

Серопревалентность к вирусу гепатита В среди лиц, отбывающих наказание в местах лишения свободы, с учетом возраста, ВИЧ-статуса и потребления инъекционных наркотиков

М. В. Питерский¹, А. А. Сторожев², Ю. А. Захарова^{*4}, И. А. Захаров³, А. В. Семенов^{1,2,3}

¹ ФБУН «Федеральный НИИ вирусных инфекций «Виром» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург

² ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», г. Екатеринбург

³ ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Екатеринбург

⁴ ФБУН «Федеральный Научный Центр гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва

Резюме

Актуальность. Высокий риск заражения гемоконтактными вирусными инфекциями (включая ВИЧ, гепатиты В и С и др.) имеют лица, отбывающие наказание в местах лишения свободы, что создает дополнительную инфекционную нагрузку на гражданское население. **Цель.** Изучить уровень иммунной защиты к вирусному гепатиту В у лиц из групп риска (возраст, ВИЧ-статус и потребление инъекционных наркотиков), содержащихся в местах лишения свободы, для выявления нуждающихся в вакцинопрофилактике. **Материалы и методы.** Отбирали сыворотки крови от заключенных Свердловской области с отрицательным HBsAg статусом. Исследованы 343 образца сыворотки крови, полученные в 2020 г. Антитела anti-HBs к HBsAg определены с использованием набора реагентов «ВектоHBsAg-антитела» (АО «Вектор-Бест», Россия). **Результаты и обсуждение.** Защитный титр антител anti-HBs выявлен у 44,0% ($n = 151$) обследуемых. При этом anti-HBs достоверно чаще обнаруживали у лиц, живущих с ВИЧ/СПИД ($p = 0,038$), потребителей инъекционных наркотиков ($p = 0,002$), а также лиц молодого возраста, родившихся после 1984 г. ($p = 0,019$). **Заключение.** Отсутствие защитного уровня антител у значительной части заключенных, прежде всего родившихся до 1984 г., их рискованные формы поведения (половое, инъекционное) указывают на необходимость активного выявления серонегативных лиц и проведения специфической иммунопрофилактики.

Ключевые слова: вирусный гепатит В, ВИЧ-инфекция, вирус гепатита В, потребители инъекционных наркотиков, лица из мест лишения свободы, серопревалентность, иммунизация.

Конфликт интересов не заявлен.

Для цитирования: Питерский М. В., Сторожев А. А., Захарова Ю. А. и др. Серопревалентность к вирусу гепатита В среди лиц, отбывающих наказание в местах лишения свободы, с учетом возраста, ВИЧ-статуса и потребления инъекционных наркотиков. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2024;23(1):14-20. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2024-23-1-14-20>

Благодарность

Авторы выражают признательность сотрудникам Уральского окружного центра по профилактике и борьбе со СПИД ФБУН ФНИИВИ «Виром» (персонально Орловой Н.Н.), оказавшим помощь в проведении данного исследования.

Seroprevalence to Hepatitis B Virus among Prisoners Taking into Account Age, HIV Status, and Injection Drug Use

MV Piterskiy¹, AA Storozhev², YuA Zakharova^{*4}, IA Zakharov³, AV Semenov^{1,2,3}

¹ Federal Scientific Research Institute of Viral Infections «Virome» Rospotrebnadzor, Ekaterinburg

² Ural Federal University, Ekaterinburg

³ Ural State Medical University, Ekaterinburg

⁴ F.F. Erisman Federal Scientific Centre of Hygiene Rospotrebnadzor Rospotrebnadzor, Moscow

Abstract

Relevance. Prisoners have a high risk of contracting hemocontact viral infections (including HIV, viral hepatitis B and C, etc.), which creates an additional infectious burden on the entire population living in the territory. **Aims.** To study the level of immune protection to viral hepatitis B in risk groups (age, HIV status, and injection drug use) of persons held in places of detention to identify those in need

* Для переписки: Юлия Александровна Захарова, д. м. н., проф., научный руководитель Института дезинфектологии ФБУН «ФНЦГ имени Ф. Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва. z.y.alexandrovna@mail.ru © Питерский М. В. и др.

** For correspondence: Yuliya A. Zakharova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Scientific Director of Institute of Disinfectology of the F.F. Erisman Federal Scientific Centre of Hygiene Rospotrebnadzor, Moscow, Russian Federation. z.y.alexandrovna@mail.ru © Piterskiy MV, et al.

of vaccine prophylaxis. **Materials & Methods.** 343 blood serum samples obtained in 2021 from males with negative HBsAg status were studied. Anti-HBs antibodies to HBsAg were determined using a set of reagents "VectoHBsAg-antibodies" (Vector-Best, Russia).

Results and discussion. The protective titer of anti-HBs antibodies was detected in 44.0% ($n = 151$) of cases, and was absent in 56.0% of the subjects. At the same time, anti-HBs was significantly more often detected in people living with HIV/AIDS ($p = 0.038$), injecting drug users ($p = 0.002$), as well as young people born after 1984 ($p = 0.019$). **Conclusion.** The lack of a significant level of collective immunity among prisoners, primarily the older age group before 1984, their risky behaviors (sexual, injection) indicate the need for active identification of seronegative persons serving sentences in places of detention and specific immunoprophylaxis.

Key words: viral hepatitis B, HIV infection, hepatitis B virus, injecting drug users, prisoners, seroprevalence, immunization
No conflict of interest to declare.

For citation: Pitserskiy MV, Storozhev AA, Zakharova YuA, et al. Seroprevalence to Hepatitis B Virus among Prisoners Taking into Account Age, HIV Status, and Injection Drug Use. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2024;23(1):14-20 (In Russ.). <https://doi:10.31631/2073-3046-2024-23-1-14-20>

Acknowledgements

The authors express their gratitude to the staff of the Ural District Center for the Prevention and Control of AIDS of the Federal State Budgetary Educational Institution "Virom" (personally Orlova N.N.), who assisted in conducting this study.

