https://doi.org/10.31631/2073-3046-2025-24-3-53-62

Оценка распространения маркеров моноинфицирования вирусом гепатита С и коинфицирования вирусами гепатитов С и В среди персонала медицинских учреждений эндемичного региона

М. П. Костинов[1,2], Н. А. Магомедова[1,3], И. А. Храпунова[1,4], А. В. Линок*[1,2], Е. Ю. Малинникова[5], Г. И. Алаторцева[2], Л. Н. Притворова[2], Л. Н. Нестеренко[2], И. И. Амиантова[2], В. В. Доценко[2], В. Ю. Кабаргина[2], В. Б. Полищук[2], М. Н. Локтионова[1,4], А. А. Бесшапошникова[6]

[1] ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Минздрава России
[2] ФГБНУ «Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И. И. Мечникова», Москва
[3] ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России
[4] ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, Москва
[5] ФГБОУ ДПО РМАНПО
[6] ФГАОУ ВО «Российский Национальный Исследовательский Медицинский Университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва

Резюме

Актуальность. *Многочисленные исследования показывают, что пациенты, страдающие коинфекцией вирусами гепатитов С и В, подвержены большему риску развития прогрессирующих заболеваний печени, включая цирроз и гепатоцеллюлярную карциному, в сравнении с пациентами, инфицированными лишь одним из этих вирусов.* ***Цель.*** *Оценить особенности распространения среди медицинских работников скрытых форм моноинфекции гепатита С и коинфекции гепатитов С и В в зависимости от возраста и медицинской специальности.* ***Материалы и методы.*** *Проведено серологическое и эпидемиологическое наблюдательное описательное проспективное исследование с участием 1 643 условно здоровых медицинских работников, среди которых не имелось документально подтвержденных случаев вирусного гепатита С или В, из 3 медицинских организаций стационарного и амбулаторно-поликлинического типа на территории с активным эпидемическим процессом. Из обследованных первично вакцинированы против гепатита В 1 597 (97,2 %) человек, непривиты 46 (2,8 %) человек. Специфические антитела в образцах сывороток крови от обследуемых лиц выявляли методом ИФА. Для детекции антител к HBs-антигену использовали набор реагентов «ВектоHBsAg-антитела» (Россия), антител к core- антигену вируса гепатита В (ВГВ) – набор реагентов «ГепаБест анти-HBc-IgG» (Россия), суммарных антител к антигенам core и NS вируса гепатита С (ВГС) – набор реагентов «ВГС-АТ Подтверждающий» (Россия). Статистическую обработку и анализ результатов исследования проводили с использованием программ «Microsoft Excel 2010» и Prism9 (GraphPad, США).* ***Результаты и обсуждение.*** *Анализ возрастной структуры выявляемости серомаркеров гепатита С с 2023 по 2024 гг. показал, что среди серопозитивных (5 % всех обследованных лиц) наибольший удельный вес приходился на лиц молодого возраста (до 44 лет), тогда как сочетанные формы гепатитов С и В (1,7 %) чаще обнаруживались среди лиц среднего и пожилого возраста (45–60 лет). В структуре профессиональных категорий маркеры гепатита С чаще выявляли среди медицинского персонала – 45,1 %, (p<0,001), а доли врачей и младшего медицинского персонала оказались сопоставимы, приближаясь к 25 % (p = 0,999). Такое распределение, вероятно, обусловлено спецификой профессиональной деятельности, при которой средний медицинский персонал чаще контактирует с кровью пациентов, что повышает риск инфицирования ВГС. Наибольшая доля лиц, у которых одновременно обнаружены антитела к core-антигенам вирусов гепатита С и В, приходилась на младший медицинский персонал (средний возраст 52 ±12,44 года), а точнее,*

* *Для переписки: Линок Андрей Викторович, к. м. н., доцент кафедры эпидемиологии и современных технологий вакцинации Института профессионального образования ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский университет) Министерства здравоохранения Российской Федерации, 105064, Москва, Малый Казенный переулок, 5А. +7 (926) 157-97-07, linok_a_v@staff.sechenov.ru. ©Костинов М. П. и др.*

на санитарок, составляя 35,7 % от общего числа выявленных случаев, причем 9 из 10 работали в одной медицинской организации. ***Заключение.*** *При скрининге на маркеры парентеральных вирусных гепатитов целесообразно проводить обследование на наличие антител к core-антигенам ВГС и ВГВ, что позволит выявлять лиц страдающих не только скрытыми моноинфекциями ВГВ и ВГС, но и коинфекцией ВГС-ВГВ. Этот подход обеспечит формирование когорты пациентов для дальнейшего углубленного клинического исследования с целью уточнения диагноза и своевременного оказания адекватной медицинской помощи. Проведенное нами исследование позволяет выявлять пробелы в работе медицинских организаций по профилактике заболеваемости сотрудников в процессе их профессиональной деятельности.*

Ключевые слова: *медицинские работники, моноинфекция, гепатит С, гепатит В, коинфекция, anti–HBsAg, анти-HBc, анти-ВГС-core, анти-ВГС-NS*

Конфликт интересов не заявлен.

Для цитирования: *Костинов М. П., Магомедова Н. А., Храпунова И. А. и др. Оценка распространения маркеров моноинфицирования вирусом гепатита С и коинфицирования вирусами гепатитов С и В среди персонала медицинских учреждений эндемичного региона. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2025;24(3):53-62. https://doi:10.31631/2073-3046-2025-24-3-53-62*

Assessment of the Prevalence of Markers of Monoinfection with Hepatitis C Virus and Coinfection with Hepatitis C and B Viruses among the Personnel of Medical Institutions of an Endemic Region

MP Kostinov[1,2], NA Magomedova[1,3], IA Khrapunova[1,4], AV Linok[1,2], EYu Malinnikova[5], LN Pritvorova[2], GI Alatortseva[2], LN Nesterenko[2], II Amiantova[2], VVDotsenko[2], VYu Kabargina[2], VB Polishchuk[2], MN Loktionova[1,4], AA Besshaposhnikova[6]*

[1] I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

[2] Federal State Budgetary Scientific Institution «Research Institute of Vaccines and Serums them. I.I. Mechnikov», Moscow, Russia

[3] Dagestan State Medical University, Ministry of Health of Russia

[4] Central Research Institute of Epidemiology of Rospotrebnadzor, Moscow, Russia

