



# ДИАГНОСТИКА И ИНТЕНСИВНАЯ ТЕРАПИЯ БОЛЬНЫХ COVID-19

|| РУКОВОДСТВО ДЛЯ ВРАЧЕЙ

|| Под редакцией члена-корреспондента РАН С.С. Петрикова



Москва  
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА  
«ГЭОТАР-Медиа»  
2021

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Авторский коллектив . . . . .	5
Список сокращений . . . . .	12
ГЛАВА 1. Инфекция COVID-19. Общие сведения. <i>С.С. Петриков, А.А. Иванников, М.К. Васильченко, А.Н. Эсауленко, Х.Г. Алиджанова . . . . .</i>	14
ГЛАВА 2. Организация и информационное сопровождение отделений реанимации и интенсивной терапии для лечения больных COVID-19. <i>С.С. Петриков, И.А. Тыров, А.Ю. Перминов, Н.С. Фоменко. . . . .</i>	42
ГЛАВА 3. Лабораторная диагностика COVID-19. <i>М.А. Годков, С.А. Солонин, В.П. Никулина, В.В. Шустов, А.И. Баженов . . . . .</i>	57
ГЛАВА 4. Лучевая диагностика у пациентов с COVID-19. <i>Л.С. Коков, К.А. Попугаев, Ф.А. Шарифуллин, Л.Т. Хамидова, Т.Г. Бармина, О.А. Забавская, А.А. Каниболоцкий, Р.Ш. Муслимов, И.Е. Попова, И.Е. Селина, В.Н. Степанов, В.М. Абучина . . . . .</i>	96
ГЛАВА 5. Ультразвуковые исследования у пациентов с COVID-19. <i>Л.Т. Хамидова, Н.В. Рыбалко, В.М. Абучина . . . . .</i>	181
ГЛАВА 6. Лабораторный мониторинг пациентов с COVID-19. <i>Е.В. Клычникова, Е.В. Тазина . . . . .</i>	216
ГЛАВА 7. Коррекция гемостаза и антицитокиновая терапия у пациентов с COVID-19. <i>К.А. Попугаев, А.Ю. Буланов . . . . .</i>	248

ГЛАВА 8. Антиковидная плазма в комплексе терапии больных COVID-19. <i>А.Ю. Буланов, Н.В. Боровкова, А.И. Костин, И.Б. Симарова</i> . . .	271
ГЛАВА 9. Антибактериальная терапия при COVID-19. <i>В.В. Кулабухов, А.П. Филатова</i> . . . . .	289
ГЛАВА 10. Инфузионная терапия и искусственное питание у пациентов с COVID-19. <i>А.А. Рык, В.В. Кулабухов, А.К. Шабанов, А.П. Шакоотько</i> . . . . .	308
ГЛАВА 11. Респираторная поддержка у больных COVID-19. <i>П.А. Брыгин, С.А. Бадыгов, А.К. Шабанов</i> . . . . .	326
ГЛАВА 12. Экстракорпоральная мембранная оксигенация в лечении больных COVID-19. <i>С.В. Журавель, А.М. Талызин, Н.К. Кузнецова</i> . . . . .	344
ГЛАВА 13. Заместительная почечная терапия и методы экстракорпоральной гемокоррекции у пациентов с новой коронавирусной инфекцией. <i>С.И. Рей, Г.А. Бердников, Е.Б. Рябов, О.Г. Макляева, Ю.А. Трусенко, Ф.М. Навзоди</i> . . . . .	365
ГЛАВА 14. Термическая гелий-кислородная смесь в лечении больных COVID-19. <i>С.В. Журавель, И.И. Уткина, П.В. Гаврилов, А.Г. Чучалин, Л.В. Шогенова, С.Д. Варфоломеев, А.А. Панин</i> . . . . .	383
ГЛАВА 15. Гипербарическая оксигенация в лечении пациентов с новой коронавирусной инфекцией COVID-19. <i>О.А. Левина, А.К. Евсеев, А.К. Шабанов, И.В. Горончаровская, В.В. Кулабухов, Н.В. Боровкова, Е.В. Клычникова</i> . . . . .	393
ГЛАВА 16. Медицинская реабилитация у пациентов с COVID-19. <i>С.С. Петриков, Г.Р. Рамазанов, Л.Л. Семенов, А.О. Птицын, О.В. Рыжова</i> . . . . .	411

# ОРГАНИЗАЦИЯ И ИНФОРМАЦИОННОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ОТДЕЛЕНИЙ РЕАНИМАЦИИ И ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ COVID-19

