

© СОЛОМАЙ Т.В., СЕМЕНЕНКО Т.А., 2020

Читать
онлайнСоломай Т.В.^{1,2}, Семенов Т.А.^{3,4}

Предотвращение передачи в медицинских организациях инфекции, вызванной вирусом Эпштейна–Барр (обзор литературы)

¹Межрегиональное управление № 1 ФМБА России, 123182, Москва, Российская Федерация;²ФГБНУ «Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток имени И.И. Мечникова», 105064, Москва, Российская Федерация;³ФГБУ «Национальный исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии имени почётного академика Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России, 123098, Москва, Российская Федерация;⁴ФГАОУ ВО «Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)», 119048, Москва, Российская Федерация

С целью систематизации существующих методов, способов и средств неспецифической профилактики, направленных на предотвращение передачи вируса Эпштейна–Барр (ВЭБ) в медицинских организациях, проведён систематический анализ данных отечественной и зарубежной литературы. Сбор информации осуществляли с использованием библиографических баз данных Scopus, Web of Science, MedLine, The Cochrane Library, PubMed, RINCC, Cyberleninka. Всего использовано 52 источника, в том числе 30 отечественных и 22 зарубежных. Выявлен существенный объём исследований, подтверждающих актуальность ВЭБ-инфекции для разных направлений клинической медицины. В то же время ВЭБ до сих пор не рассматривается в качестве одного из возбудителей инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. Мероприятия, направленные на предотвращение путей передачи в медицинских организациях инфекции, вызванной ВЭБ, в большинстве случаев сходны с таковыми для других инфекций и должны проводиться с учётом действующих механизмов передачи и особенностей возбудителя. Пожизненная персистенция ВЭБ в организме человека, присутствие возбудителя в разных органах и тканях в период активной инфекции, полиморфизм клинических проявлений заболевания наряду с погрешностями в соблюдении дезинфекционно-стерилизационного режимов создают риск перекрёстного инфицирования в медицинских организациях различного профиля. Интенсивное внедрение в медицинскую практику современных, в том числе инвазивных методов диагностики и лечения, вспомогательных репродуктивных технологий, медицинского оборудования способствует появлению новых факторов передачи ВЭБ-инфекции и требует разработки стандартных протоколов их дезинфекции и стерилизации. Для повышения компетенций медицинского персонала необходимо более широкое внедрение обучающих мероприятий по вопросам проведения профилактических и противоэпидемических мероприятий в систему непрерывного медицинского образования.

Ключевые слова: вирус Эпштейна–Барр; механизм передачи; медицинские организации; мероприятия; предотвращение передачи; дезинфекция; обзор

Для цитирования: Соломай Т.В., Семенов Т.А. Предотвращение передачи в медицинских организациях инфекции, вызванной вирусом Эпштейна–Барр (обзор литературы). *Гигиена и санитария*. 2021; 100 (1): 36–41. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-1-36-41>

Для корреспонденции: Соломай Татьяна Валерьевна, канд. мед. наук, зам. руководителя, Межрегиональное управление № 1 ФМБА России, 123182, Москва; ст. науч. сотр., лаб. эпидемиологического анализа и мониторинга инфекционных заболеваний, ФГБНУ «НИИ вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова», 105064, Москва. E-mail: solomay@tambler.ru

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Благодарность. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Участие авторов: Соломай Т.В. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста; Семенов Т.А. — концепция и дизайн исследования, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Поступила 17.04.2020 / Принята к печати 05.11.2020 / Опубликовано 12.02.2021

Tatiana V. Solomay^{1,2}, Tatiana A. Semenko^{3,4}

Measures aimed at preventing in medical institutions the transmission of Epstein–Barr virus infection (review)

¹Interregional Department № 1 of the FMBA of Russia, Moscow, 123182, Russian Federation;²I.I. Mechnikov Research Institute of Vaccines and Serums, Moscow, 105064, Russian Federation;³N.F. Gamaleya National Research Center of Epidemiology and Microbiology, Moscow, 123098, Russian Federation;⁴I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, 119435, Russian Federation

To systematize the existing methods, techniques, and means of non-specific prevention transmission of the Epstein-Barr virus (EBV) in medical institutions, the authors perform a comprehensive analysis of data from domestic and foreign literature. Information was collected using Scopus, Web of Science, MedLine, the Cochrane Library, PubMed, RSCI, Cyberleninka. The analysis revealed data confirming the relevance of EBV infection for different areas of clinical medicine. Researchers do not classify EBV as a causative agent of diseases associated with medical care. Measures aimed at preventing transmission of EBV infection similar to those of other illnesses should consider the existing mechanisms of the transmission and the pathogen's characteristics. The lifetime persistence of EBV in the human body, the presence of the pathogen in various organs and tissues during the active infection, the polymorphism of clinical manifestations of the disease, along with errors in compliance with disinfection and sterilization regimes, create a risk of cross-infection in medical institutions of various profiles. Intensive introduction into medical practice of modern including invasive methods of diagnosis and treatment assisted reproductive technologies; medical equipment contributes to the emergence of new factors of transmission of EBV infection and requires the development of standard protocols for their disinfection and sterilization. To improve medical staff's competence it is necessary to introduce more widely training activities on preventive and anti-epidemic measures in the system of continuing medical education.

Keywords: Epstein-Barr virus; transmission mechanism; medical organizations; activities; transmission prevention; disinfection; overview

For citation: Solomay T.V., Semenko T.A. Measures aimed at preventing in medical institutions the transmission of Epstein–Barr virus infection. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2021; 100 (1): 36–41. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-1-36-41> (In Russ.)