[5] FSBEI FPE RMACPE MOH, Russia

[6] Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

Abstract

Relevance. *Parenteral viral hepatitis B (HBV) and C (HCV) affect not only millions of people, but also healthcare workers due to professional contacts, which lead to the progression of liver pathology and a reduction in medical activity. Numerous studies have shown that patients with double infection are at greater risk of developing progressive liver disease, cirrhosis, and hepatocellular carcinoma compared to monoinfected patients.* ***Aim.*** *To assess the characteristics of the spread of latent forms of hepatitis C monoinfection and hepatitis C and B coinfection among healthcare workers depending on age and medical specialty.* ***Materials and methods.*** *A serological and epidemiological observational descriptive prospective study was conducted based on the analysis of the results of a study of 1,643 workers who were considered healthy and did not have documented HBV, HCV, from 3 inpatient and outpatient medical organizations in an area with an active course of epidemic processes. Employees who were initially vaccinated against HBV were 1,597 (97.2 %) people and 46 (2.8 %) people who were not vaccinated. Subjects are included in the study after receiving written consent. Antibody levels were assessed based on the anti–HBsAg study using commercial ELISA kits "VectoHBsAg - antibodies" (Russia); the presence of antibodies to the nuclear antigen of hepatitis B virus (anti- HBc) by the HepaBest anti-HBc-IgG ELISA method (Russia); the presence of total antibodies to HCV-core and -NS by the ELISA method «HCV-AT Confirmatory» (Russia). Statistical processing and analysis of the research results were carried out using Microsoft Excel 2010 and Prism9 software (GraphPad, USA.* ***Results and discussion.*** *For the period under review (2023-2024) In the structure of HCV cases, 5 % of the study sample (1,643) were young people (up to 44 years old), while elderly and middle-aged people (45-60 years old) were more susceptible to combined forms of HCV and HBV (1.7 %). In the structure of professional categories suffering from HCV, the main share belongs to the nursing staff - 45.1 % ($p<0.001$), and the shares of doctors and junior medical staff accounted for approximately 25 % of the total structure ($p=0.999$), which can be explained by the peculiarities of the HCV factor in the professional environment, namely more frequent It is the average medical staff who has contacts with the blood of patients. Among people with simultaneous positive biotests to the HCV and HBV nuclear antigen, the leading position was occupied by junior staff (nurses) – 35.7 %. The average age of this cohort is 52 years ±12.44 years, and 9 out of 10 people in this cohort are nurses who work in the same medical institution.* ***Conclusion.*** *The analysis makes it possible to identify organizations at the place of suspected infection, identify ways and factors of transmission, take measures to eliminate violations of the anti-epidemic regime, leading to increased risks of infection, and thereby ensure the biosafety of working conditions for healthcare workers.*

Keywords: *healthcare workers, HCV, monoinfection, HBV, coinfection, anti-HBsAg, anti-HBc, anti-HCV-core, -NS*

No conflict of interest to declare.

For citation: *Kostinov MP, Magomedova NA, Khrapunova IA, et al. Assessment of the prevalence of markers of monoinfection with hepatitis C virus and coinfection with hepatitis C and B viruses among the personnel of medical institutions of an endemic region. Epidemiology and Vaccinal Prevention. 2025;24(3):53-62 (In Russ.). https://doi:10.31631/2073-3046-2025-24-3-53-62*

** For correspondence: Linok Andrey V., Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Epidemiology and Modern Vaccination Technologies of the Institute of Professional Education of the I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) of the Ministry of Health of the Russian Federation, 5A, Maly Kazenny lane, Moscow, 105064, Russia.* *©Kostinov MP, et al.*

Введение

Моноинфицирование вирусами гепатита С (ВГС) или гепатита В (ВГВ) является одной из ведущих причин хронических заболеваний печени в глобальном масштабе. В эндемичных районах отмечается значительное число пациентов, коинфицированных обоими возбудителями, что обусловлено общностью факторов и механизмов заражения, способствующей одновременному или последовательному инфицированию [1,2]. Коинфекция гепатитов С и В представляет собой серьезную клиническую проблему, глобальная распространенность которой, по разным оценкам, колеблется в пределах от 1 до 15 %. Точное число пациентов с коинфекцией неизвестно, но оно варьирует в зависимости от географического региона [3].

Сочетанное инфицирование вирусами гепатитов С и В особенно опасно, так как синергичное действие этих вирусов значительно повышает вероятность прогрессирования фиброза печени в цирроз и увеличивает риск развития гепатоцеллюлярной карциномы, что, как следствие, приводит к большему числу летальных исходов, по сравнению с моноинфекцией каждым из этих вирусов в отдельности [4].

Высокий уровень коинфекции наблюдается в странах с широкой распространенностью как ВГС, так и ВГВ, особенно в некоторых частях Африки (к югу от Сахары) и Восточной Азии, в диапазоне от 2 % до 40 %, при этом в странах Восточной Азии, таких как Китай и Вьетнам, составляет от 3% до 20 %, опять же с различиями в зависимости от конкретных групп населения и географических районов [7].

Факторами, повышающими вероятность заражения как ВГС, так и ВГВ, является рискованное поведение, такое как употребление инъекционных наркотиков с использованием общего инструментария, несоблюдение санитарно-гигиенических норм в медицинской практике, включая использование нестерильного медицинского инструментария, также незащищенные половые контакты.

Сочетанная инфекция нередко остается нераспознанной из-за отсутствия характерных клинических проявлений и ограниченной доступности скрининговых исследований. Комплексное тестирование на маркеры инфицирования обоими вирусами имеет решающее значение для своевременного выявления коинфицированных лиц [8–10].

На фоне широко внедренной иммунопрофилактики гепатита В (ГВ) в настоящее время не существует вакцины против гепатита С (ГС) [11,12]. В связи с этим направления профилактики ГС фокусируются на минимизации влияния факторов риска, таких как обеспечение безопасных инъекционных процедур, пропаганда вакцинации против ГВ, использование барьерных методов контрацепции.

Результаты многочисленных клинических исследований убедительно свидетельствуют о том, что коинфекция вирусами гепатита В и С (ВГВ-ВГС) ассоциируется с более стремительным прогрессированием заболевания печени, по сравнению с моноинфекцией одним из этих вирусов [13]. Случаи развития гепатоцеллюлярной карциномы, как правило, существенно учащаются в условиях коинфекции. В коинфицированных клетках репликация ВГС доминирует над репликацией ВГВ. Отсутствие унифицированных протоколов лечения коинфекции ВГВ-ВГС представляет собой серьезную проблему в гепатологии. Клинические исследования, оценивающие эффективность терапии на основе интерферона и противовирусных препаратов прямого действия, выявили существенные различия в их эффективности, что требует индивидуального подхода к каждому пациенту. Накопленный клинический опыт свидетельствует о том, что лечение ГС без подавления репликации ВГВ значительно увеличивает риск реактивации последнего.

Таким образом, ряд значительных проблем попрежнему препятствует достижению поставленной ВОЗ цели по искоренению ГВ и ГС к 2030 г. Ключевым препятствием является отсутствие повсеместно внедренных программ скрининга на парентеральные вирусные гепатиты в глобальном масштабе, что существенно затрудняет выявление коинфекции на ранних стадиях и получение точной картины распространенности этих заболеваний [14].

Работники здравоохранения подвергаются риску заражения ВГВ и ВГС вследствие контакта слизистых оболочек (глаз, полости рта) или поврежденной кожи с потенциально инфицированной кровью или ее компонентами. Кроме того, существует опасность заражения при чрескожном проникновении вирусов через использование загрязненных острых медицинских инструментов, таких, как иглы и скальпели. Важно отметить, что риск заражения ВГС или ВГВ значительно выше при чрескожном контакте, по сравнению со слизисто-кожном. Согласно статистическим данным, 25 % заражений медицинских работников происходит в результате слизисто-кожного контакта и 75 % – посредством чрескожного контакта [15]. По данным ВОЗ, из 36 млн работников здравоохранения по всему миру ежегодно в результате травм острыми медицинскими инструментами 2 млн человек инфицируются ВГВ и 1 млн – ВГС [16]. Согдасно данным других исследований, частота травм, полученных медицинскими работниками в течение года в результате уколов и порезов острыми предметами, варьирует от 1,4 до 9,5 на 100 сотрудников, что приводит к 0,42 случаям заражения ВГВ на 100 травм острыми предметами [17]. В свете вышеизложенного, скрининг и профилактика скрытых форм коинфекции ВГВ-ВГС у медицинских работников приобретают первостепенное значение для минимизации риска прогрессирования заболеваний печени, таких как цирроз и гепатоцеллюлярная карцинома. Кроме того, эти меры необходимы

для предотвращения распространения инфекции не только среди медицинского персонала, но и среди пациентов.