Введение

Опыт применения вакцин против гепатита В (ГВ), накопленный к настоящему времени в мире, свидетельствует о том, что ГВ является инфекцией, управляемой средствами специфической профилактики, а иммунизация играет ключевую роль в создании коллективного иммунитета [1–3]. В связи с этим, ВОЗ поставила целью к 2030 г. снизить относительно 2015 г. смертность от ГВ (1,34 млн человек) на 65% и сократить количество новых случаев заражения на 95% (10 млн) [4,5].

Известно, что вакцинация против ГВ приводит к формированию долговременной иммунологической памяти, которая может сохраняться от 5 до 12 лет. В качестве маркера для оценки поствакцинального иммунитета к ГВ принят анти-HBsAg в сыворотке крови и его титр равный 10 МЕ/л считается защитным [6–8]. Определено, что высокий уровень серопревалентности к вирусу гепатита В (ВГВ) снижает вероятность контакта инфицированного с тем, у кого нет защитного титра антител [9,10], а для элиминации вируса необходимо, чтобы пороговый уровень иммунизации среди населения не был ниже 80% [11].

Несмотря на существенное снижение заболеваемости ГВ в Российской Федерации, достигнутое благодаря масштабной вакцинации, опасность распространения этого заболевания сохраняется и связана с возрастным падением концентрации антител к вирусу вплоть до полного исчезновения [12]. В связи с этим особую значимость приобретает оценка состояния специфического иммунитета в группах высокого риска. Именно на эти группы первоначально была нацелена иммунопрофилактика ГВ в РФ, начало которой положено в конце 80-х – начала 90-х гг. прошлого столетия. Так, с 1990 г. по 1996 г. иммунизация стала обязательной для медицинских работников и детей, родившихся от женщин с ГВ. С 1997 г. введена массовая вакцинация всех новорожденных, с 2005 г. – подростков (14–16 лет),

с 2006 г. – лиц моложе 18 лет, с 2007 г. – 35 лет, с 2008 – 55 лет [13].

По данным литературы, распространенность ГВ в группе лиц, отбывающих наказание в местах лишения свободы в Восточной Европе и Центральной Азии достигает 10,4% (1,9–24,6%) [14]. Среди заключенных в Российской Федерации имеет место значительное распространение ГВ. Исследования, проведенные в 2021 г. в Санкт-Петербурге, выявили маркеры ГВ у 52,9% обследованных, а ДНК в сыворотке крови – у 10,14% [15]. ВИЧ-инфекция оказывает существенное влияние на естественное течение хронического ГВ, вызывая повышение уровня ДНК ВГВ, ускоренное прогрессирование заболевания печени и повышенную смертность [16]. Согласно официальной форме ведомственного статистического наблюдения № ФСИН-6 «Сведения о социально значимых заболеваниях у лиц, содержащихся в учреждениях уголовно-исполнительной системы Российской Федерации, и отдельных показателях деятельности медицинской службы», в 2020 г. в учреждениях этого профиля ГВ встречался у 3,4% лиц, живущих с ВИЧ/СПИД [17]. Необходимо отметить, что пенитенциарные учреждения являются местом «концентрации» потребителей инъекционных наркотиков – группой труднодоступной для диагностических и лечебных процедур в повседневной жизни, что является дополнительным аргументом для внедрения стратегии первичной и вторичной вакцинопрофилактики от ГВ.

Цель исследования – изучить уровень иммунной защиты к вирусному гепатиту В у лиц из групп риска (возраст, ВИЧ-статус и потребление инъекционных наркотиков), содержащихся в местах лишения свободы, для выявления нуждающихся в вакцинопрофилактике.

Материалы и методы

Для исследования в 2020 г. случайным образом отобраны 343 сыворотки крови мужчин,

отбывающих наказание в исправительных колониях Свердловской области, прошедших медицинское освидетельствование на наличие ВИЧ-инфекции и не имеющих носительства HBsAg. Наличие HBsAg определяли с помощью набора Вектогеп В-HBs-антиген (Вектор-Бест, Россия). Серопревалентность к ВГВ рассчитывали, как отношение лиц, имеющих защитный титр антител (IgG) к ВГВ (анти-HBs) к общему числу обследованных лиц. Анти-HBs определяли методом количественного иммуноферментного анализа (ИФА) тест-системой «ВектоHBsAg-антитела» (Вектор-Бест, Россия). Защитным титр антител к ВГВ считали титр, равный 10 МЕ/л и выше.

Средний возраст лиц в выборке составил $33,24 \pm 9,03$ лет (от 18 до 65 лет). Потребителями инъекционных наркотиков (ПИН) было 98 человек (28,6%, 95% ДИ: 24–33,6), ВИЧ-инфекция выявлена у 77 человек (22,5%, 95% ДИ: 18,4–27,2).

Сравнительную оценку в группах серопозитивных и серонегативных лиц к ВГВ по возрасту проводили с помощью кластерного анализа методом k-средних в приложении PAST 4.0 [18]. Статистически значимые различия между выборками определяли с помощью критерия χ^2 . Полученные данные обрабатывали также с помощью программного продукта STATISTICA (data analysis software system), version 12 (StatSoft Inc) и Excel 2019 (Microsoft Inc). Для визуализации данных использовались библиотеки matplotlib, pandas и seaborn в интегрированной среде разработки

на языке Python 3.12 «PyCharm Community Edition» (JetBrains).

Результаты

Доля имеющих защитный уровень антител 10 МЕ/л и выше к ВГВ среди лиц мужского пола ($n = 343$), у которых не выявлялся маркер HBsAg в крови составила 56,0% (95% ДИ = 50,7 – 61,1) (рис. 1).

В ходе кластерного анализа, проведенного с помощью метода k-средних, были определены две возрастные группы: лица, рожденные после 1984 г. (1-я группа, $n = 222$, средний возраст $27,9 \pm 4,7$ лет) и до 1984 г. (2-я группа, $n = 121$, средний возраст $43,0 \pm 6,6$ лет). Каждая возрастная группа была разделена на 4 подгруппы, различающихся по следующим признакам: наличие ВИЧ-инфекции (ВИЧ (+) и ВИЧ (-), потребление инъекционных наркотиков (ПИН(+)) и ПИН(-)) (табл. 1).

Лица, родившиеся до 1984 г., с ПИН(-) и без ВИЧ(-) ($n = 69$) характеризовались самым низким уровнем серопревалентности к ВГВ (24,6% – 17 человек), что позволяет считать данную подгруппу базовой подгруппой сравнения.

