

ПОПУЛЯЦИОННЫЙ ИММУНИТЕТ К ВИРУСУ ГЕПАТИТА А У НАСЕЛЕНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Попова А.Ю.¹, Горбунова А.Ю.², Останкова Ю.В.², Егорова С.А.²,
Рейнгардт Д.Э.², Иванова А.Р.², Щемелев А.Н.², Дрозд И.В.²,
Жимбаева О.Б.², Данилова Е.М.², Миличкина А.М.², Ежлова Е.Б.¹,
Мельникова А.А.¹, Башкетова Н.С.³, Буц Л.В.², Тотолян Арег А.²

¹ Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Москва, Россия

² ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

³ Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по городу Санкт-Петербургу и Ленинградской области, Санкт-Петербург, Россия

Резюме. В 2023 г. в Российской Федерации было зарегистрировано 3545 случаев заболеваний вирусным гепатитом А (ГА), показатель заболеваемости составил 2,42 на 100 тыс. населения. Острый ГА составил наибольшую долю в структуре заболеваемости острых вирусных гепатитов – 61%, причем по сравнению с 2010 г. его удельный вес вырос в 1,3 раза (55% – в 2010 г.). В настоящее время специфического лечения ГА не существует. Самым эффективным методом элиминации вирусного гепатита А в популяции остается вакцинация. В 2023 г. в стране было привито 423 855 человек, в том числе 171 161 детей в возрасте до 17 лет включительно. Целью нашей работы стало оценить серопревалентность IgG-антител к вирусу гепатита А в популяции Санкт-Петербурга и Ленинградской области в зависимости от инфекционно-вакцинального статуса и социо-демографических характеристик. В рамках популяционного исследования было обследовано 6773 волонтера из г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области в возрасте от 1 года до 70+ лет. Волонтеров стратифицировали на 9 возрастных групп: 1-5 лет (n = 370), 6-11 лет (n = 511), 12-17 лет (n = 538), 18-29 лет (n = 792), 30-39 лет (n = 838),

Адрес для переписки:

Останкова Юлия Владимировна
ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
197101, Россия, Санкт-Петербург, ул. Мира, 14
Тел.: 8 (921) 353-81-73.
E-mail: shenna1@yandex.ru

Address for correspondence:

Yulia V. Ostankova
Saint Petersburg Pasteur Institute
14 Mira St
St. Petersburg
197101 Russian Federation
Phone: +7 (921) 353-81-73.
E-mail: shenna1@yandex.ru

Образец цитирования:

А.Ю. Попова, А.Ю. Горбунова, Ю.В. Останкова, С.А. Егорова, Д.Э. Рейнгардт, А.Р. Иванова, А.Н. Щемелев, И.В. Дрозд, О.Б. Жимбаева, Е.М. Данилова, А.М. Миличкина, Е.Б. Ежлова, А.А. Мельникова, Н.С. Башкетова, Л.В. Буц, Арег А. Тотолян «Популяционный иммунитет к вирусу гепатита А у населения Санкт-Петербурга и Ленинградской области» // Медицинская иммунология, 2025. Т. 27, № 3. С. 625-642.
doi: 10.15789/1563-0625-HIT-3224

© Попова А.Ю. и соавт., 2025

Эта статья распространяется по лицензии Creative Commons Attribution 4.0

For citation:

A.Yu. Popova, A.Yu. Gorbunova, Yu.V. Ostankova, S.A. Egorova, D.E. Reingardt, A.R. Ivanova, A.N. Shchemelev, I.V. Drozd, O.B. Zhimbaeva, E.M. Danilova, A.M. Milichkina, E.B. Ezhlova, A.A. Melnikova, N.S. Bashketova, L.V. Buts, Areg A. Totolian "Herd immunity to hepatitis A virus in the Saint Petersburg and Leningrad Region", Medical Immunology (Russia)/ Meditsinskaya Immunologiya, 2025, Vol. 27, no. 3, pp. 625-642.
doi: 10.15789/1563-0625-HIT-3224

