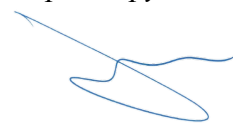


*На правах рукописи*



**Малютин Данил Сергеевич**

**Клинико-лучевой мониторинг эффективности комплексных программ реабилитации у  
пациентов с пневмонией при новой коронавирусной инфекции**

3.1.33. Восстановительная медицина, спортивная медицина,  
лечебная физкультура, курортология и физиотерапия, медико-социальная реабилитация

3.1.25. Лучевая диагностика

Автореферат

Диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва – 2023

Работа выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)

### **Научные руководители:**

доктор медицинских наук, доцент

**Конева Елизавета Сергеевна**

доктор медицинских наук,  
профессор, член-корреспондент РАН

**Серова Наталья Сергеевна**

### **Официальные оппоненты:**

**Юрова Ольга Валентиновна** – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заместитель директора по научной работе и образовательной деятельности

**Веселова Татьяна Николаевна** – доктор медицинских наук, федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии имени академика Е. И. Чазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, лаборатория рентгеновской компьютерной томографии, ведущий научный сотрудник лаборатории

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации

Защита диссертации состоится «14» марта 2024 г. в 10:00 часов на заседании диссертационного совета ДСУ 208.001.32 при ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

С диссертацией можно ознакомиться в Фундаментальной учебной библиотеке ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (119034, г. Москва, Зубовский бульвар, д.37/1) и на сайте организации: <https://www.sechenov.ru>

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

Ученый секретарь диссертационного совета  
доктор медицинских наук, доцент



**Конева Елизавета Сергеевна**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность исследования

В декабре 2019 года были зарегистрированы первые случаи выявления пневмонии неизвестной этиологии в городе Ухань (КНР). Впоследствии из нижних дыхательных путей нескольких пациентов с выявленной пневмонией был выделен новый тип коронавируса под названием SARS-CoV-2 (COVID-19), а переросшая эпидемия в пандемию COVID-19 стала вызовом для здравоохранения в плане решения целого комплекса задач, связанных с быстрой диагностикой и верификацией заболевания, с оказанием urgentной медицинской помощи больным, с противоэпидемиологическими и карантинными мероприятиями для здорового населения, а также с последующими реабилитационными мероприятиями, в которых будут нуждаться пациенты в различные этапы заболевания.

Коронавирусная инфекция, включена в перечень заболеваний, представляющих опасность для окружающих. Вирусная пневмония, вызванная SARS-Cov-2 – одно из ведущих проявлений изучаемого заболевания – может проявляться манифестацией как одно- так и двухсторонним поражением легких. Согласно публикациям, COVID-ассоциированная вирусная пневмония у 3-4% пациентов может осложняться развитием острого респираторного дистресс-синдрома (Andersen, K.G., et al., 2020). В определенных случаях при новой коронавирусной инфекции развивается гиперкоагуляционный синдром, с возможными осложнениями в виде тромбозов и тромбоемболий с поражением остальных, помимо дыхательной системы, органов и систем (Riphagen S., et al., 2020)

Лучевая диагностика играет значимую роль в ранней диагностике легочного поражения. Компьютерная томография органов грудной клетки имеет высокую чувствительность для обнаружения специфических, для вирусного генеза, очагов поражения легочной паренхимы. Компьютерная томография высокого разрешения особенно полезна для оценки прогрессирования и/или разрешения специфических изменений легочной паренхимы, так как данный вид визуализации способен идентифицировать даже минимальные признаки поражения легких, не проявляющихся клинически (Verdoni L., et al., 2020).

Поражение легких при COVID-ассоциированной пневмонии сопровождается снижением дыхательной функции; переход фазы инфильтрации («матового стекла») в фазу консолидации рентгенологически проявляется паттерном формирования участков пневмофиброза, что в свою очередь в отдаленном периоде может снижать дыхательную функцию легких и, как следствие, качество жизни. При этом многие факторы острого периода течения COVID-19 и вызванной им вирусной пневмонией, так и его отдаленных последствий остаются во многом недостаточно изученными. С другой стороны, эффективность медицинской реабилитации при других заболеваниях легочной системы (хроническая обструктивная болезнь легких, тяжелая форма

течения бронхиальной астмы и при идиопатическом легочном фиброзе, при инфекционном поражении легких, осложнённым острым респираторным дистресс-синдромом) доказана и достаточно широко освещена (Kenn K., et al., 2013; Трухан Д. И., 2022; Xu Z., et al. 2020) Необходимость решения задачи эффективной реабилитации при COVID-19 требует, как фундаментальных, так и клинических исследований.

### **Степень разработанности темы исследования**

На 25 января 2023 года опубликовано 332 789 работы по данным PubMed с ключевыми словами COVID-19, из них чуть более 2.5% публикаций относятся к реабилитации при COVID-19. Эффективность применения методик реабилитации при лечении COVID-ассоциированной пневмонии освещена в научных публикациях и литературе не в полном объёме.

Основные предпосылки для введения в клинические рекомендации по лечению коронавирусной инфекции реабилитации были успешность применения методов медицинской реабилитации с доказанной клинической эффективностью при таких заболеваниях легочной системы, как хроническая обструктивная болезнь легких, тяжелая форма течения бронхиальной астмы и при идиопатическом легочном фиброзе (Kenn K., et al., 2013; Lacasse Y., et al., 2002; Zampogna E., et al., 2019).

Также ряд публикация показали эффективность реабилитации при инфекционном поражении легких, а именно туберкулезом и гриппом, осложнённым острым респираторным дистресс-синдромом (Иванова Г. Е., и др., 2020; Zampogna E., et al., 2019) Существующая терапия COVID-19 направлена в первую очередь на превентивное устранение факторов развития полного симптомокомплекса жизнеугрожающих ситуаций (пневмонии, респираторного дистресс-синдрома, сепсиса).

Таким образом, реабилитация, в том числе и на госпитальном этапе, при вирусной ковид-ассоциированной пневмонии может быть эффективной и направлена как на улучшение качества жизни пациента, так и на сокращение продолжительности пребывания.

Научная гипотеза настоящей работы состоит в том, что у определенных групп пациентов, в зависимости от стадии заболевания и характера его течения, реабилитационные мероприятия оказывают влияние на течение заболевания, на сроки госпитализации пациентов с новой коронавирусной инфекции и, соответственно, включение реабилитационного лечения у данных групп пациентов в клиническую практику позволит сократить койко-день и улучшить клинико-лабораторные и инструментальные показатели (Hassaan Ahmed, et. al., 2021; Boldrini P., et. al., 2020; Barret H., et. al., 2020).

Клинико-лучевой мониторинг основных показателей течения COVID-19-пневмонии, выделение различных групп пациентов, позволит определить оптимальный и наиболее эффективный объем назначения процедур медицинской реабилитации.

### **Цель исследования**

Оптимизация формирования комплекса реабилитационных мероприятий на основе клинико-лучевого мониторинга у пациентов с COVID-19-пневмонией в условиях инфекционного стационара.

### **Задачи исследования**

1. Провести анализ влияния процедур лечебной гимнастики в форме монотерапии и в сочетании с аппаратной методикой массажа в электростатическом поле области грудной клетки на изменения клинико-лабораторных показателей у пациентов с коронавирусной инфекцией с учетом КТ-стадии пневмонии.

2. Оценить эффективность и безопасность проведения процедур медицинской реабилитации у пациентов с COVID-19-пневмонией в условиях инфекционного стационара с учетом динамики изменений объема поражения легочной паренхимы по данным лучевой диагностики легких и уровня насыщения крови пациента кислородом.