Необходимо отметить, что сформированные подгруппы не имели статистически значимых различий по возрасту (рис. 2).

При сравнении всех подгрупп между собой в пяти случаях получены статистически значимые различия (табл. 2).

Уровень серопревалентности к ВГВ в базовой группе сравнения был статистически ниже

Рисунок 1. Наличие IgG анти-HBs в сыворотке крови к вирусу гепатита В среди лиц, отбывающих наказание в исправительных учреждениях Свердловской области (2020 г.)

Figure 1. Presence of IgG anti-HBs in blood serum to hepatitis B virus among persons serving sentences in correctional institutions of the Sverdlovsk region (2020)

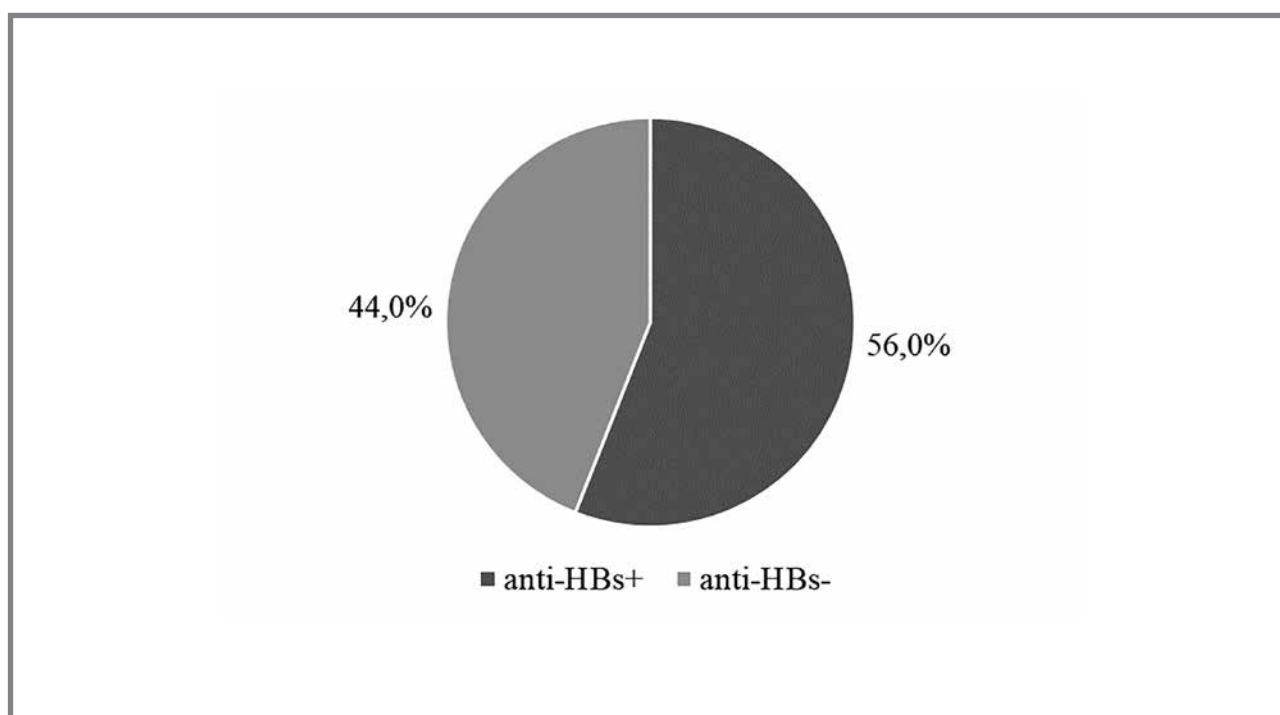


Таблица 1. Уровень серопревалентности к вирусу гепатита В (ВГВ) (наличие Ig анти-HBs в сыворотке крови) в группе лиц, отбывающих наказание в исправительных учреждениях Свердловской области в зависимости от возраста, наличия ВИЧ-инфекции и употребления инъекционных наркотических средств
Table 1. The level of seroprevalence to hepatitis B virus (HBV) (presence of Ig anti-HBs in blood serum) in a group of persons serving sentences in correctional institutions of the Sverdlovsk region, depending on age, the presence of HIV infection and the use of injectable narcotic drugs

Возрастная группа Age group	Подгруппа Subgroups	n	С антителами anti-HBs With anti-HBs antibodies	
			Абс Abs	Доля, % Prop, %
Лица, родившиеся после 1984 г. Persons born after 1984	ВИЧ(-); ПИН(-) HIV(-); IDU(-)	137	57	41,6
	ВИЧ(-); ПИН(+) HIV(-); IDU(+)	44	25	56,8
	ВИЧ(+); ПИН(-) HIV(+); IDU(-)	26	16	61,5
	ВИЧ(+); ПИН(+) HIV(+); IDU(+)	15	10	66,7
	Всего Subtotal	222	108	48,6
Лица, родившиеся до 1984 г. Persons born before 1984	ВИЧ(-); ПИН(-) HIV(-); IDU(-)	69	17	24,6
	ВИЧ(-); ПИН(+) HIV(-); IDU(+)	16	7	43,8
	ВИЧ(+); ПИН(-) HIV(+); IDU(-)	13	5	38,5
	ВИЧ(+); ПИН(+) HIV(+); IDU(+)	23	14	60,9
	Всего Subtotal	121	43	35,5
	Итого Total	343	151	44

относительно каждой из 4-х подгрупп лиц, родившихся после 1984 г., и с подгруппой ВИЧ(+) и ПИН(+) лиц, родившихся до 1984 г. В группе лиц, родившихся после 1984 г., в подгруппе ВИЧ(-) и ПИН(-) уровень серопревалентности к ВГВ составлял 41,6% (57 человек), что выше в 1,7 раза, чем в базовой группе сравнения ($\chi^2 = 5,74$, d.f. = 1, $p = 0,017$), в подгруппе ВИЧ(-) и ПИН(+) – в 2,3 раза ($\chi^2 = 11,91$, d.f. = 1, $p < 0,001$), в подгруппе ВИЧ(+) и ПИН(-) – в 2,5 раза ($\chi^2 = 11,34$, d.f. = 1, $p < 0,001$), в подгруппе ВИЧ(+) и ПИН(+) выше в 2,7 раза ($\chi^2 = 9,98$, d.f. = 1, $p = 0,002$).