For correspondence: *Tatiana V. Solomay*, MD, Ph.D., Deputy head, Interregional Department no. 1 of the FMBA of Russia, Moscow, 123182, Russian Federation; senior researcher, laboratory of epidemiological analysis and monitoring of infectious diseases, I.I. Mechnikov Research Institute of Vaccines and Serums, Moscow, 105064, Russian Federation. E-mail: solomay@rambler.ru

Information about the authors: Solomay T.V., <https://orcid.org/0000-0002-7040-7653>; Semenenko T.A., <https://orcid.org/0000-0002-6686-9011>

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Contribution of the authors: *Solomay T.V.*— research concept and design, material collection and processing, text writing; *Semenenko T.A.*— research concept and design, editing, approval of the final version and responsibility for the integrity of all parts of the article.

Received: April 17, 2020 / Accepted: November 05, 2020 / Published: February 12, 2021

Введение

Инфекция, вызванная вирусом Эпштейна–Барр (ВЭБ), распространена повсеместно и наносит значимый ущерб экономикам разных стран [1]. Отсутствие на настоящий момент средств специфической профилактики ВЭБ-инфекции не позволяет эффективно воздействовать на третье звено эпидемического процесса — восприимчивый контингент. В то же время успех профилактической и противозидемической работы заключается в её комплексности. В связи с этим мероприятия, направленные на источник инфекции и механизм передачи, а также неспецифическая профилактика в отношении восприимчивых лиц являются основным арсеналом для предотвращения распространения ВЭБ-инфекции.

В последние годы рост заболеваемости ВЭБ-инфекцией во многом связан с появлением дополнительных факторов передачи возбудителя [1]. Отечественными и зарубежными авторами показано, что внедрение в медицинскую практику различных современных, в том числе инвазивных технологий [2–7] наряду с погрешностями дезинфекционно-стерилизационных режимов или отсутствием разработанных методов обработки отдельных объектов, инструментов и оборудования [8–12] способствуют реализации активной искусственной передачи ВЭБ. В медицинских организациях мероприятия, направленные на разрыв механизма передачи, способны эффективно противостоять распространению инфекционных патогенов и являются основой профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи [13].

Целью данной работы стал анализ и систематизация мероприятий, направленных на предотвращение передачи ВЭБ в медицинских организациях.

Проведён систематический анализ данных отечественной и зарубежной литературы. Сбор информации осуществляли с использованием библиографических баз данных Scopus, WebofScience, MedLine, TheCochraneLibrary, PubMed, РИНЦ, Cyberleninka. Всего использовано 52 источника, в том числе 30 отечественных и 22 зарубежных.

Основная часть

Вирус Эпштейна–Барр (ВЭБ) — ДНК-содержащий вирус, относится к семейству *Herpesviridae*, подсемейству *γ-herpesviruses* (гамма-герпесвирусы), роду *Lymphocryptoviruses*. По своей структуре ВЭБ относится к оболочечным вирусам, что определяет его устойчивость во внешней среде, сопоставимую с вирусами гепатитов В и С [14–16].

Для ВЭБ-инфекции характерны одновременно несколько механизмов передачи. По мнению отечественных и зарубежных авторов, ведущим является аэрозольный, реализация которого обусловлена длительной персистенцией возбудителя в лимфоидной ткани нёбных миндалин, что подтверждается обнаружением вируса в носоглоточных смывах и слюне [17, 18].

Другой механизм передачи, характерный для ВЭБ-инфекции, — искусственный (искусственный). В естественных условиях не исключена реализация передачи ВЭБ при половом контакте и вертикально [17–19].

Возможность персистенции ВЭБ в клетках слизистой желудочно-кишечного тракта [12] не исключает наличие фекально-орального механизма передачи возбудителя.

Вышеперечисленные механизмы передачи ВЭБ-инфекции могут быть реализованы при осуществлении медицинской деятельности (см. таблицу).

Механизмы и приоритетные факторы передачи ВЭБ в медицинских организациях [20–22]

Механизм передачи	Фактор передачи	Структурные подразделения медицинских организаций, где возможна наиболее эффективная реализация передачи ВЭБ с участием перечисленных факторов
Аэрозольный	Воздух	Стоматологические кабинеты, смотровые оториноларингологических отделений, инфекционные кабинеты и отделения и др.
Артифициальный	Донорская кровь и её компоненты	Станции и отделения переливания крови, отделения стационаров, осуществляющие клиническое использование донорской крови и её компонентов
	Донорские органы, ткани и клетки	Отделения трансплантологии, гематологии, онкологии, экстракорпорального оплодотворения, банки хранения донорских органов, тканей и клеток и т. п.
	Биологические жидкости (слюна, слёзная жидкость, половые секреты, кровь, моча и др.) и контаминированные ими предметы, инструменты, оборудование (эндоскопы, хирургический, гинекологический, отоларингологический и стоматологический инструментарий, небулайзеры, влагалитические датчики аппаратов ультразвуковой диагностики, аппараты гемодиализа и др.), руки персонала	Отделения гемодиализа, эндоскопии, гинекологии, хирургии, урологии, стоматологии, физиотерапии, оториноларингологии, офтальмологии, ультразвуковой диагностики и др.
Фекально-оральный	Фекалии, контаминированные посуда, пищевые продукты, руки	Пищеблоки и буфетные стационары, санузлы

Mechanisms and priority factors of Epstein-Barr virus (EBV) transmission in medical institutions [20–22]

