «мышь»;

– обработка гентри, сканеров и прочих контактных элементов диагностических устройств;

– на рабочих местах медицинского и иного персонала должны быть соблюдены гигиенические нормативы (макроклимат, освещенность, чистота воздуха рабочей зоны и т.д.).

Оптимальное средство для обработки контактных элементов диагностических устройств может сообщить компания-производитель (вендор).

Работа с пациентами, дезинфекция производятся сотрудниками в надлежащем защитном оснащении.

В дополнение к дезинфекции помещений отделения лучевой диагностики рационально рассмотреть возможность фильтрации воздуха, особенно в помещениях с диагностическими устройствами. Вентиляция является важным фактором контроля воздушно-капельного пути передачи инфекции в медицинских организациях. В этой связи использование дополнительных фильтрующих устройств или УФ-ламп непрерывного действия позволяет снизить опасность заражения пациентов и персонала. При использовании дополнительных фильтрующих и УФ-устройств их необходимое количество рассчитывается из паспортных данных устройств по объему обрабатываемых помещений.

Методика оценки «Требования санитарно-эпидемиологического режима при оказании медицинской помощи в амбулаторных КТ-центрах города Москвы в период пандемии COVID-19»

Одним из главных направлений в оценке деятельности экстренно созданных амбулаторных КТ-центров города Москвы в период пандемии COVID-19 является оценка обеспечения санитарно-эпидемиологической безопасности пациентов и персонала при проведении КТ-исследований с целью недопущения дальнейшего распространения коронавирусной инфекции. Для реализации такой оценки разработана методика выявления несоответствий соблюдения санитарно-эпидемиологического режима при оказании медицинской помощи в амбулаторных КТ-центрах в период пандемии COVID-19, формирования рекомендации по правильной организации противоэпидемических мероприятий в представленных условиях, а также их оценка по итогам проведения различных контрольных мероприятий (в том числе, внутренних и/или внешних аудитов).

Методика оценки «Требования санитарно-эпидемиологического режима при оказании медицинской помощи в амбулаторных КТ-центрах города Москвы в период пандемии COVID-19» разработана на основании анализа лучших практик организации санитарно-эпидемиологического режима в отделениях КТ, путем выезда в действующие АКТЦ, а также в соответствии с требованиями Приказа Департамента здравоохранения города Москвы № 385 от 10.04.2020 «**45** организации амбулаторных КТ-центров на базе медицинских организаций, входящих в структуру ДЗМ и оказывающи**92** первичную медико-санитарную помощь взрослому населению», рекомендациями Всемирной организации здравоохранения, другими

нормативно-правовыми документами в области эпидемиологической безопасности медицинских организаций.

Методика является практическим руководством для руководителей АКЦ, позволяющим оценить полноту и правильность организации и проведения мер эпидемиологической безопасности.

Полный текст методики приведен в Приложении И.

Применение телемедицинских и иных цифровых технологий

На время эпидемии документооборот внутри отделения лучевой диагностики должен быть максимально переведен в цифровой формат (чтобы исключить передачу бумажных документов из «грязной» в «чистую» зону отделения). Для этого желательно использовать возможности штатных медицинских (радиологических) информационных систем. При их отсутствии – защищенные системы электронного документооборота, исключающие доступ к персональным данным извне медицинской организации.

В контексте противоэпидемических и карантинных мероприятий для минимизации очных социальных контактов особое значение приобретают **телемедицинские технологии** – описания¹ результатов лучевых исследований могут осуществляться дистанционно. ¹⁰¹

В соответствии с действующим⁴ законодательством телемедицинские технологии применяются в процессе организации и оказания медицинской помощи при дистанционном взаимодействии медицинских работников между собой с целью получения заключения медицинского работника *сторонней медицинской организации*, привлекаемого для проведения консультации и (или) участ⁹¹ в консилиуме врачей с применением телемедицинских технологий²⁸. Таким образом, с юридической точки зрения, только дистанционное взаимодействие двух и более юридических лиц подпадает под действие Порядка организации и оказани⁹¹я медицинской помощи с применен⁴ием телемедицин⁸⁸их технологий (утв. приказом Минздрава России от 30.11.2017 №965н). Во всех остальных случаях (работа филиалов одного юридического лица в общей информационной системе, удаленная работа сотрудников) речь идет о применении цифровых технологий в рамках иных законодательных актов. При этом должны соблюдаться требования законодательства в части защиты персональных данных, применения информ¹ационных систем в сфере здравоохранения, положения Трудового кодекса и т.д.