*С.С. Петриков, И.А. Тыров, А.Ю. Перминов, Н.С. Фоменко*

В современных условиях глобальных эпидемиологических вызовов для государственной системы здравоохранения особую роль приобретает системный подход к инжинирингу (проектированию) и реинжинирингу (перепроектированию) стационаров и лечебно-диагностических процессов в них. При этом в фокусе особого внимания менеджмента стационаров находится решение задачи организации лечения пациентов с COVID-19 в условиях отсутствия проверенной клинической практики и динамично изменяющегося соответствующего информационного потока, а также необходимость оптимизации ресурсного обеспечения и повышения его оперативности в условиях активного роста количества новых случаев заболевания и отсутствия типовых решений по реорганизации работы стационаров, особенно неинфекционного профиля.

В парадигме системного подхода эффективное управление лечебно-диагностическим процессом невозможно без глубокого анализа всех его элементов: от момента поступления пациента в стационар до момента завершения процесса лечения. Новизна COVID-19 и отсутствие клинической практики по лечению таких пациентов предопределили необходимость разработки комплексных стандартов лечебно-диагностических процессов и их автоматизации. Именно способ организации процесса для достижения целевого состояния пациента формирует требования к инфраструктуре и ресурсному обеспечению.

После объявления в марте 2020 года Всемирной организацией здравоохранения мировой пандемии COVID-19 и последующего введения в России режима повышенной готовности основной задачей многих медицинских учреждений стала необходимость оперативно реорганизовать работу своего стационара в соответствии с новыми, во многом мало предсказуемыми условиями.

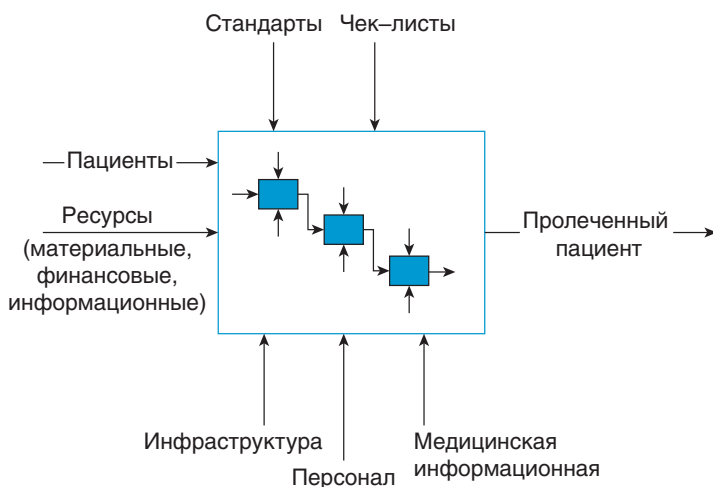
Такая реорганизация должна была проводиться с учетом ряда влияющих специфических факторов.

- ◆ Новизна вируса, отсутствие противовирусных препаратов с доказанной эффективностью и выверенных стандартов его лечения. Это существенно осложнило возможности адекватного прогнозирования и планирования ресурсного обеспечения лечебно-диагностических процессов, сформировало необходимость работать «с колес» при появлении новой информации и/или подходов к лечению.
- ◆ Организация во многих случаях процесса лечения пациентов с COVID-19 на базе стационаров неинфекционного профиля.
- ◆ Перепрофилирование, потребовавшее оперативного формирования новых компетенций, схем маршрутизации пациентов, изменения структуры ресурсного обеспечения, а также существенного изменения обеспечивающей инфраструктуры.
- ◆ Повышенные требования к скорости и оперативности проводимой реорганизации в условиях активного роста количества новых случаев заболевания.

Все вышеуказанные факторы обуславливали необходимость системной и слаженной работы как медицинского, так и немедицинского персонала многопрофильных стационаров в части формирования новых стандартов лечебно-диагностических процессов, а также обеспечения эффективной организационно-информационной поддержки процессов лечения пациентов с COVID-19.

В контексте процессного подхода к организации деятельности медицинского учреждения первичен сам лечебно-диагностический процесс, который представляет собой всю совокупность действий по диагностике и лечению пациента, осуществляемых от момента поступления в стационар до момента выписки [1]. Именно выбранный способ организации такого процесса для достижения целевого состояния пациента формирует требования к инфраструктуре и ресурсному обеспечению.

