

УДК 616.36-002.1-097

DOI: 10.34215/1609-1175-2025-1-51-58



Уровень специфического иммуноглобулина к ядерному антигену вируса гепатита В в группах медицинских работников с разным риском парентерального инфицирования вирусным гепатитом В

И.А. Храпунова^{1,4}, М.П. Костинов^{1,3}, Н.А. Магомедова^{1,2}, А.В. Линок^{1,3}, М.Н. Локтионова^{1,4}, М.А. Черданцева⁵, А.А. Крупина⁵, А.А. Поддубиков⁵

¹ Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова, Москва, Россия

² Дагестанский государственный медицинский университет, Махачкала, Россия

³ Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова, Москва, Россия

⁴ Центральный НИИ эпидемиологии Роспотребнадзора, Москва, Россия

⁵ Ульяновский государственный университет, Ульяновск, Россия

Цель. Выявить частоту встречаемости anti-HBc в группах медицинских работников с разным риском профессионально-го парентерального инфицирования ВГВ ранее вакцинированных против гепатита В. **Материалы и методы.** Общая выборка – 1643 человека – была разделена на когорты лиц с высоким риском профессионального инфицирования – 976 человек (58,9%) и с низким риском парентерального инфицирования – 676 человек (41,1%). Исследование на anti-HBs и анти-HBc проводили методом ИФА. **Результаты.** Удельный вес anti-HBc позитивных и anti-HBc негативных лиц практически одинаков в обеих группах. Статистические расчеты показывают, что связь между наличием и отсутствием anti-HBc и уровнями гуморального иммунитета в обеих группах является статистически значимой ($p < 0,001$). Anti-HBc в сыворотке крови привитых выявляется в 2,7 раза реже по сравнению с непривитыми. **Заключение.** Не выявлена достоверная разница по обнаружению anti-HBc в группах медработников повышенного и пониженного риска парентерального инфицирования. Установлена статистически достоверная корреляция между уровнем поствакцинального иммунитета у привитых и наличием anti-HBc. Иммунизация против ВГВ защищает от заболевания не только острой, но и стертой, хронической или латентной формы ВГВ.

Ключевые слова: медицинские работники, анти-HBc, латентная форма гепатита В

Для цитирования: Храпунова И.А., Костинов М.П., Магомедова Н.А., Линок А.В., Локтионова М.Н., Черданцева М.А., Крупина А.А., Поддубиков А.А. Уровень специфического иммуноглобулина к ядерному антигену вируса гепатита В в группах медицинских работников с разным риском парентерального инфицирования вирусным гепатитом В. Тихоокеанский медицинский журнал. 2025;1:51–58. doi: 10.34215/1609-1175-2025-1-51-58

Для корреспонденции: Храпунова Изабелла Абрамовна – д-р мед. наук, профессор кафедры эпидемиологии и современных технологий вакцинации Института профессионального образования Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова; ведущий научный сотрудник лаборатории профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, Центральный НИИ эпидемиологии Роспотребнадзора (117564, Москва, ул. Вильнюсская, 13, кв. 136); ORCID: 0000-0001-9327-4163, тел.: 8 (903) 711-08-55, e-mail: izabella-khrapunva@rambler.ru

Level of specific immunoglobulin to hepatitis B virus core antigen in groups of health care workers with different risk of parenteral viral hepatitis B infection

I.A. Khrapunova^{1,4}, M.P. Kostinov^{1,3}, N.A. Magomedova^{1,2}, A.V. Link^{1,3}, M.N. Loktionov^{1,4}, M.A. Cherdantsev⁵, A.A. Krupina⁵, A.A. Poddubikov⁵

¹ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

² Dagestan State Medical University, Makhachkala, Russia

³ I.I. Mechnikov Scientific Research Institute of Vaccines and Serums, Moscow, Russia

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

⁵ Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

Objective. To determine the incidence of anti-HBc in groups of health care workers with different risk of occupational parenteral viral hepatitis B (VHB) infection previously vaccinated against hepatitis B. **Materials and methods.** The total sample of 1643 people was divided into cohorts of people with high risk of occupational infection, 976 people (58.9%), and with low risk of parenteral infection, 676 people (41.1%). The immunofluorescence assay was used for anti-HBs and anti-HBc. **Results.** The share of anti-HBc positive and anti-HBc negative individuals is almost the same in both groups. Statistical calculations show that the relationship between the presence and absence of anti-HBc and the levels of humoral immunity in both groups is statistically significant ($p < 0.001$). Anti-HBc in the serum of the vaccinated people is detected 2.7 times less incident compared to the unvaccinated. **Conclusion.** No significant difference in the detection of anti-HBc in the groups of health workers at high and low risk of parenteral infection was revealed. A statistically significant correlation was found between the level of postvaccinal immunity

© Храпунова И.А., Костинов М.П., Магомедова Н.А., Линок А.В., Локтионова М.Н., Черданцева М.А., Крупина А.А., Поддубиков А.А., 2025

in vaccinated persons and the presence of anti-HBc. Immunization against VHB prevents not only its acute form, but also sterile, chronic, or latent ones.