²⁸ Приказ Минздрава России от 30.11.2017 №965н «Об утверждении порядка организации⁹¹ оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий». ¹ ⁸⁸ ⁷⁷

Варианты применения телемедицинских и иных цифровых технологий в организации работы отделений лучевой диагностики (ОЛД) в условиях пандемии COVID-19:

1. В рамках отделения: должен быть рационально минимизирован очный контакт медицинского персонала друг с другом и с пациентами. Так, описания могут выполняться с применением медицинской (радиологической) информационной системы (МИС или РИС) медицинской организации из отдельных, изолированных кабинетов (ординаторских). Необходимо учитывать, что недопустимо полное выведение врачебного состава из рентгеновских кабинетов и кабинетов компьютерной томографии. Это определяется регламентированной действующими правовыми актами ответственностью врача-рентгенолога за безопасность пациента в кабинете ОЛД, а также рациональным выбором тактики исследования и обеспечением снижения лучевой нагрузки.

2. В сети медицинских организаций целесообразно создать локальные **референс-центры** для выполнения дистанционных описаний результатов лучевых исследований. Данные центры в условиях высокой интенсивности работы позволяют оперативно разгрузить врачей-рентгенологов на местах, а также оказать консультативную поддержку в сложных случаях. Референс-центры формируются в лидирующих организациях, при этом обязательно надо предусмотреть их взаимозаменяемость. Работа таких референс-центров может быть организована и в масштабах города, и в масштабах субъекта РФ.

Юридически референс-центры обеспечивают проведение консультаций при дистанционном взаимодействии медицинских работников между собой с применением телемедицинских технологий в целях вынесения заключения по результатам диагностических исследований.

3. При удаленной работе сотрудников или при организации локальных референс-центров дистанционные описания должны выполняться исключительно с применением профессиональных мониторов. Желательно использование профессионального программного обеспечения. Оптимальным вариантом является дистанционное подключение к М(Р)ИС медицинской организации по защищенному каналу или работа с централизованными информационными системами (ЕРИС ЕМИАС, ЦАМИ). В особых ситуациях допустимо использование открытых каналов связи, при этом исследования направляются только в деперсонализированном виде.

Для коммуникаций по организационным, логистическим и методическим вопросам активно используются электронная почта, интернет-мессенджеры, телефонная связь, каналы в социальных сетях, открытые системы видеоконференц-связи. Особые усилия должны быть направлены на обеспечение защиты персональных данных и сохранение врачебной тайны. Открытые средства коммуникаций не могут применяться для

²⁹ Приказ Минздрава России от 30.11.2017 №965н «Об утверждении порядка организации оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий».

телемедицинского консультирования. В случае крайней необходимости открытые средства коммуникаций могут использоваться для предварительного обсуждения анонимизированных медицинских данных, в том числе с целью определения показаний к проведению полноценной телемедицинской консультации.

4. В условиях кадрового дефицита (в том числе обусловленного санитарными потерями среди персонала) и резкого повышения трудовой нагрузки становится особо актуальным применение программных средств автоматизированного анализа диагностических изображений. Применение сервисов на основе технологий искусственного интеллекта для помощи врачам-рентгенологам при интерпретации и описаниях исследований лучевой **1** диагностики пациентов с COVID-19 или оценке изменений в динамике позволит сэкономить время и **5** перераспределить высвободившееся внимание на когнитивно сложные задачи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методические рекомендации обобщают накопленные к настоящему моменту знания по лучевой семиотике COVID-19, методологии проведения исследований, предлагают стандартизованный шаблон описания данной патологии, классификации степени тяжести, решения по маршрутизации пациентов, а также содержат подробную информацию об инфекционном контроле. В отдельном разделе описывается организация работы отделения лучевой диагностики в условиях пандемии коронавирусной инфекции COVID-19, также приведены актуальные нормативно-правовые документы.

