

ОБЗОРЫ

Научный обзор

<https://doi.org/10.36233/0372-9311-112>



Систематический обзор вспышек гемоконтактных инфекций (гепатит В, С, ВИЧ), передающихся от пациента к пациенту при оказании медицинской помощи

Сацук А.В.^{1,2}✉, Солопова Г.Г.¹, Плоскирева А.А.²

¹Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева, Москва, Россия;

²Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии Роспотребнадзора, Москва, Россия

Аннотация

Медицинские учреждения всегда имели значение в передаче гемоконтактных инфекций. Манипуляции, сопровождающиеся образованием крови, представляют опасность в распространении гепатитов В, С и ВИЧ не только для персонала, но и для пациентов.

С целью оценки значения медицинских учреждений в передаче гемоконтактных инфекций, выявления групп риска среди пациентов и факторов передачи проанализировано 75 вспышек гепатита В, С и ВИЧ, данные о которых опубликованы в разных странах в 2008–2020 гг. Проведено сравнение вспышек в США в течение 1992–2008 и 2008–2019 гг.

Основной причиной вспышек гемоконтактных инфекций в медицинских учреждениях является несоблюдение медицинским персоналом стандартных профилактических мер: повторное использование изделий однократного применения; отсутствие обработки рук; повторное применение перчаток; отсутствие дезинфекции поверхностей, многоразовых приборов и устройств; отсутствие стерилизации многоразовых инструментов. К учреждениям высокого риска в отношении заражения гемоконтактными инфекциями относятся учреждения, проводящие гемодиализ, онкогематологические, амбулаторные учреждения, дома престарелых, интернаты, клиники, где проходят лечение пациенты с сахарным диабетом. Контингентом высокого риска являются пациенты, получающие гемодиализ, онкогематологические пациенты и пациенты с сахарным диабетом.

Диагностика гемоконтактных инфекций на регулярной основе, вакцинация против гепатита В среди пациентов высокого риска, расследование вспышек, внедрение регламентов работы в сочетании с обучением и контролем приверженности персонала являются решением проблемы нозокомиальной передачи гемоконтактных инфекций.

Ключевые слова: обзор, нозокомиальная вспышка; вспышка, связанная с оказанием медицинской помощи; гемоконтактные инфекции, гепатит В, гепатит С, ВИЧ

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Для цитирования: Сацук А.В., Солопова Г.Г., Плоскирева А.А. Систематический обзор вспышек гемоконтактных инфекций (гепатит В, С, ВИЧ), передающихся от пациента к пациенту при оказании медицинской помощи. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2021;98(3):319–330.

DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-112>

Review article
<https://doi.org/10.36233/0372-9311-112>

A systematic review of outbreaks of bloodborne infections (hepatitis B and C, HIV) transmitted from patient to patient in healthcare settings

Anastasija V. Sacuk^{1,2}✉, Galina G. Solopova¹, Antonina A. Ploskireva²

¹Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Moscow, Russia;

²Central Research Institute of Epidemiology, Moscow, Russia

Abstract

Healthcare facilities have always played an important role in transmission of bloodborne infections. Procedures involving blood and blood fluids pose a risk of transmitting hepatitis B, hepatitis C and HIV not only to healthcare workers, but also to patients.

To assess the role of healthcare facilities in transmission of bloodborne infections and to identify risk groups among patients as well as transmission factors, a total of 75 outbreaks of hepatitis B, hepatitis C and HIV have been analyzed with reference to the data published in different countries in 2008–2020. The comparative analysis was conducted for the outbreaks in the United States during 1992–2008 and 2008–2019.

Most of the outbreaks of bloodborne infections at healthcare facilities were caused by non-adherence to standard precautions among healthcare workers: Reusing disposable items; improper handwashing; reusing gloves; non-disinfecting surfaces, reusable equipment and devices; non-sterilizing reusable instruments. In terms of bloodborne infections, high-risk facilities include hemodialysis centers, oncohematology clinics, outpatient clinics, nursing homes, residential care facilities, and diabetes treatment centers. High-risk groups include patients undergoing hemodialysis, oncohematological patients, and patients with diabetes.

Diagnosis of bloodborne infections on a regular basis, hepatitis B vaccination among high-risk patients, investigation of outbreaks, adoption of rules and procedures combined with training and compliance control of healthcare workers contribute to solution of the problem associated with nosocomial transmission of bloodborne infections.

Keywords: review, nosocomial outbreak; healthcare-associated outbreak; bloodborne infections, hepatitis B, hepatitis C, HIV

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Conflict of interest. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

For citation: Sacuk A.V., Solopova G.G., Ploskireva A.A. A systematic review of outbreaks of bloodborne infections (hepatitis B and C, HIV) transmitted from patient to patient in healthcare settings. *Journal of microbiology, epidemiology and immunobiology = Zhurnal mikrobiologii, èpidemiologii i immunobiologii*. 2021;98(3):319–330.
DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-112>

Введение

Гемоконтактные инфекции всегда имели большой потенциал передачи в учреждениях, оказывающих медицинскую помощь, как среди медицинских работников, так и среди пациентов. Гемоконтактные инфекции характеризуются длительным инкубационным периодом (до 6 мес), отсутствием симптомов или наличием лёгких, неспецифических клинических проявлений. Инфекции могут оставаться невыявленными в течение многих лет, а пациенты могут иметь множественные обращения за медицинской помощью, становясь источником нозокомиальной инфекции.

Большинство вспышек, связанных с оказанием медицинской помощи, до 1990-х гг. рассматривались со стороны небезопасности гемотрансфузий, но с введением ряда мер в отношении безопасности компонентов крови был достигнут существенный

успех в предотвращении распространения гемоконтактных инфекций при переливании крови [1]. Благодаря внедрению высокочувствительных диагностических систем, карантинизации плазмы и охвату обследованием доноров значение гемотрансфузий в передаче гемоконтактных инфекций существенно снизилось за последние десятилетия. Однако в странах с низкими ресурсами проблема сохранения ввиду отсутствия возможности полностью обследовать всех доноров. Согласно отчёту ВОЗ, в странах с высоким уровнем доходов обследуется 99,6% доноров, в странах с низким уровнем доходов — 66%¹. В США последняя вспышка гепатита В при переливании крови описана в 1997 г. В 1995 г.

