

УДК 616-001.4-08:[616.98:578.834.1]-078
<https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.1.63-72>

Особенности госпитализации пациентов в травматолого-ортопедический центр в условиях второй волны пандемии COVID-19

Н.С. Николаев^{1,2}, Н.В. Белова¹, Е.В. Преображенская^{1,*}, Ю.А. Малюченко¹,
Н.Ю. Добровольская¹, Е.А. Андронников¹

¹ ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России, ул. Федора Гладкова, д. 33, г. Чебоксары, 428020, Россия

² ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», Московский проспект, д. 15, г. Чебоксары, 428015, Россия

Аннотация

Алгоритм обследования пациентов на SARS-CoV-2 при госпитализации в неинфекционные стационары, унифицированная схема маршрута пациентов с учетом потенциальной инфекционной опасности не регламентированы.

Цель исследования – выявить особенности диагностики SARS-CoV-2 при плановой госпитализации по профилю «травматология и ортопедия»; представить схемы обследования пациентов на SARS-CoV-2 при госпитализации и маршрутизации пациентов в клинику. **Материалы и методы.** Описан маршрут и порядок обследования для исключения внутрибольничного распространения COVID-19 пациентов, госпитализированных в течение трех месяцев. Проанализировано 3366 результатов обследования. **Результаты.** Положительные ПЦР-тесты на COVID-19 перед госпитализацией получены у 4,5 % пациентов. Высокие титры IgM определены в 7,8 % случаев. На уровне Бюро пропусков отказ в госпитализации получили 10,5 % прибывших. Проведенное затем КТ-исследование органов грудной клетки выявило среди обследованных 9,1 % бессимптомных пневмоний, из них 93,5 % – с рентгенологическими признаками COVID-19, 2/3 «ковидных» пневмоний – со степенью КТ-0. Еще часть госпитализаций была отложена по соматическим противопоказаниям при клиническом осмотре. После всех этапов отбора в итоге состоялось 73,2 % плановых госпитализаций. В стационаре выявлено 12 случаев COVID-19 в послеоперационном периоде, чаще – на 4-й день после операции. Итого за исследуемый период выписано 2328 пациентов – 69,2 % от запланированных госпитализаций, треть пациентов получила медицинский отвод от госпитализации в связи с COVID-19. **Заключение.** Особенностью допуска пациентов на плановую госпитализацию по профилю «травматология и ортопедия» является сложность достоверного выявления COVID-19 в условиях ограниченного времени. В ряде случаев бессимптомного течения заболевание выявляется только с помощью КТ-диагностики. В 0,5 % случаев COVID-19 выявляется в послеоперационном периоде. Описанная схема маршрутизации пациентов, многоступенчатая диагностика для исключения COVID-19 способны обеспечить максимальную инфекционную безопасность пациентов и персонала в клинике.

Ключевые слова: коронавирусная инфекция; COVID-19; SARS-COV-2; травматология и ортопедия; госпитализация

Для цитирования: Николаев Н.С., Белова Н.В., Преображенская Е.В., Малюченко Ю.А., Добровольская Н.Ю., Андронников Е.А. Особенности госпитализации пациентов в травматолого-ортопедический центр в условиях второй волны пандемии COVID-19. Национальное здравоохранение. 2021; 2 (1): 63–72. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.1.63-72>

Контактная информация:

* Автор, ответственный за переписку: Преображенская Елена Васильевна. E-mail: alenka_22@bk.ru

Статья поступила в редакцию: 17.04.2021

Статья принята к печати: 18.05.2021

Дата публикации: 02.08.2021

Features of hospitalization of patients in the trauma and orthopedic center in the context of the second wave of the COVID-19 pandemic

Nikolay S. Nikolaev^{1,2}, Natal'ya V. Belova¹, Elena V. Preobrazhenskaya^{1,*},
Yuliya A. Malyuchenko¹, Natal'ya Yu. Dobvol'skaya¹, Evgeniy A. Andronnikov¹

¹ Federal Center for Traumatology, Orthopedics and Arthroplasty, Gladkova str., 33, Cheboksary, 428020, Russia

² Chuvash State University named after I.N. Ulyanov, Moskovsky ave., 15, Cheboksary, 428015, Russia

Abstract

The algorithm for examining patients for SARS-CoV-2 during admission to non-infectious hospitals, a unified route scheme for patients taking into account the potential infectious hazard is not regulated. **The aim of the study** is to identify the features of the diagnosis of SARS-CoV-2 during planned hospitalization in the field of "traumatology and orthopedics"; to present schemes for examining patients for SARS-CoV-2 during hospitalization and patient routing in the clinic. **Materials and methods.** The route and procedure of examination to exclude the nosocomial spread of COVID-19 in patients hospitalized for three months is described. 3366 survey results were analyzed. **Results.** Positive PCR tests for COVID-19 before hospitalization were obtained in 4.5 % of patients. High titers of IgM are found in 7.8 % of cases. At the level of the Pass Office, 10.5 % of arrivals were denied hospitalization. The CT scan of the chest organs, which was then carried out, revealed among the examined 9.1 % of asymptomatic pneumonia, of which 93.5 % – with radiological signs of COVID-19, 2/3 of "covid" pneumonia – with a CT-0 degree. Another part of hospitalizations was postponed due to somatic contraindications during clinical examination. After all the selection stages, 73.2 % of planned hospitalizations ended up. In the hospital, 12 cases of COVID-19 were detected in the postoperative period, more often on the 4th day after the operation. A total of 2,328 patients were discharged during the study period – 69.2 % of planned hospitalizations, a third of patients received a medical withdrawal from hospitalization due to COVID-19. **Conclusions.** The peculiarities of admitting patients to planned hospitalization in the traumatology and orthopedics profile is the difficulty of reliably detecting COVID-19 in a limited time. In some cases of asymptomatic course, the disease is detected only with the help of CT diagnostics. In 0.5 % of cases, COVID-19 is detected in the postoperative period. The described patient routing scheme, multi-stage diagnostics to exclude COVID-19 are able to ensure maximum infectious safety of patients and staff in the clinic.