Авторы приглашают коллег к открытому рецензированию, соавторству и дополнению методических рекомендаций для совместной эффективной деятельности по преодолению коронавирусной инфекции.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. COVID-19: законы познания и алгоритмы управления. Опыт московского здравоохранения: временное практическое руководство / под общ. ред. А. И. Хрипуна. М. : ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2020. 258 с.
2. Лучевая диагностика коронавирусной болезни (COVID-19): магнитно-резонансная томография : препринт № ЦДТ – 2020 – III. Версия от 12.05.2020 / сост. Ю. А. Васильев, А. В. Бажин, А. Г. Масри [и др.] // Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики». Вып. 67. М. : ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», 2020. 24 с.
3. Митьков В. В., Сафонов Д. В., Митькова М.Д. [и др.] Консенсусное заявление РАСУДМ об ультразвуковом исследовании легких в условиях COVID-19 (версия 1) // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2020. № 1. С. 24–45. URL: <https://doi.org/10.24835/1607-0771-2020-1-24-45>.
4. Морозов С. П., Гомболевский В. А., Чернина В. Ю. [и др.]. Прогнозирование летальных исходов при COVID-19 по данным компьютерной томографии органов грудной клетки // Туберкулез и болезни легких. 2020. Т. 98, №6. С. 7–14. URL: <https://doi.org/10.21292/2075-1230-2020-98-6-7-14>.
5. Морозов С. П., Проценко Д. Н., Сметанина С. В. [и др.]. Лучевая диагностика коронавирусной болезни (COVID-19): организация, методология, интерпретация результатов. Статья в открытом архиве № ЦДТ-2020-I от 30.03.2020.
6. Морозов С. П., Проценко Д. Н., Сметанина С. В. [и др.]. Лучевая диагностика коронавирусной болезни (COVID-19): организация, методология, интерпретация результатов. Версия 2 (17.04.2020). Статья в открытом архиве № ЦДТ – 2020 – II от 17.04.2020.
7. Морозов С. П., Владзимирский А. В., Ледихова Н. В. [и др.] Телемедицинские технологии (телерадиология) в службе лучевой диагностики // Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики». Вып. 21. М., 2018. 58 с.
8. Морозов С. П., Владзимирский А. В., Ветшева Н. Н. [и др.] Референс-центр лучевой диагностики: обоснование и концепция // Менеджер здравоохранения. 2019. № 8. С. 25–34.
9. Новая коронавирусная инфекция (COVID-19): этиология, эпидемиология, клиника, диагностика, лечение и профилактика: учебно-методическое пособие №21. М., 2020. 71 с.
10. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (2019-nCoV): временные методические рекомендации Министерства здравоохранения Российской Федерации. Версия 7 (03.06.2020). URL: https://static-0.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/584/original/03062020_MR_COVID-19_v7.pdf (дата обращения: 25.12.2020)
11. Соколова И. А., Лобанов М. Н., Баланюк Э. А. Рентгенологические критерии дифференциальной диагностики воспалительных изменений органов грудной клетки вирусной этиологии (COVID-19) при МСКТ // Московская медицина. 2020. № S2 (36). С. 58–62.
12. Шлемская В. В., Хатеев А. В., Просин В. И. [и др.] Новая коронавирусная инфекция COVID-19: краткая характеристика и меры по противодействию ее

распространению в Российской Федерации // Медицина катастроф. 2020. № 1. С. 57–61.

13. Abramowicz J.S., Basseal J. Заявление о позиции WFUMB: как безопасно проводить ультразвуковое исследование и обеззараживать ультразвуковое оборудование в условиях COVID-19 (перевод на русский язык) // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2020. № 1. С. 12–23. URL: <https://doi.org/10.24835/1607-0771-2020-1-12-23>.

14. ACR Recommendations for the use of Chest Radiography and Computed Tomography (CT) for Suspected COVID-19 Infection. URL: <https://bit.ly/2QL6lk3> (дата обращения: 25.12.2020).

15. Ai T., Yang Z., Hou H. et al. Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases // Radiology. 2020. Vol. 296, №2. URL: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200642>.

16. Al-Tawfiq J. A., Memish Z. A. Diagnosis of SARS-CoV-2 Infection based on CT scan vs. RT-PCR: Reflecting on Experience from MERS-CoV // J Hosp Infect. 2020. Mar 5. Pii: S0195-6701(20)30100-6. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.03.001>.

17. Araujo-Filho J. A. B., Sawamura M. V. Y., Costa A. N. et al. COVID-19 pneumonia: what is the role of imaging in diagnosis? // J Bras Pneumol. 2020. Mar 27. Vol. 46, №2. e20200114. URL: <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20200114>.

18. Bordi L., Nicastri E., Scorzolini L. et al. On Behalf Of Inmi Covid-Study Group And Collaborating Centers. Differential diagnosis of illness in patients under investigation for the novel coronavirus (SARS-CoV-2), Italy, February 2020 // Euro Surveill. 2020. Feb. Vol. 25, №8. URL: <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.8.2000170>.

