

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ
ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЭПИДЕМИОЛОГИИ И МИКРОБИОЛОГИИ
ИМ. АКАДЕМИКА И.Н. БЛОХИНОЙ»

Новоселова А.А., Полянина А.В.

**Эпидемиологическая характеристика
парентеральных вирусных гепатитов в лечебно-
профилактических/медицинских организациях**

Аналитический обзор

Нижний Новгород, 2024

Эпидемиологическая характеристика парентеральных вирусных гепатитов в лечебно-профилактических/медицинских организациях. Аналитический обзор. Нижний Новгород: ФБУН ННИИЭМ им. академика И.Н. Блохиной Роспотребнадзора, 2024. – 59 с.

Аналитический обзор предназначен для специалистов органов и организаций Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, а также для специалистов медицинских организаций, образовательных организаций медицинского профиля и научно-исследовательских учреждений.

Авторы аналитического обзора – сотрудники ФБУН ННИИЭМ им. академика И.Н. Блохиной Роспотребнадзора: Новоселова А.А., м.н.с. лабораторией эпидемиологии вирусных гепатитов, Полянина А.В., к.м.н., в.н.с. – зав. лабораторией эпидемиологии вирусных гепатитов.

Одобен решением Учёного совета ФБУН ННИИЭМ им. академика И.Н. Блохиной Роспотребнадзора (протокол № 6 от 27 июня 2024 г.).

Рецензенты:

– Бруснигина Нина Федоровна, к.м.н., доцент, в.н.с. – зав. лабораторией метагеномики и молекулярной индикации патогенов ФБУН ННИИЭМ им. академика И.Н. Блохиной Роспотребнадзора;

– Новикова Надежда Алексеевна, д.б.н., профессор, в.н.с. – зав. лаборатории молекулярной эпидемиологии вирусных инфекций ФБУН ННИИЭМ им. академика И.Н. Блохиной Роспотребнадзора.

Список сокращений

анти-ВГС	- суммарные антитела к вирусу гепатита С
анти-НВs	- антитела к НВsАg вируса гепатита В
НВsАg	- поверхностный антиген вируса гепатита В
анти-НВcore sum	- суммарные антитела к НВсАg
анти-НВcore IgM	- антитела к НВсАg иммуноглобулинов класса М
анти-НВе IgG	- антитела к НВеАg иммуноглобулинов класса G
НВcoreАg/ НВсАg	- ядерный антиген вируса гепатита В
НВеАg	- секреторная форма НВcoreАg вируса гепатита В
ВГВ	- вирус гепатита В
ВГС	- вирус гепатита С
ВЗК	- воспалительные заболевания кишечника
ВОЗ	- Всемирная организация здравоохранения
ГВ	- гепатит В
ГС	- гепатит С
ГЦК	- гепатоцеллюлярная карцинома
ДНК	- дезоксирибонуклеиновая кислота
ЕС/ЕЭЗ	- Европейский Союз/Европейская экономическая зона
ИСМП	- инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи
МО	- медицинская организация
Н.О.	- нуклеотидные основания
ОГВ	- острый гепатит В
ОГС	- острый гепатит С
окГВ	- оккультный гепатит В
ПВГ	- парентеральные вирусные гепатиты
РНК	- рибонуклеиновая кислота
ХГВ	- хронический гепатит В
ХГС	- хронический гепатит С
ЦП	- цирроз печени

Оглавление

Введение	5
1. Молекулярно-генетическая характеристика вирусов гепатита В и С.....	7
1.1 Строение вириона и генома вируса гепатита В.....	6
1.2 Строение вириона и генома вируса гепатита С.....	10
2. Распространенность парентеральных вирусных гепатитов в мире.....	13
2.1 Распространенность гепатита В в мире и России.....	13
2.2 Распространенность гепатита С в мире и России.....	17
3 Распространенность парентеральных вирусных гепатитов среди пациентов различных отделений медицинских организаций	19
4 Парентеральные вирусные гепатиты среди медицинского персонала лечебно-профилактических/медицинских организаций	30
Заключение	33
Список использованной литературы.....	34

Введение

Парентеральные вирусные гепатиты (ПВГ) являются заболеваниями, которые наносят значительный социально-экономический ущерб и характеризуются широкой распространенностью, преобладанием бессимптомного течения инфекции и высокой частотой развития цирроза печени (ЦП) и гепатоцеллюлярной карциномы (ГЦК), что указывает на актуальность данной проблемы [22, 172, 189, 213, 247].

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в мире насчитывается около 2 млрд человек, инфицированных вирусами гепатитов В и С, из которых более 300 млн переносят хроническую форму инфекции. У четверти мирового населения обнаруживаются маркеры перенесенной или текущей инфекции, вызванной вирусом гепатита В (ВГВ) [10]. Показатели распространенности гепатита В (ГВ) среди населения имеют значительные различия в зависимости от географического региона: от 7,1% в Западно-Тихоокеанском регионе до 1,1% в Европейском [144].

Россия относится к территории с умеренно низкой распространенностью ГВ (от 2,0 до 4,0% совокупного населения), при этом отмечается гетерогенность показателей превалентности: в западной части страны серологические маркеры ВГВ детектируются у 2,0% жителей, в восточной части – у 10% [123]. Значительный экономический ущерб, наносимый ГВ-инфекцией в конце прошлого столетия, способствовал включению вакцинации против ВГВ в национальный календарь профилактических прививок. Немаловажную роль в увеличении уровня охвата иммунизацией населения РФ сыграла реализация приоритетного национального проекта «Здоровье» (2006), проекта «Ростроповича-Вишневской» (2002), а также принятые ВОЗ «Глобальная стратегия сектора здравоохранения по вирусному гепатиту на 2016-2025 г.» и «Глобальные стратегии сектора здравоохранения по ВИЧ, вирусному гепатиту и инфекциям, передаваемым половым путем на 2022–2030 гг.» [12, 45, 51]. Массовая вакцинация новорожденных, начатая более 20 лет назад, привела к значительному снижению заболеваемости острым и хроническим ГВ (ОГВ и ХГВ) в России, однако, превалентность ВГВ среди населения остается на достаточно высоком уровне.

Гепатит С (ГС), являясь серьезной медико-социальной проблемой, затрагивает около 3,0% мирового населения. По оценкам ВОЗ, во всем мире насчитывается около 58 млн человек с ХГС, и порядка 1,5 млн новых случаев инфицирования вирусом гепатита С (ВГС) регистрируется ежегодно. Каждый год в мире от последствий гепатита С умирает до 290 тыс. человек

[69, 121, 217, 242]. Распространенность ГС также отличается неравномерностью. По данным литературы, в Восточно-Средиземноморском и Европейском регионах мира отмечается высокая распространенность ГС-инфекции (2,3% и 1,5%, соответственно), в регионе Юго-Восточной Азии превалентность инфекции составляет 0,5% [11, 212].

Российская Федерация является государством с самой высокой распространенностью ГС среди стран Центральной Азии и Восточной Европы (2,5-4,1%). По оценкам разных авторов на территории страны проживает от 3 до 5 млн лиц, у которых диагностирован ХГС [24, 56, 207].

Вирусные гепатиты В и С, занимающие особое место среди инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП), обладают высоким потенциалом передачи в организациях, практикующих медицинскую деятельность, за счет особенностей механизмов и путей их передачи. Высокая распространённость ПВГ в популяции увеличивает риск развития ИСМП среди других пациентов и медицинского персонала [5, 60]. Так, в эндемичных районах распространенность маркеров инфицирования ВГВ среди пациентов может достигать 13,6%, а ВГС – 19,8%, что многократно увеличивает вероятность внутрибольничного инфицирования ПВГ [71, 194]. Наибольшему риску нозокомиального инфицирования ПВГ подвержены пациенты отделений гемодиализа и гематологии, трансплантологии и отделений экстренной помощи [44, 130, 231]. Случаи внутрибольничного инфицирования ПВГ регистрируются как в высокоэндемичных в отношении ВГ государствах, так и в странах с низкой распространенностью.

В России за последние десятилетия отмечается тенденция по снижению регистрируемой заболеваемости ГВ и ГС. Стоит отметить, что на территории РФ были достигнуты значительные успехи по профилактике ПВГ за счет введения широкомасштабной программы по иммунизации против ГВ, использовании одноразового медицинского инструментария и разработке эффективных мер по обеспечению эпидемиологической безопасности пациентов и медицинских работников медицинских организаций. Как следствие, число случаев внутрибольничного инфицирования ВГВ уменьшилось с 34 случаев в 2010 г. до 2 случаев в 2023 г., ВГС – с 13 случаев до 3 в 2022 г. Однако, в 2023 г. была зарегистрирована крупная вспышка ГС-инфекции в МО с большим количеством инфицированных (45 человек), вследствие проведения парентеральных манипуляций [16]. Тем самым, сохраняется высокий риск нозокомиальной передачи ВГВ и ВГС, что указывает на необходимость постоянного мониторинга эпидемиологической ситуации в отношении ПВГ в медицинских организациях.

1. Молекулярно-генетическая характеристика вирусов гепатита В и С

1.1 Строение вириона и геном вируса гепатита В

Согласно современной классификации, вирус гепатита В является представителем семейства *Hepadnaviridae*, рода *Orthohepadnavirus*. ВГВ является этиологическим патогеном гепатита В (ГВ) – инфекционного заболевания, поражающего печень и протекающего в острой или хронической форме. Контагиозность ВГВ является высокой, заражение возможно при инокуляции $5 \cdot 10^{-4}$ мл вирусосодержащей биологической жидкости.

ВГВ – оболочечный сферический вирус диаметром 42-47 нм. Суперкапсид построен из трех полипептидов, названных большим (L), средним (M) и малым (S) белками, а также из мембранных гликопротеинов клеток хозяина. Поверхностные области белков оболочки образуют антиген, известный как поверхностный антиген ВГВ (HBsAg). HBsAg существует в трех морфологических формах: в виде мелких сферических частиц диаметром 16–25 нм, филаментозные – длиной до 200 нм и диаметром 18–20 нм, а также HBsAg, образующий оболочку частицы Дейна [95, 145] (рисунок 1).

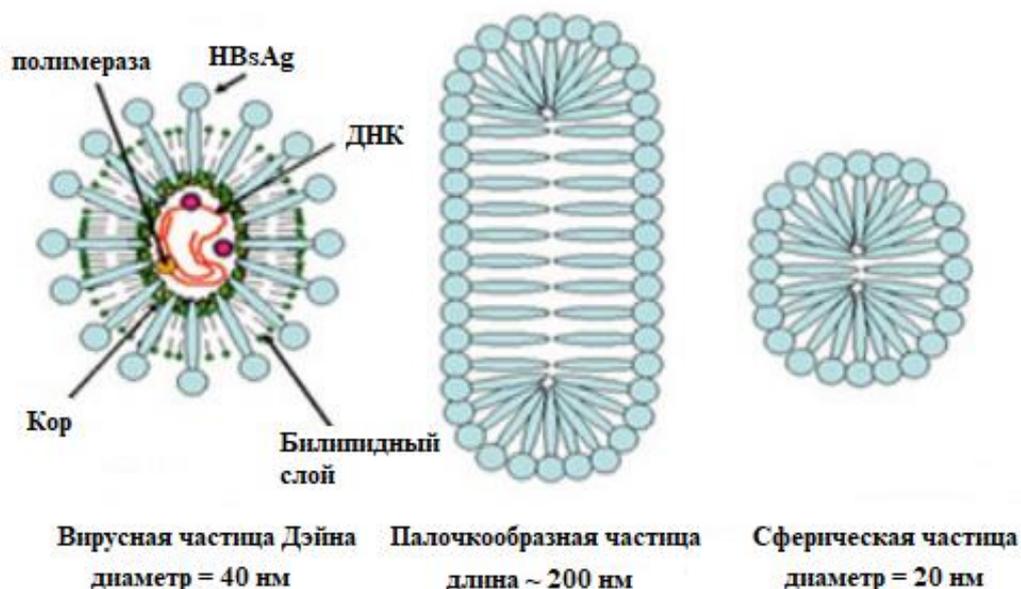


Рисунок 1 – Морфологические формы HBsAg [221]

Сферические и палочкообразные частицы, в отличие от частиц Дейна, не содержат вирусный геном, что лишает их потенциальной инфицирующей способности.

Сердцевина, или кор, находящаяся внутри сферической оболочки, имеет диаметр 22-25 нм и имеет икосаэдрический тип симметрии [96]. Белки, формирующие сердцевину, получили название коровый антиген ВГВ, или HBcoreAg/ HBcAg (рисунок 2). Внутри коровой частицы находится вирусная ДНК и два клеточных белка теплового шока Hsp70 и Hsp90.

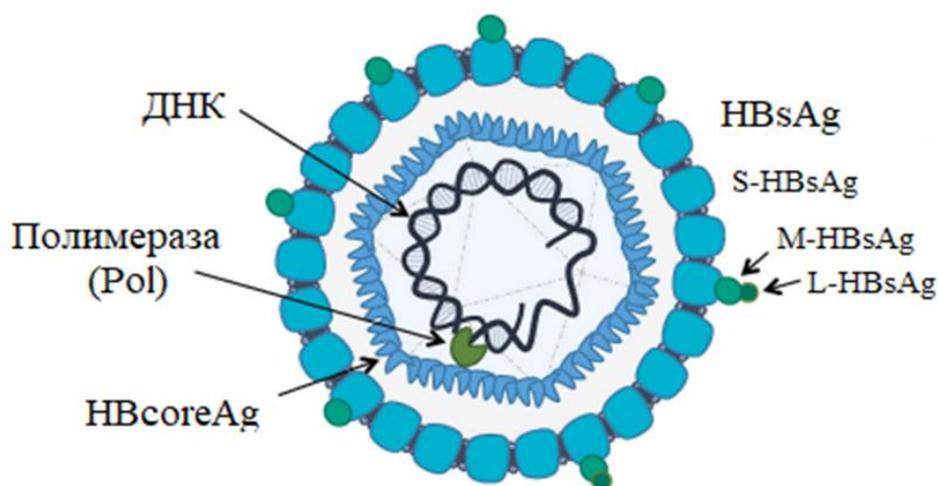


Рисунок 2 – Схематическое изображение структуры вириона вируса гепатита В [248]

Геном ВГВ представлен частично двухцепочечной ДНК, реплицирующейся через стадию одноцепочечной РНК. В среднем геном ВГВ содержит 3,2 т.п.н., что позволяет отнести его к вирусам с малым геномом. Минус-нить ДНК содержит полную копию генома, плюс-нить является неполной и составляет примерно 60% длины минус-нити (1,7-2,8 т.п.н.). 5'-концы двух нитей ДНК связаны перекрывающимися последовательностями примерно из 220-240 нуклеотидных оснований (н.о.) [237] (рисунок 3).

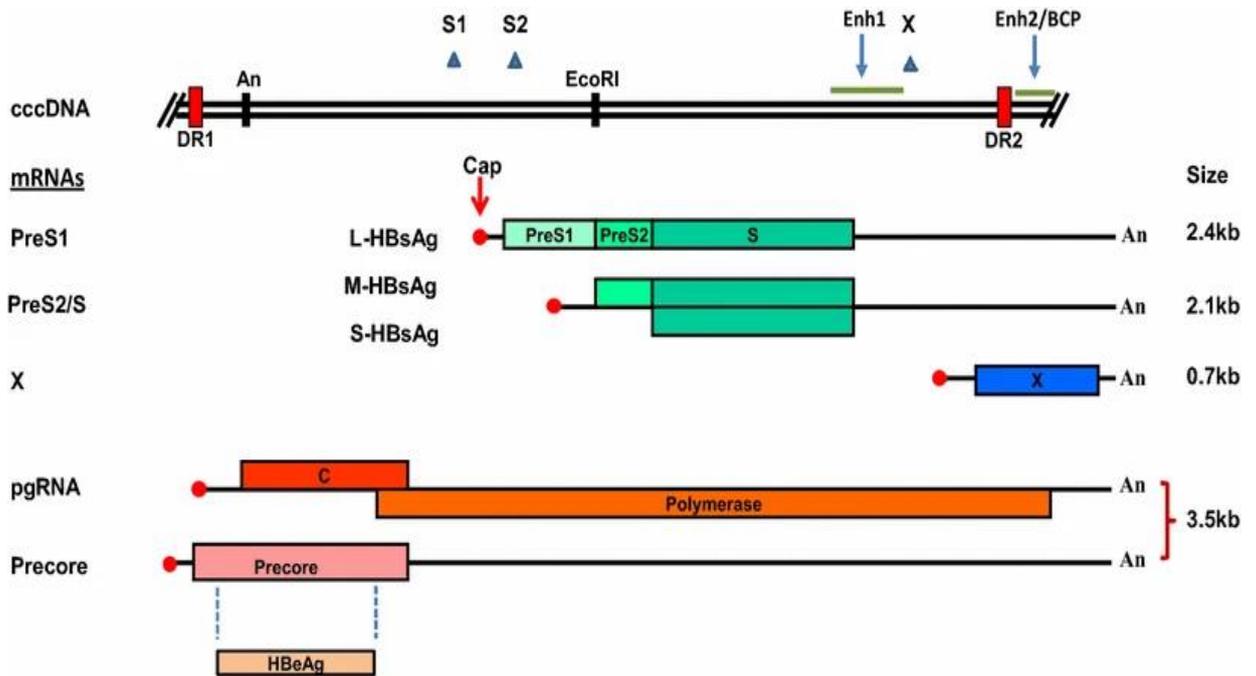


Рисунок 3 – Схематическое изображение организации генома вируса гепатита В [151]

При этом, на 5'-конце минус-нити прикреплен терминальный пептид (TP), являющийся доменом вирусной полимеразы. Плюс-нить содержит пару прямых повторов, DR1 и DR2, длиной 11 н.о. каждый. Данные прямые повторы комплементарны обоим концам минус-нити, что способствует поддержанию частично двунитевой структуры генома ВГВ [209, 238, 259]. Существует четыре открытые рамки считывания (ОРС), из которых транслируются семь белков. Так называемая открытая рамка считывания Р (ОРС Р) занимает около 80% генома, при этом она перекрывается с ОРС С, ОРС Х и ОРС S [151, 186].

Вирион содержит, по крайней мере, одну полную молекулу белка полимеразы, так называемого Р-белка. Р-белок содержит на своем N-конце TP-домен, способный инициировать синтез вирусной ДНК без наличия олигонуклеотидного праймера. Данный протеин выполняет функции РНК-зависимой ДНК-полимеразы (обратной транскриптазы), ДНК-зависимой ДНК-полимеразы. Также за счет ОТ-домена обладает активностью РНКазы Н, позволяющей вирусному протеину обеспечивать расщепление РНК в гетеродуплексе РНК-ДНК [187].

Ген S, кодирующий HBsAg, включает в себя зоны pre-S1, pre-S2 и S. Эти зоны кодируют три белка, составляющих наружную оболочку вируса (S-малую, M – среднюю, L – большую). Информация о малом белке HBsAg (S-HBsAg) кодируется S-зоной. В синтезе M-HBsAg задействован S-зона и его зона pre-S2. Большая форма HBsAg кодирована всеми тремя участками S-

гена – pre-S1, pre-S2, S [166]. Важную роль в процессе прикрепления и проникновения вируса внутрь гепатоцита играет участок HBsAg, кодируемый pre-S1 областью. Данный процесс осуществляется за счет прикрепления данного участка к рецептору NTCP (Na^+ -taurocholate co-transporting polypeptide, Na^+ -таурохолат котранспортирующий полипептид), на поверхности клеток печени. Pre-S2-зона несет информацию об участке, необходимом для первичного прикрепления вирусной частицы к мембране гепатоцита [39, 164].

Экспрессия pre-C-С региона так же дает начало двум белкам. С-регион кодирует HBeAg, в то время как полная ОРС С, представленная участками С и pre-C, кодирует HBcAg. ОРС Р представляет собой нуклеотидную последовательность гена вирусной полимеразы. ОРС Х кодирует HBxAg, белок, активирующий экспрессию всех вирусных генов путем взаимодействия со специфической последовательностью вирусной ДНК. Считают, что HBxAg усиливает синтез вирусных белков [224].

