

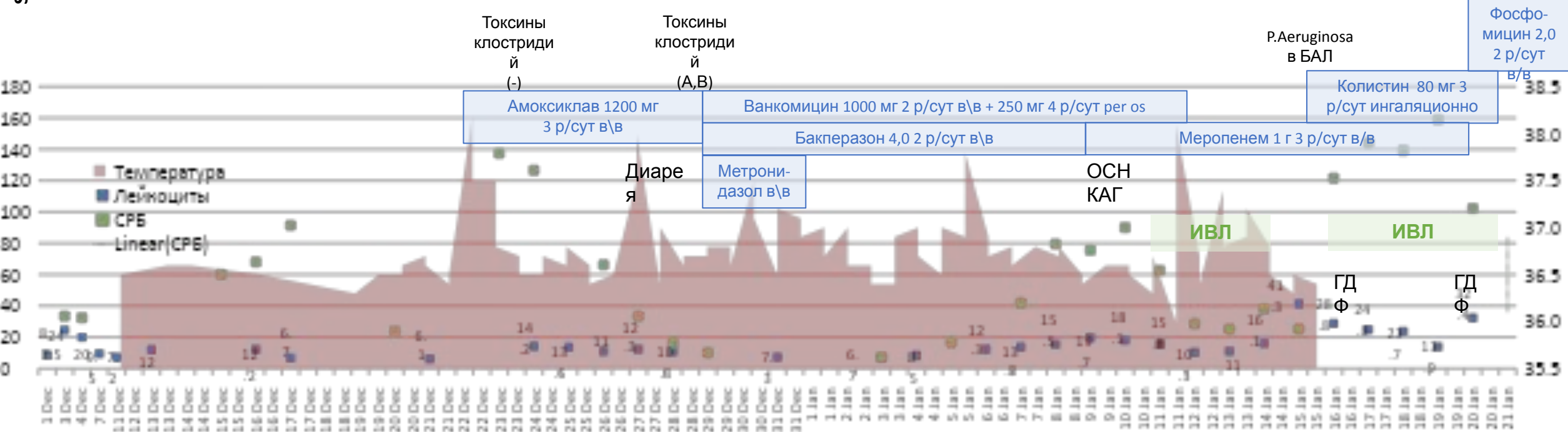
SARS-CoV-2

ПЦ
Р
(-)

IgM (-)
IgG (-)

IgM (-)
IgG (-)