Keywords: health care workers, anti-HBc, latent hepatitis B

For citation: Khrapunova I.A., Kostinov M.P., Magomedova N.A., Link A.V., Loktionov M.N., Cherdantsev M.A., Krupina A.A., Poddubikov A.A. Level of specific immunoglobulin to hepatitis B virus core antigen in groups of health care workers with different risk of parenteral viral hepatitis B infection. *Pacific Medical Journal*. 2025;1:51–58. doi: 10.34215/1609-1175-2025-1-51-58

Corresponding author: Isabella A. Khrapunova, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Epidemiology and Modern Vaccination Technologies of the Institute of Professional Education of the I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (5A Maly Kazenniy Lane, Moscow, 105064); Leading Researcher of the Laboratory for the Prevention of Infections Associated with the Provision of Medical Care of the Central Research Institute of Epidemiology of Rospotrebnadzor); ORCID: 0000-0001-9327-4163, e-mail: izabella-khrapunova@rambler.ru

Медицинские работники являются профессиональной группой риска по заражению вирусным гепатитом В (ВГВ) в связи с проведением парентеральных манипуляций (операции, прием родов, пункции магистральных сосудов, различные внутривенные и внутримышечные инъекции), частым контактом с кровью и другими биологическими жидкостями пациентов. Для заражения достаточна исключительно малая инфицирующая доза возбудителя, находящегося в крови потенциального источника инфекции – инокуляция 0,0000001 мл сыворотки крови или 10^{-9} мл, содержащей ВГВ [1]. Кроме того, заражению способствуют нерациональный режим труда и отдыха (суточный режим работы), который ведет к более частому травматизму, а значит повышенному риску парентерального пути заражения [2, 3]; на риск заражения также оказывает влияние распространенность заболевания среди населения, особенно на территориях эндемичных по данному заболеванию [4, 5]. Если определению такого серологического маркера, как anti-HBs, в том числе у медицинских работников, посвящено значительное число работ [6, 7], то определению anti-HBc (anti-HBc – специфические иммуноглобулины к ядерному антигену вируса гепатита В) и его значению в эпидемическом процессе распространения ВГВ, в частности латентной формы этой инфекции, стали уделять все большее внимание в последнее время. Считается, что выявление такого маркера ВГВ, как anti-HBc, при отсутствии других положительных тестов может быть единственным серологическим маркером латентной формы инфекции [8, 9, 10].

Цель исследования. Выявить частоту встречаемости anti-HBc в группах медицинских работников с разным риском профессионального парентерального инфицирования ВГВ, ранее вакцинированных против гепатита В без определения ЛГВ.

Материалы и методы

Работа одобрена локальным этическим комитетом ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации («Сеченовский Университет»), протокол № 13-23 от 20.07.23 г.

Проведено ретроспективное эпидемиологическое исследование среди работников трех медицинских

организаций стационарного и амбулаторно-поликлинического типа. Общая выборка составила 1 643 человека, из них первично привитые в разные временные промежутки составили 1 597 человек и непривитые (по различным причинам) сотрудники в количестве 46 человек.

Субъекты включены в исследование после получения письменного согласия. *Критерии включения* в исследование: работники медицинских организаций с 18 лет и старше с документальным подтверждением трех-дозовой первичной вакцинации против гепатита В, давшие согласие на обработку результатов исследований, а также непривитые по различным причинам. *Критерии не включения* в исследование: документально подтвержденный ВГВ; наличие острых инфекционных или обострение хронических заболеваний на момент исследования; иммуносупрессивная терапия; онкологические заболевания; получение иммуноглобулина за последние 3 месяца.

Исследуемая выборка (1 643 человека) была разделена на две когорты: лица с высоким риском инфицирования – 967 (58,9%) по причине проведения различных парентеральных манипуляций и частым контактом с биологическими жидкостями пациента, в первую очередь с кровью (врачи-хирурги, травматологи, реаниматологи, анестезиологи, акушеры-гинекологи, хирургические, процедурные, перевязочные и постовые медицинские сестры, акушерки, врачи-лаборанты и другие работники клинических лабораторий) и лица с низким риском парентерального инфицирования – 676 (41,1%) (врачи и медицинские сестры поликлинического приема терапевтического профиля, заведующие отделениями терапевтического профиля, административно-хозяйственный персонал; прочий персонал: буфетчицы, сестры-хозяйки, экономисты, повара, айти-специалисты и пр.), которые исключительно редко или никогда не проводят указанных манипуляций.

Исследование на anti-HBs и anti-HBc проводили методом ИФА иммуноферментной тест-системой «ВектоHBsAg – антители» и «ГепаБест анти-HBc-IgG», Россия.