Цель исследования – оценить особенности распространения среди медицинских работников скрытых форм моноинфекции гепатита С и коинфекции гепатитов С и В в зависимости от возраста и медицинской специальности.

Материалы и методы

Проведено серологическое и эпидемиологическое наблюдательное описательное проспективное исследование с участием 1 643 медицинских работников из 3 медицинских организаций стационарного и амбулаторно-поликлинического типа Республики Дагестан. Большинство участников (1 597 человек – 97,2 %) были вакцинированы против ГВ, остальные (46 человек – 2,8 %) по разным причинам отказались от иммунизации. Все участники подписали информированное согласие с условиями исследования.

Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Министерство здравоохранения Российской Федерации («Сеченовский Университет»), протокол № 13-23 от 20.07.23.

Критерии включения в исследование: давшие согласие на обработку результатов исследований сотрудники медицинских организаций в возрасте 18 лет и старше, имеющие документальное подтверждение получения трех прививок против гепатита В с интервалом от 3 месяцев до 23 лет между вакцинациями, а также медицинские работники, по различным причинам не привитые от ГВ.

Критерии исключения из исследования: документально подтвержденные ГВ и ГС; наличие острых инфекционных или обострение хронических заболеваний на момент проведения исследования; проведение иммуносупрессивной терапии; наличие онкологических заболеваний в анамнезе; получение препаратов иммуноглобулина в течение последних трех месяцев.

В Сергокалинской центральной районной больнице в исследование были включены 337 сотрудников, в том числе 72 врача, 173 представителя среднего медицинского персонала, 54 сотрудника младшего медицинского персонала и 38 человек, относящихся к прочему персоналу. Обследованные медицинские работники представляли различные направления деятельности: хирургическое (n = 21), стоматологическое (n = 7), лабораторное (n = 11), акушерско-гинекологическое (n = 34), терапевтическое (n = 153), анестезиолого-реаниматологическое (n = 14), инфекционное (n = 12), эпидемиологическое (n = 2), педиатрическое (n = 33) и службу скорой медицинской помощи (n = 12).

В Каспийской центральной городской больнице обследовано 1034 сотрудника, из них 302 врача, 514 представителей среднего медицинского персонала, 192 сотрудника младшего медицинского персонал, 26 лиц, относящихся к прочему персоналу. Обследованные медицинские работники различных направлений деятельности: хирургического (n = 78), травматолого-ортопедического (n = 33), стоматологического (n = 47), лабораторного (n = 53), акушерско-гинекологического (n = 188), терапевтического (n = 290), анестезиолого-реаниматологического (n = 21), инфекционного (n = 31), педиатрического (n = 216), эпидемиологического (n = 6), службы переливания крови (n = 2), фтизиатрической службы (n = 43).

В Республиканском центре травматологии и ортопедии им. Н. Ц. Цахаева (Травматологический центр Республики Дагестан) всего обследовано 722 человека, в том числе 51 врач, 122 представителя среднего медицинского персонала, 63 сотрудника младшего медицинского персонал, 36 лиц, относящихся к прочему персоналу. В числе обследованных были медицинские работники травматолого-ортопедического (n = 166), хирургического (n = 28), лабораторного (n = 14), терапевтического (n = 10), анестезиолого-реаниматологического (n = 15), эпидемиологического (n = 1) профилей и службы переливания крови (n = 2).

В Республике Дагестан для вакцинации сотрудников медицинских учреждений начиная с 1991 г. использовалась вакцина Энджерикс В (вакцина против гепатита В рекомбинантная, поставляемая АО «ГлаксоСмитКляйн Трейдинг», Россия. Рег. удостоверение П N011718/01, производитель ГлаксоСмитКляйн Байолоджикалз С.А., Бельгия), затем с 2007 г. применялась вакцина Регевак В (вакцина против гепатита В, рекомбинантная дрожжевая жидкая, производимая АО «Биннофарм», Россия. Рег. удостоверение Р N003741/01), а также рекомбинантная вакцина против гепатита В, разработанная и производимая компанией ЗАО «НПК «Комбиотех», Россия (Рег. удостоверение Р N000738/01).

Определение антител к HBs-антигену (anti–HBsAg) осуществляли методом иммуноферментного анализа (ИФА) с применением набора реагентов «ВектоHBsAg – антитела» производства АО «Вектор-Бест-Европа». В соответствии с нормативными требованиями, изложенными в методических указаниях «Профилактика инфекционных болезней. Эпидемиологический надзор за гепатитом В» (МУ 3.1.2792-10), титр антител, равный или превышающий 10 МЕ/л, рассматривали как показатель наличия защитного иммунитета. Интерпретация результатов проводилась на основе следующих референсных значений anti–HBsAg, выраженных в мМЕ/мл: уровень менее 10 мМЕ/мл свидетельствовал об отсутствии иммунного ответа; уровень более 10 мМЕ/мл указывал на наличие иммунного ответа; уровень более 100 мМЕ/мл – на высокую активность иммунного ответа.

Определение антител к core-антигену вируса гепатита В (анти-HBc) методом ИФА проводили

с использованием набора реагентов «ГепаБест анти-HBc-IgG» производства АО «Вектор-Бест-Европа», Россия, в соответствии с инструкцией по применению. Результат анализа считали положительным, если оптическая плотность образца (ОП обр.) превышала расчетное значение критической оптической плотности (ОПкрит), и отрицательным, если значение ОП обр. было ниже ОП крит.

Уровень антител к ВГС в исследуемых образцах определяли с помощью набора реагентов «БиоСкрин-ВГС» производства АО БТК «Биосервис», Россия. Интерпретация результатов первичного скрининга основывалась на коэффициенте позитивности (КП). Образец исследуемой сыворотки считался отрицательным при КП менее 1 (КП < 1). В случае, если КП равнялся или превышал 1 (КП ≥ 1), образец классифицировался как положительный. В соответствии с п. 719 СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней» первичное выявление антител к ВГС требовало обязательного дополнительного подтверждения. С целью исключения вероятности неспецифических реакций все положительные по результатам первичного скрининга образцы анализировали с использованием набора реагентов для иммуноферментного подтверждения наличия суммарных антител к антигенам Core и NS вируса гепатита С (подтверждающий тест) в сыворотке крови человека методом твердофазного непрямого ИФА «ВГС-АТ Подтверждающий» производства ООО «ИМБИАН ЛАБ», Россия. Интерпретацию результатов исследования проводили, оценивая КПобр по каждому антигену. Отрицательным считался результат, при котором КП был менее 1 (КП < 1), положительным – результат, при котором КП равнялся или превышал 1 (КП ≥ 1).

Исследование материала от работников медицинских организаций проводили в лаборатории вакцинопрофилактики и иммунотерапии аллергических заболеваний и лаборатории клонирования вирусных геномов с использованием сертифицированного оборудования центра коллективного пользования ФГБНУ «НИИ вакцин и сывороток им. И. И. Мечникова».

