



УДК 616.2

DOI: <https://doi.org/10.17816/MAJ108748>

МЕТОДИКА ПРОФИЛАКТИКИ ВНУТРИБОЛЬНИЧНОГО ИНФИЦИРОВАНИЯ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

А.В. Орлов^{1,2}, А.А. Пашкевич², В.С. Матвеев^{2,3}, Л.Б. Вайнер², Т.А. Начинкина², Л.А. Краева⁴,
Ф.П. Романюк¹, Т.А. Шутова², М.В. Куропатенко^{5,6}, Л.А. Желенина⁶

¹ Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия;

² Детская городская больница Святой Ольги, Санкт-Петербург, Россия;

³ Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия;

⁴ Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия;

⁵ Институт экспериментальной медицины, Санкт-Петербург, Россия;

⁶ Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Россия

Для цитирования: Орлов А.В., Пашкевич А.А., Матвеев В.С., Вайнер Л.Б., Начинкина Т.А., Краева Л.А., Романюк Ф.П., Шутова Т.А., Куропатенко М.В., Желенина Л.А. Методика профилактики внутрибольничного инфицирования в Санкт-Петербурге // Медицинский академический журнал. 2022. Т. 22. № 2. С. 137–146. DOI: <https://doi.org/10.17816/MAJ108748>

Рукопись получена: 19.05.2022

Рукопись одобрена: 15.06.2022

Опубликована: 30.06.2022

Обоснование. Муковисцидоз — одно из наиболее частых моногенных заболеваний человека, при котором кроме лечебных процедур большое значение имеют действия по профилактике инфекционного процесса в легких. Такие профилактические действия можно обеспечить четкой организацией работы любого лечебного учреждения, где больные наблюдаются и где проводятся лечебные и реабилитационные мероприятия.

Цель статьи — представить анализ и методологию опыта организации работы Городского детского центра муковисцидоза при Детской городской больнице Святой Ольги в Санкт-Петербурге.

Материалы и методы. Принятые меры включали систему мониторинга и динамического контроля высеваемой патогенной микрофлоры со строгим разделением пациентов, с муковисцидозом, имеющих выделение и носительство разных патогенов. Система предусматривала разделение потоков больных муковисцидозом и предупреждение перекрестного инфицирования, а также ряд мероприятий, связанных с дезинфекцией оборудования.

Результаты. Принятые и внедренные в практику методы обеспечили профилактику перекрестного инфицирования пациентов с муковисцидозом, выделяющих разные патогенные бактерии из мокроты. Система ведения больных позволила в 2 раза снизить число госпитализаций пациентов с синегнойной инфекцией на одного больного муковисцидозом в год: с 1,3 в 2001 г. до 0,6 — в 2021, уменьшить риск перекрестной инфекции, снизить число рецидивов, госпитализаций и среднего срока нахождения пациента в стационаре.

Заключение. Разработанная система оказания помощи показала свою эффективность и может быть внедрена в том или ином виде в работу центров лечения муковисцидоза в Российской Федерации.

Ключевые слова: муковисцидоз у детей; профилактика муковисцидоза; перекрестное инфицирование; дезинфекция при муковисцидозе.

METHOD FOR THE PREVENTION OF HOSPITAL INFECTION IN SAINT PETERSBURG

Aleksandr V. Orlov^{1,2}, Aleksandr A. Pashkevich², Vladimir S. Matveev^{2,3}, Liudmila B. Vainer²,
Tatiana A. Nachinkina², Liudmila A. Kraeva⁴, Fedor P. Romanyuk¹, Tatiana A. Shutova²,
Maria V. Kuropatenko^{5,6}, Liudmila A. Zhelenina⁶

¹ North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia;

² St. Olga Children's Hospital, Saint Petersburg, Russia;

³ Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia;

⁴ Saint-Petersburg Pasteur Institute, Saint Petersburg, Russia;

⁵ Institute of Experimental Medicine, Saint Petersburg, Russia;

⁶ Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia

Список сокращений

ДГБ — детская городская больница; ЛФК — лечебная физическая культура; МВ — муковисцидоз; ФЖЕЛ — форсированная жизненная емкость легких.

For citation: Orlov AV, Pashkevich AA, Matveev VS, Weiner LB, Nachinkina TA, Kraeva LA, Romanyuk FP, Shutova TA, Kuropatenko MV, Zhelenina LA. Method for the prevention of hospital infection in Saint Petersburg. *Medical Academic Journal*. 2022;22(2):137–146. DOI: <https://doi.org/10.17816/MAJ108748>

Received: 19.05.2022

Accepted: 15.06.2022

Published: 30.06.2022

BACKGROUND: Cystic fibrosis is one of the most frequent monogenic diseases, in which, in addition to medical measures, measures for the prevention of the infectious process in the lungs are of great importance, which is provided by a clear organization of the work of any medical institution where patients are observed and where medical and rehabilitation measures are carried out.

AIM: The article describes the experience of the children's Center in St. Petersburg to prevent cross-infection of patients with cystic fibrosis who have the different luge microbiome.

MATERIALS AND METHODS: The measures taken included a system for monitoring and dynamic control of the seeded pathogenic microflora with a strict separation of patients with cystic fibrosis, who had the isolation and carriage of various pathogens. The system provided for the separation of flows of patients with cystic fibrosis and the prevention of cross-infection, as well as a number of activities related to the disinfection of equipment.