Transmission mechanisms	Transmission factor	Structural subdivisions of medical institutions where the most effective execution of the transfer of EBV with the participation of the listed factors is possible
Aerosol	Air	Dental offices, examination units of otorhinolaryngological departments, infectious disease rooms and departments, etc.
Artificial	Donor blood and its components	Departments of blood transfusion, departments of hospitals that carry out the clinical use of donor blood and its components
	Donor organs, tissues and cells	Departments of transplantology, hematology, oncology, in vitro fertilization, storage banks for donor organs, tissues and cells, etc.
	Biological fluids (saliva, lacrimal fluid, sexual secretions, blood, urine, etc.) and objects contaminated by them, instruments, equipment (endoscopes, surgical, gynecological, otolaryngological and dental instruments, nebulizers, vaginal sensors of ultrasound diagnostic devices, hemodialysis machines, etc.), staff hands	Departments of hemodialysis, endoscopy, gynecology, surgery, urology, dentistry, physiotherapy, otorhinolaryngology, ophthalmology, ultrasound diagnostics, etc.
Fecal-oral	Faeces, contaminated, dishes, food, hands	Catering units and canteen hospitals, bathrooms

К мероприятиям, направленным на уничтожение ВЭБ в воздухе помещений медицинских организаций, относятся очистка воздуха с помощью фильтров и обеззараживание воздуха. Исследования показали, что только комбинация этих методов может дать эффективный результат и обеспечить инфекционную безопасность [23, 24]. Основным методом обеззараживания воздуха является его облучение ультрафиолетом с использованием открытых и закрытых установок. Преимуществом обладают закрытые установки рециркуляторного типа, обеспечивающие непрерывную дезинфекцию на протяжении всего рабочего дня, а также импульсные ксеноновые ультрафиолетовые установки [25, 26].

Ультрафиолетовое облучение как физический метод дезинфекции используют не только для обработки воздуха. Например, в трансфузиологии показана высокая вирулицидная активность ультрафиолета в отношении оболочечных вирусов, в том числе вирусов герпеса, при облучении донорской плазмы [27]. Для патогенредукции донорской крови и её компонентов используют и другие методы, такие как обработка метиленовым синим, гамма-излучением [28–31], применение лейкофильтров [32].

Учитывая высокую частоту обнаружения вирусов герпеса, в том числе ВЭБ, в сперматозоидах [33, 34] на фоне интенсивного развития вспомогательных репродуктивных технологий возникает необходимость внедрения профилактических мероприятий в этой сфере медицинской деятельности. Наряду с предварительным обследованием доноров спермы практический интерес представляет поиск методов, направленных на патогенредукцию данного биологического материала. Поиск указанных методов актуален также в связи с возможностью перекрёстного инфицирования донорских сперматозоидов в процессе хранения, поскольку герпесвирусы сохраняют свою жизнеспособность при длительном нахождении в жидком азоте [2]. В этой связи представляется актуальным использование традиционных методов дезинфекции криохранилищ биоматериала, направленных на уничтожение ВЭБ и других вирусных патогенов [2]. На настоящий момент детальные требования к дезинфекции инструментов и оборудования, применяемого при оказании медицинской помощи в рамках вспомогательных репродуктивных технологий, не разработаны. Поиск рациональных методов дезинфекции в указанной ситуации должен быть основан как на эффективности уничтожения инфекционных агентов, так и на обеспечении безопасности и сохранности свойств половых клеток и эмбрионов человека.

Половые секреты могут являться факторами передачи ВЭБ также при проведении других медицинских манипуляций. Расширение использования одноразового инструментария в гинекологии и урологии способствует снижению риска внутрибольничного инфицирования. В то же время для некоторых элементов медицинского оборудования с высоким риском контаминации половыми секретами методы обеззараживания не разработаны или не внедрены в медицинскую практику.

Так, зарубежными авторами описана роль вагинальных датчиков аппаратов ультразвуковой диагностики в передаче различных патогенов, в том числе вирусов герпеса. Во всех случаях при проведении процедуры были использованы презервативы, тем не менее исследование смывов с поверхности датчиков после проведённой процедуры методом ПЦР показало, что генетический материал вируса Эпштейна–Барр, цитомегаловируса и папилломавируса был обнаружен на 5 (1,5%) из 336 датчиков. Результаты ПЦР-диагностики, проведённой после очистки и дезинфекции использованных датчиков, показали отсутствие исследуемых вирусных геномов, что свидетельствует о необходимости стандартизации методов обработки данных элементов оборудования [35].

Другим исследованием показано, что эффективность дезинфекции вагинальных датчиков с использованием специальных дезинфицирующих салфеток является низкоуровневой, поскольку не обеспечивает необходимую экспозицию. Дезинфекция методом погружения более эффективна, но сопряжена с рядом технических проблем, таких как невозможность полного погружения датчика ввиду его стационарного соединения с основным оборудованием; длительностью времени экспозиции, что неприемлемо при рутинных исследованиях; негативным воздействием ряда химических дезинфектантов на обрабатываемую поверхность; выделением компонентов дезинфектанта в воздух помещения. С учётом этих факторов разработана специальная настольная установка, процедура обеззараживания датчика в которой осуществляется за счёт создания в герметичной камере мелкодисперсного аэрозоля перекиси водорода. Процесс дезинфекции в такой установке полностью автоматизирован и контролируем и позволяет в течение 7 мин обеспечить уничтожение вирусных и бактериальных патогенов [36].

Реализация искусственного контактного механизма передачи ВЭБ представляется наиболее актуальной для медицинских организаций стоматологического профиля. Исследования, проведённые в Приморском крае, показали, что основными факторами передачи в стоматологических

клиниках являются контаминированные слюной руки персонала, полотенца для рук, смесители водопроводных кранов, рычаги управления, переключатели и иные рабочие поверхности бормашин и ламп освещения, ультразвуковой скейлер, светоотверждающая лампа и др. [37]. Кроме того, установлено, что несоблюдение режимов обработки стоматологических наконечников ставит их в один ряд с иными факторами передачи возбудителей инфекций [38], среди которых ВЭБ рассматривается как один из основных этиологических агентов заболеваний пародонта [39, 40]. Вышеизложенное требует не только оптимизации требований к обработке медицинского инструментария, оборудования и поверхностей, находящихся в зоне лечения, но и жесточеского контроля за их соблюдением [37, 38, 41].