Единственное статистически значимое превышение уровня серопревалентности к ВГВ среди подгрупп лиц, родившихся до 1984, по отношению к базовой подгруппе сравнения, было

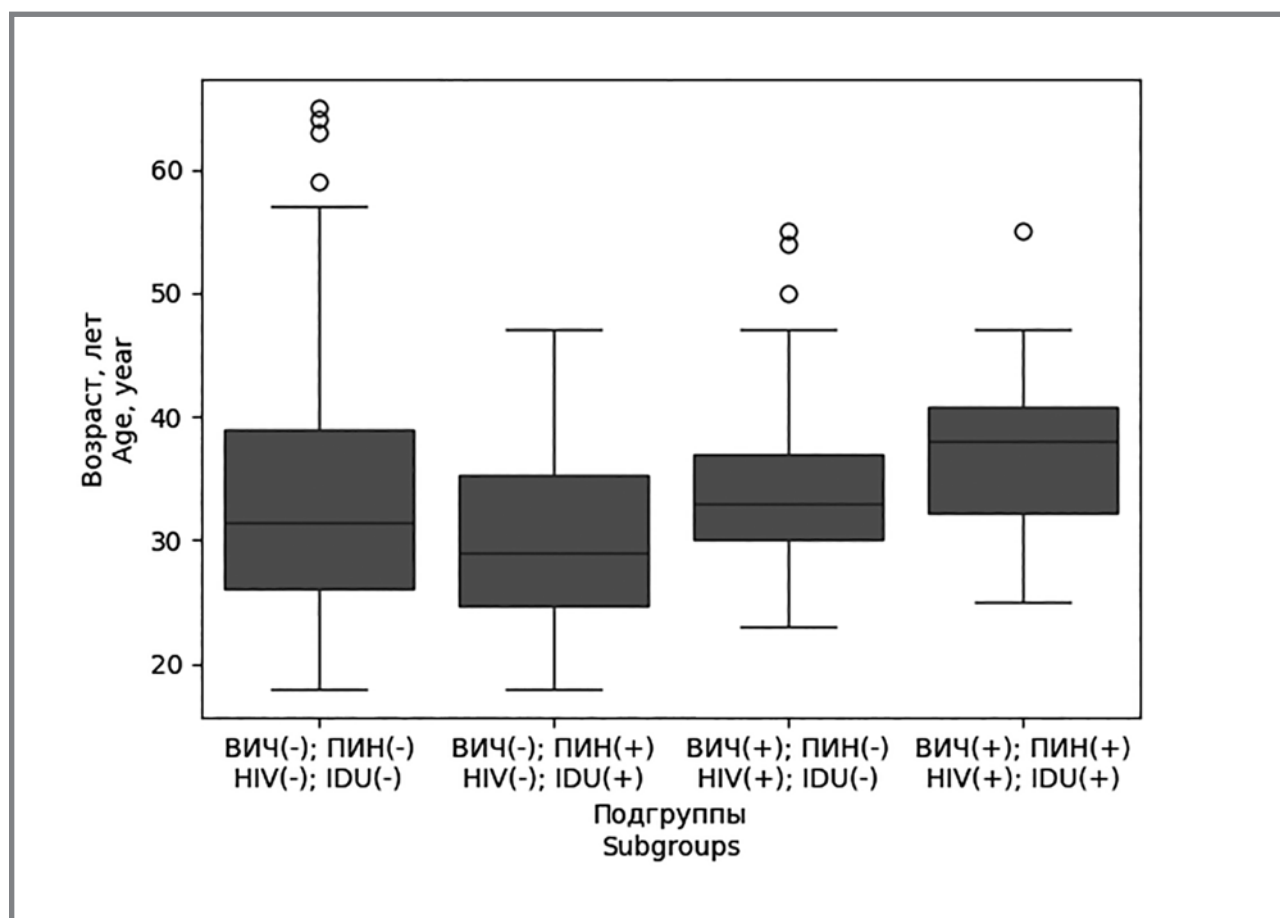
зарегистрировано в подгруппе ВИЧ(+) и ПИН(+) ($n = 23$), где уровень серопревалентности к ВГВ составил 60,9% (14 человек), что выше базовой в 2,5 раза ($\chi^2 = 10,14$, d.f. = 1, $p = 0,001$).

Обсуждение

Изучение серопревалентности к ВГВ среди лиц, отбывающих наказание в исправительных учреждениях Свердловской области выявило значительную долю заключенных, не имеющих защитных титров антител к HBsAg (анти-HBs-), что соотносится с данными, полученными в некоторых странах: Нигерия – 55,4% (95% ДИ = 49,2–61,4) [19], Бразилия – 30,4% (95% ДИ = 28,6–32,0) [20].

Таким образом, включение в Национальный календарь профилактических прививок иммунизации

Рисунок 2 Распределение возрастов обследуемых лиц после разделения на подгруппы
Figure 2 Age distribution of the examined persons after division into subgroups



против ГВ оказало положительное влияние на более молодую часть населения. Напротив, у лиц более старшего возраста с годами возрастают риски снижения концентрации анти-HBs в крови, что подтверждают результаты нашего исследования и исследования, проведенного в 2018 г. в Казани, в котором обследовались сотрудники центра крови, медианный возраст у них соответствовал 50 годам [21]. Защитный титр анти-HBs (10 МЕ/л) при этом был определен лишь у половины обследованных. Аналогичные результаты получены в одной из крупных наркологических больниц при обследовании медицинского персонала, у 34,8% которого концентрация анти-HBs опустилась ниже защитного уровня через 15 лет после вакцинации [22]. Отличие серопревалентности к ВГВ в различных возрастных группах проявляется в увеличении доли заболевших в возрастной группе 30–39 лет [23].

Вероятно, наличие протективного уровня анти-HBs у лиц, живущих с ВИЧ/СПИД, связано с общностью путей передачи обеих инфекций: люди, подвергшие себя риску заражения ВИЧ с большей долей вероятности могли инфицироваться и ВГВ [24].