RESULTS: The methods adopted and put into practice have ensured the prevention of cross-infection of patients with cystic fibrosis, excreting various pathogenic bacteria from sputum. The patient management system made it possible to halve the number of hospitalizations of patients with *Pseudomonas aeruginosa* infection per CF patient per year: from 1.3 in 2001 to 0.6 in 2021, reduce the risk of cross-infection, reduce the number of relapses, hospitalizations and the average length of stay of a patient in a hospital.

CONCLUSIONS: The developed system of assistance has shown its effectiveness and can be implemented in one form or another in the work of cystic fibrosis treatment centers in the Russian Federation.

Keywords: cystic fibrosis in children; prevention of cystic fibrosis; cross-infection; disinfection in cystic fibrosis.

Муковисцидоз (МВ), или кистозный фиброз (англ. cystic fibrosis), — наиболее часто встречающееся наследственное аутосомно-рецессивное заболевание, при котором без своевременной и адекватной терапии значительно сокращаются качество и продолжительность жизни пациентов. При этом заболевании поражаются многие органы и системы, но степень инвалидизации и смертность у 90 % больных определяются тяжестью поражения легких. Известно, что на ранних этапах заболевания основные патогены, вызывающие воспалительный процесс в легких, — *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae* [1, 2]. Присоединение *Pseudomonas aeruginosa*, особенно ее мукоидного штамма, и *Burkholderia cepacia complex* определяют прогрессирующее течение инфекционно-воспалительного процесса в легких и неблагоприятный прогноз заболевания [3, 4]. Перекрестное инфицирование пациентов в медицинских учреждениях — основной источник распространения синегнойной инфекции среди больных МВ, поэтому меры, направленные на предупреждение распространения синегнойной инфекции у больных МВ, — актуальная проблема в практике педиатров и пульмонологов.

За последние 30 лет в нашей стране достигнуты значительные успехи в раннем выявлении и лечении больных МВ. И все же прогноз заболевания, продолжительность жизни пациентов существенно отличаются от показателей экономически развитых стран [5–6]. Разработка стандартов лечения МВ в России, осознание значимости роли различных патогенов в течении и исходах бронхолегочного процесса диктуют необходимость проведения тщательного

микробиологического мониторинга, предупреждения перекрестного инфицирования пациентов, а также внедрения эффективных методов лечения, направленных на эрадикацию возбудителей [8, 9]. Все это определяет необходимость проведения организационных мероприятий в каждом лечебном учреждении, где занимаются лечением больных МВ [10, 11].

До начала 2000-х годов в Санкт-Петербурге отсутствовало динамическое наблюдение за пациентами с МВ. Дети наблюдались пульмонологами в поликлиниках по месту жительства. По экстренным показаниям они попадали в разные стационары города, где получали ургентную терапию. С начала 1990-х годов, в связи с развитием международных контактов (обучение на рабочем месте в Дании, Германии, Чехии, специальные обучающие курсы и тренинги в нашей стране), освоением технологий ингаляций, внедрением специальных методов кинезитерапии и дифференцированного инфузионного антибактериального лечения, помощь больным МВ заметно улучшилась. Госпитализацию детей с МВ стали проводить преимущественно в плановом порядке в специализированный, боксированный пульмонологический стационар Детской городской больницы Святой Ольги (ДГБ Св. Ольги), где была отработана система ухода и оказания медицинской помощи детям с МВ. Улучшению оказания медицинской помощи этим сложным пациентам способствовала постоянная научно-практическая работа по оценке эффективности внедренных методов лечения больных МВ на базе ДГБ Св. Ольги. Ведут ее врачи пульмонологического отделения больницы совместно с сотрудниками кафедры

педиатрии и неонатологии Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова и кафедры детских болезней им. профессора И.М. Воронцова факультета переподготовки и дополнительного профессионального образования Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета.

Система помощи больным МВ с учетом профилактики перекрестного внутрибольничного инфицирования пациентов разрабатывалась в течение трех десятилетий, начиная с того момента, когда в 1995 г. приказом комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга было выделено 5 коек в отделении пульмонологии ДГБ Св. Ольги для пациентов с МВ. Именно тогда был внедрен метод разделения потоков больных в зависимости от выделяемой ими микрофлоры: *P. aeruginosae* «+» или *P. aeruginosae* «-». В 2002 г. на базе больницы организовали городской амбулаторный кабинет по диспансерному наблюдению, лечению и реабилитации детей с тяжелыми, сложными бронхолегочными заболеваниями и МВ. С внедрением в 2006 г. неонатального скрининга ранняя диагностика муковисцидоза значительно улучшилась.

В 2010 г. приказом комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга в связи с увеличением числа наблюдаемых пациентов с МВ коечный фонд отделения увеличили с 5 до 10 мест. Ниже перечислены основные задачи Городского детского центра муковисцидоза (больше известного под своим неформальным названием — Педиатрический центр Санкт-Петербурга).

1. Оказание высококвалифицированной консультативно-диагностической помощи детскому населению с применением высокоэффективных медицинских технологий и методов организации работы: комплексное обследование и лечение наиболее сложных и тяжелых пациентов с бронхолегочными заболеваниями, диспансерное наблюдение и реабилитация детей Санкт-Петербурга, страдающих МВ.
2. Разработка и внедрение формализованной медицинской документации для наблюдаемых больных МВ.
3. Динамическое наблюдение за состоянием больных МВ с оценкой характера микрофлоры мокроты, биохимических показателей функции печени (аланинаминотрансфераза, аспаратаминотрансфераза, билирубин, щелочная фосфатаза) и возможных электролитных нарушений (калий, натрий, хлор, кальций). Кроме того, сюда входят контроль функции внешнего дыхания, реактивности бронхов, проведение ультразвукового исследования органов брюшной полости и печени

(для раннего выявления цирроза) и рентгенологические методы исследования (компьютерная томография, рентгенография).

