



Научная статья

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОФИЛИ РИСКА ИНФИЦИРОВАНИЯ ГЕМОКОНТАКТНЫМИ ПАТОГЕНАМИ ПРИ ОКАЗАНИИ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

Н.И. Шулакова, А.В. Тутельян, В.Г. Акимкин

Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии, Российская Федерация, 111123,
г. Москва, ул. Новогиреевская, 3а

Возрастание рисков в профессиональной деятельности работников здравоохранения обуславливает актуальность изучения их здоровья, от которого зависит качество оказания медицинской помощи населению. Оказание медицинской помощи играет важную роль в передаче различных возбудителей инфекций с развитием инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП), как у пациентов, так и у медицинского персонала медицинских организаций (МО). В процессе профессиональной деятельности медицинские работники (МР) могут подвергаться риску не только заражения, но и передачи различных инфекционных агентов, являться источниками инфекции для восприимчивых пациентов и / или своих коллег.

Критический обзор литературы зарубежных авторов свидетельствует, что риск инфицирования медперсонала напрямую зависит от компетенции и профессионализма медицинского персонала (МП), а принимаемые им меры для собственной профилактики в конечном счете становятся мерами профилактики ИСМП пациентов. Разработка рекомендаций по управлению рисками передачи возбудителей гемоконтактных инфекций от медицинских работников к пациентам во время инвазивных процедур затруднена, в первую очередь, из-за ограниченности имеющихся научных данных. Особое место среди гемоконтактных патогенов принадлежит вирусу гепатита В (ВГВ). Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) в целях снижения риска передачи этой инфекции рекомендует три ключевые стратегии профилактики гепатита В (ГВ) у МР: доконтактная профилактика (вакцинация), постконтактная профилактика и соблюдение стандартных мер предосторожности.

Разработка в мире и Российской Федерации широкого спектра вакцинных препаратов против ГВ и их успешное применение позволили доказать, что элиминация передачи ВГВ от МР через контакт с биологическими жидкостями пациентов и наоборот может быть достигнута путем проведения специфической профилактики против этой инфекции. Защита, обеспечиваемая вакциной против ГВ, стала первым важным шагом в сокращении числа медработников, инфицированных HBV, снижении риска дальнейшей передачи этой инфекции пациентам МО.

Ключевые слова: медицинские работники, инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (ИСМП), риски инфицирования, вирусные гепатиты В и С, иммунизация, профилактика.

В современных условиях возрастание рисков в профессиональной деятельности работников здравоохранения определяет актуальность изучения их здоровья, которое в определенной степени определяет качество оказания медицинской помощи населению [1]. Обзор публикаций в научной медицинской литера-

туре отечественных и зарубежных авторов, посвященных изучению здоровья медицинских работников (МР), показал, что одной из основных причин заболеваемости данного контингента является специфика их профессиональной деятельности [2, 3]. По данным Роспотребнадзора, в 2022 году каждый седьмой работ-

© Шулакова Н.И., Тутельян А.В., Акимкин В.Г., 2025

Шулакова Надежда Ивановна – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (e-mail: shulakova.msk@mail.ru; тел.: 8 (495) 974-96-46; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7913-1991>).

Тутельян Алексей Викторович – академик РАН, доктор медицинских наук, руководитель лаборатории инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (e-mail: bio-tav@yandex.ru; тел.: 8 (495) 974-96-46; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2706-6689>).

Акимкин Василий Геннадьевич – академик РАН, доктор медицинских наук, профессор, директор (e-mail: crie@pcr.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4228-9044>).

ник в России, впервые получивший профессиональное заболевание, работал в сфере здравоохранения и социальных услуг¹. Показано, что по роду своей деятельности МР могут подвергаться воздействию различных неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса, среди которых значимое место принадлежит биологическому фактору².

Как известно, с инфекциями человечество знакомо еще со времени своего появления. Какие-то из них канули в небытие, на месте старых болезней появляются новые, и пока эта тенденция сохраняется, прибавляя в темпе [4]. Оказание медицинской помощи играет важную роль в передаче различных патогенов и развитии инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП). Известно более 300 возбудителей, которые способны обусловить возникновение инфекционного процесса при оказании медицинской помощи у МР и пациентов медицинских организаций. Предполагают, что больничная среда расценивается как чрезвычайно агрессивная микробиологическая сфера, где биологический фактор является одним из ведущих факторов риска. Литературные источники свидетельствуют, что в структуре профессиональной патологии работников здравоохранения ведущее место занимают заболевания инфекционной этиологии, на долю которых, по данным российских авторов, приходится 75–85 %. В первую очередь к ним следует отнести такие инфекции, как вирусные гепатиты и туберкулез [5, 6].

Передача инфекций от пациентов к медработникам широко освещена в мировой и отечественной научной литературе, установлен шанс передачи вирусов иммунодефицита человека (ВИЧ), гепатита В (ВГВ), гепатита С (ВГС) [7–10], цитомегаловируса, парвовируса В19, вируса простого герпеса и других микроорганизмов [10]. Значимый вклад в структуру заболеваемости медицинских работников вносят инфекции, передаваемые парентеральным путем. Работами отечественных авторов показано, что проблема внутрибольничного инфицирования медицинских работников вирусами гемоконтактных инфекций (ВГВ, ВГС, ВИЧ и др.) находится в тесной связи с заболеваемостью пациентов медицинских организаций (МО)³ [11]. Вирус гепатита В является одним из самых «заразных» из вирусов, передающихся через

кровь. Как известно, он может передаваться вертикальным (от матери к ребенку во время беременности, родов или грудного вскармливания) и горизонтальным (при контакте с инфицированной кровью или биологическими жидкостями, небезопасных инъекциях и инфицированных инструментах) путями. Учитывая частый контакт с кровью и биологическими жидкостями, медработники считаются группой высокого риска инфицирования HBV [12]. Распространенность ВГВ у медицинских работников в мире колеблется от 2,3 до 5,0 %, причем самые высокие показатели были зарегистрированы в Африке [12–14]. По данным проведенного метаанализа, распространенность ВГВ среди африканских медработников варьируется от 5,9 до 8,0 % [13, 15–17]. Одновременно с этим данные национального обследования здоровья и питания США (NHANES) не показали увеличения распространенности хронической инфекции HBV среди взрослых с медицинской профессией по сравнению с остальной выборкой [18]. Российская Федерация относится к умеренно эндемичным регионам по распространенности гепатитов В и С. К настоящему времени опубликован ряд работ отечественных авторов, касающихся изучения и оценки частоты выявления маркеров инфицирования ВГВ, а также напряженности и длительности сохранения поствакцинального иммунитета против ГВ у медицинских работников в регионах РФ с различной интенсивностью эпидемического процесса⁴ [19–25, 26]. Недавней работой коллектива авторов Санкт-Петербургского научно-исследовательского института эпидемиологии и микробиологии имени Пастера показана сравнительно низкая распространенность маркеров ГВ у медицинских работников (ДНК ВГВ выявлена у 2,34 % таких лиц) [26].

Известно, что в ходе осуществления профессиональной деятельности МР могут подвергаться высокому риску не только приобретения, но и передачи различных инфекционных агентов, т.е. быть источниками инфекции для восприимчивых пациентов и / или своих коллег⁵. В практике мирового здравоохранения зарегистрированы случаи передачи от МР к пациентам таких распространенных вакциноуправляемых инфекций, как коклюш, ветряная оспа, корь, эпидемический паротит, краснуха и ряд других [27]. При этом количество работ, касающихся потен-

¹ О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2022 году: Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2023. – 368 с.

² Гигиена труда медицинских работников: учебное пособие для студентов / Е.П. Лемешевская, Г.В. Куренкова, Е.В. Жукова; ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России, Кафедра гигиены труда и гигиены питания. – Иркутск: ИГМУ, 2018 – 86 с.

³ Безопасная больничная среда. Инфекционная безопасность. Внутрибольничная инфекция. Актуальность проблемы: методическое пособие / О.А. Яновская; ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России. – Иркутск: ИГМУ, 2014. – 65 с.

⁴ Профилактика внутрибольничного инфицирования медицинских работников: практическое руководство / Н.А. Семина, Е.П. Ковалева, В.Г. Акимкин, И.А. Храпунова, Е.П. Селькова. – М., 2006. – 152 с.

⁵ General recommendations on immunization: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) / A.T. Kroger, W.L. Atkinson, E.K. Marcuse, L.K. Pickering; Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) Centers for Disease Control and Prevention (CDC) // MMWR Recomm. Rep. – 2006. – Vol. 55, № RR–15. – P. 1–48.

циального риска передачи гемоконтактных патогенов от инфицированных МР к пациентам, в современной научной литературе ограничено.

Многие врачи, являясь «жертвами» своей профессиональной деятельности в плане инфицирования их HBV, представляли в дальнейшем потенциальную угрозу для пациентов, которым они проводили различные парентеральные процедуры [28]. Показано, что подтвержденная передача HBV пациентам от МР встречается достаточно редко в развитых системах мирового здравоохранения, но может быть более распространенной в развивающихся странах. Ранее риск заражения ВГВ при выполнении процедур, подверженных риску заражения, был высоким и в странах с высоким уровнем распространенности этой инфекции [28].