¹ World Health Organization, Global status report on blood safety and availability 2016. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254987/9789241565431-eng.pdf?sequence=1>

в США была опубликована информация о вспышке гепатита В при переливании аутологичных гемопоэтических стволовых клеток, при этом заражение произошло вследствие контаминации жидкого азота из порванного пакета инфицированных клеток задолго до случая инфицирования [2].

С уходом значения гемотрансфузий на задний план проблема передачи гемоконтактных инфекций в медицинских учреждениях осталась нерешённой, кроме того, открылась роль небезопасных инъекций и манипуляций. В исследовании «Global Burden of Disease» в 2000 г. выявили, что в 10 из 14 наиболее поражённых регионов 39% инъекций проводились с инъекционным оборудованием, которое было повторно использовано без стерилизации. В исследовании смоделировали реальную ситуацию заражения инфекциями во время инъекций, учитывая риски заражения при инъекциях, долю небезопасных инъекций, поражённость населения, иммунитет и т.д. В результате моделирования предположили, что в 2000 г. небезопасные инъекции стали причиной примерно 21 млн случаев инфицирования вирусом гепатита В, 2 млн случаев инфицирования вирусом гепатита С и 260 тыс. случаев инфицирования ВИЧ, что составило 32, 40 и 5% соответственно от числа новых случаев инфекций [3]. С 2000 г. были предприняты значительные усилия ВОЗ под руководством Safe Injection Global Network по снижению рисков, связанных с небезопасными инъекциями. В 2000–2010 гг. в 81% стран снизилось количество небезопасных инъекций, при этом повторное использование инъекционного оборудования уменьшилось с 39,8 до 5,5%. В 2015 г. инъекции стали безопасными в 97% случаях [4]. Введение вакцинации против гепатита В во многом разрешило проблему нозокомиальной передачи гепатита В, однако в силу низкого охвата вакцинацией в развивающихся странах и присутствия непривитых среди старших возрастных групп в развитых странах нозокомиальные вспышки гепатита В продолжают регистрироваться [2].

Отделения гемодиализа исторически характеризовались высоким риском заражения гемоконтактными инфекциями как пациентов, так и персонала [5]. За последние десятилетия в этой области достигнут успех: снижение заболеваемости гепатитом В и С [6–8]. В силу отсутствия возможности вакцинировать от гепатита В находящихся на гемодиализе пациентов, охват вакцинацией данного контингента в США составляет 56%. Поражённость в поствакцинальный период составила 1% [9]. Поражённость гепатитом С получающих гемодиализ пациентов составляет 8% и превышает поражённость населения примерно в 5 раз. Поражённость пациентов и продолжающиеся вспышки в данных учреждениях демонстрируют значение гемодиализа в передаче гемоконтактных инфекций [10].

Пациенты онкогематологического профиля всегда рассматривались как группа высокого риска в отношении заражения гемоконтактными инфекциями, ассоциирующаяся с многочисленными гемотрансфузиями и трансплантацией костного мозга [11]. В доскрининговый период, когда обследование доноров не проводилось, поражённость пациентов гепатитом В в Польше до 1992 г. достигала 62%, гепатитом С до 2000 г. — 54,3%. С введением обследования доноров, в 1999–2000 гг., поражённость пациентов гепатитом В составила 1,9%, гепатитом С — 2,8% [12]. Серопревалентность пациентов онкогематологического профиля зависит от охвата обследованием доноров и поражённости населения. Например, в Египте серопревалентность anti-HCV у детей с гематологическими заболеваниями составляет 81,6%, у детей с онкологическими заболеваниями — 17,6%, HBV-DNA — 38% [13]. В Бразилии серопревалентность HBV онкологических пациентов составила 13,97% [14]. В Турции серопревалентность HBsAg онкологических пациентов составила 4,2%, anti-HCV — 0,7% [15]. В США серопревалентность HBV — 6,5%, HCV — 2,4%, HIV — 1,1% [16]. Кроме того, пациенты онкогематологического профиля имеют более высокий уровень смертности при инфицировании вирусным гепатитом, чем общая популяция, поскольку химиотерапия усиливает репликацию вируса и развитие фульминантного гепатита [2].

При пересадке органов упоминание о передаче гемоконтактных инфекций в литературе встречается редко. В США имеется описание 2 вспышек гепатита С, связанных с пересадкой органов [17].

Передача каждой инфекции при оказании медицинской помощи имеет разное значение. Как инфекция, управляемая специфической иммунопрофилактикой, гепатит В имеет значение среди непривитых контингентов. Гепатит С, напротив, в силу отсутствия специфической иммунопрофилактики имеет высокое значение среди всех контингентов, и проблема нозокомиальной передачи не решена даже в развитых странах. Гетерогенное распространение гепатита С среди регионов и внутри региона является маркёром активной реализации артификального механизма передачи в медицинских учреждениях, как и внутривенного употребления наркотиков². Место артификального механизма передачи гепатита С при медицинских манипуляциях сильно варьирует в различных странах и зависит от поражённости населения. Чем выше поражённость населения, тем выше значение артификального механизма. При этом преобладание людей старшего возраста и лиц всех возрастов

² World Health Organization 2017. Global Hepatitis Report 2017. Geneva. Available at: <https://www.who.int/hepatitis/publications/global-hepatitis-report2017/en>

в структуре поражённости населения гепатитом С указывает на активно реализующийся искусственный механизм передачи при медицинских манипуляциях [18, 19].

Несмотря на достигнутый успех, в медицинских учреждениях сохраняется риск заражения гемоконтактными инфекциями, при этом в некоторых сферах он имеет тенденцию к росту, что связано с увеличением количества инвазивных вмешательств и поражённостью населения гепатитом С и ВИЧ.

Целью систематического обзора являются оценка значения медицинских учреждений в передаче гемоконтактных инфекций, выявление групп риска среди пациентов и причин заражения гепатитами В, С и ВИЧ-инфекцией.

Проанализированы публикации о внутрибольничных вспышках гемоконтактных инфекций (гепатита В, С и ВИЧ) на следующих информационных ресурсах: PubMed, Outbreak Database, ClinicalKey, NCBI, EBSCOhost, Web of Science, Cambridge University Press, ResearchGate, eLibrary. Анализ вспышек в США проводился на основании отчёта Centers for Disease Control and Prevention [20].