© Popova A.Yu. et al., 2025

The article can be used under the Creative Commons Attribution 4.0 License

DOI: 10.15789/1563-0625-HIT-3224

40-49 лет ($n = 914$), 50-59 лет ($n = 900$), 69-69 лет ($n = 930$) и 70+ лет ($n = 980$). Определение антител анти-ВГА IgG проводили с использованием диагностического набора «Вектогеп-А IgG» (АО «Вектор-Бест», Россия), согласно инструкции производителя. В ходе исследования анти-ВГА IgG-антитела выявили у 38,1% человек. Показана прямая корреляционная связь частоты встречаемости анти-ВГА IgG-антител с увеличением возраста. Высокая встречаемость анти-ВГА IgG была выявлена среди работников научной сферы деятельности, транспортной сферы и сферы медицины. Наименьшая частота анти-ВГА IgG была отмечена среди работников офиса, IT-сферы и государственных служащих. Доля вакцинированных лиц в СПб была достоверно ниже, чем в ЛО. Среди не вакцинированных волонтеров из СПб и ЛО анти-ВГА IgG-антитела были выявлены у 37,3% человек, однако обследованные были уверены, что никогда не болели ГА. Доля вакцинированных лиц среди работников образовательной сферы и медицинских работников составила 10,1% и 12,0% соответственно. Отметим, что эти группы относятся к группам риска, для которых вакцинация против ВГА рекомендована. Показано, что жители СПб и ЛО продолжают контактировать с ВГА, а группы риска недостаточно охвачены вакцинацией. Учитывая нарастающую с возрастом серопревалентность анти-ВГА IgG-антител, вопрос профилактики ГА остается крайне актуальным. Исследование коллективного иммунитета к ВГА в различных регионах для получения более достоверной картины распространения патогена в РФ, а также для выявления скрытых очагов позволит в дальнейшем повысить эффективность специфической иммунизации.

Ключевые слова: вакциноуправляемые инфекции, популяционный иммунитет, вирусный гепатит А, вирус гепатита А, серопревалентность, антитела, Санкт-Петербург, Ленинградская область, население, когортное исследование

HERD IMMUNITY TO HEPATITIS A VIRUS IN THE SAINT PETERSBURG AND LENINGRAD REGION

Popova A.Yu.^a, Gorbunova A.Yu.^b, Ostankova Yu.V.^b, Egorova S.A.^b, Reingardt D.E.^b, Ivanova A.R.^b, Shchemelev A.N.^b, Drozd I.V.^b, Zhimbaeva O.B.^b, Danilova E.M.^b, Milichkina A.M.^b, Ezhlova E.B.^a, Melnikova A.A.^a, Bashketova N.S.^c, Buts L.V.^b, Totolian Areg A.^b

^a Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Moscow, Russian Federation

^b Saint Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation

^c Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Wellbeing in St. Petersburg and Leningrad Region, St. Petersburg, Russian Federation

Abstract. In 2023, 3,545 cases of viral hepatitis A (HA) were reported in the Russian Federation, with an incidence rate of 2.42 per 100,000 population. Acute HA accounted for the largest share in the structure of acute viral hepatitis morbidity – 61%, and in comparison, with 2010, its specific weight increased 1.3 times (55% – in 2010). Currently, there is no specific treatment for HA. Vaccination remains the most effective method to eliminate viral hepatitis A in the population. In 2023, 423,855 people were vaccinated in the country, including 171,161 children up to and including 17 years of age. The aim of our work was to assess the seroprevalence of IgG antibodies to hepatitis A virus in the population of St. Petersburg and Leningrad Region depending on the infection-vaccine status and socio-demographic characteristics. In a population-based study, 6773 volunteers from St. Petersburg and Leningrad Region aged 1 year to 70+ years were examined. Volunteers were stratified into 9 age groups: 1-5 years ($n = 370$), 6-11 years ($n = 511$), 12-17 years ($n = 538$), 18-29 years ($n = 792$), 30-39 years ($n = 838$), 40-49 years ($n = 914$), 50-59 years ($n = 900$), 69-69 years ($n = 930$), and 70+ years ($n = 980$). ELISA testing was performed using reagent kits manufactured by Vector-Best (Russia) according to manufacturer instructions: “Vectohep A-IgG” for the presence of antibodies to hepatitis A virus. In the course of the study, anti-HAV IgG antibodies were detected in 38.1% of people. A direct correlation between the frequency of anti-HAV IgG antibodies and increasing age was shown. High frequency of anti-HAV

IgG antibodies was found among workers in the scientific, transport and medical spheres. The lowest frequency of anti-HAV IgG antibodies was found among office and IT workers, and civil servants. The proportion of vaccinated persons in St. Petersburg was significantly lower than in Leningrad Region. Among unvaccinated volunteers from St. Petersburg and Leningrad Region, anti-HAV IgG antibodies were detected in 37.3% of people; however, those examined were sure that they had never had HA. The proportion of vaccinated persons among educational and medical workers was 10.1% and 12.0%, respectively. It should be noted that these groups are among the risk groups for whom vaccination against HAV is recommended. It is shown that residents of St. Petersburg and the Leningrad Region continue to be in contact with HAV, and risk groups are not sufficiently covered by vaccination. Given the increasing seroprevalence of anti-HAV IgG antibodies with age, the issue of HA prophylaxis remains highly relevant. The study of herd immunity to HAV in different regions to obtain a more reliable picture of the pathogen distribution in the Russian Federation, as well as to identify hidden foci, will further improve the effectiveness of specific immunisation.