Известно, что распространенность ГВ среди потребителей инъекционных наркотиков, по разным источникам [25,26], может достигать

70% в зависимости от обследуемой популяции. Наблюдаемые в нашем исследовании различия в группах риска согласуются с этими данными. Следовательно, рискованное инъекционное поведение увеличивает шансы заражения ВГВ, а потребители инъекционных наркотиков составляют значительную долю зараженных ВГВ, в связи с чем в исправительных учреждениях рекомендуется регулярно организовывать мероприятия по вакцинации заключённых против ГВ [27].

Закключение

Таким образом, среди заключенных в учреждениях пенитенциарной системы на примере Свердловской области определен низкий уровень серопревалентности к ВГВ. Не имели защитных титров антител анти-HBs к возбудителю 56,0% обследованных лиц. При этом анти-HBs чаще встречали у лиц, живущих с ВИЧ/СПИД, потребителей инъекционных наркотиков и людей, родившихся после 1984 г. Отсутствие защитного уровня антител у значительной части заключенных, прежде всего родившихся до 1984 г., их рискованные формы поведения (половое, инъекционное) указывают на необходимость активного выявления серонегативных лиц и проведения специфической иммунопрофилактики.

Таблица 2. Результаты сравнения уровня серопревалентности к ВГВ в подгруппах с помощью критерия χ^2 (d.f. = 1)
Table 2. Results of comparing the level of seroprevalence to HBV in subgroups using the Chi-square criterion (d.f. = 1)

Возрастная группа Age group	Возрастная группа Age group	Лица, родившиеся после 1984 г. Persons born after 1984				Лица, родившиеся до 1984 г. Persons born before 1984			
	Подгруппа Subgroups	ВИЧ(-); ПИН(-) HIV(-); IDU(-)	ВИЧ(+); ПИН(+) HIV(+); IDU(+)	ВИЧ(+); ПИН(-) HIV(+); IDU(-)	ВИЧ(+); ПИН(+) HIV(+); IDU(+)	ВИЧ(-); ПИН(-) HIV(-); IDU(-)	ВИЧ(-); ПИН(+) HIV(-); IDU(+)	ВИЧ(+); ПИН(-) HIV(+); IDU(-)	ВИЧ(+); ПИН(+) HIV(+); IDU(+)
Лица, родившиеся после 1984 Persons born after 1984	ВИЧ(-); ПИН(-) HIV(-); IDU(-)		$\chi^2=3,11$ $p=0,078$	$\chi^2=3,51$ $p=0,061$	$\chi^2=3,44$ $p=0,063$	$\chi^2=5,74$ $p=0,017$	$\chi^2=0,03$ $p=0,869$	$\chi^2=0,05$ $p=0,826$	$\chi^2=2,96$ $p=0,085$
	ВИЧ(-); ПИН(+) HIV(-); IDU(+)	$\chi^2=3,11$ $p=0,078$		$\chi^2=0,15$ $p=0,698$	$\chi^2=0,45$ $p=0,503$	$\chi^2=11,91$ $p<0,001$	$\chi^2=0,81$ $p=0,37$	$\chi^2=1,36$ $p=0,244$	$\chi^2=0,1$ $p=0,75$
	ВИЧ(+); ПИН(-) HIV(+); IDU(-)	$\chi^2=3,51$ $p=0,061$	$\chi^2=0,15$ $p=0,698$		$\chi^2=0,11$ $p=0,743$	$\chi^2=11,34$ $p<0,001$	$\chi^2=1,27$ $p=0,261$	$\chi^2=1,86$ $p=0,173$	$\chi^2=0$ $p=0,962$
	ВИЧ(+); ПИН(+) HIV(+); IDU(+)	$\chi^2=3,44$ $p=0,063$	$\chi^2=0,45$ $p=0,503$	$\chi^2=0,11$ $p=0,743$		$\chi^2=9,98$ $p=0,002$	$\chi^2=1,64$ $p=0,2$	$\chi^2=2,23$ $p=0,136$	$\chi^2=0,13$ $p=0,717$
Лица, родившиеся до 1984 Persons born before 1984	ВИЧ(-); ПИН(-) HIV(-); IDU(-)	$\chi^2=5,74$ $p=0,017$	$\chi^2=11,91$ $p<0,001$	$\chi^2=11,34$ $p<0,001$	$\chi^2=9,98$ $p=0,002$		$\chi^2=2,34$ $p=0,126$	$\chi^2=1,06$ $p=0,302$	$\chi^2=10,14$ $p=0,001$
	ВИЧ(-); ПИН(+) HIV(-); IDU(+)	$\chi^2=0,03$ $p=0,869$	$\chi^2=0,81$ $p=0,37$	$\chi^2=1,27$ $p=0,261$	$\chi^2=1,64$ $p=0,2$	$\chi^2=2,34$ $p=0,126$		$\chi^2=0,08$ $p=0,774$	$\chi^2=1,11$ $p=0,291$
	ВИЧ(+); ПИН(-) HIV(+); IDU(-)	$\chi^2=0,05$ $p=0,826$	$\chi^2=1,36$ $p=0,244$	$\chi^2=1,86$ $p=0,173$	$\chi^2=2,23$ $p=0,136$	$\chi^2=1,06$ $p=0,302$	$\chi^2=0,08$ $p=0,774$		$\chi^2=1,67$ $p=0,196$
	ВИЧ(+); ПИН(+) HIV(+); IDU(+)	$\chi^2=2,96$ $p=0,085$	$\chi^2=0,1$ $p=0,75$	$\chi^2=0$ $p=0,962$	$\chi^2=0,13$ $p=0,717$	$\chi^2=10,14$ $p=0,001$	$\chi^2=1,11$ $p=0,291$	$\chi^2=1,67$ $p=0,196$	

Работа выполнена в рамках государственного задания ФБУН ФНИИВИ «Виром» Роспотребнадзора за счет субсидии на выполнение НИР (рег. номер в ЕГИСУ НИОКТР 121041500042-8) п.1.2.1 отраслевой программы Роспотребнадзора на 2021-2025 гг. «Научное обеспечение эпидемиологического надзора и санитарной охраны территории Российской Федерации. Создание новых технологий, средств и методов контроля и профилактики инфекционных и паразитарных болезней»

Financing of the study was carried out at the expense of a subsidy for the implementation of research work (reg. number in the Unified State information system for accounting of research, development and technological works for civil purposes 121041500042-8) p.1.2.1 of the Rospotrebnadzor sectorial program for 2021–2025. «Scientific support of epidemiological surveillance and sanitary protection of the Russian Federation. Creation of new technologies, means and methods of control and prevention of infectious and parasitic diseases».