Данные о вспышках гемоконтактных инфекций в мире

Для анализа были отобраны публикации вспышек, зарегистрированных в разных странах, с датой начала вспышки в период с 2008 г. по ноябрь 2020 г. В анализ включены вспышки, передача инфекции при которых осуществлялась от пациента к пациенту, с количеством случаев 2 и более, имеющих эпидемиологическую и генетическую связь. Вспышки в учреждениях гемодиализа, онкогематологии, длительного пребывания пациентов были проанализированы отдельно как профили наибольшего риска. В **табл. 1–3** представлены перечень вспышек, причины и факторы их возникновения.

Поскольку наиболее полно картина вспышек представлена в США, проведено сравнение результатов анализа вспышек двух периодов, зарегистрированных в США, а именно данных, полученных в настоящем обзоре (в 2008–2020 гг.), и данных анализа вспышек в 1998–2008 гг. [21]. Сравнение проводилось по вспышкам в негоспитальных учреждениях, поскольку в 2008–2020 гг. в США вспышек в стационарах (госпиталях) при передаче инфекций от пациента к пациенту зарегистрировано не было.

Всего проанализировано 75 вспышек (1100 случаев заражения), отвечающих критериям отбора (табл. 2). Отчёт о вспышках в США включал описание 60 вспышек (428 случаев заражения), в том числе с количеством вспышек гепатита В — 22 (181 случай), гепатита С — 36 (233 случая), гепатита В и С — 2 вспышки (гепатит В — 5, гепатит С — 9 случаев) [20].

Данные о вспышках гемоконтактных инфекций в России

В России описаний вспышек, удовлетворяющих критериям, не обнаружено. Однако проблема внутрибольничной передачи гемоконтактных инфекций в России является актуальной. Так, в 2019 г. завершено расследование очага с множественными ретроспективно выявленными случаями заболевания гепатитом С в отделении гематологии медицинской организации в Амурской области³. Несмотря на отсутствие сведений о внутрибольничных вспышках, по данным управлений Роспотребнадзора в субъектах РФ, с 2010 по 2019 г. отмечается большая доля случаев гепатита С с неустановленными путями передачи возбудителя (54,7%), что свидетельствует о недостаточно эффективном эпидемиологическом расследовании очагов. Согласно данным Федерального научно-методического центра по профилактике и борьбе со СПИДом, с 1987 по 2019 г. в России было зарегистрировано 463 подтверждённых случая ВИЧ-инфекции, связанной с оказанием медицинской помощи, среди пациентов медицинских организаций, включая 103 случая инфицирования при переливании крови и её компонентов и 3 случая передачи ВИЧ при трансплантации органов. В 2019 г. было сообщено о 9 случаях с подозрением на заражение в медицинских организациях при использовании нестерильного медицинского инструментария, об одном случае инфицирования реципиента при переливании тромбоцитарной массы от донора крови.

Среди проанализированных вспышек наибольшее количество (25) зарегистрировано в прочих учреждениях, среди них преобладают амбулаторные учреждения (17 вспышек). В учреждениях, проводящих гемодиализ, выявлено 24 вспышки. В учреждениях длительного пребывания пациентов, к которым относятся интернаты, организации, осуществляющие уход на дому, дома престарелых, зафиксировано 21 вспышка. В учреждениях онкогематологического профиля зарегистрированы 5 вспышек.

Наибольшее количество случаев инфицирования произошло в прочих учреждениях — 596 случаев, в учреждениях длительного пребывания пациентов — 184, в учреждениях, проводящих гемодиализ, — 173, в учреждениях онкогематологического профиля — 147 случаев.

Причины заражения

Прочие учреждения (в том числе амбулаторные)

Основной причиной вспышек в прочих учреждениях являлись контаминированные флаконы

³ Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019 году». https://www.rosпотребнадзор.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=14933

Таблица 1. Перечень вспышек гемоконтактных инфекций (гепатиты В, С, ВИЧ), связанных с оказанием медицинской помощи, зарегистрированных в разных странах в 2008–2020 гг.

Table 1. The list of outbreaks of healthcare-associated bloodborne infections (hepatitis B, hepatitis C, and HIV) recorded in different countries in 2008–2020

Страна, источник Country, source	Профиль медицинского учреждения Type of a healthcare facility	Всего вспышек Total outbreaks	Период вспышки Outbreak period	Количество случаев Number of cases	Инфекция Infection	Причины заражения Causes of infection
Учреждения гемодиализа Hemodialysis centers						
Голландия Holland [22]	Гемодиализ Hemodialysis	1	2016	2	Гепатит С Hepatitis C	Аппарат гемодиализа (порт измерения давления) Hemodialysis apparatus (the pressure measurement port)
Вьетнам Vietnam [23]	Гемодиализ Hemodialysis	1	2013	11	Гепатит С Hepatitis C	Аппарат гемодиализа. Разграничение зон Hemodialysis apparatus Area delineation
США USA [20]	Гемодиализ (амбулаторный) Hemodialysis (outpatient)	21	2008–2018	104	Гепатит С Hepatitis C	См. табл. 2 See Table 2
Пакистан Pakistan [24]	Гемодиализ Hemodialysis	1	2016	56	ВИЧ HIV	Аппараты гемодиализа, применение компонентов крови из несанкционированных лабораторий и банков Hemodialysis apparatus, using blood components from unauthorized laboratories and blood banks
Всего Total			Гепатит С — 117 случаев, ВИЧ — 56, всего вспышек — 24 Hepatitis C — 117, HIV — 56, total outbreaks — 24			
Учреждения онкогематологического профиля Oncohematology clinics						
Венгрия Hungary [25]	Онкология Oncology	1	2007–2008	20	Гепатит С Hepatitis C	Нет данных No data available
Южная Африка South Africa [26]	Детская гематология, онкология Pediatric hematology, oncology	1	2011–2013	49	Гепатит В Hepatitis B	Множественные нарушения. Отсутствие вакцинации Multiple violations. Absence of vaccination
Словакия Slovakia [27]	Онкология Oncology	1	2010–2011	22	Гепатит В Hepatitis B	Разграничение зон. Повторное использование заглушек. Обработка рук. Обращение с отходами Area delineation. Reuse of plugs. Handwashing. Waste management
				9	Гепатит С Hepatitis C	
				8	Гепатит В и С Hepatitis B and C	
США (Мичиган) USA (Michigan) [20]	Гематология, онкология Hematology, Oncology	1	2012	10	Гепатит С Hepatitis C	Не определён Unidentified
США (Нью Джерси) USA (New Jersey) [20, 28]	Онкология (амбулаторная) Oncology (outpatient)	1	2009	29	Гепатит В Hepatitis B	Флакон NaCl. Однодозовые флаконы. Разграничение зон NaCl vial. Single-dose vials. Area delineation
Всего Total			Гепатит С — 39, гепатит В — 100, гепатит В и С — 8, вспышек — 5 Hepatitis C — 39, hepatitis B — 100, hepatitis B and C — 8, outbreaks — 5			