3. Оценить влияние процедур лечебной гимнастики, в форме моновоздействия и в сочетании с аппаратной методикой массажа в электростатическом поле области грудной клетки на функциональное состояние, качество жизни и длительность госпитализации у пациентов различных групп, ранжированных на основании КТ-стадии COVID-19-пневмонии.

4. Разработать алгоритм назначения процедур медицинской реабилитации у пациентов с COVID-19 пневмонией с учетом объема поражения легочной ткани по результатам КТ-диагностики и степени насыщения крови кислородом.

### **Научная новизна**

В представленной ретроспективной исследовательской работе впервые изучены особенности воздействия отдельных методик реабилитации в виде монотерапии и комплексного воздействия процедур медицинской реабилитации на изменения характера клинической, лабораторной и инструментальной картины течения коронавирусной инфекции.

Сформулированы и научно аргументированы ключевые факторы особенностей влияния реабилитации в виде процедур лечебной гимнастики и комплекса процедур лечебной гимнастики в сочетании с аппаратным массажем грудной клетки в электростатическом поле на течение коронавирусной инфекции у пациентов в инфекционном стационаре.

Установлено, что изученные программы реабилитации имеют разную степень эффективности у пациентов, отнесенных в различные клиничко-инструментальные группы, на основании данных о насыщении крови кислородом и КТ-стадии COVID-19-пневмонии. Научно доказана эффективность первичного отбора пациентов на основании стадирования вирусной пневмонии по объему поражения легочной паренхимы и сатурации, выявленном по данным компьютерной томографии органов грудной клетки.

В результате проведенной исследовательской работы доказано влияние процедур лечебной гимнастики, как в форме моновоздействия, так и в комплексе с процедурами аппаратного массажа грудной клетки в электростатическом поле на процент поражения легких, характер течения заболевания, жалобы и качество жизни пациентов, а также на продолжительность госпитализации пациентов с новой коронавирусной инфекцией.

### **Теоретическая и практическая значимость работы**

Для практического здравоохранения разработан, внедрен и научно обоснован алгоритм выбора методов реабилитации пациентов с вирусной пневмонией, вызванной SARS-Cov-2 в условиях инфекционного стационара, в зависимости от степени выраженности поражения легких и насыщения крови кислородом. Доказаны эффективность применяемых методов реабилитации у определенных групп пациентов.

Также на основании полученных результатов, в зависимости от клинического течения коронавирусной инфекции, были разработаны алгоритм выбора реабилитационного лечения с учетом КТ-стадии вирусной пневмонии и уровня насыщения крови кислородом для достижения максимальной эффективности и целесообразности их применения.

### **Методология и методы исследования**

Настоящая диссертационная работа является ретроспективным исследованием по применению и сравнению результатов воздействия различных методов в реабилитации у пациентов с коронавирусной пневмонией в госпитальный период лечения. С учетом цели работы и поставленных задач исследовательская работа проводилась последовательно в пять этапов.

Объектом исследования были пациенты, госпитализированные в инфекционный стационар клинической больницы №1 АО «ГК «Медси» в период с 01 апреля 2020 года по 15 июня 2021 года с диагнозом МКБ-10 U07.1 и U07.2.

Методологически научная работа была построена на последовательном применении научных методов и представляла собой комбинированное сравнительное ретроспективное научное исследование, в котором были непосредственно использованы такие методы немедикаментозного лечения и диагностики, как: лечебная гимнастика, аппаратный массаж в электростатическом поле, данные компьютерной томографии органов грудной клетки,

показатели насыщения крови кислородом, ключевые лабораторные показатели (уровень С-реактивного белка, лейкоцитов), уровни артериального давления и температуры, продолжительность госпитализации, а также анкетирование по международным шкалам оценки позволяющие функционирования, психоэмоционального состояния и качества жизни пациентов в различные сроки госпитализации в инфекционном стационаре. Полученные результаты были обработаны с помощью методов современного математического анализа и вариационной статистики.

### **Положения, выносимые на защиту**

1. Медицинская реабилитация, включающая процедуры лечебной гимнастики, а также процедуры лечебной гимнастики в комплексе с аппаратным массажем области грудной клетки в электростатическом поле, назначаемые с учетом КТ-стадии вирусной пневмонии, безопасно для пациентов с коронавирусной инфекции, находящимся на лечении в инфекционном стационаре.

2. Лечебная гимнастика как моновоздействие, так и в комплексе с аппаратным массажем в электростатическом поле, назначаемых в рамках медицинской реабилитации у пациентов с COVID-19-пневмонией способствует уменьшению продолжительности госпитализации, уменьшению количество жалоб, повышению толерантности к физическим нагрузкам и улучшению качества жизни пациентов.

3. Выбор объёма медицинской реабилитации пациентов с COVID-19-пневмонией в условиях инфекционного стационара должен проводиться с учётом данных компьютерной томографии легких и показателей насыщения крови кислородом.

### **Соответствие диссертации паспорту научной специальности**

Область диссертационного исследования Малютин Данила Сергеевича «Клинико-лучевой мониторинг эффективности комплексных программ реабилитации у пациентов с пневмонией при новой коронавирусной инфекции» включает научное обоснование алгоритма выбора реабилитационной программы для пациентов, госпитализированных с COVID-19-пневмонией, в соответствии с КТ-стадией вирусной пневмонии, что соответствует пунктам 2, 3 паспорта научной специальности 3.1.33. Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия и пунктам 1, 3 паспорта научной специальности 3.1.25. Лучевая диагностика.

### **Степень достоверности и апробация результатов**

Достоверность выполненных исследований подтверждается точностью регистрации первичной документации, включающей в себя анамнестические данные, результаты клиническо-инструментальных исследований и результаты анкетирования. Полученные данные не противоречат и соответствуют современным представлениям и гипотезам о данной

проблематике. Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов параметрического и непараметрического анализа.

Основные тезисы и положения настоящей работы доложены и обсуждены на следующих конгрессах, форумах и конференциях: на 4 Российском конгрессе с международным участием «Физическая и реабилитационная медицина». (Москва, 2022 г.); научно-практической конференции «Реабилитация и санаторно-курортное лечение 2022» (Москва, 2022 г.); Всероссийской научно-практической конференции «Медицинская реабилитация при COVID-19: постковидный синдром» (Москва, 2022 г.); онлайн-форумах «Онлайн диагностика 3.0» (Москва, онлайн, 2021 г. и 2022 г.); Российском диагностическом саммите (Москва, 2021 г. и 2022 г.).

Апробация диссертационной работы проведена на заседании кафедры спортивной медицины и медицинской реабилитации Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (г. Москва, 22 сентября 2023, протокол № 2).

#### **Внедрение результатов исследования**

Разработанный алгоритм выбора реабилитационного лечения пациентов с COVID-19-пневмонией с учетом КТ-стадии вирусной пневмонии и уровня насыщения крови кислородом внедрен в клиническую практику инфекционного отделения клинической больницы №1 АО «ГК «Медси» (акт №000224 от 29.03.2023) и в образовательные программы для студентов 4 курса, ординаторов и аспирантов кафедры спортивной медицины и медицинской реабилитации Института клинической медицины им. Н. В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (акт №000225 от 29.03.2023).

#### **Личный вклад автора**

Автором определены цель и задачи исследования, разработан дизайн исследования, методику набора пациентов в соответствующие клинико-инструментальные группы. Автор самостоятельно выполнил обзор отечественной и зарубежной литературы. Лично провел сбор материала, систематизировал, проанализировал и интерпретировал полученные научные результаты. Соискатель самостоятельно осуществлял сбор, анализ и псевдорандомизацию полученных клинических и научных данных, лично принимал участие в проведении клинических и экспериментальных исследований. Автор сформировал положения, выносимые на защиту, а также научную, теоретическую и практическую значимость.