В настоящее время идентифицировано десять генотипов ВГВ, имеющих буквенные обозначения от А до J [188]. Выделение ВГВ в отдельный генотип происходит при различиях в последовательностях полного генома более 8%, деление на субгенотипы происходит при обнаружении различий в нуклеотидной последовательности более 4%. Стоит отметить, что вынесение генотипов I и J в отдельные классификационные единицы, устанавливаемые путем сравнения нуклеотидных последовательностей, длительное время являлось причиной для споров.

I-генотип ВГВ был впервые выявлен в 2008 г. при секвенировании пробы от пациента во Вьетнаме. Нуклеотидная последовательность была достаточно короткой и представляла собой рекомбинацию из А, G и С генотипов. Лишь после того, как были выявлены и описаны схожие последовательности у коренных жителей Китая, Лаоса и Индии, было принято решение о выделении данного штамма в новый генотип.

J-генотип, в свою очередь, был выделен в Японии в единичном случае у жителя с ГЦК. В ходе полногеномного секвенирования было установлено, что данный штамм является результатом рекомбинации между ВГВ гиббона и ВГВ С-генотипа человека. Генотиповая структура циркулирующих ВГВ может варьировать в зависимости от географического региона. Также установлено, что принадлежность ВГВ к тому или иному генотипу оказывает значительное влияние на клиническое течение инфекции и ее исходы [25, 158, 166, 251].

1.2 Строение вириона и генома вируса гепатита С

Вирус гепатита С относится к семейству *Flaviviridae*, роду *Hepacivirus*. ВГС вызывает заболевание печени, протекающее в острой или хронической форме. Острый гепатит С (ОГС), в большинстве случаев, протекает в легкой, бессимптомной форме, не способствуя развитию заболеваний, угрожающих жизни инфицированных лиц. В 70,0% случаев ОГС, при отсутствии своевременной и адекватной терапии, переходит в хронический гепатит С, при котором риск развития цирроза печени и ГЦК в течение следующих 20 лет достигает 30,0% [11, 197].

ВГС является оболочечным вирусом с геномом, представленным однонитевой РНК позитивной полярности. Диаметр вириона ВГС, покрытого суперкапсидом, варьирует в пределах 56-65 нм. Оболочка образована гликолипидами мембран клеток-хозяина и трансмембранными вирусными белками E1 и E2. E1 и E2 представляют собой гетеродимер, опосредующий прикрепление вируса к клетке, интернализацию вириона посредством клатрин-зависимого эндоцитоза и слияние с мембраной хозяина [94,194]. Под гликолипидной оболочкой вируса располагается сердцевина, сформированная core-белком (рисунок 4). Неструктурные белки играют важную роль в репликационном цикле и сборке вирусных частиц.

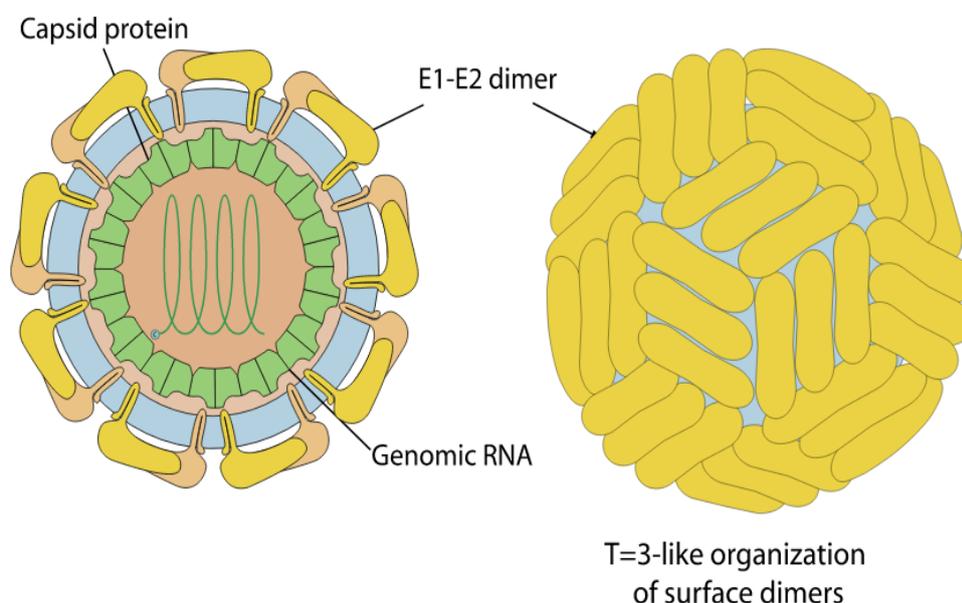


Рисунок 4 – Строение вириона ВГС [255]

Вирусная РНК размером 9,6 т.н. имеет единственную ОРС, фланкированную с двух сторон 5'- и 3'-нетранслируемыми областями (НТО). В результате трансляции с РНК ВГС может быть считано 10 белков (рисунок 5).

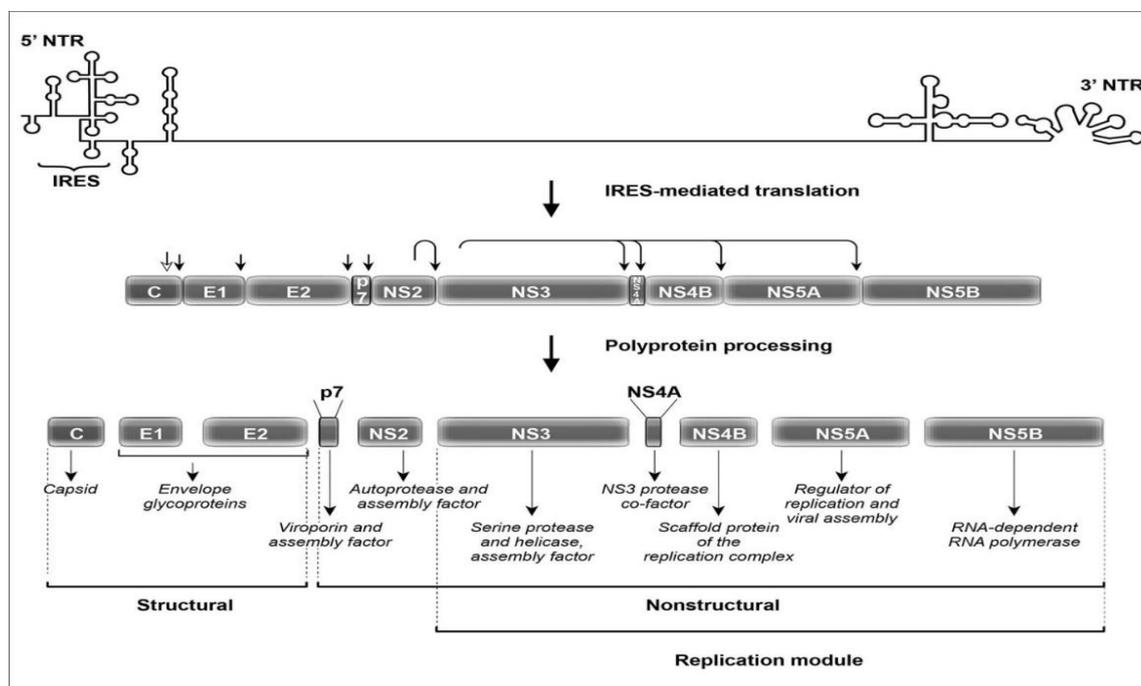


Рисунок 5 – Схематическое изображение генома и белков ВГС (Dubuisson J, Cosset F-L., 2014)

На 5'-конце располагается 4 шпилечные петли, участвующих во всех процессах жизненного цикла ВГС за исключением репликации. 3 из 4 петель образуют внутренний сайт посадки рибосомы (internal ribosome entry site, IRES), обеспечивающий CAP-независимую трансляцию. Длина 3'-НТО варьирует от 200 до 235 н. и включает несколько участков: короткую вариабельную область, участок поли(У/УЦ) и практически инвариантный Х-хвост. 3'-НТО играет важную роль в репликации ВГС. Репликация ВГС происходит по принципу РНК-зависимого синтеза РНК и идет через образование промежуточной репликативной формы – минус (-)-РНК. В целом, инфекционный цикл ВГС начинается с трансляции, так как РНК положительной полярности представляет собой матричную РНК. Вирусная плюс (+)-РНК кодирует большой полипептид, который подвергается посттрансляционному процессингу, где задействуются протеазы клетки-хозяина и вируса [91, 103, 196, 201, 228, 239]. В результате протеолитического расщепления образуются структурные (core, E1 и E2) и неструктурные (p7, NS2, NS3, NS4A, NS4B, NS5A и NS5B) белки.

Для NS2 характерна ауто-протеазная активность, за счет которой происходит расщепление NS2/NS3-димера.

NS3 обладает нуклеозидтрифосфатазной и хеликазной активностями, обеспечивающими раскручивание вторичных структур вирусного генома. Помимо этого, N-конец NS3 выполняет функции NS-сериновой протеазы, обеспечивающей процессинг полипротеина ВГС. В качестве кофактора для NS3 выступает NS4A, NS5B — РНК-зависимая РНК-полимераза ВГС. NS3, NS4A, NS4B, NS5A и NS5B образуют репликационные комплексы, а NS2 и р7 необходимы для сборки и высвобождения вируса [89, 163, 198].

На сегодняшний день в мире выделяют 8 генотипов ВГС на основании различий в их полногеномных нуклеотидных последовательностях, как минимум на 30,0%. Помимо этого, внутри генотипов в настоящее время выделяют 93 субгенотипа: 14 для 1 генотипа ВГС и 16 - для 2 генотипа, 8 для 3 генотипа и 18 – для 4 генотипа вируса, 1 – для 5 генотипа и 33 – для 6 генотипа, 2 – для 7 генотипа и 1 – для 8 генотипа ВГС [81, 140, 209, 258]. Различия в последовательностях РНК ВГС разных субгенотипов колеблются, по разным данным, от 5,0% до 23,0% [178, 231].

Генотип 1 является наиболее распространенным в большинстве стран мира. Так в Европе и Северной Америке наиболее широко представлен 1 генотип, за ним следуют генотипы 3 и 2.

В Центральной Африке наиболее часто детектируется генотип 2. Генотип 3 превалирует над другими генетическими вариантами ВГС в странах Азии и Северной Европы.

Для генотипов 4 и 5 характерно широкое распространение в странах Ближнего Востока и Центральной Африки.

Генотип 6 детектируется, в основном, в Лаосе и во Вьетнаме.

Генотип 7 был выявлен в Демократической Республике Конго.

Генотип 8 был впервые детектирован в 2018 году в Канаде у лиц, этнически происходящих из Индии [81, 184].

2 Распространенность парентеральных вирусных гепатитов в мире

2.1 Распространенность гепатита В в мире и России

По данным ВОЗ, серологические маркеры перенесенной или текущей инфекции, вызванной ВГВ, присутствуют в мире у 2 млрд человек. Ежегодно

в мире регистрируется около 4 млн случаев острого гепатита В, у 7 млн человек впервые выявляются хронические формы данного заболевания. Известно, что у 350 млн отмечается хроническое течение ГВ и большой риск (до 40,0% случаев) развития тяжелых осложнений [39, 121, 143, 150, 171, 246].

ГВ характеризуется гетерогенностью показателей заболеваемости, превалентности и смертности в зависимости от географического региона (рисунок 6).

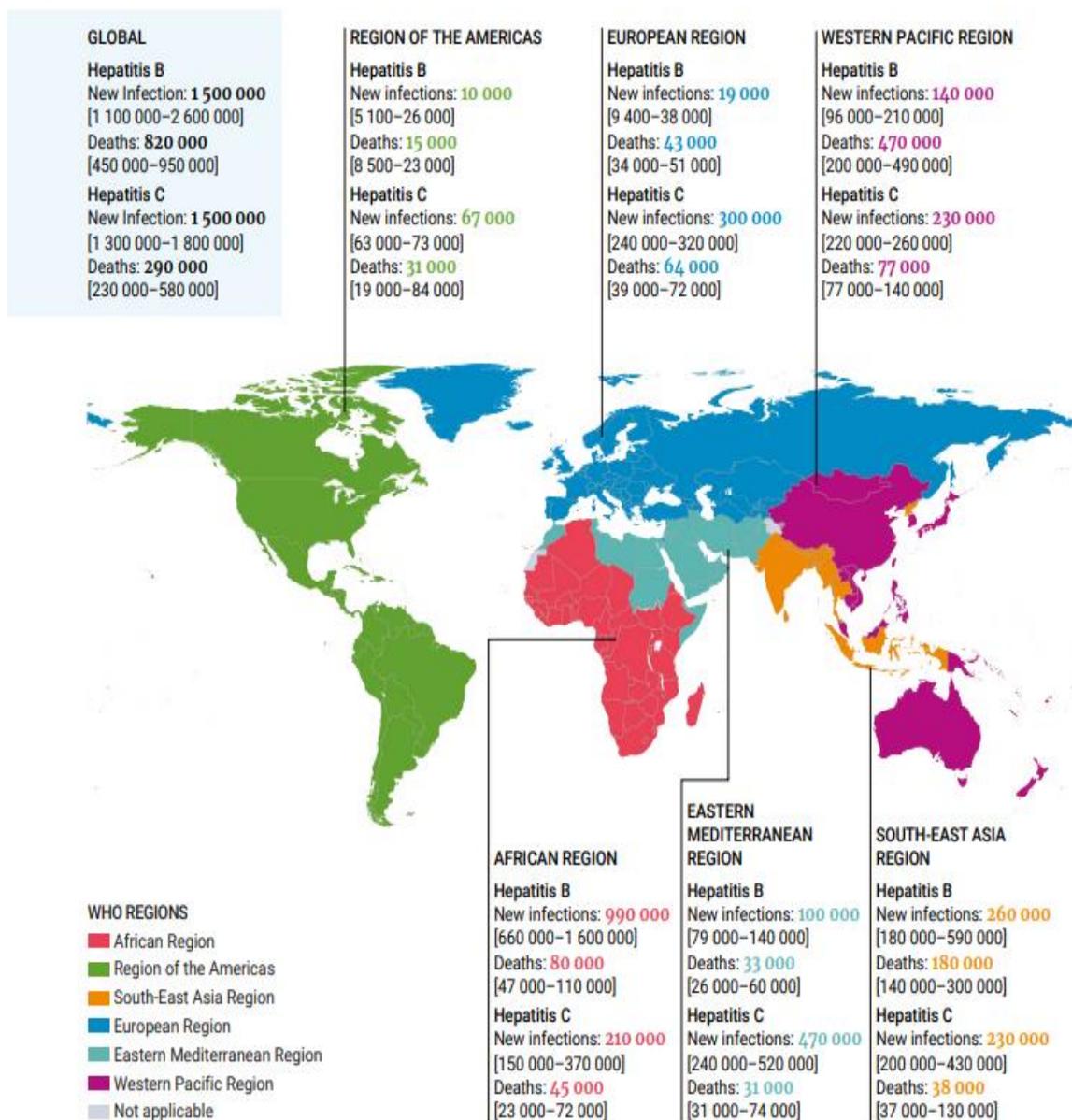


Рисунок 6 – Число новых случаев инфицирования ВГВ и ВГС и смертельных исходов от последствий ГВ и ГС [121]

Согласно данным Института измерения показателей и оценки состояния здоровья (Institute for Health Metrics and Evaluation, IHME), ВОЗ и Центра анализа заболеваемости (Center for Disease analysis Foundation) в

Африканском регионе отмечается высокая распространенность маркеров ВГВ не только среди взрослого, но и среди детского населения. Высокая инфицированность детей обусловлена реализацией передачи инфекции от ГВ-позитивной матери ребенку внутриутробно или во время родов (что, в свою очередь, способствует развитию ХГВ в 90,0% случаев).

Первое место по распространенности HBsAg среди взрослых и детей занимает Республика Чад (19,0% и 11,0%, соответственно). Далее следует Южный Судан – 18,0% среди взрослого населения, до 13,0% среди детей младше 5 лет. Нигерия также является страной с наибольшим числом HBsAg-позитивных лиц (свыше 11 млн человек), хотя по распространенности маркеров ВГВ среди Африканских стран занимает лишь пятое место (10,9%). В целом в 19 из 47 государств региона распространенность поверхностного антигена ВГВ среди взрослого населения составляет более 8,0%, что свидетельствует о высокой эндемичности стран в отношении ГВ [20, 112, 222, 264].

На Западную часть Тихого океана приходится более 40,0% мирового бремени ГВ (порядка 95 млн человек). На территории Китая, одного из самых густонаселённых государств, проживает порядка 86,6 млн ВГВ-инфицированных лиц (6,3% населения).

Вьетнам, также, является страной, бремя ГВ в которой остается на высоком уровне. По оценкам ВОЗ, на 2017 г. было зарегистрировано 7,7 млн хронических инфекций (8,1% населения), однако, согласно данным Вьетнамских ученых, ГВ-инфекция обнаруживается у 10,5% взрослого населения. Помимо этого, несмотря на небольшое число проживающих на территории государства жителей, высокая серопревалентность маркеров ВГВ наблюдалась на Соломоновых Островах (18,8%), в Науру (17,6%) и Вануату (17,5%) [10, 111, 122, 266, 267].

На территории Восточного Средиземноморья отмечается средний уровень превалентности ВГВ (3,0%). Наиболее высокая частота обнаружения HBsAg отмечается в Сомали (около 15,0%), однако, наибольшее число лиц отмечено в Пакистане и Судане – 4,8 и 3,5 млн соответственно.

Индия, входя в состав Юго-Восточной Азии, занимает второе место по числу людей, живущих с ХГВ, их число достигает 17 млн человек. Однако наибольшая частота выявления HBsAg ВГВ отмечено в Таиланде (6,5%) [219, 222].

В странах Америки частота обнаружения HBsAg среди населения низкая и составляет 1,2%. Наиболее высокая серопревалентность HBsAg детектировалась среди жителей Бразилии (3,4%) [122]. В Соединенных

Штатах Америки (США) насчитывается от 580 тыс. до 1,17 млн человек с ГВ-инфекцией, две трети из которых могут не знать об инфицировании.

По данным Национального центра статистики здравоохранения, в общей сложности за 2020 г. зарегистрировано 1752 случая смерти от ГВ среди жителей США [84, 207, 208].

Распространенность ХГВ в регионах Западной Европы и Северной Америки определяется как достаточно низкая (менее 1%) [98, 117, 132, 195, 220, 240, 268]. Для Европы характерно наличие различных уровней серопозитивности к ВГВ. В Дании, Германии, Амстердаме, Венгрии и Ирландии выявляемость HBsAg среди населения меньше 0,5%. В Италии, Испании, Хорватии и Венгрии распространенность ГВ-инфекции варьирует от 0,6% до 1,0%. При этом, в Италии частота встречаемости серологических маркеров гетерогенна: от 0,5% (Апулия, Южная Италия) до 4,8% (Бергамо, Северная Италия). Для Польши и Словакии распространенность ГВ-инфекции в популяции составляет 1,1-2,0%. В Румынии частота встречаемости HBsAg среди населения - 4,4%.

Для некоторых регионов Средней Азии (Киргизия) характерен высокий уровень встречаемости серологических маркеров ГВ-инфекции (до 10,3%).

Россия относится к умеренно эндемичным странам по ГВ, что в первую очередь связано с введением широкомасштабной вакцинации против ГВ [42]. В восточной части страны маркеры ВГВ детектируются у 10,0% населения, в западной части у 2,0% [22, 36].

Следует отметить, что наиболее высокий показатель инцидентности ОГВ на территории РФ был зарегистрирован в 1999 г. и составлял $43,8^0/0000$. За последующие годы заболеваемость ОГВ значительно снизилась и к 2023 г. достигла $0,33^0/0000$. Выше среднероссийского уровня заболеваемость отмечается в Республике Крым ($1,3^0/0000$), Республике Северной Осетии-Алании ($1,02^0/0000$), г. Москве ($0,85^0/0000$), г. Санкт-Петербурге ($0,7^0/0000$) и Ростовской области ($0,67^0/0000$).