Анализ результатов проверок соблюдения медицинскими организациями дезинфекционно-стерилизационного режима показал, что в число наиболее частых нарушений вошли проведение химической дезинфекции изделий медицинского назначения с неполным погружением в раствор, несоблюдение сроков и условий хранения стерильного инструментария. Среди прочих выявлялись факты использования нестерильного многоразового инструментария для проведения инвазивных процедур, отсутствие внутреннего контроля режимов дезинфекции, предстерилизационной очистки и стерилизации [42].

Отдельную проблему представляет обработка эндоскопического оборудования. Нестерильные эндоскопические вмешательства создают риск передачи ВЭБ, поскольку данный возбудитель поражает клетки преимущественно верхних отделов желудочно-кишечного тракта [43, 44]. Пациенты с острыми и хроническими гастритами и гастродуоденитами, язвами желудка и двенадцатиперстной кишки чаще других направляются лечащими врачами на гастрокопическое обследование. Многократные исследования выявили ряд характерных нарушений режимов обработки эндоскопов, основными причинами которых являются в первую очередь нехватка самого эндоскопического оборудования и оборудования для его обработки, а также отсутствие времени и компетенций персонала. Так, непроведение предварительной ручной очистки эндоскопа при последующем использовании моюще-дезинфекционных машин; использование моюще-дезинфекционного оборудования, не подключённого к системам водоснабжения и канализации, многократное использование одной порции воды для ополаскивания обрабатываемых изделий; непроведение теста на герметичность и др. существенно снижают качество обработки и повышают риск инфицирования [45, 46].

В последнее время в медицинскую практику вошли стационарные и портативные установки для дисперсного распыления лекарственных веществ с целью эффективного проникновения препаратов в дыхательные пути пациентов – небулайзеры. Чаще всего данное оборудование применяется при лечении таких заболеваний, как муковисцидоз, бронхиальная астма, респираторные инфекции, и широко используется в пульмонологической практике. Активная длительная персистенция ВЭБ в лимфоидной ткани верхних дыхательных путей способствует контаминации элементов небулайзера и перекрёстному инфицированию пациентов. Так, японскими медиками показано, что микроорганизмы, выделенные из проб, отобранных из дренажных трубок, рабочих водяных камер, генераторов и камер распыления небулайзеров, используемых в стационаре, идентичны таковым от пациентов. Углублённый анализ причин контаминации оборудования выявил наличие повреждённых диафрагм в используемом оборудовании. Введение мер по ограничению периода использования оборудования и рутинной проверки на разрыв диафрагмы в сочетании с тщательной дезинфекцией позволили достоверно снизить вероятность контаминации небулайзеров микроорганизмами [47]. В нашей стране стандартные протоколы обеспечения инфекционной безопасности при использовании данного оборудования в настоящий момент не внедрены.

Традиционно высокий риск инфицирования возбудителями гемоконтактных инфекций имеет место в отделениях гемодиализа. В Иране результаты обследования 84 пациентов, находящихся на гемодиализе, выявили высокую распространённость маркеров ВЭБ. Всего маркеры перенесённой инфекции имели 96,42% обследованных, при этом ДНК вируса методом ПЦР была выделена у 8,33% [48]. При ВЭБ-инфекции вирус поражает интерстициальную почечную ткань и может привести к почечной недостаточности, требующей проведения гемодиализа в острый период инфекционного процесса [49], что повышает риск перекрёстного инфицирования пациентов. Результаты систематического обзора сообщений о вспышках заболеваний в отделениях гемодиализа показали, что инфицирование происходит не только в результате некачественных процедур обработки аппаратов гемодиализа, но и при использовании многодозовых флаконов растворов, используемых для промывания венозного катетера [50].

Несмотря на то что контактный механизм передачи является более распространённым при реализации эпидемического процесса внутри медицинских организаций, нельзя недооценивать возможность фекально-оральной передачи ВЭБ. Для прерывания данного механизма передачи в стационарных отделениях клиник особое внимание должно уделяться текущей уборке и дезинфекции в помещениях пищеблока, буфетных, санитарных комнат. При этом должны соблюдаться режимы текущей профилактической дезинфекции в соответствии с требованиями санитарных правил и инструкциями к используемым препаратам. Режимы дезинфекции по эпидемическим показаниям должны устанавливаться незамедлительно при выявлении случаев острой ВЭБ-инфекции [13, 51].

В реализации как контактного, так и фекально-орального механизма передачи ВЭБ в медицинских организациях особую роль играют руки персонала, в соблюдении антисептических режимов обработки которых и надлежало использовать медицинских перчаток заложен успех профилактики [52].

Заключение

1. Проведённый систематический анализ данных отечественной и зарубежной литературы выявил существенный объём исследований, подтверждающих актуальность ВЭБ-инфекции для разных направлений клинической медицины. В то же время ВЭБ до сих пор не рассматривается в качестве одного из возбудителей инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи.

2. Мероприятия, направленные на предотвращение путей передачи в медицинских организациях инфекции, вызванной вирусом Эпштейна–Барр, в большинстве случаев сходны с таковыми для других инфекций и должны проводиться с учётом действующих механизмов передачи и особенностей возбудителя.

3. Пожизненная персистенция ВЭБ в организме человека, присутствие возбудителя в разных органах и тканях в период активной инфекции, полиморфизм клинических проявлений заболевания наряду с погрешностями в соблюдении дезинфекционно-стерилизационного режимов создают риск перекрёстного инфицирования в медицинских организациях различного профиля.