После открытия вируса ГВ (уже с начала 1970-х гг. прошлого столетия) поступали сообщения о передаче HBV от МР с высокой вирусемией пациентам во время хирургических вмешательств. Данные литературы показали, что в этот период по меньшей мере 69 медицинских работников, инфицированных гепатитом В или С, были причастны к передаче инфекций, однако эти данные, по мнению американских исследователей, еще недооценивали масштабы существующей проблемы [29]. V. Puro et al. [30] показано, что после того, как стало доступно тестирование на ГВ, по меньшей мере 52 зарегистрированных инфицированных ВГВ медработников могли быть источниками инфекции для более чем 500 пациентов. Авторы этой работы справедливо отмечают, что усилия по предотвращению передачи гемоконтактных инфекций от хирурга к пациенту должны быть сосредоточены не только на выяснении инфекционного статуса медработника, но и на устранении причин «кровяных» контактов. Последнее предусматривает использование в медицинских организациях (МО) менее инвазивных альтернативных процедур, изменение хирургической техники, применение усовершенствованных инструментов, усиленных перчаток, тупых игл для наложения швов и др. Эти меры, по мнению авторов, позволили бы свести к минимуму риск контакта с кровью, а следовательно, и риск передачи вируса от пациента к МР и наоборот.

Критический обзор литературы зарубежных авторов свидетельствует о том, что риск инфицирования медперсонала напрямую зависит от компетенции и профессионализма медицинского персонала, а меры, принимаемые ими для собственной профилактики, в конечном счете становятся мерами профилактики ИСМП пациентов [4]. В настоящее время имеются доказательства связи риска передачи от МР пациентам со стадией заболевания, дозой вируса и его инфекционностью, объемом и продолжительностью контакта с кровью, типом контакта с инфицирован-

ной кровью, степенью нарушения целостности кожного покрова или слизистых при травме (укол, порез, поверхностное повреждение и др.). Риск передачи также увеличивается, если МР является HBeAg-положительным с высокой вирусной нагрузкой HBV⁶ [27, 31]. Продолжительность HBeAg-положительной фазы важна для определения как пути передачи, так и клинического течения инфекции. Рядом зарубежных авторов доказано, что HBeAg-отрицательные МР могут быть вовлечены в передачу HBV пациентам, так как они могут иметь высокий уровень ДНК HBV, в связи с чем встает вопрос о необходимости контроля уровня ДНК ВГВ в крови не только у HBsAg-положительных, но HBeAg-отрицательных медработников [27, 32–36]. Еще в конце 90-х гг. прошлого столетия было доказано, что воздействие на неиммунного медработника травмы острыми предметами от пациента с HBeAg-положительным результатом несет вероятность передачи ВГВ [37]. В обзорной статье отечественных авторов [38] были проанализированы данные по эпидемиологии HBV-инфекции и показано, что распространенность HBeAg-негативного варианта гепатита составляет 83,5 %. У 63,3 % обследованных HBsAg-позитивных лиц в сыворотке крови обнаружена ДНК ВГВ, а высокая вирусная нагрузка определена у 20,0 % лиц. Отдельного внимания заслуживает вопрос зависимости риска передачи HBV от вирусной нагрузки МР [31, 36]. В некоторых европейских странах уровень вирусной нагрузки (от 200 до 20 000 МЕ/мл) используют как пороговый для решения вопроса о возможности выполнения HBsAg-позитивными медработниками процедур, сопряженных с возможностью распространения инфекции [39].

Как было отмечено выше, передача вирусов ВГВ и ВГС, ВИЧ между МР и пациентами может быть связана и с частотой контактов, способных привести к передаче возбудителей, а также распространенностью заболевания в популяции и эффективностью постконтактного лечения [18]. К числу факторов, влияющих на риск передачи гемоконтактных патогенов к пациентам от МР, следует отнести и тип выполняемых парентеральных процедур, используемые хирургические методы, клинический статус медиков, а также восприимчивость пациента к патогенам. Материалы литературного обзора итальянских авторов свидетельствовали, что риск передачи гемоконтактных патогенов от МР пациентам связан с определенными видами хирургических специальностей (акушерство и гинекология, ортопедия, кардиоторакальная хирургия и др.) [30]. Медицинские учреждения (МУ) могут играть значительную роль по передаче патогенов, передающихся через кровь при проведении различных инвазивных процедур, особенно когда соблюдение мер инфекционного контроля являлось «неоптимальным». Много-

⁶ Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Updated CDC recommendations for the management of hepatitis B virus-infected health-care providers and students // MMWR Recomm. Rep. – 2012. – Vol. 61, № RR–3. – P. 1–12.

численными исследованиями продемонстрировано, что проблемы в организации и проведении инфекционного контроля были основными факторами риска в МО. Имело место повторное использование шприцев и одноразовых флаконов для нескольких пациентов, применение одних и тех же игл для набора лекарственных препаратов из многодозовых флаконов, совместное использование инсулиновых ручек и другие нарушения [36, 40–47].

Опубликованные показатели потенциальной передачи ВГС от инфицированных медработников к пациентам в зарубежных источниках сильно варьируются (от 0,04 до 0,48 %), но могут быть выше среди медработников, связанных с внутривенным употреблением наркотиков [48]. Обзор зарубежных публикаций, в котором изучалась возможность передачи ВИЧ-инфекции пациентам от инфицированных МР, определил стоматологию как область особенно высокого риска. Как известно, бремя первой зарегистрированной в практике мирового здравоохранения передачи ВИЧ от инфицированного МР к пациенту также несла именно стоматология. Результаты проведенных молекулярно-эпидемиологических исследований (D. Bagg et al.) вспышечной заболеваемости было установлено, что стоматолог и шесть пациентов были инфицированы близкими штаммами ВИЧ. В связи с этим были разработаны рекомендации по предотвращению передачи патогенов, передающихся через кровь, пациентам во время инвазивных процедур, подверженных риску заражения [36, 37].

Разработка рекомендаций по управлению рисками передачи возбудителей гемоконтактных инфекций от медицинских работников к пациентам во время инвазивных процедур затруднена, в первую очередь, из-за ограниченности имеющихся научных данных [49, 50]. В связи с этим скрининг медработников на гепатиты В и С остается сложным и противоречивым вопросом, существуют значительные различия между североамериканским, британским и европейским подходами. В Соединенных Штатах Америки наиболее полное руководство предоставлено Центрами по контролю и профилактике заболеваний (CDC) и Американским обществом эпидемиологии здравоохранения (SHEA). Центры по контролю и профилактике заболеваний США (Centers for Disease Control and Prevention, CDC) не используют уровень ДНК ВГВ в сыворотке крови как критерий для ограничения проведения опасных в эпидемическом плане манипуляций⁷ [48]. В июле

2019 г. Соединенное Королевство опубликовало руководство по санитарной очистке и ведению медицинских работников, живущих с патогенами, передающимися через кровь, CDC выпустили информацию о тестировании и последующем наблюдении за медицинскими работниками, потенциально подверженными воздействию HCV⁸.

Этические проблемы, связанные с ограничениями в практике инфицированных медицинских работников вирусами, передающимися через кровь, продолжают привлекать все внимание ученых разных стран мира⁹ [50, 51–61]. Существует мало рекомендаций (и / или они носят противоречивый характер) относительно особенностей ограничения практики для медицинских работников, которые являются серопозитивными по гемоконтактным инфекциям [18]. Из многих работ, посвященных инфицированным ВГВ медработникам, практически ни в одной из них должным образом не рассматривался вопрос раскрытия серопозитивности как средства для продолжения практики инфицированными МР. В связи с этим возникает вопрос, должны ли медработники, о которых известно, что они являются серопозитивными к вирусу гепатита В, информировать пациентов о своем серологическом статусе до начала процедуры. Не вызывает сомнения, что попытки сформулировать национальную политику по данному вопросу должны учитывать интересы благополучия пациента и МР. Раскрытие этой информации позволило бы отдельным пациентам решать, выполнять ли процедуру инфицированному медработнику, основываясь на значимости риска инфицирования гемоконтактными патогенами для пациента.