Заболеваемость ХГВ в 2023 г. составляла $8,45^0/0000$, что в 1,9 раз меньше, чем в 2001 г., когда отмечался максимально высокий показатель инцидентности – $16,0^0/0000$. Стоит отметить, что в 2023 г. отмечен рост показателя инцидентности ХГВ по сравнению с 2022 г. ($6,4^0/0000$) [16]. Значительное снижение заболеваемости ОГВ и ХГВ в РФ, в первую очередь, связано с проведением эффективной программы по иммунизации населения, начало которой было положено в 1997 г. (рисунок 7).

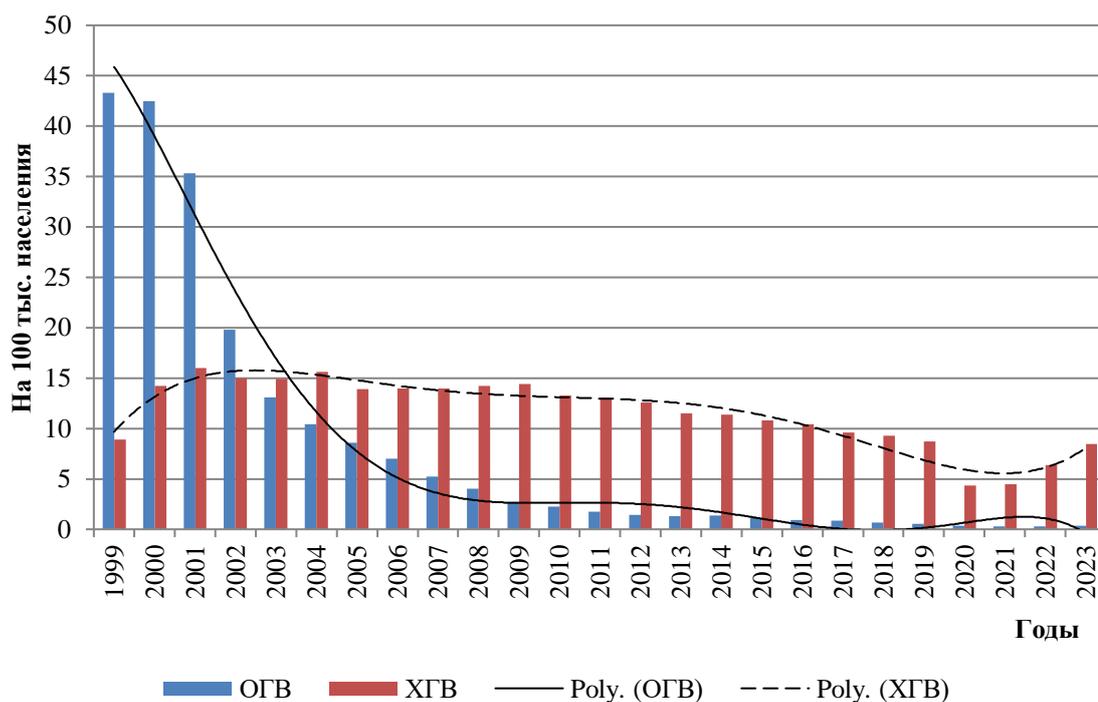


Рисунок 7 – Заболеваемость ОГВ и ХГВ в России в 1999-2023 гг.

Помимо хронической и острой формы выделяют оккультную (окГВ), или так называемую, HBsAg-негативную форму ГВ-инфекции.

ОкГВ – стадия ХГВ, при которой в ткани печени выявляется ДНК ВГВ при неопределяемом уровне HBsAg в сыворотке крови, вне зависимости от того, выявляется или нет ДНК ВГВ методом ПЦР в периферической крови [46, 133, 173, 204]. Выделяют истинный и ложный окГВ. При ложном окГВ вирус продуцирует мутантную форму HBsAg, которая не определяется коммерческими тест-системами, несмотря на значительное количество данного белка в крови. При этом количество ДНК ВГВ в крови может достигать $\geq 10^6$ МЕ/мл. При истинном окГВ наблюдается значительное снижение уровня HBsAg, сопровождаемое неопределяемым количеством ДНК ВГВ < 200 МЕ/мл. В настоящий момент есть предположения, согласно которым немаловажную роль в развитии ОкГВ играет эпигенетическое регулирование, опосредованное иммунным ответом организма. Показатель распространенности окГВ во всем мире весьма гетерогенен среди различных групп населения и выше в тех регионах земного шара, где ГВ является эндемичным [46, 136, 172].

2.2 Распространенность гепатита С в мире и России

ВГС является серьезной медико-социальной проблемой, затрагивающей около 3,0 % мирового населения. По оценкам ВОЗ, во всем мире насчитывается около 57-58 млн человек с ХГС и более 1,5 млн новых случаев инфицирования ВГС регистрируется ежегодно. Каждый год в мире от последствий ГС (в т.ч. от цирроза и ГЦК) умирает 290 тыс. человек [11, 68, 120, 143, 202, 216]. Несмотря на то, что превалентность ВГС в мире значительно ниже таковой ВГВ, в некоторых регионах мира ГС-инфекция представляет опасность для восприимчивого населения за счет широкого распространения. Помимо этого, для ГС также характерна гетерогенность показателей заболеваемости, превалентности и смертности в зависимости от географического региона [244] (рисунок 6).

Согласно данным ВОЗ, ежегодно в Африканском регионе выявляется до 210 тыс. случаев впервые выявленной ГС-инфекции, при этом, смертность от последствий ГС составляет порядка 45 тыс. человек. В 18 странах Африки зарегистрирована распространенность антител к ВГС (анти-ВГС) более чем у 1,0% населения. Наиболее высокий показатель превалентности отмечен в Буркина-Фасо – 1,4%, наименьшая распространенность анти-ВГС наблюдалась в Объединенной Республике Танзании (0,2%) [121, 264].

На территории Западно-Тихоокеанского региона проживает до 17,0% мирового бремени ГС – около 10 млн человек в данном регионе имеют маркеры ВГС. В конце 2019 года общее число впервые выявленных случаев инфицирования ВГС составило 230 тыс., смертность от ГС зафиксирована у 77 тыс. Стоит отметить, что наибольшая распространенность РНК ВГС наблюдается в Камбодже (1,6%), в Малайзии (1,2%) и Папуа-Новой Гвинее (1,2 %). Более 7,6 млн ГС-позитивных лиц проживает на территории Китая, при этом, сам показатель превалентности РНК ВГС за счет большого числа жителей страны достигает лишь 0,4% [85, 121, 122].

Регион Восточного Средиземноморья является территорией с высоким уровнем инфицирования ВГС населения. Так, на 2019 г. было детектировано 470 тыс. лиц с установленной впервые выявленной ВГС-инфекции, при этом смертность в этот год достигла 31 тыс. человек. В целом, низкая смертность может быть следствием активной работы по ликвидации вирусных гепатитов на территории региона.

Египет является страной с самым большим бременем заражения ГС в мире, однако, в последние годы достигнуты значительные успехи в борьбе с инфекцией. Начиная с 2014 г., в стране удалось вылечить более 4 млн

пациентов с гепатитом С с устойчивым вирусологическим ответом выше 95%, что способствовало снижению показателя распространенности ВГС от 6,0% в 2015 г. до 0,5% в 2022 г. [121, 128, 257].

Превалентность ВГС в странах Америки в 2019 г. составила 67 тыс., при этом от последствий ГС за этот же год скончалось порядка 31 тыс. человек. Около 3,8 млн ГС-позитивных лиц проживают на территории стран Латинской Америки, при этом, для показателя распространенности характерна вариабельность: от 0,3% в Чили до 0,9% в Бразилии [121, 254].

В Соединенных Штатах Америки (США) ГС-инфекция является основной причиной заболеваемости и смертности, связанных с поражением печени. На территории страны около 2,4 млн совершеннолетних лиц имеют анти-ВГС, при этом расчетная распространенность ГС составляет 1,3% среди мужчин и 0,6% среди женщин [82, 104, 131]. Помимо этого, превалентность ВГС в США варьирует от 0,45% в Северной Дакоте до 2,34% в Округе Колумбия [210].

В Евросоюзе (ЕС) проживает до 12 млн человек с ХГС, при этом, ежегодно число новых случаев ГС-инфекции достигает 300 тыс. человек, число смертей впоследствии осложнений ГС – 64 тыс. [11,226]. Средняя распространённость инфекции, вызванной ВГС, в Европейском регионе составляет 1,5%, при этом, показатель превалентности на территории различных стран может значительно варьировать. Например, распространенность ВГС в Центральной и Восточной Европе достигает 3,3% в России и 2,5% в Румынии, тогда как в большинстве западноевропейских стран распространенность ниже 1,0% [202, 211].

Российская Федерация является государством с самой высокой распространенностью ХГС среди стран Центральной Азии и Восточной Европы (2,5-4,1%). По оценкам разных авторов на территории России проживает от 3 до 5 млн лиц, у которых диагностирован ХГС [24, 56, 79, 206]. Согласно данным Государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году», начиная с 2014 г. отмечается стабильное снижение показателя заболеваемости ОГС, однако в 2024 г. отмечен рост до 0,95 сл. на 100 тыс. населения, что в 1,3 раза больше, чем в 2022 г. (рисунок 8). При этом, в ряде территорий страны отмечается превышение среднероссийского показателя: Костромская обл. (4,17⁰/₀₀₀₀), Кабардино-Балканская Республика (3,87⁰/₀₀₀₀), г. Санкт-Петербург (2,160⁰/₀₀₀₀), Мурманская обл. (2,11⁰/₀₀₀₀). В период с 2013 до 2023 гг. инцидентность ХГС снизилась с 39,2⁰/₀₀₀₀ до 31,63⁰/₀₀₀₀, при этом, в 2023 г. число случаев впервые выявленной хронической формы ГС-инфекции

превосходило таковое в 2023 г. в 1,4 раза. Доля ХГС в структуре хронических вирусных гепатитов в настоящее время достигает 78,7%.

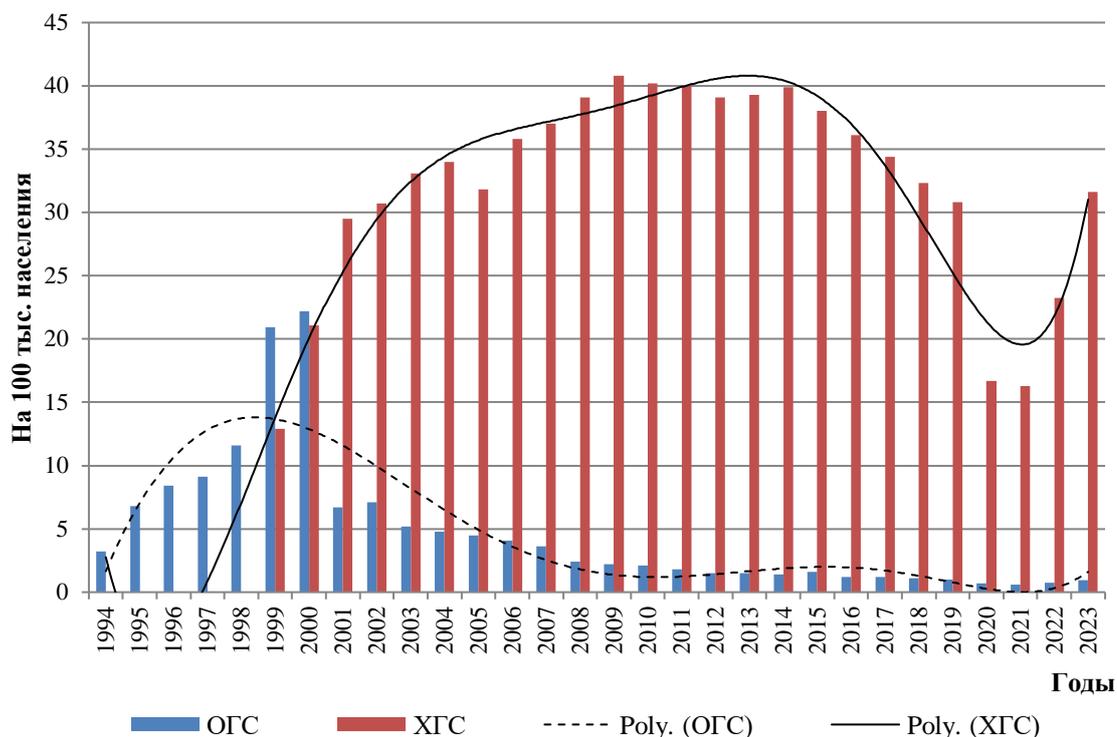


Рисунок 8 – Заболеваемость ОГС и ХГС в России в 1994-2023 гг.

3 Распространенность ПВГ среди пациентов различных отделений медицинских организаций

Основным источником ВГВ и ВГС являются больные острой или хронической формой инфекции, инфицирование реализуется через кровь, ее компоненты и биологические жидкости (сперму и вагинальный секрет, слезы, перикардальную, цереброспинальную, синовиальную, плевральную и перитонеальную и амниотическую жидкости). Трансмиссия ВГВ реализуется парентеральным механизмом перинатальным, половым, контактным и искусственным путями передачи [27, 81, 154, 214, 245]. Основными факторами риска передачи ВГВ и ВГС являются переливание крови и частые парентеральные манипуляции, в т.ч. другие инвазивные немедицинские процедуры (татуировки, пирсинг, маникюр и т.д.), а также внутривенное употребление психоактивных веществ.

К группам повышенного риска инфицирования ВГВ и ВГС относятся: инъекционные наркоманы; мужчины, практикующие секс с мужчинами; лица, находящиеся в местах лишения свободы и дети из домов ребенка. Также повышенная вероятность инфицирования ВГС характерна для лиц, практикующих рискованное сексуальное поведение: раннюю половую жизнь, большое количество сексуальных партнеров [39, 97, 101, 109, 125, 177]. Дети, рожденные от ГВ-позитивных матерей, также входят в группу повышенного риска, при этом, наличие в сыворотке крови матери HBeAg увеличивает риск передачи ребенку вируса до 70,0-90,0% [145, 247].

Высокая вероятность инфицирования ВГВ и/или ВГС характерна для пациентов медицинских учреждений/организаций, получающих длительные курсы лечения с применением парентеральных манипуляций. В целом отмечалось, что превалентность маркеров ПВГ среди пациентов лечебно-профилактических/медицинских организаций превышает таковой показатель среди населения в целом, что значительно увеличивает риск нозокомиальной передачи возбудителей [5, 34, 129].

Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (ИСМП), представляют серьезную проблему, как для отечественного, так и для мирового здравоохранения [14, 59, 236]. Согласно данным Европейского центра профилактики и контроля заболеваний ежегодно около 3,8 млн человек приобретают ИСМП в отделениях неотложной помощи медицинских организаций (МО) стран ЕС (в том числе в Норвегии и Исландии). В странах ЕС ИСМП ежегодно приводят к 16 миллионам дополнительных дней госпитализации, а затраты превышают 7 миллиардов евро в год [191, 256]. В США показатели распространенности ИСМП среди пациентов составили 3,2%, при этом экономическая значимость внутрибольничных инфекций достигает 28,4 млрд долларов в год [118,223,234]. В Китае показатель распространенности госпитальных инфекций в целом составил 3,12%, но значительно варьировал в зависимости от профиля МО: 3,02% – в больницах общего профиля, 4,43% – в детских больницах, 1,88% – в акушерско-гинекологических стационарах, 3,96% – в онкологических стационарах. Также выявлены существенные различия в экономических затратах на госпитализацию и лекарственное обеспечение лиц с ИСМП (24 881,37 иен) и без них (9 438,46 иен) [167].

Согласно Государственному докладу «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году» за отчетный год было зарегистрировано 27124 случаев ИСМП, что в 4,8 раза меньше, чем во время пандемии COVID-19 в 2020 г. (рисунок 9).

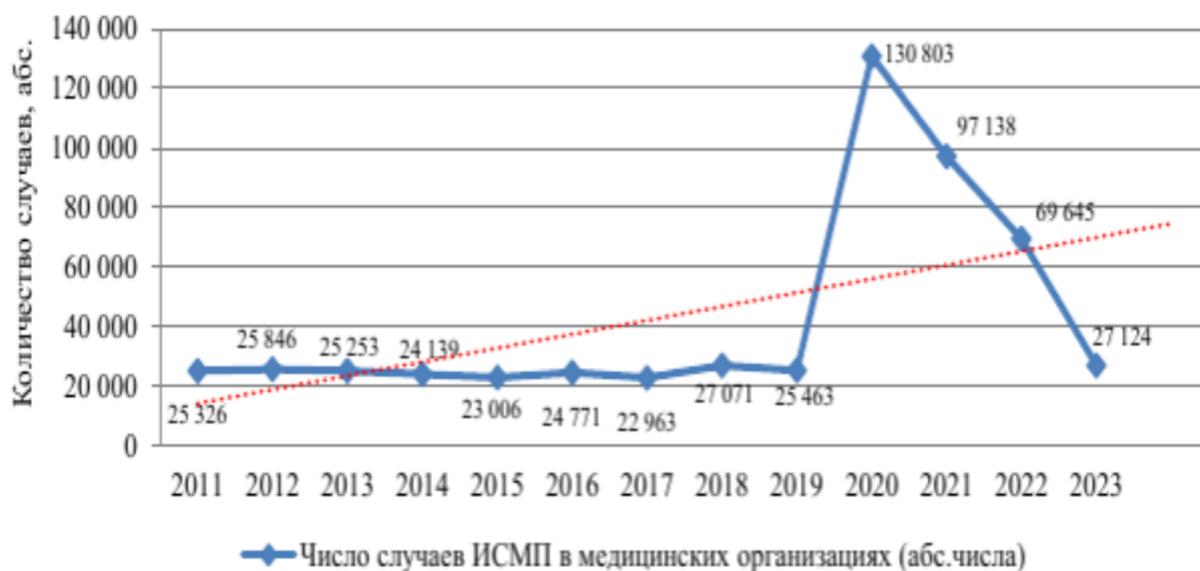


Рисунок 9 – Число случаев ИСМП в медицинских организациях РФ в период 2011–2023 гг., абс. число.

По оценкам экспертов ежегодный экономический ущерб государственному бюджету РФ от ВБИ может достигать 300 млн рублей [5, 35]. Значительное число случаев ИСМП в лечебно-профилактических/медицинских организациях указывает на необходимость совершенствования мер профилактики и создания системы риск-менеджмента.

Вирусы гепатитов В и С, вирус иммунодефицита человека (ВИЧ), являясь возбудителями гемоконтактных инфекций, занимают особое место среди ИСМП. Широкая суммарная пораженность населения, стертые формы течения инфекции и длительный период инкубации, а также незнание пациентов своего статуса значительно повышают риск передачи инфекции в МО как среди пациентов, так и среди медицинского персонала. Несмотря на значительную эффективность проведения санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий, своевременного принятия мер по предотвращению возникновения и распространения гемоконтактных вирусных инфекций, случаи внутрибольничного инфицирования регистрируются до настоящего времени. Например, в странах ЕС и Великобритании в 2006-2021 гг. результатом пребывания в стационаре стали 43 случая инфицирования ВГВ, 48 – инфицирования ВГС [230].