В статистическом анализе использованы пакет Microsoft Office Excel 2010 и программа Prism9 (GraphPad, США). Для сравнения долей использован тест χ^2 , для выявления связей – коэффициент корреляции (с проверкой значимости с помощью *t*-критерия) [11].

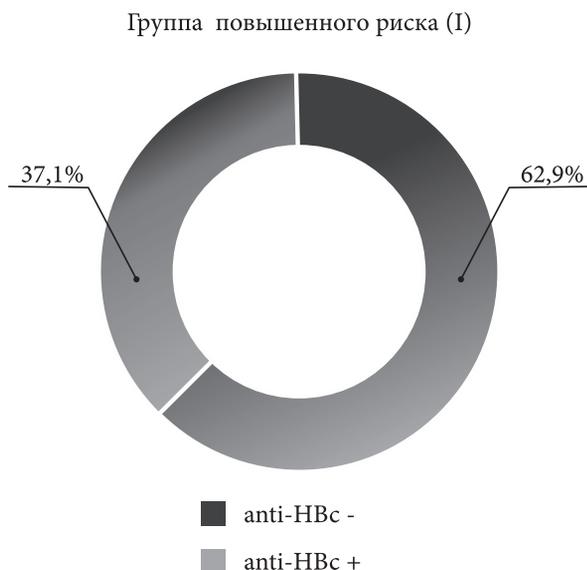


Рис. 1. Удельный вес anti-HBc в когорте медицинских работников.



Рис. 2. Удельный вес anti-HBc в когорте медицинских работников.

Результаты

Показатели anti-HBc в когортах медицинских работников повышенного и пониженного риска парентерального инфицирования ВГВ

Из первой когорты (повышенного риска, $n = 967$) anti-HBc позитивные лица составили 359 человек, или 37,1%, anti-HBc негативные – 608, или 62,9%. Из второй когорты (пониженного риска, $n = 676$) anti-HBc позитивные лица составили 240 человек или 35,5%, anti-HBc негативные – 436, или 64,5%. Удельные веса серопозитивных и серонегативных лиц по anti-HBc в двух исследуемых когортах представлены на рисунках 1 и 2.

Серологические показатели anti-HBc и средний возраст в когортах медицинских работников повышенного и пониженного риска парентерального инфицирования ВГВ представлены в таблице 1.

Дальнейший анализ мы провели с разбивкой исследуемых когорт повышенного и пониженного риска инфицирования на группы вакцинированных и непривитых против гепатита В сотрудников по каждой когорте.

Вакцинированные из первой когорты (лица с повышенным риском инфицирования) составили 938 человек, из них 338 лиц показали anti-HBc позитивный

результат и 600 – anti-HBc негативный результат. Данные серологических исследований когорты медицинских работников, относящихся к группе повышенного риска инфицирования ВГВ, в том числе вакцинированных и непривитых против ВГВ, представлены в таблице 2.

Данные серологических исследований когорты медицинских работников с пониженным риском парентерального инфицирования ВГВ, в том числе привитых и непривитых против ВГВ, представлены в таблице 3.

Обнаружение anti-HBc по каждой из четырех категорий медицинских работников представлено в таблице 4. Распределение anti-HBc позитивных лиц по категориям медицинских работников в этой выборке представлено в таблице 5 и рисунке 3.

Определение anti-HBc в группах наличия и отсутствия протективного уровня гуморального иммунитета против ВГВ

Далее нам было интересно определить, влияют ли уровни поствакцинального и постинфекционного иммунитета на наличие (anti-HBc+) или отсутствие (anti-HBc-) в группе вакцинированных и непривитых. Расчет возможной корреляции мы проводили на примере когорты повышенного риска инфицирования.

Таблица 1

Серологические показатели anti-HBc и средний возраст в когортах медицинских работников повышенного и пониженного риска парентерального инфицирования ВГВ

	Когорта повышенного риска ($n = 967$) (I)		Когорта пониженного риска ($n = 676$) (II)	
	anti-HBc ⁺	anti-HBc ⁻	anti-HBc ⁺	anti-HBc ⁻
Группы/Абс. ч.	(1) 359	(2) 608	(3) 240	(4) 436
%	37,1	62,9	35,5	64,5
Средний возраст	52,4	45,0	52,0	44,2
p	$p_{1-2} < 0,001; p_{2-4} = 0,473; p_{1-3} = 0,473; p_{3-4} < 0,001$			

Показатели anti-HBc позитивных и anti-HBc⁻ негативных лиц среди привитых и непривитых в когорте медицинских работников повышенного риска инфицирования

Таблица 2

Когорта повышенного риска (n = 967)				
	Привитые (n = 938)		Непривитые (n = 29)	
	anti-HBc ⁺	anti-HBc ⁻	anti-HBc ⁺	anti-HBc ⁻
Группы	(1)	(2)	(3)	(4)
Абс. ч.	338	600	21	8
%	36,0	63,0	72,4	27,6
p	$p_{1-2} < 0,001; p_{1-3} < 0,001; p_{2-4} < 0,001; p_{3-4} = 0,0003$			