#### **Публикации по теме диссертации**

По результатам исследования автором опубликовано 4 работы, в том числе 2 научные статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского Университета/Перечень ВАК при Минобрнауки России, в которых должны быть опубликованы



основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук; 2 научные статьи в изданиях, индексируемых в международной базе Scopus.

### **Структура и объём диссертации**

Диссертация изложена на 173 страницах машинописного текста, иллюстрирована 83 таблицами и 32 рисунками, состоит из введения, обзора литературы, главы описания материалов и методов исследования, глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, включающего данные 145 источников – 39 отечественных и 106 зарубежных авторов.

### **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введение** обосновывается актуальность работы, сформированы цель и задачи исследования, научная новизна, научно-практическая значимость работы и основные положения, выносимые на защиту, апробация материалов исследования, внедрение результатов в практику медицинских организаций, личный вклад автора, публикации, структура и объем диссертации.

**В первой главе** с использованием данных отечественных и иностранных авторов подробно описана эпидемиология коронавирусной инфекции. Показано, что наиболее частой причиной госпитализации пациентов с коронавирусной инфекцией является дыхательная недостаточность, как проявление вирусной пневмонии. Показана важная роль лучевой диагностики в диагностике COVID-19-пневмонии. Основой лечения и реабилитации госпитализированных пациентов с коронавирусной инфекцией является комплексное лечение, включающее базовую терапию, нутритивную поддержку, ЛФК и психологическую поддержку. Обоснована необходимость разработки алгоритма выбора наиболее эффективных реабилитационных методик, основанных на исследованиях высокого методологического качества, выполненных среди госпитализированных пациентов. На основании анализа имеющихся данных произведена постановка цели и задач.

**Во второй главе** представлены материалы и методы диссертационного исследования, разработаны критерии включения и невключения из исследования, произведен отбор пациентов, описано распределение больных на группы.

Критериями включения в исследование стали: установленный диагноз МКБ-10 U07.1 и U07.2; возраст пациентов от 18 до 75 лет; продолжительность госпитализации от 7 до 30 дней; процент поражения легких по данным компьютерной томографии при вирусной пневмонии, вызванной SARS-Cov-2 не менее 5% и не более 50% при поступлении.

Критерии невключения в исследование были: менее 2 исследований компьютерной томографии органов грудной полости в период госпитализации; менее 3 измерений уровня С-

реактивного белка в период госпитализации; пациенты получавших лечение в отделении реанимации; погибшие пациенты; пациенты с декомпенсацией фоновых неинфекционных заболеваний, таких как легочная и сердечная недостаточность, сахарный диабет, онкологические заболевания.

С учетом критериев включения и невключения в исследование, также с учетом нормализации и псевдорандомизации в итоговую выборку попали 180 пациентов со средним возрастом  $52,3 \pm 12,4$  лет и незначительным преобладанием мужчин. Анализ основных характеристик пациентов показал, что распределение больных по возрасту, полу, степени поражения легочной ткани по данным КТ ОГК, сопутствующим заболеваниям, осложнениям и тяжести проявлений основного заболевания в госпитальный период лечения было сопоставимо.

Все включенные в исследование пациенты были разделены в зависимости от используемых методов реабилитации на три группы сопоставимые по клинико-функциональным характеристикам:

*Группа 1:* 60 пациентов, госпитализированных с коронавирусной инфекцией, получавшие базовую терапию, нутритивную поддержку и процедуры лечебной гимнастики;

*Группа 2:* 60 пациентов, госпитализированных с коронавирусной инфекцией, получавшие базовую терапию, нутритивную поддержку и процедуры лечебной гимнастики в сочетании с аппаратным массажем области грудной клетки в электростатическом поле;

*Группа 3:* 60 пациентов, госпитализированных с коронавирусной инфекцией, получавшие базовую терапию и нутритивную поддержку.

В соответствии с КТ-стадией пневмонии пациенты внутри каждой группы были разделены на 2 подгруппы:

*Подгруппа А:* пациенты, с выявленной стадией вирусной пневмонии при поступлении КТ-1 и объемом поражения легочной паренхимы до 25%;

*Подгруппа Б:* пациенты, с выявленной стадией вирусной пневмонии при поступлении КТ-2 и объемом поражения легочной паренхимы от 25 до 50%.

В каждую из подгрупп были включены данные 30 пациентов. Таким образом, группы и подгруппы были нормированы по количеству пациентов, что отражено на рисунке 1.

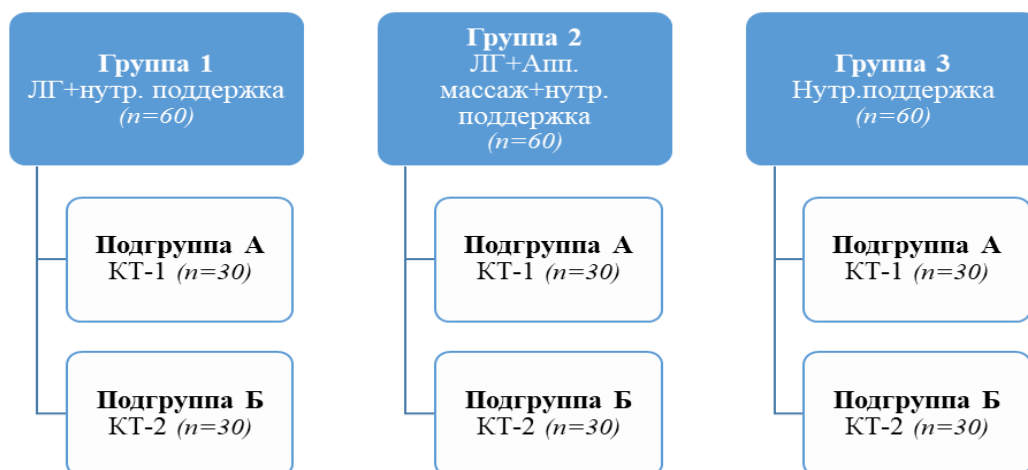


Рисунок 1 – Схема дизайна исследования

### Методы реабилитации

Все пациенты исследуемых групп в качестве базового реабилитационного лечения получали *нутритивную поддержку*. При планировании нутритивной поддержки пациентов с COVID-19 учитывались возраст пациентов, наличие сопутствующих заболеваний, увеличенный объем потребления белка и энергии на фоне лихорадки и дыхательной недостаточности. Схема нутритивной поддержки у пациентов во всех трех группах сравнения включала стандартную диету и пероральный прием специализированных смесей энтерального питания (сипинг) через трубочку или маленькими глотками, не менее 400 ккал (объемом до 150 мл и кратностью до 4 раз в день). Расчетная потребность, которую должны обеспечивать пероральное энтеральное питание (сипинг) составляла не менее 400 ккал в день и не менее 20 г белка в день (или не менее 20% от общей суточной потребности энергии) (Шестопалов А. Е., и др., 2019; Пасечник И. Н., и др., 2021). В качестве сипингов применялись стандартные изокалорические изонитрогенные питательные смеси с пищевыми волокнами и калорийностью 1 ккал/мл.