Для пациентов отделений гемодиализа характерен наиболее высокий риск инфицирования ВГВ и ВГС в связи с их подверженностью множественным трансфузиям препаратов крови. Известно, что при проведении гемотрансфузий используется общее оборудование для гемодиализа, в т.ч. диализатора. При недостаточно эффективной

стерилизации медицинского оборудования, HBsAg ВГВ может обнаруживаться на дверных ручках, зажимах, ножницах и панелях управления аппаратом гемодиализа. Помимо этого, схема лечения лиц с почечной недостаточностью включает прием иммуносупрессивных препаратов, что приводит к угнетению гуморального и клеточного звена иммунного ответа. В результате развития иммунодефицитных состояний наблюдается увеличение числа случаев хронизации ГВ-инфекции: в группе взрослого населения переход в хроническую форму при первичном инфицировании ВГВ составляет около 5,0%, а для пациентов отделений гемодиализа показатель достигает 35,0-60,0%. Также наблюдается более агрессивное течение ГВ и более низкая выживаемость среди лиц с хронической почечной недостаточностью. Цирроз печени у пациентов вышеуказанных отделений, как правило, встречается нечасто, однако летальность от данного осложнения на 35,0% выше [21, 31, 61, 62, 74, 86, 116, 179, 263]. Стоит отметить, что иммунодефицитное состояние также характеризуется менее выраженным иммунным ответом на вакцинацию против ГВ, необходимую для всех пациентов с почечной недостаточностью и находящихся на гемодиализе [71, 110, 151, 232].

Преvalентность ВГВ-инфекции среди пациентов отделений гемодиализа сильно варьирует в разных географических зонах.

В Пакистане маркеры ВГВ детектировались у 7,5%-11,7% лиц, проходивших лечение в отделениях гемодиализа и урологии [190, 225]. В США – до 4,2% [99].

В странах Африки средняя распространенность ГВ среди лиц, подвергавшихся экстракорпоральной детоксикации крови, достигает 9,8%. Так, например, в Сомали распространенность ВГВ среди пациентов трех центров гемодиализа составила 7,3% [63, 142].

Среди лиц, проходящих лечение в отделениях гемодиализа г. Баку (Азербайджан) частота обнаружения HBsAg составила $9,9 \pm 1,4\%$, что более чем в 3 раза превышает таковую среди здоровых лиц ($2,9 \pm 0,4\%$) [31].

В Северной части Китая HBsAg детектировался у 7,0% пациентов соответствующих отделений [235].

В одном из центров гемодиализа Индии перед проведением внепочечного очищения крови HBsAg был выявлен у 1,8% пациентов, однако в процессе лечения распространенность выросла до 5,5%, что указывает на возможное внутрибольничное инфицирование [76].

В Республике Узбекистан в отделениях гемодиализа распространенность ГВ достигала 5,8% [2].

В России анализ инцидентности ГВ среди пациентов четырех центров гемодиализа г. Санкт-Петербург за период 1997-2007 гг. демонстрировал незначительные колебания уровней заболеваемости (4-5 на 1000 человек) с ростом показателей в 2001 г. и 2007 г. – до 8,4 и 10,3 на 1000 человек, соответственно [34]. Однако, согласно данным иной группы исследователей в 2010-2011 гг. распространенность ГВ среди пациентов многопрофильных стационаров г. Санкт-Петербурга достигала 32,3 на 1000 пациентов [20].

Прием иммуносупрессивных препаратов также подавляет развитие адекватных иммунных реакций в ответ на вирусную инфекцию, что может привести к развитию окГВ, тем самым увеличивая риск госпитального инфицирования в связи со сложностью и неполноценностью диагностики HBsAg-негативной формы ГВ-инфекции. В одном из центров гемодиализа в Южной части Китая окГВ детектировался среди 2,1% пациентов [242]. В Великобритании распространенность скрытого ГВ составила лишь 0,4%, при этом вирусная нагрузка была достаточно низкой (3,5-9,0 МЕ/мл), что предполагает низкую вероятность внутрибольничного инфицирования вследствие эффективности вакцинопрофилактики и инфекционного контроля [233]. Частота обнаружения окГВ среди пациентов отделений гемодиализа в Иране составила 6,0%, в Тунисе – 3,9% [153, 217]. В Бразилии окГВ встречался у 2,3% пациентов, проходящих заместительную почечную терапию [113]. ДНК ВГВ в отсутствие HBsAg в отделениях гемодиализа Санкт-Петербурга выявлялась среди 2,8% пациентов [38].

На сегодняшний день специфической профилактики против инфекции, вызванной ВГС, не существует, что играет значимую роль в распространении возбудителя среди пациентов ОГД [124]. Так, например, в гемодиализном центре Ирана у 5,4% пациентов детектируются анти-ВГС, РНК ВГС – у 0,7% [238]. В двух гемодиализных центрах Индонезии анти-ВГС выявлялись у 28,2% пациентов; РНК ВГС у серопозитивных лиц регистрировалась в 41,5% случаев, при этом вирусная нагрузка в среднем составляла $3,89 \times 10^6 \pm 1,48 \times 10^7$ МЕ [100, 180]. Серопревалентность ВГС среди ливийских пациентов с острой и хронической почечной недостаточностью, нуждающихся во внепочечном очищении крови, достигала 31,1% [65]. Согласно данным сообщества нефрологов Бразилии частота обнаружения анти-ВГС у пациентов гемодиализных отделений значительно снизилась с 1999 по 2018 год с 19,9% до 3,2% [187]. Однако, согласно данным мета-анализа Niquini R.P. с соавторами, распространенность ГС-инфекции среди лиц, находящихся на гемодиализе в Бразилии составляла 34,0% до 2001 г., снизившись до 11,0% после 2001 г. Суммарный показатель активной ГС – инфекции составил 19,0% до 2001 г., а после 2001 г. – 9,0% [189]. Общая

распространенность ГС-инфекции среди пациентов отделений гемодиализа в Косово в среднем составила 53,0%, колебаясь от 22,3% до 91,1% в разных центрах, при этом РНК ВГС выявлена у 91,2% серопозитивных пациентов [141]. В Пакистане распространенность анти-ВГС среди пациентов, более 5 лет находящихся на программном гемодиализе, достигала 48,6% [106]. В США распространенность ВГС у лиц, находящихся на диализе, оказалась значительно выше (4,2%), чем у совокупного населения (<1,0%) [99]. В Польше около 3,0% обследуемых пациентов, находящихся в листе потенциальных реципиентов почек и получающих программный гемодиализ, имели маркеры ВГС [174]. В результате обследования лиц, проходящих лечение в отделении программного гемодиализа в г. Ташкенте (Узбекистан) было выявлено, что маркеры ГС выявляются в 32,0% случаев [1]. В г. Алматы (Казахстан) превалентность анти-ВГС среди пациентов с хронической почечной недостаточностью в терминальной стадии составила 56,9% [43]. Среди аналогичного контингента в Азербайджане анти-ВГС детектировались в 19,4±1,9% случаев [31]. В Белгородской области среди обследованных пациентов у 18,2% лиц с выявленными анти-ВГС в анамнезе были гемотрансфузии [30]. С 1997 по 2007 г. в гемодиализных отделениях Санкт-Петербурга среднемноголетний показатель выявления маркеров ГС составил 8,2 на 1000, превысив в 3,2 раза среднемноголетнюю регистрации ГС среди совокупного населения (2,6 на 1000 жителей) [26]. Проведенное исследование в 2009-2010 гг. выявило увеличение числа пациентов анти-ВГС в соответствующих отделениях до 23,8%, причем активная ГС-инфекция обнаруживалась у 60,4% серопозитивных лиц. В результате проведенного филогенетического анализа на основании сиквенсов последовательностей NS5B было установлено, что для нескольких отделений гемодиализа Санкт-Петербурга характерна внутрибольничная передача штаммов ВГС [33]. На территории Нижнего Новгорода анти-ВГС у пациентов с почечной недостаточностью выявлялись в 15,9±5,5% случаев, вирусная РНК среди серопозитивных лиц – в 56,4±7,9% [32].

Таким образом, высокая, относительно условно здорового населения, инфицированность ВГВ и ВГС пациентов отделений гемодиализа и доказанные случаи искусственной передачи вируса свидетельствуют о недостаточной эффективности проводимых мер, направленных на обеспечение инфекционной безопасности лиц, находящихся на системном гемодиализе.

Пациенты онкогематологических отделений также подвергаются многочисленным трансфузиям крови, что делает их уязвимыми в отношении нозокомиальных инфекций. Для пациентов со злокачественными

заболеваниями крови и лимфатической системы характерен длительный прием цитостатических препаратов, большинство из которых метаболизируются печенью, что при инфицировании ВГВ может привести к тяжелым осложнениям. Зачастую наличие в анамнезе ГВ является поводом для уменьшения дозы противоопухолевых препаратов, а иногда и их полной отмены, что негативно сказывается на лечении онкологического заболевания. Пациенты онкогематологического профиля имеют более высокий уровень смертности при инфицировании ВГВ, так как химиотерапия усиливает репликацию вируса и развитие фульминантного гепатита [7, 205]. При сравнительном анализе частоты выявления маркеров инфицирования ВГВ у гематологических пациентов, госпитализированных в отделение онкогематологии Национального центра онкологии и отделения НИИ гематологии и трансфузиологии, выявлено, что у больных гемобластозами частота обнаружения HBsAg наблюдалась в 3 раза чаще, чем у здоровых лиц из контрольной группы [28]. В 2021 г. были опубликованы результаты исследования на парентеральные инфекции пациентов ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева» Министерства здравоохранения РФ: HBsAg выявлялся в 0,2% (в 6 раз выше показателя распространенности ХГВ среди населения России в возрасте от 0 до 19 лет), выявлены 2 случая окГВ [44]. Трансплантация костного мозга стала одной из наиболее значимых вариантов лечения гематологических заболеваний. Однако, для лиц, инфицированных ВГВ в прошлом, в пост-трансплантационный период существует высокий риск реактивации ГВ-инфекции, и более тяжелое ее течение. Тот же риск сохраняется и при использовании доноров с положительным результатом на антитела к HBsAg ВГВ [148, 157, 169]. Среди пациентов с гемобластозами в специализированных МО г. Москвы окГВ был выявлен у 5,1%, при этом в результате молекулярно-генетических исследований были обнаружены мутации иммунологического ускользания, которые представляют препятствие в диагностике ГВ [155]. Распространенность маркеров ВГС среди лиц с бета-талассемией в одном из медицинских центров Индии достигала 28,0%, 44,6% в Италии, 36,2% в Пакистане [64, 80, 147, 200]. У пациентов педиатрических гематологических центров в Египте превалентность анти-ВГС прямо пропорционально увеличивалась с возрастом: от 5,0% среди детей младше 5 лет до 46% среди лиц 15 и более лет. Помимо этого, длительностью лечения посредством регулярных гемотрансфузий коррелировала с частотой обнаружения анти-ВГС – от 3,0% у лиц, подвергавшимся трансфузиям крови в течение 1-2 лет, до 64% у лиц,

находящихся в терапии более 15 лет [227]. В России среди лиц с гематологическими заболеваниями маркеры ВГС перед госпитализацией обнаруживали в 7,2% случаев, однако за время наблюдения и лечения данный показатель увеличился до 19,2%, что указывает на возможную внутрибольничную передачу ВГС при гемотрансфузиях (особенно при высокой трансфузионной нагрузке) [9].

Несмотря на системный подход к обеспечению инфекционной безопасности крови и ее компонентов, доноры играют важную роль в распространении ВГВ и ВГС среди пациентов, подверженных многократным гемотрансфузиям. Наиболее очевидными причинами сохранения риска передачи ВГВ и ВГС наличием серонегативного окна на начальном этапе заболевания, преобладание клинически стертых форм вирусных гепатитов. Помимо этого, при диагностике ГВ определение основного диагностического маркера, HBsAg, является недостаточным для утверждения об отсутствии инфицирования [50, 53, 162]. Также участие в системе внешней оценки качества тестирования на маркеры инфекций, передаваемых при трансфузиях крови, принимают не все страны мира. Во многих государствах все еще используются диагностические экспресс-тесты, которые имеют низкую диагностическую чувствительность. Например, исследование чувствительности экспресс-тестов для обнаружения маркеров ВИЧ, ВГС и ВГВ в странах Африки показало, что для парентеральных вирусных гепатитов чувствительности быстрых диагностических тестов недостаточно [203]. В Нигерии показатели серопревалентности HBsAg составил 19,9% при использовании экспресс-теста и 22,4% – твердофазного ИФА [249]. Такие результаты могут указывать на значительное снижение безопасности крови и ее компонентов для реципиентов в случае ложноотрицательного результата на маркеры возбудителей гемоконтактных инфекций. Среди донорской популяции в Саудовской Аравии HBsAg детектировался в 0,60% (30/4977) случаев, при этом у 7,31% имелись анти-HBcAg. Из 30 HBsAg-положительных доноров крови у 20 была выявлена ДНК ВГВ [181]. В Пакистане анти-HBcAg выявлялись у 2% доноров крови [149]. Среди доноров крови во Вьетнаме распространенность серологических маркеров достигала 1,86% [111]. У жителей Анголы, проходящих скрининг на гемоконтактные инфекции перед донацией крови, распространенность HBsAg-положительного ГВ составляла 8,5%, окГВ – 3% [199]. В Бурунди частота встречаемости ВГВ среди доноров достигала 1,08% [160]. В Бельгии распространенность ВГВ составила 0,055%, В Испании – 0,019% [96,123]. Распространенность окГВ у доноров крови составила около 0,08% в Гуаньчжоу, 0,15% в Хэяне (Китай), 1,002% в Индии, 0,003% в Испании,

0,003% в Великобритании [123,127,159,260,265]. Среди доноров крови и ее компонентов Москвы превалентность HBsAg составила 0,05%, анти-HBcAg – 5,5% [50]. Таким образом, неполноценный скрининг маркеров ГВ доноров крови может привести к инфицированию реципиента. Для наиболее эффективного выявления ГВ-положительных лиц среди донорского контингента и обеспечения инфекционной безопасности реципиентов необходимо проводить скрининг не только HBsAg, но также анти-HBcoreAg и ДНК ВГВ. Эффективное консультирование перед сдачей крови, сбор крови у добровольных неоплачиваемых и регулярных доноров крови из групп населения с низким уровнем риска и гарантированное качество тестирования также повышают безопасность крови даже в странах с высоким показателем инфицированности населения [252]. Маркеры ВГС среди доноров крови выявлялись в 0,52% в Сирии, 0,93% – в Эфиопии [66, 176]. В Саудовской Аравии распространенность анти-ВГС среди лиц, добровольно сдающих кровь, достигала 1,09% [181]. В египетских центрах крови превалентность ВГС оценивалась от 2,6% и 4,5% [105, 107, 139]. В период 2001-2018 гг. 3058 из 48,8 млн донаций были положительными на ВГС: 64,4% были положительны на анти-ВГС/РНК ВГС, 35,1% – анти-ВГС+/РНК ВГС- и 0,5% – анти-ВГС-/РНК ВГС+. При этом, к 2018 г. число выявлений РНК ВГС в донорской крови снизилось с 0,65 на миллион населения до 0 [83]. Среди доноров крови, проживающих в сельской местности Вьетнама, анти-ВГС детектировались в 0,17% случаев [253]. В ряде стран Африки распространенность ГС у доноров остается на достаточно высоком уровне: 1,0% в Малави, 1,7% в Камеруне, 3,6% в Нигерии, 3,0-4,8% в демократической республике Конго [146, 175, 183, 192, 218]. С 1991 до 2017 г. в Китае отмечалось значительное снижение выявляемости маркеров ГС у донорского контингента: от 1,6% до 0,51% [269]. Согласно данным Службы крови Департамента здравоохранения Москвы на 2015 год вирусные гепатиты детектировались у 0,83% доноров, при этом доля ГС среди всех выявленных случаев достигала 74,0% [17, 102]. На 2016 г. среди доноров ФГБУ «НМИЦ гематологии» Минздрава России анти-ВГС выявлялись в 0,21% случаев [49]. На территории Нижнего Новгорода в 2020-2021 гг. анти-ВГС среди первичных доноров детектировались в 0,04%, РНК ВГС в 0,05% (у 3 человек выявлялась активная инфекция при отсутствии антител к ВГС) [41].

Существуют исследования, изучающие распространенность ПВГ среди лиц в ургентном состоянии, что может требовать неотложных хирургических вмешательств и реанимационных мероприятий. Так, например, в два отделения неотложной помощи в Лондоне, HBsAg обнаруживался у 1,1% и

1,0% пациентов, соответственно. Также, в Великобритании шестинедельный мониторинг за гемоконтактными инфекциями среди пациентов отделений неотложной помощи продемонстрировал аналогичный показатель, равный 1,1% [93, 137]. В одном из центров неотложной помощи в Германии показатель распространенности маркеров ВГВ составил 1,3% [75]. Преvalентность анти-ВГС среди пациентов в ургентном состоянии составила 3,1% в Израиле, 9,2% – в США [115,135].

Высокий риск внутрибольничного инфицирования вирусами с парентеральным механизмом передачи наблюдается в отделениях хирургического профиля, при этом, распространенность ПВГ варьирует в зависимости от этиопатогенеза основного заболевания пациента и экстренности проводимых работ. Так, например, среди пациентов хирургических отделений HBsAg в Северной Эфиопии детектировался в 8,0% случаев, в Индии – 1,9%; в то же время анти-ВГС в Индии детектировались у 1,05% пациентов, в Северной Эфиопии – 4,3%. В Китае распространенность маркеров инфицирования ВГС среди пациентов, нуждающихся в хирургической помощи, равнялась 0,15% [72, 185]. В России, например, Акимкиным В.Г. с соавторами было выявлено, что в НИИ Скорой Помощи им. Н.В. Склифосовского г. Москвы ВГВ и ВГС у пациентов, требующих экстренного оперативного вмешательства детектировались соответственно в 1,5 и 2,8 раз чаще, чем у пациентов, ожидающих операции в течение трех дней. Распространенность HBsAg ВГВ в отделениях хирургии колебалась от 3,1% до 10,2%, анти-ВГС в среднем регистрировались у 6,5% пациентов. В многопрофильных стационарах Воронежской области среди пациентов, направленных на плановые операции, положительный результат на маркеры ВГВ отмечался в 0,8-1,1% случаев. Для соматических стационаров г. Нижнего Новгорода также характерен высокий уровень выявляемости маркеров ГВ-инфекции среди пациентов хирургических отделений [5, 20, 40, 47]. В травматологические отделения поступают лица с различными патологиями, в том числе требующими быстрого оперативного вмешательства. Например, в США среди пациентов с травмой анти-ВГС детектировался в 14,0% случаев, в Индии значительно реже – 3,4% [73, 229].

Для трансплантологии сохраняется серьезная проблема нехватки доноров для потенциальных реципиентов. Однако, одним из вариантов решения проблемы дефицита трансплантатов печени является использование трансплантатов, полученных от так называемых «анти-HBscore-позитивных» доноров. Для них характерно отсутствие HBsAg и присутствие anti-HBscore sum. Эти трансплантаты довольно распространены в странах с высоким и даже умеренным уровнем распространенности ГВ-инфекции (страны Азии и

регионы Средиземноморья) [90]. Основной преградой к использованию таких трансплантатов является возможный окГВ и потенциальная реактивации ВГВ. Согласно данным литературы, в некоторых случаях в биоптатах печени действительно обнаруживалась ковалентнозамкнутая кольцевая ДНК (кзкДНК) ВГВ или прегеномная РНК, что свидетельствует о продолжающейся репликации вируса. Это представляет серьезную опасность для реципиентов, так как пост-трансплантационная терапия подразумевает прием иммуносупрессивных препаратов. В результате пересадки печени от пациента с окГВ у реципиента ВГВ-инфекция может развиваться *de novo* и протекать в тяжелой форме за счет угнетения клеточного и гуморального звеньев иммунитета [88, 138, 168, 204, 250]. Установлено, что за период 1988-2020 гг. в Медицинском центре «Шарите» (Германия, Берлин) развития ГВ *de novo* наблюдалось у 1,7% пациентов, перенесших трансплантацию печени. Согласно данным центра по контролю и профилактике заболеваний США в период 2014-2019 гг. было обнаружено 18 случаев донор-ассоциированных ГВ-инфекций среди реципиентов печеночного трансплантата [78]. Также существуют исследования, согласно которым трансплантация костного мозга для лиц, инфицированных ВГВ в прошлом, в пост-трансплантационный период характеризуется высоким риском реактивации ГВ-инфекции и более тяжелым ее течением. Тот же риск сохраняется и при использовании доноров с положительным результатом на антитела к НВсАg ВГВ [148, 157, 169].