На рис. 2.1 схематично представлена концептуальная модель лечебно-диагностического процесса, на которой наглядно отражено его окружение: входящие слева стрелки — ресурсное обеспечение; входящие снизу стрелки — механизмы реализации процесса, несущие активную преобразующую роль; входящие



**Рис. 2.1.** Концептуальная модель лечебно-диагностического процесса

щие сверху стрелки — управление процессом; исходящие справа стрелки — результаты процесса. При этом сам функциональный блок (процесс) может быть представлен как совокупность взаимосвязей его подпроцессов, отражающая принятый подход к организации диагностики и лечения пациентов по конкретной нозологии.

Целью создания системы организационно-информационной поддержки процесса диагностики и лечения пациентов с COVID-19 в ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» являлось формирование достаточного окружения лечебно-диагностического процесса.

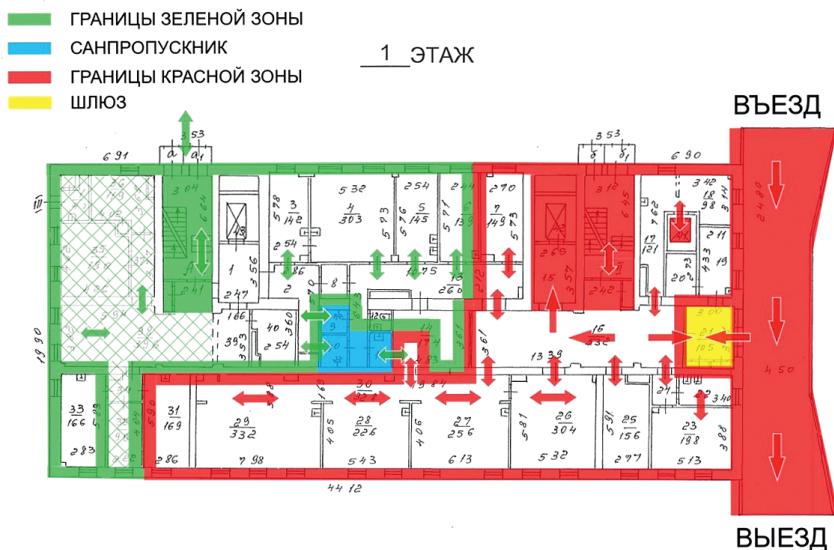
В качестве основных задач можно выделить организацию инфраструктуры, системную разработку стандартов организации лечебно-диагностических процессов, совершенствование кадрового, ресурсного и информационного обеспечения процессов диагностики и лечения пациентов с COVID-19, а также совершенствование системы автоматизации процессов.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ

ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского» ДЗМ (далее — Институт) было выбрано в качестве одного из первых стационаров для организации лечения пациентов с COVID-19, в том числе в связи с наличием большого реанимационного коечного фонда и развитых компетенций в области оказания экстренной медицинской помощи.

Однако в связи с отсутствием в Институте инфекционного профиля необходимо было провести серьезные преобразования существующей инфраструктуры. Было принято решение о перепрофилировании двух отдельных корпусов (кардиологического и кардиохирургического профиля) в инфекционные корпуса. Схема первого этажа одного из перепрофилированных корпусов представлена на рис. 2.2.

Базовые требования к совершенствованию инфраструктуры были заданы с двух позиций: требования лечебно-диагностического процесса и безопасности медицинского персонала, требования к обеспечению безопасности и комфорта пациента.



**Рис. 2.2.** Схема первого этажа инфекционного корпуса

С позиции требований лечебно-диагностического процесса и безопасности медицинского персонала потребовалось наличие следующего.

- ◆ *Реанимационных отделений в составе корпусов с оснащением, соответствующим специфике процесса лечения, связанной с высоким риском различного рода осложнений, важнейшим из которых является развитие вирусной пневмонии и ОРДС.* При планировании ОРИТ необходимо учитывать, что 30–50% больных коронавирусной инфекцией, поступающих в стационар, потребуют наблюдения в отделении реанимации. В связи с этим требуется увеличение реанимационного коечного фонда стационара с обычных 10% реанимационных коек от общей коечной мощности до 35–50%. Так, при открытии корпуса для больных COVID-19 в НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского было запланировано соотношение «22 реанимационные койки на 80 госпитальных» (22/78%), затем это отношение было увеличено до 37 на 65 (36/64%), а через некоторое время количество ре-



анимационных коек составило 50%. Важным аспектом является оснащение коек аппаратами ИВЛ и системами подачи кислорода. Необходимо стремиться к наличию в отделении аппаратов ИВЛ в соотношении «1 койка/1 аппарат». Как минимум половина коек должна быть оснащена аппаратами для высокопоточной подачи кислорода. Следует учитывать, что многие современные аппараты ИВЛ имеют функцию высокопоточной подачи кислорода и могут быть использованы по двойному назначению — и как аппарат ИВЛ, и как высокопоточный оксигенатор. При проведении инвазивной ИВЛ у больных пневмонией, вызванной COVID-19, большое значение приобретает увлажнение дыхательной смеси. Практика показала, что для этих целей лучше использовать не фильтры-тепловлагообменники, а стандартные увлажнители. В связи с этим необходимо иметь достаточный запас увлажнителей в оснащении отделения.