*Лечебная гимнастика.* Пациентам 1 и 2 групп сравнения проводились процедуры лечебной гимнастики. В комплекс лечебной гимнастики были включены упражнения в исходном положении лежа, сидя и стоя. В активном, в том числе и в статическом двигательном режиме под контролем сатурации (в том числе и кислородной поддержке при необходимости), частоты сердечных сокращений и частоты дыхательных движений. Комплекс включал дыхательные упражнения с включением вспомогательной дыхательной мускулатуры, элементов звуковой и дренажной гимнастики, локализованного и диафрагмального дыхания; проводились упражнения в динамическом двигательном режиме на повышение толерантности к физической нагрузке в щадящем двигательном режиме. Лечебная гимнастика проводилась в форме индивидуальных

занятий с инструктором ЛФК, курсом не менее 10 процедур, ежедневно, длительность занятий составляла не менее 20 минут.

*Аппаратный массаж области грудной клетки.* ПеркуSSIONный массаж грудной клетки является одним из основных методов восстановительной медицины в реабилитации пациентов с заболеваниями органов дыхательной системы (Иванова Г. Е., и др., 2020; Малютин Д. С., и др., 2021) С учетом необходимости использования СИЗ в условиях работы в инфекционном стационаре проводили аппаратный массаж в электростатическом поле с помощью аппарата «Элгос» производства ООО «Мадин» (регистрационное удостоверение от 13 августа 2012 года №ФСР2012/13738). Этот вид лечения основан на способности разно заряженных объектов притягиваться друг к другу при возникновении между ними электростатического поля.

### Методы оценки эффективности реабилитации

*Инструментальные методы обследования* включали в себя следующие методики. Компьютерная томография проводилась на аппаратах «LightSpeed VCT» (General Electric, USA), «Brilliance iCT Elite» (Philips, Nederland). Сканирование проводилось в аксиальной проекции с толщиной среза 0,625-1 мм при mA350-400 и 120kV с последующей итеративной реконструкцией. На рисунке 2 продемонстрировано использование модуля COPD на рабочей станции IntelliSpace Portal V11 с использованием модуля в соответствии с временными методическими рекомендациями.

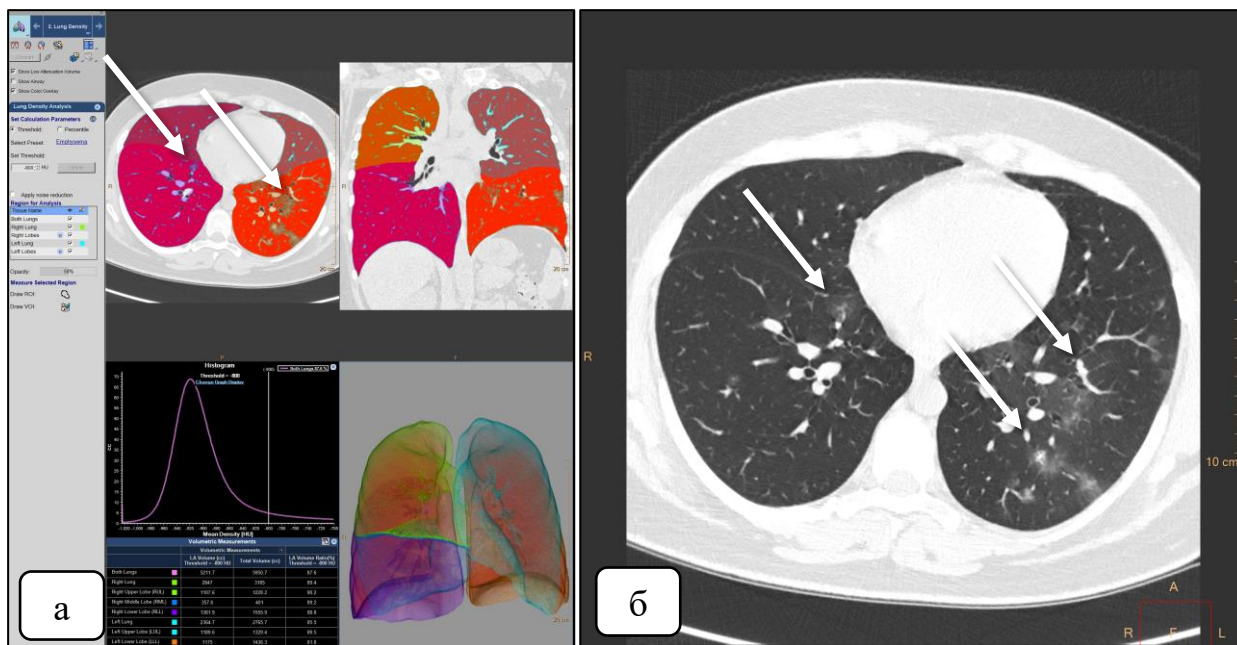


Рисунок 2 – МСКТ легких. Расчет объема поражения МСКТ легких. Расчет объема поражения легочной паренхимы: а – автоматический анализ в модуле COPD IntelliSpace Portal V11, б – легочное окно, аксиальный срез, очаги «матового стекла» в S7 сегменте правого легкого и S8, S9, S10 сегментах левого легкого (указаны стрелками)

*Лабораторные показатели* в настоящей работе были рассмотрены в следующем объеме: данные уровней С-реактивного белка и уровня лейкоцитов в крови при поступлении, выписке и каждые три дня в ходе госпитализации.

*Оценка толерантности к физической нагрузке* по тесту 1-Minute Sit-to-Stand Test (Одноминутный тест "сядь-встань"). Одноминутный тест «сядь-встань» – это функциональный тест на работоспособность, используемый для оценки физиологических резервов у пациентов, страдающих заболеваниями легких, который коррелирует с тестом шестиминутной ходьбы. Выбор теста определялся санитарно-эпидемиологическими ограничениями инфекционного стационара, в связи с чем применение остальных тестов было ограничено (например, тест шестиминутной ходьбы). Насыщение крови кислородом контролировалось с помощью пульсоксиметрии во время теста и непрерывно в течение одной минуты после завершения теста. Считалось, что данный тест указывает на декомпенсацию, если сатурация крови кислородом снижалась более чем на 3 процентных пункта и / или если пациент не мог выполнить более 12 повторений "сидеть-стоять" за одну минуту. Если SpO<sub>2</sub> снижалась ниже <90% или если больной не смог продолжить тест – тест был положительным.

*Оценка качества жизни пациентов*, госпитализированных с коронавирусной инфекцией, проводилась по опроснику качества жизни EQ-5D (EuroQol Research Foundation). Опросник используется для измерения состояния здоровья пациентов, предоставления доказательств эффективности затрат и опросов популяции с целью изучения здоровья населения. Основными преимуществами использования EQ-5D в отличие от других общих опросников качества жизни, является то, что итоговые данные представляют собой единую балльную оценку здоровья респондента и опросник универсально используется как для расширенных опросов населения, так и для специфических групп больных. Анкета EQ-5D-3L позволяет собрать информацию о качестве жизни респондента: в виде профиля здоровья, описываемого тремя уровнями выраженности проблем в пяти компонентах (подвижность, уход за собой, обычная деятельность, боль/дискомфорт, тревога/депрессия); балльной оценки, полученной с помощью визуальной аналоговой шкалы EQ-VAS; индекса EQ-5D – образцы продемонстрированы на рисунке 10.

Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов параметрического и непараметрического анализа. Накопление, корректировка, систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов осуществлялись в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2019. Статистический анализ проводился с использованием программ STATISTICA 13.3 (разработчик – StatSoft.Inc) и BioStat (разработчик – AnalystSoft Inc).