IgM 4,6
IgG 22



ПК
Т
<0,5

ПК ПК
Т Т
10 10

ПК ПК
Т Т
2 2

ПК
Т
<0,5

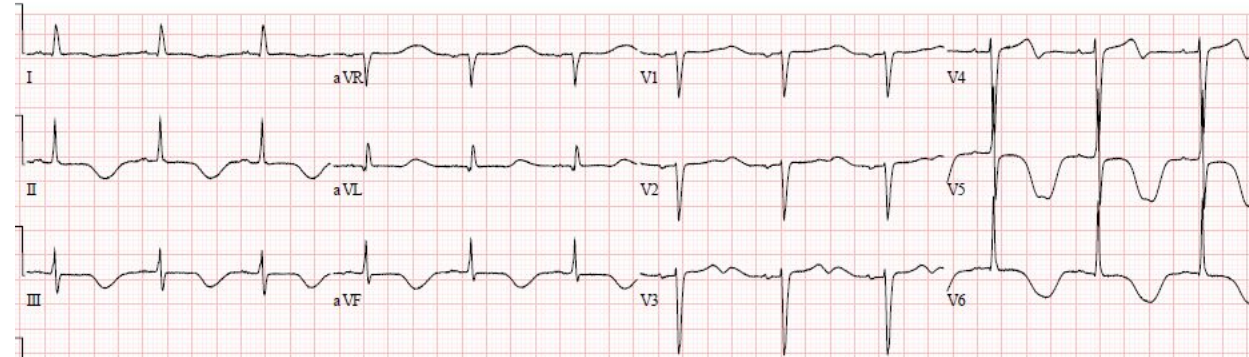
ПК ПК
Т Т
>0,5 >0,5

ПК
Т
2

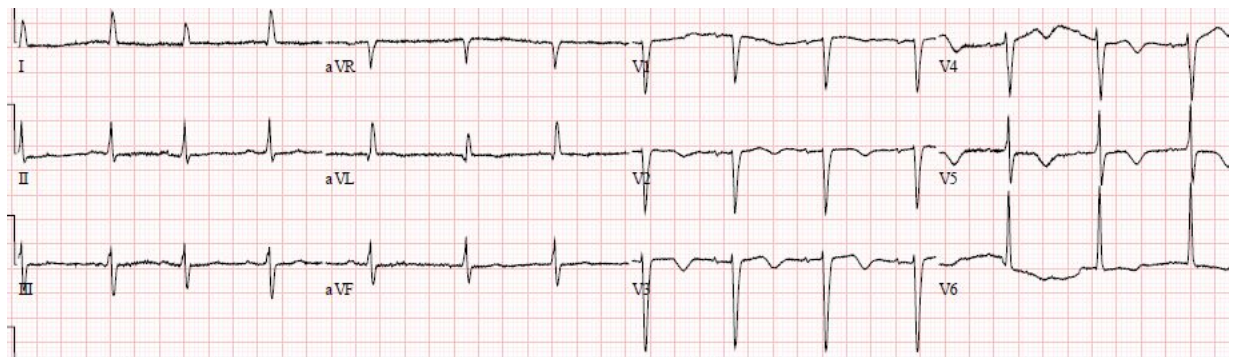
11.12.2020



09.01.2020



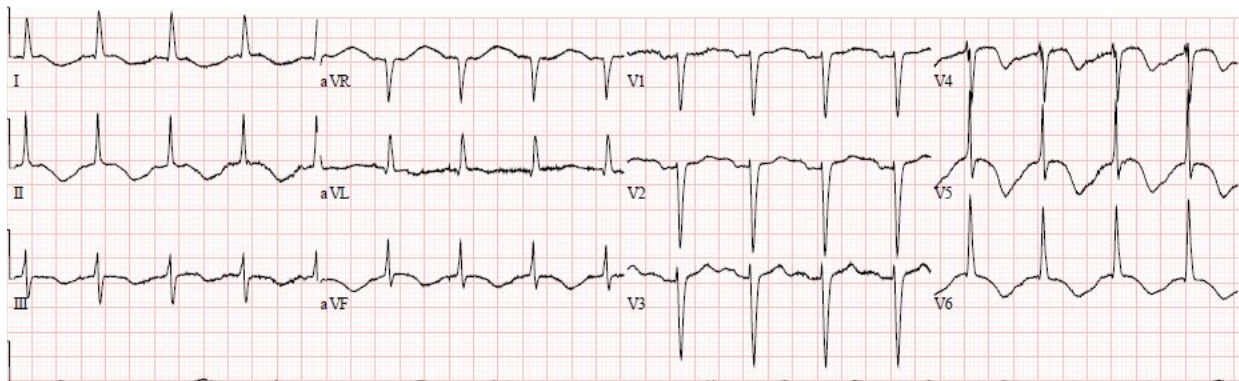
04.01.2020



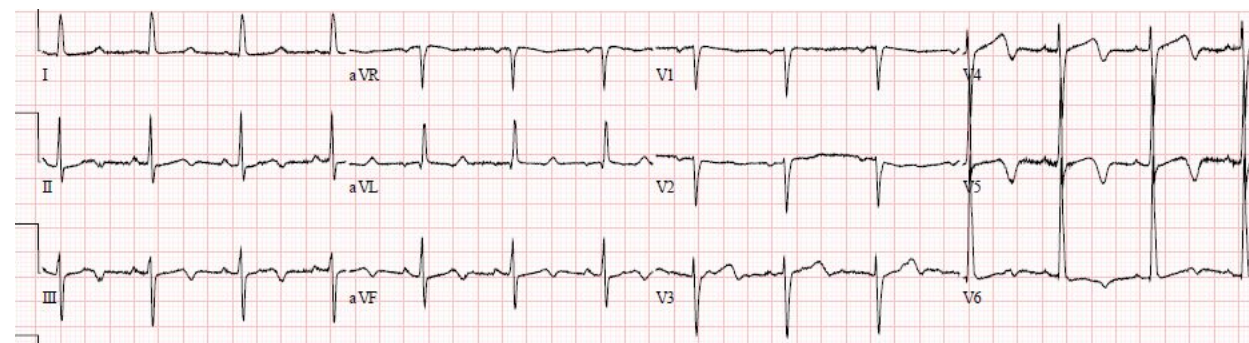
16.01.2020



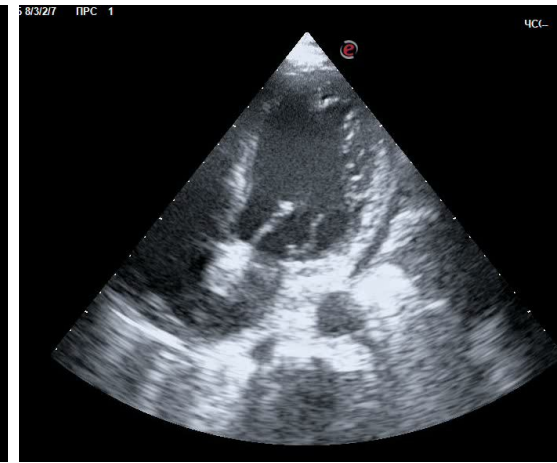
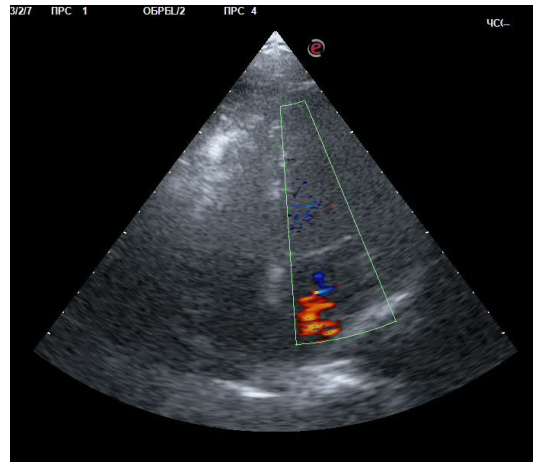
08.01.2020



21.01.2020

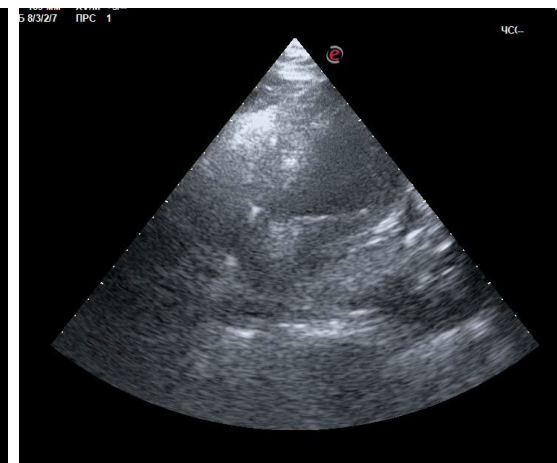
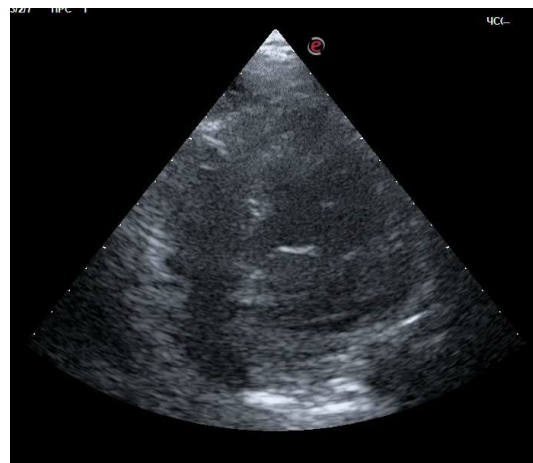


02.12.2020



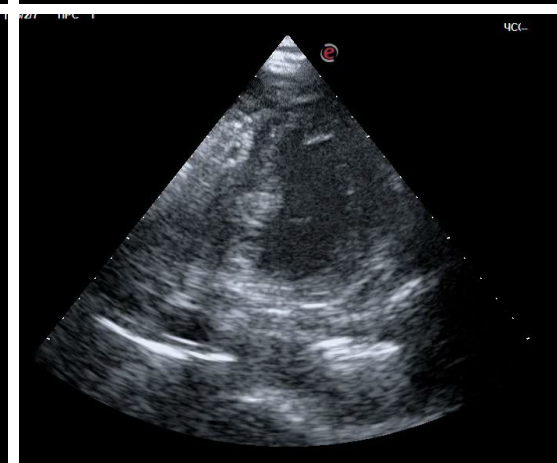
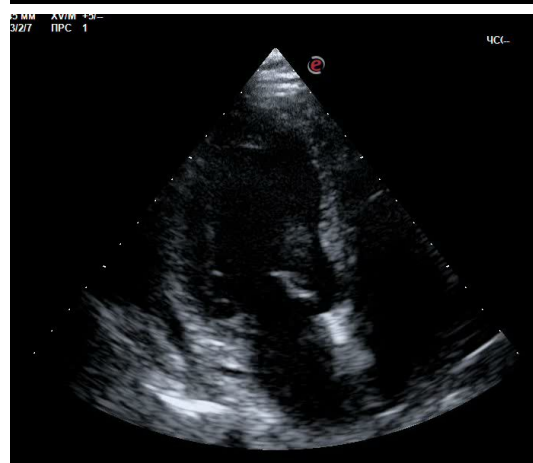
11.01.2021
ФВ 36%, гипокинез
верхушечных
сегментов, средних
переднего, передне-
перегородочного
сегментов

25.12.2020
ФВ 58%, локальных
нарушений
сократимости нет,
СДЛА 20 мм рт.ст.
Небольшое
количество жидкости
в перикарде



14.01.2021
ФВ 43%, гипокинез
верхушечных
сегментов, средних
переднего, передне-
перегородочного
сегментов

08.01.2021
ФВ 28%, акинез
верхушечных
сегментов, средних
переднего, передне-
перегородочного
сегментов