В настоящее время в мире продолжают разрабатываться подходы к рассмотрению этических последствий раскрытия информации о серологическом статусе работников здравоохранения, в котором будут учитываться различные точки зрения заинтересованных сторон. Материалами Консенсусной конференции по инфицированным медицинским работникам еще в 1998 г. задокументировано, что ВГВ может передаваться от МР к пациенту, несмотря на полное соблюдение универсальных мер предосторожности и процедур инфекционного контроля [61]. Кроме того, было доказано, что воздействие на неиммунного медработника травмы острыми предметами от пациента с НВeAg-положительным результатом несет вероятность передачи ВГВ [37]. При этом риск передачи ВГВ неиммунизированным лицам может составлять 6–30 % [62]. Показано, что показатели сероконверсии после

⁷ CDC. Recommendations for preventing transmission of human immunodeficiency virus and hepatitis B virus to patients during exposure-prone invasive procedures // MMWR Recomm. Rep. – 1991. – Vol. 40, № RR–8. – P. 1–9; Screening and testing for hepatitis B virus infection: CDC Recommendations – United States, 2023 / E.E. Connors, L. Panagiotakopoulos, M.G. Hofmeister, P.R. Spradling, L.M. Hagan, A.M. Harris, J.S. Rogers-Brown, C. Wester [et al.] // MMWR Recomm. Rep. – 2023. – Vol. 72, № 1. – P. 1–25. DOI: 10.15585/mmwr.rr7201a1

⁸ Testing and Clinical Management of Health Care Personnel Potentially Exposed to Hepatitis C Virus – CDC Guidance, United States, 2020 / A.C. Moorman, M.A. de Perio, R. Goldschmidt, C. Chu, D. Kuhar, D.K. Henderson, S. Naggie, S. Kamili [et al.] // MMWR Recomm. Rep. – 2020. – Vol. 69, № 6. – P. 1–8. DOI: 10.15585.mmwr.rr6906a1

⁹ Там же.

контакта с вирусом у неиммунизированных лиц варьировались от 19–30 %, если исходный человек является НВeAg-положительным, и 5 %, если исходный человек является НВeAg-отрицательным [61].

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) в целях снижения риска передачи этой инфекции в настоящее время рекомендует три ключевые стратегии профилактики ВГВ у МР: доконтактная профилактика (вакцинация), постконтактная профилактика и соблюдение стандартных мер предосторожности [63]. Разработка в мире и Российской Федерации широкого спектра вакцинных препаратов против ГВ и их успешное применение позволили доказать, что элиминация передачи ВГВ от МР через контакт с биологическими жидкостями пациентов и наоборот может быть достигнута путем проведения специфической профилактики против этой инфекции [64]. Показано, что вакцина против ГВ и гамма-глобулин снижают риск на 90–95 % [62]. В настоящее время международные и национальные органы здравоохранения настоятельно рекомендуют вакцинацию против ГВ для всех медработников в качестве краеугольного камня охраны здоровья и безопасности труда. ВОЗ рекомендует всем медработникам пройти полный курс вакцинации против этой инфекции [65]. Однако, несмотря на существующие риски инфицирования в ходе проведения различных манипуляций при оказании медицинской помощи пациентам и связанных с ними аварийных ситуаций, охват прививками среди медицинских работников остается недостаточным. Имеющиеся данные свидетельствуют, что только 56,6 % медработников во всем мире полностью вакцинированы против данной инфекции, причем самые высокие показатели отмечаются в странах с высоким уровнем дохода [14]. В слаборазвитых и развивающихся странах он составляет всего лишь 18–39 % [62]. В Африке уровень критически низок и достигает 13,4 % [66]. В Гане, несмотря на то что 60,9 %

медработников получили хотя бы одну дозу, только 46,8 % завершили полный график вакцинации [63].

Для достижения высоких показателей охвата вакцинацией МР решающее значение имеет и приверженность их в отношении вакцинации. Данные литературы свидетельствуют, что достаточные знания и осведомленность об HBV-инфекции работников здравоохранения существенно влияют на их «вакцинальное» поведение [67], являясь предиктором намерений иммунизации против ГВ [60]. Показано, что частой причиной отказа МР от вакцинации является страх перед побочными эффектами [68], что свидетельствует о необходимости повышения уровня знаний данного контингента о гепатите В. Хотя в настоящее время показана положительная связь между знаниями о ВГВ и профилактическими практиками, такими как вакцинация [68, 69], ни в одном исследовании в доступной литературе напрямую не исследовалась связь между знаниями и намерением проведения вакцинации [69]. В связи с этим, по-видимому, необходимо более широкое, многофункциональное исследование с использованием логической статистики [12, 70].

В заключение необходимо отметить, что защита, обеспечиваемая вакциной против ГВ, стала первым важным шагом в сокращении числа медработников, инфицированных HBV, снижении риска дальнейшей передачи этой инфекции пациентам МО. Влияние новых противовирусных препаратов представляет собой следующую волну прогресса в отношении гемоконтактных патогенов, поскольку становятся доступными современные и эффективные схемы лечения и профилактики гемоконтактных инфекций.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Поволоцкая Н.В., Шкатова Е.Ю. Исследование распространенности основных факторов риска среди медицинских работников // Социальные аспекты здоровья населения: электронный научный журнал. – 2023. – Т. 69, № 5. – С. 12. DOI: 10.21045/2071-5021-2023-69-5-12
2. Гатиятуллина Л.Л. Состояние здоровья медицинских работников // Вестник современной клинической медицины. – 2016. – Т. 9, Вып. 3. – С. 69–75. DOI: 10.20969/VSKM.2016.9 (3).69-75
3. Состояние здоровья медицинских работников. Обзор литературы / Т.А. Ермолина, Н.А. Мартынова, А.Г. Калинин, С.В. Красильников // Вестник новых медицинских технологий. – 2012. – Т. XIX, № 3. – С. 197–200.
4. A critical review analysis of the issues arising out of the clinical practice by an infected health care worker / R.K. Vidua, N. Dubey, P.K. Agarwal, D.C. Bhargava, P. Pramanik // Clinical Ethics. – 2021. – Vol. 17, № 2. – P. 113–117. DOI: 10.1177/14777509211057249
5. Петрухин Н.Н. Профессиональная заболеваемость медработников в России и за рубежом (обзор литературы) // Гигиена и санитария. – 2021. – Т. 100, № 8. – С. 845–850. DOI: 10.47470/0016-9900-2021-100-8-845-850
6. Сметанин В.Н. Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи, у медицинских работников // Вестник современной клинической медицины. – 2019. – Т. 12, Вып. 6. – С. 59–65. DOI: 10.20969/VSKM.2019.12 (6).59-65
7. Honda H., Iwata K. Personal protective equipment and improving compliance among health care workers in high-risk settings // Curr. Opin. Infect. Dis. – 2016. – Vol. 29, № 4. – P. 400–406. DOI: 10.1097/qco.0000000000000280
8. Global occupational exposure to blood and body fluids among healthcare workers: systematic review and meta-analysis / D.A. Mengistu, G. Dirirsa, E. Mati, D.M. Ayele, K. Bayu, W. Deriba, F.K. Alemu, Y.M. Demmu [et al.] // Can. J. Infect. Dis. Med. Microbiol. – 2022. – Vol. 2022. – P. 5732046. DOI: 10.1155/2022/5732046
9. Global prevalence of percutaneous injuries among healthcare workers: a systematic review and meta-analysis / A. Auta, E.O. Adewuyi, A. Tor-Anyiin, J.P. Edor, G.T. Kureh, V. Khanal, E. Oga, D. Adeboye // Int. J. Epidemiol. – 2018. – Vol. 47, № 6. – P. 1972–1980. DOI: 10.1093/ije/dyy208