Статистическую обработку результатов исследования выполняли с использованием программных пакетов Microsoft Office Excel 2010 и Prism9 (GraphPad, США). Для сравнения долей использовали критерий χ^2. Взаимосвязь между переменными оценивали по коэффициентам взаимной сопряженности Пирсона и Чупрова, значимость которых верифицировали по критерию χ^2. Для выявления связей между переменными проводили корреляционный анализ с расчетом коэффициента корреляции, статистическую значимость которого оценивали с помощью t-критерия Стьюдента при уровне значимости $p \leq 0,05$.

Результаты

При исследовании 1643 проб сывороток крови работников медицинских организаций антитела к ВГС были выявлены в 88 образцах, в 82 (93,2 %) из них подтверждено наличие антител anti-HCV-core и anti-HCV-NS. В масштабе всей выборки (n = 1643) доля лиц, положительных по серологическим маркерам текущей инфекции ВГС (anti-HCV-core и anti-HCV-NS), составила 5 %.

Проведено ранжирование когорты, серопозитивной по маркерам ВГС и ВГВ по возрастам в соответствии с классификацией ВОЗ (молодой возраст, средний возраст, пожилой возраст, старческий возраст и долголетие). Возрастная характеристика когорты работников медицинских организаций, у которых выявлены маркеры ГС (anti-HCV-core и -NS) и ГВ (anti-HBc) *представлена в* таблице 1.

Как следует из данных, представленных в таблице 1, лидирующее место в возрастной структуре

Таблица 1. Распределение по возрастам медицинских работников, серопозитивных по anti-HCV-core, anti-HCV-NS и anti-HBc
Table 1. The age structure of medical workers containing markers of hepatitis C virus (anti-HCV-core and -NS) and IgG to nuclear antigen HBV (anti-HBc)

Маркеры ВГС и ВГВ HCV and HBV markers	Возраст медицинского персонала Age of healthcare workers				Всего Total	p
	18–44 молодой young (1)	45–59 средний average (2)	60–74 пожилой elderly (3)	75–90 старческий old-aged (4)		
Anti-HCV-core и -NS абс. Anti-HCV-core and -NS abs.	38	28	15	1	82	(1,2) = 0,071 (1,3) < 0,001 (1,4) < 0,001 (2,3) = 0,012 (2,4) < 0,001 (3,4) < 0,001
%	46,3	34,2	18,3	1,2	100	
Anti-HCV-core и -NS + anti-HBc абс. Anti-HCV-core and -NS + anti-HBc abs.	9	12	7	0	28	(1,2) = 0,342 (1,3) = 0,566 (1,4) < 0,001 (2,3) = 0,104 (2,4) < 0,001 (3,4) = 0,003
%	23,7	42,9	46,7		100	

медицинских работников, серопозитивных по маркерам инфицирования ВГС, занимают лица молодого возраста (46,3 %), второе место – среднего (34,2 %), далее – пожилого (18,3 %) и старческого (1,2 %) возраста.

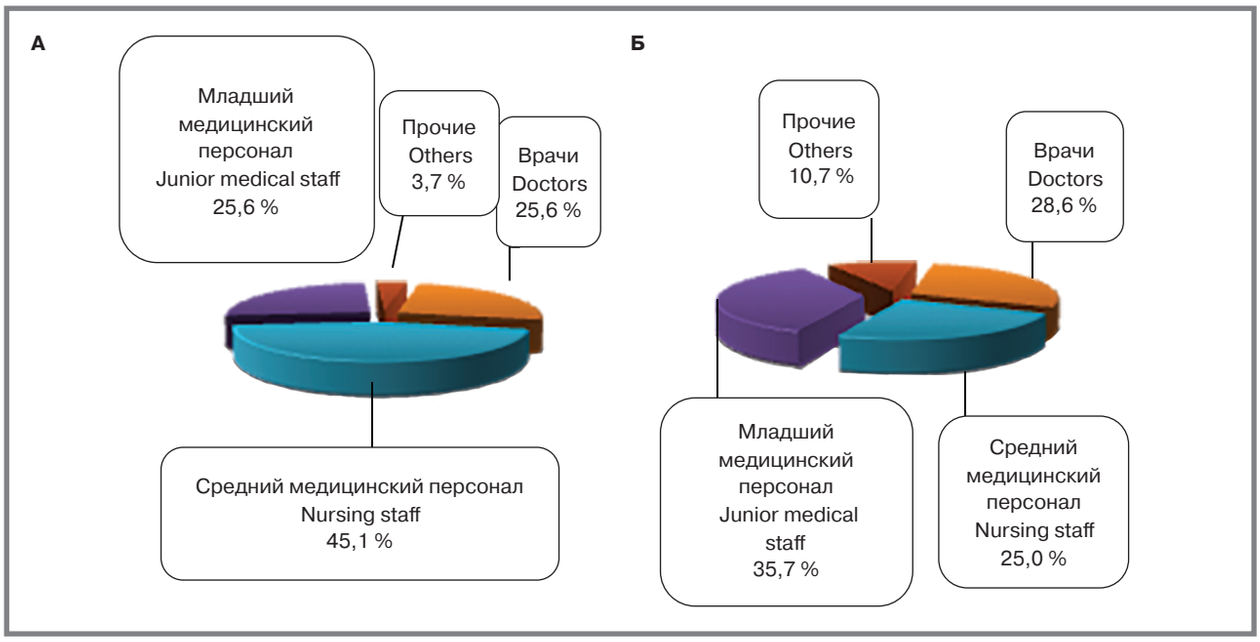
Анализ сочетанного инфицирования ВГС-ВГВ выявил преобладание данной формы у лиц пожилого возраста (46,7 %). За ней следовали лица среднего возраста (42,9 %), а наименьшая доля приходилась на молодой возраст (23,7 %). Это означает, что сочетанным формам инфекции более подвержены лица пожилого и среднего возраста (p = 0,012) (см. табл. 1).

Анализ профессиональных категорий медицинских работников, у которых были обнаружены антитела IgG к core-антигену ВГС, показал преобладание среднего медицинского персонала, составляющего 45,1 % от общего числа инфицированных. Доли врачей и младшего медицинского персонала были сопоставимы и равны 25,6 % в каждой категории. Прочий персонал занимал незначительную часть в структуре, составляя 3,7 %. Распределение медицинских работников, серопозитивных по маркерам моноинфицирования ВГС и коинфицирования ВГС-ВГВ,

Таблица 2. Распределение медицинских работников, серопозитивных по маркерам моноинфицрования ВГС (anti-HCV-core и -NS) и коинфицирования ВГС-ВГВ (anti-HBc), по профессиональным категориям
Table 2. Structure of categories of personnel of medical organizations containing markers of hepatitis C virus (anti-HCV-core and -NS) and IgG to HBV nuclear antigen (anti-HBc)

Маркеры ВГС и ВГВ HCV and HBV markers	Категории медицинского персонала Category of healthcare workers					p
	врачи doctors (1)	средний медицинский персонал nursing staff (2)	младший медицинский персонал junior medical staff (3)	прочие others (4)	Всего total	
Anti-HCV-core и -NS абс. Anti-HCV-core and -NS abs.	21	37	21	3	82	(1,2) = 0,005 (1,3) = 0,999 (1,4) < 0,001 (2,3) = 0,005 (2,4) < 0,001 (3,4) < 0,001
%	25,6	45,1	25,6	3,7 %	100	
Anti-HCV-core и -NS + anti-HBc абс. Anti-HCV-core and -NS + anti-HBc abs.	8	7	10	3	28	(1,2) = 0,226 (1,3) = 0,592 (1,4) = 0,058 (2,3) =0 ,313 (2,4) = 0,108 (3,4) = 0,015
%	28,6	25,0	35,7	10,7	100	

Рисунок 1. Распределение медицинских работников, серопозитивных по маркерам моноинфицирования ВГС (А) и коинфицирования ВГС-ВГВ (Б), по профессиональным категориям
Figure 1. The distribution of mono– (A) and co-infected (B) individuals by categories of medical workers



по профессиональным категориям, представлено в таблице 2 и на рисунке 1.