15.01.2021

Im: 1/76
Se: 1

Cheretaeva Tatyana Ivanovna
1/20169
02.06.1938 F
Treatment_Rehabilitation Center
CAG

WL: 128 WW: 256 [D]
RAO: 1 CAU: 31

08.01.2021 19:21:12

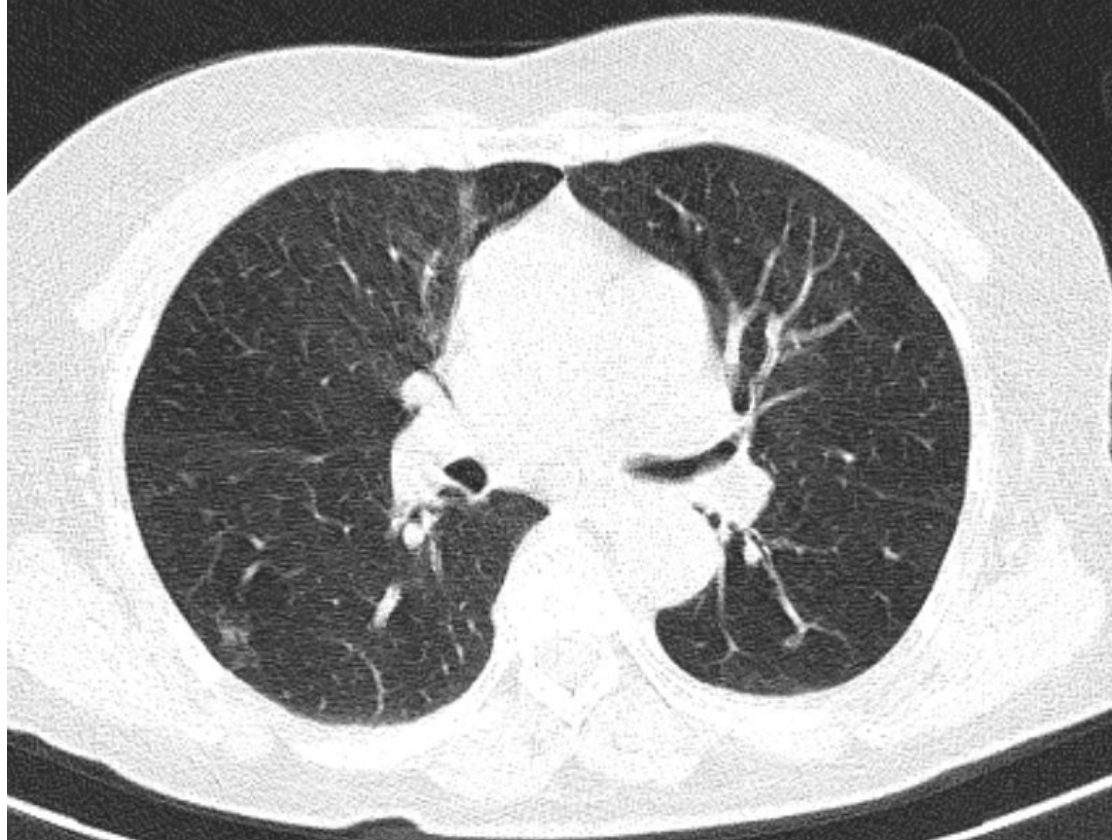
Im: 1/102
Se: 1

Cheretaeva Tatyana Ivanovna
1/20169
02.06.1938 F
Treatment_Rehabilitation Center
CAG