- ◆ *Собственного компьютерного томографического (КТ) аппарата* в инфекционном отделении в целях минимизации транспортировки пациентов с COVID-19 в другие корпуса. Проект по подготовке помещения и установке КТ-аппарата занял месяц, в течение которого была организована транспортировка пациентов на компьютерную томографию силами специальных команд из состава медицинского персонала Института.
- ◆ *Санпропускников* для входа/выхода медицинского персонала в красную зону и из нее.
- ◆ *Рабочих мест в красной зоне, оснащенных компьютерами с установленной Единой медицинской информационно-аналитической системой (ЕМИАС)* для возможности внесения данных в историю болезни пациента. При этом печать всех документов происходит исключительно в зеленой зоне для минимизации распространения вируса через бумажные носители.
- ◆ *Раций и местных телефонов* для обеспечения оперативной связи между красной и зеленой зонами.
- ◆ *Стеклянной перегородки для командной зоны, из которой осуществляется координация и оперативное реагирование де-*

журного администратора и руководителя корпуса на запросы медицинского персонала из красной зоны (рис. 2.3).

- ◆ *Системы навигационных табличек*, которые существенно упростили и ускорили перемещение медицинского персонала в переоборудованных корпусах, особенно в первое время, в условиях появления красных зон.
- ◆ *Бейджей с фотографиями и именами для медицинского персонала*, работающего в красной зоне, для распознавания сотрудников в закрытых защитных костюмах.
- ◆ *Оперативного штаба корпуса*, в котором собирались все ключевые участники процесса для осуществления координации и решения возникающих ситуаций.

С позиции требований обеспечения безопасности и комфорта пациентов было создано следующее.

- ◆ *Палаты с отдельным санузелом и душевой* в связи с необходимостью обеспечения изоляционного режима для пациентов.
- ◆ *Система видеонаблюдения в коридорах*, позволяющая оперативно реагировать на внештатные ситуации.
- ◆ *Бесплатный беспроводной доступ в интернет* для пациентов.
- ◆ *Оснащение каждой палаты компьютером* для возможности связи пациентов с родственниками.
- ◆ *Оснащение реанимационных палат видеопанелями* с трансляцией федеральных каналов.



**Рис. 2.3.** Командная зона со стеклянной перегородкой



**Рис. 2.4.** Разметка посадочных мест для обеспечения социальной дистанции

Важным аспектом также явилась необходимость совершенствования инфраструктуры остальных зданий Института в местах массового скопления людей (центральное приемное отделение, отделение трансфузиологии и др.). В частности, был введен режим социального дистанцирования, осуществлена соответствующая разметка посадочных мест и мест в лифтах (рис. 2.4), размещены соответствующие таблички, введен запрет на посещение пациентов родственниками и др.

### УПРАВЛЕНИЕ ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ (СТАНДАРТЫ)

Не вызывает сомнения, что важнейшим фактором успеха сохранения жизни и восстановления здоровья пациентов с COVID-19 является наличие и исполнение стандартов лечебно-диагностических процессов.

В связи с новизной данного вируса и отсутствием клинической практики по лечению пациентов с COVID-19 в Институте была организована разработка соответствующих стандартов лечебно-диагностических процессов.

В мировой практике существует множество подходов к описанию процессов [2, 4, 5]. В качестве основного инструмента была выбрана проверенная и используемая в Институте нотация описания процессов — модифицированная оперограмма, в которой наглядно отражены следующие ключевые характеристики процесса:

- ◆ участники процесса (роли);
- ◆ действия процесса;
- ◆ трудозатраты каждого участника процесса;
- ◆ частота и кратность всех шагов (действий) процесса;
- ◆ медикаменты и расходные материалы, необходимые для реализации процесса, и их нормативное количество;
- ◆ моменты принятия решений врачом с учетом состояния пациента и показаний, а также дальнейшее ветвление процесса и другие значимые характеристики.