10. Determination of risk of infection with blood-borne pathogens following a needlestick injury in hospital workers / S. Wicker, J. Cinatl, A. Berger, H.W. Doerr, R. Gottschalk, H.F. Rabenau // *Ann. Occup. Hyg.* – 2008. – Vol. 52, № 7. – P. 615–622. DOI: 10.1093/annhyg/men044
11. Внутривенные инфекции: новые горизонты профилактики / В.К. Покровский, В.Г. Акимкин, Н.И. Брикко, Е.Б. Брусиная, Л.П. Зуева, О.В. Ковалишина, В.Л. Стасенко, А.В. Тутьян [и др.] // *Здравоохранение.* – 2011. – № 1. – С. 14–20.
12. Hepatitis B virus and hepatitis C virus infection in healthcare workers / N. Coppola, S. De Pascalis, L. Onorato, F. Calo, K. Sagnelli, E. Sagnelli // *World J. Hepatol.* – 2016. – Vol. 8, № 5. – P. 273–281. DOI: 10.4254/wjh.v8.i5.273
13. Seroprevalence of Hepatitis B Among Healthcare Workers in Asia and Africa and Its Association With Their Knowledge and Awareness: A Systematic Review and Meta-Analysis / N.H. Maamor, N.A. Muhamad, N.S. Mohd Dali, M.H.A. Mutalip, F.N. Leman, T. Aris, N.M. Lai, M.R.A. Hassan // *Front. Public Health.* – 2022. – Vol. 10. – P. 859350. DOI: 10.3389/fpubh.2022.859350
14. Global prevalence of hepatitis B virus serological markers among healthcare workers: a systematic review and meta-analysis / G. Mahamat, S. Kenmo, E.V. Akazong, J.T. Ebogo-Belobo, D.S. Mbagu, A. Bovo-Ngani, J.R. Foe-Essomba, M. Amougou-Atsama [et al.] // *World J. Hepatol.* – 2021. – Vol. 13, № 9. – P. 1190–1202. DOI: 10.4254/wjh.v13.i9.1190
15. Atlaw D., Sahledengle B., Tariku Z. Hepatitis B and C virus infection among healthcare workers in Africa: a systematic review and meta-analysis // *Environ. Health Prev. Med.* – 2021. – Vol. 26, № 1. – P. 61. DOI: 10.1186/s12199-021-00983-9
16. Senoo-Dogbey V.E., Armah D., Wuaku D.A. Hepatitis B infection prevention: Audit of selected healthcare facilities in the Greater Accra region, Ghana // *Infect. Prev. Pract.* – 2023. – Vol. 5, № 2. – P. 100284. DOI: 10.1016/j.infp.2023.100284
17. Senoo-Dogbey V.E., Wuaku D.A., Armah D. Seroprevalence of Hepatitis B virus infection and associated factors among health care workers in Southern Ghana // *IJID Reg.* – 2023. – Vol. 6. – P. 84–89. DOI: 10.1016/j.ijregi.2023.01.009
18. Barrigar D.L., Fligel D.C., Upshur R.E.G. Hepatitis B virus infected physicians and disclosure of transmission risks to patients: a critical analysis // *BMC Med. Ethics.* – 2001. – Vol. 2. – P. E4. DOI: 10.1186/1472-6939-2-4
19. Распространенность серологических и молекулярно-биологических маркеров ВИЧ-инфекции и вирусных гепатитов В и С среди медицинских работников / Е.В. Ануфриева, Ю.В. Останкова, Е.Н. Серикова, А.Н. Щемелев, В.С. Давыденко, Д.Э. Рейнгардт, Е.Б. Зуева, А.А. Тотолян // *Проблемы особо опасных инфекций.* – 2024. – № 4. – С. 54–62. DOI: 10.21055/0370-1069-2024-4-54-62
20. Частота выявления маркеров инфицирования вирусами парентеральных гепатитов среди медицинских работников в регионах Российской Федерации с различной интенсивностью эпидемического процесса / Г.Ю. Никитина, Т.А. Семенов, Т.П. Готвянская, И.Б. Хахаева, М.В. Коноплева, О.Г. Николаева, Л.В. Ярош, Л.К. Кожевникова, А.П. Сулов // *Клиническая микробиология и антимикробная терапия.* – 2017. – Т. 19, № 2. – С. 161–167.
21. Вирусные гепатиты В и С как профессиональные заболевания / Ф.М. Якупова, Р.В. Гарипова, Ф.С. Гилмуллина, Ю.М. Созинова, М.М. Загидов // *Медицинский вестник Юга России.* – 2022. – Т. 13, № 4. – С. 39–44. DOI: 10.21886/2219-8075-2022-13-439-44
22. Петрухин Н.Н., Андреев О.Н., Бойко И.В. Распространённость парентеральных вирусных гепатитов как профессионального заболевания у медицинских работников в Северо-Западном федеральном округе // *Медицина труда и промышленная экология.* – 2021. – Т. 61, № 5. – С. 324–329. DOI: 10.31089/1026-9428-2021-61-5-324-329
23. Вирусные гепатиты В и С в многопрофильном стационаре / Г.Ю. Никитина, Л.В. Ярош, Н.Б. Сипачева, Т.А. Семенов // *Актуальные вопросы эпидемиологии инфекционных болезней: сборник научных трудов.* – 2011. – Вып. 10. – С. 470–476.
24. Шульгина Н.И., Стасенко В.Л. Оценка длительности и напряженности поствакцинального гуморального иммунитета к гепатиту В у лиц декретированных групп // *Эпидемиология и вакцинопрофилактика.* – 2011. – № 1 (56). – С. 68–73.
25. Шахгильдян И.В., Михайлов М.И., Онищенко Г.Г. Парентеральные вирусные гепатиты (эпидемиология, диагностика, профилактика). – М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2003. – 384 с.
26. Овчинникова О.В., Сиротинская Е.К. Распространенность маркеров вирусных гепатитов В и С среди медицинского персонала многопрофильного лечебного учреждения // *Здоровье. Медицинская экология. Наука.* – 2015. – № 2 (60). – С. 78–82.
27. Sydnor E., Perl T.M. Healthcare providers as sources of vaccine-preventable diseases // *Vaccine.* – 2014. – Vol. 32, № 38. – P. 4814–4822. DOI: 10.1016/j.vaccine.2014.03.097
28. Gerlich W.H. Medical virology of hepatitis B: how it began and where we are now // *Virology.* – 2013. – Vol. 10. – P. 239. DOI: 10.1186/1743-422X-10-239
29. Carlson A.L., Perl T.M. Health care workers as source of Hepatitis B and C virus transmission // *Clin. Liver Dis.* – 2010. – Vol. 14, № 1. – P. 153–168. DOI: 10.1016/j.cld.2009.11.003
30. Puro V., Scognamiglio P., Ippolito G. Trasmissione di HIV, HBV o HCV da operatore sanitario infetto a paziente [HIV, HBV, or HCV transmission from infected health care workers to patients] // *Med. Lav.* – 2003. – Vol. 94, № 6. – P. 556–568.
31. Transmission of hepatitis B virus from an orthopedic surgeon with a high viral load / K.B. Enfield, U. Sharapov, K.K. Hall, J. Leiner, C.L. Berg, G. Xia, N.D. Thompson, L. Ganova-Raeva, C.D. Sifri // *Clin. Infect. Dis.* – 2013. – Vol. 56, № 2. – P. 218–224. DOI: 10.1093/cid/cis869
32. Transmission of hepatitis B virus from a vaccinated healthcare worker / I.F. Laurenson, D.G. Jones, N.F. Hallam, C.J.P. Saunders, D.M. Fraser, W.F. Carman // *J. Hosp. Infect.* – 2007. – Vol. 66, № 4. – P. 393–394. DOI: 10.1016/j.jhin.2007.05.001
33. Acute hepatitis B in two patients transmitted from an e-antigen negative cardiothoracic surgeon / P. Molyneux, T.M. Reid, I. Collacott, P.G. McIntyre, J.F. Dillon, R.B. Laing // *Commun. Dis. Public Health.* – 2000. – Vol. 3, № 4. – P. 250–252.
34. HBV DNA levels and transmission of hepatitis B by health care workers / S. Corden, A.L. Ballard, S. Ijaz, J.A.J. Barbara, N. Gilbert, R.J.C. Gilson, E.H. Boxall, R.S. Tedder // *J. Clin. Virol.* – 2003. – Vol. 27, № 1. – P. 52–58. DOI: 10.1016/s1386-6532(02)00127-0
35. Incident Investigation Teams and Others. Transmission of hepatitis B to patients from four infected surgeons without hepatitis B e antigen // *N. Engl. J. Med.* – 1997. – Vol. 336, № 3. – P. 178–184. DOI: 10.1056/NEJM199701163360304