4. Внедрение плановой госпитализации больных МВ для предупреждения тяжелых осложнений и проведения курсов превентивной противосинегной терапии, а также курсов лечения гепатотропными препаратами.
5. Проведение ряда реабилитационных мероприятий, в том числе выездов в экологически чистые регионы РФ (в частности, на южные курорты с благоприятным для органов дыхания морским климатом) в сопровождении врачей и медицинских сестер, знающих особенности оказания помощи и ухода за больными МВ.
6. Обучение детей и их родителей технике ингаляций и дыхательным упражнениям, консультативная помощь больным МВ в приобретении медицинской аппаратуры для домашнего пользования и обеспечении методическими материалами.
7. Определение потребности пациентов в длительной кислородотерапии и организация контроля их состояния на дому. Обеспечение кислородными концентраторами для использования в домашних условиях.
8. Организация на базе больницы школы для врачей-пульмологов и обеспечение их методическими материалами (электронные версии занятий и лекций).

Для решения этих задач был создан регистр больных МВ в Санкт-Петербурге и Ленинградской области, разработаны программы учета всех страдающих МВ детей региона, их потребностей в медикаментах. Эти программы работают уже более 18 лет, позволяя оценивать динамику инфекционного процесса у пациентов на протяжении всего периода наблюдения (десятки лет).

За первые 10 лет работы было издано более 10 методических пособий для пациентов и врачей по проблемам МВ, ими обеспечены все пациенты Санкт-Петербурга и все заинтересованные врачи Северо-Западного региона страны.

Анализ инфицированности пациентов показал необходимость их строгой изоляции в отдельные палаты для профилактики перекрестного инфицирования на весь период пребывания в стационаре. При поддержке благотворительного фонда «Острова» 10 палат, выделенных для больных МВ, оборудованы душем и туалетом, в них установлены холодильник, микроволновая печь, приборы для стерилизации распылителей ингаляторов. С учетом этиологических особенностей заболевания выделены 3 палаты для пациентов со стафилококковой инфекцией (метициллин-чувствительный стафилококк)

и 1 палата для пациентов с выделением MRSA (метициллин-резистентный стафилококк), которые располагаются на разных сестринских постах. Отдельно создан блок из 6 палат для пациентов с синегнойной инфекцией (*P. aeruginosa*), выделением *Achromobacter* spp., *Stenotrophomonas maltophilia* и *Nontuberculosis mycobacteria*. Для пациентов с выделением *Burkholderia cepacia* 2018 г. была оборудована палата в другом корпусе больницы, чтобы избежать заноса высококонтагиозного возбудителя.

Все палаты и боксы снабжены подвесными шкафчиками, в которых хранятся индивидуальные стетоскоп, тонометр, сантиметровая лента и дезинфицирующие средства для обработки рук и лечебно-диагностических устройств. Приточно-вытяжная вентиляция в палатах за счет мощности вытяжки воздуха, в 4 раза превышающей мощность его притока, обеспечивает максимальную изоляцию воздушного режима палат от других помещений отделения [12].

Во всех помещениях, где пребывают во время госпитализации или посещают во время лечения больные МВ, постоянно проводится санитарно-гигиеническое и микробиологическое мониторинговое. Благодаря сотрудничеству с микробиологической лабораторией Института эпидемиологии и микробиологии им. Пастера производилось исследование смывов в палатах пациентов с МВ (более 200 смывов в 2017–2019 гг.), которое позволило установить, что несмотря на тщательную санитарную обработку палат после выписки пациента, в сливах душевых кабин, раковин и между дверцами душевой кабины сохранялись выделения микроорганизмов. В 2019 г. дверцы душевых кабин были заменены на одноразовые шторы (утилизируются после выписки пациента), а на потолке душевой кабины установлены

инфракрасные лампы для ликвидации остатков влаги после душа.

Значительного снижения обсеменения палат удалось добиться благодаря использованию для санобработки препарата Ноколиз, который удаляет до 99,9 % патогенной флоры из помещения, не вызывая развития резистентности к действующему веществу. Препарат распыляется при помощи устройства «Нокоспрей», который позволяет осуществлять распыление Ноколиза в виде «сухого газа» (эффект Вентури). Мельчайшие частицы вещества поступают в воздух и оседают на поверхностях, не смачивая их, процесс дезинфекции осуществляется мгновенно.

Вторая важная проблема — разделение потоков пациентов с различной микрофлорой при проведении амбулаторных консультаций, выполнении различных диагностических процедур (электрокардиография, ультразвуковое исследование, рентгенография), посещении процедурного и эндоскопического кабинетов и занятий с инструктором по лечебной физкультуре (ЛФК).

Для максимального разделения потоков больных МВ и предупреждения перекрестного инфицирования было разработано расписание консультативных приемов с учетом выделяемых патогенов (табл. 1).

Подобная организация амбулаторного приема позволила минимизировать пересечение потоков пациентов с различной микрофлорой. С этой же целью был разработан алгоритм перемещения пациентов внутри больницы и на прогулках.