Литература

- Шамшева О. В., Кочетова Е. О., Полеско И. В. и др. Характеристика поствакцинального иммунитета у студентов, вакцинированных против гепатита В на первом году жизни. Детские инфекции. Общество с ограниченной ответственностью «Диавакс». 2021. Т. 20, № 3. – С. 29–32. doi:10.22627/2072-8107-2021-20-3-29-32
- Параскив А. Анализ заболеваемости хроническим гепатитом В в Республике Молдова в условиях массовой вакцинации. Журнал МедиАль. 2020. Т. 26, № 2. – С. 24–29. doi:10.21145/2225-0026-2020-2-24-29
- Вяльцин С., Ключева К., Плотнокова Е. и др. Заболеваемость населения в Оренбургской области вирусным гепатитом за период с 2016-2020 годы. Общественное здоровье. 2023. Т. 3, № 2. – С. 47–55. doi:10.21045/2782-1676-2023-3-2-47-55
- World Health Organization. Interim guidance for country validation of viral hepatitis elimination. Geneva: WHO. 2021. 96 p.
- Cui F., Blach S., Manzenigo Mingiedi C., et al. Global reporting of progress towards elimination of hepatitis B and hepatitis C. The Lancet Gastroenterology & Hepatology. 2023. Vol. 8, № 4, P. 332–342. doi:10.1016/S2468-1253(22)00386-7
- Кузин С. Н., Семененко Т. А., Клушнина В. В. и др. Состояние популяционного иммунитета к гепатиту В населения Российской Федерации в 2017–2019 годы. Эпидемиология и вакцинопрофилактика. Общество с ограниченной ответственностью «Нумиком». 2022. Т. 21, № 2. – С. 29–37. doi:10.31631/2073-3046-2022-21-2-29-37
- Методические указания МУ 3.1.2943-11 «Организация и проведение серологического мониторинга состояния коллективного иммунитета к инфекциям, управляемым средствами специфической профилактики (дифтерия, столбняк, коклюш, корь, краснуха, эпидемический паротит, полиомиелит, гепатит В)» (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом РФ 15 июля 2011 г.). Доступно на: <https://base.garant.ru/70102912/> Ссылка активна на 21 декабря 2023.

8. Ырысова М. Поствакцинальный скрининг иммунологической эффективности вакцинации против гепатита В групп риска инфицирования (медработники, заключенные) в городе Бишкек. Наука и новые технологии. 2009. № 7. – С. 41–43.
9. Медуницын Н., Олещук Ю., Меркулов В., и др. Персональный и коллективный иммунитет при вакцинации. БИОпрепараты. Профилактика, диагностика, лечение. 2016. Т. 16, № 4 (60). С. 195–207.
10. Ashby B, Best A. Herd immunity // *Current biology*. 2021. Vol. 31, № 4. P. R174–R177. doi:10.1016/j.cub.2021.01.006.
11. Goyal A, Murray JM. The Impact of Vaccination and Antiviral Therapy on Hepatitis B and Hepatitis D Epidemiology. *PLoS ONE*. 2014. Vol. 9, № 10. P. e110143. doi:10.1371/journal.pone.0110143.
12. Шапеева Н. Т., Понезьева З. Б., Макашова В. В. и др. Современные аспекты хронического гепатита В. Лечащий врач. 2019. № 5. – С. 82.
13. Полянина А. В., Быстрова Т. Н. Молекулярно-эпидемиологическая характеристика вируса гепатита В в условиях массовой вакцинопрофилактики. Журнал МедиАль. 2019. Т. 24, № 2. – С. 10–39. doi:10.21145/2225-0026-2019-2-10-39.
14. Kamarulzaman A., Reid S.E., Schwitters A., et al. Prevention of transmission of HIV, hepatitis B virus, hepatitis C virus, and tuberculosis in prisoners. *The Lancet*. 2016. Vol. 388, № 10049. P. 1115–1126. doi:10.1016/S0140-6736(16)30769-3.
15. Ануфриева Е. В., Серикова Е. Н., Останкова Ю. В. и др. Структура распределения маркеров некоторых гемоконтактных инфекций среди лиц из пенитенциарных учреждений. ВИЧ-инфекция и иммуносупрессия. 2023. Т. 15, № 3. – С. 95–104. doi:10.22328/2077-9828-2023-15-3-95-104.
16. Singh K.P., Crane M., Audsley J., et al. HIV-hepatitis B virus coinfection: epidemiology, pathogenesis, and treatment. *AIDS*. 2017. Vol. 31, № 15. P. 2035–2052. doi:10.1097/QAD.0000000000001574.
17. Пономарев С. Б., Стерликов С. А., Мухайлов А. Ю. Эпидемическая ситуация по ВИЧ-инфекции в пенитенциарной системе Российской Федерации. Туберкулез и болезни легких. 2022. Т. 100, № 3. – С. 39–45. doi:10.21292/2075-1230-2022-100-3-39-45.
18. Hammer Ø., Harper D.A. Past: paleontological statistics software package for education and data analysis: 1. *Palaeontologia electronica*. 2001. Vol. 4, № 1. – P. 1.
19. Dan-Nwafor C.C., Adeoye I., Aderemi K., et al. Serological markers and risk factors associated with Hepatitis B virus infection among Federal Capital Territory prison inmates, Nigeria: Should we be concerned? *PLOS ONE*. 2021. Vol. 16, № 3. P. e0248045. doi:10.1371/journal.pone.0248045.
20. Rezende G.R., Lago B.V., Puga M.A., et al. Prevalence, incidence and associated factors for HBV infection among male and female prisoners in Central Brazil: A multicenter study // *International journal of infectious diseases: IJID: official publication of the International Society for Infectious Diseases*. 2020. Vol. 96. P. 298–307. doi:10.1016/j.ijid.2020.04.019.
21. Еремеева Ж. Т., Фазылов В. Х., Туреев Р. Г. и др. Поствакцинальный иммунитет к гепатиту В в группе риска. Вестник гематологии. 2018. Т. 14, № 4. – С. 26–26.
22. Асратян А. А., Мусина Е. Е., Новикова Ю. Б. и др. Оценка напряженности и длительности поствакцинального иммунитета против гепатита В у медицинского персонала крупной наркологической больницы. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2011. Т. 58, № 3. – С. 64–69.
23. Эсауленко Е.В., Лялина Л.В., Трифонова Г.Ф. и др. Вирусные гепатиты в Российской Федерации. Аналитический обзор. Выпуск 11. Санкт-Петербург: ФБУН НИИЭМ имени Пастера, 2018. 112 с.
24. Corcoran M.A., Kim N. Chronic hepatitis B and HIV coinfection. *Topics in Antiviral Medicine*. 2023. Vol. 31, № 1. P. 14–22. PMID: 37018732.
25. Budd J., Robertson R., Elton R. Hepatitis B vaccination and injecting drug users // *The British Journal of General Practice: The Journal of the Royal College of General Practitioners*. 2004. Vol. 54, № 503. P. 444–447. PMID: 15186567.
26. Haussig J.M., Nielsen S., Gassowski M., et al. A large proportion of people who inject drugs are susceptible to hepatitis B: Results from a bio-behavioural study in eight German cities. *International journal of infectious diseases: IJID: official publication of the International Society for Infectious Diseases*. 2018. Vol. 66. P. 5–13. doi:10.1016/j.ijid.2017.10.008.
27. Palmateer N.E., Goldberg D.J., Munro A., et al. Association between universal hepatitis B prison vaccination, vaccine uptake and hepatitis B infection among people who inject drugs. *Addiction*. 2018. Vol. 113, № 1. P. 80–90. doi:10.1111/add.13944.