Keywords: coronavirus infection; COVID-19; SARS-COV-2; traumatology and orthopedics; hospitalization

For citation: Nikolaev N.S., Belova N.V., Preobrazhenskaya E.V., Malyuchenko Yu.A., Dobrovolskaya N.Yu., Andronnikov E.A. Features of hospitalization of patients in the trauma and orthopedic center in the context of the second wave of the COVID-19 pandemic. National Health Care (Russia). 2021; 2 (1): 63–72. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.1.63-72>

Contacts:

* Corresponding author: Elena V. Preobrazhenskaya. E-mail: alenka_22@bk.ru

The article received: 17.04.2021

The article approved for publication: 18.05.2021

Date of publication: 02.08.2021

Список сокращений:

ИФА – иммуноферментный анализ
КТ – компьютерная томография

ПО – приемное отделение
ПЦР – метод полимеразной цепной реакции

COVID-19 оказал разрушительное воздействие на системы здравоохранения во всем мире, отменив плановые медицинские услуги, в том числе ортопедические операции, нарушив повседневную жизнь [1, 2]. Проведенный Европейским сообществом хирургов тазобедренных суставов (EHS) и European Knee Associates (EKA) опрос 272 хирургов (217 EHS, 55 EKA) из 40 стран показал существенное сокращение плановых артропластик. Из респондентов 25,7 % заявили, что все операции были отменены в их отделениях, а 68,4 % ответили, что определенные стационарные процедуры больше не проводятся. Были отменены почти все первичные тотальные артропластики суставов (92,6 %), а также асептические ревизии (94,7 %). В большинстве больниц все еще выполнялось оперативное лечение перипротезных переломов (87,2 %), артропластика тазобедренного сустава при переломах шейки бедра и септические ревизии при острых инфекциях (75,8 %) [3]. Многие медицинские организации в рамках правового поля разработали и использовали собственный регламент оказания специализированной стационарной помощи пациентам в условиях пандемии и существующих эпидемиологических ограничений [4].

АКТУАЛЬНОСТЬ

Как и предполагали российские и международные эксперты, осенью 2020 г. мировые системы здравоохранения столкнулись со второй волной повышения заболеваемости коронавирусной инфекцией, определенной ВОЗ 11 марта 2020 г. как пандемия. Вынужденный простой стационаров (в частности, травматолого-ортопедического профиля), частичное возобновление плановой госпитализации в стационарах неинфекционного профиля, рост потребности населения в специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи и усугубляющийся дефицит в ее оказании, высокая вирулентность вируса и потенциальное ослабление иммунитета у оперированных пациентов диктуют необходимость тщательного отбора контингента на плановое хирургическое лечение и разработки инфекционно безопасного маршрута пациентов в подразделениях клиник.

Действующие методические рекомендации Минздрава России подробно описывают алгоритм диагностики SARS-CoV-2 у пациентов с подозрением на коронавирусную инфекцию [5]. Однако единый

алгоритм обследования на SARS-CoV-2 потенциально здоровых пациентов, поступающих в условиях пандемии на госпитализацию в стационары для оказания специализированной помощи при неинфекционных заболеваниях, не регламентирован.

Цель исследования: выявить особенности диагностики SARS-CoV-2 при допуске пациентов на плановую госпитализацию по профилю «травматология и ортопедия» в условиях второй волны пандемии COVID-19; представить схемы обследования пациентов на SARS-CoV-2 при госпитализации и маршрутизации пациентов в клинику.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Одноцентровое ретроспективное исследование проведено на базе ФГБОУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России (г. Чебоксары), далее – Центр.

На основе электронных медицинских карт в медицинской информационной системе проанализированы результаты обследования пациентов, поступавших на госпитализацию в Центр в период с 3 августа по 3 ноября 2020 г.

Основной задачей при госпитализации пациентов служило недопущение в Центр больных COVID-19, выявление бессимптомных носителей инфекции, максимальное разобщение потоков пациентов на его территории.

Диагностика SARS-CoV-2 проводилась клинико-лабораторными методами и методом лучевой диагностики. Проведение КТ каждому поступающему на госпитализацию пациенту регламентировано локальным нормативным актом Центра и обосновано напряженной эпидемиологической ситуацией по коронавирусной инфекции и высоким уровнем больницы летальности пациентов с COVID-19 в Чувашской Республике на исследуемый период.

Пациенты и сопровождающие их лица прибывали в Центр накануне согласованной даты госпитализации по предварительной записи. Первичный клинический осмотр (с термометрией, пульсоксиметрией, сбором эпидемиологического анамнеза) и взятие биоматериала для клинической лабораторной диагностики пациентам и сопровождающим их лицам проводились в условиях Бюро пропусков, оборудованного и оснащенного в соответствии с санитарно-противоэпидемическими требованиями как кабинет забора анализов.

Анализ назофарингеального мазка проводился методом качественной полимеразной цепной реакции (ПЦР) на COVID-19, определение иммуноглобулинов крови IgG или IgM – методом иммуноферментного анализа (ИФА). После сдачи анализов пациенты получали талон с указанием времени явки на госпитализацию на следующий день.

Положительные результаты хотя бы одного исследования у пациента или сопровождающего лица

служили поводом для отказа в госпитализации и переноса ее даты на более поздний срок. Пограничные результаты мы также относили к факторам риска и расценивали как потенциально положительные. При получении отрицательных результатов обоих методов исследования пациенты и сопровождающие их лица допускались в приемное отделение Центра.

Этапы маршрутизации пациентов в процессе допуска на госпитализацию с целью проведения планового оперативного лечения представлены на схеме 1.

Структурные подразделения передислоцированы в соответствии с разделением потоков пациентов, прибывающих на госпитализацию. Приемное отделение (ПО) перемещено в блок консультативной поликлиники, его работа организована в автономном режиме как условно «чистая» зона. При поступлении в ПО взрослым выдается маршрутный лист для прохождения необходимых консультаций и обследования.

В первую очередь все пациенты направляются на КТ-исследование грудной клетки. При рентгенологической диагностике используется основанная на визуальной оценке примерного объема уплотненной легочной ткани в обоих легких эмпирическая шкала S. Inuietal (Radiology: CardiothoracicImaging, 8 April 2020) [5]. При наличии КТ-признаков пневмоний, в том числе характерных для коронавирусной инфекции, пациент перемещается в один из санпропускников бывшего ПО, получает отказ в госпитализации с переносом ее даты на более поздний срок, после чего покидает блок. При отсутствии патологических изменений пациент проходит все необходимые исследования, затем маршрутный лист передается для заключительного клинического осмотра пациента врачу-терапевту. При обнаружении соматических противопоказаний к оперативному лечению пациент покидает ПО тем же путем, каким прибыл в него. При отсутствии медицинских противопоказаний пациент считается условно «чистым» и транспортируется в отделение.

Детское ПО было размещено в блоке дневного стационара. Пациенты в возрасте до 18 лет (с сопровождающими или без) проходят обследование на COVID-19 в ПО для детей в день госпитализации. При отрицательных результатах ребенка осматривает педиатр. В случае наличия противопоказаний к госпитализации пациент покидает блок. Если соматических причин для отказа нет, сопровождающий проходит КТ-исследование грудной клетки. При выявлении КТ-признаков пневмонии у сопровождающего оформляется отказ в госпитализации с ее отсрочкой. В остальных случаях ребенок с сопровождающим направляются в отделение. Дообследование дети проходят в условиях детского травматолого-ортопедического отделения.