Анализ данных, представленный в таблице, показывает, что при коинфекции ВГС-ВГВ различия между профессиональными категориями статистически незначимы (p = 0,592, p = 0,313). Вместе с тем следует отметить, что наибольший удельный вес в рассматриваемой когорте приходился на младший медицинский персонал и врачей.

Обсуждение

Социальная и экономическая значимость проблемы вирусных гепатитов в Российской Федерации определяется высокой заболеваемостью преимущественно хроническими формами. Для прогнозирования эпидемиологической ситуации, разработки эффективных программ профилактики необходим учет всех лиц, больных хроническими гепатитами В или С, включая их сочетание.

В исследуемой группе у 82 сотрудников были выявлены и лабораторно подтверждены маркеры ГС (anti-HCV-core и anti-HCV-NS), которые свидетельствуют о хронической форме инфекции, поскольку проявляются через 3 месяца после инфицирования. Следует отметить, что острый ГС диагностируется достаточно редко ввиду частого бессимптомного течения или его маскировки под другие заболевания. Таким образом, удельный вес лиц, серопозитивных по anti-HCV-core и anti-HCV-NS, по отношению к общей выборке коллективов медицинских организаций, участвующих в исследовании (1643 человека), составил 5 %, что мало отличается от результатов исследований других авторов – 6,5 % [18]. При этом наибольшая доля приходилась на средний медицинский персонал – 45,1 %, (p < 0,001). Доли врачей и младшего медицинского персонала были практически идентичны, примерно по 25 % (p = 0,999). Повышенная уязвимость представителей среднего медицинского персонала к инфекции обусловлена спецификой их профессиональной деятельности. Результаты ряда исследований выявили тревожные тенденции в соблюдении правил безопасности: лишь 29,3 % медработников утилизировали использованные иглы в специальные контейнеры, 53,5 % надевали защитные колпачки на иглы после использования, 21,4 % практиковали повторное использование игл, 36,9 % не соблюдали регулярную гигиену рук, а полный курс вакцинации против ГВ завершили только 53,4 % [18].

Распространенность коинфекции ВГС-ВГВ среди работников здравоохранения в мире, по разным оценкам, колеблется от 2 % до 10 % и выше, что безусловно вызывает беспокойство [19]. Среди людей, употребляющих инъекционные наркотики, риск коинфицирования может быть еще выше. Коинфекция ВГВ-ВГС представляет собой более сложную клиническую ситуацию, чем моноинфекция, вызванная одним из вирусов парентеральных гепатитов [20]. Коинфекция определяется как одновременное присутствие и репликация двух или более возбудителей инфекции у одного и того же хозяина. Коинфицирование вирусами гепатитов С и В, во-первых, обусловливается их общим парентеральным механизмом передачи через кровь или ее компоненты (внутривенное употребление наркотиков, переливание крови и вертикальная передача от матери ребенку) [21]. Во-вторых, коинфекция ВГВ-ВГС может также развиваться в результате суперинфекции, когда к уже существующей хронической инфекции, вызванной одним вирусом, присоединяется заражение другим вирусом. Суперинфекция является наиболее распространенным механизмом формирования коинфекции ВГС-ВГВ, причем суперинфекция ВГС наблюдается чаще, чем суперинфекция ВГВ [21,22,2]. Клинические последствия коинфекции могут варьировать от острого фульминантного гепатита до развития хронического гепатита или спонтанного избавления пациента от одного или обоих вирусов [21,22].

В проведенном нами исследовании у 82 сотрудников впервые выявлены серологические маркеры ГС, у 28 (34,1 %) также впервые обнаружен anti-HBc, т. е. у более чем у трети из 82 сотрудников медицинского учреждения имелась сочетанная инфекция ВГС и ВГВ. Их доля в общей исследуемой выборке (1643 человек) составила 1,7 %.

Среди лиц, серопозитивных по антителам к core-антигенам ВГС и ВГВ, преобладал младший медицинский персонал (35,7 %), за ним следовали врачи (28,6 %) и средний медицинский персонал (25,0 %) с практически сопоставимой частотой выявления, наименьшая доля приходилась на прочий персонал (10,7 %). В группе младшего персонала, представленного санитарками, ранее вакцинированными против ГВ, средний возраст составил 52 года ±12,44 года (медианный возраст 51 год, квартили [46;62,25]). Примечательно, что 9 из 10 лиц данной когорты – это санитарки, работающие в одной медицинской организации – Каспийской ЦГБ. Данный факт позволяет предположить неудовлетворительные и небезопасные условия труда в подразделениях этой организации. Это предположение требует проведения контрольно-надзорных мероприятий, особенно в сфере обращения с медицинскими отходами, которые представляют наиболее реальную угрозу заражения парентеральными гепатитами для данной категории медицинских работников. Подтверждением истинности выявленного уровня заболеваемости среди санитарок Каспийской ЦГБ, не связанного с тем, что численность сотрудников в данном учреждении была больше, по сравнению с другими двумя медицинскими организациями, является тот факт, что из 192 санитарок Каспийской ЦГБ удельный

вес заболевших сочетанной формой ВГС-ВГВ составил 4,7 %, тогда как в Травматологическом центре Республики Дагестан этот показатель равнялся 1,6 % (1 из 63 санитарок), а в Сергокалинской ЦРБ ВГС-ВГВ ни у одной из 52 санитарок не выявлены маркеры инфицирования ВГС и ВГВ.

Среди обследованных врачей у восьми человек обнаружены серологические маркеры коинфекции ВГС-ВГВ, при этом семеро были привиты от ВГВ во временном диапозоне от 5 до 16 лет до момента обследования. Однако только у двоих из вакцинированных был зафиксирован протективный уровень anti-HBs (>10мМЕ/мл). Четверо из восьми относились к группе повышенного риска заражения парентеральными гепатитами (врач-лаборант, врач-травматолог, врач-гинеколог и врач-инфекционист). Средний возраст данной профессиональной группы составил 50 лет ± 10,58 (медианный возраст 54 года, квартили [34; 63,25]). Пятеро из восьми врачей являлись сотрудниками одной медицинской организации – Каспийской ЦГБ, трое – Травматологического центра Республики Дагестан. В Сергокалинской ЦРБ случаев одновременного выявления anti-HCV-core, anti-HCV-NS и anti-HBc не было.