References

1. Shamsheva O.V., Kochetova E.O., Polesko I.V., et al. Characteristics of post-vaccination immunity in students vaccinated against hepatitis B in the first year of life. *Children infections*. 2021;20(3):29–32 (In Russ). doi:10.22627/2072-8107-2021-20-3-29-32.
2. Paraskiv AL. Analysis of the chronic hepatitis B morbidity in conditions of mass vaccination in the republic of Moldova. *Zhurnal MediAl'* 2020;26(2):24–29 (In Russ). doi:10.21145/2225-0026-2020-2-24-29.
3. Vyaltin S.V., Klyueva K.A., Plotnikova E.G., et al. Morbidity of the population in the Orenburg region with viral hepatitis for the period from 2016–2020. *Public Health*. 2023;3(2):47–55 (In Russ). doi:10.21045/2782-1676-2023-3-2-47-55.
4. World Health Organization. Interim guidance for country validation of viral hepatitis elimination. Geneva: WHO. 2021. 96 p.
5. Cui F., Blach S., Manzeng Mingiedi C., et al. Global reporting of progress towards elimination of hepatitis B and hepatitis C. *Lancet Gastroenterol Hepatol*. 2023;8(4):332–342. doi:10.1016/S2468-1253(22)00386-7.
6. Kuzin S.N., Semenenko T.A., Klushkina V.V., et al. Herd Immunity to Hepatitis B in the Russian Federation in 2017–2019. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2022;21(2):29–37 (In Russ). doi:10.31631/2073-3046-2022-21-2-29-37.
7. Methodological guidelines MG 3.1.2943-11 «Organizatsiya i provedenie serologicheskogo monitoringa sostojaniya kolektivnogo immuniteta k infektsijam, upravljajemyim sredstvami specificheskoy profilaktiki (differnca, stolbnjak, kokljush, kor', krasnuha, jepidemicheskij parotit, poliomielit, gepatit V)». Available at: <https://base.garant.ru/70102912/>. Accessed: 23 Dec 2023 (In Russ).
8. Yrysova M.B. Postvaktsinal'nyj skrininng immunologicheskoy jeffektivnosti vaktsinatsii protiv gepatita V grupp riska infitsirovaniya (medrabotniki, zakljuchennyye) v gorode Bishkek. *Nauka i Novyye Tehnologii*. 2009;7(1):41–43. (In Russ).
9. Medunitsyn N.V., Olefir Yu.V., Merkulov V.A., et al. Vaccination contribute to the development of personal and herd immunity. *BIOPreparations. Prevention, Diagnosis, Treatment*. 2016;16(4):195–207 (In Russ).
10. Ashby B, Best A. Herd immunity. *Current biology*. 2021;31(4):R174–R177. doi:10.1016/j.cub.2021.01.006.
11. Goyal A, Murray JM. The Impact of Vaccination and Antiviral Therapy on Hepatitis B and Hepatitis D Epidemiology. *PLoS ONE*. 2014;9(10):e110143. doi:10.1371/journal.pone.0110143.
12. Шапеева Н.Т., Понезьева З.Б., Макашова В.В. и др. Modern aspects of chronic hepatitis B. *Lechaschi Vrach*. 2019;5(5):82 (In Russ).
13. Poljanina A.V., Byistrova T.N. Molekulyarno-jepidemiologicheskaja harakteristika virusa gepatita B v uslovijah massovoy vaktsinoprofilaktiki. *Zhurnal MediAl'*. 2019;24(2):10–39 (In Russ). doi:10.21145/2225-0026-2019-2-10-39.
14. Kamarulzaman A., Reid S.E., Schwitters A., et al. Prevention of transmission of HIV, hepatitis B virus, hepatitis C virus, and tuberculosis in prisoners. *The Lancet*. 2016;388(10049):1115–1126. doi:10.1016/S0140-6736(16)30769-3.
15. Anufrieva E.V., Serikova E.N., Ostanokova Yu.V., et al. The structure of some blood-borne infections distribution among persons from penitentiary institutions the markers. *HIV Infection and Immunosuppressive Disorders*. 2023;15(3):95–104 (In Russ). doi:10.22328/2077-9828-2023-15-3-95-104.
16. Singh K.P., Crane M., Audsley J., et al. HIV-hepatitis B virus coinfection: epidemiology, pathogenesis, and treatment. *AIDS*. 2017;31(15):2035–2052. doi:10.1097/QAD.0000000000001574.
17. Ponomarev S.B., Sterikov S.A., Mikhaylov A.Yu. HIV Situation in the Penitentiary System of the Russian Federation. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2022;100(3):39–45 (In Russ). doi:10.21292/2075-1230-2022-100-3-39-45.
18. Hammer Ø., Harper D.A. Past: paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia electronica* 2001;4(1):1.
19. Dan-Nwafor C.C., Adeoye I., Aderemi K., et al. Serological markers and risk factors associated with Hepatitis B virus infection among Federal Capital Territory prison inmates, Nigeria: Should we be concerned? *PLOS ONE*. 2021;16(3):e0248045. doi:10.1371/journal.pone.0248045.
20. Rezende G.R., Lago B.V., Puga M.A., et al. Prevalence, incidence and associated factors for HBV infection among male and female prisoners in Central Brazil: A multicenter study. *International journal of infectious diseases: IJID: official publication of the International Society for Infectious Diseases*. 2020;96:298–307. doi:10.1016/j.ijid.2020.04.019.
21. Еремеева Ж.Т., Фазылов В.Х., Туреев Р.Г. и др. Postvaktsinal'nyj immunitet k gepatitu B v grappe riska. *Vestnik gematologii*. 2018. T. 14, № 4. – S. 26–26 (In Russ).
22. Asratyan A.A., Musina E.E., Novikova Yu.B., et al. Evaluation of strength and duration of post-vaccination immunity against hepatitis B of medical personnel in a major narcological hospital. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2011;58(3):64–69 (In Russ).
23. Jesaulenko E.V., Ljalina L.V., Trifonova G.F. et al. Virusnye gepatity v Rossijskoj Federacii. Analiticheskij obzor. Vypusk 11. Saint-Petersburg: Saint-Petersburg Pasteur Institute; 2018. 112 p (In Russ).
24. Corcoran M.A., Kim N. Chronic hepatitis B and HIV coinfection. *Top Antivir Med*. 2023;31(1):14–22. PMID: 37018732.
25. Budd J., Robertson R., Elton R. Hepatitis B vaccination and injecting drug users. *The British Journal of General Practice: The Journal of the Royal College of General Practitioners*. 2004;54(503):444–447. PMID: 15186567.
26. Haussig J.M., Nielsen S., Gassowski M., et al. A large proportion of people who inject drugs are susceptible to hepatitis B: Results from a bio-behavioural study in eight German cities. *International journal of infectious diseases: IJID: official publication of the International Society for Infectious Diseases*. 2018;66:5–13. doi:10.1016/j.ijid.2017.10.008.
27. Palmateer N.E., Goldberg D.J., Munro A., et al. Association between universal hepatitis B prison vaccination, vaccine uptake and hepatitis B infection among people who inject drugs. *Addiction*. 2018;113(1):80–90. doi:10.1111/add.13944.