4. Интенсивное внедрение в медицинскую практику современных, в том числе инвазивных методов диагностики и лечения, вспомогательных репродуктивных технологий, медицинского оборудования способствует появлению новых факторов передачи ВЭБ-инфекции и требует разработки стандартных протоколов их дезинфекции и стерилизации.

5. Для повышения компетенций медицинского персонала необходимо более широкое внедрение обучающих мероприятий по вопросам проведения профилактических и противоэпидемических мероприятий в систему непрерывного медицинского образования.

Литература

(п. п. 3, 4, 6, 9–11, 18, 28–32, 35, 36, 39, 40, 43, 44, 47–50 см. References)

1. Соломай Т.В. Многолетняя динамика заболеваемости и территориальное распространение инфекционного мононуклеоза. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2019; 63(4): 186–92. <https://doi.org/10.18821/0044-197X-2019-63-4-186-192>
2. Петрова Е.В., Макарова Н.П., Курило Л.Ф. Биологическая безопасность образцов (сперматозоидов, ооцитов и эмбрионов человека) при длительном хранении в жидком азоте. *Андрология и генитальная хирургия*. 2013; 14(2): 40–5.
3. Амвросиева Т.В., Богущ З.Ф., Поклонская Н.Б. Этиология вирусных инфекций при трансплантации почки и алгоритм их лабораторной диагностики. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2015; 60(6): 37–40
4. Боговлянская А.А., Лаберко А.Л., Шелихова Л.Н., Шеховцова Ж.Б., Балашов Д.Н., Воронин К.А. и соавт. Герпесвирусные инфекции у реципиентов аллогенной трансплантации гемопоэтических стволовых клеток с TCRA β и CD19 деплецией: факторы риска и прогноз. *Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии*. 2017; 16(1): 10–21. <https://doi.org/10.24287/1726-1708-2017-16-1-10-21>
5. Полунина Н.В., Губанова М.Н., Жибурт Е.Б. Риск передачи инфекции при переливании крови. *Российский медицинский журнал*. 2016; 22(6): 284–6. <https://doi.org/10.18821/0869-2106-2016-22-6-284-286>
6. Вольнец Г.В., Хавкин А.И., Никонов Е.Л., Мурашкин В.Ю., Блат С.Ф. Эндоскопически визуализируемые изменения слизистой оболочки верхнего отдела пищеварительного тракта у детей в зависимости от инфекций *Helicobacter pylori* и Эпштейна–Барр. *Доказательная гастроэнтерология*. 2018; 7(2): 4–9.
7. Найговзина Н.Б., Попова А.Ю., Бирюкова Е.Е., Ежлова Е.Б., Игонина Е.П., Покровский В.И. и соавт. Оптимизация системы мер борьбы и профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи в Российской Федерации. *ОргЗдрав: Новости. Мнения. Обучение. Вестник ВШОУЗ*. 2018; (1): 17–26.
8. Шандала М.Г. Борьба с вирусными инфекциями как дезинфектологическая проблема. *Медицинские перспективы*. 2006; (3): 46–51.
9. Соломай Т.В., Семененко Т.А., Иванова М.Ю. Роль Эпштейна–Барр вирусной инфекции и гепатитов В и С в патологии печени. *Вопросы вирусологии*. 2019; 64(5): 215–20. <https://doi.org/10.36233/0507-4088-2019-64-5-215-220>
10. Соломай Т.В., Семененко Т.А. Вирусные гепатиты В, С и инфекционный мононуклеоз: эпидемиологическое сходство и различия. *Вопросы вирусологии*. 2020; 65(1): 27–34. <https://doi.org/10.36233/0507-4088-2020-65-1-27-34>
11. Щубелко Р.В., Зуйкова И.Н., Шульженко А.Е. Этиологические факторы часто рецидивирующих воспалительных заболеваний ротоглотки – первый шаг к пониманию проблемы. *Иммунология, аллергология, инфектология*. 2018; (1): 62–72.
12. Чигвинцева Е.А., Евстигнеева Н.П., Терских В.А. Обследование крови доноров на вирусы семейства *Herpesviridae*. В кн.: *Сборник научных трудов 1-го Российского конгресса дерматовенерологов*. СПб.; 2003: 22–3.
13. Покровский В.И., Пак С.Г., Брико Н.И., Данилкин Б.К. *Инфекционные болезни и эпидемиология: Учебник*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2007.
14. Белов А.Б. Вероятные перспективы развития экологической классификации инфекционных болезней человека по резервуарам возбудителей (взгляд эпидемиолога). *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2013; (1): 6–14.
15. Сергеев В.И. Механизмы передачи возбудителей и эколого-эпидемиологическая классификация инфекционных и паразитарных болезней человека (точка зрения). *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2012; (2): 4–9.
16. Наголкин А.В., Володина Е.В., Акимкин В.Г., Борисоглебская А.П., Сафатов А.С. Современный подход к обеззараживанию воздуха – метод инаktivации микроорганизмов. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2014; (6): 68–73.
17. Соломай Т.В. Роль организации воздухообмена, очистки и дезинфекции воздуха в лечебно-профилактических организациях в профилактике распространения инфекций с аэрогенным механизмом передачи. *Санитарный врач*. 2016; (2): 25–9.
18. Орлова О.А., Акимкин В.Г. Применение импульсных установок для обеззараживания воздуха. *Инфекция и иммунитет*. 2017; (S): 338.
19. Тутельян А.В., Орлова О.А., Акимкин В.Г. Оценка микробиологической эффективности применения импульсных ультрафиолетовых установок в амбулаторно-поликлинических учреждениях. *Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы*. 2019; (4): 12–5. <https://doi.org/10.18565/epidem.2019.9.4.12-5>
20. Жибурт Е.Б., Копченко Т.Г., Губанова М.Н. Инаktivация вирусов в дозе плазмы для переливания. *Трансфузиология*. 2008; 9(2): 36–48.
21. Куш А.А., Науменко В.А., Климова Р.Р., Тюленев Ю.А., Малолина Е.А. Герпесвирусная инфекция мужских гамет и бесплодие: от экспериментальных моделей к разработке клинических рекомендаций. *Вопросы вирусологии*. 2013; (S1): 132–44.
22. Евдокимов В.В., Науменко В.А., Тюленев Ю.А., Курило Л.Ф., Ковальчук В.П., Сорокина Т.М. и соавт. Количественная оценка ДНК вирусов папилломы человека высокого канцерогенного риска и герпесвирусов человека у мужчин при нарушении фертильности. *Вопросы вирусологии*. 2016; 61(2): 63–8. <https://doi.org/10.18821/0507-4088-2016-61-2-63-68>
23. Бектасова М.В., Шепарев А.А. Проблема внутрибольничных инфекций в стоматологических учреждениях Приморского края. *Евразийский союз ученых*. 2015; (10–1): 66–7.
24. Шумилов Б.Р., Косолапов В.П., Ростовцев В.В., Филиппова З.А. Современные аспекты решения проблемы бактериальной обсемененности различных составляющих стоматологического приёма. *Гигиена и санитария*. 2018; 97(8): 743–9. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-8-743-749>
25. Соломай Т.В., Каира А.Н. Гнойно-септические инфекции в стоматологии. *Санитарный врач*. 2011; (9): 8–13.
26. Иванова М.В. Частота нарушений дезинфекционно-стерилизационного режима медицинских организаций разного профиля. *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук*. 2015; (8–2): 119–20.
27. Гренкова Т.А., Селькова Е.П. Основные направления совершенствования системы эпидемиологической безопасности в эндоскопии. *Уральский медицинский журнал*. 2019; (11): 216–22. <https://doi.org/10.25694/URMJ.2019.11.31>
28. Голубкова А.А., Смирнова С.С., Борисевич Г.А. К вопросу соблюдения технологии обработки эндоскопов в медицинских организациях Свердловской области. *Инфекция и иммунитет*. 2017; (S): 765.
29. Голубков А.А. Экстренная (неотложная) дезинфекция воздуха и поверхностей помещений в комплексной системе инфекционной безопасности медицинских организаций. *Менеджер здравоохранения*. 2013; (7): 57–63.
30. Иванова Е.Б. Современные антисептические средства в профилактике инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. *Практическая медицина*. 2016; (5): 140–4.