Среди среднего медицинского персонала (медицинские сестры) выявлено 7 человек с коинфекцией ВГС-ВГВ. Средний возраст составил 44 года ± 8,55 (медианный возраст 45 лет, квартили [31,25; 54,5]). Шесть из них были вакцинированы против ГВ 13–16 лет назад, при этом у пяти сохранялся защитный уровень антител к HBs-антигену (>10мМЕ/мл). Примечательно, что четверо из семи медицинских сестер работали в Каспийской ЦГБ.

Среди прочего персонала у 3 человек выявлена сочетанное инфицирование ВГВ-ВГС, двоих из этих лиц можно отнести к группе повышенного риска парентерального инфицирования, а именно – биолога и уборщика служебных помещений. Средний возраст составил 50 лет ± 10,58 (медианный возраст 46 лет, квартили [42;62]). Все трое были привиты против ВГВ от 13 до 16 лет назад. У двоих обследованных уровень anti-HBs превышал защитный порог 10мМЕ/мл.

Эпидемиологическое расследование случаев заболеваний парентеральными гепатитами установило закономерность: в анамнезе всех медицинских работников имелись ситуации, связанные с нарушением целостности кожных покровов или слизистых.

Неблагоприятным фактором, усугубляющим риск, являлся дефицит медицинского персонала, особенно среднего звена, что предопределяло высокую рабочую нагрузку и интенсивность труда каждого сотрудника. Можно предположить, что инфицированию способствовали как значительный резервуар инфекции среди населения, так и погрешности в соблюдении противоэпидемических и профилактических мер, включающих экстренную обработку ран при травматизации острыми предметами, обеспеченность персонала средствами индивидуальной защиты (перчатками, щитками, спиртовыми кожными антисептиками и др).

Заключение

Таким образом, при скрининге на маркеры парентеральных вирусных гепатитов целесообразно проводить обследование на наличие anti-HBc и anti-HCV-core, что позволит выявлять не только лиц, страдающих скрытыми моноинфекциями ВГВ и ВГС, но коинфекцией ВГС-ВГВ. Этот подход обеспечит формирование когорты пациентов для дальнейшего углубленного клинического исследования с целью уточнения диагноза и своевременного оказания адекватной медицинской помощи.

Проведенное нами исследование позволяет выявлять пробелы в деятельности медицинских организаций, касающиеся профилактики заболеваемости среди сотрудников, связанные с их профессиональной деятельностью.

Литература

1. *Maqsood Q., Sumrin A., Iqbal M., et al. Hepatitis C virus/Hepatitis B virus coinfection: Current prospectives // Antivir Ther. 2023. Vol. 28. N 4:13596535231189643. doi: 10.1177/13596535231189643*
2. *Konstantinou D, Deutsch M. The spectrum of HBV/HCV coinfection: epidemiology, clinical characteristics, viralinteractions and management // Ann Gastroenterol. 2015. Vol. 28, N. P.221–228*
3. *Basnayake S, Easterbrook P. Wide variation in estimates of global prevalence and burden of chronic hepatitis B and C infection cited in published literature // J Viral Hepat 2016. Vol.23. N 7. P 545–559*
4. *Patoli BB, Patoli AA, Balani NK, et al. Molecular surveillance of HCV mono-infection and HCV-HBV co-infection in symptomatic population at Hyderabad, Pakistan // Afr Health Sci. 2018. Vol. 18. N 3. P. 531–538.*
5. *Obadahn O, Kamal SM. Hepatitis C Virus in Sub-Saharan Africa // In: Hepatitis C in Developing Countries. Amsterdam: Elsevier, 2018, P. 71–81. Doi:10.1016/B978-0-12-803233-6.00007-2.*
6. *Shah R., Agyei-Nkansah A., Alikah F. et. al., Hepatitis C Virus sub-Saharan Africa Network. Hepatitis C virus in sub-Saharan Africa: a long road to elimination // Lancet Gastroenterol Hepatol. 2021. N 6. Vol. 9. P. 693–694. doi: 10.1016/S2468-1253(21)00224-7.*
7. *Rashti R., Alavian S.M., Moradi Y., et al. Global prevalence of HCV and/or HBV coinfections among people who inject drugs and female sex workers who live with HIV/AIDS: A systematic review and meta-analysis // Arch Virol 2020. Vol 165. P. 1947–1958*
8. *McKee G., Butt Z.A., Wong S., et al. Syndemic characterization of HCV, HBV, and HIV co-infections in a large population based cohort study // EClinicalMedicine.2018.N.4-5. P. 99–108.*
9. *Храпунова И. А., Костинов М. П., Магомедова Н. А. и др. Уровень специфического иммуноглобулина к ядерному антигену вируса гепатита В в группах медицинских работников с разным риском парентерального инфицирования вирусным гепатитом В. Тихоокеанский медицинский журнал. 2025. №1. С.51–58. doi: 10.34215/1609-1175-2025-1-51-58*
10. *Магомедова Н. А., Костинов М. П., Храпунова И. А. и др. Уровень anti-HBs у медицинских работников, привитых против гепатита В. Инфекционные болезни. 2025. Т. 23, №11. С: 32–39. doi: 10.20953/1729-9225-2025-1-32-39*
11. *Вакцинация против гепатита В, гриппа и краснухи взрослых пациентов с хроническими заболеваниями. Костинов М. П., Зверева В. В., ред. М.: Медицина для всех, 2009.*
12. *Вакцинация взрослых – от стратегии к тактике. Руководство для врачей. Костинов М. П., ред. М.: Медицина для всех, 2020.*

13. Maqsood Q., Sumrin A., Iqbal M., et. al. Hepatitis C virus/Hepatitis B virus coinfection: Current prospectives // Antivir Ther. 2023. Vol. 28, N4:13596535231189643. doi: 10.1177/13596535231189643
14. WHO. Global hepatitis report 2017. Geneva: World Health Organization, 2017
15. Elseviers M.M., Arias-Guillén M., Gorke A., et. al. Sharps injuries amongst healthcare workers: review of incidence, transmissions and costs // J Ren Care. 2014. N 40. P.150–156. doi: 10.1111/jorc.12050.
16. Coppola N., De Pascalis S., Onorato L., et. al. Hepatitis B virus and hepatitis C virus infection in healthcare workers // World J Hepatol. 2016. Vol. 8, N 5, P:273–81. doi: 10.4254/wjh.v8.i5.273.
17. Immunization of health-care workers: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) and the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC) MMWR Recomm Rep. 1997. N. 46, P. 1–4.
18. Chikwendu A., Unikutelle H.L., Olumide A.T. Hepatitis B and C virus prevalence among patients and healthcare workers' prevention practices towards the viruses in a secondary healthcare facility in Northern Nigeria. Pan Afr Med J. 2023. 46:82. doi: 10.11604/pamj.2023.46.82.40530.
19. Coppola N., De Pascalis S., Onorato L., et.al. Hepatitis B virus and hepatitis C virus infection in healthcare workers // World J Hepatol. 2016. Vol. 8, N 5, P. 273–81. doi: 10.4254/wjh.v8.i5.273.
20. Mavilia M.G., Wu G.Y. HBV-HCV Coinfection: Viral Interactions, Management, and Viral Reactivation // J Clin Transl Hepatol. 2018. Vol. 6, N 3. P. 296–305. doi: 10.14218/JCTH.2018.00016.
21. Jamma S., Hussain G., Lau D.T. Current concepts of HBV/HCV coinfection: coexistence, but not necessarily in harmony // Curr Hepat Rep. 2010. N 9. P. 260–269. doi: 10.1007/s11901-010-0060-4
22. Pol S., Haour G., Fontaine H., et.al. The negative impact of HBV/HCV coinfection on cirrhosis and its consequences // Aliment Pharmacol Ther. 2017. N 46. P. 1054–1060. doi: 10.1111/apt.14352.