«Неходячим» пациентам (каталочным) обследование на COVID-19 проводится в одном из санпропускников ПО. При положительных результатах оформляется

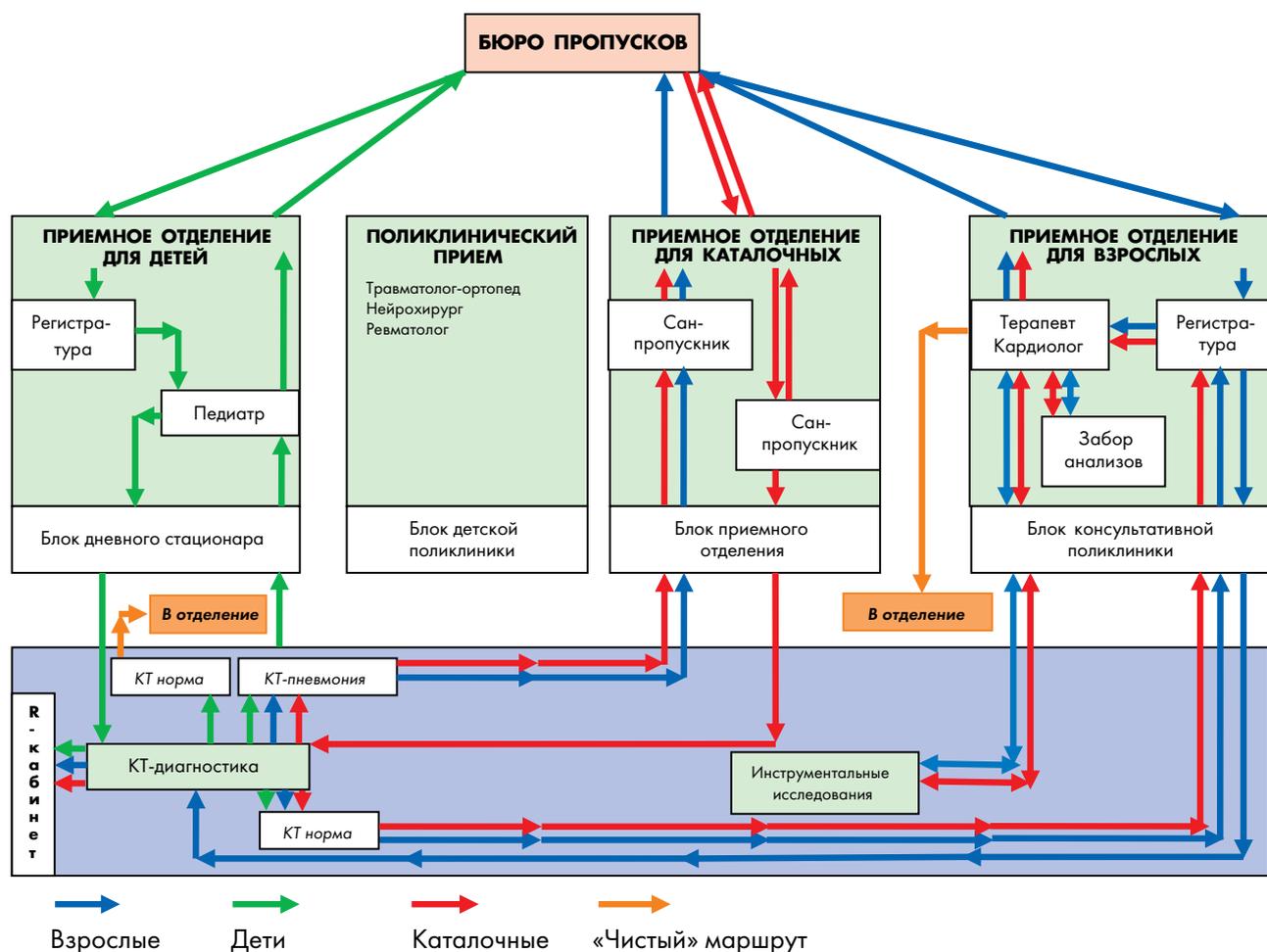


Схема 1. Маршрутизация пациентов при госпитализации в условиях второй волны коронавирусной инфекции.
Scheme 1. Routing of patients during hospitalization in the conditions of the second wave of coronavirus infection.

отказ в госпитализации. При отрицательных результатах проводится КТ-диагностика. При обнаружении рентгенологических признаков пневмонии пациент получает отказ в госпитализации и через один из сан-пропускников покидает здание. При отсутствии патологии маршрут пациента аналогичен маршруту «ходячих» больных. При наличии неинфекционных противопоказаний к госпитализации пациента транспортируют за территорию Центра также по маршруту «ходячих» больных.

Следует отметить, что при движении пациентов по коридорам и их расположении в холлах в процессе ожидания документов медперсонал следит за соблюдением масочного режима и социальной дистанции – не менее 2 м.

Работа консультативной поликлиники организована в ограниченном режиме. Прием ведется по специальностям «травматология и ортопедия» (в том числе пациентов детского возраста), «нейрохирургия», «ревматология» в разные временные интервалы. Предпочтение отдано дистанционным консультациям

с помощью телефона, электронной почты, социальной сети «ВКонтакте», личного кабинета пациента в медицинской информационной системе Центра, телемедицинских консультаций. При рассмотрении обращений пациенты получают рекомендации по дообследованию, заключения по контрольным снимкам, назначения и рекомендации на этапе катамнеза.

Для минимизации длительности контактов пациентов и персонала максимальное количество пациентов (18,4 % по данным за август–октябрь 2020 г.) оперированы в день госпитализации, период госпитализации по возможности сокращали до 6 дней (при удовлетворительном заживлении послеоперационной раны).

При выявлении признаков острой респираторной вирусной инфекции (гипертермия, катаральные явления) в период госпитализации пациент изолируется, проводится санобработка помещений, данной категории пациентов проводится ПЦР-тест на COVID-19. В случае положительного результата проводится комплекс мероприятий согласно утвержденному

Оперативному плану противоэпидемических мероприятий по локализации очага в случае выявления больного (подозрительного) новой коронавирусной инфекцией в ФГБУ «ФЦТОЭ» Минздрава России (г. Чебоксары). При этом мы оцениваем сроки проявления заболевания в период госпитализации.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В соответствии с разработанной схемой отбора пациентов (схема 2), за три месяца профильной деятельности на I этапе в условиях Бюро пропусков обследовано на COVID-19 (ИФА + ПЦР-тест) 3366 пациентов (с сопровождающими лицами), прибывших на плановую госпитализацию (этап II).