Keywords: vaccine-preventable infections, population immunity, viral hepatitis A, hepatitis A virus, seroprevalence, antibodies, Saint Petersburg, Leningrad Region, population, cohort study

Введение

Проблема вирусных гепатитов не теряет своей актуальности во всем мире по сей день. Вопреки достижениям в диагностике, лечении и профилактике, вирусные гепатиты уносят в среднем 3500 жизней ежедневно [13]. Ежегодно на долю гепатитов приходится 1,3 миллиона смертей, как и на долю туберкулеза, лидирующего среди инфекционных заболеваний по своей летальности [23].

Вирусный гепатит А (ГА) — инфекционное заболевание, вызываемое РНК-вирусом гепатита А (ВГА) семейства пикорнавирусов. ВГА имеет фекально-оральный механизм передачи, например, при не соблюдении правил гигиены при постоянном контакте с инфицированным человеком или при употреблении зараженной пищи, воды [1, 26]. ГА характеризуется циклическим доброкачественным течением, кратковременными симптомами интоксикации (общее недомогание, повышенная утомляемость, анорексия, тошнота, рвота, иногда желтуха) и нарушениями функции печени различной степени тяжести (в том числе гепатоцеллюлярный некроз, диффузное воспаление печени) [13, 16, 27]. Не вызывая хронического воспаления печени, заболевание ГА в редких случаях приводит к острой печеночной недостаточности, примерно в 0,1-0,8% эпизодов [1], что может стать причиной летального исхода [2, 28, 30].

Общая тенденция к снижению заболеваемости была показана для ГА, в том числе у детей. Так, в 2018 г. у детей в группе до 14 лет был отмечен самый низкий показатель заболеваемости, составивший 4,6 на 100 тыс. населения. В 2014 г. общий показатель заболеваемости среди детей в возрасте до 17 лет включительно со-

ставлял — 11,73 на 100 тыс. населения, в 2015 — 9,52; 2016 — 9; 2017 — 7,1 на 100 тыс. населения соответственно [7]. При этом показатель заболеваемости у детей превышал таковой для всего населения — 2,9 на 100 тыс. населения (2018) [6, 7]. Начиная с 2021 г., наблюдалось увеличение заболеваемости ГА среди детей: 2021 — 3,18 на 100 тыс. населения, 2022 — 3,28 на 100 тыс. населения, 2023 — 4,13 на 100 тыс. населения [8, 9]. По всей видимости, вышеописанная картина связана в том числе с тем, что во время пандемии новой коронавирусной инфекции был введен ряд ограничительных и профилактических мер, который привел к резкому снижению заболеваемости многими вирусными инфекциями, включая гепатиты. Однако необходимо учитывать, что снижалась не только заболеваемость, но и выявляемость инфекций, так как все силы здравоохранения были направлены на борьбу с новой коронавирусной инфекцией. Таким образом, «эффект низкой базы» 2020-2021 гг. отразился снижением и последующим резким повышением уровня заболеваемости, в том числе ГА. В 2023 г. в РФ зарегистрировано 3545 случаев заболеваний ГА, что составило более 60% от всех случаев заболеваемости острыми вирусными гепатитами. Показатель заболеваемости ГА составил 2,42 на 100 тыс. населения. В возрастной структуре заболевших преобладало взрослое население [10].

Согласно рекомендациям Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), глобальные стратегии мирового здравоохранения должны быть направлены на полную элиминацию к 2030 г. всех вирусных гепатитов, в том числе ГА. В настоящее время специфического лечения ГА не существует. Самым эффективным методом элиминации ви-

русного ГА в популяции является вакцинация и грамотная профилактика возможного инфицирования.

Популяционный иммунитет к ВГА формируется вследствие проведенной иммунизации, предшествующих контактов с вирусами в анамнезе или наличия скрытого заболевания в активной фазе. Исходя из вышесказанного, актуальной представляется необходимость определить частоту встречаемости маркеров ГА среди условно здоровых лиц, в том числе для выявления истинной распространенности данного заболевания в популяции.

Целью нашей работы было оценить серопревалентность IgG-антител к ВГА в популяции Санкт-Петербурга (СПб) и Ленинградской области (ЛО) в зависимости от инфекционно-вакцинального статуса и социо-демографических характеристик.