Показатели anti-HBc позитивных и anti-HBc⁻ негативных лиц среди привитых и непривитых в когорте медицинских работников с пониженным риском парентерального инфицирования. Обнаружения anti-HBc по категориям медицинских работников

Таблица 3

Когорта пониженного риска парентерального инфицирования (n = 676)				
	Привитые (n = 657)		Непривитые (n = 19)	
	anti-HBc ⁺	anti-HBc ⁻	anti-HBc ⁺	anti-HBc ⁻
Группы	(1)	(2)	(3)	(4)
Абс. ч.	225	432	15	4
%	34,2	65,8	78,9	21,1
p	$p_{1-2} < 0,001; p_{1-3} < 0,001; p_{2-4} < 0,001; p_{3-4} = 0,002$			

Доли anti-HBc позитивных и anti-HBc негативных лиц в каждой категории медицинских работников

Таблица 4

Категории персонала	Врачи	Средний медицинский персонал	Младший медицинский персонал	Прочие	Всего
Группы	(1)	(2)	(3)	(4)	
Абс.ч.	425	809	309	100	1643
anti-HBc (+), абс. ч.	125	304	129	43	601
%	29,4	37,6	41,7	43,0	
Anti-HBc (-), абс. ч.	300	505	180	57	1042
%	70,6	62,4	58,3	57,0	
p	$p_{1-2} < 0,001$		$p_{3-4} = 0,03$		

В когорте медицинских работников с повышенным риском инфицирования из 938 человек вакцинированных группа серопозитивных к ядерному ядру составила 338 человек, из которых 222 (65,7%) имели протективные титры anti-HBs (> 10 мМл), у 116 (34,3%) человек уровень anti-HBs был менее 10 мМл (< 10 мМл). Из 29 человек непривитых из данной когорты anti-HBc позитивный результат показал 21 человек, из них у 19 (90,5%) anti-HBs < 10 мМл и у 2 человек (9,5%) защитный уровень anti-HBs > 10 мМл (табл. 6).

Из когорты привитых отсутствие anti-HBc (anti-HBc⁻) отмечено у 600 медицинских работников, из них 317 (52,8%) человек не имели протективного уровня антител к поверхностному антигену (anti-HBs < 10 мМл), у 283 (47,2%) уровень антител был протективным (anti-HBs > 10 мМл). Среди непривитых из 8 человек рассматриваемой когорты у 6 (75%) anti-HBs < 10 мМл, у 2 (25%) anti-HBs > 10 мМл (табл. 7).

Далее мы приводим аналогичные данные по группе привитых и непривитых в когорте лиц пониженного риска парентерального инфицирования (таблица 8).

Таблица 5

Доля категорий медицинских работников в общей структуре anti-HBc позитивного медицинского персонала

N – 601 – 100%					
	Врачи	Средний медицинский персонал	Младший медицинский персонал	Прочие	Всего
Группы	(1)	(2)	(3)	(4)	
Абс. ч.	125	304	129	43	601
%	20,8	50,6	21,4	7,2	100
<i>p</i>	$p_{1-2} < 0,001; p_{1-3} = 0,383; p_{2-3} < 0,001; p_{2-4} < 0,001; p_{1-4} < 0,001$				

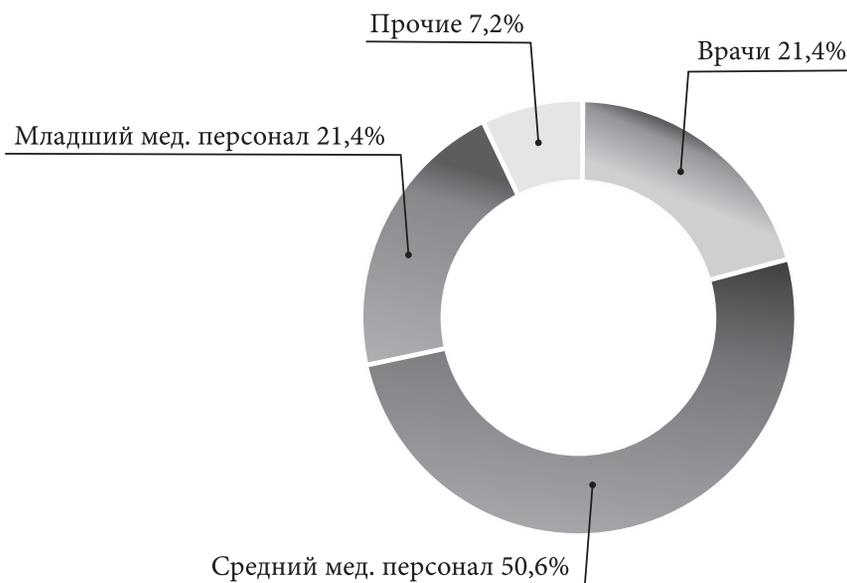


Рис. 3. Удельный вес anti-HBc позитивных лиц по категориям медицинских работников.