Из них получено 150 положительных результатов ПЦР-теста на COVID-19 (4,5 %), высокие титры антител IgM определены в 262 случаях (7,8 %), в том числе у 58 пациентов положительные результаты выявлены одновременно обоими методами. Итого на данном этапе отказ в госпитализации получили 354 пациента (10,5 % от общего числа обратившихся). Остальные 3012 пациентов с сопровождающими лицами (из них 145 – пациенты детского возраста, 171 – сопровождающие) были допущены в ПО.

В ПО пациентов сортировали и направляли на КТ грудной клетки (III этап). При этом 110 человек из 2841 предоставили актуальные благополучные результаты КТ-исследований, выполненных в других медицинских организациях, остальным 2731 пациенту исследование проведено в отделении лучевой диагностики Центра. Выявлено 248 пациентов с признаками пневмоний (9,1 % от общего числа обследованных), в том числе с характерными для коронавирусной пневмонии – 232 человека. В остальных 16 случаях (6,5 %) пневмонии расценивались как результат онкологической патологии, туберкулеза и т.п. Выявленные клинически бессимптомные «ковидные» пневмонии распределены по степеням поражения легких следующим образом (табл. 1).

В итоге 391 пациенту было отказано в госпитализации: 143 пациентам – по причине соматических заболеваний, 248 – по причине пневмоний различной этиологии (из которых 93,5 % имели рентгенологические признаки коронавирусной инфекции). Остальные 2340 человек были госпитализированы (IV этап). Таким образом, итого на этих этапах отбора состоялось 73,2 % от 3195 возможных госпитализаций (без учета сопровождающих лиц).

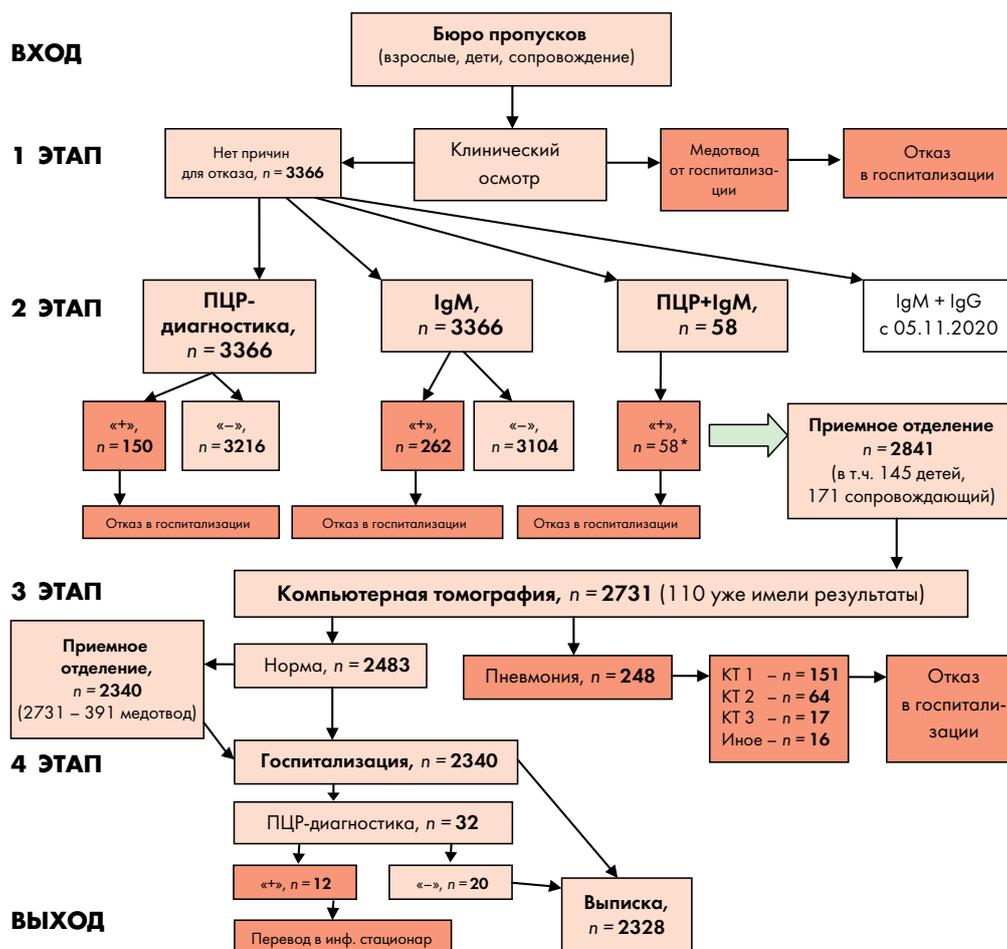


Схема 2. Отбор пациентов на госпитализацию в условиях второй волны коронавирусной инфекции, август–ноябрь 2020 г. Scheme 2. Selection of patients for hospitalization in the conditions of the second wave of coronavirus infection, August–November 2020.

Таблица 1. Степень поражения легких в выявленных случаях пневмоний с признаками, характерными для коронавирусной инфекции

Table 1. The degree of lung damage in detected cases of pneumonia with signs characteristic of coronavirus infection

Объем уплотненной легочной ткани / распространенность	Степень поражения легких	Абс. число, человек	Удельный вес, %
< 25 %	КТ 1	151	65,1
25–50 %	КТ 2	64	27,6
50–75 %	КТ 3	17	7,3
ИТОГО		232	100

Таблица 2. Манифестация новой коронавирусной инфекции в период пребывания в стационаре

Table 2. Manifestation of a new coronavirus infection during hospital stay

Первые проявления COVID-19, день госпитализации	Абс. число, человек	Удельный вес, %
3-й	2	16,7
4-й	4	33,3
5-й	2	16,7
6-й	2	16,7
7-й	2	16,7
ИТОГО	12	100,0

В период пребывания в стационаре выявлено 12 случаев COVID-19 (табл. 2). Все пациенты на момент манифестации заболевания были прооперированы.

Объяснить данный факт можно длительностью инкубационного периода заболевания (от 1 до 14 дней) и проведенным оперативным вмешательством как фактором, провоцирующим его старт на фоне ослабления иммунитета вследствие операционного стресса и кровопотери. Выявленные в период госпитализации больные переводились в инфекционные отделения городских стационаров, предназначенные для лечения пациентов с новой коронавирусной инфекцией. 20 контактным пациентам проведена ПЦР-диагностика COVID-19, положительных тестов не выявлено.