Занятия ЛФК с больными МВ проводятся врачом ЛФК (кинезитерапевтом) в строго индивидуальном режиме для профилактики перекрестного инфицирования. Все оборудование кабинета ЛФК предусматривает возможность проведения химической дезинфекции. В течение

Таблица 1 / Table 1

Расписание амбулаторного приема больных муковисцидозом
Schedule of the patients with cystic fibrosis outpatient admissions

День недели	Время	Прием
Понедельник	09:00 // 12:00	Дети с муковисцидозом первых двух лет жизни без высева грамотрицательной флоры
Вторник	09:00 // 12:00	Дети с муковисцидозом с высевом стафилококка и гарантированной эрадикацией других патогенов в течение двух лет
Среда	09:00 // 12:00	Дети с первичным или интермиттирующим высевом синегнойной палочки
2-я, 4-я среды, другой корп.	12:00 // 15:00	Больные с высевом <i>Burkholderia cepacia</i> в другом корпусе Детской городской больницы Св. Ольги
Четверг: 1-й и 3-й 2-й и 4-й	09:00 // 12:00	Дети с хронической синегнойной инфекцией Пациенты с высевом <i>Achromobacter</i> spp.
Пятница: 1-я и 3-я 2-я и 4-я	09:00 // 12:00	Пациенты с высевом MRSA Дети с отсутствием данных о посевах у них >9 мес.

дня в кабинете постоянно работает облучатель — рециркулятор закрытого типа. В конце рабочего дня кабинет ЛФК обрабатывается при помощи аппарата для аэрозольной дезинфекции «Нокоспрей». Пациенты используют для занятий только индивидуальные дыхательные тренажеры, одноразовые бактериальные фильтры RT019. Бактериальный фильтр RT019 выполнен на основе специального электростатического материала. Благодаря этому на нем оседают и задерживаются микроорганизмы. Исследования показали, что эффективность изделия составляет 99,9 %. При этом фильтрующий элемент практически не создает препятствий для воздушного потока. Мембрана гидрофобна, поэтому даже при наличии конденсата в системе не напитывается влагой. Фильтр предназначен для однократного применения, не подлежит стерилизации.

Дети с высевом *V. serasia* занимаются кинезотерапией только в своем боксе, оборудованном индивидуальными тренажерами и гимнастическими мячами, подлежащими обработке. Врач или методист ЛФК проводит с ними занятия в конце рабочего дня. Бокс оснащен двумя контактными локтевыми дозаторами с мылом и антисептиком, одноразовыми халатами. Специалист, входя в бокс, обрабатывает руки и надевает одноразовый халат поверх обычного. После проведения занятия одноразовый халат утилизируется, проводится повторная обработка рук, а специалист ЛФК в этот день с другими пациентами не контактирует.

По данным регистра больных МВ можно проследить динамику снижения инфицирования *P. aeruginosae* с 2015 по 2019 гг. среди пациентов всех возрастов (табл. 2) [13–15].

Такая система организации ведения больных позволила при увеличении числа наблюдаемых пациентов избежать перекрестного инфицирования и добиться статистически значимого снижения распространенности синегнойной инфекции. За 20 лет число наблюдаемых пациентов детского возраста увеличилось вдвое — с 55 в 2001 г. до 116 в 2021 г. (табл. 3), а число больных детей с хронической синегнойной инфекцией за этот же период уменьшилось с 21,8 % (12 пациентов из 55) до 5,1 % (6 пациентов из 116) ($\chi^2 = 9,28$, $p = 0,002$).

Кроме того, система ведения больных позволила в 2 раза снизить число госпитализаций пациентов с синегнойной инфекцией на одного больного МВ в год: с 1,3 в 2001 г. до 0,6 — в 2021 г. Значительно снизились расчетные данные для всех госпитализаций в койко-днях на 1 наблюдаемого с МВ. Так, в 2021 г. по сравнению с 2001 г. этот показатель сократился по дневному стационару в 2 раза, по круглосуточному стационару — в 4 раза (см. табл. 3).

Таблица 2 / Table 2

Доля больных муковисцидозом с хронической и интермиттирующей формами инфицирования *P. aeruginosae*
Proportions of chronic and intermittent forms of *P. aeruginosa* infection in the patients with cystic fibrosis

		2015 г.			2017 г.			2019 г.			
Регион	Хр. Ф., %	Инт. Ф., %	Всего	Регион	Хр. Ф., %	Инт. Ф., %	Всего	Регион	Хр. Ф., %	Инт. Ф., %	Всего
Северо-Западный ФО	20,7	15,7	36,4	Санкт-Петербург	18,2	14,8	33,0	Санкт-Петербург	18,5	11,5	30,0
Санкт-Петербург	21,7	14,8	36,5	Северо-Западный ФО	21,0	13,4	34,4	Северо-Западный ФО	22,1	11,2	33,3
Москва	27,8	10,6	38,4	Северо-Кавказский ФО	24,7	12,1	36,8	Москва	26,4	13,7	40,1
Северо-Кавказский ФО	20,8	18,4	39,2	Дальневосточный ФО	32,0	10,2	42,2	Северо-Кавказский ФО	25,7	14,5	40,2
Центральный ФО	29,2	13,1	42,3	Москва	30,7	13,2	43,9	Центральный ФО	28,5	14,1	42,6
Уральский ФО	24,8	19,7	45,5	Уральский ФО	26,1	18,5	44,6	Дальневосточный ФО	34,6	16,4	51,0
Сибирский ФО	34,9	10,8	45,7	Центральный ФО	28,8	15,9	44,7	Сибирский ФО	40,3	13,4	53,7
Приволжский ФО	32,0	16,4	48,4	Приволжский ФО	35,4	13,6	49,0	Приволжский ФО	37,4	18,5	55,9
Южный ФО	48,7	19,5	68,2	Сибирский ФО	35,7	16,1	51,8	Уральский ФО	41,7	17,7	59,4
Дальневосточный ФО	53,9	20,2	74,1	Южный ФО	53,2	13,3	66,5	Южный ФО	49,5	22,3	71,8

Примечание. ФО — федеральный округ; Хр. Ф. — хроническая форма инфицирования *P. aeruginosae*; Инт. Ф. — интермиттирующая форма инфицирования *P. aeruginosae*.