Окончание табл. 1 / End of Table 1

Страна, источник Country, source	Профиль медицинского учреждения Type of a healthcare facility	Всего вспышек Total outbreaks	Период вспышки Outbreak period	Количество случаев Number of cases	Инфекция Infection	Причины заражения Causes of infection
Учреждения длительного пребывания пациентов Long-term care facilities						
США USA [20]	Интернаты, учреждения ухода на дому, дома престарелых Home care facilities, nursing homes	20	2008–2016	133	Гепатит В Hepatitis B	См. табл. 2 See Table 2
				46	Гепатит С Hepatitis C	
Германия Germany [29]	Дом престарелых Nursing home	1	2010	5	Гепатит В Hepatitis B	Ланцет для взятия капиллярной крови при глюкометрии Blood lancet for capillary blood sampling for blood glucose measurement
Всего Total			Гепатит С — 46, гепатит В — 138, вспышек — 21 Hepatitis C — 46, hepatitis B — 138, outbreaks — 21			
Прочие учреждения Other facilities						
Швейцария Switzerland [30]	Радиология (КТ) Radiology (CT)	1	2013	4	Гепатит С Hepatitis C	Флакон NaCl NaCl vial
Израиль Israel [31]	Радиология (КТ) Radiology (CT)	1	2018	12	Гепатит С Hepatitis C	Внутривенный контраст Intravenous contrast media
Германия Germany [32]	Ортопедическое отделение Orthopedic department	1	2009	5	Гепатит С Hepatitis C	Не известен Unknown
Китай China [33]	Гинекология, акушерство Gynecology, obstetrics	1	2016–2017	5	ВИЧ HIV	Линии для сбора и обработки лимфоцитов Lines for lymphocyte collection and processing
Китай (Гонконг) China (Hong Kong) [34]	Трансплантация печени Liver transplantation	1	2018	–	Гепатит С Hepatitis C	Держатель пробирок для взятия крови Blood tube holder
США USA [20]	Амбулаторные учреждения Outpatient facilities	17	2008–2019	14	Гепатит В Hepatitis B	См. табл. 2 See Table 2
				73	Гепатит С Hepatitis C	
	Стоматология Dentistry	1	2009	5	Гепатит В Hepatitis B	Множественные нарушения Multiple violations
Пакистан Pakistan [35, 36]	Педиатрия Pediatrics	1	2019	453	ВИЧ + гепатит В + гепатит С HIV + hepatitis C + hepatitis B	404 пациента — инъекции 404 patients — injections
				48		40 пациентов — переливание крови 40 patients — blood transfusion
				15		49 пациентов — инъекции (повторное использование игл) + переливание крови 49 patients — injections (reused needles) + blood transfusion
Индия India [37]	Госпиталь Hospital	1	2009	25	Гепатит В Hepatitis B	Инъекции (повторное использование шприцев и игл) Injections (reuse of syringes and needles)
Всего Total			Гепатит С — 94, гепатит В — 44, ВИЧ — 395, ВИЧ + гепатит С — 15, ВИЧ + гепатит В — 48, всего вспышек — 25 Hepatitis C — 94, hepatitis B — 44, HIV — 395, HIV + hepatitis C — 15, HIV + hepatitis B — 48, total outbreaks — 25			

Таблица 2. Суммарное количество вспышек и случаев гемоконтактных инфекций в зависимости от профиля учреждения, зарегистрированных в разных странах в 2008–2020 гг.

Table 2. The total number of outbreaks and cases of bloodborne infections depending on the type of a facility; data on different countries in 2008–2020

Учреждения Facilities	Гепатит С Hepatitis C	Гепатит В Hepatitis B	Гепатит В + гепатит С Hepatitis B + hepatitis C	ВИЧ HIV	ВИЧ + гепатит С HIV + hepatitis C	ВИЧ + гепатит В HIV + hepatitis B	Вспышки, всего Total outbreaks	Случаи, всего Total cases
Гемодиализ Hemodialysis	117	–	–	56	–	–	24	173
Онкогематология Oncohematology	39	100	8	–	–	–	5	147
Учреждения длительного пребывания Long-term care facilities	46	138	–	–	–	–	21	184
Прочие Other	94	44	–	395	15	48	25	596
Итого Total	296	282	8	451	15	48	75	1100

Таблица 3. Причины гемоконтактных инфекций во время вспышек в США в 2008–2020 гг.

Table 3. Causes of bloodborne infections during outbreaks in the United States in 2008–2020

Профиль учреждения Type of a facility	Причина, фактор передачи / Cause, transmission factor								
	дезин- фекция disinfection	гигиена рук hand hygiene	измерение глюкозы glucose measuring	контамини- рованные флаконы contaminated vials	взятие капилляр- ной крови capillary blood sampling	1-дозовые флаконы single-dose vials	разгра- ничение зон area deli- neation	подиат- рический уход podiatric care	уход за вну- тривенным катетером intravenous catheter care
Учреждения длительного пребывания Long-term care facilities	–	3	12	–	6	–	–	4	–
Амбулаторные учреждения Outpatient clinics	1	–	1	10	–	5	1	–	–
Учреждения гемодиализа Hemodialysis	13	10	–	–	–	1	4	–	4
Всего Total	14	13	13	10	6	6	5	4	4

медикаментов (в 12 вспышках). Контаминация флаконов происходит во время набора препарата использованным шприцем. Флаконы следующих препаратов являлись причиной вспышек: физиологический раствор, контрастное вещество, препараты для наркоза и анестезии (пропофол, кетамин, маркаин, лидокаин и т.д.) — в 12 вспышках. Многократное использование однодозовых флаконов имело место в 5 вспышках. Во время вспышек в Пакистане и Индии причинами стали инъекции (2 вспышки), а именно повторное использование шприцев и игл. В Пакистане также имело значение переливание крови. Во время вспышки ВИЧ в Китае причиной стала линия для сбора и обработки лимфоцитов при лимфоцитоиммунотерапии, применяемой для лече-

ния бесплодия. В Гонконге описана вспышка, причиной которой стал контаминированный держатель вакуумных пробирок для взятия крови.