Таким образом, за исследуемый период времени пролечено 2328 пациентов, что составляет 69,2 % от 3366 запланированных госпитализаций. Треть пациентов получила медицинский отвод от госпитализации в связи с наличием признаков новой коронавирусной инфекции.

ОБСУЖДЕНИЕ

Оградить пациентов и сотрудников клиники от возможного заражения коронавирусной инфекцией – важнейшая задача руководства в период пандемии COVID-19.

Стратегиям безопасности при оказании плановой хирургической, в том числе ортопедической, помощи пациентам в фазу ограничений посвящено метаисследование американских коллег [6, 7]. О своем опыте работы в этот период сообщили авторы из Италии и Франции [8, 9]. В ряде стран было принято решение о полном повсеместном прекращении плановой оперативной деятельности [10]. Другие авторы представили свой опыт проведения плановых операций в период ограничительных мероприятий с использованием единого протокола скрининга на инфекции для безопасного проведения хирургических операций [11, 12]. Мы разделяем мнение группы европейских исследователей о необходимости сокращения количества пациентов в клинических зонах в периоперационном периоде с соблюдением социальной дистанции не менее 2 м [13]. Зарубежные авторы отмечают неизбежное увеличение объема работы на клиническом и хирургическом уровне после снятия ограничений и первостепенное значение оперативности и эффективности принимаемых мер при возобновлении деятельности хирургических стационаров [14].

Длительный инкубационный период и бессимптомное распространение COVID-19 создают серьезные проблемы для медицинских организаций в предотвращении распространения болезни среди персонала и других пациентов. Это особенно актуально в связи

с возобновлением плановых ортопедических операций во всем мире. Идентификация инфицированных пациентов перед хирургической процедурой и после оперативного вмешательства имеет первостепенное значение [15].

Ретроспективный обзор результатов тестирования на COVID-19 по универсальному протоколу у 246 пациентов, которым было запланировано оперативное вмешательство в Больнице специальной хирургии (Нью-Йорк) с 25.03.2020 по 24.04.2020, показал, что из 12,1 % пациентов с положительным результатом на COVID-19 у 58,3 % не было симптомов. У трех бессимптомных пациентов развилась послеоперационная гипоксия, у двоих потребовалась интубация. Включение положительного рентгенологического исследования грудной клетки в качестве критерия скрининга не улучшило прогностическую ценность отрицательного результата скрининга (92,5 % [95 % ДИ, 81,8–97,9 %]) [15].

При возобновлении плановой артропластики тазобедренного и коленного суставов в условиях пандемии COVID-19 некоторые авторы считают достаточным проведение термометрии, пульсоксиметрии, сбор клинического и эпидемиологического анамнеза. Все пациенты и персонал должны пройти обследование на предмет потенциальных симптомов COVID-19 до госпитализации в стационар. При этом коллеги считают, что к дополнительному сканированию грудной клетки при предоперационном скрининге нет показаний [13]. Результаты нашего исследования показывают, что проведение КТ-исследования грудной клетки является дополнительным «фильтром» для диагностики COVID-19 в бессимптомной форме или в фазе выздоровления, когда более 9 % пациентов еще могут представлять потенциальную опасность заражения для окружающих.

Kort N.P. и соавт. считают, что пациенты с положительным результатом теста на SARS-CoV-2 не должны оперироваться [13]. Мы придерживаемся того же принципа, отказывая в госпитализации подобной категории пациентов.

Исключение инфекции SARS-CoV-2 остается сложной задачей. Дополнение результатов ПЦР серологической оценкой может повысить чувствительность диагностики. Данные авторов показывают, что существует период окна (6–12-й день от появления симптомов), когда клиническая чувствительность ПЦР и серологических анализов ниже 90 % [16].

Положительные результаты при тестировании ПНК SARS-CoV-2 у выздоровевших пациентов с COVID-19 позволяют предположить возможность латентной или хронической инфекции SARS-CoV-2 [17].

Старшинова А.А. и соавт. сообщают, что положительный результат теста удается получить в 34–62 % случаев у больных с предположительным COVID-19. В 15 % случаев у взрослых могут быть только клини-

ческие проявления заболевания, не подтвержденные результатами ПЦР, в 1 % имеет место бессимптомное течение заболевания (по данным китайского исследования, более 72 тыс. пациентов). Данные, полученные при КТ органов грудной клетки у больных COVID-19, подтверждаются результатами ПЦР диагностики в 66–80 % случаев. Среди пациентов с подозрением на COVID-19 первый ПЦР-тест может быть отрицательным, но при повторном исследовании в 23 % случаев тест положительный. При этом уже имеются КТ-признаки пневмонии [18].

Момыналиев К.Т. и соавт. считают, что основными причинами ложноотрицательных результатов ПЦР-теста являются преаналитические ошибки, изменчивость прогностической ценности теста с течением времени от начала появления симптомов, а также биодоступность SARS-CoV-2 в различных типах клинических образцов пациентов [19]. Так, российскими коллегами описан клинический случай выявления коронавирусной пневмонии при КТ-исследовании у пациента с клиническими проявлениями заболевания при наличии отрицательного результата ПЦР-теста, взятого на 6-й день болезни [20].

Отсутствуют публикации, описывающие достоверность ПЦР-тестов на SARS-CoV-2 в процессе доклинической диагностики у практически здоровых людей. По данным некоторых авторов, в 3,5 % случаев имеют место ложноотрицательные результаты ПЦР-теста, о чем сообщают авторы из США [21]. Проведенное Xiao Y. и соавт. в Китае исследование показало: около 81 % пациентов с отрицательными результатами ПЦР, но положительными результатами КТ грудной клетки были переклассифицированы как весьма вероятные или вероятные случаи COVID-19, что указывает на более высокую чувствительность результатов КТ для выявления заболевания. На основании имеющихся данных количество положительных тестов и результаты КТ следует интерпретировать вместе, чтобы более точно проверить ложноотрицательные результаты ПЦР. РНК-вирусы склонны к развитию устойчивости к лекарствам и ускользанию от иммунологического контроля, что может привести к потенциальным ложноотрицательным результатам [22].

Результаты наших исследований соответствуют используемым коллегами из Великобритании рекомендациям по обследованию пациентов перед госпитализацией в хирургический стационар (ПЦР-тест и/или КТ грудной клетки). Чувствительность КТ для диагностики инфекции COVID-19, по данным авторов, составила 58 % (95 % ДИ; от 45,48 до 69,76 %), в то время как специфичность составила 73 % (95 % ДИ; от 64,99 до 80,37%) с отрицательной прогностической ценностью 77,69 % (95 % ДИ; от 72,17 до 82,39 %). Имея отрицательную прогностическую ценность до 82,4 % и обладая разумной специфичностью и потенциалом для диагностики инфекции, КТ грудной клетки может

сыграть важную роль в принятии решений в отношении случаев COVID-19 у бессимптомных предоперационных хирургических пациентов [23].