Таблица 6

Анализ привитых и непривитых лиц из когорты повышенного риска по наличию антител к внутреннему ядру (anti-HBc⁺) у групп с наличием и отсутствием антител к поверхностному антигену (anti-HBs < 10 мМл; anti-HBs > 10 мМл)

	Привитые лица из когорты повышенного риска (n = 938)		Непривитые лица из когорты повышенного риска (n = 29)	
	anti-HBc ⁺ (n = 338)		anti-HBc ⁺ (n = 21)	
Уровень АТ	anti-HBs < 10 мМл	anti-HBs > 10 мМл	anti-HBs < 10 мМл	anti-HBs > 10 мМл
Группы	(1)	(2)	(3)	(4)
Абс. ч.	116	222	19	2
%	34,3	65,7	90,5	9,5
<i>p</i>	$p_{1-2} < 0,001; p_{1-3} < 0,001; p_{2-4} < 0,001; p_{3-4} < 0,001$			

Обсуждение

Сравнивая показатели anti-HBc позитивных и anti-HBc негативных лиц (таблицы 1, рисунки 1 и 2), можно отметить, что удельный вес anti-HBc позитивных и anti-HBc негативных лиц в группах повышенного и пониженного риска профессионального инфицирования практически одинаков в обеих группах. Разница

между первой и третьей, а также второй и четвертой группами не достоверна ($p_{1-3} = 0,473; p_{2-4} = 0,473$). Доли anti-HBc позитивных лиц в два раза меньше, чем anti-HBc негативных (37,1 / 62,9 и 35,5 / 64,5% соответственно) ($p_{1-2} < 0,001; p_{3-4} < 0,001$). Это можно объяснить следующими обстоятельствами: более 97% сотрудников как в той, так и в другой группе были иммунизированы против ВГВ; поступающие на стационарное лечение

Таблица 7

Анализ привитых и непривитых лиц из когорты повышенного риска по отсутствию антител к внутреннему ядру (anti-HBc) у групп с наличием и отсутствием антител к поверхностному антигену (anti-HBs < 10 мМл; anti-HBs > 10 мМл)

	Привитые лица из когорты повышенного риска (n = 938)		Непривитые лица из когорты повышенного риска (n = 29)	
	anti-HBc (n = 600)		anti-HBc (n = 8)	
Уровень АТ	anti-HBs < 10 мМл	anti-HBs > 10 мМл	anti-HBs < 10 мМл	anti-HBs > 10 мМл
Группы	(1)	(2)	(3)	(4)
Абс. ч.	317	283	6	2
%	52,8	47,2	75	25
<i>p</i>	$p_{1-2} < 0,001; p_{1-3} < 0,001; p_{2-4} < 0,001; p_{3-4} < 0,001$			

Таблица 8

Анализ привитых и непривитых лиц из когорты пониженного риска парентерального заражения по наличию антител к внутреннему ядру (Anti-HBc⁺) у групп с наличием и отсутствием антител к поверхностному антигену (anti-HBs < 10 мМл; anti-HBs > 10 мМл)

	Привитые лица из когорты с отсутствием риска (n = 657)		Непривитые лица из когорты с отсутствием риска (n = 19)	
	anti-HBc + (n = 225)		anti-HBc + (n = 15)	
Уровень АТ	anti-HBs < 10 мМл	anti-HBs > 10 мМл	anti-HBs < 10 мМл	anti-HBs > 10 мМл
Группы	(1)	(2)	(3)	(4)
Абс. ч.	68	157	13	2
%	30,2	69,8	86,7	13,3
<i>p</i>	$p_{1-2} < 0,001; p_{1-3} < 0,001; p_{2-4} < 0,001; p_{3-4} < 0,001$			

пациенты обследуются на маркеры ВГВ; повсеместно применяются меры неспецифической профилактики профессионального парентерального заражения в соответствии с действующими санитарными правилами, а именно: использование средств индивидуальной защиты (перчатки, в том числе двойные, с индикатором нарушения целостности, с высокой манжетой, из эластомеров, кольчужные и пр., щитки, очки, маски), проводится профилактическая дезинфекция. Все эти условия приводят к минимизации рисков инфицирования в обеих группах и нивелируют различия между ними. Внутри каждой когорты повышенного и пониженного риска доли anti-HBc позитивных лиц в два раза меньше, чем anti-HBc негативных, что подтверждает эффективность иммунизации против ВГВ, которая защищает не только от острых, но и хронических форм ВГВ [12].