36. No longer 'written off' – times have changed for the BBV-infected dental professional / D. Bagg, K. Roy, L. Hopps, I. Black, D. Croser, C. O'Halloran, F. Ncube // *Br. Dent. J.* – 2017. – Vol. 222, № 1. – P. 47–52. DOI: 10.1038/sj.bdj.2017.36
37. Galambos J.T. Transmission of hepatitis B from providers to patients: how big is the risk? // *Hepatology.* – 1986. – Vol. 6, № 2. – P. 320–325. DOI: 10.1002/hep.1840060228
38. Распространенность и лабораторная характеристика хронического гепатита В в Москве / С.Л. Вознесенский, Г.М. Кожевникова, В.П. Чуланов, В.П. Голуб // *Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы.* – 2014. – № 1. – С. 33–38.
39. Современные аспекты хронического гепатита В / Т. Шапиева, Ж.Б. Понежева, В.В. Макашова, Х.Г. Омарова // *Лечащий врач.* – 2019. – № 5. – С. 82–87.
40. Safe injection, infusion, medication vial, and point-of-care testing practices in health care (2025) / J. Ormsby, T. Wagner, R. Gupta, T. Millson, B. Phillips // *Am. J. Infect. Control.* – 2025. – Vol. 53, № 9. – P. 985–996. DOI: 10.1016/j.ajic.2025.05.001
41. Сацук А.В., Солопова Г.Г., Плоскирева А.А. Систематический обзор вспышек гемоконтактных инфекций (гепатиты В, С, ВИЧ), передающихся от пациента к пациенту при оказании медицинской помощи // *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии.* – 2021. – Т. 98, № 3. – С. 319–330. DOI: 10.36233/0372-9311-112
42. ASHP Guidelines on Preventing Diversion of Controlled Substances / J. Clark, T. Fera, C. Fortier, K. Gullickson, A. Hays, L. Murdaugh, R. Ogden, B. O'Neal [et al.] // *Am. J. Health Syst. Pharm.* – 2022. – Vol. 79, № 24. – P. 2279–2306. DOI: 10.1093/ajhp/zxac246
43. Bloodstream Infections With a Novel Nontuberculous Mycobacterium Involving 52 Outpatient Oncology Clinic Patients – Arkansas, 2018 / S.M. Labuda, K. Garner, M. Cima, H. Moulton-Meissner, A. Laufer Halpin, N. Charles-Toney, P. Yu, E. Bolton [et al.] // *Clin. Infect. Dis.* – 2020. – Vol. 71, № 7. – P. e178–e185. DOI: 10.1093/cid/ciz1120
44. A Large Outbreak of Hepatitis C Virus Infections in a Hemodialysis Clinic / D.B. Nguyen, J. Gutowski, M. Ghiselli, T. Cheng, S. Bel Hamdounia, A. Suryaprasad, F. Xu, H. Moulton-Meissner [et al.] // *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* – 2016. – Vol. 37, № 2. – P. 125–133. DOI: 10.1017/ice.2015.247
45. Hepatitis C Virus Potentially Transmitted by Opioid Drug Diversion from a Nurse – Washington, August 2017–March 2018 / H.N. Njuguna, D. Stinson, P. Montgomery, N. Turner, M. D'Angeli, J. Carr, S. Podczervinski, C. Wasserman [et al.] // *MMWR Morb. Mortal. Wkly Rep.* – 2019. – Vol. 68, № 16. – P. 374–376. DOI: 10.15585/mmwr.mm6816a3
46. Schaefer K., Perkins K.M., Perz J.F. Patient Notification Events Due to Syringe Reuse and Mishandling of Injectable Medications by Health Care Personnel–United States, 2012–2018: Summary and Recommended Actions for Prevention and Response // *Mayo Clin. Proc.* – 2020. – Vol. 95, № 2. – P. 243–254. DOI: 10.1016/j.mayocp.2019.08.024
47. Outbreak of hepatitis B and hepatitis C virus infections associated with a cardiology clinic, West Virginia, 2012–2014 / S.R. Tressler, M.C. Del Rosario, M.D. Kirby, A.N. Simmons, M.A. Scott, S. Ibrahim, J.C. Forbi, H. Thai [et al.] // *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* – 2021. – Vol. 42, № 12. – P. 1458–1463. DOI: 10.1017/ice.2021.31
48. Carlson A.L., Perl T.M. Health care workers as source of hepatitis B and C virus transmission // *Clin. Liver Dis.* – 2010. – Vol. 14, № 1. – P. 153–168. DOI: 10.1016/j.cld.2009.11.003
49. Knowledge, attitude and practice of healthcare workers on infection prevention and control in Ethiopia: A systematic review and meta-analysis / C.A. Wubneh, B.D. Mekonnen, T.G. Alemu, M.A. Techane, N.T. Assimamaw, G.M. Belay, T.T. Tamir, A.B. Muhye [et al.] // *PLoS One.* – 2024. – Vol. 19, № 9. – P. e0308348. DOI: 10.1371/journal.pone.0308348
50. Preventing bloodborne pathogen transmission from health-care workers to patients. The CDC perspective / D.M. Bell, C.N. Shapiro, C.A. Ciesielski, M.E. Chamberland // *Surg. Clin. North Am.* – 1995. – Vol. 75, № 6. – P. 1189–1203. DOI: 10.1016/s0039-6109(16)46791-5
51. Infectious health care workers: should patients be told? / O. Blatchford, S.J. O'Brien, M. Blatchford, A. Taylor // *J. Med. Ethics.* – 2000. – Vol. 26, № 1. – P. 27–33. DOI: 10.1136/jme.26.1.27
52. Discriminación y prejuicio. La influencia Del VIH/SIDA y la Hepatitis B en la actitud de los académicos en odontología / C.A.S. Garbín, B. Wakayama, T.A. Saliba, O. Saliba, A.J. Isper Garbin // *Revista Ciencias de la Salud.* – 2018. – Vol. 16, № 2. – P. 279–293. DOI: 10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.6770
53. Perry J.L., Pearson R.D., Jagger J. Infected health care workers and patient safety: a double standard // *Am. J. Infect. Control.* – 2006. – Vol. 34, № 5. – P. 313–319. DOI: 10.1016/j.ajic.2006.01.004
54. Blood-borne viruses in health care workers: prevention and treatment / S. Deuffic-Burban, E. Delarocque-Astagneau, D. Abiteboul, E. Bouvet, Y. Yazdanpanah // *J. Clin. Virol.* – 2011. – Vol. 52, № 1. – P. 4–10. DOI: 10.1016/j.jcv.2011.05.016
55. Sallam M., Khalil R. Contemporary Insights into Hepatitis C Virus: A Comprehensive Review // *Microorganisms.* – 2024. – Vol. 12, № 6. – P. 1035. DOI: 10.3390/microorganisms12061035
56. Senoo-Dogbey V.E., Ohene L.A., Wuaku D.A. Occupational exposure to Hepatitis B virus, disease burden and pathways for postexposure prophylaxis management: recommendations for healthcare workers in highly endemic settings // *Infect. Prev. Pract.* – 2024. – Vol. 6, № 2. – P. 100354. DOI: 10.1016/j.infpip.2024.100354
57. Challenges in coverage of future hepatitis C vaccines: Review and potential solutions / K. Gandhi, Y. Vijay, K. Page, H. Dahari, A. Gutfraind // *Vaccine.* – 2025. – Vol. 59. – P. 127256. DOI: 10.1016/j.vaccine.2025.127256
58. Senoo-Dogbey V.E., Klutsey E.E. Self-reported exposure to blood and body fluids and serological evidence of life-time exposure to hepatitis B virus among health care workers in Ghana: a cross-sectional study // *BMC Infect. Dis.* – 2024. – Vol. 24, № 1. – P. 968. DOI: 10.1186/s12879-024-09703-4
59. Prevalence of hepatitis B surface antibody among previously vaccinated healthcare workers in Tashkent, Uzbekistan / R. Ibragimov, D. Nabirova, A. Denebaeva, B. Kurbanov, R. Horth // *Human Vaccines & Immunotherapeutics.* – 2024. – Vol. 20, № 1. – P. 2435142. DOI: 10.1080/21645515.2024.2435142
60. Hepatitis B Virus Infection Knowledge as a Predictor of Vaccination Uptake Intentions Among Healthcare Workers in the Oti Region, Ghana / S. Tagbor, L.A. Ohene, C.A. Adjei, V.E. Senoo-Dogbey, J.M. Kyei // *SAGE Open Nurs.* – 2025. – Vol. 11. – P. 23779608251352409. DOI: 10.1177/23779608251352409
61. Proceedings of the Consensus Conference on Infected Health Care Worker Risk for transmission of bloodborne pathogens / Division of Nosocomial and Occupational Infections, Bureau of Infectious Diseases, Laboratory Center for

Disease Control, Health Protection Branch. Health Canada // Can. Commun. Dis. Rep. – 1998. – Vol. 24, Suppl. 4. – P. I–III, 1–25, I–III, 1–28.

62. Knowledge, attitude and practice of hepatitis B vaccination among clinical medical students at a medical college in Nepal / S. Bhattarai, M. Gyawali, S. Sapkota, D. Karki, S. Lamsal // *Europasian J. Med. Sci.* – 2020. – Vol. 2, № 2. – P. 17–23. DOI: 10.46405/ejms.v2i2.113

63. Completion of three-dose hepatitis B vaccination cycle and associated factors among health care workers in the Greater Accra Region of Ghana / V.E. Senoo-Dogbey, F. Anto, R. Quansah, A. Danso-Appiah // *PLoS One.* – 2024. – Vol. 19, № 4. – P. e0298771. DOI: 10.1371/journal.pone.0298771

64. Mungandi N., Makasa M., Musonda P. Hepatitis B vaccination coverage and the determinants of vaccination among health care workers in selected health facilities in Lusaka district, Zambia: an exploratory study // *Ann. Occup. Environ. Med.* – 2017. – Vol. 29. – P. 32. DOI: 10.1186/s40557-017-0191-y

65. Global hepatitis report 2024: action for access in low- and middle-income countries [Электронный ресурс] // WHO. – 2024. – URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240091672> (дата обращения: 02.08.2025).