В работе использовались следующие методы статического анализа: проверка на нормальность распределения, определением медианных показателей и интерквартильной

широты, сравнение выборок по критериям Краскела-Уоллиса и U-критерия Манна-Уитни, использовались критерий хи-квадрат Пирсона, измерялись показатели отношения шансов и отношения рисков, а также были построены регрессионные модели Кокса и ROC-кривые.

**В третьей главе** обобщены результаты оценки эффективности реабилитации по клинико-лабораторным показателям. Два ключевых маркера воспаления – СРБ и лейкоциты были выбраны на основании анализа текущих публикаций – как предикторы возможного ухудшения и изменения тяжести течения заболевания.

В группе 1 медианные значения СРБ при поступлении составляли 21,05 мг/л (интерквартильная широта 8,275-74,875 мг/л); в группе 2 – 40 мг/л (интерквартильная широта 13,4-108,3 мг/л). В группе 3 медианные значения показателей С-реактивного белка при поступлении составляли 20,4 мг/л (интерквартильная широта 9,875-65,825 мг/л). Достоверной разницы между уровнем С-реактивного белка при поступлении в контрольной и исследуемых группах выявлено не было (Критерий Краскала-Уоллиса,  $n=180$ ,  $H=4,4143$ , Число степеней свободы 2,  $p=0,1100$ ).

В третьей группе медианные значения показателей С-реактивного белка при выписке составляла 3,55 мг/л (интерквартильная широта 1,15-7,1 мг/л); в группе первого сравнения – 3,5 мг/л (интерквартильная широта 1,3-5,85 мг/л); в группе второго сравнения – 4,25 мг/л (интерквартильная широта 1,8-8,95 мг/л). Достоверной разницы между уровнем С-реактивного белка при выписке в контрольной и исследуемых группах выявлено не было (Критерий Краскала-Уоллиса,  $n=180$ ,  $H=1,7206$ , Число степеней свободы 2,  $p=0,4230$ ). Снижение среднего уровня СРБ от момента поступления к выписке наблюдалось как во всей выборке, так и в каждой группе.

Отдельно проанализирован риск превышения критически значений СРБ, а именно превышение уровня 50 мг/л, что свидетельствовало о тяжелом течении коронавирусной инфекции. У пациентов с объемом поражения легочной паренхимы свыше 25% – риск превышения СРБ уровня в 50 мг/л был достоверно выше чем у пациентов с КТ-1. Также установлено, что реабилитационное лечение в объеме монотерапии и комплексных программ реабилитации не влияет на наступление данного нежелательного события, что отражено построением ROC-кривых на рисунке 3.

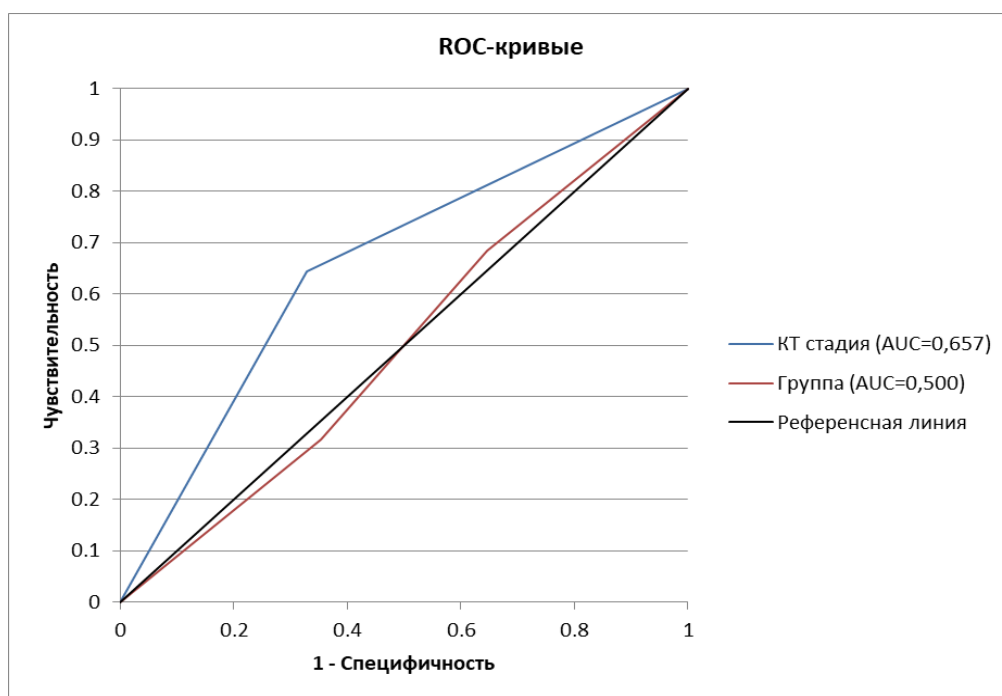


Рисунок 3 – График площади под ROC-кривой риска достижения критических значений СРБ

Таким образом, в исследуемых группах уровни С-реактивного белка достоверно не различались в ходе госпитализации, что свидетельствует в равной степени как об одинаковой тяжести заболевания новой коронавирусной инфекции при поступлении, так и об равнозначной эффективности терапии вирусного заболевания во всей исследуемой выборке.

В тоже время, медицинская реабилитация, а именно лечебная гимнастика и процедуры лечебной гимнастики в комплексе с аппаратным массажем грудной клетки в электростатическом поле, не оказывало отрицательного влияния на уровни С-реактивного белка и не повышало риск достижения критических значений СРБ, не ускоряло наступление события ухудшения и его продолжительность, по сравнению с пациентами третьей группы. С другой стороны, анализ динамики изменения уровня С-реактивного белка демонстрирует увеличение риска ухудшения маркеров воспаления у пациентов с КТ-2 стадией поражения легочной паренхимы при поступлении.

Лейкопения рассматривалась как один из признаков сохранения вирусной нагрузки на организм. В тоже время, лейкоцитоз – это один из признаков присоединения бактериальной инфекции и развития бактериальной пневмонии на фоне первичного вирусного поражения легочной паренхимы SARS-CoV-2. Ряд публикаций демонстрируют критические значения уровня лейкоцитов в  $6,16 \cdot 10^9/\text{л}$  при превышении которого ухудшается прогноз течения основного заболевания, вызванного SARS-CoV-2 (Bin Zhu, et al., 2021). Нейтрофильный сдвиг характеризует тяжесть течения бактериальной инфекции. Также значимыми являются такие показатели крови как уровень лимфоцитов (Li X., et al., 2020).

На момент госпитализации медианные значения уровня лейкоцитов в крови в группе 1 составили  $5,26 \cdot 10^9/\text{л}$  (интерквартильная широта  $3,78-6,57 \cdot 10^9/\text{л}$ ); в группе 2 –  $5,57 \cdot 10^9/\text{л}$  (интерквартильная широта  $4,12-6,75 \cdot 10^9/\text{л}$ ); в контрольной группе –  $5,18 \cdot 10^9/\text{л}$  (интерквартильная широта  $3,92-6,43 \cdot 10^9/\text{л}$ ). Группы были тождественны по этому показателю и достоверной разницы между ними выявлено не было – рассчитанный критерий Крускала-Уоллиса составил  $H=0.5804$  Число степеней свободы 2,  $N=180$ ,  $p=0.7481$ .