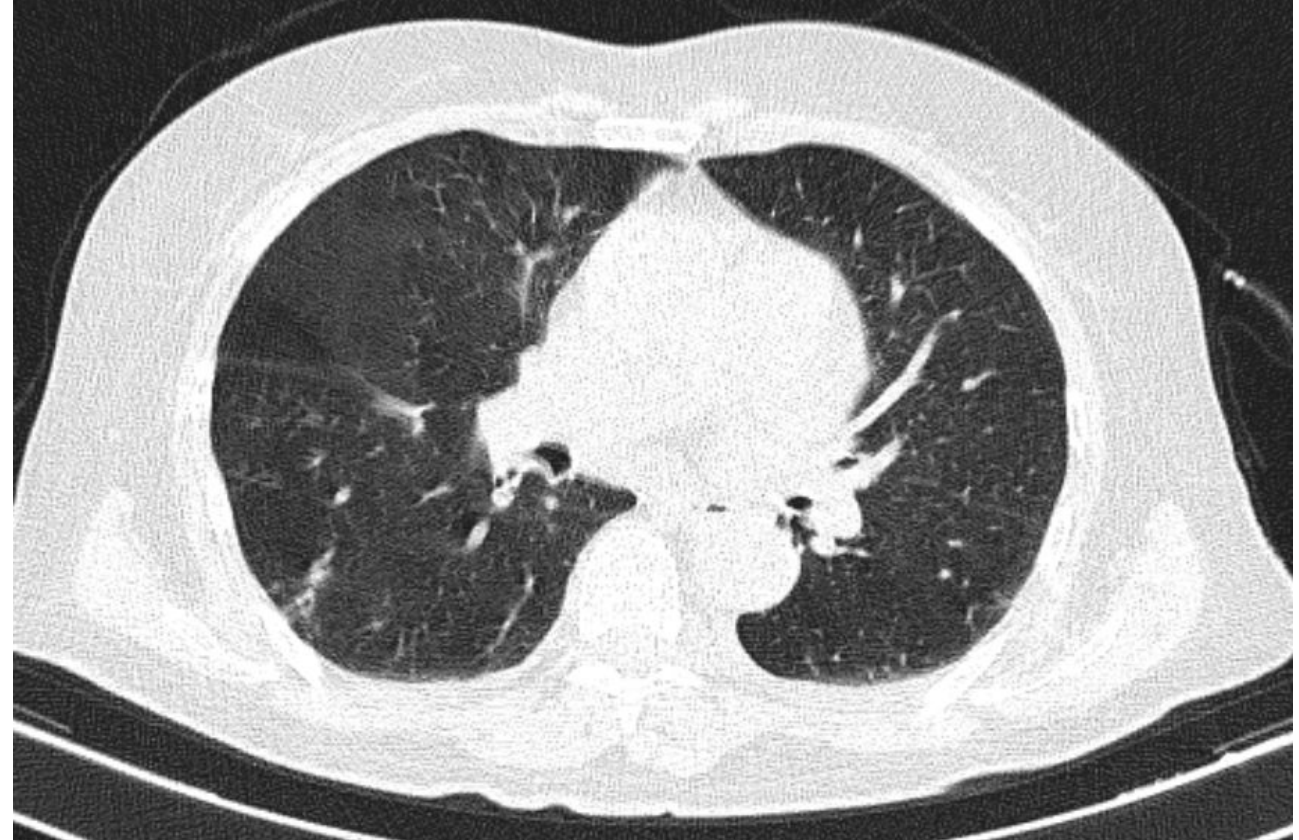
WL: 128 WW: 256 [D]
LAO: 25 CAU: 3

08.01.2021 19:23:32

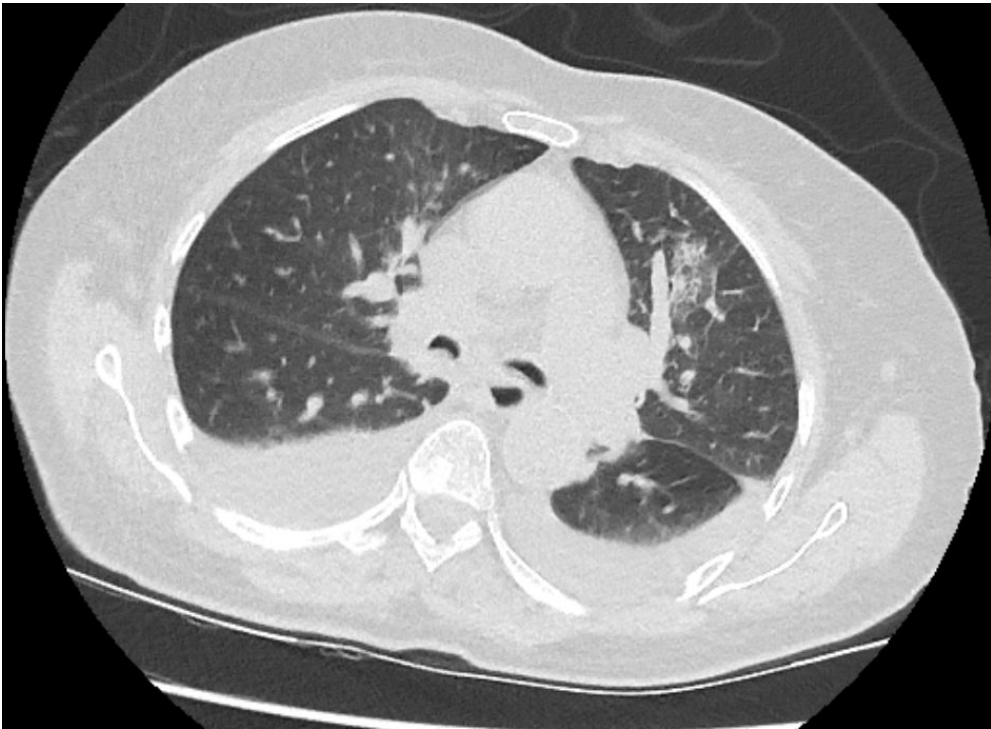
16.12.2020



24.12.2020



слева в S9 субплеврально отмечается
появление нескольких перибронховаскулярных
очагов по типу «матового стекла» малого
калибра (ориентировочно до 4 мм)



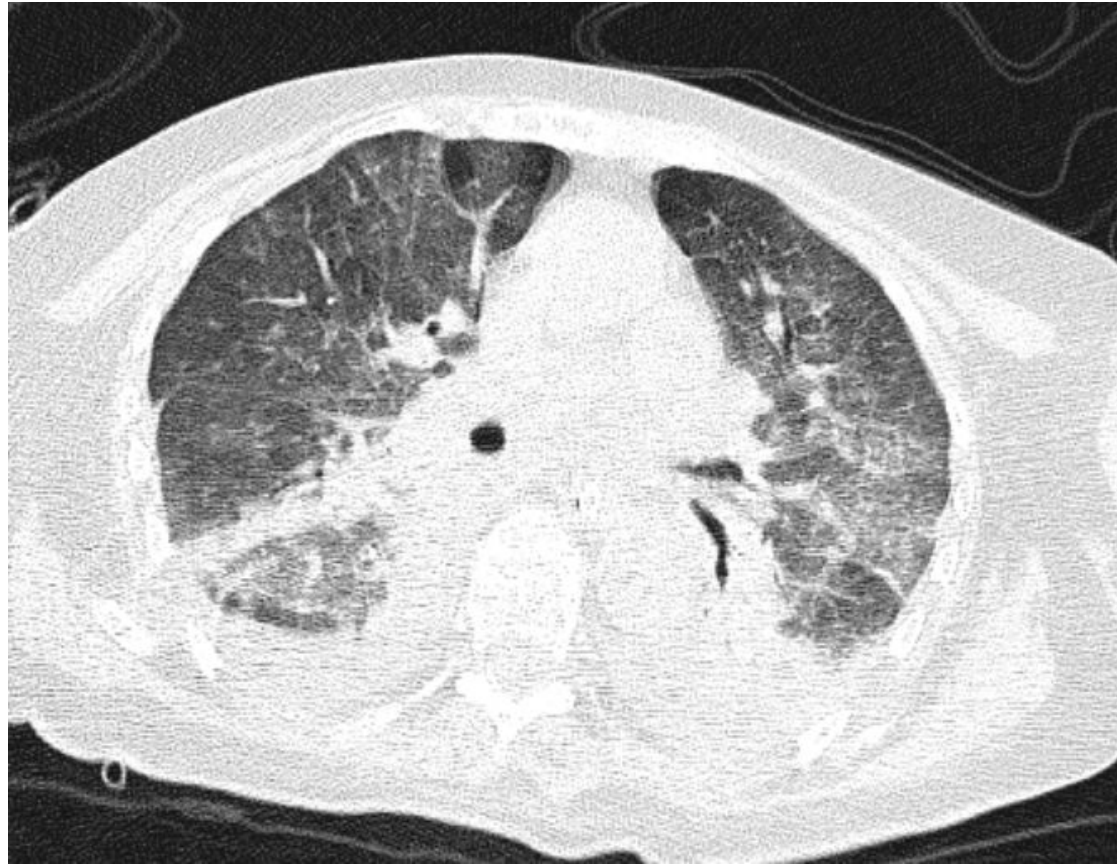
07.01.2021

Выпот в плевральных полостях, легочная паренхима компримирована с ателектазированием. Появление участков инфильтрации неправильной формы, преимущественно в 6, 9 сегментах левого лёгкого (поперечником до 45x35мм). В 3 сегменте левого лёгкого и вершухе правого лёгкого локальные участки инфильтрации меньше. Гидроперикард без динамики, данных за ТЭЛА нет