66. Hepatitis B vaccination coverage among health-care workers in Africa: a systematic review and meta-analysis / A. Auta, E.O. Adewuyi, G.T. Kureh, N. Onoviran, D. Adeyoye // *Vaccine.* – 2018. – Vol. 36, № 32, Pt B. – P. 4851–4860. DOI: 10.1016/j.vaccine.2018.06.043

67. Knowledge, Attitudes, Intentions and Vaccine Hesitancy among Postpartum Mothers in a Region from the Northwest of Romania / K.F. Iova, D. Badau, M.D. Daina, K.L. Suteu, L.G. Daina // *Vaccines (Basel).* – 2023. – Vol. 11, № 12. – P. 1736. DOI: 10.3390/vaccines11121736

68. Influenza vaccination of healthcare workers: a literature review of attitudes and beliefs / F. Hofmann, S. Ferracin, G. Marsh, R. Dumas // *Infection.* – 2006. – Vol. 34, № 3. – P. 142–147. DOI: 10.1007/s15010-006-5109-5

69. Knowledge, attitude and prevalence of hepatitis B virus among healthcare workers: a cross-sectional, hospital-based study in Bamenda Health District, NWR, Cameroon / E.W. Akazong, C. Tume, R. Njouom, L. Ayong, V. Fondoh, J.-R. Kuiate // *BMJ Open.* – 2020. – Vol. 10, № 3. – P. e031075. DOI: 10.1136/bmjopen-2019-031075

70. Determinants of nurses' willingness to receive vaccines: Application of the health belief model / I.-H. Chen, S.-M. Hsu, J.-S.J. Wu, Y.-T. Wang, Y.-K. Lin, M.-H. Chung, P.-H. Huang, N.-F. Miao // *J. Clin. Nurs.* – 2019. – Vol. 28, № 19–20. – P. 3430–3440. DOI: 10.1111/jocn.14934

Шулакова Н.И., Тутельян А.В., Акимкин В.Г. Эпидемиологические профили риска инфицирования гемоконтактными патогенами при оказании медицинской помощи // *Анализ риска здоровью.* – 2025. – № 4. – С. 173–183. DOI: 10.21668/health.risk/2025.4.17

UDC 614.2, 614.3, 614.4

DOI: 10.21668/health.risk/2025.4.17.eng



Research article

EPIDEMIOLOGICAL RISK PROFILES FOR HEMOCONTACT INFECTIONS IN HEALTHCARE

N.I. Shulakova, A.V. Tutelyan, V.G. Akimkin

Central Research Institute of Epidemiology, 3a Novogireevskaya Str., Moscow, 111123, Russian Federation

Growing risks in occupational activities of healthcare workers determine the relevance of examining their health since healthcare quality largely depends on it. Healthcare provision plays an important role in transmission of various infectious agents resulting in healthcare-associated infections (HAIs), both in patients and in staff of healthcare organizations (HO). In their occupational activity, healthcare workers (HCWs) may be at risk not only of infection, but also of transmission of various infectious agents, be sources of infection for susceptible patients and/or their colleagues.

© Shulakova N.I., Tutelyan A.V., Akimkin V.G., 2025

Nadezhda I. Shulakova – Doctor of Medical Sciences, Leading Researcher at the Laboratory of Infections related to the Provision of Medical Care (e-mail: shulakova.msk@mail.ru; tel.: +7 (495) 974-96-46; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7913-1991>).

Alexey V. Tutelyan – Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Laboratory of Infections related to the Provision of Medical Care (e-mail: bio-tav@yandex.ru; tel.: +7 (495) 974-96-46; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2706-6689>).

Vasiliy G. Akimkin – Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, director (e-mail: crie@pcr.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4228-9044>).

A critical review of foreign literature sources indicates that the risk of infection among healthcare workers directly depends on their competence and proficiency and measures taken by them for their own protection ultimately become measures able to prevent HAIs among patients. It is rather difficult to develop guidelines on how to manage risks of transmission of hemocontact infection agents from healthcare workers to patients, first of all, due to limited available scientific evidence. The hepatitis B virus (HBV) holds a special place among hemocontact pathogens. In order to reduce the risk of HBV transmission, the World Health Organization (WHO) recommends three key strategies for HBV prevention in HCWs: pre-exposure prophylaxis (vaccination), post-exposure prophylaxis, and adherence to standard precautions.

A wide range of vaccines against HBV has been developed and successfully used in Russia and worldwide. This has given evidence that it is quite possible to eliminate HBV transmission from HCWs through contacts with patients' biological fluids and vice versa by using specific prevention against the infection. Protection provided by anti-HBV vaccines has become the first significant step in reducing the number of HCWs infected with HBV and the risk of further transmission of the infection to HO patients.

Keywords: healthcare workers, healthcare-associated infections (HAIs), risks of infection, viral hepatitis B and C, immunization, prevention.

References

1. Povolotskaya N.V., Shkatova E.Yu. Analyzing prevalence of main risk factors among health professionals. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya*, 2023, vol. 69, no. 5, pp. 12. DOI: 10.21045/2071-5021-2023-69-5-12 (in Russian).
2. Gatiyatullina L.L. Health status of medical professionals. *Vestnik sovremennoi klinicheskoi meditsiny*, 2016, vol. 9, iss. 3, pp. 69–75. DOI: 10.20969/VSKM.2016.9(3).69-75 (in Russian).
3. Yermolina T.A., Martynova N.A., Kalinin A.G., Krasilnikov S.V. Medical workers' state of health; literature review. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii*, 2012, vol. XIX, no. 3, pp. 197–200 (in Russian).
4. Vidua R.K., Dubey N., Agarwal P.K., Bhargava D.C., Pramanik P. A critical review analysis of the issues arising out of the clinical practice by an infected health care worker. *Clinical Ethics*, 2021, vol. 17, no. 2, pp. 113–117. DOI: 10.1177/14777509211057249
5. Petrukhin N.N. Prevalence of occupational morbidity among healthcare workers in the Russian Federation and abroad (literature review). *Gigiena i sanitariya*, 2021, vol. 100, no. 8, pp. 845–850. DOI: 10.47470/0016-9900-2021-100-8-845-850 (in Russian).
6. Smetanin V.N. Health care-associated infections in healthcare workers. *Vestnik sovremennoi klinicheskoi meditsiny*, 2019, vol. 12, iss. 6, pp. 59–65. DOI: 10.20969/VSKM.2019.12(6).59-65 (in Russian).
7. Honda H., Iwata K. Personal protective equipment and improving compliance among health care workers in high-risk settings. *Curr. Opin. Infect. Dis.*, 2016, vol. 29, no. 4, pp. 400–406. DOI: 10.1097/qco.0000000000000280
8. Mengistu D.A., Dirirsa G., Mati E., Ayele D.M., Bayu K., Deriba W., Alemu F.K., Demmu Y.M. [et al.]. Global occupational exposure to blood and body fluids among healthcare workers: systematic review and meta-analysis. *Can. J. Infect. Dis. Med. Microbiol.*, 2022, vol. 2022, pp. 5732046. DOI: 10.1155/2022/5732046
9. Auta A., Adewuyi E.O., Tor-Anyiin A., Edor J.P., Kureh G.T., Khanal V., Oga E., Adeyoye D. Global prevalence of percutaneous injuries among healthcare workers: a systematic review and meta-analysis. *Int. J. Epidemiol.*, 2018, vol. 47, no. 6, pp. 1972–1980. DOI: 10.1093/ije/dyy208
10. Wicker S., Cinatl J., Berger A., Doerr H.W., Gottschalk R., Rabenau H.F. Determination of risk of infection with blood-borne pathogens following a needlestick injury in hospital workers. *Ann. Occup. Hyg.*, 2008, vol. 52, no. 7, pp. 615–622. DOI: 10.1093/annhyg/men044
11. Pokrovskii V.K., Akimkin V.G., Briko N.I., Brusina E.B., Zueva L.P., Kovalishena O.V., Stasenko V.L., Tutel'yan A.V. [et al.]. Vnutribol'nichnye infektsii: novye gorizonty profilaktiki [Nosocomial infections: new horizons in prevention]. *Zdravookhraneniye*, 2011, no. 1, pp. 14–20 (in Russian).
12. Coppola N., De Pascalis S., Onorato L., Calo F., Sagnelli K., Sagnelli E. Hepatitis B virus and hepatitis C virus infection in healthcare workers. *World J. Hepatol.*, 2016, vol. 8, no. 5, pp. 273–281. DOI: 10.4254/wjh.v8.i5.273
13. Maamor N.H., Muhamad N.A., Mohd Dali N.S., Mutalip M.H.A., Leman F.N., Aris T., Lai N.M., Hassan M.R.A. Seroprevalence of Hepatitis B Among Healthcare Workers in Asia and Africa and Its Association With Their Knowledge and Awareness: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front. Public Health*, 2022, vol. 10, pp. 859350. DOI: 10.3389/fpubh.2022.859350
14. Mahamat G., Kenmo S., Akazong E.V., Ebogo-Belobo J.T., Mbaga D.S., Bovo-Nganji A., Foe-Essomba J.R., Amougou-Atsama M. [et al.]. Global prevalence of hepatitis B virus serological markers among healthcare workers: a systematic review and meta-analysis. *World J. Hepatol.*, 2021, vol. 13, no. 9, pp. 1190–1202. DOI: 10.4254/wjh.v13.i9.1190
15. Atlaw D., Sahiledengle B., Tariku Z. Hepatitis B and C virus infection among healthcare workers in Africa: a systematic review and meta-analysis. *Environ. Health Prev. Med.*, 2021, vol. 26, no. 1, pp. 61. DOI: 10.1186/s12199-021-00983-9
16. Senoo-Dogbey V.E., Armah D., Wuaku D.A. Hepatitis B infection prevention: Audit of selected healthcare facilities in the Greater Accra region, Ghana. *Infect. Prev. Pract.*, 2023, vol. 5, no. 2, pp. 100284. DOI: 10.1016/j.infpip.2023.100284
17. Senoo-Dogbey V.E., Wuaku D.A., Armah D. Seroprevalence of Hepatitis B virus infection and associated factors among health care workers in Southern Ghana. *IJID Reg.*, 2023, vol. 6, pp. 84–89. DOI: 10.1016/j.ijregi.2023.01.009
18. Barrigar D.L., Flagel D.C., Upshur R.E.G. Hepatitis B virus infected physicians and disclosure of transmission risks to patients: a critical analysis. *BMC Med. Ethics*, 2001, vol. 2, pp. E4. DOI: 10.1186/1472-6939-2-4
19. Anufrieva E.V., Ostankova Yu.V., Serikova E.N., Shchemelev A.N., Davydenko V.S., Reingardt D.E., Zueva E.B., Totolian A.A. Prevalence of Serological and Molecular-Biological HIV-Infection, HBV and HCV Markers among Medical Workers. *Problemy osobo opasnykh infektsii*, 2024, no. 4, pp. 54–62. DOI: 10.21055/0370-1069-2024-4-54-62 (in Russian).
20. Nikitina G.Yu., Semenenko T.A., Gotvyanskaya T.P., Hahaeva I.B., Konopleva M.V., Nikolaeva O.G., Yarosh L.V., Kozhevnikova L.K., Suslov A.P. The prevalence of parenteral hepatitis markers among the medical personnel in the Russian