Возраст как в когорте повышенного, так и пониженного риска у групп anti-HBc позитивных лиц составляет $52,4 \pm 1,7$, и $52,0 \pm 0,9$ года соответственно, который относится к категории «средний возраст» по классификации ВОЗ, тогда, как в группах anti-HBc негативных лиц в обеих когортах возраст ближе к категории «молодой возраст» – $45,0 \pm 1,4$ и $44,2 \pm 1,7$ соответственно.

Как следует из таблицы 2, несмотря на небольшую выборку непривитых, нельзя не отметить разницу в структуре серологических исследований на IgG к ядерному антигену. Так, в группе привитых

anti-HBc позитивный показатель составил 36,0%, тогда как в группе непривитых он в 2 раза больше – 72,4% ($p_{1-3} < 0,001$). Обратное соотношение мы отмечаем в структуре anti-HBc- негативных показателей, где у непривитых лиц он в 2,3 раза ниже, чем в группе привитых (63,0 и 27,6% соответственно) ($p_{2-4} < 0,001$). Данные результаты иллюстрируют роль иммунизации в профилактике не только острых, но и стертых (безжелтушных) и, в ряде случаев, латентных форм ВГВ [13].

Как следует из таблицы 3, в когорте пониженного риска парентерального инфицирования отмечается та же тенденция, что и в когорте с высоким риском профессионального инфицирования (таблица 2). Выявление anti-HBc в группе привитых (1) в 2 раза ниже, чем в группе непривитых (3), – 34,2 и 78,9% соответственно ($p_{1-3} < 0,001$), а лиц с отсутствием anti-HBc (2) более чем в 3 раза больше, чем среди непривитых (4), – 65,8 и 21,1% соответственно ($p_{2-4} < 0,001$), что также может свидетельствовать об эффективности иммунизации.

Анализируя данные таблицы 5, можно отметить, что большая доля anti-HBc серопозитивных лиц приходится на средний медицинский персонал – 50,6%, младший персонал составляет 21,4%, врачи – 20,8%, прочий персонал – 7,2% (рис. 3). Категории работников медицинских организаций (врачи, средний медицинский персонал, младший медицинский и другой персонал) несут в себе разную степень риска парентерального профессионального инфицирования (табл. 4). Так,

чаще всего парентеральные манипуляции проводит средний медицинский персонал, реже врачи. Младший медицинский и прочий персонал можно отнести к группе низкого риска профессионального инфицирования. В этих категориях в большей степени действуют другие пути передачи инфекции: половой, искусственный. Результаты нашего исследования подтверждаются данными других исследователей [14, 15].

Исходя из данных таблицы 4, можно отметить, что доля позитивных лиц в когорте среднего медицинского персонала в 1,27 раза больше по сравнению с когортой врачей (37,6 и 29,4% соответственно) ($p < 0,001$). Доли IgG к ядерному антигену ВГВ в когортах младшего и прочего персонала примерно одинаковые (41,7 и 43,0% соответственно), разница между ними не достоверна ($p = 0,03$).

Более наглядную картину по выявлению anti-HBc среди разных категорий сотрудников медицинских организаций мы получили из анализа структуры серопозитивных лиц. Серопозитивная по anti-HBc выборка персонала составила 601 человек (табл. 5, рис. 3).

Статистические расчеты показывают, что связь между наличием и отсутствием anti-HBc и уровнями гуморального иммунитета (anti-HBs < 10 и anti-HBs > 10) для привитых лиц является статистически значимой, но не слишком тесной, коэффициент взаимной сопряженности Пирсона составляет 0,18; Чупрова – 0,26 ($p < 0,001$). Для непривитых такой связи не обнаруживается (коэффициент взаимной сопряженности Пирсона равен 0,20, Чупрова – 0,31, $p = 0,206$), что может быть связано с малым количеством непривитых.

Анализируя данные таблиц 6 и 7 вакцинированных и непривитых из группы повышенного риска парентерального заражения, можно отметить, что даже при отсутствии гуморального иммунитета (anti-HBs < 10 мМл) anti-HBc выявляется в 2,6 раза реже, чем у непривитых той же группы (34,3 и 90,5% и соответственно), ($p_{1-3} < 0,001$). Таким образом, принимая во внимание коэффициент взаимной сопряженности Пирсона и Чупрова ($p < 0,001$), можно утверждать, что, несмотря на отсутствие поствакцинального иммунитета, группа вакцинированных медицинских работников повышенного риска защищена от вероятности стертой, хронической или латентной формы гепатита В более чем в 2 раза по сравнению с группой непривитых ($p < 0,001$). Учитывая отсутствие разницы в структуре удельного веса anti-HBc в когортах медицинских работников повышенного и пониженного риска парентерального заражения, можно данное утверждение интерполировать на медицинских работников в целом, независимо от профессионального фактора, что подтверждается данными (табл. 8) в группе пониженного риска парентерального заражения, где прослеживается та же тенденция, что и в группе повышенного риска, а именно: в когорте привитых пониженного риска профессионального инфицирования anti-HBc позитивные лица составили 225 человек, из которых 68, или 30,2%, показали отсутствие поствакцинального иммунитета (anti-HBs < 10 мМл), и 157, или