References

1. Solomay T.V. Dynamics of morbidity and territorial spread of infectious mononucleosis. *Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii*. 2019; 63(4): 186–92. <https://doi.org/10.18821/0044-197X-2019-63-4-186-192> (in Russian)
2. Petrova E.V., Makarova N.P., Kurilo L.F. Biosafety samples (sperm, oocytes and embryos person) during prolonged storage in liquid nitrogen. *Andrologiya i genital'naya khirurgiya*. 2013; 14(2): 40–5. (in Russian)
3. Wang H., Zhang T.T., Qi J.Q., Chu T.T., Miao M., Qiu H.Y., et al. Incidence, risk factors, and clinical significance of Epstein–Barr virus reactivation in myelodysplastic syndrome after allogeneic haematopoietic stem cell transplantation. *Ann. Hematol.* 2019; 98(4): 987–96. <https://doi.org/10.1007/s00277-019-03603-3>
4. Rostaing L., Węclawiak H., Mengelle C., Kamar N. Viral infections after kidney transplantation. *Minerva Urol. Nefrol.* 2011; 63(1): 59–71.
5. Amvrosieva T.V., Bogush Z.F., Poklonskaya N.B. The etiology of viral infections under transplantation of kidney and algorithm of their diagnostic. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika*. 2015; 60(6): 37–40 (in Russian)
6. Al Khasawneh E., Araya C.E., Dharnidharka V.R. Missed viral surveillance testing visits associate with full blown viral diseases in children receiving kidney transplants. *Pediatr. Transplant.* 2013; 17(2): 1 29–32. <https://doi.org/10.1111/j.1399-3046.2012.01773.x>
7. Bogoyavlenskaya A.A., Laberko A.L., Shelikhova L.N., Shekhovtsova Zh.B., Balashov D.N., Voronin K.A., et al. Herpesvirus infection following allogeneic hematopoietic stem cell transplantation with TCRA β and CD19 depletion: risk factors and outcome. *Voprosy gematologii/onkologii i immunopatologii v pediatrii*. 2017; 16(1): 10–21. <https://doi.org/10.24287/1726-1708-2017-16-1-10-21> (in Russian)
8. Polunina N.V., Gubanov M.N., Zhiburt E.B. The risk of infection transfer during blood transfusion. *Rossiyskiy meditsinskiy zhurnal*. 2016; 22(6): 284–6. <https://doi.org/10.18821/0869-2106-2016-22-6-284-286> (in Russian)
9. Binshabaib M., ALHarthi S.S., Salehpoor D., Michelogiannakis D., Javed F. Contribution of herpesviruses in the progression of periodontal and peri-implant diseases in systemically healthy individuals. *Rev. Med. Virol.* 2018; 28(5): e1996. <https://doi.org/10.1002/rmv.1996>
10. Srivastava A.K., Shukla S., Srivastava P., Dhole T.N., Nayak M.T., Nayak A., et al. Real time detection and quantification of Epstein–Barr virus in different grades of oral gingivitis and periodontitis patients. *J. Exp. Ther. Oncol.* 2019; 13(1): 9–14.
11. Blankson P.K., Blankson H.N.A., Obeng-Nkrumah N., Turkson A.A., Tormeti D., Adamafo M., et al. Detection of herpes viruses in Ghanaian patients with periodontitis. *J. Investig. Clin. Dent.* 2019; 10(2): e12386. <https://doi.org/10.1111/jicd.12386>