Учреждения гемодиализа

Среди причин инфицирования гемоконтактными инфекциями в отделениях гемодиализа наиболее часто встречается отсутствие дезинфекции поверхностей (в 14 вспышках): рабочих поверхностей, кресел и подлокотников, аппарата гемодиализа и поверхностей, окружающих его. В 10 вспышках упомянуты нарушения в области гигиены рук: обработка рук и использование перчаток. В 4 вспышках среди причин было отсутствие разграничения зон, где готовятся инфузии («чистая»

зона), проводятся работа с образцами крови («грязная» зона) и работа с пациентом («лечебная» зона), ещё в 4 вспышках — уход за внутривенным катетером, который включает в себя рутинное промывание и смену повязки. Причинами вспышки в Пакистане являлись отсутствие персонала, отсутствие разграничения аппаратов для инфицированных и неинфицированных пациентов и приобретение пациентами компонентов крови в несанкционированных лабораториях и банках.

Учреждения длительного пребывания пациентов

Причины возникновения вспышек в учреждениях длительного пребывания пациентов (интернаты, дома престарелых, учреждения, осуществляющие уход на дому) в Германии и США определяет контингент пациентов данных учреждений. Самая распространённая причина — измерение глюкозы, а именно контаминация глюкометров, которые при использовании не являлись индивидуальными и не обеззараживались между пациентами (в 12 вспышках). Многократное использование ланцета для прокалывания кожи при взятии капиллярной крови на анализ, в том числе для глюкометрии, имело значение в 7 вспышках. Применение инструментов, не прошедших стерилизацию, использованных при подиатрическом уходе за диабетической стопой, имело значение в 4 вспышках. Нарушения в области гигиены рук упомянуты в 4 вспышках.

Учреждения онкогематологического профиля

Причины возникновения вспышек в учреждениях онкогематологического профиля включали множественные нарушения, относящиеся к стандартным профилактическим мерам: разграничение «чистых» и «грязных» зон, повторное использование заглушек, нарушения в области гигиены рук, неправильное обращение с отходами, контаминированные флаконы физиологического раствора для промывания внутривенного катетера, многократное использование однодозовых флаконов. В Южной Африке причиной возникновения вспышки стало отсутствие вакцинации детей в сочетании с множественными нарушениями стандартных профилактических мер.

Сравнение данных обзоров о вспышках в США

Характеристика вспышек в США двух периодов: 1998–2008 и 2008—2019 гг. представлена в табл. 4.

При сравнении данных двух периодов можно отметить, что увеличилось число вспышек, но количество случаев заражения не изменилось.

В амбулаторных учреждениях сократилась передача гепатита С, но значение контаминированных флаконов остаётся актуальным. Столь высокое значение амбулаторных учреждений в распространении инфекций в США связано с тем, что большая часть медицинской помощи оказывается в них в том числе пациентам онкогематологического профиля и нуждающимся в гемодиализе.

Значительно увеличилась передача гемоконтактных инфекций в учреждениях гемодиализа. При этом в 2008–2019 гг. контаминированные флаконы, являющиеся основным фактором в 1992–2008 гг., значения не имели. В позднем периоде на первый план вышли контаминированные поверхности и низкая приверженность к обработке рук.

В учреждениях длительного пребывания пациентов увеличилось число заражений, и проблема взятия капиллярной крови и глюкометрии остаётся актуальной.

Таким образом, актуальные в прошлые десятилетия факторы в настоящее время продолжают быть причиной нозокомиального распространения гемоконтактных инфекций, при этом значение некоторых из них растёт.

Выводы

Гетерогенность вспышек гемоконтактных инфекций в разных медицинских учреждениях связана с нозологией основных заболеваний пациентов. Больше всего вспышек происходит в учреждениях, где проходят лечение пациенты со сниженным иммунитетом, имеющие терминальную стадию почечного заболевания, сахарный диабет, онкологические заболевания [2].

Пациенты онкогематологического профиля, пациенты, получающие гемодиализ, и пациенты учреждений длительного пребывания (интернаты, организации, осуществляющие уход на дому, дома престарелых) являются контингентами высокого риска заражения гемоконтактными инфекциями при получении медицинской помощи. Пациенты онкогематологического профиля и пациенты, получающие гемодиализ, помимо иммуносупрессивного состояния, имеют дополнительный фактор риска — венозный катетер. При работе с венозным катетером образуются мелкие капли крови. В исследованиях показано, что на визуально чистых поверхностях в окружении пациента, инфицированного гепатитом В, после манипуляций с катетером или процедуры гемодиализа присутствует вирус гепатита В [38, 39]. Значение профилактики гемоконтактных инфекций среди пациентов учреждений длительного ухода растёт, поскольку наблюдается увеличение количества людей старшего и преклонного возраста в развитых странах. Кроме того, вспышки гепатита В в данных учреждениях нередко сопровождаются летальными исходами [21].

Таблица 4. Сравнение данных обзоров вспышек гемоконтактных инфекций в негоспитальных учреждениях США в 1998–2008 [21] и 2008–2019 гг.