69,8% человек с наличием протективного уровня антител к поверхностному антигену (anti-HBs > 10 мМл). В группе непривитых из 15 человек anti-HBc позитивных лиц у 13, или 86,7%, отсутствовали протективные титры (anti-HBs < 10 мМл) и у 2 (13,3%) anti-HBs > 10 мМл. Исходя из данных собственного исследования, можно отметить, что у непривитых из группы пониженного риска парентерального заражения при отсутствии гуморального иммунитета anti-HBc выявляется в 2,9 раза чаще, чем у вакцинированных той же группы (86,7 и 30,2% соответственно) ($p_{1-3} < 0,001$). Следовательно, несмотря на отсутствие поствакцинального иммунитета, вакцинированная группа пониженного риска профессионального парентерального заражения, имеющая другие пути заражения (половой и искусственный), защищена от вероятности заболевания стертой, хронической или латентной формы гепатита В более чем в 2,9 раза по сравнению с группой неиммунизированных ($p < 0,001$).

Таким образом, в результате наших исследований мы не выявили достоверной разницы по обнаружению anti-HBc в группах медицинских работников повышенного и пониженного риска профессионального парентерального инфицирования. Возраст как в когорте повышенного, так и пониженного риска у групп anti-HBc позитивных лиц относится к категории «средний возраст», тогда как в группах anti-HBc негативных лиц в обеих когортах возраст ближе к категории «молодой возраст».

Установлена статистически достоверная корреляция между уровнем поствакцинального иммунитета против ВГВ у привитых и наличием маркера IgG к ядерному антигену. У вакцинированных он обнаруживается более чем в 2 раза реже, чем у непривитых. У непривитых риск получения указанных форм ВГВ выше как в группах повышенного, так и пониженного риска парентерального заражения в 2,6–2,9 раза соответственно, что полностью подтверждает роль иммунизации в профилактике всех форм ВГВ в группах с разным риском парентерального заражения.

Заключение

Не выявлена статистически достоверная разница между обнаружением anti-HBc, свидетельствующим о возможном наличии хронического ВГВ или его латентной формы, в группах повышенного и пониженного риска профессионального заражения ВГВ среди сотрудников медицинских организаций. Вместе с тем установлена статистически достоверная корреляция между уровнем поствакцинального иммунитета у привитых и обнаружением anti-HBc, который у вакцинированных выявлялся в 2,7 раза реже по сравнению с непривитыми. Иммунизация против ВГВ защищает от заболевания не только острой, но и стертой, хронической или латентной формы ВГВ.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования: авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из собственных средств.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования – КМП