Необходимо отметить, что в подобных моделях отражается так называемый идеальный с позиции логики и оснащения процесс, однако учитывающий возможные варианты событий с определенной частотой их возникновения. Подробное описание принципов и правил описания лечебно-диагностических процессов в формате модифицированных оперограмм представлено в статье А.Ю. Перминова и соавт. [1].

Сформированная таким образом модель лечебно-диагностического процесса является основой для решения ряда управленческих и экономических задач:

- ◆ формирования регламентов взаимодействия участников в рамках осуществления лечебно-диагностических процессов;
- ◆ эффективного планирования ресурсов, необходимых для осуществления лечебно-диагностических процессов;
- ◆ расчета нормативной себестоимости лечебно-диагностического процесса, в том числе для обоснования необходимости корректировки тарифов;
- ◆ анализа узких мест лечебно-диагностических процессов в части организации работ, технико-технологического оснащения, несоответствия результатов обеспечивающих про-

цессов (кадровое обеспечение, материально-техническое обеспечение и др.) требованиям лечебно-диагностических процессов и в итоге инициации проектов развития;

- ◆ автоматизации процессов или их элементов с максимальным учетом специфики и деталей процесса и др.

Для разработки таких моделей по лечению пациентов с COVID-19 была сформирована малая группа из состава врачей отделения, непосредственно задействованных в процессе. Более подробно подход к организации такой работы представлен в статье С.С. Петрикова и соавт. [3].

По результатам работы было разработано пять моделей лечебно-диагностических процессов: лечебно-диагностический процесс в приемном отделении, лечение пациентов с COVID-19 в инфекционном отделении, лечение пациентов в 1-й день в реанимационном отделении, лечение пациентов в тяжелом состоянии во 2-й и последующие дни в реанимационном отделении, лечение пациентов в крайне тяжелом состоянии во 2-й и последующие дни в реанимационном отделении.

На основании каждой модели была сформирована технологическая карта, консолидирующая в себе все ресурсные характеристики процессов в натуральном выражении.

Фактически разработанные модели и технологические карты являются внутренним стандартом лечения пациентов с COVID-19, учитывающим требования Временных методических рекомендаций по профилактике, диагностике и лечению новой коронавирусной инфекции Министерства здравоохранения РФ и имеющихся клинических протоколов Института.

В целях поддержки исполнения вышеуказанных стандартов на основе утвержденной модели процесса были разработаны чек-листы, которые представляют собой перечень обязательных диагностик, исследований и консультаций, проводимых каждому пациенту в процессе лечения.

Чек-лист обеспечивает врачу возможность свериться со стандартом, проконтролировать свою работу, уменьшить количество ошибок в случае усталости и в результате повысить качество оказываемой медицинской помощи за счет смещения точки контро-

ля качества в сторону предупреждения ошибок, что может в ряде случаев сохранить здоровье и спасти жизнь пациенту.

Кроме комплексных стандартов лечебно-диагностических процессов, были разработаны простые и наглядные инструкции, обеспечивающие безопасность работы медицинского персонала в условиях инфекционного отделения, в частности, памятка о порядке надевания и снятия средств индивидуальной защиты, схема маршрутизации передачи биоматериала в лабораторию, памятка по гигиенической обработке рук и др. (рис. 2.5).

### КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В инфекционных корпусах в связи с особой спецификой и интенсивностью был увеличен штат врачей и медицинских сестер на приеме, к работе в отделениях привлечены ординаторы второго года обучения на должностях врачей-стажеров, введена роль *администраторов корпуса*. В основном на нее были выбра-



**Рис. 2.5.** Размещение памятки о порядке надевания средств индивидуальной защиты в санпропускнике



ны заведующие отделениями анестезиологии-реаниматологии и заведующие экстренными службами Института. На круглосуточное дежурство в командной зоне сформировано пять парных бригад администраторов.

В целях повышения качества и результативности лечения как минимум 2 раза в день проводились обходы по корпусам с участием руководства Института.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ

Существенным фактором успеха при выявлении и дальнейшем лечении COVID-19 является своевременная и качественная диагностика заболевания.

Клиническая лаборатория НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского является одной из самых крупных лабораторий государственных стационаров Москвы. Большая часть поликлиник не имеет собственных лабораторий, кроме того, лишь три лаборатории в Москве, включая лабораторию Института, были достаточно оснащены для проведения исследований в требуемом объеме.