Остро протекающие заболевания печени, в том числе вирусные гепатиты, зачастую сопровождаются тошнотой, рвотой и болезненными ощущениями в области живота, что способствует обращению инфицированных лиц в гастроэнтерологические отделения. Стоит отметить, что для ОГС характерно бессимптомное течение инфекции, а ОГВ клинически более выражен. Острые ГВ и ГС, как правило, характеризуются активной репликацией вирусов, а в сыворотке определяется высокая вирусная нагрузка, что увеличивает риски внутрибольничного инфицирования пациентов в результате проводимых инвазивных манипуляций [108, 165, 262]. Так, например, в Китае, стране с тяжелым бременем ВГВ, НВсАg выявлялся у 7,9% пациентов с воспалительными заболеваниями кишечника (ВЗК) [87]. В Тайване НВсАg был детектирован у 13,3% пациентов с ВЗК, в Индии – 2,4%, в Тунисе 1,3% [92, 119, 126, 213]. Распространенность ВГВ среди лиц с болезнью Крона и/или язвенным колитом в стационаре в Италии достигала 0,9% [170]. Распространенность ВГВ (ОГВ, ХГВ и НВс-антигенемии) у пациентов гастроэнтерологических

отделений четырех многопрофильных стационаров г. Санкт-Петербурга в 3,8 раза превысила таковую у пациентов терапевтических и хирургических отделений: к 2010 г. превалентность ВГВ составила 8,9 на 1000 пациентов в этих отделениях [20]. Частота выявляемости анти-ВГС в педиатрической клинике Каира (Египет) среди пациентов с ВЗК достигала 3% [243]. В Тунисе распространенность ВГС достигала 4%, в Италии 3,4%, 3% в Греции, 1,4% в Индии и 0,6% в Китае [87,114,170]. В Санкт-Петербурге среди пациентов гастроэнтерологических отделений наблюдался высокий показатель обнаружения анти-ВГС: он колебался от 14,4 на 1000 человек в 2006 г. до 4,9 на 1000 человек в 2010 г. [20]. Для лиц с ВЗК необходимо проведение эндоскопических процедур, что характеризуется потенциальным риском передачи возбудителей гемоконтактных инфекцией. Тем не менее, наличие четкого многоступенчатого регламента проведения процедур деkontаминации оборудования, используемого для диагностики заболеваний желудочно-кишечного тракта, сводят к минимуму число случаев внутрибольничного инфицирования ВГВ и ВГС [134, 152, 182].

4 Парентеральные вирусные гепатиты среди медицинского персонала лечебно-профилактических/медицинских организаций

Медицинские работники представляют собой особую категорию лиц, подвергающихся в процессе трудовой деятельности комплексному воздействию вредных производственных факторов, биологическая природа которых является причиной развития 50,0% профессиональных заболеваний [15]. Среди профессиональных заболеваний инфекционной природы гемоконтактные вирусные инфекции (парентеральные вирусные гепатиты, ВИЧ-инфекция) являются одной из основных проблем мирового и отечественного здравоохранения. Высокая концентрация в стационаре пациентов со стертыми/бессимптомными, скрытыми формами гемоконтактных вирусных гепатитов обуславливает высокий риск инфицирования персонала. В настоящее время ПВГ относятся к одним из основных профессиональных заболеваний среди медицинского персонала. Согласно данным ВОЗ, в мире ежегодно ВГВ инфицируются около 2 млн медицинских работников, ВГС – до 0,9 млн работников [14, 70, 77, 261]. Инфицирование ВГВ и ВГС происходит в результате аварийных ситуаций: при выполнении инъекций, заборе венозной крови с целью проведения лабораторного исследования, переливании крови, передаче из рук в руки острого хирургического инструментария, неправильном обращении с

медицинскими отходами, а также при проведении уборки рабочего места. Медицинские работники, осуществляющие лечебно-диагностическую деятельность, подвергаются значительным физическим и эмоциональным нагрузкам, что повышает вероятность травматизации на рабочем месте. В результате переутомления увеличивается вероятность попадания на поврежденные участки кожи и/или слизистые оболочки медицинского работника биологических жидкостей пациентов [161].

Показатель распространенности ПВГ среди медицинских работников зависит от профиля отделений стационара, вида выполняемой деятельности, стажа работы, принадлежности к определенной профессиональной группе, наличие иммунодефицитных состояний, связанных с возрастом или сопутствующими заболеваниями, соблюдения санитарно-противоэпидемического режима и мер профилактики [4, 6, 13, 52, 58]. Наибольшему риску заражения подвергаются сотрудники, контактирующие с кровью и другими биоматериалами пациентов. К группам наиболее высокого риска относятся персонал отделений гемодиализа, в том числе анестезиологи, патологоанатомы, а также лабораторные работники, осуществляющие забор и обработку крови. Также высокий риск профессионального инфицирования характерен для врачей-хирургов, среднего медицинского персонала, выполняющего инвазивные манипуляции (палатные, процедурные и постовые медсестры) и сотрудников скорой медицинской помощи. При этом показатели распространенности серологических маркеров ВГВ и ВГС среди медицинских сестер в 1,5 – 2 раза выше, чем среди врачей [14, 19, 29, 57]. Согласно литературным данным, наиболее интенсивное инфицирование вирусами с парентеральным механизмом передачи среди медработников происходит в первые 5 лет работы. Так, например, удельный вес серопозитивности к ВГВ среди медицинских работников в г. Москве составлял 2,4% при поступлении на работу, однако по достижению пятилетнего стажа этот показатель увеличился до 9,2%. HBsAg у медицинских сотрудников был выявлен исключительно среди лиц со стажем 1-5 лет, в то время как anti-HBcore чаще обнаруживались при трудовой деятельности от 6 до 10 лет (1,6%). При этом анти-HBcore в сочетании с анти-HBs детектировались у 14,5% персонала, трудовой стаж которых превышал 10 лет, что превышает таковые показатели среди медицинских работников со стажем 1-5 лет (6,5%) и 5-10 лет (6,4%). Сравнительный анализ выявляемости HBsAg ВГВ среди медицинского персонала г. Улан-Удэ показал, что наиболее высокие показатели среди обследованных лиц были установлены у сотрудников, стаж работы которых составлял 1-5 лет и 6-10 лет (2,7% и 6,6% соответственно). При этом

показатели выявляемости anti-HVscore увеличивались по мере увеличения стажа работы: 3,2% (стаж 1-5 лет), 6,4% (стаж 6-10 лет). Напротив, достоверных различий в частоте выявления анти-HVscore в сочетании с анти-HVs у лиц с различным стажем работы среди медицинских сотрудников МО не выявлено ($p < 0,05$). В Улан-Удэ распространенность анти-ВГС с увеличением рабочего стажа имела незначительные колебания от 3,0% до 3,4%, в то время как для персонала МО Москвы данный показатель варьировал от 4,0% (стаж 6-10 лет) до 2,2% (стаж 1-5 лет) [5,36].

Согласно данным Акимкина В.Г. с соавт. на базе крупного многопрофильного стационара г. Москвы наиболее высокие показатели распространенности серологических маркеров ГВ-инфекции обнаруживаются среди медицинского персонала отделения гемодиализа и гематологических отделений. У персонала отделений гемодиализа HBsAg, анти-HVs и анти-HVscore детектировались в 22,7%, 40,9% и 77,3% соответственно. В отделении гематологии наблюдалась аналогичная превалентность маркеров ВГВ среди медицинских работников: HBsAg, анти-HVs и анти-HVscore детектировались в 19,0%, 35,7% и 78,6% случаев соответственно. Серологические маркеры ВГС также наиболее часто регистрировались среди работников отделений гемодиализа, достигая 18,2% [3,5]. В стационарах г. Санкт-Петербурга в период 2005-2010 гг. зарегистрировано увеличение показателей распространенности маркеров ГВ на 23% среди персонала [20]. В городской клинической больнице г. Кемерово среди персонала отделений хронического гемодиализа выявляемость HBsAg составляла 7,4% [18]. Также стоит отметить, что уровень выявления серологических маркеров ВГВ среди медицинского персонала ОГД и гематологии многопрофильного стационара г. Нижний Новгород в 2,1 раз превышал таковой у сотрудников хирургических отделений [8]. Согласно данным, представленным Косаервым В.В. и Бабановым С.А., у 1/3 медицинских работников центра гемодиализа имеются маркеры текущей или ранее перенесенной ГВ-инфекции [23].

Интенсивность вовлечения в эпидемический процесс медицинского персонала Национального центра Медицины Республики Саха (Якутия) оценивали по результатам серологических исследований на серологические маркеры гемоконтактных вирусных инфекций. Частота выявления HBsAg была максимальной среди врачей-хирургов — 3,3%. Также среди хирургов Национального Центра Медицины был зарегистрирован максимальный уровень выявления anti-HVscore (18%) [48]. Согласно данным Акимкина В.Г. с соавт. для медицинского персонала операционных блоков и хирургических отделений частота выявления HBsAg равнялась 8,3%, в то время как частота

выявления anti-HVscore достигала порядка 43,8% [5]. Также у персонала хирургических отделений клинической больницы г. Кемерово HBsAg выявлен у 3,6%, анти-ВГС достигала 7,9%. Стоит отметить, что дельный вес работников хирургических отделений с анти-HBs составил 32,2%, с анти-HVscore – 26,5%. В частности, высокие показатели выявляемости маркеров ВГВ наблюдался в отделении челюстно-лицевой хирургии – до 10% [18]. Во Владивостоке частота выявления HBsAg среди персонала отделений хирургического профиля достигала 1,3%, анти-ВГС – 4,4% [37].

Как было отмечено ранее, высокому риску инфицирования гемоконтактными инфекциями подвергаются сотрудники отделений интенсивной терапии. ОРИТ, анестезиолого-реанимационные отделения (АРО) многопрофильных стационаров характеризуются высокими показателями заболеваемости парентеральными вирусными инфекциями среди медицинского персонала. Известно, что частота выявления HBsAg среди медицинских работников ОРИТ и АРО достигала около 11,0%, анти-ВГС – 3,3%. Anti-HVscore, маркер текущей или перенесенной ГВ-инфекции, детектировались у 50,6% работников реанимации. Полученные результаты могут объясняться неотложностью проводимых реанимационных мероприятий, зачастую затрудняющих соблюдение противоэпидемического режима в отношении инфицированных пациентов [5].

Заключение

ВГВ и ВГС, являясь возбудителями инфекции с парентеральным механизмом передачи, сохраняют за собой приоритет как одних из наиболее серьезных проблем мирового здравоохранения. Несмотря на наличие эффективных профилактических мер, направленных на обеспечение инфекционной безопасности в отделениях, основной вид деятельности которых заключается в проведении манипуляций с повреждением кожных покровов и сопровождается контактами с кровью пациентов, до сих пор регистрируются случаи внутрибольничной передачи инфекции. Наибольшему риску искусственной передачи ВГВ и ВГС подвержены пациенты и медицинские работники отделений гемодиализа и гематологии, хирургии и реанимации, что свидетельствует о необходимости уделять особое внимание своевременной диагностике маркеров ПВГ, а также соблюдению медицинским персоналом санитарно-противоэпидемиологических мероприятий в процессе трудовой деятельности.

Список использованной литературы

1. Акалаев Р.Н., Арипходжаева З.А., Рашидова С.А. и др. Клинико-эпидемиологические и патогенетические особенности вирусного гепатита С в отделениях гемодиализа // Трансплантология. – 2019. – Т. 11, № 4. – С. 282-289. – DOI 10.23873/2074-0506-2019-11-4-282-289. – EDN MEJWQL.
2. Акалаев Р.Н., Арипходжаева Ф.А., Арипходжаева Г. З. Хронические вирусные гепатиты в отделениях гемодиализа / [и др.] // Журнал теоретической и клинической медицины. – 2018. – № 3. – С. 106-108. – EDN DVWEGM.
3. Акимкин В.Г. Профилактика гемоконтактных инфекций среди медицинского персонала в операционных блоках // Здоровоохранение. – 2015. №12. – С.90-95.
4. Акимкин В.Г., Семененко Т.А. Эпидемиологическая и иммунологическая эффективность вакцинации медицинских работников против гепатита В. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2017;16(4):52-57. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2017-16-4-52-57>
5. Акимкин В.Г., Семененко Т.А., Никитина Г.Ю. и др. Эпидемиология гепатитов В и С в лечебно-профилактических учреждениях // М.: ООО «Издательский дом «Бионика», 2013. – 216 с.
6. Ботова О.П. Распространенность вирусных гепатитов В и С среди медицинских работников и больных неинфекционного стационара по результатам определения маркеров в сыворотке крови // Медицина и экология. – 2014. – №3. – С. 11-14.
7. Буеверов А.О., Богомоллов П.О. Хронический гепатит в и онкогематологические заболевания // Клиническая онкогематология. Фундаментальные исследования и клиническая практика. – 2013. – №6(2). – С. 210-216.
8. Быстрова Т.Н., Полянина А.В., Ефимов Е.И. и др. Инфицированность вирусом гепатита В медицинского персонала и пациентов отделений эпидемиологического риска многопрофильного соматического стационара // Сборник материалов межрегиональной научно-практической конференции

«Актуальные вопросы инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи» - Екб: ИПП «Макс-Инфо», 2017. 138 с.

9. Гармаева Т.Ц. Вирусные гепатиты В и С у больных заболеваниями системы крови :диссертация ... доктора медицинских наук: 14.01.21 /; Гармаева Татьяна Цыреновна. – М., 2012. – 225 с.

10. Гепатит В. Информационный бюллетень [Электронный ресурс]. – 2023. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-b> (дата обращения 17.11.2023).

11. Гепатит С. Информационный бюллетень [Электронный ресурс] – 2023. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-c> 7

12. Глобальные стратегии сектора здравоохранения по ВИЧ, вирусному гепатиту и инфекциям, передаваемым половым путем, на 2022–2030 гг. [Электронный ресурс]. – 2023. – URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240053779>

13. Глотов Ю.П. О профилактике профессионального инфицирования медицинских работников гемоконтактными инфекциями // Казанский медицинский журнал. – 2012. – №3(93). – С.348-351.

14. Головерова Ю.А., Марьин Г.Г., Голубкова А.А. и др. Актуальность риска распространенности инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, среди медицинских работников на современном этапе // Инфекционные болезни. – 2020. Т.18, №1. – С.60–66.

15. Голубкова А.А., Рослая Н.А., Смирнова С.С. и др. Факторы профессионального риска и их влияние на здоровье медицинских работников. Презентация / Голубкова А.А. и др. – Екатеринбург, 2017. – 70 слайдов.

16. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году». – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2024. 364 с. – URL: <https://www.rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/b50/t4kqksh4b12a2iwjnha29922vu7naki5/GD-SEB.pdf>

17. Дрепина А.С., Белякова В.В., Аппалуп М.В., Майорова О.А. Выявляемость вирусных гепатитов в контингенте доноров // Доказательная гастроэнтерология. – 2016. – №5(3). – С.10-17.

18. Дроздова О.М., Рычагов И.П., Балыбина О.А. Гемоконтактные вирусные гепатиты в медицинских стационарах. Проблемы профилактики // Медицина в Кузбассе. – 2005. – №4. – С.48-50.

19. Дубель Е.В., Шепринский П.Е., Курганова Т.Ю. Факторы риска инфицирования медицинских работников гемоконтактными инфекциями при

- возникновении аварийных ситуаций // Медицинский алфавит. – 2017. – Т. 4, № 38(335). – С. 12-15. – EDN YNMMHR.
20. Зуева Л.П., Рахманова А.Г., Колосовская Е.Н. и др. Эпидемиологическая оценка распространенности вирусных гепатитов В и С у персонала и пациентов в стационарах Санкт-Петербурга // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2012. – № 2. – С. 41-45.
21. Козаченко, М.Г., Карпов И.А. Выживаемость и эффективность противовирусной терапии пациентов с хроническими вирусными гепатитами на гемодиализе // Клиническая инфектология и паразитология. – 2019. – Т. 8, № 4. – С. 517-526. – EDN GDIKKP.
22. Косаговская И.И., Волчкова Е.В. Медико-социальные аспекты вирусных гепатитов с парентеральным путем передачи // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2013. – № 1. – С. 28-39.
23. Косарев В.В., Бабанов С.А. Профессиональные гепатиты у медицинских работников // Медицинская сестра. – 2010. – №8. – С.30-33.
24. Кочнева Г.В., Карташов М.Ю., Кривошеина Е.И. и др. О возможности искоренения гепатита С в России // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. – 2021. – Т.39, №1. – С.31-41. – DOI 10.17116/molgen20213901131. – EDN NVXTCZ.
25. Кумарбекова А.К., Эфендиев И.М., Муковозова Л.А. Географическое распределение генотипов вируса гепатита В и связь с клиническими проявлениями хронического вирусного гепатита В: обзор литературы // Наука и здравоохранение. – 2019. – №6. – С. 11-23.
26. Левакова И.А., Синайская Е.В., Сулягина Л.Г. и др. Эпидемиологическая характеристика вирусных гепатитов В и С в отделениях гемодиализа в Санкт-Петербурге в современный период. Часть 1. Регистрация гемоконтактных вирусных гепатитов и серологические маркеры вирусных гепатитов В и С у пациентов отделений гемодиализа // Инфекция и иммунитет. – 2011. – Т. 1, № 2. – С. 143-150. – EDN NUMYUV.
27. Мамедов М.К., Дадашева А.Э. Сравнительная характеристика контактного и гемоконтактного (парентерального) механизмов заражения вирусами гепатитов В и С // Биомедицина (Баку). – 2013. – №1. – 3-7 с.
28. Мамедов М.К., Рагимов А.А., Тагизаде Р.К. и др. Распространение и патогенетические особенности инфекций, вызванных вирусами гепатитов В и С среди больных гемобластозами, находившихся в онкогематологических клиниках Азербайджана // Сибирский онкологический журнал. - 2011. №6 (48). – С.66-69.
29. Махмануров А. А., Турсунов Р. А. Частота встречаемости ВИЧ-инфекции и парентеральных вирусных гепатитов (В, С и G) у медицинских

- работников // Человек и его здоровье. 2013. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/chastota-vstrechaemosti-vich-infektsii-i-parenteralnyh-virusnyh-gepatitov-v-s-i-g-u-meditsinskih-rabotnikov>
30. Михайлов М.И., Жеребцова Н.Ю., Щибрик Е.В. и др. Группы риска заражения вирусом гепатита С среди условно здорового населения Белгородской области // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2020. – №4. – С.541-547.
31. Михайлов М.И., Мамедов М.К., Дадашева А.Э. Характеристика инфекций, вызванных вирусами гепатитов В и С у больных хронической почечной недостаточностью, находящихся на программном гемодиализе // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. – 2013. – № 1. – С. 46-51. – EDN PVQRFP.
32. Михайлова Ю.В., Быстрова Т.Н., Сутырина О.М. Молекулярно-эпидемиологическая характеристика гепатита С в группах высокого риска инфицирования лечебно-профилактических учреждений Нижнего Новгорода // Медицинский альманах. – 2015. – № 5(40). – С. 54-60. – EDN VCTKON.
33. Мукомолов С.Л., Tallo Т., Синайская Е.В. и др. Молекулярная эпидемиология гепатита с в центрах гемодиализа в Санкт-Петербурге // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2014. – №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/molekulyarnaya-epidemiologiya-gepatita-s-v-tsentrah-gemodializa-v-sankt-peterburge>
34. Мукомолов С.Л., Левакова И.А., Синайская Е.В. и др. Эпидемиологическая характеристика вирусных гепатитов В и С в отделениях гемодиализа в Санкт-Петербурге в современный период. Часть 1. Регистрация гемоконтактных вирусных гепатитов и серологические маркеры вирусных гепатитов В и С у пациентов отделений гемодиализа // Инфекция и иммунитет. – 2011. – Т.1, №2. – С.143-150.
35. Найговзина Н.Б., Попова А.Ю., Бирюкова Е.Е. и др. Оптимизация системы мер борьбы и профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи в Российской Федерации // ОРГЗДРАВ: Новости. Мнения. Обучение. Вестник ВШОУЗ, no. 1 (11), 2018, pp. 17-26. doi:10.24411/2411-8621-2018-00002
36. Никитина Г.Ю., Семененко Т.А., Готвянская Т.П. и др. Частота выявления маркеров инфицирования вирусами парентеральных гепатитов среди медицинских работников в регионах Российской Федерации с различной интенсивностью эпидемического процесса // КМАХ. – 2017. – №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/chastota-vyyavleniya-markerov-infitsirovaniya-virusami-parenteralnyh-gepatitov-sredi-meditsinskih-rabotnikov-v-regionah-rossiyskoy>