References

1. Maqsood Q., Sumrin A., Iqbal M., et al. Hepatitis C virus/Hepatitis B virus coinfection: Current prospectives // Antivir Ther. 2023. Vol. 28. N 4:13596535231189643. doi: 10.1177/13596535231189643
2. Konstantinou D, Deutsch M. The spectrum of HBV/HCV coinfection: epidemiology, clinical characteristics, viralinteractions and management // Ann Gastroenterol. 2015. Vol. 28, N. P.221–228
3. Basnayake S, Easterbrook P. Wide variation in estimates of global prevalence and burden of chronic hepatitis B and C infection cited in published literature // J Viral Hepat 2016. Vol.23. N 7. P 545–559
4. Patoli BB, Patoli AA, Balani NK, et al. Molecular surveillance of HCV mono-infection and HCV-HBV co-infection in symptomatic population at Hyderabad, Pakistan // Afr Health Sci. 2018. Vol. 18. N 3. P. 531–538.
5. Obadahn O, Kamal SM. Hepatitis C Virus in Sub-Saharan Africa // In: Hepatitis C in Developing Countries. Amsterdam: Elsevier, 2018, P. 71–81. Doi:10.1016/B978-0-12-803233-6.00007-2.
6. Shah R., Agyei-Nkansah A., Alikah F. et. al., Hepatitis C Virus sub-Saharan Africa Network. Hepatitis C virus in sub-Saharan Africa: a long road to elimination // Lancet Gastroenterol Hepatol. 2021. N 6. Vol. 9. P. 693–694. doi: 10.1016/S2468-1253(21)00224-7.
7. Rashti R., Alavian S.M., Moradi Y., et al. Global prevalence of HCV and/or HBV coinfections among people who inject drugs and female sex workers who live with HIV/AIDS: A systematic review and meta-analysis // Arch Virol 2020. Vol 165. P. 1947–1958
8. McKee G., Butt Z.A., Wong S., et al. Syndemic characterization of HCV, HBV, and HIV co-infections in a large population based cohort study // EClinicalMedicine.2018.N.4-5. P. 99–108.
9. Khrapunova I.A., Kostinov M.P., Magomedova N.A., et.al. Level of specific immunoglobulin to hepatitis B virus core antigen in groups of health care workers with different risk of parenteral viral hepatitis B infection. Pacific Medical Journal. 2025;1:51–58. doi: 10.34215/1609-1175 2025-1-51-58 (In Russ)
10. Magomedova N.A., Kostinov M.P., Khrapunova I.A., et.al. Anti-HBs levels in health care workers vaccinated against hepatitis B. Infekc. bolezni (Infectious Diseases). 2025; 23(1): 32–39. (In Russian). DOI: 10.20953/1729-9225-2025-1-32-39 (In Russ)
11. Vaktsinatsiya protiv gepatita B, grippa i krasnukhi vzroslykh patsientov s khronicheskimi zabolevaniyami. Pod red. Kostinova MP, Zvereva VV. M.: Meditsina dlya vsekh, 2009. (In Russian).
12. Vaktsinatsiya vzroslykh – ot strategii k taktike. Rukovodstvo dlya vrachei. Pod red. Kostinova MP. M.: Meditsina dlya vsekh, 2020. (In Russian)
13. Maqsood Q., Sumrin A., Iqbal M., et. al. Hepatitis C virus/Hepatitis B virus coinfection: Current prospectives // Antivir Ther. 2023. Vol. 28, N4:13596535231189643. doi: 10.1177/13596535231189643
14. WHO. Global hepatitis report 2017. Geneva: World Health Organization, 2017
15. Elseviers M.M., Arias-Guillén M., Gorke A., et. al. Sharps injuries amongst healthcare workers: review of incidence, transmissions and costs // J Ren Care. 2014. N 40. P.150–156. doi: 10.1111/jorc.12050.
16. Coppola N., De Pascalis S., Onorato L., et. al. Hepatitis B virus and hepatitis C virus infection in healthcare workers // World J Hepatol. 2016. Vol. 8, N 5, P:273–81. doi: 10.4254/wjh.v8.i5.273.
17. Immunization of health-care workers: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) and the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC) MMWR Recomm Rep. 1997. N. 46, P. 1–4.
18. Chikwendu A., Unikutelle H.L., Olumide A.T. Hepatitis B and C virus prevalence among patients and healthcare workers' prevention practices towards the viruses in a secondary healthcare facility in Northern Nigeria // Pan Afr Med J. 2023. 46:82. doi: 10.11604/pamj.2023.46.82.40530.
19. Coppola N., De Pascalis S., Onorato L., et.al. Hepatitis B virus and hepatitis C virus infection in healthcare workers // World J Hepatol. 2016. Vol. 8, N 5, P. 273–81. doi: 10.4254/wjh.v8.i5.273.
20. Mavilia M.G., Wu G.Y. HBV-HCV Coinfection: Viral Interactions, Management, and Viral Reactivation // J Clin Transl Hepatol. 2018. Vol. 6, N 3. P. 296–305. doi: 10.14218/JCTH.2018.00016.
21. Jamma S., Hussain G., Lau D.T. Current concepts of HBV/HCV coinfection: coexistence, but not necessarily in harmony // Curr Hepat Rep. 2010. N 9. P. 260–269. doi: 10.1007/s11901-010-0060-4
22. Pol S., Haour G., Fontaine H., et.al. The negative impact of HBV/HCV coinfection on cirrhosis and its consequences // Aliment Pharmacol Ther. 2017. N 46. P. 1054–1060. doi: 10.1111/apt.14352.

Об авторах

- **Михаил Петрович Костинов** – **д. м. н.,** профессор, член-корр. РАН, заведующий кафедрой эпидемиологии и современных технологий вакцинации Института профессионального образования ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский университет); главный научный сотрудник, заведующий лабораторией вакцинопрофилактики и иммунотерапии аллергических заболеваний ФГБНУ «Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова». +7 (495) 741-35-23, monolit.96@mail.ru. ORCID 0000-0002-5818-9569.
- **Наида Абдулхаликовна Магомедова** – ассистент кафедры социальной гигиены, организации надзора с курсом лабораторной диагностики ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. +7 (988) 301-42-40, khirasulova@mail.ru. ORCID ID 0009-0001-7110-7951.
- **Изабелла Абрамовна Храпунова** – д. м. н., профессор кафедры эпидемиологии и современных технологий вакцинации Института профессионального образования ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский университет); ведущий научный сотрудник лаборатории

About the Authors

- **Mikhail P. Kostinov** – Dr. Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Epidemiology and Modern Vaccination Technologies of the Professional Education Institute of the I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); Head of the Laboratory of Vaccine Prophylaxis and Immunotherapy of Allergic Diseases of the I.I. Mechnikov Research Institute of Vaccines and Serums. +7 (495) 741-35-23, monolit.96@mail.ru. ORCID 0000-0002-5818-9569.
- **Naida A. Magomedova** – Assistant Lecturer, Department of Social Hygiene, Organization of Surveillance, with a Course of Laboratory Diagnostics, Dagestan State Medical University, Ministry of Health of Russia, Makhachkala. +7 (988) 301-42-40, khirasulova@mail.ru. ORCID ID 0009-0001-7110-7951.
- **Isabella A. Khrapunova** – Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Epidemiology and Modern Vaccination Technologies of the Institute of Professional Education of the I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); Leading Researcher of the Laboratory for the Prevention of Infections Associated with the Provision of Medical Care of the Central

профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора. +7 (903) 711-08-55, izabella-khrapunva@rambler.ru. ORCID 0000-0001-9327-4163.