19. Canadian Society of Thoracic Radiology and Canadian Association of Radiologists' Statement on COVID-19. URL: <https://bit.ly/33Ni7Qc> (дата обращения: 25.12.2020).

20. Cao Y., Liu X., Xiong L. et al. Imaging and Clinical Features of Patients With 2019 Novel Coronavirus SARS-CoV-2: A systematic review and meta-analysis // J Med Virol. 2020. Apr 3. URL: <https://doi.org/10.1002/jmv.25822>.

21. Caruso D., Zerunian M., Polici M. et al. Chest CT Features of COVID-19 in Rome, Italy // Radiology. 2020. Apr 3. P. 201–237. URL: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201237>.

22. Chang Y.C., Yu C.J., Chang S.C. et al. Pulmonary sequelae in convalescent patients after severe acute respiratory syndrome: evaluation with thin-section CT // Radiology. 2005. Sep. Vol. 236, №3. P.1067–1075.

23. Colombi D., Bodini F.C., Petrini M. et al. Well-aerated Lung on Admitting Chest CT to Predict Adverse Outcome in COVID-19 Pneumonia [published online ahead of print, 2020 Apr 17] // Radiology. 2020. Apr 17. URL: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201433>.

24. COVID-19 // Radiology Assistant. URL: <https://bit.ly/2J9Y182> (дата обращения: 25.12.2020).

25. COVID-19 Updates. URL: <https://bit.ly/2UlalKs>.

26. Dai W. C., Zhang H. W., Yu J. et al. CT Imaging and Differential Diagnosis of COVID-19 // Can Assoc Radiol J. 2020. Mar 4. URL: <https://doi.org/10.1177/0846537120913033>.

27. Davenport M.S., Bruno M.A., Iyer R.S. et al. ACR Statement on Safe Resumption of Routine Radiology Care During the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pandemic // *J Am Coll Radiol*. 2020. Vol. 17, №7. P. 839–844. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2020.05.001>.
28. Diagnosis and Treatment Plan for COVID-19 (Trial Version 6) // *Chin Med J (Engl)*. 2020. Mar 17. URL: <https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000000819>.
29. Fang Y., Zhang H., Xie J. et al. Sensitivity of Chest CT for COVID-19: Comparison to RT-PCR // *Radiology*. 2020. URL: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200432>.
30. Francone M., Iafrate F., Masci G.M. et al. Chest CT score in COVID-19 patients: correlation with disease severity and short-term prognosis [published online ahead of print, 2020 Jul 4] // *Eur Radiol*. 2020. P. 1–10. URL: <https://doi.org/10.1007/s00330-020-07033-y>.
31. General Office of National Health Committee. Office of State Administration of Traditional Chinese Medicine. Notice on the issuance of a program for the diagnosis and treatment of novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (trial version 6) [text in Chinese; published in 2020 Feb 19].
32. Guan W. J., Ni Z. Y., Hu Y. et al. China Medical Treatment Expert Group for Covid-19. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China // *N Engl J Med*. 2020. Feb 28. URL: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>.
33. Handbook of COVID-19 Prevention and Treatment. Ed. by T. Liang. Zhejiang University School of Medicine, 2020. 68 p.
34. Haseli S., Khalili N., Bakhshayeshkaram M. et al. Lobar Distribution of COVID-19 Pneumonia Based on Chest Computed Tomography Findings. A Retrospective Study // *Arch Acad Emerg Med*. 2020. Vol. 8, №1. P. e55.
35. Huang Z., Zhao S., Li Z. et al. The Battle Against Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Emergency Management and Infection Control in a Radiology Department // *J Am Coll Radiol*. 2020. P. S1546–1440. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2020.03.011>.
36. Inui S., Fujikawa A., Jitsu M. et al. Chest CT Findings in Cases from the Cruise Ship «Diamond Princess» with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) // *Radiol Cardiothorac Imaging*. 2020. Mar 17. Vol. 2, №2. P. e200110. URL: <https://doi.org/10.1148/ryct.2020200110>.
37. Li Y., Xia L. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Role of Chest CT in Diagnosis and Management // *AJR Am J Roentgenol*. 2020. Mar 4. P. 1–7. URL: <https://doi.org/10.2214/AJR.20.22954>.
38. Li W. J., Chu Z. G., Zhang Y. et al. Effect of Slab Thickness on the Detection of Pulmonary Nodules by Use of CT Maximum and Minimum Intensity Projection // *AJR Am J Roentgenol*. 2019. Vol. 213, №3. P. 562–567. URL: <https://doi.org/10.2214/AJR.19.21325>.
39. Li K., Wu J., Wu F. et al. The Clinical and Chest CT Features Associated With Severe and Critical COVID-19 Pneumonia // *Invest Radiol*. 2020. Vol. 55, №6. P. 327–331. URL: <https://doi.org/10.1097/RLI.0000000000000672>.
40. Lyu P., Liu X., Zhang R. et al. The Performance of Chest CT in Evaluating the Clinical Severity of COVID-19 Pneumonia: Identifying Critical Cases Based on CT Characteristics // *Invest Radiol*. 2020. Vol. 55, №7. P. 412–421. URL: <https://doi.org/10.1097/RLI.0000000000000689>.