Federation regions with different intensity of epidemic process. *Klinicheskaya mikrobiologiya i antimikrobnaya terapiya*, 2017, vol. 19, no. 2, pp. 161–167 (in Russian).

21. Yakupova F.M., Garipova R.V., Gilmullina F.S., Sozinova J.M., Zagidov M.M. Viral hepatitis B and C as occupational diseases. *Meditsinskii vestnik Yuga Rossii*, 2022, vol. 13, no. 4, pp. 39–44. DOI: 10.21886/2219-8075-2022-13-439-44 (in Russian).

22. Petrukhin N.N., Andreenko O.N., Boyko I.V. Prevalence of parenteral viral hepatitis as a professional disease in medical workers in the Northwestern Federal District. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*, 2021, vol. 61, no. 5, pp. 324–329. DOI: 10.31089/1026-9428-2021-61-5-324-329 (in Russian).

23. Nikitina G.Yu., Yarosh L.V., Sipacheva N.B., Semenenko T.A. Virusnye gepatity B i Ts v mnogoprofil'nom statsionare [Viral hepatitis B and C in a multidisciplinary hospital]. *Aktual'nye voprosy epidemiologii infektionnykh boleznei [Topical issues of epidemiology of infectious diseases]: collection of scientific papers*, 2011, iss. 10, pp. 470–476 (in Russian).

24. Shulgina N.I., Stasenko V.L. Assessment of duration and intensity of post-vaccination humoral immunity to hepatitis B patients decreed groups. *Epidemiologiya i vaktsinoprofilaktika*, 2011, no. 1 (56), pp. 68–73 (in Russian).

25. Shakhgildyan I.V., Mikhailov M.I., Onishchenko G.G. Parenteral'nye virusnye gepatity (epidemiologiya, diagnostika, profilaktika) [Parenteral viral hepatitis]. Moscow, GOU VUNMTs MZ RF Publ., 2003, 384 p. (in Russian).

26. Ovchinnikova O.V., Sirotinskaya E.K. Prevalence of markers of viral hepatitis B and C among the staff of the multidisciplinary medical hospital. *Zdorov'e. Meditsinskaya ekologiya. Nauka*, 2015, no. 2 (60), pp. 78–82 (in Russian).

27. Sydnor E., Perl T.M. Healthcare providers as sources of vaccine-preventable diseases. *Vaccine*, 2014, vol. 32, no. 38, pp. 4814–4822. DOI: 10.1016/j.vaccine.2014.03.097

28. Gerlich W.H. Medical virology of hepatitis B: how it began and where we are now. *Virol. J.*, 2013, vol. 10, pp. 239. DOI: 10.1186/1743-422X-10-239

29. Carlson A.L., Perl T.M. Health care workers as source of Hepatitis B and C virus transmission. *Clin. Liver Dis.*, 2010, vol. 14, no. 1, pp. 153–168. DOI: 10.1016/j.cld.2009.11.003

30. Puro V., Scognamiglio P., Ippolito G. Trasmissione di HIV, HBV o HCV da operatore sanitario infetto a paziente [HIV, HBV, or HCV transmission from infected health care workers to patient]. *Med. Lav.*, 2003, vol. 94, no. 6, pp. 556–568 (in Italian).

31. Enfield K.B., Sharapov U., Hall K.K., Leiner J., Berg C.L., Xia G., Thompson N.D., Ganova-Raeva L., Sifri C.D. Transmission of hepatitis B virus from an orthopedic surgeon with a high viral load. *Clin. Infect. Dis.*, 2013, vol. 56, no. 2, pp. 218–224. DOI: 10.1093/cid/cis869

32. Laurenson I.F., Jones D.G., Hallam N.F., Saunders C.J.P., Fraser D.M., Carman W.F. Transmission of hepatitis B virus from a vaccinated healthcare worker. *J. Hosp. Infect.*, 2007, vol. 66, no. 4, pp. 393–394. DOI: 10.1016/j.jhin.2007.05.001

33. Molyneaux P., Reid T.M., Collacott I., McIntyre P.G., Dillon J.F., Laing R.B. Acute hepatitis B in two patients transmitted from an e-antigen negative cardiothoracic surgeon. *Commun. Dis. Public Health*, 2000, vol. 3, no. 4, pp. 250–252.

34. Corden S., Ballard A.L., Ijaz S., Barbara J.A.J., Gilbert N., Gilson R.J.C., Boxall E.H., Tedder R.S. HBV DNA levels and transmission of hepatitis B by health care workers. *J. Clin. Virol.*, 2003, vol. 27, no. 1, pp. 52–58. DOI: 10.1016/s1386-6532(02)00127-0

35. Incident Investigation Teams and Others. Transmission of hepatitis B to patients from four infected surgeons without hepatitis B e antigen. *N. Engl. J. Med.*, 1997, vol. 336, no. 3, pp. 178–184. DOI: 10.1056/NEJM199701163360304

36. Bagg D., Roy K., Hopps L. et al. No longer 'written off' – times have changed for the BBV-infected dental professional. *Br. Dent. J.*, 2017, vol. 222, no. 1, pp. 47–52. DOI: 10.1038/sj.bdj.2017.36

37. Galambos J.T. Transmission of hepatitis B from providers to patients: how big is the risk? *Hepatology*, 1986, vol. 6, no. 2, pp. 320–325. DOI: 10.1002/hep.1840060228

38. Voznesensky S.L., Kozhevnikova G.M., Chulanov V.P., Golub V.P. The prevalence and laboratory characteristics of chronic hepatitis B in Moscow. *Epidemiologiya i infektionnyye bolezni. Aktual'nye voprosy*, 2014, no. 1, pp. 33–38 (in Russian).

39. Shapiyeva N.T., Ponezhova Zh.B., Makashova V.V., Omarova Kh.G. Modern aspects of chronic hepatitis B. *Lechashchii vrach*, 2019, no. 5, pp. 82–87 (in Russian).

40. Ormsby J., Wagner T., Gupta R., Millson T., Phillips B. Safe injection, infusion, medication vial, and point-of-care testing practices in health care (2025). *Am. J. Infect. Control*, 2025, vol. 53, no. 9, pp. 985–996. DOI: 10.1016/j.ajic.2025.05.001

41. 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. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii*, 2021, vol. 98, no. 3, pp. 319–330. DOI: 10.36233/0372-9311-112 (in Russian).