Все вышеперечисленное подтверждает тот факт, что требуется тщательное выявление потенциально опасных пациентов среди условно здоровых людей, поступающих на госпитализацию. Глубокое изучение данного вопроса позволило нам разработать и внедрить схему отбора пациентов на госпитализацию в условиях второй волны коронавирусной инфекции. Наш опыт показал, что значительная доля случаев COVID-19 выявляется именно при проведении КТ грудной клетки, что, с одной стороны, сокращает объемы госпитализации и, с другой стороны, делает плановое оперативное лечение более безопасным для пациентов. Кроме того, длительный инкубационный период заболевания сохраняет риск его возникновения в условиях госпитализации, что также требует внимания со стороны медицинского персонала клиники.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Особенностью диагностики COVID-19 при допуске пациентов на плановую госпитализацию по профилю «травматология и ортопедия» в условиях второй волны пандемии COVID-19 является сложность достоверного выявления заболевания в условиях ограниченного времени для решения вопроса о возможности госпитализации в плановую дату. Описанная нами схема маршрутизации пациентов с максимальным разграничением их потоков внутри клиники, многоступенчатая диагностика для исключения COVID-19 способны обеспечить максимальную инфекционную безопасность пациентов и персонала в период пребывания в клинике.

Проведенное исследование подтверждает мнение о высокой информативности ПЦР-тестов преимущественно на ранних сроках заболевания, тогда

ВКЛАД АВТОРОВ

Н.С. Николаев – идея исследования, редактирование рукописи.
Н.В. Белова – концепция и дизайн исследования.
Е.В. Преображенская – написание текста, статистический анализ.
Ю.А. Малюченко, Н.Ю. Добровольская, Е.А. Андронников – сбор и обработка данных.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- 1 Iyengar K., Mabrouk A., Jain V.K., et al. Learning opportunities from COVID-19 and future effects on health care system. *Diabetes MetabSyndr.* 2020; 14(5): 943–946. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.06.036>
- 2 Sarac N.J., Sarac B.A., Schoenbrunner A.R., et al. A Review of State Guidelines for Elective Orthopaedic Procedures During the COVID-19 Outbreak. *J Bone Joint Surg Am.* 2020; 102(11): 942–945. <https://doi.org/10.2106/JBJS.20.00510> PMID: 32282419
- 3 Thaler M., Khosravi I., Hirschmann M.T., et al. Disruption of joint arthroplasty services in Europe during the COVID-19 pandemic: an online survey within the European Hip Society (EHS) and the European Knee Associates (EKA). *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2020; 28(6): 1712–1719. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06033-1> PMID: 32361927

как в ряде случаев бессимптомное или малосимптомное течение заболевания в легкой форме возможно выявить только с помощью КТ-диагностики. На этом этапе почти у каждого десятого пациента обнаруживаются КТ-признаки пневмоний, 93,5 % из которых имеют рентгенологические симптомы коронавирусной инфекции. Характерно, что две трети «ковидных» пневмоний имели степень КТ-0, не проявляясь клинически.

Во время пребывания пациента в стационаре следует проявлять высокую инфекционную настороженность, поскольку по крайней мере в 0,5 % случаев существует риск манифестации COVID-19 в раннем послеоперационном периоде, причем у трети пациентов заболевание проявляется на 4-й день госпитализации.

Таким образом, для максимального выявления инфицированных COVID-19 кандидатов на плановую госпитализацию необходим многоступенчатый «фильтр» на каждом этапе маршрута пациента. Одновременно требуется обеспечить готовность клиники к проведению санэпидобработки и введению карантинных мер в отношении контактных пациентов, оборудовать и оснастить карантинные палаты-изоляторы с санитарными шлюзами, выработать схему маршрутизации пациентов с выявленным COVID-19 на другой этап лечения в инфекционные стационары.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The authors declare that there is no conflict of interests.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки (собственные ресурсы).

Financial support. The study was not sponsored (own resources).

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Nikolay S. Nikolaev – research idea, manuscript editing.
Natal'ya V. Belova – research concept and design.
Elena V. Preobrazhenskaya – text writing, statistical analysis.
Yuliya A. Malyuchenko, Natal'ya Yu. Dobrovol'skaya, Evgeniy A. Andronnikov – data collection and processing.

- 1 Iyengar K., Mabrouk A., Jain V.K., et al. Learning opportunities from COVID-19 and future effects on health care system. *Diabetes MetabSyndr.* 2020; 14(5): 943–946. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.06.036>
- 2 Sarac N.J., Sarac B.A., Schoenbrunner A.R., et al. A Review of State Guidelines for Elective Orthopaedic Procedures During the COVID-19 Outbreak. *J Bone Joint Surg Am.* 2020; 102(11): 942–945. <https://doi.org/10.2106/JBJS.20.00510> PMID: 32282419
- 3 Thaler M., Khosravi I., Hirschmann M.T., et al. Disruption of joint arthroplasty services in Europe during the COVID-19 pandemic: an online survey within the European Hip Society (EHS) and the European Knee Associates (EKA). *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2020; 28(6): 1712–1719. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06033-1> PMID: 32361927