37. 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. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rasprostranennost-markerov-virusnyh-gepatitov-v-i-s-sredi-meditsinskogo-personala-mnogoprofilnogo-lechebnogo-uchrezhdeniya>
38. Останкова Ю. В., Серикова Е. Н., Семенов А. В., Банцевич М. Д., Филипович-Вигньевич С. Б., Зуева Е. Б., Васильева Г. В., Заря Я. В., Сайтгалина М. А., Иванова А. Р., Жабасова А. С., Тотолян А. А. Характеристика связанных с HBsAg-негативной формой заболевания мутаций вируса гепатита В у пациентов гемодиализных центров // Проблемы особо опасных инфекций. – 2021. – №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/harakteristika-svyazannyh-s-hbsag-negativnoy-formoy-zabolevaniya-mutatsiy-virusa-gepatita-v-u-patsientov-gemodializnyh-tsentrov>
39. Полянина А. В., Быстрова Т. Н. Молекулярно-эпидемиологическая характеристика вируса гепатита В в условиях массовой вакцинопрофилактики // Журнал МедиАль. 2019. №2 (24). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/molekulyarno-epidemiologicheskaya-harakteristika-virusa-gepatita-v-v-usloviyah-massovoy-vaktsinoprofilaktiki>
40. Полянина А.В., Быстрова Т.Н., Залесских А.А. и др. Распространенность маркеров вируса гепатита В среди пациентов многопрофильного соматического стационара // Молекулярная диагностика и биобезопасность: сборник материалов. Под редакцией: В.Г. Акимкина, М.Г. Твороговой. – Москва: ФБУН «ЦНИИЭ» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2020. – С.198.
41. Полянина А.В., Новоселова А.А., Шарабакина М.А., Бессарабова М.Б. Распространенность маркеров парентеральных вирусных гепатитов среди первичных доноров крови в Нижнем Новгороде в 2020-2021 гг. // Материалы XII Съезда Всероссийского научно-практического общества эпидемиологов, микробиологов и паразитологов, Москва, 26–28 октября 2022 года / Под редакцией А.Ю. Поповой, В.Г. Акимкина. – Москва: Федеральное бюджетное учреждение науки "Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии" Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2022. – С. 459-460. – EDN BWAGIO.
42. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 21 марта 2014 г. № 125н «Об утверждении национального календаря

- профилактических прививок и календаря профилактических прививок по эпидемическим показаниям». – URL: <http://base.garant.ru/70647158/>
43. Рысулы М.Р., Садвакас А.С., Рахметов Н.Р. и др. Необходимость совершенствования диагностики вирусного гепатита с у больных с хронической болезнью почек, получающих гемодиализ // Наука и здравоохранение. – 2020. – Т.22, №6. – С. 54-62. – DOI 10.34689/SH.2020.22.6.008. – EDN XFOYDQ.
44. Сацук А.В., Солопова Г.Г., Плоскирева А.А. Систематический обзор вспышек гемоконтактных инфекций (гепатит В, С, ВИЧ), передающихся от пациента к пациенту при оказании медицинской помощи // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2021. - № 3. – С. 319-330.
45. Селиванов Е.А., Данилова Т.Н., Дегтерева И.Н. и др. Обеспечение инфекционной безопасности гемотрансфузий в Российской Федерации // ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии. – 2009. – № 1. – С. 62–67.
46. Семенов А.В., Останкова Ю. В. Оккультный (скрытый) гепатит В: проблемы лабораторной диагностики // Инфекционные болезни: Новости. Мнения. Обучение. – 2019. №3(30). – С.61-69.
47. Ситник Т.Н., Чемодурова Т.А., Мамчик Э.А. и др. Распространенность маркеров вирусных гепатитов В и С у отдельных контингентов в Воронежской области // Профилактическая и клиническая медицина. – 2017. №3(64). – С.21-27.
48. Слепцова, С. С. Рахманова А.Г. Частота выявления маркеров гепатита В у различных групп населения и результаты вакцинации // ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии. – 2013. – Т. 5, № 2. – С. 91-96. – EDN QCVRKN.
49. Туполева Т.А. Стратегия повышения вирусной безопасности компонентов донорской крови : диссертация ... доктора медицинских наук : 14.01.21 / Туполева Татьяна Александровна – М., 2019. - 218 с. : 21 ил.
50. Туполева Т.А., Тихомиров Д.С., Гуляева А.А. и др. Устойчивые тенденции изменения частоты гемотрансмиссивных инфекций у доноров крови и ее компонентов. Эпидемиология и инфекционные болезни, 23 (6), (2018). С.268-273.
51. Фельдблюм И.В. Вакцинопрофилактика гепатита В в России: опыт использования отечественных медицинских иммунобиологических препаратов // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. – 2012. – №4 (65). – С. 61-67.
52. Храпунова ИА. Санитарно-эпидемиологический надзор за внутрибольничными инфекциями медицинского персонала. Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. М., 2004. 222 с.

53. Хубутя М.Ш., Солонин С.А., Годков М.А. и др. Эпидемиологические и медико-социальные особенности распространения гемоконтактных вирусных инфекций у потенциальных доноров органов и доноров крови // Вестник службы крови России. – 2014. – № 1. – С. 17–24.
54. Хубутя М.Ш., Солонин С.А., Кобзева Е.Н. и др. Гемоконтактные вирусные инфекции у доноров крови, потенциальных доноров органов и тканей // Трансплантология. – 2016. – Т.2. – С.45-57.
55. Чечеткин А.В., Данильченко В.В., Григорьян М.Ш. и др. Деятельность учреждений службы крови Российской Федерации в 2014 году // Трансфузиология. – 2015. – № 3. – С.4-13.
56. Чуланов В. П., Городин В.Н., Сагалова О.И. [и др.]Бремя вирусного гепатита С в Российской Федерации: от реальной ситуации к стратегии // Инфекционные болезни. – 2021. – Т.19, № 4. – С.52-63. – DOI 10.20953/1729-9225-2021-4-52-63. – EDN QCGPZJ.
57. Шайхразиева Н.Д., Курбангалиева А.Н., Лопушов Д.В. и др. Эпидемиологическая безопасность медицинских работников в многопрофильном стационаре // Медицинский альманах. – 2016. – №3(43). – С. 79-80.
58. Шестопалова И.М., Северов М.В. Профилактика инфицирования медицинского персонала вирусами гепатита В и С // Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН. – 2011. – №4(22). - С.4-6.
59. Шкарин В. В., Ковалишена О. В. Концепция многоуровневой системы эпидемиологического надзора за госпитальными инфекциями // Медицинский альманах. – 2009. №2. – С.14-21.
60. Шулакова Н.И., Тутельян А.В., Малеев В.В., Акимкин В.Г. Риски инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи: проблемы и подводные камни // Анализ риска здоровью. – 2023. – №2. – С. 104-114.
61. Abbasi SH, Aftab RA, Chua SS. Risk factors associated with nosocomial infections among end stage renal disease patients undergoing hemodialysis: A systematic review. PLoS One. 2020;15(6):e0234376. Published 2020 Jun 22. doi:10.1371/journal.pone.0234376
62. Abdella Y., Riedner G., Hajjeh R. et al. Blood transfusion and hepatitis: what does it take to prevent new infections? // Eastern Mediterranean Health Journal. – 2018. – №24(6): - P.595-597.
63. Adane T., Getawa S. The prevalence and associated factors of hepatitis B and C virus in hemodialysis patients in Africa: A systematic review and meta-analysis // PLoS One. – 2021. – №16(6). - e0251570.

64. Akhtar S., Nasir J.A., Hinde A. The prevalence of hepatitis C virus infection in β -thalassemia patients in Pakistan: a systematic review and meta-analysis // *BMC Public Health* 2020. – №20(587). <https://doi.org/10.1186/s12889-020-8414-5>
65. Alashek W.A., McIntyre C.W., Taal M.W. Hepatitis B and C infection in haemodialysis patients in Libya: prevalence, incidence and risk factors // *BMC Infect Dis.* – 2012. – №12(265). doi:10.1186/1471-2334-12-265
66. Alassad A., Al Rahwanji M.J., Yousfan A., et al. Seroprevalence and trends of hepatitis B virus, hepatitis C virus and human immunodeficiency virus in Syrian blood donors at Damascus University Blood Center between 2004 and 2021 // *Front Public Health.* – 2023. – №11. Published 2023 Jun 1. doi:10.3389/fpubh.2023.1174638
67. Alavian S.M., Miri S.M., Hollinger F.B. et al. Occult Hepatitis B (OBH) in Clinical Settings // *Hepatitis Montly* – 2012. №12. - e6126.
68. Alazard-Dany N., Denolly S., Boson B., Cosset F.L. Overview of HCV life cycle with a special focus on current and possible future antiviral targets // *Viruses.* – 2019. – Vol. 11, N 30. (doi:10.3390/v11010030)
69. Alter M.J., Arduino M.J., Lyster H.C. et al. Recommendations for preventing transmission of infections among chronic hemodialysis patients // *MMWR Recommendations and reports.* – 2001. – №50. – P.1-43.
70. Anwar W.A., El Gaafary M., Girgis S.A. et al. Hepatitis C virus infection and risk factors among patients and health-care workers of Ain Shams University hospitals, Cairo, Egypt // *PLoS ONE.* – 2021. – Vol. 16, N2:e0246836. (doi.org/10.1371/journal.pone.0246836)
71. Asan A, Demirhan H, Sorkun HC, Özkan S, Aydın M, Akın D, et al. Factors affecting responsiveness to hepatitis B immunization in dialysis patients. *Int Urol Nephrol.* 2017; 49 (10): 1845-1850. doi: 10.1007/s11255-017-1616-9.
72. Asemahagn M.A. Epidemiology of hepatitis B and C virus infections among patients who booked for surgical procedures at Felegehiwot referral hospital, Northwest Ethiopia. *PLOS ONE.* – 2020. – №15(6). – P.e0234822. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234822>
73. Batra P., Mathur P., Bhoi S. Human immunodeficiency virus, hepatitis B virus and hepatitis C virus seroprevalence in critically ill emergency department patients at a Trauma Care Centre, India // *Indian Journal of Medical Microbiology.* – 2016. №34(2). – P.183-185.
74. Bernieh B. Viral hepatitis in hemodialysis: An update. *J Transl Int Med.* 2015;3(3):93-105. doi:10.1515/jtim-2015-0018
75. Bert F., Rindermann A., Abdelfattah M.A. et al. High prevalence of chronic hepatitis B and C virus infection in a population of a German metropolitan area: a

- prospective survey including 10 215 patients of an interdisciplinary emergency unit // *Eur J Gastroenterol Hepatol.* – 2016. №28(11). – P.1246-1252.
76. Bhaumik, Pradip K. and Kalyan Kumar Debnath. “Prevalence of Hepatitis B and C among Hemodialysis Patients of Tripura, India // *Euroasian Journal of Hepato-Gastroenterology.* – 2012. – №2. – P.10-13.
77. Bianco V, Spera AM, Maraolo AE, Parente S, Donno D, Schiano Moriello N, Tosone G. Risk of professional accidental exposure to biological agents in health care workers: a retrospective analysis carried out in a southern Italian tertiary hospital // *Le Infezioni in Medicina.* 2019. – №27(1). P.40-45.
78. Bixler D., Annambhotla P, Montgomery M.P. et al. Unexpected hepatitis B infection after liver transplantation – United States, 2014-2019 // *American journal of transplantation* – 2021. №21(9). – P.3190-3195.
79. Blach S., Zeuzem S., Manns M. et al. Global prevalence and genotype distribution of hepatitis C virus infection in 2015: a modelling study // *Lancet Gastroenterol Hepatol.* 2017. – №2(3). – P.161-176.
[https://doi.org/10.1016/S2468-1253\(16\)30181-9](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(16)30181-9)
80. Bonifazi E., Conte R., Baiardi P. *et al.* Pattern of complications and burden of disease in patients affected by beta thalassemia major // *Curr. Med. Res. Opin.* – 2017. – №33. – P.1525-1533
81. Borgia S.M., Hedskog C., Parhy B. et al. Identification of a Novel Hepatitis C Virus Genotype From Punjab, India: Expanding Classification of Hepatitis C Virus Into 8 Genotypes // *J Infect Dis.* – 2018. – №218(11). – P.1722-1729. doi:10.1093/infdis/jiy401
82. Bradley H.; Hall E.W.; Rosenthal E.M. et al. Hepatitis C Virus Prevalence in 50 U.S. States and D.C. by Sex, Birth Cohort, and Race: 2013-2016 // *Hepatology Communications.* 2020. – №4(3). – p.355-370. DOI: 10.1002/hep4.1457
83. Cappy P., Boizeau L., Candotti D. et al. Effectiveness of the HCV blood screening strategy through eighteen years of surveillance of HCV infection in blood donors in France. *Blood Transfus.* 2022. – №20(1). – P.1-7. doi:10.2450/2021.0032-21
84. Centers for Disease Control and Prevention National Center for Health Statistics. Multiple Cause of Death 1999–2020 CDC WONDER Online Database [Available from: <https://wonder.cdc.gov/>].
85. Chan P.L., Le L.V., Ishikawa N., Easterbrook P. Regional progress towards hepatitis C elimination in the Western Pacific Region, 2015-2020 // *Glob Health Med.* 2021. №3(5). P.253-261. doi:10.35772/ghm.2021.01065
86. Chávez-Gómez N.L., Cabello-López A., Gopar-Nieto R. et al. Chronic kidney disease in Mexico and its relation with heavy metals // *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* – 2017. №55(6). – P.725-734.

87. Chen D., Luo S., Ben Q. et al. Prevalence of hepatitis B and C and factors for infection and nonimmune in inflammatory bowel disease patients in China. *European journal of gastroenterology & hepatology* // 2017. – №29(5). – P.509–515. <https://doi.org/10.1097/MEG.0000000000000838>
88. Cheung C.K., Lo C.M., Man K. et al. Occult hepatitis B virus infection of donor and recipient origin after liver transplantation despite nucleoside analogue prophylaxis // *Liver Transpl.* – 2010. №16(11). – P.1314–1323.
89. Chigbu D.I., Loonawat R., Sehgal M. et al. Hepatitis C Virus Infection: Host-Virus Interaction and Mechanisms of Viral Persistence // *Cells.* 2019. – №8(4). P.376. doi:10.3390/cells8040376
90. Cholongitas E., Papatheodoridis G.V., Burroughs A.K. Liver grafts from anti hepatitis B core positive donors: A systematic review // *J Hepatol.* -2010. №52(2). – P.272–279.
91. Choo Q.L., Kuo G., Weiner A.J. et al. Isolation of a cDNA clone derived from a blood-borne non-A, non-B viral hepatitis genome // *Science.* –1989. №244. – P.359–362. doi: 10.1126/science.2523562.
92. Chou J.W., Lai H. C., Chang C.H. et al. Epidemiology and Clinical Outcomes of Inflammatory Bowel Disease: A Hospital-Based Study in Central Taiwan // *Gastroenterology research and practice.* – 2019. – P.4175923. <https://doi.org/10.1155/2019/4175923>
93. Cieply L., Simmons R., Ijaz S. Seroprevalence of HCV, HBV and HIV in two inner-city London emergency departments // *Epidemiology and Infection.* 2019. – №147. – P.1–14.
94. Codran A., Royer C., Jaeck D. et al. Entry of hepatitis C virus pseudotypes into primary human hepatocytes by clathrin-dependent endocytosis // *J Gen Virol.* 2006. №87(9). – P.2583-2593. doi:10.1099/vir.0.81710-0
95. Dane D.S., Cameron C. H., Briggs M. Virus-like particles in serum of patients with Australia-antigen-associated hepatitis // *Lancet (London, England),* 1970). – №1(7649). – P.695–698. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(70\)90926-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(70)90926-8)
96. De Brier N, Koc ÖM, De Buck E, et al. Hepatitis B virus prevalence in first-time blood donors in Flanders, Belgium: Impact of universal vaccination and migration. *Transfusion.* 2021. – №61(7). – P.2125-2136. doi:10.1111/trf.16431
97. Degenhardt L., Peacock A., Colledge S. et al. Global prevalence of injecting drug use and sociodemographic characteristics and prevalence of HIV, HBV, and HCV in people who inject drugs: a multistage systematic review // *Lancet Glob Health.* – 2017. №5(12). – P.1192–1207.