Таблица 3 / Table 3

Число детей, больных муковисцидозом, частота и продолжительность их госпитализаций
в Городской детский центр муковисцидоза

Number of children with cystic fibrosis, frequency and duration of their hospitalizations to the Pediatric Cystic Fibrosis Center

Год	Число пациентов	Число госпитализаций	В том числе в дневной стационар	Средний койко-день	Койко-день на 1 чел.	Койко-день на 1 чел. в дневном стационаре
2001	55	72	0	35,5	46,5 ± 10,6*	—
2005	58	65	0	27,6	30,9 ± 9,7	—
2010	63	80	0	22,8	29,0 ± 8,3	—
2013	77	121	48	23,7	37,2 ± 9,4	14,8 ± 5,4
2015	99	147	59	24,4	36,2 ± 8,7	14,5 ± 4,7
2021	116	174	87	15,2	22,8 ± 5,5*	11,4 ± 3,6

* $t = 1,98, p < 0,05$.

Таблица 4 / Table 4

Показатели (% должных значений ФЖЕЛ*) по федеральным округам (ФО) России в динамике за 5 лет
The FVC' five year dynamics in percent from the proper values throughout the Russian Federal districts

Медиана ФЖЕЛ					
2015 г.		2017 г.		2019 г.	
ФО или город	Me (IQR), %должн.	ФО или город	Me (IQR), %должн.	ФО или город	Me (IQR), %должн.
Санкт-Петербург, $n = 73$	91,9 (27,2)	Санкт-Петербург, $n = 75$	94,2 (25,4)	Санкт-Петербург, $n = 93$	94,2 (38,0)
Северо-Западный ФО, $n = 113$	90,5 (31,0)	Северо-Западный ФО, $n = 120$	92,1 (27,9)	Северо-Западный ФО, $n = 164$	92,0 (32,0)
Уральский ФО, $n = 105$	90,3 (38,4)	Уральский ФО, $n = 139$	88,8 (27,3)	Центральный ФО, $n = 600$	91,0 (23,0)
Приволжский ФО, $n = 354$	88,1 (31,8)	Центральный ФО, $n = 453$	88,5 (26,0)	Москва, $n = 222$	90,0 (27,0)
Центральный ФО, $n = 394$	85,2 (27,3)	Москва, $n = 205$	88,1 (29,3)	Сибирский ФО, $n = 238$	87,0 (30,0)
Москва, $n = 175$	84,6 (29,2)	Сибирский ФО, $n = 225$	85,7 (29,6)	Уральский ФО, $n = 114$	86,7 (26,0)
Сибирский ФО, $n = 182$	81,5 (30,6)	Приволжский ФО, $n = 378$	85,1 (29,3)	Дальневосточный ФО, $n = 71$	86,0 (37,0)
Дальневосточный ФО, $n = 54$	77,3 (35,4)	Северо-Кавказский ФО, $n = 87$	84,0 (28,9)	Приволжский ФО, $n = 384$	84,5 (32,0)
Южный ФО, $n = 98$	72,4 (31,5)	Дальневосточный ФО, $n = 47$	79,7 (23,0)	Южный ФО, $n = 182$	77,0 (31,0)
Северо-Кавказский ФО, $n = 57$	69,3 (27,0)	Южный ФО, $n = 153$	74,0 (29,8)	Северо-Кавказский ФО, $n = 78$	72,0 (37,0)

* Здесь и в табл. 5: ФЖЕЛ — форсированная жизненная емкость легких; Me (IQR) — медиана и межквартильный размах; %должн. — % должных величин.

Таблица 5 / Table 5

Показатели (% должных значений ФЖЕЛ) по федеральным округам (ФО) России в динамике за 5 лет
The FVC' five year dynamics in percent from the proper values throughout the Russian Federal districts

ФЖЕЛ					
2015 г.		2017 г.		2019 г.	
ФО или город	Ср ± СО	ФО или город	Ср ± СО	ФО или город	Ср ± СО
Уральский ФО, $n = 105$	88,6 ± 27,5	Санкт-Петербург, $n = 75$	90,8 ± 21,1	Санкт-Петербург, $n = 93$	88,2 ± 25,2
Санкт-Петербург, $n = 73$	86,9 ± 21,2	Северо-Западный ФО, $n = 120$	89,9 ± 21,8	Центральный ФО, $n = 600$	88,1 ± 20,0