- 4 Николаев Н.С., Андреева В.Э., Белова Н.В., Карпукхин А.С. Опыт работы федерального центра травматолого-ортопедического профиля в условиях распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19. *Вестник Росздравнадзора*. 2020; 5(2): 18–25. <https://doi.org/10.35576/2070-7940-2020-5-18-25>
- 5 Временные методические рекомендации «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» Версия 9 (26.10.2020). Министерство здравоохранения Российской Федерации. https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/054/588/original/Временные_MP_COVID-19_%28v.10%29-08.02.2021_%281%29.pdf (дата обращения 13.04.2021)
- 6 Massey P.A., McClary K., Zhang A.S., et al. Orthopaedic Surgical Selection and Inpatient Paradigms During the Coronavirus (COVID-19) Pandemic. *J Am AcadOrthop Surg*. 2020; 28(11): 436–450. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-20-00360> PMID: 32304401
- 7 Sharfman Z.T., Loloi J., Krystal J., et al. Early Experience Managing a High-volume Academic Orthopaedic Department During the Coronavirus Pandemic in New York City. *J Am AcadOrthop Surg*. 2020; 28(19): e865–e871. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-20-00412> PMID: 32453010
- 8 Magro F., Perazzo P., Bottinelli E., et al. Managing a Tertiary Orthopedic Hospital during the COVID-19 Epidemic, Main Challenges and Solutions Adopted. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17(13): 4818. <https://doi.org/10.3390/ijerph17134818> PMID: 32635474. PMCID: PMC7369736
- 9 Philouze P., Cortet M., Quattrone D., et al. Surgical activity during the Covid-19 pandemic: Results for 112 patients in a French tertiary care center, a quality improvement study. *Int J Surg*. 2020; 80: 194–201. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2020.07.023> PMID: 32693151. PMCID: PMC7368406
- 10 Vaccaro A.R., Getz C.L., Cohen B.E., et al. 3rd. Practice Management During the COVID-19 Pandemic. *J Am AcadOrthop Surg*. 2020; 28(11): 464–470. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-20-00379> PMID: 32287086. PMCID: PMC7197337
- 11 Ito A., Kobayashi K., Shiotsuka M., et al. Uniform infection screening allowed safe head and neck surgery during the coronavirus disease 2019 pandemic in Japan. *Jpn J Clin Oncol*. 2020; 195. <https://doi.org/10.1093/jjco/hyaa195> PMID: 33048119
- 12 Wierzbicka M., Niemczyk K., Jaworowska E., et al. Recommendations of the Main Board of the Polish Society of Otorhinolaryngologists, Head and Neck Surgeons for providing services during the COVID-19 pandemic for outpatient and hospital practices. *Otolaryngol Pol*. 2020; 74(3): 1–5. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.1320> PMID: 32398383
- 13 Kort N.P., Barrena E.G., Bédard M., et al. Recommendations for resuming elective hip and knee arthroplasty in the setting of the SARS-CoV-2 pandemic: the European Hip Society and European Knee Associates Survey of Members. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2020; 28(9): 2723–2729. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06212-0> PMID: 32809121
- 14 de Caro F., Hirschmann T.M., Verdonk P. Returning to orthopaedic business as usual after COVID-19: strategies and options. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2020; 28(6): 1699–1704. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06031-3> PMID: 32342140
- 15 Gruskay J.A., Dvorzhinskiy A., Konnaris M.A., et al. Universal Testing for COVID-19 in Essential Orthopaedic Surgery Reveals a High Percentage of Asymptomatic Infections. *J Bone Joint Surg Am*. 2020; 102(16): 1379–1388. <https://doi.org/10.2106/JBJS.20.01053> PMID: 32516279
- 16 Miller T.E., Garcia Beltran W.F., Bard A.Z., et al. Clinical sensitivity and interpretation of PCR and serological COVID-19 diagnostics for patients presenting to the hospital. *FASEB J*. 2020; 10.1096/fj.202001700RR. <https://doi.org/10.1096/fj.202001700RR> PMID: 32856766
- 17 Zhang Y., Wang C., Han M., et al. Discrimination of False Negative Results in RT-PCR Detection of SARS-CoV-2 RNAs in Clinical Specimens by Using an Internal Reference. *Virology*. 2020; 1–10. <https://doi.org/10.1007/s12250-020-00273-8> PMID: 32749593
- 18 Старшинова А.А., Кушнарева Е.А., Малкова А.М. и др. Новая коронавирусная инфекция: особенности клинического течения, возможности диагностики, лечения и профилактики инфекции у взрослых и детей. *Вопросы современной педиатрии*. 2020; 19(2): 123–131. <https://doi.org/10.15690/vsp.v19i2.2105>
- 19 Момыняльев К.Т., Иванов И.В. О природе ложноотрицательных результатов при выявлении коронавируса SARS-COV-2 методами амплификации нуклеиновых кислот. *Вестник Росздравнадзора*. 2020; 2: 11–19. <https://doi.org/10.35576/2070-7940-2020-2-11-19>
- 20 Гаман С.А., Белькинд М.А., Сивакова О.А. и др. Динамика КТ картины поражения легких при вирусной covid-19 пневмонии тяжелого течения на фоне интенсивной терапии тоцилизумабом. *REJR* 2020; 10(2): 39–48. <https://doi.org/10.21569/2222-7415-2020-10-2-39-48>
- 4 Nikolaev N.S., Andreeva V.E., Belova N.V., Karpukhin A.S. Experience of the Federal Center for Traumatology and Orthopedics in the context of the spread of the new coronavirus infection COVID-19. *Vestnik Roszdravnadzora*. 2020; 5(2): 18–25 (in Russian). <https://doi.org/10.35576/2070-7940-2020-5-18-25>
- 5 Interim guidelines «Prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection (COVID-19)» Version 9 (10/26/2020). Ministry of Health of the Russian Federation (in Russian). https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/054/588/original/Временные_MP_COVID-19_%28v.10%29-08.02.2021_%281%29.pdf (accessed 13.04.2021)
- 6 Massey P.A., McClary K., Zhang A.S., et al. Orthopaedic Surgical Selection and Inpatient Paradigms During the Coronavirus (COVID-19) Pandemic. *J Am AcadOrthop Surg*. 2020; 28(11): 436–450. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-20-00360> PMID: 32304401
- 7 Sharfman Z.T., Loloi J., Krystal J., et al. Early Experience Managing a High-volume Academic Orthopaedic Department During the Coronavirus Pandemic in New York City. *J Am AcadOrthop Surg*. 2020; 28(19): e865–e871. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-20-00412> PMID: 32453010
- 8 Magro F., Perazzo P., Bottinelli E., et al. Managing a Tertiary Orthopedic Hospital during the COVID-19 Epidemic, Main Challenges and Solutions Adopted. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17(13): 4818. <https://doi.org/10.3390/ijerph17134818> PMID: 32635474. PMCID: PMC7369736
- 9 Philouze P., Cortet M., Quattrone D., et al. Surgical activity during the Covid-19 pandemic: Results for 112 patients in a French tertiary care center, a quality improvement study. *Int J Surg*. 2020; 80: 194–201. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2020.07.023> PMID: 32693151. PMCID: PMC7368406
- 10 Vaccaro A.R., Getz C.L., Cohen B.E., et al. 3rd. Practice Management During the COVID-19 Pandemic. *J Am AcadOrthop Surg*. 2020; 28(11): 464–470. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-20-00379> PMID: 32287086. PMCID: PMC7197337
- 11 Ito A., Kobayashi K., Shiotsuka M., et al. Uniform infection screening allowed safe head and neck surgery during the coronavirus disease 2019 pandemic in Japan. *Jpn J Clin Oncol*. 2020; 195. <https://doi.org/10.1093/jjco/hyaa195> PMID: 33048119
- 12 Wierzbicka M., Niemczyk K., Jaworowska E., et al. Recommendations of the Main Board of the Polish Society of Otorhinolaryngologists, Head and Neck Surgeons for providing services during the COVID-19 pandemic for outpatient and hospital practices. *Otolaryngol Pol*. 2020; 74(3): 1–5. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.1320> PMID: 32398383
- 13 Kort N.P., Barrena E.G., Bédard M., et al. Recommendations for resuming elective hip and knee arthroplasty in the setting of the SARS-CoV-2 pandemic: the European Hip Society and European Knee Associates Survey of Members. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2020; 28(9): 2723–2729. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06212-0> PMID: 32809121
- 13 de Caro F., Hirschmann T.M., Verdonk P. Returning to orthopaedic business as usual after COVID-19: strategies and options. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2020; 28(6): 1699–1704. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06031-3> PMID: 32342140
- 15 Gruskay J.A., Dvorzhinskiy A., Konnaris M.A., et al. Universal Testing for COVID-19 in Essential Orthopaedic Surgery Reveals a High Percentage of Asymptomatic Infections. *J Bone Joint Surg Am*. 2020; 102(16): 1379–1388. <https://doi.org/10.2106/JBJS.20.01053> PMID: 32516279
- 16 Miller T.E., Garcia Beltran W.F., Bard A.Z., et al. Clinical sensitivity and interpretation of PCR and serological COVID-19 diagnostics for patients presenting to the hospital. *FASEB J*. 2020; 10.1096/fj.202001700RR. <https://doi.org/10.1096/fj.202001700RR> PMID: 32856766
- 17 Zhang Y., Wang C., Han M., et al. Discrimination of False Negative Results in RT-PCR Detection of SARS-CoV-2 RNAs in Clinical Specimens by Using an Internal Reference. *Virology*. 2020; 1–10. <https://doi.org/10.1007/s12250-020-00273-8> PMID: 32749593
- 18 Starshinova A.A., Kushnareva E.A., Malkova A.M., et al. New coronavirus infection: features of the clinical course, the possibility of diagnosis, treatment and prevention of infection in adults and children. *Voprosy sovremennoy pediatrii*. 2020; 19(2): 123–131 (in Russian). <https://doi.org/10.15690/vsp.v19i2.2105>
- 19 Momynaliev K.T., Ivanov I.V. On the nature of false negative results in the detection of SARS-COV-2 coronavirus by nucleic acid amplification. *Vestnik Roszdravnadzora*. 2020; 2: 11–19 (in Russian). <https://doi.org/10.35576/2070-7940-2020-2-11-19>
- 20 Gaman S.A., Bel'kind M.A., Sivakova O.A., et al. Dynamics of CT of the picture of lung damage in severe viral covid-19 pneumonia during intensive therapy with tocilizumab. *REJR* 2020; 10(2): 39–48 (in Russian). <https://doi.org/10.21569/2222-7415-2020-10-2-39-48>