В ЕМИАС был реализован дополнительный функционал, доступ к которому получили врачи поликлинического звена и врачи в стационарах. Задача ЕМИАС.КОВ — осуществлять учет анализов на COVID-19, который содержит всю персональную информацию о пациенте: место работы, фактический адрес, мобильный телефон и т.д.

На начальном этапе ЕМИАС.КОВ не был интегрирован ни с одной автоматизированной лабораторной системой, и все данные о пациентах необходимо было переносить вручную, для чего в лабораторию Института был в существенном количестве привлечен дополнительный персонал, дежуривший круглосуточно.

Благодаря произведенной интеграции Лабораторной информационной системы Института с порталом ЕМИАС.КОВ на сегодняшний день данные из Лабораторной информационной системы Института переносятся автоматически, что позволило минимизировать повторный ручной ввод данных. Вместе с тем

была упрощена процедура передачи биоматериала с использованием сканеров штрихкодов, таким образом, при поступлении лабораторного материала необходимо отсканировать штрихкод, и информация о регистрации биоматериала начинает воспроизводиться в ЕМИАС.КОВ и Лабораторной информационной системе Института автоматически.

## РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В части ресурсного обеспечения процессов немаловажную роль сыграло эффективное взаимодействие с различными организациями в рамках благотворительной помощи.

- ◆ Организация бесплатного питания для персонала, задействованного в процессах организации лечения пациентов с COVID-19.
- ◆ Организация бесплатного проезда домой и на работу для сотрудников с помощью одного из агрегаторов такси.
- ◆ Организация бесплатного проживания сотрудников в ближайших гостиницах в целях обеспечения безопасности и здоровья членов семей медицинского персонала и др.

Все это позволило обеспечить дополнительную эмоциональную и материальную поддержку медицинскому персоналу, задействованному в борьбе с пандемией COVID-19, и обеспечить ему условия для отдыха и восстановления сил.

Вместе с тем важнейшую роль в части снабжения медперсонала необходимыми расходными материалами и лекарствами сыграла координация работы контрактной службы, аптечного склада и главной сестры инфекционного корпуса. В ежедневном режиме остатки на каждом складе и планы поставок собирались и рассылались всем участникам в целях обеспечения непрерывности процесса лечения.

## ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Важнейшим аспектом борьбы с глобальной пандемией является информационная поддержка как врачей, работающих с пациентами с COVID-19, так и общества в целом.



Обмен опытом и лучшими практиками среди медицинских специалистов является одним из ключевых факторов успешной борьбы с подобными заболеваниями.

В Институте был запущен ряд видеоконференций на официальном канале НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского на платформе *Youtube.com*. Первый выпуск под названием «Как помогают пациентам с COVID-19 в НИИ Склифосовского» был крайне востребован, трансляцию в прямом эфире посмотрели более 1500 человек, а за 2 мес ролик набрал 6234 просмотра.

Серия последовавших прямых эфиров освещала ряд важнейших вопросов, связанных со спецификой диагностики и лечения заболевания, а также с опытом Института по применению новых методов лечения.

Темами видеоконференций стали лабораторная диагностика COVID-19, особенности инструментальной диагностики (КТ и рентген), ультразвуковая диагностика, лечение пациентов в тяжелом состоянии в реанимационных отделениях и т.д. Все информационные материалы в совокупности набрали за 2 мес свыше 24 000 просмотров.

Представленная статистика просмотров признана крайне успешной, так как основной аудиторией стали медицинские работники, в том числе из регионов, для которых опыт Института в этих вопросах является особенно актуальным.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Перминов А.Ю., Тыров И.А., Фоменко Н.С. Методические аспекты описания процессов медицинского учреждения: нотации, особенности, эффекты // Евразийский союз ученых (ЕСУ). 2019. Т. 59. № 2. С. 38–42.
2. Weske M. *Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures*. Germany : Springer-Verlag, 2019.
3. Петриков С.С., Перминов А.Ю., Тыров И.А. и др. Разработка организационно-методического подхода к повышению эффективности управления государственным многопрофильным стационаром скорой помощи // Московская медицина. 2019. Т. 33. № 5. С. 78–85.

4. Staccini P., Joubert M. et al. Mapping care processes within a hospital: from theory to a web-based proposal merging enterprise modelling and ISO normative principles // International Journal of Medical Informatics. 2005. Vol. 74. P. 335–344.
5. Ruiz F., Garcia L., Calahorra et al. Business Process Modeling in Healthcare, Perspectives on Digital Pathology / Results of the COST Action IC0604 EURO-TELEPATH. 2012. P. 75–88.