ФЖЕЛ					
2015 г.		2017 г.		2019 г.	
ФО или город	Ср ± СО	ФО или город	Ср ± СО	ФО или город	Ср ± СО
Северо-Западный ФО, <i>n</i> = 113	86,7 ± 22,7	Уральский ФО, <i>n</i> = 139	89,1 ± 20,7	Северо-Западный ФО, <i>n</i> = 164	87,2 ± 22,9
Приволжский ФО, <i>n</i> = 354	86,1 ± 25,1	Центральный ФО, <i>n</i> = 453	86,1 ± 20,5	Москва, <i>n</i> = 222	86,5 ± 20,5
Центральный ФО, <i>n</i> = 394	84,9 ± 22,5	Москва, <i>n</i> = 205	85,4 ± 25,7	Сибирский ФО, <i>n</i> = 238	86,0 ± 21,3
Москва, <i>n</i> = 175	83,0 ± 21,0	Сибирский ФО, <i>n</i> = 225	84,9 ± 21,4	Уральский ФО, <i>n</i> = 114	84,1 ± 19,1
Сибирский ФО, <i>n</i> = 182	80,7 ± 25,4	Приволжский ФО, <i>n</i> = 378	84,5 ± 27,4	Дальневосточный ФО, <i>n</i> = 71	83,4 ± 24,3
Дальневосточный ФО, <i>n</i> = 54	76,3 ± 22,9	Северо-Кавказский ФО, <i>n</i> = 87	83,4 ± 24,5	Приволжский ФО, <i>n</i> = 384	82,5 ± 23,1
Северо-Кавказский ФО, <i>n</i> = 57	75,4 ± 30,0	Дальневосточный ФО, <i>n</i> = 47	79,8 ± 20,7	Южный ФО, <i>n</i> = 182	77,7 ± 21,0
Южный ФО, <i>n</i> = 98	72,5 ± 22,0	Южный ФО, <i>n</i> = 153	74,5 ± 21,3	Северо-Кавказский ФО, <i>n</i> = 78	76,0 ± 20,4

*Ср ± СО — среднее ± стандартное отклонение.

К рассмотренным выше критериям эффективной работы Центра можно добавить показатели функции внешнего дыхания. С момента внедрения раздельной госпитализации пациентов для предупреждения перекрестного инфицирования снизилось число пациентов с синегнойной инфекцией как хронической, так и интермиттирующей формы, заметно улучшились функциональные показатели легких, что можно проследить по данным «Регистра больных муковисцидозом в Российской Федерации» за 2015–2019 гг. Так, показатели функции внешнего дыхания в Северо-Западном федеральном округе и в Санкт-Петербурге значительно выше, чем в большинстве регионов страны (табл. 4 и 5) [10–12].

Выводы

Внедрение системы мониторинга и динамического контроля высеваемой патогенной микрофлоры у пациентов с МВ со строгим разделением больных, имеющих выделение и носительство разных патогенов, препятствует перекрестному инфицированию, улучшает клиническое течение заболевания (увеличение средних значений форсированной жизненной емкости легких), что отражается в показателях работы стационара.

Дальнейшее совершенствование оказания медицинской помощи больным МВ требует учета и мониторинга всех значимых патогенов (в настоящий момент к ним относятся *MSSA*, *MRSA*, *P. aeruginosa*, *Achromobacter* spp., *S. maltophilia*, *N. mycobacteria* и *B. ceracia*) и определения их роли в развитии воспаления в ре-

спираторном тракте, что в перспективе должно оптимизировать систему антибактериальной терапии.

Разработанная система оказания помощи больным МВ показала свою эффективность (уменьшение риска перекрестной инфекции, снижение числа рецидивов, госпитализаций и среднего срока нахождения пациента в стационаре) и может быть внедрена в том или ином виде в работу центров лечения муковисцидоза в Российской Федерации.

Дополнительная информация

Источник финансирования. Статья не имеет спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, связанного с подготовкой и публикацией статьи.

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Наибольший вклад распределен следующим образом: *А.В. Орлов, Л.Б. Вайнер, Т.А. Начинкина, Т.А. Шутова* — общая координация исследований и организация работы подразделений стационара для предупреждения перекрестного инфицирования пациентов; *В.С. Матвеев, Л.А. Краева* — проведение серии плановых микробиологических исследований; *А.А. Пашкевич, М.В. Куропатенко* — обработка и анализ полученных результатов; *А.В. Орлов, Ф.П. Романюк, Л.А. Желенина* — написание статьи.

Additional information

Funding sources. The article has no sponsorship.

Competing interests. The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Authors' contribution. All authors made a significant contribution to the development of the concept and preparation of the article, read and approved the final version before publication. The largest contribution is distributed as follows: *A.V. Orlov, L.B. Vainer, T.A. Nachinkina, T.A. Shutova* — general coordination of research, organization of work of hospital units to prevent cross-infection of patients; *V.S. Matveev, L.A. Kraeva* — conducting a series of routine microbiological studies; *A.A. Pashkevich, M.V. Kuropatenko* — conducting experimental studies, processing and analysis of the results; *A.V. Orlov, F.P. Romanyuk, L.A. Zhelenina* — design and writing of the article.

Список литературы

- Шагинян И.А., Капранов Н.И., Чернуха М.Ю. и др. Микробный пейзаж нижних дыхательных путей у различных возрастных групп детей, больных муковисцидозом // Журнал микробиологии, эпидемиологии и инфекционных болезней. 2010. № 1. С. 15–20.
- Поликарпова С.В., Жилина С.В., Кондратенко О.В. и др. Руководство по микробиологической диагностике инфекций дыхательных путей у пациентов с муковисцидозом. Москва, 2019.
- Totton N., Bradburn M., Hoo Z.H. et al. Prospectively predicting *Pseudomonas aeruginosa* infection's using routine data from the UK cystic fibrosis register // Health Sci. Rep. 2021. Vol. 4, No. 4. P. e381. DOI: 10.1002/hsr2.381
- Huse H.K., Lee M.J., Wootton M. et al. Evaluation of antimicrobial susceptibility testing methods for burkholderia cenocepacia and burkholderia multivorans isolates from cystic fibrosis patients // J. Clin. Microbiol. 2021. Vol. 59, No. 12. P. e0144721. DOI: 10.1128/JCM.01447-21
- Ашерова И.К., Капранов Н.И. Муковисцидоз — медико-социальная проблема. Москва, 2013.
- Муковисцидоз / под ред. Н.И. Капранова, Н.Ю. Каширской, Е.И. Кондратьевой. Москва: ИД «Медпрактика-М», 2021.
- Castellani C., Duff A.J.A., Bell S.C. et al. ECFS best practice guidelines: the 2018 revision // J. Cyst. Fibros. 2018. Vol. 17, No. 2. P. 153–178. DOI: 10.1016/j.jcf.2018.02.006
- Национальный консенсус «Муковисцидоз: определения, диагностические критерии, терапия» / под ред. Е.И. Кондратьевой, Н.Ю. Каширской, Н.И. Капранова. Москва, 2016.
- Чернуха М.Ю., Аветисян Л.Р., Шагинян И.А. и др. Алгоритм микробиологической диагностики хронической инфекции легких у больных муковисцидозом // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2014. Т. 16, № 4. С. 312–324.
- Баранов А.А., Намазова-Баранова Л.С., Куцев С.И. и др. Современные подходы к ведению детей с муковисцидозом //