Review article

12. Volynets G.V., Khavkin A.I., Nikonov E.L., Murashkin V.Yu., Blat S.F. The endoscopically visualized changes in the mucous membrane of the upper gastrointestinal tract of the children depending on *Helicobacter pylori* and Epstein-Barr. *Dokazatel'naya gastroenterologiya*. 2018; 7(2): 4–9. (in Russian)
13. Naygovzina N.B., Popova A.Yu., Biryukova E.E., Ezhlova E.B., Igonina E.P., Pokrovskiy V.I., et al. Optimization of the system of measures to control and prevent infections associated with the provision of medical care in the Russian Federation. *Orgzdrav: Novosti. Mneniya. Obuchenie. Vestnik VShOUZ*. 2018; (1): 17–26. (in Russian)
14. Shandala M.G. Fight with viral infections as a desinfectologic problem. *Medichni perspektivi*. 2006; (3): 46–51. (in Russian)
15. Solomay T.V., Semenenko T.A., Ivanova M.Yu. The role of Epstein-Barr viral infection and hepatitis B and C in liver pathology. *Voprosy virusologii*. 2019; 64(5): 215–20. <https://doi.org/10.36233/0507-4088-2019-64-5-215-220> (in Russian)
16. Solomay T.V., Semenenko T.A. Viral hepatitis B, C and infectious mononucleosis: epidemiological similarities and differences. *Voprosy virusologii*. 2020; 65(1): 27–34. <https://doi.org/10.36233/0507-4088-2020-65-1-27-34> (in Russian)
17. Shchubelko R.V., Zuykova I.N., Shul'zhenko A.E. Etiological factors of recurrent inflammatory diseases of the oropharynx – the first step to understanding the problem. *Immunologiya, allergologiya, infektologiya*. 2018; (1): 62–72. (in Russian)
18. Correia S., Bridges R., Wegner F., Venturini C., Palser A., Middeldorp J.M., et al. Sequence variation of Epstein-Barr virus: Viral types, geography, codon usage, and diseases. *J. Virol.* 2018; 92(22): e01132–18. <https://doi.org/10.1128/JVI.01132-18>
19. Chigvintseva E.A., Evstigneeva N.P., Tersikh V.A. Examination of blood donors for viruses of the Herpesviridae family. In: *Collection of scientific papers of the 1st Russian Congress of dermatovenerologists [Sbornik nauchnykh trudov 1-go Rossiyskogo kongressa dermatovenerologov]*. St. Petersburg; 2003: 22–3. (in Russian)
20. Pokrovskiy V.I., Pak S.G., Briko N.I., Danilkin B.K. *Infectious Diseases and Epidemiology: Textbook [Infektsionnye bolezni i epidemiologiya: Uchebnik]*. Moscow: GEOTAR-Media; 2007. (in Russian)
21. Belov A.B. Probable prospects for environmental classification of infectious diseases of humans based on the reservoir of pathogens (opinion of the epidemiologist). *Epidemiologiya i vaksino profilaktika*. 2013; (1): 6–14. (in Russian)
22. Sergevni V.I. Mechanisms of transmission and environmental epidemiological classification of infectious and parasitic diseases of humans (viewpoint). *Epidemiologiya i vaksino profilaktika*. 2012; (2): 4–9. (in Russian)
23. Nagolkin A.V., Volodina E.V., Akimkin V.G., Borisoglebskaya A.P., Safatov A.S. Modern approach to the decontamination of air – method of inactivation of microorganisms. *Epidemiologiya i vaksino profilaktika*. 2014; (6): 68–73. (in Russian)
24. Solomay T.V. The role of the organization of ventilation, air cleaning and disinfection in medical institutions in the prevention of the spread of infections with the airborne transmission mechanism. *Sanitarnyy vrach*. 2016; (2): 25–9. (in Russian)
25. Orlova O.A., Akimkin V.G. Application of pulse installations for air disinfection. *Infektsiya i immunitet*. 2017; (S): 338. (in Russian)
26. Tutel'yan A.V., Orlova O.A., Akimkin V.G. Evaluation of the microbiological efficiency of using pulsed ultraviolet light units in polyclinics. *Aktual'nye voprosy*. 2019; (4): 12–5. <https://doi.org/10.18565/epidem.2019.9.4.12-5> (in Russian)
27. Zhiburt E.B., Kopchenko T.G., Gubanova M.N. Inactivation of viruses in a plasma dose for transfusion. *Transfuziologiya*. 2008; 9(2): 36–48. (in Russian)
28. Schmidt M., Seifried E. Improving blood donor screening by nucleic acid technology (NAT). *ISBT Sci. Ser.* 2010; 5(1): 219–29. <https://doi.org/10.1111/j.1751-2824.2010.01410.x>
29. Prowse C.V., Murphy W.G. Kills 99% of known germs. *Transfusion*. 2010; 50(8): 1636–9. <https://doi.org/10.1111/j.1537-2995.2010.02776.x>
30. Jacquot C., Delaney M. Efforts toward elimination of infectious agents in blood products. *J. Intensive Care Med*. 2018; 33(10): 543–50. <https://doi.org/10.1177/0885066618756589>
31. Goodrich R.P., Custer B., Keil S., Busch M. Defining «adequate» pathogen reduction performance for transfused blood components. *Transfusion*. 2010; 50(8): 1827–37. <https://doi.org/10.1111/j.1537-2995.2010.02635.x>
32. Qu L., Rowe D.T., Donnenberg A.D., Griffin D.L., Triulzi D.J. Effect of storage and leukoreduction on lymphocytes and Epstein-Barr virus genomes in platelet concentrates. *Transfusion*. 2009; 49(8): 1580–3. <https://doi.org/10.1111/j.1537-2995.2009.02197.x>