Об авторах

- **Михаил Валерьевич Питерский** – научный сотрудник, и.о. руководителя Уральского окружного центра по профилактике и борьбе со СПИД ФБУН «Федеральный научно-исследовательский институт вирусных инфекций «Виром» Роспотребнадзора, 620030, ул. Летняя, 23, г. Екатеринбург, Россия. +7-904-980-64-36, +7(343)261-99-47 (доб. 124), piterskiy_mv@niivrom.ru, ural987@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-5506-2389
- **Александр Анатольевич Сторожев** – студент 2-го курса магистратуры ФГАУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», г. Екатеринбург, Россия. +7-950-552-59-23, storogev_aa@niivrom.ru. ORCID: 0009-0000-7174-1170
- **Юлия Александровна Захарова** – д. м. н., проф., научный руководитель Института дезинфектологии ФБУН «ФНЦГ имени Ф. Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва. z.y.alexandrovna@mail.ru. ORCID: 0000-0003-3416-0902
- **Иван Андреевич Захаров** – студент 4 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Екатеринбург. ivanzahoder@gmail.ru. ORCID: 0009-0002-3365-9621
- **Александр Владимирович Семенов** – д. б. н., директор ФБУН «Федеральный научно-исследовательский институт вирусных инфекций «Виром» Роспотребнадзора, 620030, ул. Летняя, 23, г. Екатеринбург, Россия. +7(343)261-99-47 (доб. 111), semenov_av@niivrom.ru. ORCID: 0000-0003-3223-8219

Поступила: 9.11.2023. Принята к печати: 11.01.2024.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

About the Authors

- **Mikhail V. Piterskiy** – researcher of the Ural Federal District AIDS Centre of FSRIVI «Virome», Rosptrebnadzor, 620030, 23 Letnaya str., Ekaterinburg, Russia. +7-904-980-64-36, piterskiy_mv@niivrom.ru. ORCID: 0000-0001-5506-2389
- **Alexander A. Storozhev** – 2nd year Graduate student Ural Federal University, Ekaterinburg, 620030, 23 Letnaya str., Ekaterinburg, Russia. +7-950-552-59-23, storogev_aa@niivrom.ru. ORCID: 0009-0000-7174-1170
- **Yuliya A. Zakharova** – Dr. Sci. (Med.), Professor, Scientific Director of Institute of Disinfectology of the F.F. Erismann Federal Scientific Centre of Hygiene Rosptrebnadzor, Moscow, Russian Federation. z.y.alexandrovna@mail.ru. ORCID ID: 0000-0003-3416-0902.
- **Ivan A. Zakharov** – 4th year student the faculty of medical Ural State Medical University, Ekaterinburg. ivanzahoder@gmail.ru. ORCID ID: 0009-0002-3365-9621
- **Alexander V. Semenov** – Dr. Sci. (Biol.), Director of the FBIS FSRIVI «Virome», Rosptrebnadzor, Ekaterinburg, Russian Federation. semenov_av@niivrom.ru. ORCID: 0000-0003-3223-8219

Received: 9.11.2023. Accepted: 11.01.2024.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.