- Педиатрическая фармакология. 2022. Т. 19, № 2. С. 153–195. DOI: 10.15690/pf.v19i2.2417
- Баранов А.А., Намазова-Баранова Л.С., Куцев С.И. и др. Кистозный фиброз (муковисцидоз). Клинические рекомендации. Москва, 2020.
 - СП 158.13330.2014 Здания и помещения медицинских организаций. Правила проектирования (с Изменением № 1). Пп. 7.2.3.30 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.dokipedia.ru/document/5343846?pid=781>. Дата обращения: 02.06.2022.
 - Регистр больных муковисцидозом в Российской Федерации. 2015 год / под ред. Е.И. Кондратьевой, С.А. Красовского, А.Ю. Воронковой и др. Москва, 2016.
 - Регистр больных муковисцидозом в Российской Федерации. 2017 год / под ред. А.Ю. Воронковой, Е.Л. Амелиной, Н.Ю. Каширской и др. Москва: ИД «Медпрактика-М», 2019. 68 с.
 - Регистр больных муковисцидозом в Российской Федерации. 2019 год / под ред. Н.Ю. Каширской, Е.И. Кондратьевой, С.А. Красовского и др. Москва: ИД «Медпрактика-М», 2021, 68 с

References

- Shaginyan IA, Kapranov NI, Chernuxa MYu, et al. Microbial population of lower respiratory tract in children from different age groups with cystic fibrosis. *Zh Mikrobiol Epidemiol Immunobiol.* 2010;(1):15–20. (In Russ.)
- Polikarpova SV, Zhilina SV, Kondratenko OV, et al. *Rukovodstvo po mikrobiologicheskoi diagnostike infektsii dykhatel'nykh putei u patsientov s mukovistsidozom.* Moscow; 2019. (In Russ.)
- Totton N, Bradburn M, Hoo ZH, et al. Prospectively predicting *Pseudomonas aeruginosa* infection's using routine data from the UK cystic fibrosis register. *Health Sci Rep.* 2021;4(4):e381. DOI: 10.1002/hsr2.381
- Huse HK, Lee MJ, Wootton M, et al. Evaluation of antimicrobial susceptibility testing methods for burkholderia cenocepacia and burkholderia multivorans isolates from cystic fibrosis patients. *J Clin Microbiol.* 2021;59(12):e0144721. DOI: 10.1128/JCM.01447-21
- Asherova IK, Kapranov NI. *Mukoviscidoz — mediko-social'naya problema.* Moscow; 2013. (In Russ.)
- Mukoviscidoz. Ed. by N.I. Kapranov, N.Yu. Kashirskaya, E.I. Kondratieva. Moscow: Medpraktika-M; 2021. (In Russ.)
- Castellani C, Duff AJA, Bell SC, et al. ECFS best practice guidelines: the 2018 revision. *J Cyst Fibros.* 2018;17(2):153–178. DOI: 10.1016/j.jcf.2018.02.006
- National Consensus “Cystic fibrosis: definitions, diagnostic criteria, therapy”. Ed. by E.I. Kondratieva, N.Yu. Kashirskaya, NI. Kapranov. Moscow; 2016. (In Russ.)
- Chernuxa MYu, Avetisyan LR, Shaginyan IA, et al. Algorithm of microbiological diagnosis of chronic lung infection in patients with cystic fibrosis. *Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy.* 2014;16(4):312–324. (In Russ.)
- Baranov AA, Namazova-Baranova LS, Kutsev SI, et al. Modern approaches to the management of children with cystic fibrosis. *Pediatric Pharmacology.* 2022;19(2):153–195. (In Russ.). DOI: 10.15690/pf.v19i2.2417

11. Baranov AA, Namazova-Baranova LS, Kutsev SI, et al. Cystic fibrosis (cystic fibrosis). Clinical recommendations. Moscow; 2020. (In Russ.)
12. SP 158.13330.2014 Buildings and premises of medical organizations. Design rules (with Change N1). Clause 7.2.3.30 [Internet]. Available from: <https://www.dokipedia.ru/document/5343846?pid=781>. Accessed: Jun 2, 2022. (In Russ.)
13. Register of patients with cystic fibrosis in the Russian Federation. 2015. Ed. by E.I. Kondratieva, S.A. Krasovsky, A.Yu. Voronkova, et al. Moscow: Medpraktika-M; 2016. 72 p. (In Russ.)
14. Register of patients with cystic fibrosis in the Russian Federation. 2017. Ed. by A.Y. Voronkova, E.L. Amelina, N.Yu. Kashirskaya, et al. Moscow: Medpraktika-M; 2019. 68 p. (In Russ.)
15. Register of patients with cystic fibrosis in the Russian Federation. 2019. Ed. by N.Yu. Kashirskaya, E.I. Kondratieva, S.A. Krasovsky, et al. Moscow: Medpraktika-M; 2021. 68 p. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