33. Kuschch A.A., Naumenko V.A., Klimova R.R., Tyulenev Yu.A., Malolina E.A. Herpes virus infection of human gametes and male sterility: from experimental models to development of clinical recommendations. *Voprosy virusologii*. 2013; (S1): 132–44. (in Russian)
34. Evdokimov V.V., Naumenko V.A., Tyulenev Yu.A., Kurilo L.F., Kovalyk V.P., Sorokina T.M., et al. Quantitative DNA evaluation of the high carcinogenic risk of human papilloma viruses and human herpes viruses in males with fertility disorders. *Voprosy virusologii*. 2016; 61(2): 63–8. <https://doi.org/10.18821/0507-4088-2016-61-2-63-68> (in Russian)
35. Kac G., Podglajen I., Si-Mohamed A., Rodi A., Grataloup C., Meyer G. Evaluation of ultraviolet C for disinfection of endocavitary ultrasound transducers persistently contaminated despite probe covers. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 2010; 31(2): 165–70. <https://doi.org/10.1086/649794>
36. Merz E. Is transducer hygiene sufficient when vaginal probes are used in the clinical routine? *Ultraschall Med*. 2016; 37(2): 137–9. <https://doi.org/10.1055/s-0042-103605>
37. Bektasova M.V., Sheparev A.A. Problem nosocomial infections in dental facilities Primorye. *Evrasiyskiy soyuz uchenykh*. 2015; (10–1): 66–7. (in Russian)
38. Shumilovich B.R., Kosolapov V.P., Rostovtsev V.V., Filippova Z.A. Modern aspects of the solution of the problem of bacterial seedness of various components of the dental reception. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2018; 97(8): 743–9. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-8-743-749> (in Russian)
39. Gao Z., Lv J., Wang M. Epstein-Barr virus is associated with periodontal diseases: A meta-analysis based on 21 case-control studies. *Medicine (Baltimore)*. 2017; 96(6): e5980. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000005980>
40. Srivastava A.K., Shukla S., Srivastava P., Dhole T.N., Nayak M.T., Nayak A., et al. Real time detection and quantification of Epstein-Barr virus in different grades of oral gingivitis and periodontitis patients. *J. Exp. Ther. Oncol.* 2019; 13(1): 9–14.
41. Solomay T.V., Kaira A.N. Current issues of septic infections in dentistry. *Sanitarnyy vrach*. 2011; (9): 8–13. (in Russian)
42. Ivanova M.V. Frequency of violations of the disinfection and sterilization regime of medical organizations of various profiles. *Aktual'nye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk*. 2015; (8–2): 119–20. (in Russian)
43. Wanwimonsuk S., Thitiwanichpiwong P., Keelawat S., Mutirangura A., Kitkumthorn N. Distribution of the Epstein-Barr virus in the normal stomach and gastric lesions in Thai population. *J. Med. Virol.* 2019; 91(3): 444–9. <https://doi.org/10.1002/jmv.25318>
44. Yamamoto S., Sakai Y. Acute gastritis caused by concurrent infection with Epstein-Barr virus and cytomegalovirus in an immunocompetent adult. *Clin. J. Gastroenterol.* 2019; 12(3): 274–8. <https://doi.org/10.1007/s12328-018-0924-7>
45. Grenkova T.A., Sel'kova E.P. The main directions of endoscopy epidemiological safety system improvement. *Ural'skiy meditsinskiy zhurnal*. 2019; (11): 216–22. <https://doi.org/10.25694/URMJ.2019.11.31> (in Russian)
46. Golubkova A.A., Smirnova S.S., Borisevich G.A. On the issue of compliance with endoscope processing technology in medical organizations of the Sverdlovsk region. Infection and immunity. *Infektsiya i immunitet*. 2017; (S): 765. (in Russian)
47. Ida Y., Ohnishi H., Araki K., Saito R., Kawai S., Watanabe T. Efficient management and maintenance of ultrasonic nebulizers to prevent microbial contamination. *World J. Methodol.* 2016; 6(1): 126–32. <https://doi.org/10.5662/wjm.v6.i1.126>
48. Samiei R.N., Mahmoudvand S., Shokri S., Makvandi M., Shahbazian H., Pirmoradi R., et al. The frequency of Epstein-Barr among hemodialysis patients, Ahvaz, Iran. *Iran. J. Microbiol.* 2019; 11(1): 75–9.
49. Brkovic N., Jorgensen K.R., Rosenbaek J.B., Pedersen E.B. Acute oliguric renal failure and haemolytic anaemia following infectious mononucleosis. *Ugeskr. Laeger*. 2015; 177(46): V07150609. (in Danish)
50. Fabrizi F., Messa P. Transmission of hepatitis C virus in dialysis units: a systematic review of reports on outbreaks. *Int. J. Artif. Organs*. 2015; 38(9): 471–80. <https://doi.org/10.5301/ijao.5000437>
51. Golubtsov A.A. Emergency disinfection of air and living surfaces in a complex system of infection security of medical organizations. *Menedzher zdavookhraneniya*. 2013; (7): 57–63. (in Russian)
52. Ivanova E.B. Modern antiseptic drugs in prevention of nosocomial infections. *Prakticheskaya meditsina*. 2016; (5): 140–4. (in Russian)