98. Del Corno G., Civardi E. Intrafamilial transmission of hepatitis B and C viruses in an Italian local health district // *Annali Di Igiene.* – 2006. №18. – P.287–295.
99. Deshpande R., Stepanova M., Golabi P. et al. Prevalence, mortality and healthcare utilization among Medicare beneficiaries with Hepatitis C in Haemodialysis units // *J Viral Hepat.* – 2019. – №26(11). – P.1293-1300. doi:10.1111/jvh.13173
100. Dharmesti N.W.W., Wibawa I.D.N., Kandarini Y. Hepatitis C Seroconversion Remains High among Patients with Regular Hemodialysis: Study of Associated Risk Factors // *Int J Hepatol.* – 2022. – 8109977. doi:10.1155/2022/8109977
101. Dolan K., Wirtz A.L., Moazen B. et al. Global burden of HIV, viral hepatitis, and tuberculosis in prisoners and detainees // *Lancet.* – 2016. №388(10049). – P.1089–1102.
102. Drepina A.S., Belyakova V.V., Appalup M.V., Mayorova O.A. Detectability of viral hepatitis in a donor contingent // *Russian Journal of Evidence-Based Gastroenterology* – 2016. – №5(3). – P.10-17. <https://doi.org/10.17116/dokgastro20165310-17>
103. Dubuisson J., Cosset F.L. Virology and cell biology of the hepatitis C virus life cycle: an update // *J Hepatol.* – 2014 – №61(1). – P.S3-S13. doi:10.1016/j.jhep.2014.06.031
104. Edlin B.R., Eckhardt B.J., Shu M.A. et al. Toward a more accurate estimate of the prevalence of hepatitis C in the United States // *Hepatology.* 2015. №62(5). P.1353-1363. doi:10.1002/hep.27978
105. El Ekiaby M., Moftah F., Goubran H. et al. Viremia levels in hepatitis C infection among Egyptian blood donors and implications for transmission risk with different screening scenarios // *Transfusion.* 2015. №55(6). P.1186-1194. doi:10.1111/trf.13061
106. Elahi W., Syed A.Z., Nasim F. et al. Hepatitis B and C infections in patients with prolonged hemodialysis secondary to chronic renal failure // *Cureus.* – 2020. №12(10). - e10905.
107. El-Gilany A.H., El-Fedawy S. Bloodborne infections among student voluntary blood donors in Mansoura University, Egypt // *East Mediterr Health J.* – 2006. №12(6). – P.742–748.
108. Fabris P., Fleming V.M., Giordani M. T., Barnes E. Acute hepatitis C: clinical aspects, diagnosis, and outcome of acute HCV infection // *Current pharmaceutical design.* – 2008. – №14(17). – P.1661–1665. <https://doi.org/10.2174/138161208784746789>

109. Falla A.M., Hofstraat S.H.I., Duffell E. et al. Hepatitis B/C in the countries of the EU/EEA: a systematic review of the prevalence among at-risk groups // *BMC Infect Dis.* – 2018. №18(1). – P.79.
110. Feng Y, Shi X. Immunogenicity, antibody persistence, and safety of the 60 µg hepatitis B vaccine in hemodialysis patients: a multicenter, randomized, double-blind, parallel-controlled trial. *Expert Rev Vaccines.* 2017; 16 (10); 1045-1052. doi: 10.1080/14760584.2017.1367667
111. Flower B, Du Hong D, Vu Thi Kim H, et al. Seroprevalence of Hepatitis B, C and D in Vietnam: A systematic review and meta-analysis. *Lancet Reg Health West Pac.* 2022;24:100468. Published 2022 May 4. doi:10.1016/j.lanwpc.2022.100468
112. Fofana DB, Somboro AM, Maiga M, et al. Hepatitis B Virus in West African Children: Systematic Review and Meta-Analysis of HIV and Other Factors Associated with Hepatitis B Infection. *Int J Environ Res Public Health.* 2023;20(5):4142. Published 2023 Feb 25. doi:10.3390/ijerph20054142
113. Fontenele AM, Gainer JB, da Silva E Silva DV, et al. Occult hepatitis B among patients with chronic renal failure on hemodialysis from a capital city in northeast Brazil. *Hemodial Int.* 2015;19(3):353-359. doi:10.1111/hdi.12285
114. Fousekis F.S., Katsanos K.H., Theopistos, V.I. et al. Hepatobiliary and pancreatic manifestations in inflammatory bowel diseases: a referral center study // *BMC gastroenterology.* 2019. №19(1). <https://doi.org/10.1186/s12876-019-0967-3>
115. Galbraith J.W., Anderson E.S., Hsieh Y.H. et al. High Prevalence of Hepatitis C Infection Among Adult Patients at Four Urban Emergency Departments - Birmingham, Oakland, Baltimore, and Boston, 2015-2017 // *MMWR. Morbidity and mortality weekly report.* – 2020. – №69(19). P.569–574. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6919a1>
116. Garthwaite E., Reddy V., Douthwaite S. et al. Clinical practice guideline management of blood borne viruses within the haemodialysis unit // *BMC Nephrol.* – 2019. №20(1). – P.388.
117. Gheorghe L., Csiki I.E., Iacob S. et al. The prevalence and risk factors of hepatitis B virus infection in an adult population in Romania: a nationwide survey // *European Journal of Gastroenterology & Hepatology.* – 2013. №25. – P.56–64.
118. Gidey K, Gidey MT, Hailu BY, Gebreamlak ZB, Niriayo YL. Clinical and economic burden of healthcare-associated infections: A prospective cohort study. *PLoS One.* 2023;18(2):e0282141. Published 2023 Feb 23. doi:10.1371/journal.pone.0282141
119. Giri S., Agrawal D., Afzalpurkar, S. et al. Prevalence of hepatitis B virus and hepatitis C virus infection in patients with inflammatory bowel disease: a

- systematic review and meta-analysis // *Intestinal research*. 2023. №21(3). P.392–405. <https://doi.org/10.5217/ir.2022.00094>
120. Global change in hepatitis C virus prevalence and cascade of care between 2015 and 2020: a modelling study / Polaris Observatory HCV Collaborators // *Lancet Gastroenterol Hepatol*. – 2022. – Vol. 7, N 5. – P. 396-415. (doi:10.1016/S2468-1253(21)00472-6) 130
121. Global progress report on HIV, viral hepatitis and sexually transmitted infections, 2021. Accountability for the global health sector strategies 2016–2021: actions for impact WHO 2021
122. Global, regional, and national burden of hepatitis B, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 / GBD 2019 Hepatitis B Collaborators // *The Lancet. Gastroenterology & Hepatology*. – 2022. – Vol. 7, N 9. – P. 796-829. (doi:10.1016/S2468-1253(22)00124-8) 78
123. González R, Barea L, Arruga A, Richart A, Soriano V. Overt and occult hepatitis B among immigrants and native blood donors in Madrid, Spain. *Ther Adv Infect Dis*. 2020;7:2049936120982122. Published 2020 Dec 24. doi:10.1177/2049936120982122
124. Goodkin D.A., Bieber B., Jadoul M. et al. Mortality, Hospitalization, and Quality of Life among Patients with Hepatitis C Infection on Hemodialysis // *Clin J Am Soc Nephrol*. 2017. – №12(2). P.287-297. doi:10.2215/CJN.07940716
125. Han R., Zhou J., François C. et al. Prevalence of hepatitis C infection among the general population and high-risk groups in the EU/EEA: a systematic review update // *BMC Infect Dis*. 2019. – №19. –P.276-280. <https://doi.org/10.1186/s12879-019-4284-9>
126. Harsh P., Gupta V., Kedia S. et al. Prevalence of hepatitis B, hepatitis C and human immunodeficiency viral infections in patients with inflammatory bowel disease in north India // *Intest Res*. – 2017. –№15. – P.97–102.
127. Harvala H, Reynolds C, Gibney Z, et al. Hepatitis B infections among blood donors in England between 2009 and 2018: Is an occult hepatitis B infection a risk for blood safety?. *Transfusion*. 2021;61(8):2402-2413. doi:10.1111/trf.16543
128. Hassanin A., Kamel S., Waked I., Fort M. Egypt's ambitious strategy to eliminate hepatitis C virus: a case study // *Glob Health Sci Pract*. –2021. –№ 9. – P.187–200.
129. Henriot P., Castry M., Luong Nguyen L.B. et al. Meta-analysis: risk of hepatitis C virus infection associated with hospital-based invasive procedures / // *Aliment Pharmacol Ther*. – 2022. – Vol. 56, N 4. – P. 558-569. (doi:10.1111/apt.17106)

130. Hepatitis C in the WHO European Region - factsheet <https://www.who.int/europe/publications/m/item/hepatitis-c-in-the-who-european-region-factsheet-july-2022>
131. Hofmeister M.G., Rosenthal E.M., Barker L.K. et al. Estimating Prevalence of Hepatitis C Virus Infection in the United States, 2013-2016 // *Hepatology*. 2019. №69(3). P.1020-1031. doi:10.1002/hep.30297
132. Hofstraat S.H.I., Falla A.M., Duffell E.F. et al. Current prevalence of chronic hepatitis B and C virus infection in the general population, blood donors and pregnant women in the EU/EEA: a systematic review // *Epidemiol Infect.* – 2017. №145(14). – P.2873-2885.
133. Hollinger F.B., Sood G. Occult hepatitis B virus infection: a covert operation // *J Viral Hepat.* – 2010. №17. – P.1-15.
134. Holodniy M., Oda G., Schirmer P.L. et al. Results from a large-scale epidemiologic look-back investigation of improperly reprocessed endoscopy equipment // *Infect Control Hosp Epidemiol.* – 2012. – №33(7). – P.649-56.
135. Houry I., Horowitz N., Katchman H. et al. Emergency department targeted screening for hepatitis C does not improve linkage to care // *World journal of gastroenterology.* – 2020. – №26(32). – P.4878–4888. <https://doi.org/10.3748/wjg.v26.i32.4878> 172
136. Huang X., Hollinger F.B. Occult hepatitis B virus infection and hepatocellular carcinoma: a systematic review // *J Viral Hepat.* – 2014. №21. – P.153-162.
137. Hunter L., Douthwaite S., Nebbia G. detecting hepatitis infection in the emergency department // *Emergency Medicine Journal.* – 2016. – №33. – P.903-904.
138. Huprikar S., Danziger-Isakov L., Ahn J. et al. Solid organ transplantation from hepatitis B virus-positive donors: Consensus guidelines for recipient management // *Am J Transplant.* – 2015. – №15(5). – P.1162–1172.
139. Hussein E., Teruya J. Evaluation of blood supply operation and infectious disease markers in blood donors during the Egyptian revolution // *Transfusion.* – 2012. №52(11). – P.2321–2328.
140. International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV). Classification and genotype/subtype assignments of hepatitis C virus, 2023. https://ictv.global/sg_wiki/flaviviridae/hepacivirus
141. Jakupi X., Mlakar J., Lunar M.M. et al. A very high prevalence of hepatitis C virus infection among patients undergoing hemodialysis in Kosovo: a nationwide study // *BMC Nephrol.* 2018. – №19(1). P.304. doi:10.1186/s12882-018-1100-5

142. Jeele MOO, Addow ROB, Adan FN, Jimale LH. Prevalence and Risk Factors Associated with Hepatitis B and Hepatitis C Infections among Patients Undergoing Hemodialysis: A Single-Centre Study in Somalia. *Int J Nephrol.* 2021;2021:1555775. Published 2021 Nov 13. doi:10.1155/2021/1555775
143. Jefferies M., Rauff B., Rashid H. et al. Update on global epidemiology of viral hepatitis and preventive strategies. // *World Journal of Clinical Cases.* – 2018. – Vol. 6, N 3. – P. 589–599. (doi: 10.12998/wjcc.v6.i13.589)
144. Jiang, B., & Hildt, E. (2020). Intracellular Trafficking of HBV Particles. *Cells*, 9(9), 2023. <https://doi.org/10.3390/cells9092023>
145. Joshi SS, Coffin CS. Hepatitis B and Pregnancy: Virologic and Immunologic Characteristics. *Hepatol Commun.* 2020;4(2):157-171. Published 2020 Jan 2. doi:10.1002/hep4.1460
146. Kabamba-Tshikongo A., Many-Mboni H., Mwamba-Mulumba C. et al. Hepatitis C virus among blood donors in Lubumbashi, DRC: Seroprevalence and molecular characterization // *Transfus Clin Biol.* – 2023. – №30(2). – P.272-278. doi:10.1016/j.tracli.2023.02.007
147. Kandi V., Vinjamuri S. R., Tanikella, B. P. Hepatitis C Viral Infection Among Beta-Thalassemia Patients: A Study From the Centre for Excellence in Thalassemia and Other Blood Disorders // *Cureus.* – 2021. – №13(7). – e16207. <https://doi.org/10.7759/cureus.16207>
148. Kantar FU, Kahraman S, Ece G, Cagirgan S. Hepatitis B sero-prevalence among hematology patients: importance of Anti-HbcAb and efficiency of antiviral prophylaxis. *Afr Health Sci.* 2022;22(3):561-566. doi:10.4314/ahs.v22i3.60
149. Kanwal M., Junaid A., Tariq N. Frequency of true hepatitis B virus positivity in blood donors positive for hepatitis B core antibodies: implications for transfusion practice // *J Pak Med Assoc.* – 2020. №70(9). – P.1559-1562.
150. Karayiannis P. Hepatitis B virus: virology, molecular biology, life cycle and intrahepatic spread // *Hepatol Int.* – 2017. №11(6). – P.500-508.
151. Kato S, Chmielewski M, Honda H, et al. Aspects of immune dysfunction in end-stage renal disease. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2008;3(5):1526-1533. doi:10.2215/CJN.00950208
152. Kenters N., Huijskens E.G., Meier C. et al. Infectious diseases linked to cross-contamination of flexible endoscopes // *Endosc Int Open.* – 2015. №3(4). – P.259-265.
153. Kissou P.F., Tchoupe M.D., H. Chaker et al., Occult hepatitis B virus infection prevalence and associated factors in a hemodialysis population // *Kidney International Reports.* 2022. – V.7(2). – P.272-273 <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2022.01.669>.

154. Komatsu H, Inui A, Sogo T, et al. Tears from children with chronic hepatitis B virus (HBV) infection are infectious vehicles of HBV transmission: experimental transmission of HBV by tears, using mice with chimeric human livers // *J Infect Dis*. 2012. – №206(4). – P.478–85.
155. Konopleva MV, Belenikin MS, Shanko AV, Bazhenov AI, Kiryanov SA, Tupoleva TA, Sokolova MV, Pronin AV, Semenenko TA, Suslov AP. Detection of S-HBsAg Mutations in Patients with Hematologic Malignancies // *Diagnostics*. – 2021. – №11(6). P.969. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11060969>
156. Kose S., Olmezoglu A., Gozaydin A. et al. Seroprevalence of hepatitis B and C among oncology patients in Turkey // *J. Health Popul. Nutr.* – 2011. №29(6). – P.652-655.
157. Kowazaki Y, Osawa Y, Imamura J, Ohashi K, Sakamaki H, Kimura K. Immunological analysis of a patient with hepatitis B virus (HBV) reactivation after bone marrow transplantation. *Intern Med*. 2015;54(10):1213-1217. doi:10.2169/internalmedicine.54.3706
158. Kramvis A., Kew M., François G. Hepatitis B virus genotypes // *Vaccine*. – 2005. №23(19). – P.2409-2423.
159. Kumari S. Prevalence and trends of hepatitis B virus, Hepatitis C virus, Human immunodeficiency virus 1, 2 and syphilis infections among blood donors in a regional transfusion center in Punjab, India: A 3 years study. *Indian J Sex Transm Dis AIDS*. 2020;41(1):22-29. doi:10.4103/0253-7184.196887
160. Kwizera R, Moibéni A, Shenawy F, Youssif M. The prevalence of hepatitis B and C among blood donors at the National Blood Transfusion Center (CNTS) in Burundi. *Pan Afr Med J*. 2018;31:119. Published 2018 Oct 17. doi:10.11604/pamj.2018.31.119.14571
161. Lee R. Occupational transmission of bloodborne disease to healthcare workers in developing countries: Meeting the scavenger // *J. Hosp. Infect.* – 2009. №72(4). – P.285–291.
162. Lelie N., Bruhn R., Busch M. et al. Detection of different categories of hepatitis B virus (HBV) infection in a multi-regional study comparing the clinical sensitivity of hepatitis surface antigen and HBV-DNA testing // *Transfusion*. – 2017. №57. – P.24–35.
163. Li H.C., Yang C.H., Lo S.Y. Hepatitis C Viral Replication Complex // *Viruses*. – 2021. – №13(3). – P.520. doi:10.3390/v13030520
164. Li Y., Zhhou J., Li T. Regulation of the HBV entry receptor NTCP and its potential in Hepatitis B treatment // *Front Mol Biosci*. – 2022. №9. – P.1-12.
165. Liang T. J. Hepatitis B: the virus and disease // *Hepatology*. – 2009. №49(5). – P.13-21.

166. Lin C.L., Kao J.H. Natural history of acute and chronic hepatitis B: The role of HBV genotypes and mutants // *Best Pract Res Clin Gastroenterol.* – 2017. №31(3). – P.249-255.
167. Liu X, Spencer A, Long Y, Greenhalgh C, Steeg S, Verma A. A systematic review and meta-analysis of disease burden of healthcare-associated infections in China: an economic burden perspective from general hospitals. *J Hosp Infect.* 2022;123:1-11. doi:10.1016/j.jhin.2022.02.005
168. Loggi E., Conti F., Cucchetti A. et al. Liver grafts from hepatitis B surface antigen-positive donors: A review of the literature // *World J Gastroenterol.* – 2016. №22(35). – P.8010–8016.
169. Loomba R, Liang TJ. Hepatitis B Reactivation Associated With Immune Suppressive and Biological Modifier Therapies: Current Concepts, Management Strategies, and Future Directions. *Gastroenterology.* 2017;152(6):1297-1309. doi:10.1053/j.gastro.2017.02.009
170. Losurdo G., Iannone A., Contaldo A. et al. Chronic Viral Hepatitis in a Cohort of Inflammatory Bowel Disease Patients from Southern Italy: A Case-Control Study // *Pathogens.* – 2020. – №9(11). P. 870.
171. MacLachlan J.H, Locarnini S., Cowie B.C. Estimating the global prevalence of hepatitis B // *The Lancet.* – 2015. – Vol. 386(10003). – P. 1515–1517. (doi: 10.1016/S0140-6736(15)61116-3)
172. Mak L.Y., Wong D.K., Pollicino T. et al. Occult hepatitis B infection and hepatocellular carcinoma: Epidemiology, virology, hepatocarcinogenesis and clinical significance // *J Hepatol.* – 2020. №73(4). – P.952-964.
173. Makvandi M. Update on occult hepatitis B virus infection // *World J Gastroenterol.* – 2016. №22(39). – P.8720-8734.
174. Malyszko J., Zawierucha J., Marcinkowski W. et al. The prevalence of hepatitis C and B among patients on hemodialysis and on renal transplantation waiting list in Poland has significantly decreased during the last 10 years// *Int Urol Nephrol.* –2018. – №50(8). – P.1555-1556. doi:10.1007/s11255-018-1897-7
175. M'baya B., Jumbe V., Samuel V. et al. Seroprevalence and trends in transfusion transmissible infections among voluntary non-remunerated blood donors at the Malawi Blood Transfusion Service-a time trend study // *Malawi Med J.* – 2019. №31(2). – P.118-125. doi:10.4314/mmj.v31i2.3
176. Melku M., Ambachew S., Enawgaw B. et al. Sero-epidemiology and associated factors of HIV, HBV, HCV and syphilis among blood donors in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis // *BMC Infect Dis.* –2021. №21(1). – P.778. Published 2021 Aug 9. doi:10.1186/s12879-021-06505-w
177. Méndez-Sánchez N., Motola-Kuba D., Zamora-Valdés D. et al. Risk factors and prevalence of hepatitis virus B and C serum markers among nurses at a

- tertiary-care hospital in Mexico City, Mexico: a descriptive study // *Ann Hepatol.* – 2006. – №5(4). – P.276-280.
178. Messina J.P., Humphreys I., Flaxman A. et al. Global distribution and prevalence of hepatitis C virus genotypes // *Hepatology.* – 2015. – №61(1). –P. 77-87. 10.1002/hep.27259
179. Mikolajczyk A.E., Aronsohn A.I. Current management of chronic hepatitis B and C in chronic kidney disease // *AdvChronic Kidney Dis.* – 2015. №22(5). – P.352-360.
180. Ministry of Health Republic of Indonesia. Basic health research report. national institute of health research and development. 2013. <https://pusdatin.kemkes.go.id/resources/download/general/Hasil%20Risksedas%202013.pdf> .
181. Mobarki A.A., Madkhali M.M., Dobie G. et al. Patterns of Hepatitis B, Hepatitis C and HIV Among Blood Donors in Samtah-Jazan Region // *J Epidemiol Glob Health.* – 2022. – №12(3). – P.304-310. doi:10.1007/s44197-022-00051-7
182. Morris J., Duckworth G.J., Ridgway G.L. Gastrointestinal endoscopy decontamination failure and the risk of transmission of blood-borne viruses: a review // *J Hosp Infect.* – 2006. №63. – P.1-13.
183. Mudji J., Malala J., Horsmans Y. Seroprevalence of viral hepatitis B and C in two populations: blood donors and patients with suspected hepatic cirrhosis in Kwilu province, Democratic Republic of Congo // *Int J Infect Dis.* – 2021. №110. P.222-225. doi:10.1016/j.ijid.2021.07.032
184. Murphy D.G., Sablon E., Chamberland J. et al. Hepatitis C virus genotype 7, a new genotype originating from central Africa // *J Clin Microbiol.* – 2015. №53(3). P.967-972. doi:10.1128/JCM.02831-14
185. Nahid N., Sanah F. Seroprevalence of hepatitis B, hepatitis C and HIV 1 / 2 in patients undergoing surgery in a tertiary care hospital in north India (a hospital based study) // *Clinical Epidemiology and Global Health.* 2020.– № 8(1). – P. 45–48.
186. Nassal M. Hepatitis B virus replication: novel roles for virus-host interactions. *Intervirology.* 1999;42(2-3):100-116. doi:10.1159/000024970
187. Neves P.D.M.M., Sesso R.C.C., Thomé F.S. et al. Brazilian Dialysis Census: analysis of data from the 2009-2018 decade // *J Bras Nefrol.* – 2020. – №42(2). – P.191-200. doi:10.1590/2175-8239-JBN-2019-0234
188. Nguyen N.H., Wong G., Gane E. et al. Hepatitis B Virus: Advances in Prevention, Diagnosis, and Therapy // *Clinical microbiology reviews.* – 2020. – Vol. 33, N 2:e00046-19. (doi:10.1128/CMR.00046-19)