СПб ГБУЗ «Детская городская больница Святой Ольги», Санкт-Петербург, Россия

St. Olga Children's Hospital, Saint Petersburg, Russia

Александр Владимирович Орлов — канд. мед. наук, доцент кафедры педиатрии и неонатологии.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2069-7111>;
ResearcherID: O-6746-2014; eLibrary SPIN: 8287-1405;
e-mail: orlovcf@yandex.ru

Alexander V. Orlov — MD, Cand. Sci. (Med.), Assistant Professor, Department of Pediatrics and Neonatology.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2069-7111>;
ResearcherID: O-6746-2014; eLibrary SPIN: 8287-1405;
e-mail: orlovcf@yandex.ru

СПб ГБУЗ «Детская городская больница Святой Ольги», Санкт-Петербург, Россия

St. Olga Children's Hospital, Saint Petersburg, Russia

Александр Анатольевич Пашкевич — врач.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5151-586X>;
eLibrary SPIN: 4442-8115; e-mail: pashkevich_aa@live.ru

Aleksandr A. Pashkevich — Doctor.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5151-586X>;
eLibrary SPIN: 4442-8115; e-mail: pashkevich_aa@live.ru

Людмила Борисовна Вайнер — эпидемиолог.
e-mail: epid-so@yandex.ru

Liudmila B. Vainer — Epidemiologist.
e-mail: epid-so@yandex.ru

Татьяна Александровна Начинкина — главный врач.
e-mail: db4@zdrav.spb.ru

Tatiana A. Nachinkina — Head Doctor.
e-mail: db4@zdrav.spb.ru

Татьяна Анатольевна Шутова — заведующая инфекционным отделением.
e-mail: ta.shutova.spb@yandex.ru

Tatiana A. Shutova — Head of Infectious Diseases Department.
e-mail: ta.shutova.spb@yandex.ru

СПб ГБУЗ «Детская городская больница Святой Ольги», Санкт-Петербург, Россия

St. Olga Children's Hospital, Saint Petersburg, Russia

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова», Санкт-Петербург, Россия

Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia

Владимир Сергеевич Матвеев — ассистент кафедры физических методов лечения и спортивной медицины факультета последиplomного образования.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0081-6638>;
e-mail: voloda2006@gmail.com

Vladimir S. Matveev — Assistant Lecturer of the Department of Physical Methods of Treatment and Sports Medicine of the Faculty of Postgraduate Education.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0081-6638>;
e-mail: voloda2006@gmail.com

ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия
Saint-Petersburg Pasteur Institute, Saint Petersburg, Russia

Людмила Александровна Краева — д-р мед. наук, профессор, заведующая лабораторией медицинской бактериологии.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9115-3250>;
Scopus Author ID: 23473821900;
ResearcherID: H-1786-2012; eLibrary SPIN: 4863-4001;
e-mail: lykraeva@yandex.ru

Liudmila A. Kraeva — MD, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Laboratory of Medical Bacteriology.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9115-3250>;
Scopus Author ID: 23473821900;
ResearcherID: H-1786-2012; eLibrary SPIN: 4863-4001;
e-mail: lykraeva@yandex.ru

Информация об авторах / Information about the authors

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

Федор Петрович Романюк — д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой педиатрии и неонатологии.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8577-2330>;
eLibrary SPIN: 4446-2428; e-mail: pitspb2004@mail.ru

Fedor P. Romanyuk — MD, Dr. Sci (Med.), Professor, Head of Department of Pediatrics and Neonatology.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8577-2330>;
eLibrary SPIN: 4446-2428; e-mail: pitspb2004@mail.ru

ФГБНУ «Институт экспериментальной медицины», Санкт-Петербург, Россия

Institute of Experimental Medicine, Saint Petersburg, Russia

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia

Мария Валентиновна Куропатенко — канд. мед. наук, ведущий научный сотрудник отдела экологической физиологии.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4214-9412>;
Scopus Author ID: 57222538102;
ResearcherID: E-1370-2014;
eLibrary SPIN: 5024-3499;
e-mail: kuropatenko.mv@iemspb.ru

Mariya V. Kuropatenko — MD, Cand. Sci. (Med.), Leading Research Associate of Ecologic Physiology Department.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4214-9412>;
Scopus Author ID: 57222538102;
ResearcherID: E-1370-2014;
eLibrary SPIN: 5024-3499;
e-mail: kuropatenko.mv@iemspb.ru

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia

Людмила Александровна Желенина — д-р мед. наук, профессор.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8474-5154>;
Scopus Author ID: 6505996764;
eLibrary SPIN: 3893-1637; e-mail: jelenina@mail.ru

Liudmila A. Zhelenina — MD, Dr. Sci. (Med.), Professor.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8474-5154>;
Scopus Author ID: 6505996764;
eLibrary SPIN: 3893-1637; e-mail: jelenina@mail.ru

✉ Контактное лицо / Corresponding author

Александр Владимирович Орлов / *Alexander V. Orlov*

Адрес: Россия, 195015, Санкт-Петербург, ул. Кировная, д. 41

Address: 41 Kirochnaya St., Saint Petersburg, 191015, Russia

E-mail: orlovcf@yandex.ru