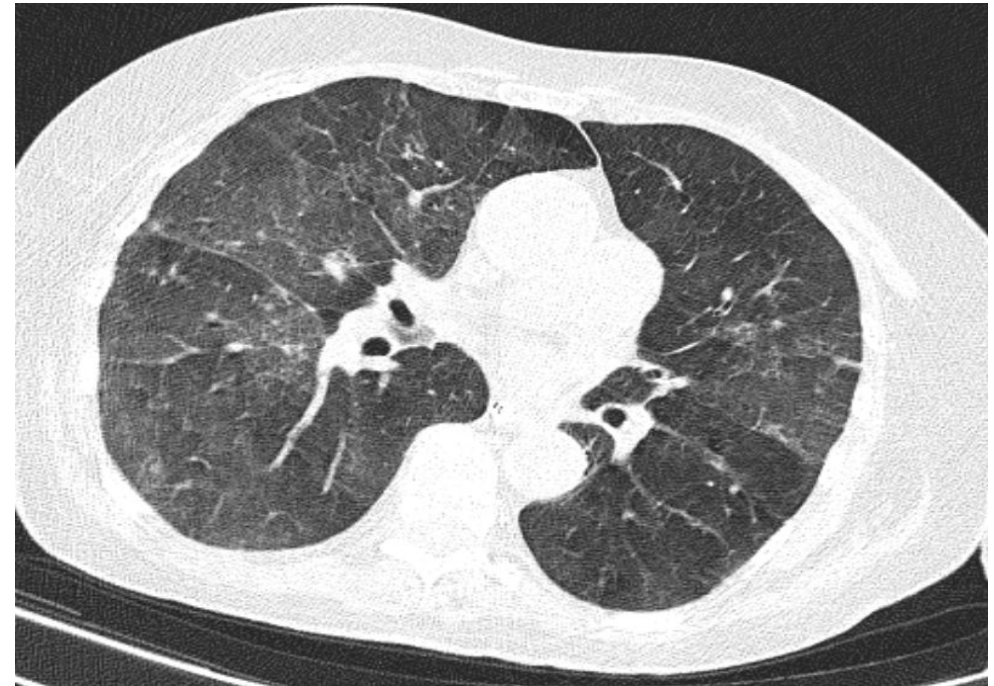
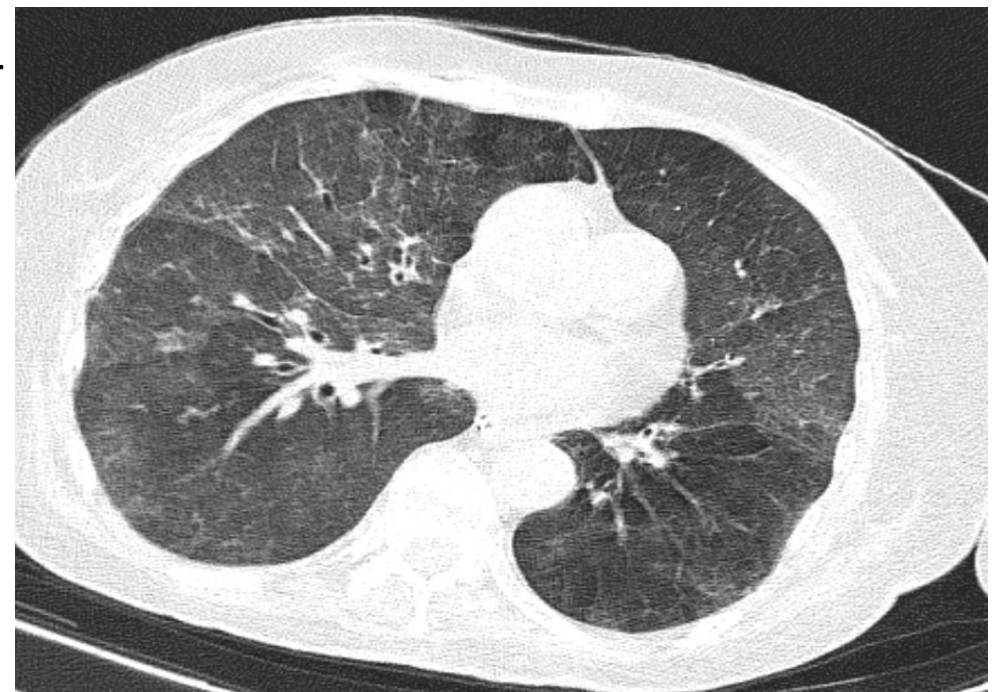
09.01.2021

14.01.2021



Увеличение объема воспалительной инфильтрации с участками альвеолярной консолидации в нижних долях легких (S6, S8, S9), также имеются частичные сегментарные ателектазы S9, S10 с обеих сторон. Определяется появление мелких очагов воспалительной инфильтрации в S2 верхней доли левого легкого. В проекции верхних долей легких, в средней доле правого легкого, в прикорневых отделах визуализируется диффузные участки отека легких с наличием диффузно утолщенного межальвеолярного интерстиция. Сохраняется умеренный двухсторонний гидроторакс,

20 .01.2021



По данным исследователей, озон, благодаря своим особым биологическим свойствам, обладает свойствами, позволяющими сделать его мощным инактиватором вируса гепатита С. Оценивалась роль озонотерапии в снижении нагрузки рибонуклеиновой кислотой HCV и влияния на ферменты печени у больных хроническим гепатитом С. Озонотерапия уменьшает клинические проявления заболевания, связанные с хроническим гепатитом С, нормализует уровни АЛТ и АСТ у значительного числа пациентов (АЛТ и АСТ нормализовались в 57,5% и 60% в группе, где в лечении пациентов применялась озонотерапия по сравнению с 16,7% и 8% в группе контроля). После курса озонотерапии РНК вируса гепатита С не обнаружили в сыворотке у 25% больных подтвержденным гепатитом С [5].

Электрофильная молекула озона реагирует с парой свободных электронов азота в N-ацетилглукозамине, который содержится в вирусных акцепторах клетки-хозяина, что снижает чувствительность клеток к вирусам и устраняет феномен зависимости [18].

Устойчивое строение молекулы озона объясняет его высокую селективность. Значительно быстрее реагируют с озонном соединении, содержащие свободные двойные связи (-C=C-). К этой группе соединений относятся: ненасыщенные жирные кислоты, ароматические аминокислоты и пептиды с наличием SH-групп.

Окисление поверхностных структур вирусов, затрудняет их связывание со специфическими рецепторами клеток [17].

Большая же часть вирусной массы локализуется внутриклеточно – в легких, печени, лимфатической системе, в данном случае могут быть задействованы другие механизмы иммуномодулирующего действия озона, влияющего на клеточный и гуморальный иммунитет через индукцию фагоцитоза, цитокинов, фактора некроза опухоли, интерферонов, активацию синтеза иммуноглобулинов [12, 19, 20].

Значение иммуномодулирующего воздействия технологий озонотерапии при коронавирусной инфекции также представлено в работе итальянских учёных [21].

Озонированный физиологический раствор при парентеральном введении способствует снижению летальности от инфекционных процессов.

Данный метод лечения озонем в ряде лечебных учреждений Российской Федерации позволил значительно снизить смертность детей и подростков от бактериальной пневмонии. Ряд авторов утверждает о положительном влиянии озонотерапии у больных с инфекционным миокардитом. Летальность взрослых пациентов снизилась с 25 до 4,8% [22].

Для проникновения в клетки многим вирусам необходимо, чтобы мембранные гликопротеины находились в восстановленной форме R-S-H. Райзер обнаружил, что ингибиторы дисульфидной изомеразы белка ограничивают вход ВИЧ-1 в Т-клетки [23]. В работах Mirazmi, доказано, что цитомегаловирус теряет инфекционную способность при окислении его тиоловых групп [24].

В период с апреля по июль 2020 году мы применяли озонотерапию для лечения пациентов с подтвержденной новой коронавирусной инфекцией COVID-19 в условиях перепрофилированного стационара ФГАУ «НМИЦ «Лечебно-реабилитационный центр» Минздрава России.

Материалы и методы

Всего было обследовано 37 пациентов. Все пациенты имели положительный ПЦР-тест на инфекцию SARS-CoV-2, в маске из ротоглотки; 1-ю или 2-ю степень тяжести по МСКТ грудной клетки (поражение 25–50% паренхимы), CO-RADS не ниже 5 [25].

Пациенты были распределены на 2 группы, отличающиеся схемами лечения.