Аналогичная тенденция, отсутствие достоверной зависимости, была выявлено и в показателях лейкоцитов при выписке (критерий Крускала-Уоллиса составил  $H=0.2470$ , Число степеней свободы 2,  $N=180$ ,  $p=0.8838$ ). На момент окончания госпитализации в первой группе сравнения медианные значения лейкоцитов в крови составили  $5,92 \cdot 10^9/\text{л}$  (интерквартильная широта  $5,05-6,76 \cdot 10^9/\text{л}$ ); во второй группе сравнения –  $5,75 \cdot 10^9/\text{л}$  (интерквартильная широта  $4,62-7,6 \cdot 10^9/\text{л}$ ); в контрольной группе –  $5,92 \cdot 10^9/\text{л}$  (интерквартильная широта  $4,75-7,12 \cdot 10^9/\text{л}$ ). Подобная тенденция наблюдается при сравнении уровней лейкоцитов при поступлении и при выписке внутри подгрупп.

Расчетные значения площадей под ROC-кривыми свидетельствуют об отсутствии значимой зависимости риска превышения уровня лейкоцитов в крови пациентов с новой коронавирусной инфекцией выше  $6,16 \cdot 10^9/\text{л}$  от реабилитационного лечения и от тяжести поражения паренхимы легких при вирусной пневмонии. Результаты данных расчетов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение ROC-кривых ухудшения по лейкоцитам в исследуемой и контрольной группах

<b>Сравнение ROC-кривых (парное)</b>						
<b>Тестовые переменные</b>	<b>КТ стадия , Группа</b>					
<b>Переменная состояния</b>	ухудш лейкоциты	<i>N</i>	180			
<i>N# Неизвестный код</i>	0					
<i>Отрицательное значение</i>	"0"	<i>Число наблюдений</i>	67	<i>Пропорция</i>	37.2222%	
<i>Положительное значение</i>	"1"	<i>Число наблюдений</i>	113	<i>Пропорция</i>	62.7778%	
<i>Положительный если значение <math>XX &gt; T</math> порогового значения <math>T</math></i>						
<b>Площадь под кривой (AUC)</b>						
	<i>AUC</i>	<i>Станд. ошибка</i>	<i>НДП (95%)</i>	<i>ВДП (95%)</i>		
<i>Подгруппа</i>	0.5892	0.0380	0.5146	0.6637		



Продолжение таблицы 1

<i>Группа</i>	0.5555	0.0420	0.4732	0.6377		
<b>Сравнение парных выборок</b>						
<i>Сравнить тестовые переменные: между собой (попарно)</i>						
<i>Пара</i>	<i>Разница</i>	<i>Станд. ошибка</i>	<i>НДП (95%)</i>	<i>ВДП (95%)</i>	<i>Z</i>	<i>p</i>
"КТ стадия" vs. "Группа"	0.0337	0.0242	- 0.0138	0.0812	1.3896	0.1646

В результате: у пациентов всех групп сравнения уровни лейкоцитов в крови (при поступлении, выписки и максимальные значения) достоверно не различались. Реабилитационное лечение, а именно процедуры лечебной гимнастики и процедуры лечебной гимнастики в сочетании с аппаратным массажем области грудной клетки в электростатическом поле, не оказывало отрицательного влияния на уровень лейкоцитов в крови госпитализированных пациентов с COVID-19.

**В четвертой главе** обобщены результаты оценки эффективности реабилитации по клинико-функциональным показателям. При анализе данных компьютерной томографии легких учитывалось, что процент поражения легких отражает информацию об объеме вовлеченной легочной паренхимы в патологический процесс за счет инфильтрации/консолидации или фиброза.

Типичное течение вирусной пневмонии, вызванной SARS-Cov-2 характеризуется появлением инфильтрации в виде матового стекла с дальнейшим разрешением, либо формированием консолидации и фиброза (Pan Y., et al., 2020; Song F., et al., 2020). Одним из критериев выписки пациента с COVID-19, помимо стабилизации клинико-лабораторных показателей, была положительная динамика на контрольных исследованиях мультиспиральной компьютерной томографии легких (уменьшение объема поражения легких), либо отсутствие отрицательной динамики, то есть стабилизация процесса.

Процент поражения лёгких по данным мультиспиральной компьютерной томографии подсчитывался полуавтоматически программой компьютерной оценки плотности легких COPD Philips Portal v11.

Для расчёта объёма неизменной/здоровой легочной паренхимы было задано пороговое значение плотности легочной паренхимы, вычисляемые по формуле  $\text{Threshold} = \text{ROI}_{\text{avg}} + \text{ROI}_{\text{sd}} * 1/2$ , где  $\text{Threshold}$  – пороговое значение,  $\text{ROI}_{\text{avg}}$  – плотность неизменной паренхимы,  $\text{ROI}_{\text{sd}}$  – плотность участков консолидации/инфильтрации/матового стекла. Средние значения пороговой плотности ткани легких составляли -748 HU (ДИ 95% 634,45-753,23 HU).

Критические значения процента поражения легких в соответствии со временными методическими рекомендациями по лечению новой коронавирусной инфекции министерства здравоохранения Российской Федерации составляли 50% поражения легких и более (КТ-стадии 3 и 4). Для анализа факта и длительности превышения критического уровня поражения легких внутри групп и подгрупп были рассчитаны критерии  $\chi^2$  Пирсона, проведена кросс-табуляция и составлены таблицы сопряженности.

Оценка изменения процента поражения легких по данным компьютерной томографии органов грудной полости у госпитализированных пациентов с вирусной пневмонией, вызванной SARS-Cov-2 демонстрирует отсутствие статически достоверного различия между исследуемыми группами в рисках достижения критических значений поражения легких. Также отсутствует достоверное различие сроков наступления ухудшения и его продолжительности у пациентов, получавших реабилитацию и третьей группы пациентов. Однако, было установлено достоверное улучшение в виде снижения процента поражения легких при выписке относительно значений при поступлении у пациентов, получавших реабилитацию в форме процедур лечебной гимнастики.

Влияние реабилитационного лечения на уровень сатурации у пациентов с вирусной пневмонией, вызванной вирусом SARS-Cov-2 достоверно не доказано. Достижение критических отметок, а именно, снижение сатурации ниже 93% достоверно зависело от подгруппы пациентов (от процента пораженных легких по данным КТ). Проведение реабилитационных мероприятий в форме процедур лечебной гимнастики в комплексе с массажем области грудной клетки в электростатическом поле могло приводить к более раннему наступлению ухудшению (падение уровня сатурации ниже 93%), в целом, у этой группы пациентов минимальные показатели сатурации были достоверно ( $p < 0,05$ ) ниже чем в первой и третьей группах пациентов. Учитывая то, что при поступлении уровень сатурации в второй группе был ниже, чем в двух других группах, тезис об отрицательном влиянии массажа в электростатическом поле на риск снижения уровня сатурации ниже 93% требует отдельного изучения. При этом риск снижения уровня сатурации ниже критического и более тяжелое течения новой коронавирусной инфекции у пациентов, госпитализированных с КТ-2 вирусной пневмонией, может быть выше при назначении процедур реабилитации в форме лечебной гимнастики в сочетании с массажем области грудной клетки в электростатическом поле.

**В пятой главе** обобщены результаты влияния реабилитации на жалобы, толерантность к физической нагрузке и качество жизни пациентов с covid-19-пневмонией. В момент госпитализации пациентов с новой коронавирусной инфекцией более всего беспокоила слабость (138 человек из 180), менее всего – головная боль (14 человек). На момент госпитализации на всю выборку (180 пациентов) было зафиксировано 278 жалоб, к моменту выписки количество

жалоб снизилось до 182. Это снижение было достоверным ( $p < 0.05$ ) во всей выборке, что доказано рассчитанным  $\chi^2$  по критерию Мак Немара. Нежелательным событием считалось сохранение либо появление (если на момент госпитализации они не регистрировались) жалоб на момент выписки пациента из инфекционного стационара. Оценка длительности сохраняющихся жалоб по группам проводилась с помощью метода Каплан-Майера.