- **Андрей Викторович Линок** – к. м. н., доцент кафедры эпидемиологии и современных технологий вакцинации Института профессионального образования ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский университет) Министерства здравоохранения Российской Федерации; научный сотрудник лаборатории эпидемиологического анализа и мониторинга инфекционных заболеваний ФГБНУ «Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова». +7 (926) 157-97-07, linok_a_v@staff.sechenov.ru. ORCID 0000-0002-5980-8560.
- **Елена Юрьевна Малинникова** – д. м. н., доцент, заведующая кафедрой вирусологии ФГБОУ ДППО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России. +7 (977) 516-52-77, malinnikovaeyu@rmapo.ru. ORCID 0000-0002-5501-5707.
- **Людмила Николаевна Притворова** – к. м. н., ведущий научный сотрудник лаборатории клонирования вирусных геномов отдела вирусологии ФГБНУ «Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова». lexx294@yandex.by. ORCID 0000-0002-2997-8892.
- **Галина Ивановна Алаторцева** – к. б. н., заведующая лабораторией клонирования вирусных геномов отдела вирусологии ФГБНУ «Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова». alatortseva@gmail.com. ORCID 0000-0001-9887-4061.
- **Любовь Николаевна Нестеренко** – к. х. н., ведущий научный сотрудник лаборатории клонирования вирусных геномов отдела вирусологии ФГБНУ «Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова». lnnesterenko3001@gmail.com. ORCID 0000-0002-3825-3906.
- **Ирина Ильинична Амиантова** – научный сотрудник лаборатории клонирования вирусных геномов отдела вирусологии ФГБНУ «Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова». amianti@yandex.ru. ORCID 0000-0003-3483-0128.
- **Вера Васильевна Доценко** – к. б. н., старший научный сотрудник лаборатории клонирования вирусных геномов отдела вирусологии ФГБНУ «Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова». Verramal@gmail.com. ORCID 0000-0002-5866-944X.
- **Вера Юрьевна Кабаргин**а – научный сотрудник лаборатории клонирования вирусных геномов отдела вирусологии ФГБНУ «Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова». v.cabargina@yandex.ru. ORCID 0000-0002-8784-4497.
- **Валентина Борисовна Полищук** – к. м. н., ведущий научный сотрудник лаборатории вакцинопрофилактики и иммунотерапии аллергических заболеваний ФГБНУ «Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова». polischook@mail.ru. ORCID 0000-0003-0533-0909.
- **Марина Николаевна Локтионова** – к. м. н., доцент кафедры эпидемиологии и современных технологий вакцинации Института профессионального образования ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский университет); старший научный сотрудник лаборатории эпидемиологии природно-очаговых инфекций Федерального бюджетного учреждения науки Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии Роспотребнадзора. +7 (903) 618-37-96, m.lokt@mail.ru. ORCID 0000-0003-1332-519X.
- **Анастасия Алексеевна Бесшапошникова** – студентка 6-го курса лечебного факультета Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. +7 (961) 644-15-44, AnBessh7@yandex.ru. ORCID 0009-0007-8874-2365.

Поступила: 06.06.2025. Принята к печати: 25.06.2025.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

Research Institute of Epidemiology of Rospotrebnadzor. +7 (903) 711-08-55, izabella-khrapunva@rambler.ru. ORCID ID 0000-0001-9327-4163.

- **Andrey V. Linok** – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Epidemiology and Modern Vaccination Technologies of the Institute of Professional Education of the I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); research associate of the Laboratory for Epidemiological Analysis and Monitoring of Infectious Diseases of the I.I. Mechnikov Research Institute of Vaccines and Serums. +7 (926) 157-97-07, linok_a_v@staff.sechenov.ru. ORCID 0000-0002-5980-8560.
- **Elena Yu. Malinnikova** – Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of Virology of the FSBEI FPE RMACPE MOH Russia. +7 (977) 516-52-77, malinnikovaeyu@rmapo.ru. ORCID 0000-0002-5501-5707.
- **Lyudmila N. Pritvorova** – Cand. Sci. (Med.), senior researcher of the Laboratory of Viral Genome Cloning, Department of Virology, I.I. Mechnikov Research Institute of Vaccines and Sera. lexx294@yandex.by. ORCID 0000-0002-2997-8892.
- **Galina I. Alatortseva** – Cand. Sci. (Biol.), Head of the Laboratory of Viral Genome Cloning, Department of Virology I.I. Mechnikov Research Institute of Vaccines and Sera. alatortseva@gmail.com. ORCID 0000-0001-9887-4061.
- **Lyubov N. Nesterenko** – Cand. Sci. (Chem.), senior researcher of the Laboratory of Viral Genome Cloning, Department of Virology, I.I. Mechnikov Research Institute of Vaccines and Sera. lnnesterenko3001@gmail.com. ORCID 0000-0002-3825-3906.
- **Irina I. Amiantova** – researcher of the Laboratory of Viral Genome Cloning, Department of Virology, I.I. Mechnikov Research Institute of Vaccines and Sera. amianti@yandex.ru. ORCID 0000-0003-3483-0128.
- **Vera V. Dotsenko** – Cand. Sci. (Biol.), senior researcher of the Laboratory of Viral Genome Cloning, Department of Virology, I.I. Mechnikov Research Institute of Vaccines and Sera. Verramal@gmail.com. ORCID 0000-0002-5866-944X.
- **Vera Yu. Kabargina** – researcher of the Laboratory of Viral Genome Cloning, Department of Virology, I.I. Mechnikov Research Institute of Vaccines and Sera. v.cabargina@yandex.ru. ORCID 0000-0002-8784-4497.
- **Valentina B. Polishchuk** – Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher of the Laboratory of Vaccine Prophylaxis and Immunotherapy of Allergic Diseases of the I.I. Mechnikov Research Institute of Vaccines and Sera. polischook@mail.ru. ORCID 0000-0003-0533-0909.
- **Marina N. Loktionova** – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Epidemiology and Modern Vaccination Technologies of the Professional Education Institute of the I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); Senior Researcher at the Laboratory of Epidemiology of Natural Focal Infections of the Central Research Institute of Epidemiology of Rospotrebnadzor. +7 (903) 618-37-96, m.lokt@mail.ru. ORCID 0000-0003-1332-519X.
- **Anastasiya A. Besshaposhnikova** – 6th year student of the Faculty of Medicine of the Pirogov Russian National Research Medical University. +7 (961) 644-15-44, AnBessh7@yandex.ru. ORCID 0009-0007-8874-2365.

Received: 06.06.2025. Accepted: 25.06.2025.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.