1-я группа – 18 больных COVID-19, из них 12 мужчин и 6 женщин. Средний возраст пациентов составил $46 \pm 5,8$ лет.

2-я группа – 19 пациентов с новой коронавирусной инфекцией COVID-19, из них 11 мужчин и 8 женщин. Средний возраст – $48 \pm 6,2$ года.

Пациенты обеих групп получали, рекомендованную Министерством здравоохранения Российской Федерации, терапию [1]: гидроксихлорохин по схеме: 400 мг 2 раза в первые сутки, затем 200 мг 2 раза в сутки в течение 6 дней, либо гидроксихлорохин в сочетании с азитромицином 500 мг 1 раз в день в течение 7 дней. Также терапия дополнялась низкомолекулярным гепарином надропарином кальция 4000 МЕ подкожно 1 или 2 раза в день в зависимости от массы тела пациента и наличия сопутствующих заболеваний.

Пациенты второй группы в дополнение к стандартной терапии получали ежедневные внутривенные инфузии 200 мл озонированного физиологического раствора в количестве 10 процедур. Озонирование проводили на медицинской озонотерапевтической установке УОТА-60-01 «Медозон» с концентрацией озонкислородной смеси при выходе из аппарата 2,2–2,4 мг/л (ООО «Фирма МЕДО-ЗОН», Россия).

Процедура озонотерапии может быть проведена в двух вариантах – с прекращением барботирования на время внутривенного введения раствора и с введением физиологического раствора на фоне постоянного барботирования. До начала введения раствор барботируется до насыщения, которое достигается при концентрации озона в озонкислородной смеси 1000–2400 мкг/л за 15 мин. Продолжение барботажа приводит к минимальному повышению уровня растворенного в физиологическом растворе озона.

При расчете дозы введенного пациенту озона считается, что концентрация растворенного озона в среднем составляет 20% от концентрации озона в барботирующей раствор газовой смеси, исходя из этого коэффициент пересчета равен 0,2. При прямом барботировании насыщение раствора сохраняется практически постоянным, доза озона, полученная при этом пациентом, рассчитывается по формуле: Доза (мкг) = 0,2 x концентрацию O₃ (мкг/л) x объем физиологического раствора (л).

Исходя из технических возможностей, нашим пациентам проводились процедуры с прекращением барботирования на время внутривенной инфузии (метод непрямого барботажа), введение осуществлялось сразу после барботирования. При данном способе введения учитывалось то обстоятельство, что распад озона в среднем составляет 30 мин, общая доза озона, полученная больным при условии выполнения инфузии за 30 мин равна 67% от дозы процедуры с непрерывным барботированием. Доза рассчитывалась по формуле:

Доза (мкг) = 0,67 x 0,2 x концентрацию O₃ (мкг/л) x объем физиологического раствора (л).

Таким образом, доза озона, полученная нашими пациентами во время инфузии 200 мл равна: 0,67 x 0,2 x 2400 x 0,2 = 64,32 мкг O₃ [26].

Первая и вторая группы пациентов были сопоставимы по возрасту, полу, клинической картине заболевания, степени тяжести по КТ-критериям, которые определялись исходя из классификации степени тяжести вирусной/COVID-19 пневмонии [27].

Таблица 1. Динамика основных биохимических показателей у пациентов на фоне стандартной терапии и на фоне комплексного лечения (стандартной рекомендованной терапии в сочетании с озонотерапией) (M±m)

Table 1. Dynamics of the main biochemical parameters in patients on the background of standard therapy and on the background of complex treatment (standard recommended therapy in combination with ozone therapy) (M±m)

Показатель, единицы измерения / Indicator, units of measurement	При поступлении / At receipt	Динамика основных биохимических показателей у пациентов на фоне стандартной терапии / Dynamics of the main biochemical parameters in patients with standard therapy			Динамика основных биохимических показателей у пациентов на фоне стандартной терапии с добавлением озонотерапии в качестве адьюванта / Dynamics of the main biochemical parameters in patients on the background of standard therapy with the addition of ozone therapy as adjuvant		
		3-й день / Day 3	10-й день / Day 10	14-й день / Day 14	3-й день / Day 3	10-й день / Day 10	14-й день / Day 14
ЛДГ (Ед/л) / LDH (Units / l)	778±8	807±6	569±6	507±5	648±7	560±6	435±5
СРБ (мг/л) / CRP (mg / l)	77±7	61±6	39±5	7,5±2	52±5	36±5	2,1±2
Уровень лейкоцитов (x10 ⁹ /л) / White blood cell (x10 ⁹ /l)	3,2±0,4	3,7±0,3	5,3±0,5	9,0±0,5	4,0±0,3	5,5±0,5	7,5±0,4
Уровень лимфоцитов (%) / lymphocytes (%)	20±5	15±2,5	20±4	32±2	17±2	34±2	33±3
Уровень тромбоцитов (x10 ⁹ /л) / Platelets(x10 ⁹ /l)	350±10	128±8	350±8	490±12	156±6	180±10	330±8

Для оценки клинической картины мы разработали удобный в использовании опросник, включающий в себя основные жалобы пациентов с инфекцией SARS-CoV-2. Для объективизации оценки степени тяжести пациента пользовались адаптированной оценочной шкалой NEWS [28], степень тревожности определяли с помощью госпитальной шкалы тревоги и депрессии (HADS) [29].

Анализировались лабораторные показатели, данные МСКТ-исследования. Оценка проводилась на 1-й, 3-й, 10-й и 14-й дни госпитализации. МСКТ-исследование органов грудной клетки выполнялось на 1-й (при поступлении в стационар) и 10-й дни. При нестабильном состоянии дополнительно на 3–5-й дни пребывания в стационаре.

При описании результатов исследования количественные данные представлены в виде M (±σ), где M – среднее арифметическое, σ – стандартное отклонение.

Результаты обработаны с помощью пакета программ Excel с использованием t-критерия Стьюдента. Различия между изучаемыми параметрами признавали достоверными при уровне p<0,05.

Результаты и обсуждение

Мы получили следующие данные. Лабораторные показатели пациентов в изучаемой группе на 3-й день лечения не отличались от таковых в группе пациентов со стандартной терапией, но отмечалось улучшение общего самочувствия. На 10-й день лечения в группе исследуемых пациентов наблюдалась более выраженная положительная динамика в виде нормализации температуры тела, значительного улучшения общего самочувствия и лабораторных показателей, разница показателей

между группами была недостоверна (p=0,07). К 14-му дню в изучаемой группе, по сравнению с контрольной, мы получили достоверное (p<0,05) улучшение лабораторных показателей, значимую положительную динамику картины МСКТ-исследования органов грудной клетки, купирование предьявляемых при поступлении жалоб.