Оценка совокупного влияния реабилитационного лечения и процента поражения легких при вирусной пневмонии на длительность жалоб осуществлялась по методу регрессии Кокса. Продолжительность жалоб на слабость была достоверно ( $p < 0.05$ ) ниже у пациентов получавших реабилитационное лечение по сравнению с контрольной группой и не зависела от процента поражения легких по данным компьютерной томографии.

Одноминутный тест «сядь-встань» выполнялся в первые сутки госпитализации и перед выпиской. Бинарные (положительный либо отрицательный) результаты теста в ходе госпитализации в инфекционный стационар пациентов с вирусной пневмонией, вызванной SARS-Cov-2 были оценены и проанализированы с использованием методов непараметрической статистики. Нежелательное событие было установлено как положительный результат одноминутного теста «сядь-встань» на момент выписки.

При госпитализации пациентов с коронавирусной инфекцией положительный тест отмечался у 138 человек из общей исследуемой выборки в 180 человек, к выписке количество пациентов с положительным результатом одноминутного теста «сядь-встань» достоверно ( $p < 0.05$ ) снизилось до 78 человек. При этом количество пациентов в группах и подгруппах с положительным результатом одноминутного теста статически значимо не различалось ( $p > 0.05$ ).

При анализе результатов проведения одноминутного теста «сядь-встань» у пациентов в подгруппах были выявлены следующие закономерности. У пациентов, получавших в качестве реабилитации только процедуры лечебной гимнастики вне зависимости от КТ стадии вирусной пневмонии при поступлении (а именно, в подгруппах А и Б) количество положительных результатов теста достоверно ( $p < 0.05$ ) снижалось относительно данных при поступлении на лечение в инфекционный стационар.

В подгруппах Б второй и третьей группах отмечалось иная зависимость, а именно отсутствие достоверного ( $p > 0.05$ ) снижения количества пациентов при выписке с положительным одноминутным тестом «сядь-встань». В подгруппе А второй группы снижение было достоверным ( $p < 0.05$ ), в подгруппе А третьей группы снижение было близким к достоверному ( $p = 0.0546$ ).

Таким образом, было выявлено достоверное ( $p < 0.05$ ) положительное влияние реабилитации в форме процедур лечебной гимнастики на толерантность к физической нагрузке вне зависимости от КТ стадии вирусной пневмонии у пациентов, госпитализированных в

инфекционный стационар с коронавирусной инфекцией. Комплекс процедур лечебной гимнастики и аппаратного массажа области грудной клетки в электростатическом поле оказывал достоверное ( $p < 0.05$ ) положительное влияния на толерантность к физическим нагрузкам только у пациентов с КТ-1 стадией вирусной пневмонии при поступлении, однако, это влияние было практически сопоставимо с пациентами из третьей группы с аналогичной стадией вирусной пневмонии.

Оценка качества жизни пациентов, госпитализированных с вирусной пневмонией, вызванной SARS-Cov-2, проводилась на основании заполненных ими опросников качества жизни EQ-5D (EuroQol Research Foundation). Данный опросник пациенты заполняли дважды, в первые сутки госпитализации и в день выписки из инфекционного стационара. Среднее значение шкалы балльной оценки, полученной с помощью визуальной аналоговой шкалы EQ-VAS во всей выборке составляла на момент госпитализации 47.53 мм (стандартное отклонение  $\pm 9.8$  мм); на момент выписки данные показатели достоверно улучшались ( $p < 0.05$ ) и составляли 71.5 мм (стандартное отклонение  $\pm 10.3$  мм).

Выявленные и описанные ранее закономерности изменений клинического статуса пациентов, нуждаются в систематизации и обобщении. В первую очередь требуется сравнить один из главных критериев успешности и эффективности лечения в стационаре – это продолжительность госпитализации. Расчетные критерии Колмогорова-Смирнова (Лиллифорса) для каждого из показателей говорят об отсутствии нормальности длительности койко-дня во всей выборке. Анализ длительности лечения пациентов в инфекционном стационаре внутри подгрупп (на основе КТ-стадии вирусной пневмонии, выявленной при поступлении), позволил выявить следующие закономерности. Для всех пациентов с КТ-1 стадией вирусной пневмонии групп сравнения длительность лечения в инфекционном стационаре была ниже, чем в третьей группе, однако, эта разница была лишь приближена к достоверной ( $p = 0.0637$  при статическом анализе между подгруппами и попарно с использованием критериев Крускала-Уоллиса и Манна-Уитни). Однако, установлено достоверное ( $p < 0.05$ ) снижение продолжительности койко-дня у пациентов с КТ-2 стадией вирусной пневмонии (подгруппа Б), при включении в их терапию как монотерапии в форме процедур лечебной гимнастики, так и комплекса их в сочетании с массажем грудной клетки в электростатическом поле. Влияние реабилитации на продолжительность госпитализации существенно, оно положительно (сокращение сроков госпитализации) в независимости от выбранной реабилитационной программы. Это влияние достоверно ( $p < 0.05$ ) усиливается у пациентов с КТ-2 стадией вирусной пневмонии при поступлении; у пациентов с КТ-1 также отмечено снижение продолжительности сроков госпитализации в инфекционный стационар, это снижение было близко к достоверным значениям ( $p = 0.0637$ ).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Алгоритм выбора методики реабилитационного лечения с учетом КТ-стадии вирусной пневмонии и уровня насыщения крови кислородом: при госпитализации пациента в инфекционный стационар с ковид-ассоциированной пневмонией пациента проводится компьютерная томография органов грудной клетки, по результатам которой определяется процент объём поражения легочной паренхимы, после чего определяется уровень насыщения крови кислородом.

При КТ-1 стадии вирусной пневмонии, вызванной SARS-Cov-2, вне зависимости от показателей  $SpO_2$  реабилитация назначается в форме моновоздействия процедур лечебной гимнастики. При КТ-2 стадии COVID-19-пневмонии и сатурацией выше 94% - пациенту следует назначать реабилитацию в форме процедур лечебной гимнастики в сочетании с аппаратным массажем области грудной клетки в электростатическом поле; при КТ-2 стадии вирусной пневмонии и сатурацией ниже 94% - следует назначать медицинскую реабилитацию в объёме процедур лечебной гимнастики. Алгоритм отражен на рисунке 4.