189. Niquini R.P., Corrêa da Mota J., Bastos L.S. et al. Persistently high hepatitis C rates in haemodialysis patients in Brazil [a systematic review and meta-analysis] // *Sci Rep.* 2022. – №12(1). – P.330. doi:10.1038/s41598-021-03961-x
190. Niyaz A., Wajid H., Azam H. et al. Prevalence and risk factors of hepatitis B and C viruses among dialysis patients: a multicentric study // *European Journal of Gastroenterology & Hepatology.* – 2019. №31. – P.29–33
191. OECD/European Union “Healthcare-associated infections”, in *Health at a Glance: Europe 2018: State of Health in the EU Cycle*, OECD Publishing, Paris/European Union, Brussels
192. Okoroiwu H.U., Okafor I.M., Asemota E.A., Okpokam D.C. Seroprevalence of transfusion-transmissible infections (HBV, HCV, syphilis and HIV) among prospective blood donors in a tertiary health care facility in Calabar, Nigeria; an eleven years evaluation // *BMC Public Health.* 2018. – №18(1). – P.645. doi:10.1186/s12889-018-5555-x
193. Omote V., Kashibu E., Ojumah I. et al. Serological screening of hepatitis B virus and hepatitis C virus among patients attending a tertiary hospital in Jalingo, Taraba state, Nigeria // *D. Saudi J Health Sci.* – 2018. – Vol. 7. – P. 167–71. (doi: 10.4103/sjhs.sjhs_39_18)
194. Op De Beeck A., Voisset C., Bartosch B. et al. Characterization of functional hepatitis C virus envelope glycoproteins // *J Virol.* 2004. – №78(6). P.2994-3002. doi:10.1128/jvi.78.6.2994-3002.2004
195. Ott J.J., Horn J., Krause G. et al. Time trends of chronic HBV infection over prior decades - A global analysis // *J Hepatol.* – 2017. №66(1). – P.48-54.
196. Otto G.A., Puglisi J.D. The pathway of HCV IRES-mediated translation initiation // *Cell.* – 2004. №119(3). P.369–380. doi: 10.1016/j.cell.2004.09.038.
197. Paraskevis D., Kostaki E.G., Kramvis A., Magiorkinis G. Classification, Genetic Diversity and Global Distribution of Hepatitis C Virus (HCV) Genotypes and Subtypes // *Hepatitis C: Epidemiology, Prevention and Elimination* . (2021)Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-64649-3_3
198. Paul D., Hoppe S., Saher G. et al. Morphological and Biochemical Characterization of the Membranous Hepatitis C Virus Replication Compartment // *J. Virol.* – 2013. – №87. – P.10612–10627. doi: 10.1128/JVI.01370-13.
199. Peliganga L.B., Mello V.M., de Sousa P.S.F. et al. Transfusion Transmissible Infections in Blood Donors in the Province of Bié, Angola, during a 15-Year Follow-Up, Imply the Need for Pathogen Reduction Technologies // *Pathogens.* – 2021. – №10(12). P.1633. doi:10.3390/pathogens10121633
200. Personi G.C., Marinho T.A., Carneiro M.M.S. et al. Hepatitis B virus infection among oncohematologic disease patients in Central Brazil: prevalence,

- risk factors and immunization // *Hematol. Transfus. Cell. Ther.* – 2019. №41(3). – P.199-204.
201. Pirakitikulr N., Kohlway A., Lindenbach B.D., Pyle A.M. The Coding Region of the HCV Genome Contains a Network of Regulatory RNA Structures // *Mol Cell.* – 2016. – №6.
202. Polaris Observatory HCV Collaborators. Global change in hepatitis C virus prevalence and cascade of care between 2015 and 2020: a modelling study. *Lancet Gastroenterol Hepatol.* 2022;7(5):396-415. doi:10.1016/S2468-1253(21)00472-6
203. Prugger C., Laperche S., Murphy E.L. et al. Screening for transfusion transmissible infections using rapid diagnostic tests in Africa: a potential hazard to blood safety? // *Vox Sang.* – 2016. №110(2). – P.196–198.
204. Raimondo G., Locarnini S., Pollicino T. et al. Update of the statements on biology and clinical impact of occult hepatitis B virus infection // *J Hepatol.* – 2019. №71(2). – P.397–408.
205. Ramsey S.D., Unger J.M., Baker L.H. et al. Prevalence of hepatitis B virus, hepatitis C virus, and HIV infection among patients with newly diagnosed cancer from academic and community oncology practices // *JAMA Oncol.* – 2019. №5(4). – P.497-505.
206. Razavi H. Global Epidemiology of Viral Hepatitis // *Gastroenterol Clin North Am.* – 2020. – Vol. 49, N 2. – P. 179-189. ([doi:10.1016/j.gtc.2020.01.001](https://doi.org/10.1016/j.gtc.2020.01.001))
207. Roberts H, Ly KN, Yin S, Hughes E, Teshale E, Jiles R. Prevalence of hepatitis B virus (HBV) infection, vaccine-induced immunity, and susceptibility among at-risk populations: U.S. households, 2013-2018 // *Hepatology.* – 2021. – №74. – P.2353–2365.
208. Robinson W.S., Clayton D.A., Greenman R.L. DNA of a human hepatitis B virus candidate // *J Virol.* – 1974. №14. – P.384–391.
209. Roger S., Ducancelle A., Le Guillou-Guillemette H. et al. HCV virology and diagnosis // *Clin Res Hepatol Gastroenterol.* 2021 – №45(3). – P.101626. doi:10.1016/j.clinre.2021.101626
210. Rosenberg E.S., Rosenthal E.M., Hall E.W. et al. Prevalence of Hepatitis C Virus Infection in US States and the District of Columbia, 2013 to 2016 // *JAMA Netw Open.* –2018. – №1(8). –P.e186371.
211. Roudot-Thoraval F. Epidemiology of hepatitis C virus infection // *Clin Res Hepatol Gastroenterol.* – 2021. – №45(3). – P.101596. doi:10.1016/j.clinre.2020.101596
212. Russo F.P., Zanetto A., Pinto E. et al. Hepatocellular Carcinoma in Chronic Viral Hepatitis: Where Do We Stand? // *International journal of molecular sciences.* – 2022. – Vol. 23 (1), N 500. (doi:10.3390/ijms23010500)

213. Sabbah M., Yacoub H., Bellil N. et al. Hepatitis B and C viral infections screening in a Tunisian IBD population under immunosuppressive therapies. Hepatitis B and C viral infections screening in a Tunisian IBD population under immunosuppressive therapies // *Revista de gastroenterologia del Peru : organo oficial de la Sociedad de Gastroenterologia del Peru*. 2020. – №40(3). – P.246–251.
214. Sabeena S, Ravishankar N. Horizontal Modes of Transmission of Hepatitis B Virus (HBV): A Systematic Review and Meta-Analysis. *Iran J Public Health*. 2022;51(10):2181-2193. doi:10.18502/ijph.v51i10.10977
215. Sagnelli E. Epidemiology of acute and chronic hepatitis B and delta over the last 5 decades in Italy // *World J. Gastroenterol.* – 2014. №2. – P.7635.
216. Salari N., Kazeminia M., Hemati N. et al. Global prevalence of hepatitis C in general population: A systematic review and meta-analysis // *Travel Med Infect Dis.* – 2022. – Vol. 46(102255). (doi:10.1016/j.tmaid.2022.102255) 140
217. Samadi E, Mirshahabi H, Motamed N, Sadeghi H. Prevalence of Occult Hepatitis B Virus Infection in Hemodialysis Patients Using Nested PCR. *Rep Biochem Mol Biol*. 2020;9(1):82-88. doi:10.29252/rbmb.9.1.82
218. Samje M., Fondoh V.N., Nguéfack-Tsague G. et al. Trends in serological markers of transfusion transmissible infections in blood donations at the Bamenda Hospital-based Blood Service, Cameroon // *Transfus Clin Biol.* – 2021. – №28(3). P.228-233. doi:10.1016/j.tracli.2021.05.011
219. Sarin SK, Kumar M, Eslam M, et al. Liver diseases in the Asia-Pacific region: a Lancet Gastroenterology & Hepatology Commission [published correction appears in *Lancet Gastroenterol Hepatol*. 2020 Mar;5(3):e2. doi: 10.1016/S2468-1253(20)30021-2]. *Lancet Gastroenterol Hepatol*. 2020;5(2):167-228. doi:10.1016/S2468-1253(19)30342-5
220. Schmit N., Nayagam S., Thursz M.R., Hallett T.B. The global burden of chronic hepatitis B virus infection: comparison of country-level prevalence estimates from four research groups // *International Journal of Epidemiology*. 2021. – №50(2). – P.560–569. <https://doi.org/10.1093/ije/dyaa253>
221. Schmutz G., Seeger C., Mason W.S. Hepatitis B virus biology // *Microbiol Mol Biol Rev.* – 2000. №64. – P.51–68.
222. Schweitzer A., Horn J., Mikolajczyk R.T. et al. Estimations of worldwide prevalence of chronic hepatitis B virus infection: a systematic review of data published between 1965 and 2013 // *Lancet.* – 2015. №386. – P.1546–1555.
223. Scott, R. Douglas. The Direct medical costs of healthcare-associated infections in U.S. hospitals and the benefits of prevention. (2009) <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/11550>

224. Seeger C., Mason W.S. Hepatitis B virus biology // *Microbiol mol boil rev.* – 2000. №64(1). – P.51-68.
225. Shabbir UB, Hassan WU, Raza A, Hafiz S, Ansar H. Seroprevalence of Hepatitis B Virus and Hepatitis C Virus in Patients Undergoing Maintenance Hemodialysis. *Cureus.* 2022;14(5):e24794. Published 2022 May 7. doi:10.7759/cureus.24794
226. Sharrock K.C., Noori T., Axelsson M. et al. Monitoring progress towards elimination of hepatitis B and C in the EU/EEA // *PLOS Glob Public Health.* – 2022. – №2(8). – P.e0000841. <https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0000841>
227. Sherief L.M., Ragab S.M., Helwa M.A. et al. CMV, B and C hepatitis among multi-transfused hereditary hemolytic Anemia children: an updated Egyptian experience // *Ital J Pediatr.* – 2021. – №47. – P.117 <https://doi.org/10.1186/s13052-021-01072-x>
228. Shi G., Suzuki T. Molecular Basis of Encapsidation of Hepatitis C Virus Genome // *Front Microbiol.* – 2018. – №9. – P.396. doi:10.1016/j.molcel.2016.01.024
229. Simoncini G.M., Oyola-Jimenez J., Singleton D. et al. HIV and HCV screening among trauma patients. // *International Journal of STD & AIDS.* –2019. – №30(7). – P.663-670. doi:[10.1177/0956462419829590](https://doi.org/10.1177/0956462419829590) 168
230. Singh J., Stoitsova S., Zakrzewska K. et al. Healthcare-associated hepatitis B and C transmission to patients in the EU/EEA and UK: a systematic review of reported outbreaks between 2006 and 2021 // *BMC Public Health.* – 2022. – Vol. 22, N1. – P. 2260. (doi:10.1186/s12889-022-14726-0)
231. Smith D.B., Bukh J., Kuiken C. et al. Expanded classification of hepatitis C virus into 7 genotypes and 67 subtypes: updated criteria and genotype assignment web resource // *Hepatology.* 2014. №59(1). P.318-327. 10.1002/hep.26744
232. Soi V., Soman S. Preventing hepatitis B in the dialysis unit // *Adv Chronic Kidney Dis.* – 2019. №26(3). – P.179-184.
233. Sowole L, Labbett W, Patel M, et al. The prevalence of occult hepatitis B virus (HBV) infection in a large multi-ethnic haemodialysis cohort. *BMC Nephrol.* 2015;16:12. Published 2015 Feb 6. doi:10.1186/s12882-015-0010-z
234. Stone PW. Economic burden of healthcare-associated infections: an American perspective. *Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res.* 2009;9(5):417-422. doi:10.1586/erp.09.53
235. Su Y, Yan R, Duan Z, et al. Prevalence and risk factors of hepatitis C and B virus infections in hemodialysis patients and their spouses: a multicenter study in Beijing, China. *J Med Virol.* 2013;85(3):425-432. doi:10.1002/jmv.23486
236. Suetens C., Latour K., Kärki, T. et al Prevalence of healthcare-associated infections, estimated incidence, and composite antimicrobial resistance index in

- acute care hospitals and long-term care facilities: Results from two European point prevalence surveys, 2016 to 2017 // *Eurosurveillance*. 2018. – №23(46). – P.1800516. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2018.23.46.1800516>
237. Summers J., O'Connell A., Millman I. Genome of hepatitis B virus: restriction enzyme cleavage and structure of DNA extracted from Dane particles // *Proc Natl Acad Sci*. – 1975. №72. – P.4597–4601.
238. Taherkhani R., Farshadpour F., Asayesh R. Prevalence and Genotypes of Hepatitis C Infection Among Hemodialysis Patients in Bushehr, Iran // *Oman Med J*. – 2023. – №38(2). – P.e481. doi:10.5001/omj.2023.60
239. Takamizawa A., Mori C., Fuke I. et al. Structure and organization of the hepatitis C virus genome isolated from human carriers – *J. Virol*. – 1991. –№65. – P.1105–1113. doi: 10.1128/JVI.65.3.1105-1113.1991.
240. Talento A.F. Serological screening of solid organ transplant donors in Ireland // *The Journal of Hospital Infection*. – 2010. №76. – P.58–S59.
241. Tang Q., Chen Z., Li H. et al. Molecular epidemiology of hepatitis C virus genotypes in different geographical regions of Chinese mainland and a phylogenetic analysis / // [Infectious Diseases of Poverty](#). – 2023. – Vol. 12, N 66. (doi:10.1186/s40249-023-01106-y)
242. Tang Y, Liu X, Lu X, He Q, Li G, Zou Y. Occult Hepatitis B Virus Infection in Maintenance Hemodialysis Patients: Prevalence and Mutations in "a" Determinant. *Int J Med Sci*. 2020;17(15):2299-2305. Published 2020 Aug 25. doi:10.7150/ijms.49540
243. Tarek S., Eskander A.E., Meshaal S. *et al*. Frequency of hepatitis C virus infection in patients with pediatric inflammatory bowel disease: a cross-sectional study // *Egypt Pediatric Association Gaz*. – 2023. №71. <https://doi.org/10.1186/s43054-023-00231-5>
244. The Polaris Observatory HCV Collaborators. Global prevalence and genotype distribution of hepatitis C virus infection in 2015: a modelling study. *Lancet Gastroenterol Hepatol* 2017;2:161—76.
245. Thursz M, Fontanet A. HCV transmission in industrialized countries and resource-constrained areas. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2014;11(1):28-35. doi:10.1038/nrgastro.2013.179
246. Torresi J., Tran B.M., Christiansen D. et al. HBV-related hepatocarcinogenesis: the role of signalling pathways and innovative ex vivo research models // *BMC Cancer*. – 2019. – Vol. 19(1):707. (doi:10.1186/s12885-019-5916-6)
247. Tran TT. Hepatitis B in Pregnancy. *Clin Infect Dis*. 2016;62 Suppl 4(Suppl 4):S314-S317. doi:10.1093/cid/ciw092

248. Tsukuda S., Watashi K. Hepatitis B virus biology and life cycle // *Antiviral Res.* – 2020. №290(9). – P.5673-5684.
249. Uche EI, Chukwukaodinaka NE, Akinbami AA, et al. Common hepatitis B virus genotypes among blood donors in Lagos, Nigeria. *Niger Postgrad Med J.* 2022;29(3):228-235. doi:10.4103/npmj.npmj_19_22
250. Unexpected Hepatitis B Virus Infection After Liver Transplantation — United States, 2014–2019 Morbidity and Mortality Weekly Report / July 9, 2021 / Vol. 70 / No. 27
251. Velkov S., Ott J.J., Protzer U. et al. The global Hepatitis B virus genotype distribution approximated from available genotyping data // *Genes (Basel)*. 2018. №9(10). P. 1-14.
252. Vermeulen M., Reddy R. Current screening strategies for blood donor screening in developing countries // *ISBT Sci Ser.* – 2010. №5(1). – P.308–313.
253. Viet L., Lan N.T., Ty P.X. et al. Prevalence of hepatitis B & hepatitis C virus infections in potential blood donors in rural Vietnam // *Indian J Med Res.* – 2012. – №136(1). – P.74-81.
254. Viola L., Marciano S., Colombato L. et al. HEPLA: A multicenter study on demographic and disease characteristics of patients with hepatitis C in Latin America // *Ann Hepatol.* 2020. – №19(2). – P.161-165. doi:10.1016/j.aohep.2019.09.006
255. ViralZone. Hepacivirus
https://viralzone.expasy.org/37?outline=all_by_species
256. Voidazan, S.; Albu, S.; Toth, R.; Grigorescu, B.; Rachita, A.; Moldovan, I. Healthcare Associated Infections—A New Pathology in Medical Practice? *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020, 17, 760. <https://doi.org/10.3390/ijerph17030760>
257. Waked I. Case study of hepatitis C virus control in Egypt: impact of access program // *Antivir Ther.* – 2022. – №27(2). – P.13596535211067592. doi:10.1177/13596535211067592
258. Wang B., Krüger L., Machnowska P. et al. Characterization of a hepatitis C virus genotype 1 divergent isolate from an HIV-1 coinfecting individual in Germany assigned to a new subtype 1o // *Viol J.* – 2019. – №16(1). – P.28. doi:10.1186/s12985-019-1135-7
259. Wang G.H., Seeger C. Novel mechanism for reverse transcription in hepatitis B viruses // *J Virol.* – 1993. №67. – P.6507–6512.
260. Wang M, Xu R, Huang J, et al. Molecular characteristics of the full-length genome of occult hepatitis B virus from blood donors in China. *Sci Rep.* 2022;12(1):8194. Published 2022 May 17. doi:10.1038/s41598-022-12288-0

261. WHO, Healthcare worker safety. [Cited 2016 November 11]. Available from: http://www.who.int/injection_safety/toolbox/en/AM_HCW_Safety_EN.pdf. Accessed January 19, 2017. 170
262. Willmore J., Ellis E., Etches V. et al. Public health response to a large-scale endoscopy infection control lapse in a nonhospital clinic // *Can J Infect Dis Med Microbiol.* – 2015. №26(2). – P.77-84.
263. Winston A., Wurcel A.G., Gordon C. et al. Viral hepatitis in patients on hemodialysis // *Seminars in Dialysis.* – 2020. – №33(3). – P.254–262.
264. World Health Organization Africa. Hepatitis Scorecard for the WHO Africa Region Implementing the Hepatitis Elimination Strategy. 2019. <https://www.afro.who.int/publications/hepatitisscorecard-who-africa-region-implementing-hepatitis-elimination-strategy>
265. Ye X, Liu L, Chen L, et al. High-Frequency Notable HBV Mutations Identified in Blood Donors With Occult Hepatitis B Infection From Heyuan City of Southern China. *Front Immunol.* 2022;13:754383. Published 2022 May 13. doi:10.3389/fimmu.2022.754383
266. Yim S.Y., Kim J.H. The epidemiology of hepatitis B virus infection in Korea // *Korean J. Intern. Med.* – 2019. №34. – P.945–953.
267. Yue T., Zhang Q., Cai T. et al. Trends in the disease burden of HBV and HCV infection in China from 1990-2019 // *Int J Infect Dis.* – 2022. – №122. – P.476-485. doi:10.1016/j.ijid.2022.06.017
268. Yuen, Man-Fung; Chen, Ding-Shinn; Dusheiko, Geoffrey M.; Janssen, Harry L. A.; Lau, Daryl T. Y.; Locarnini, Stephen A.; Peters, Marion G.; Lai, Ching-Lung (2018). Hepatitis B virus infection. *Nature Reviews Disease Primers*, 4, 18035–. doi:10.1038/nrdp.2018.35
269. Zhou Q., Liu A., Wang S. et al. Hepatitis C virus screening reactive among blood donors in mainland China: A systematic review and meta-analysis // *Transfus Med.* 2023. – №33(2). – P.147-158. doi:10.1111/tme.1293