42. Clark J., Fera T., Fortier C., Gullickson K., Hays A., Murdaugh L., Ogden R., O'Neal B. [et al.]. ASHP Guidelines on Preventing Diversion of Controlled Substances. *Am. J. Health Syst. Pharm.*, 2022, vol. 79, no. 24, pp. 2279–2306. DOI: 10.1093/ajhp/zxac246

43. Labuda S.M., Garner K., Cima M., Moulton-Meissner H., Laufer Halpin A., Charles-Toney N., Yu P., Bolton E. [et al.]. Bloodstream Infections With a Novel Nontuberculous Mycobacterium Involving 52 Outpatient Oncology Clinic Patients – Arkansas, 2018. *Clin. Infect. Dis.*, 2020, vol. 71, no. 7, pp. e178–e185. DOI: 10.1093/cid/ciz1120

44. Nguyen D.B., Gutowski J., Ghiselli M., Cheng T., Bel Hamdounia S., Suryaprasad A., Xu F., Moulton-Meissner H. [et al.]. A Large Outbreak of Hepatitis C Virus Infections in a Hemodialysis Clinic. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.*, 2016, vol. 37, no. 2, pp. 125–133. DOI: 10.1017/ice.2015.247

45. Njuguna H.N., Stinson D., Montgomery P., Turner N., D'Angeli M., Carr J., Podczervinski S., Wasserman C. [et al.]. Hepatitis C Virus Potentially Transmitted by Opioid Drug Diversion from a Nurse – Washington, August 2017–March 2018. *MMWR Morb. Mortal. Wkly Rep.*, 2019, vol. 68, no. 16, pp. 374–376. DOI: 10.15585/mmwr.mm6816a3

46. Schaefer K., Perkins K.M., Perz J.F. Patient Notification Events Due to Syringe Reuse and Mishandling of Injectable Medications by Health Care Personnel–United States, 2012–2018: Summary and Recommended Actions for Prevention and Response. *Mayo Clin. Proc.*, 2020, vol. 95, no. 2, pp. 243–254. DOI: 10.1016/j.mayocp.2019.08.024

47. Tressler S.R., Del Rosario M.C., Kirby M.D., Simmons A.N., Scott M.A., Ibrahim S., Forbi J.C., Thai H. [et al.]. Outbreak of hepatitis B and hepatitis C virus infections associated with a cardiology clinic, West Virginia, 2012–2014. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.*, 2021, vol. 42, no. 12, pp. 1458–1463. DOI: 10.1017/ice.2021.31

48. Carlson A.L., Perl T.M. Health care workers as source of hepatitis B and C virus transmission. *Clin. Liver Dis.*, 2010, vol. 14, no. 1, pp. 153–168. DOI: 10.1016/j.cld.2009.11.003
49. Wubneh C.A., Mekonnen B.D., Alemu T.G., Techane M.A., Assimamaw N.T., Belay G.M., Tamir T.T., Muhye A.B. [et al.]. Knowledge, attitude and practice of healthcare workers on infection prevention and control in Ethiopia: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, 2024, vol. 19, no. 9, pp. e0308348. DOI: 10.1371/journal.pone.0308348
50. Bell D.M., Shapiro C.N., Ciesielski C.A., Chamberland M.E. Preventing bloodborne pathogen transmission from health-care workers to patients. The CDC perspective. *Surg. Clin. North Am.*, 1995, vol. 75, no. 6, pp. 1189–1203. DOI: 10.1016/s0039-6109(16)46791-5
51. Blatchford O., O'Brien S.J., Blatchford M., Taylor A. Infectious health care workers: should patients be told? *J. Med. Ethics*, 2000, vol. 26, no. 1, pp. 27–33. DOI: 10.1136/jme.26.1.27
52. Garbín C.A.S., Wakayama B., Saliba T.A., Saliba O., Isper Garbin A.J. Discriminación y prejuicio. La influencia Del VIH/SIDA y la Hepatitis B en la actitud de los académicos en odontología. *Revista Ciencias de la Salud*, 2018, vol. 16, no. 2, pp. 279–293. DOI: 10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.6770
53. Perry J.L., Pearson R.D., Jagger J. Infected health care workers and patient safety: a double standard. *Am. J. Infect. Control*, 2006, vol. 34, no. 5, pp. 313–319. DOI: 10.1016/j.ajic.2006.01.004
54. Deuffic-Burban S., Delarocque-Astagneau E., Abiteboul D., Bouvet E., Yazdanpanah Y. Blood-borne viruses in health care workers: prevention and treatment. *J. Clin. Virol.*, 2011, vol. 52, no. 1, pp. 4–10. DOI: 10.1016/j.jcv.2011.05.016
55. Sallam M., Khalil R. Contemporary Insights into Hepatitis C Virus: A Comprehensive Review. *Microorganisms*, 2024, vol. 12, no. 6, pp. 1035. DOI: 10.3390/microorganisms12061035
56. Senoo-Dogbey V.E., Ohene L.A., Wuaku D.A. Occupational exposure to Hepatitis B virus, disease burden and pathways for postexposure prophylaxis management: recommendations for healthcare workers in highly endemic settings. *Infect. Prev. Pract.*, 2024, vol. 6, no. 2, pp. 100354. DOI: 10.1016/j.infpip.2024.100354
57. Gandhi K., Vijay Y., Page K., Dahari H., Gutfraund A. Challenges in coverage of future hepatitis C vaccines: Review and potential solutions. *Vaccine*, 2025, vol. 59, pp. 127256. DOI: 10.1016/j.vaccine.2025.127256
58. Senoo-Dogbey V.E., Klutsey E.E. Self-reported exposure to blood and body fluids and serological evidence of life-time exposure to hepatitis B virus among health care workers in Ghana: a cross-sectional study. *BMC Infect. Dis.*, 2024, vol. 24, no. 1, pp. 968. DOI: 10.1186/s12879-024-09703-4
59. Ibragimov R., Nabirova D., Denebaeva A., Kurbanov B., Horth R. Prevalence of hepatitis B surface antibody among previously vaccinated healthcare workers in Tashkent, Uzbekistan Human. *Vaccines & Immunotherapeutics*, 2024, vol. 20, no. 1, pp. 2435142. DOI: 10.1080/21645515.2024.2435142
60. Tagbor S., Ohene L.A., Adjei C.A., Senoo-Dogbey V.E., Kyei J.M. Hepatitis B Virus Infection Knowledge as a Predictor of Vaccination Uptake Intentions Among Healthcare Workers in the Oti Region, Ghana. *SAGE Open Nurs.*, 2025, vol. 11, pp. 23779608251352409 DOI: 10.1177/23779608251352409
61. Division of Nosocomial and Occupational Infections, Bureau of Infectious Diseases, Laboratory Center for Disease Control, Health Protection Branch. Health Canada. Proceedings of the Consensus Conference on Infected Health Care Worker Risk for transmission of bloodborne pathogens. *Can. Commun. Dis. Rep.*, 1998, vol. 24, suppl. 4, pp. I–III, 1–25, I–III, 1–28.
62. Bhattarai S., Gyawali M., Sapkota S., Karki D., Lamsal S. Knowledge, attitude and practice of hepatitis B vaccination among clinical medical students at a medical college in Nepal. *Europasian J. Med. Sci.*, 2020, vol. 2, no. 2, pp. 17–23. DOI: 10.46405/ejms.v2i2.113
63. Senoo-Dogbey V.E., Anto F., Quansah R., Danso-Appiah A. Completion of three-dose hepatitis B vaccination cycle and associated factors among health care workers in the Greater Accra Region of Ghana. *PLoS One*, 2024, vol. 19, no. 4, pp. e0298771. DOI: 10.1371/journal.pone.0298771
64. Mungandi N., Makasa M., Musonda P. Hepatitis B vaccination coverage and the determinants of vaccination among health care workers in selected health facilities in Lusaka district, Zambia: an exploratory study. *Ann. Occup. Environ. Med.*, 2017, vol. 29, pp. 32. DOI: 10.1186/s40557-017-0191-y
65. Global hepatitis report 2024: action for access in low- and middle-income countries. *WHO*, 2024. Available at: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240091672> (August 02, 2025).
66. Auta A., Adewuyi E.O., Kureh G.T., Onoviran N., Adeloye D. Hepatitis B vaccination coverage among health-care workers in Africa: a systematic review and meta-analysis. *Vaccine*, 2018, vol. 36, no. 32, pt B, pp. 4851–4860. DOI: 10.1016/j.vaccine.2018.06.043
67. Iova K.F., Badau D., Daina M.D., Suteu K.L., Daina L.G. Knowledge, Attitudes, Intentions and Vaccine Hesitancy among Postpartum Mothers in a Region from the Northwest of Romania. *Vaccines (Basel)*, 2023, vol. 11, no. 12, pp. 1736. DOI: 10.3390/vaccines11121736
68. Hofmann F., Ferracin S., Marsh G., Dumas R. Influenza vaccination of healthcare workers: a literature review of attitudes and beliefs. *Infection*, 2006, vol. 34, no. 3, pp. 142–147. DOI: 10.1007/s15010-006-5109-5
69. Akazong E.W., Tume C., Njouom R., Ayong L., Fondoh V., Kuiate J.-R. Knowledge, attitude and prevalence of hepatitis B virus among healthcare workers: a cross-sectional, hospital-based study in Bamenda Health District, NWR, Cameroon. *BMJ Open*, 2020, vol. 10, no. 3, pp. e031075. DOI: 10.1136/bmjopen-2019-031075
70. Chen I.-H., Hsu S.-M., Wu J.-S.J., Wang Y.-T., Lin Y.-K., Chung M.-H., Huang P.-H., Miao N.-F. Determinants of nurses' willingness to receive vaccines: Application of the health belief model. *J. Clin. Nurs.*, 2019, vol. 28, no. 19–20, pp. 3430–3440. DOI: 10.1111/jocn.14934

Shulakova N.I., Tutelyan A.V., Akimkin V.G. Epidemiological risk profiles for hemocontact infections in healthcare. *Health Risk Analysis*, 2025, no. 4, pp. 173–183. DOI: 10.21668/health.risk/2025.4.17.eng

Получена: 25.09.2025

Одобрена: 09.10.2025

Принята к публикации: 26.12.2025