- 21 Long D.R., Gombar S., Hogan C.A., et al. Occurrence and Timing of Subsequent SARS-CoV-2 RT-PCR Positivity Among Initially Negative Patients. medRxiv [Preprint]. 2020: 2020.05.03.20089151. <https://doi.org/10.1101/2020.05.03.20089151> PMID: 32511542
- 22 Xiao Y., Shi X., She Q., et al. Exploration of turn-positive RT-PCR results and factors related to treatment outcome in COVID-19: A retrospective cohort study. Virulence. 2020; 11(1): 1250–1256. <https://doi.org/10.1080/21505594.2020.1816076> PMID: 32921249
- 23 Majeed T., Ali R.S., Solomon J., et al. The Role of the Computed Tomography (CT) Thorax in the Diagnosis of COVID-19 for Patients Presenting with Acute Surgical Emergencies. A Single Institute Experience. Indian J Surg. 2020; 1–6. <https://doi.org/10.1007/s12262-020-02626-9> PMID: 33100739
- 21 Long D.R., Gombar S., Hogan C.A., et al. Occurrence and Timing of Subsequent SARS-CoV-2 RT-PCR Positivity Among Initially Negative Patients. medRxiv [Preprint]. 2020: 2020.05.03.20089151. <https://doi.org/10.1101/2020.05.03.20089151> PMID: 32511542
- 22 Xiao Y., Shi X., She Q., et al. Exploration of turn-positive RT-PCR results and factors related to treatment outcome in COVID-19: A retrospective cohort study. Virulence. 2020; 11(1): 1250–1256. <https://doi.org/10.1080/21505594.2020.1816076> PMID: 32921249
- 23 Majeed T., Ali R.S., Solomon J., et al. The Role of the Computed Tomography (CT) Thorax in the Diagnosis of COVID-19 for Patients Presenting with Acute Surgical Emergencies. A Single Institute Experience. Indian J Surg. 2020; 1–6. <https://doi.org/10.1007/s12262-020-02626-9> PMID: 33100739

Информация об авторах

Николаев Николай Станиславович – доктор медицинских наук, профессор, главный врач ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России; заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и экстремальной медицины ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова».

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1560-470X>

Белова Наталья Вениаминовна – заместитель главного врача по медицинской части ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7600-7282>

Преображенская Елена Васильевна – начальник научно-образовательного отдела, врач-методист ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3556-145X>

Малюченко Юлия Андреевна – менеджер отдела маркетинга ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2695-9968>

Добровольская Наталья Юрьевна – заведующая клинико-диагностической лабораторией ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8786-4316>

Андронников Евгений Александрович – заведующий отделением лучевой диагностики ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3151-4368>

Information about the authors

Nikolay S. Nikolaev – Dr. of Sci. (Medicine), Professor, chief physician of Federal Center for Traumatology, Orthopedics and Arthroplasty; head of chair of traumatology, orthopedics and emergency medicine of Chuvash State University named after I.N. Ulyanov.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1560-470X>

Natal'ya V. Belova – deputy Chief Physician for Medical Work of Federal Center for Traumatology, Orthopedics and Arthroplasty.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7600-7282>

Elena V. Preobrazhenskaya – head of the Scientific and Educational Department, methodologist of Federal Center for Traumatology, Orthopedics and Arthroplasty.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3556-145X>

Yuliya A. Malyuchenko – marketing department manager of Federal Center for Traumatology, Orthopedics and Arthroplasty.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2695-9968>

Natal'ya Yu. Dobrovol'skaya – head of the Clinical Diagnostic Laboratory of Federal Center for Traumatology, Orthopedics and Arthroplasty.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8786-4316>

Evgeniy A. Andronnikov – head of the Department of Radiation Diagnostics of Federal Center for Traumatology, Orthopedics and Arthroplasty.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3151-4368>