Выводы

Таким образом, результаты нашего исследования продемонстрировали высокий уровень безопасности и эффективности внутривенного введения озонированного физиологического раствора в концентрации 2,2–2,4 мг/л для пациентов с новой коронавирусной инфекцией SARS-CoV-2. Данная методика может применяться и улучшать прогноз у пациентов на разных стадиях заболевания при легких и среднетяжелых формах течения. Способность озонотерапии снижать уровень провоспалительных цитокинов дало основание применения озонотерапии, наряду с рекомендованными средствами, с целью предотвращения цитокинового шторма. Наше исследование продемонстрировало противовирусный, антиоксидантный, иммуномодулирующий эффекты озона. Более раннее купирование клинических проявлений болезни у пациентов, нормализация лабораторных показателей по сравнению с больными контрольной группой свидетельствуют о достоверном положительном влиянии озонотерапии. Широкое применение озонотерапии в качестве адьювантного средства лечения новой коронавирусной инфекции COVID-19 могло бы повысить эффективность применяемых схем терапии данного заболевания и значительно улучшить качество жизни пациентов.

структуры альвеолярных стенок, эндотелия легочных капилляров [1], что, в свою очередь, проявляется именно нарушениями диффузионной способности легких (ДСЛ). Этот факт имеет важное клиническое значение, так как расставляет приоритеты в выборе тактики ведения больного и его последующего наблюдения. Таким образом, диагноз “интерстициопатия”, вне всякого сомнения, сподвигнет практического врача к анализу ситуации, требующей при наличии показаний назначения противовоспалительной (моноклональные антитела, глюкокортикостероиды (ГКС)) и антикоагулянтной терапии, и позволит избежать ненужного в подавляющем большинстве случаев назначения антимикробных препаратов [1]. Конечно, это сыграет свою роль и при последующем наблюдении пациента в амбулаторной практике (целесообразность проведения КТ органов грудной клетки при наличии показаний, необходимость выполнения функционального исследования легких, в том числе ДСЛ).

Поскольку нормализация показателей вентиляции и ДСЛ является важным критерием полноты выздоровления, сроков восстановления трудоспособности и определяет показания для последующего лечения и реабилитации больных, целью настоящего исследования явилось изучение клинико-функциональных показателей пациентов после перенесенной новой коронавирусной инфекции COVID-19.

Материал и методы

В observational исследование было включено 32 пациента после перенесенной новой коронавирусной инфекции COVID-19 (27 мужчин (84%), 5 женщин (16%); средний возраст 48 лет (интерквартильный размах 43–55 лет)). Все пациенты поступали на обследование спустя 3 нед и более с момента выписки из инфекционного центра, где они получали лечение по поводу новой коронавирусной инфекции.

У всех больных по данным КТ органов грудной клетки на предыдущем этапе (COVID-центр) выявлялись двусторонние изменения в легких по типу “матового стекла”. Диагноз новой коронавирусной инфекции COVID-19 у 21 пациента (66%) был подтвержден посредством полимеразной цепной реакции с обнаружением РНК вируса SARS-CoV-2 в биологическом материале, у 11 пациентов (34%) был выставлен на основании характерных клинико-рентгенологических и лабораторных данных. Все пациенты получали медикаментозную терапию с использованием низкомолекулярных гепаринов и, в случае тяжелого течения, ГКС (23 пациента). В процессе лечения 21 больному (66%) проводилась оксигено-

терапия через носовые канюли с потоком 5–10 л/мин, 1 пациенту – неинвазивная вентиляция легких и 1 пациенту – инвазивная вентиляция легких в течение 3 сут. В отделении реанимации и интенсивной терапии находилось 10 пациентов (31%) (средний койко-день составил 1).

Все пациенты подписали информированное согласие на расширенное функциональное исследование внешнего дыхания, которое включало форсированную спирометрию, бодиплетизмографию, определение ДСЛ и было выполнено в среднем на 48-й день от момента появления первых симптомов новой коронавирусной инфекции. Как правило, первым симптомом COVID-19 являлось повышение температуры тела в среднем до 39°C. Кроме того, 29 пациентов (91%) ощущали слабость, 16 (50%) – одышку, 20 (62,5%) жаловались на кашель, 16 (50%) – на дискомфорт в груди, 12 (37,5%) – на боль в мышцах, 5 (16%) – на боль в суставах. Потерю вкуса отмечали 3 пациента (9%), потерю обоняния – 9 (28%).

В анализ показателей функции внешнего дыхания были включены данные пациентов без сопутствующей бронхолегочной патологии. Функциональные исследования проводили в первой половине дня на приборе MasterScreen (Viasy Healthcare, Германия) с учетом российских и международных требований их выполнения [4–6]. Диффузионную способность легких оценивали по оксиду углерода (CO) методом однократного вдоха с задержкой дыхания [7]. Все исследования проводили в соответствии с рекомендациями Российского респираторного общества [8].

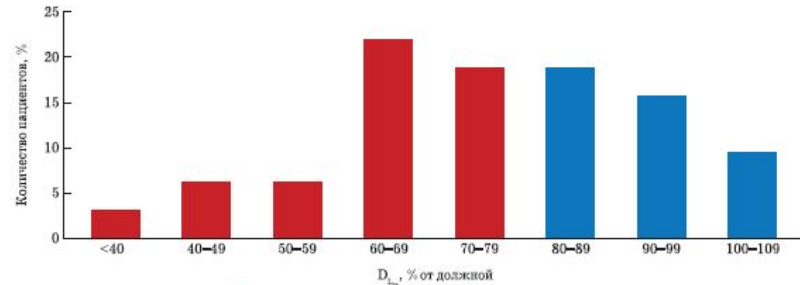
Были проанализированы следующие параметры:

1) спирометрия: форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ), объем форсированного выдоха за 1-ю секунду (ОФВ₁), отношения ОФВ₁/ФЖЕЛ, ОФВ₁/жизненная емкость легких (ЖЕЛ), средняя объемная скорость на участке кривой поток–объем форсированного выдоха между 25 и 75% ФЖЕЛ (СОС_{25–75});

2) бодиплетизмография: ЖЕЛ, общая емкость легких (ОЕЛ), остаточный объем легких (ООЛ) и его доля в ОЕЛ (ООЛ/ОЕЛ), внутригрудной объем газа (ВГО), общее бронхиальное сопротивление (R_{aw});

3) ДСЛ: трансфер-фактор CO (D_{co}) и его отношение к альвеолярному объему (V_A) – D_{co}/V_A.

При анализе показателей комплексного функционального исследования легких должные значения рассчитывали по формулам Европейского сообщества угля и стали с учетом пола, возраста и роста пациента [9]. Результаты выражали в процентах от должного значения: фактическое



Снижение ДСЛ у пациентов после перенесенной новой коронавирусной инфекции COVID-19.

значение/должное значение × 100%. Нижнюю границу нормы (НГН) рассчитывали по формуле: должное значение – 1,645 × SD, где SD – стандартное отклонение.