Сбор и обработка материала – МНА

Статистическая обработка – КАА, ПАА

Анализ и интерпретация данных – ХИА, ЧМА

Написание текста – ХИА, МНА

Редактирование – ЛАВ, ЛМН

Литература / References

1. Методические указания 3.1. Профилактика инфекционных болезней. Эпидемиологический надзор за гепатитом В – МУ 3.1.2792-10. [Methodological guidelines 3.1. Prevention of infectious diseases. Epidemiological surveillance of hepatitis B – MU 3.1.2792-10 (In Russ.)].
2. Данилова Е.С. Внутрибольничные инфекции медицинских работников лечебно-профилактических организаций. *Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова*. 2013;21(1):137–144. [Danilova ES. Nosocomial infections among medical professionals of therapeutic-and-prophylactic organizations. *I. P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2013;21(1):137–144 (In Russ.)].
3. Филатов Н.Н., Храпунова И.А., Филиппов В.Ю. Основные факторы профессионального заражения медицинских работников гемоконтактными инфекциями. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2005;2(21):41–45. [Filatov NN, Hrapunova IA, Filippov VYu. Main factors of occupational contamination of health care workers with hemocontact infections. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2005;2(21):41–45 (In Russ.)].
4. Исаева О.В., Ильченко Л.Ю., Кожанова Т.В., Клушкина В.В., Сарыглар А.А., Аль-Шараби Шукри, Амон Е. П., Кюрегян К.К., Михайлов М.И. Влияние вакцинации против гепатита В на распространенность гепатита дельта в эндемичном регионе. *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение*. 2019;8(2):36–42. [Isaeva OV, Il'chenko LYu, Kozhanova TV, Klushkina VV, Saryglar AA, Al'-Sharabi Shukri, Amon EP, Kyuregyan KK, Mihajlov MI. The impact of universal vaccination against hepatitis b on the prevalence of hepatitis d in endemic region. *Infection Diseases: News, Opinions, Training*. 2019;2(29):36–42 (In Russ.)]. doi: 10.24411/2305-3496-2019-12004
5. Krarup NB, Rex KF, Andersen S. Risk of hepatitis B when migrating from low to high endemic areas. *International Journal of Circumpolar Health*. 2020;79(1):1817274. doi: 10.1080/22423982.2020.1817274
6. Никитина Г.Ю., Семенов Т.А., Готвянская Т.П., Хахаева И.Б., Коноплева М.В., Николаева О.Г., Ярош Л.В., Кожевникова Л.К., Суслов А.П. Частота выявления маркеров инфицирования вирусами парентеральных гепатитов среди медицинских работников в регионах Российской Федерации с различной интенсивностью эпидемического процесса. *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2017;19(2):161–167. [Nikitina GYu, Semenenko TA, Gotvyanskaya TP, Hahaeva IB, Konopleva MV, Nikolaeva OG, Yarosh LV, Kozhevnikova LK, Suslov AP. The prevalence of parenteral hepatitis markers among the medical personnel in the Russian Federation regions with different intensity of epidemic process. *Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy*. 2017;19(2):161–167 (In Russ.)].
7. Баженов А.И., Эльгорт Д.А., Фельдшерова А.А., Будницкая П.З., Никитина Г.И., Хац Ю.С., Коноплева М.В., Годков М.А., Борисова В.Н., Семенов Т.А., Суслов А.П. Сравнительная оценка активности анти-НВs, индуцированных естественным путем или вакцинацией, в отношении различных вариантов НВsAg. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2012;2(63):76–81. [Bazhenov AI, Elgort DA, Feldsherova AA, Budnitskaya PZ, Nikitina GI, Hats YuS, Konopleva MV, Godkov MA, Borisova VN, Semenenko TA, Suslov AP. The comparative estimation of anti-hbs activity against native and recombinant type anti-HBs. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2012;2(63):76–81 (In Russ.)].
8. Бацких С.Н. Перенесенный гепатит В: разрешившаяся проблема или мнимое благополучие? *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии*. 2021;31(1):7–19. [Batskikh SN. Resolved hepatitis b: achieved or imaginary wellbeing? *Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology*, 2021;31(1):7–19 (In Russ.)]. doi: 10.22416/1382-4376-2021-31-1-7-19
9. Lok AS, Everhart JE, Di Bisceglie AM, Kim HY, Hussain M, Morgan TR; HALT-C. Trial Group Occult and previous hepatitis b virus infection are not associated with hepatocellular carcinoma in United States patients with chronic hepatitis C. *Hepatology*. 2011;54(2):434–42. doi: 10.1002/hep.24257
10. Terrault NA, Lok ASF, McMahon BJ, Chang KM, Hwang JP, Jonas MM, Brown RS Jr, Zowiej NH, Wong JB. Update on prevention, diagnosis, and treatment of chronic hepatitis B: AASLD 2018 hepatitis B guidance. *Hepatology*. 2018;67(4):1560–1599. doi: 10.1002/hep.29800
11. Гржибовский А.М., Иванов С.В., Горбатова М.А. Анализ номинальных и ранговых переменных данных с использованием программного обеспечения Statistica и SPSS. *Наука и Здравоохранение*. 2016;6:5–39. [Grjibovskii AM, Ivanov SV, Gorbatova MA. Analysis of nominal and ordinal data using statistica and spss software. *Science & Healthcare*, 2016;6:5–39 (In Russ.)].
12. Ткаченко Н.Е., Ясаков Д.С., Фисенко А.П., Макарова С.Г. Актуальные проблемы вакцинопрофилактики гепатита В. *Российский педиатрический журнал*. 2020; 23(5): 313–317. doi: 10.18821/1560-9561-2020-23-5-313-317 [Tkachenko NE, Yasakov DS, Fisenko AP, Makarova SG. Actual problems of hepatitis B vaccine prophylaxis. *Russian Pediatric Journal*. 2020; 23(5): 313–317. doi: 10.18821/1560-9561-2020-23-5-313-317]
13. Костинов М.П. Вакцинация взрослых – от стратегии к тактике. *Руководство для врачей*. М.: Группа МДВ, 2020. [Kostinov MP. Adult vaccination: from strategy to tactics – a guide for doctors. М.: Gruppya MDV, 2020 (In Russ.)].
14. Овчинникова О.В., Сиротинская Е.К. Распространенность маркеров вирусных гепатитов В и С среди медицинского персонала многопрофильного лечебного учреждения // *Здоровье. Медицинская экология. Наука*. 2015; 2(60): 78–82. URL: <https://yadi.sk/i/ucVnFPusfPs6f> [Ovchinnikova OV, Sirotinskaya EK Prevalence of markers of viral hepatitis B and C among medical personnel of a multidisciplinary medical institution. *Zdorov'e. Medicinskaja jekologija. Nauka*. 2015; 2(60): 78–82. URL: <https://yadi.sk/i/ucVnFPusfPs6f>]
15. Shrestha SK, Bhattarai MD. The study of hepatitis B among various categories of medical workers. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2006 February; 16(2):108–11. PMID: 16499802.