Table 4. Comparison of the review data on outbreaks of bloodborne infections in non-hospital facilities in the United States in 1998–2008 [21] and 2008–2019

Показатель Parameter	1998–2008 гг. (11 лет) 1998–2008 (11 years)	2008–2019 гг. (12 лет) 2008–2019 (12 years)
Прочие учреждения Other facilities		
Вспышки / Outbreaks		
гепатит В / hepatitis B	18	22
гепатит С / hepatitis C	16	36
гепатит В + гепатит С hepatitis B + hepatitis C	–	2
Случаи / Cases		
гепатит В / hepatitis B	173	186
гепатит С / hepatitis C	274	242
гепатит В + гепатит С hepatitis B + hepatitis C	1	–
Амбулаторные учреждения Outpatient clinics		
Вспышки / Outbreaks		
	12	19 (в том числе в онкогематологических учреждениях) (including oncohematology clinics)
Случаи / Cases		
гепатит В / hepatitis B	76	43
гепатит С / hepatitis C	235	83
гепатит В + гепатит С hepatitis B + hepatitis C	–	–
Основной фактор передачи Main transmission factor	Контаминированные флаконы Contaminated vials	Контаминированные флаконы Contaminated vials
Учреждения гемодиализа Hemodialysis centers		
Вспышки / Outbreaks		
	6	22
Случаи / Cases		
гепатит В / hepatitis B	–	29
гепатит С / hepatitis C	40	104
гепатит В + гепатит С hepatitis B + hepatitis C	–	–
Основной фактор передачи Main transmission factor	Контаминированные флаконы Contaminated vials	Контаминированные поверхности Contaminated surfaces
Учреждения длительного пребывания пациентов Long-term care facilities		
Вспышки / Outbreaks		
	15	20
Случаи / Cases		
гепатит В / hepatitis B	97	133
гепатит С / hepatitis C	–	46
гепатит В + гепатит С hepatitis B + hepatitis C	–	–
Основной фактор передачи Main transmission factor	Многоразовое использование ланцета Reuse of lancet	Контаминированные глюкометры Contaminated glucometers

Основными причинами передачи ВИЧ, гепатита В и С в настоящее время является несоблюдение медицинским персоналом стандартных профилактических мер: повторное использование изделий однократного применения, низкая приверженность к обработке рук и применению перчаток, отсутствие дезинфекции поверхностей, многоразовых приборов и устройств, отсутствие стерилизации многоразовых инструментов. Вспышки при таких манипуляциях, как эндоскопические вмешательства [40], визуализация перфузии миокарда [41], компьютерная томография [30, 31, 42], эндомиокардиальная биопсия [43], также были связаны с невыполнением основных профилактических мер.

В учреждениях, проводящих гемодиализ, главную роль в передаче инфекций играет отсутствие дезинфекции окружающих пациента поверхностей, в учреждениях онкогематологического профиля — множественные нарушения, относящиеся к стандартным профилактическим мерам. В учреждениях длительного пребывания, особенно пациентов, страдающих сахарным диабетом, особую важность имеют иммунопрофилактика гепатита В и применение индивидуальных устройств для глюкометрии.

Гемотрансфузии в передаче гемоконтактных инфекций в настоящее время имеют значение только в странах с низкими ресурсами.

ВИЧ как нозокомиальная инфекция регистрируется редко, однако вспышка в Пакистане демонстрирует значение искусственного механизма в передаче данной инфекции в странах с низкими ресурсами и недостаточное внимание к данной проблеме.

Заключение

Гемоконтактные инфекции характеризуются присутствием большого числа скрытых форм, что создаёт угрозу распространения инфекций при несоблюдении стандартных профилактических мер, которые в настоящее время играют ключевую роль в нозокомиальной передаче. Обследование доноров и пациентов из группы высокого риска на регулярной основе имеет высокое значение. К пациентам высокого риска относятся пациенты, получающие гемодиализ, онкогематологические пациенты и пациенты с сахарным диабетом.

Для предотвращения передачи гемоконтактных инфекций важно проведение расследования вспышек с последующим внедрением регламентов работы (стандартных операционных процедур) с акцентом на выполнение стандартных профилактических мер. Для выполнения регламентов необходимо регулярное обучение персонала, мотивирование и контроль приверженности к их выполнению. В описанных вспышках, где причины и факторы не

были идентифицированы, внедрение стандартных профилактических мер в сочетании с обучением и контролем имели решающую роль в предотвращении дальнейшего распространения инфекций. Придерживаться выполнения стандартных профилактических мер важно во всех учреждениях, оказывающих медицинскую помощь, но наибольшее значение соблюдение профилактических мер имеет в учреждениях высокого риска, а именно в отделениях гемодиализа, онкогематологических, амбулаторных клиниках, домах престарелых, интернатах, отделениях, где проходят лечение пациенты с сахарным диабетом.

Вакцинация против гепатита В имеет значение среди иммунокомпрометированных пациентов и пациентов старшего возраста, а в странах с низкими ресурсами является неотъемлемой частью профилактики нозокомиальной передачи гепатита В среди всех контингентов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

- Prati D. Transmission of hepatitis C virus by blood transfusion and other medical procedures: a global review. *J. Hepatol.* 2006; 45(4): 607–16.
<https://doi.org/10.1016/j.jhep.2006.07.003>
- Busch M.P., Kleinman S.H., Nemo G.J. Current and emerging infectious risks of blood transfusions. *JAMA.* 2003; 289(8): 959–62.
<https://doi.org/10.1001/jama.289.8.959>
- Lanini S., Puro V., Lauria F.N., Fusco F.M., Nisii C., Ippolito G. Patient to patient transmission of hepatitis B virus: a systematic review of reports on outbreaks between 1992 and 2007. *BMC Med.* 2009; 7: 15.
<https://doi.org/10.1186/1741-7015-7-15>
- Hauri A.M., Armstrong G.L., Hutin Y.J. The global burden of disease attributable to contaminated injections given in health care settings. *Int. J. STD AIDS.* 2004; 15(1): 7–16.
<https://doi.org/10.1258/095646204322637182>
- Hayashi T., Hutin Y.J., Bulterys M., Altaf A., Allegranzi B. Injection practices in 2011–2015: a review using data from the demographic and health surveys (DHS). *BMC Health Serv. Res.* 2019; 19(1): 600.
<https://doi.org/10.1186/s12913-019-4366-9>
- Wreghitt T.G. Blood-borne virus infections in dialysis units – a review. *Rev. Med. Virol.* 1999; 9(2): 101–9.
[https://doi.org/10.1002/\(sici\)1099-1654\(199904/06\)9:2%3C101::aid-rmv234%3E3.0.co;2-u](https://doi.org/10.1002/(sici)1099-1654(199904/06)9:2%3C101::aid-rmv234%3E3.0.co;2-u)
- Recommendations for preventing transmission of infections among chronic hemodialysis patients. *MMWR Recomm. Rep.* 2001; 50: 1–43.
- Fabrizi F., Messa P. Transmission of hepatitis C virus in dialysis units: a systematic review of reports on outbreaks. *Int. J. Artif. Organs.* 2015; 38(9): 471–80.
<https://doi.org/10.5301/ijao.5000437>
- Fabrizi F., Dixit V., Messa P., Martin P. Transmission of hepatitis B virus in dialysis units: a systematic review of reports on outbreaks. *Int. J. Artif. Organs.* 2015; 38(1): 1–7.
<https://doi.org/10.5301/ijao.5000376>
- Finelli L., Miller J.T., Tokars J.I., Alter M.J., Arduino M.J. National surveillance of dialysis-associated diseases in the United States, 2002. *Semin. Dial.* 2005; 18(1): 52–61.
<https://doi.org/10.1111/j.1525-139x.2005.18108.x>