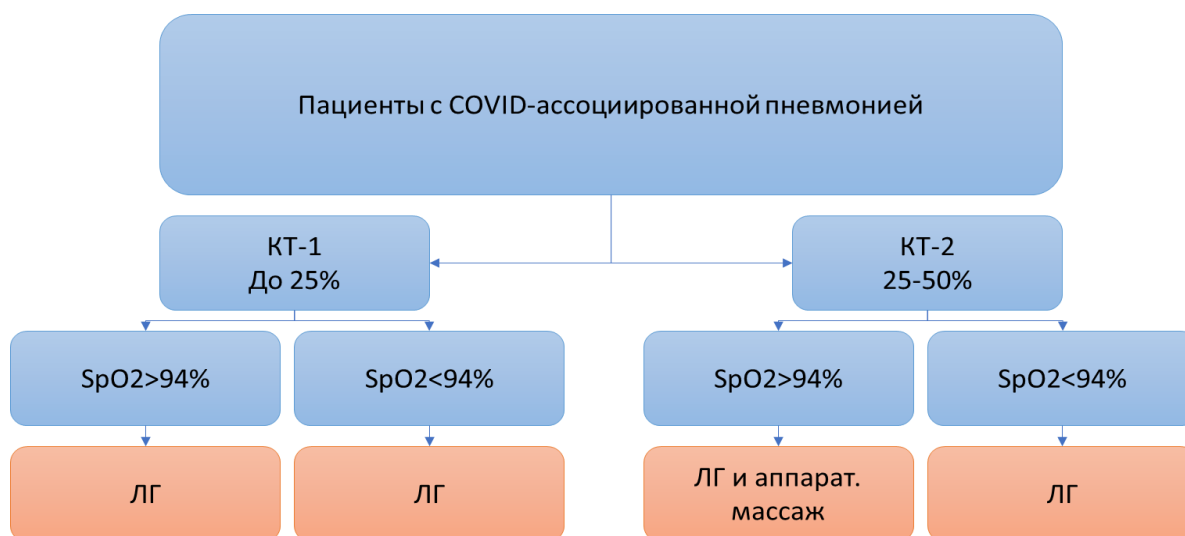


Рисунок 4 – Алгоритм выбора объёма реабилитационного лечения

## ВЫВОДЫ

1. Процедуры медицинской реабилитации у пациентов с COVID-19-пневмонией в условиях инфекционного стационара оказывают положительное влияние на клинико-лабораторные показатели при проведении монотерапии в форме лечебной гимнастики у пациентов с КТ-1 стадией вирусного поражения легких и в форме сочетанного воздействия лечебной гимнастики и аппаратной методики массажа в электростатическом поле в случае поражения легочной ткани в объеме, соответствующей КТ-2 стадии течения пневмонии.

2. Проведение процедур лечебной гимнастики у пациентов с COVID-19-пневмонией приводит к достоверно значимой положительной динамике результатов компьютерной томографии легких, а именно, уменьшению объема поражения легочной ткани и увеличению степени насыщения крови кислородом у пациентов с КТ-1 и КТ-2 стадиями вирусной пневмонии.

3. В случае сочетанного воздействия лечебной гимнастики и аппаратного массажа отмечается уменьшение объема поражения легких и увеличение показателей насыщения крови кислородом у пациентов с КТ-1 стадией пневмонии; у пациентов с поражением легких, соответствующих КТ-2 стадии комплексные программы реабилитации не оказывали положительного влияния на уровень насыщения крови кислородом. Таким образом, проведение комплексной программы реабилитации, целесообразно у пациентов с объемом поражения легочной ткани, соответствующему КТ-1 стадии и неэффективно у пациентов с КТ-2 стадией вирусной пневмонии.

4. Лечебная гимнастика в виде моновоздействия способствовала повышению толерантности к физической нагрузке вне зависимости от КТ стадии вирусной пневмонии, а при сочетанном применении методик лечебной гимнастики и массажа отмечалось повышение толерантности к физической нагрузке только у пациентов с КТ-1 стадией пневмонии. При проведении лечебной гимнастики у пациентов с КТ-1 стадией вирусной пневмонии, достоверно ( $p < 0.05$ ) отмечалось улучшение параметров качества жизни, преимущественно за счет снижения уровня тревоги и депрессии, при этом у пациентов с КТ-2 стадией подобная зависимость отмечена не была. Достоверно значимое ( $p < 0.05$ ) сокращение сроков госпитализации в независимости от выбранной реабилитационной программы выявлено только у пациентов с КТ-2 стадией пневмонии.

5. Разработан алгоритм назначения процедур медицинской реабилитации в условиях инфекционного стационара у пациентов с COVID-19-пневмонией, основанный на проведении лечебной гимнастики, как в виде моновоздействия или в сочетании с аппаратным массажем области грудной клетки, назначаемый с учетом объема поражения легочной ткани (КТ-стадии) и уровня насыщения крови кислородом, что позволяет оптимизировать программы реабилитации пациентов. При КТ-1 стадии вирусной пневмонии, вне зависимости от показателей SpO<sub>2</sub> реабилитация назначается в форме моновоздействия лечебной гимнастикой. При КТ-2 стадии COVID-19-пневмонии и сатурацией выше 94% – пациенту следует назначать реабилитацию в форме лечебной гимнастики в сочетании с аппаратным массажем области грудной клетки в электростатическом поле; при КТ-2 стадии вирусной пневмонии и сатурации ниже 94% – следует назначать лечебную гимнастику в форме монотерапии, без дополнительного включения процедур аппаратного массажа в комплекс проводимых реабилитационных мероприятий.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. У пациентов с COVID-19 и КТ-1 стадией вирусного поражения легких, сатурацией выше 94% рекомендуется назначать реабилитацию в объеме процедур лечебной гимнастики.

2. У пациентов с COVID-19 и КТ-1 стадией вирусного поражения легких, с сатурацией ниже 94% рекомендуется назначать реабилитацию в объеме монотерапии лечебной гимнастикой.

3. У пациентов с COVID-19 и КТ-2 стадией вирусного поражения легких, с сатурацией выше 94% рекомендуется назначать реабилитацию в объеме комплексного лечения – процедур лечебной гимнастики в сочетании с аппаратным массажем грудной клетки.

4. У пациентов с COVID-19 и КТ-2 стадией вирусного поражения легких, с сатурацией ниже 94% рекомендуется назначать монотерапию лечебной гимнастикой.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. **Малютин Д. С., Конева Е. С., Конев С. М. и др.** Оценка влияния комплексных программ реабилитации на степень поражения легких у пациентов с COVID-ассоциированной пневмонией в условиях инфекционного стационара // **Курортная медицина.** – 2022. – № 2. – С. 111-115.

2. **Малютин Д. С., Конева Е. С., Песоцкая А. А. и др.** Оценка влияния комплексных программ реабилитации на уровень с-реактивного белка у пациентов с Covid- ассоциированной пневмонией в условиях инфекционного стационара // **Курортная медицина.** – 2022. – № 2. – С. 106-110.

3. **Малютин Д. С., Конева Е. С., Ачкасов Е. Е. и др.** Оценка влияния лечебной гимнастики и аппаратного массажа в электростатическом поле на степень поражения легких у пациентов с пневмонией при новой коронавирусной инфекции // **Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры.** – 2022. – Т. 99, № 4-2. – С. 43-50. [Scopus]

4. **Малютин Д. С., Серова Н. С., Конева Е. С.** Компьютерная томография органов грудной клетки в контроле и мониторинге эффективности реабилитационного лечения у пациентов с COVID-ассоциированной пневмонией в условиях инфекционного стационара **Российский электронный журнал лучевой диагностики.** – 2023. – Т. 13, № 2. – С. 5-15. [Scopus]

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АД – артериальное давление
- ВОЗ – всемирная организация здравоохранения
- ДАД – систолическое артериальное давление
- КНР – китайская народная республика
- КТ – компьютерная томография
- КТ ОГК – компьютерная томография органов грудной клетки
- ЛГ – лечебная гимнастика
- ЛФК – лечебная физическая культура
- МРТ – магниторезонансная томография
- ОАК – общий анализ крови
- ОР – отношения рисков
- ОРДС – острый респираторный дистресс-синдром
- ОШ – отношение шансов
- ПЦР – полимеразная цепная реакция
- САД – систолическое артериальное давление
- УЗИ – ультразвуковое исследование
- ACR – Американский колледж радиологии
- COVID-19 – новая коронавирусная инфекция (Coronavirus disease)
- ESR – Европейское общество радиологов
- HU – единиц Хаусфилда
- Me – медиана
- Q1-Q3 – интерквартильная широта
- RSNA – радиологическое общество Северной Америки
- SARS-Cov-2 – severe acute respiratory syndrome-related coronavirus 2