Кроме того, перед проведением легочных функциональных тестов у пациентов производили оценку одышки по шкале MRC (Medical

Клинико-функциональная характеристика пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19 (n = 32) (Me (Q1–Q3))

Показатель	Значение
Возраст, годы	48 (43–55)
Пол, мужчины/женщины, n	27/5
Курение (нет/в прошлом/да), n	24/8/0
Рост, см	178 (174–182)
Индекс массы тела, кг/м ²	30 (26–33)
Одышка по шкале MRC, баллы	1 (0–2)
Максимальные структурные изменения бронхолегочной системы по данным КТ, %	51 (40–65)
ЖЕЛ, % от должной	101 (88–110)
ФЖЕЛ, % от должной	98 (89–114)
ОФВ ₁ , % от должной	97 (90–113)
ОФВ ₁ /ФЖЕЛ, %	84 (80–86)
ОФВ ₁ /ЖЕЛ, %	80 (76–84)
СОС _{25–75} , % от должной	95 (84–116)
ОЕЛ, % от должной	98 (88–110)
ВГО, % от должной	92 (82–102)
ООЛ, % от должной	102 (90–116)
ООЛ/ОЕЛ, %	98 (88–105)
R _{aw} , нПа·с/л	0,25 (0,20–0,28)
D _{co} , % от должной	76 (67–87)
D _{co} /V _A , % от должной	90 (80–99)

Research Council – Британский медицинский исследовательский совет), измеряли уровень насыщения крови кислородом (сатурацию) с помощью пульсоксиметрии (SpO₂).

При статистическом анализе использовали программу Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США). Для оценки нормальности распределения переменных применяли критерий Колмогорова–Смирнова с поправкой Лиллиефорса. Данные представлены как медиана (Me) (интерквартильный размах (Q1–Q3)) для непрерывных переменных с распределением, отличным от нормального. Количество пациентов (n) использовалось для категориальных переменных. Корреляционный анализ по Спирмену проводили для выявления клинико-функциональных связей. Статистически значимыми различия считались при p < 0,05.

Результаты и их обсуждение

На момент проведения исследования при пульсоксиметрии не было выявлено снижения показателя SpO₂. Результаты описательной статистики изученных показателей представлены в таблице.

При анализе показателей было выявлено, что большинство обследованных имели ожирение I степени, одышку легкой степени по шкале MRC. Соотношение некурящие/бросившие курить/курящие на момент обследования составило 24 (75%)/8 (25%)/0. Максимальный объем поражения легочной ткани по данным КТ (КТ_{max}) составил в среднем 51%.

В среднем в изучаемой выборке пациентов вентиляционных нарушений выявлено не было: медианы показателей ОФВ₁/ФЖЕЛ, ОФВ₁/ЖЕЛ, ОЕЛ и R_{aw} сохранялись в пределах нормальных значений. Однако у 5 пациентов

(15,6%) был выявлен рестриктивный тип вентиляционных нарушений (снижение ОЕЛ менее НГН при сохранном отношении ОФВ₁/ЖЕЛ).

Снижение ДСЛ было выявлено у 18 пациентов (56%) (рисунок). В основном это были изменения легкой степени. Однако у ряда больных, перенесших COVID-19 тяжелого течения, с массивным поражением обоих легких и сохраняющимися изменениями по данным КТ на момент включения в исследование, было зарегистрировано снижение D_{co} умеренной и тяжелой степени (5 больных).

При корреляционном анализе изучаемых показателей были выявлены умеренные обратные корреляционные связи объема поражения легких по результатам КТ (КТ_{max}) с показателями легочной вентиляции: ЖЕЛ (r = –0,45; p = 0,01), ФЖЕЛ (r = –0,46; p = 0,03), ОФВ₁ (r = –0,43; p = 0,046), ОЕЛ (r = –0,48; p = 0,025). Наиболее сильные корреляционные связи были выявлены между КТ_{max} и D_{co} (r = –0,52; p = 0,01).

Таким образом, нарушение ДСЛ является наиболее частым функциональным нарушением внешнего дыхания после перенесенной новой коронавирусной инфекции COVID-19, так как у 56% пациентов было выявлено снижение D_{co}. Установлена обратная корреляционная зависимость между объемом поражения легочной ткани и показателями ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ОФВ₁, ОЕЛ и D_{co}.

Напротив, у подавляющего большинства больных (84,4%) вентиляционных нарушений не определялось.

В связи с этим у больных, перенесших тяжелую коронавирусную инфекцию COVID-19, целесообразно выполнять исследование ДСЛ и при наличии изменений умеренной и тяжелой степени планировать фармакотерапевтические мероприятия по их коррекции. Например, по нашим данным, если у пациента при КТ органов грудной клетки сохраняются массивные участки консолидации, ретикулярные изменения, а также отмечаются элементы дыхательной недостаточности (одышка, эпизоды десатурации при физической нагрузке) и регистрируются выраженные изменения D_{co} при комплексном функциональном исследовании легких, то имеется точка приложения для применения короткого курса пероральных системных ГКС (преднизолон, ме-

тилпреднизолон) в течение 1–2 нед с последующим снижением дозы до полной отмены. Оптимальной дозой в данном случае является 20–30 мг в перерасчете на преднизолон для приема per os. По нашим клиническим наблюдениям, такой подход способствует улучшению показателей газообмена, повышению толерантности к физической нагрузке.

Список литературы

1. Зайцев А.А. Письмо в редакцию. Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия 2020;22(2):84–6.
2. Зайцев А.А., Голухова Е.З., Мамалыга М.Л., Чернов С.А., Рыба М.М., Кроков Е.В., Ключников И.В., Семенов В.Ю., Орлов И.Н. Эффективность пульсотерапии метилпреднизолоном у пациентов с COVID-19. Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия 2020;22(2):88–91.
3. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Временные методические рекомендации. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 7 (03.06.2020). М., 2020. 166 с.
4. Чучалин А.Г., Айсанов З.Р., Чикина С.Ю., Черняк А.В., Калмаева Е.Н. Федеральные клинические рекомендации Российского респираторного общества по использованию метода спирометрии. Пульмонология 2014;6:11–23.
5. Graham BL, Steenbruggen J, Miller MR, Bajraktaric IZ, Cooper BG, Hall GL, Hallstrand TS, Kaminsky DA, McCarthy K, McCormack MC, Orozco CE, Rosenfeld M, Stanojevic S, Swanney MP, Thompson BR. Standardization of spirometry 2019 update. An official American Thoracic Society and European Respiratory Society technical statement. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine 2019 Oct;200(8):e70–88.
6. Wanger J, Clausen JL, Coates A, Pedersen OF, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Crapo R, Enright P, van der Grinten CPM, Gustafsson P, Hankinson J, Jensen R, Johnson D, Macintyre N, McKay R, Miller MR, Navajas D, Pellegrino R, Viegi G. Standardisation of the measurement of lung volumes. The European Respiratory Journal 2006 Sep;26(3):511–22.
7. Graham BL, Brusasco V, Burgos F, Cooper BG, Jensen R, Kendrick A, MacIntyre NR, Thompson BR, Wanger J. 2017 ERS/ATS standards for single-breath carbon monoxide uptake in the lung. The European Respiratory Journal 2017 Jan;49(1):1600016.
8. Рекомендации Российского респираторного общества по проведению функциональных исследований системы дыхания в период пандемии COVID-19. Версия 1.1. от 19.05.2020. Доступно по: https://spulmo.ru/upload/rekomendacii_gro_fvd_COVID-19_rev_1_01062020.pdf Ссылка активна на 10.08.2020.
9. Quanjer PH, Tammeling GJ, Cotes JE, Pedersen OF, Peslin R, Yernault JC. Lung volumes and forced ventilatory flows. Report Working Party Standardization of Lung Function Tests, European Community for Steel and Coal. Official statement of the European Respiratory Society. The European Respiratory Journal. Supplement 1993 Mar;6:5–40.