41. MacMahon H., Naidich D., Goo J. M. et al. Guidelines for Management of Incidental Pulmonary Nodules Detected on CT Images: From the Fleischner Society 2017 // *Radiology*. 2017. Vol. 284, №1. P. 228–243.
42. Morozov S. P., Andreychenko A. E., Pavlov N. A., Vladzimirskyy A. V. et al. MosMedData: Chest CT Scans With COVID-19 Related Findings Dataset. Стаття в откритом архиве: medRxiv. 22.05.2020. URL: <https://doi.org/10.1101/2020.05.20.20100362>.
43. Mossa-Basha M., Medverd J., Linnau K. et al. Policies and Guidelines for COVID-19 Preparedness: Experiences from the University of Washington // *Radiology*. 2020. Published online Apr. 8. URL: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201326>.
44. Nair A., Rodrigues J. C. L., Hare S. et al. A British Society of Thoracic Imaging statement: considerations in designing local imaging diagnostic algorithms for the COVID-19 pandemic // *Clin Radiol*. 2020. May. Vol. 75, №5. P. 329–334. Published online 2020 Apr 4. URL: <https://doi.org/10.1016/j.crad.2020.03.008>.
45. Ojha V., Mani A., Pandey N. N. et al. CT in coronavirus disease 2019 (COVID-19): a systematic review of chest CT findings in 4410 adult patients // *Eur Radiol*. 2020. May 30. P. 1–10. URL: <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06975-7>.
46. Pan F., Ye T., Sun P. et al. Time Course of Lung Changes of Chest CT During Recovery From 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pneumonia // *Radiology*. 2020. URL: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200370>.
47. Prokop M., van Everdingen W., van Rees Vellinga T. et al. CO-RADS: A Categorical CT Assessment Scheme for Patients Suspected of Having COVID-19- Definition and Evaluation // *Radiology*. 2020. Vol. 296, №2. P. E97–E104. URL: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201473>.
48. RCR position on the role of CT in patients suspected with COVID-19 infection. URL: <https://bit.ly/2UF91AS>.
49. Revel M.P., Parkar A.P., Prosch H. et al. COVID-19 patients and the radiology department – advice from the European Society of Radiology (ESR) and the European Society of Thoracic Imaging (ESTI) [published online ahead of print, 2020 Apr 20] // *Eur Radiol*. 2020. P. 1–7. URL: <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06865-y>.
50. Rodriguez-Morales A.J., Cardona-Ospina J.A., Gutiérrez-Ocampo E. et al. Clinical, laboratory and imaging features of COVID-19: A systematic review and meta-analysis // *Travel Med Infect Dis*. 2020. Mar–Apr. Vol. 34:101623. URL: <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101623>.
51. Rubin G. D., Ryerson C.J., Haramati L.B. et al. The Role of Chest Imaging in Patient Management during the COVID-19 Pandemic: A Multinational Consensus Statement from the Fleischner Society // *CHEST*. 2020. Published online Apr 7. URL: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201365>.
52. Salehi S., Abedi A., Balakrishnan S., Gholamrezanezhad A. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) imaging reporting and data system (COVID-RADS) and common lexicon: a proposal based on the imaging data of 37 studies // *Eur Radiol*. 2020 Apr 28. P. 1–13. Online ahead of print. URL: <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06863-0>.
53. Shen C., Yu N., Cai S. et al. Quantitative computed tomography analysis for stratifying the severity of Coronavirus Disease 2019 [published online ahead of