11. Chapter: 303 Health Care – Acquired Hepatitis. In: Kamboj M., Sepkowitz K.A. *Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*. Elsevier; 2020.
12. Stevens M.P., Edmond M.B. Health care-associated transmission of hepatitis B and C in oncology care. *Clin. Liver. Dis.* 2010; 14(1): 69–74. <https://doi.org/10.1016/j.cld.2009.11.006>
13. Styczynski J., Wysocki M., Koltan S., Kurylak A. Epidemiologic aspects and preventive strategy of hepatitis B and C viral infections in children with cancer. *Pediatr. Infect. Dis. J.* 2001; 20(11): 1042–9. <https://doi.org/10.1097/00006454-200111000-00008>
14. Pessoni G.C., Marinho T.A., Carneiro M.M.S., Martins R.M., Soares C.C., Silva L.N., et al. Hepatitis B virus infection among oncohematologic disease patients in Central Brazil: prevalence, risk factors and immunization. *Hematol. Transfus. Cell. Ther.* 2019; 41(3): 199–204. <https://doi.org/10.1016/j.htct.2018.11.008>
15. Kose S., Olmezoglu A., Gozaydin A., Ece G. Seroprevalence of hepatitis B and C among oncology patients in Turkey. *J. Health Popul. Nutr.* 2011; 29(6): 652–5. <https://doi.org/10.3329/jhpn.v29i6.9903>
16. Ramsey S.D., Unger J.M., Baker L.H., Little R.F., Loomba R., Hwang J.P., et al. Prevalence of hepatitis B virus, hepatitis C virus, and HIV infection among patients with newly diagnosed cancer from academic and community oncology practices. *JAMA Oncol.* 2019; 5(4): 497–505. <https://doi.org/10.1001/jamaoncol.2018.6437>
17. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Transmission of hepatitis C virus through transplanted organs and tissue — Kentucky and Massachusetts, 2011. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2011; 60(50): 1697–700.
18. Cornberg M., Razavi H.A., Alberti A., Bernasconi E., Buti M., Cooper C., et al. A systematic review of hepatitis C virus epidemiology in Europe, Canada and Israel. *Liver. Int.* 2011; 31: 30–60. <https://doi.org/10.1111/j.1478-3231.2011.02539.x>
19. Sievert W., Altraif I., Razavi H.A., Abdo A., Ahmed E.A., Alomair A., et al. A systematic review of hepatitis C virus epidemiology in Asia, Australia and Egypt. *Liver. Int.* 2011; 31: 61–80. <https://doi.org/10.1111/j.1478-3231.2011.02540.x>
20. Centers for Disease Control and Prevention. Healthcare-Associated Hepatitis B and C Outbreaks (≥ 2 cases) Reported to the CDC 2008-2019. Viral Hepatitis Outbreaks. Report May 11, 2020. Available at: <https://www.cdc.gov/hepatitis/outbreaks/healthcarehepoutbreaktable.htm>
21. Thompson N.D., Perz J.F., Moorman A.C., Holmberg S.D. Non-hospital health care-associated hepatitis B and C virus transmission: United States, 1998-2008. *Ann. Intern. Med.* 2009; 150(1): 33–9. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-150-1-200901060-00007>
22. Heikens E., Hetem D.J., Jousma-Rutjes J.P.W., Nijhuis W., Bolland G.J., Hommes N.H., et al. Hepatitis C virus transmission in a Dutch haemodialysis unit: detailed outbreak investigation using NS5A gene sequencing. *J. Hosp. Infect.* 2019; 101(3): 333–8. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2018.11.015>
23. Duong C.M., McLaws M.L. An investigation of an outbreak of hepatitis C virus infections in a low-resourced hemodialysis unit in Vietnam. *Am. J. Infect. Control.* 2016; 44(5): 560–6. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2016.01.014>
24. Altaf A., Pasha S., Vermund S.H., Shah S.A. A second major HIV outbreak in Larkana, Pakistan. *J. Pak. Med. Assoc.* 2016; 66(12): 1510–1.
25. Dencs A., Hettmann A., Martyin T., Jekkel C., Bányai T., Takács M. Phylogenetic investigation of nosocomial transmission of hepatitis C virus in an oncology ward. *J. Med. Virol.* 2011; 83(3): 428–36. <https://doi.org/10.1002/jmv.21983>. PMID: 21264863
26. Büchner A., Du Plessis N.M., Reynders D.T., Omar F.E., Mayaphi S.H., Haeri Mazanderani A.F., et al. Nosocomial outbreak of hepatitis B virus infection in a pediatric hematology and oncology unit in South Africa: Epidemiological investigation and measures to prevent further transmission. *Pediatr. Blood Cancer.* 2015; 62(11): 1914–9. <https://doi.org/10.1002/psc.25605>.
27. Kološová A., Gašparovič J. Viral hepatitis B and C outbreak related to parenteral treatment at an oncological department in Slovakia. *J. Hosp. Infect.* 2016; 93(2): 211–4. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2016.01.013>
28. Greeley R.D., Semple S., Thompson N.D., High P., Rudowski E., Handschur E., et al. Hepatitis B outbreak associated with a hematology-oncology office practice in New Jersey, 2009. *Am. J. Infect. Control.* 2011; 39(8): 663–70. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2010.11.011>
29. Diercke M., Monazahian M., Petermann H., Gerlich W.H., Schüttler C.G., Wend U., et al. Hepatitis B outbreak in a nursing home associated with reusable lancet devices for blood glucose monitoring, Northern Germany 2010. *J. Med. Virol.* 2015; 87(4): 583–8. <https://doi.org/10.1002/jmv.24104>
30. Balmelli C., Merlani G., Martinetti G., Reinholz D., Paolucci S., Baldanti F., et al. Outbreak of hepatitis C virus infections originating from a breach in safe injection practices before contrast-enhanced computed tomography scanning. *J. Hosp. Infect.* 2020; 106(3): 600–4. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.05.041>
31. Benson A.A., Wolf D., Lederman N., Safadi R. Direct-acting antivirals response in an acute nosocomial genotype 1b HCV outbreak. *Dig. Liver. Dis.* 2018; 50(6): 630–2. <https://doi.org/10.1016/j.dld.2018.03.011>
32. Ross R.S., Viazov S., Khudyakov Y.E., Xia G.L., Lin Y., Holzmann H., et al. Transmission of hepatitis C virus in an orthopedic hospital ward. *J. Med. Virol.* 2009; 81(2): 249–57. <https://doi.org/10.1002/jmv.21394>
33. Pan X., Jiang J., Ma Q., Zhang J., Yang J., Chen W., et al. Outbreak of HIV infection linked to nosocomial transmission, China, 2016-2017. *Emerg. Infect. Dis.* 2018; 24(12): 2141–9. <https://doi.org/10.3201/eid2412.180117>
34. Cheng V.C.C., Wong S.C., Wong S.C.Y., Sridhar S., Yip C.C.Y., Chen J.H.K., et al. Nosocomial transmission of hepatitis C virus in a liver transplant center in Hong Kong: implication of reusable blood collection tube holder as the vehicle for transmission. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.* 2018; 39(10): 1170–7. <https://doi.org/10.1017/ice.2018.175>
35. Altaf A., Iqbal S., Shah S.A. A third major human immunodeficiency viruses (HIV) outbreak in Larkana, Pakistan: caused by unsafe injection practices. *J. Pak. Med. Assoc.* 2019; 69(8): 1068–9.
36. Mir F., Mahmood F., Siddiqui A.R., Baqi S., Abidi S.H., Kazzi A.M., et al. HIV infection predominantly affecting children in Sindh, Pakistan, 2019: a cross-sectional study of an outbreak. *Lancet. Infect. Dis.* 2020; 20(3): 362–70. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(19\)30743-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(19)30743-1)
37. Gupta E., Bajpai M., Sharma P., Shah A., Sarin S. Unsafe injection practices: a potential weapon for the outbreak of blood borne viruses in the community. *Ann. Med. Health Sci. Res.* 2013; 3(2): 177–81. <https://doi.org/10.4103/2141-9248.113657>
38. Bergervoet P.W., van Riessen N., Sebens F.W., van der Zwet W.C. Application of the forensic Luminol for blood in infection control. *J. Hosp. Infect.* 2008; 68(4): 329–33. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2008.01.026>
39. Froio N., Nicastrì E., Comandini U.V., Cherubini C., Felicioni R., Solmone M., et al. Contamination by hepatitis B and C viruses in the dialysis setting. *Am. J. Kidney. Dis.* 2003; 42(3): 546–50. [https://doi.org/10.1016/s0272-6386\(03\)00787-x](https://doi.org/10.1016/s0272-6386(03)00787-x)
40. Fischer G.E., Schaefer M.K., Labus B.J., Sands L., Rowley P., Azzam I.A., et al. Hepatitis C virus infections from unsafe injection practices at an endoscopy clinic in Las Vegas, Nevada, 2007-2008. *Clin. Infect. Dis.* 2010; 51(3): 267–73. <https://doi.org/10.1086/653937>

41. Moore Z.S., Schaefer M.K., Hoffmann K.K., Thompson S.C., Xia G.L., Lin Y., et al. Transmission of hepatitis C virus during myocardial perfusion imaging in an outpatient clinic. *Am. J. Cardiol.* 2011; 108(1): 126–32. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2011.03.010>
42. Pañella H., Rius C., Cayla J.A.; Barcelona Hepatitis C Nosocomial Research Working Group. Transmission of hepatitis C virus during computed tomography scanning with contrast. *Emerg. Infect. Dis.* 2008; 14(2): 333–6. <https://doi.org/10.3201/eid1402.060763>
43. Hunt S.A. Taking heart – cardiac transplantation past, present, and future. *N. Engl. J. Med.* 2006; 355(3): 231–5. <https://doi.org/10.1056/NEJMp068048>

Информация об авторах

Сацук Анастасия Владимировна[✉] — к.м.н., врач-эпидемиолог отделения общебольничного медицинского персонала НИИЦ детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева, Москва, Россия, vnpoemp@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3293-2008>

Солопова Галина Геннадьевна — к.м.н., зам. главного врача по инфекционному контролю НИИЦ детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-1680-7269>

Плоскирева Антонина Александровна — д.м.н., доцент, зам. директора ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора по клинической работе, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-3612-1889>

Участие авторов. Все авторы внесли существенный вклад в проведение поисково-аналитической работы и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию до публикации.

Статья поступила в редакцию 22.12.2020;
принята к публикации 23.03.2021;
опубликована 20.06.2021

Information about the authors

Anastasija V. Sacuk[✉] — Cand. Sci. (Med.), epidemiologist, Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology», Moscow, Russia, vnpoemp@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3293-2008>

Galina G. Solopova — Cand. Sci. (Med.), Deputy chief physician for infection control, Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology», Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-1680-7269>

Antonina A. Ploskireva — D. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Deputy director for clinical work, Central Research Institute for Epidemiology, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-3612-1889>

Author contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published.

The article was submitted 22.12.2020;
accepted for publication 23.03.2021;
published 20.06.2021