Материалы и методы

Проведено поперечное рандомизированное исследование в рамках программы Роспотребнадзора «Оценка коллективного иммунитета к вакциноуправляемым и другим значимым инфекциям у населения Санкт-Петербурга и Ленинградской области», одобренной локальным этическим комитетом ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера» (протокол № 88 от 03.10.2023). Все

участники или их законные представители были ознакомлены с целью и методологией исследования и подписали информированное согласие. Отбор добровольцев для исследования проводили методом анкетирования. Анкета содержала персональную информацию (в том числе ФИО, пол, дату рождения, адрес проживания, сферу деятельности, для детей — посещение детских дошкольных учреждений, школы, вуза, контактные данные (телефон, e-mail), медицинское учреждение, к которому прикреплен волонтер), информацию о наличии хронических заболеваний, гемотрансфузиях и оперативных вмешательствах (с соответствующими датами), а также касающуюся ГА (были ли случаи заболевания, проводилась ли вакцинация против ВГА и ревакцинация с указанием названия вакцин и дат). Информацию о вакцинации получали из сертификата о вакцинации или другой медицинской документации. В дальнейшем данные о перенесенных инфекциях и вакцинации, полученные от волонтеров, были валидированы сотрудниками Управления Роспотребнадзора по г. Санкт-Петербургу и Ленинградской области на основании имеющейся медицинской документации. После обработки анкет в облачном сервисе, волонтеров, в соответствии с критериями включения/исключения, приглашали в медицинский центр ФБУН НИИЭМ имени Пастера для последующего лабораторного исследования. Критериями исключения были:

- отказ от лабораторного исследования, предусматривавшего пунктирование вены с последующим взятием образца периферической крови;
- активная форма инфекционного заболевания любой этиологии.

Размер репрезентативной выборки рассчитывался с использованием формулы, основанной на предельной теореме Муавра—Лапласа, согласно описанной ранее методологии [14, 15], с использованием онлайн-калькулятора [4]. Сформированная в период с 4 по 29 сентября 2023 г. когорта обследуемых составила 6773 условно здоровых лиц (волонтеров), проживающих на территории г. Санкт-Петербурга (3300 человека) и Ленинградской области (3473 человека). Волонтеров стратифицировали на 9 возрастных групп: 1-5 лет ($n = 370$), 6-11 лет ($n = 511$), 12-17 лет ($n = 538$), 18-29 лет ($n = 792$), 30-39 лет ($n = 838$), 40-49 лет ($n = 914$), 50-59 лет ($n = 900$), 60-69 лет ($n = 930$) и 70+ лет ($n = 980$). Доли в общей выборке волонтеров взрослых возрастных групп были сопоставимы по объему и различались по численности на 1,5-2,5% (рис. 1).

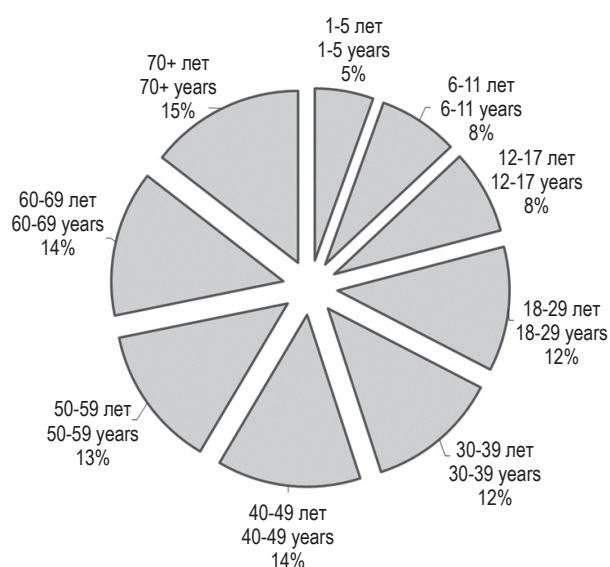


Рисунок 1. Соотношение волонтеров СПб и ЛО по возрастным группам

Figure 1. Ratio of volunteers in St. Petersburg and Leningrad Region by age groups

Волонтеры были отобраны из всех 18 районов г. Санкт-Петербурга и 17 районов Ленинградской области. Отметим, что мужская часть когорты обследованных волонтеров составила 26,4% ($n = 1789$), а женская — 73,6% ($n = 4984$).

Материалом исследования служили образцы плазмы цельной крови, полученные с использованием антикоагулянта EDTA. Определяли анти-ВГА IgG антитела с использованием диагностического набора «Вектогеп-А IgG» (АО «Вектор-Бест», Россия), согласно инструкции производителя. Чувствительность составила 1 мМЕ/мл.

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета программ MS Excel, GraphPad Prism 9.3 (GraphPad Software Inc., <https://www.graphpad.com/support/prism-5-updates/>). При оценке статистической погрешности использовали «точный» интервал Клоппера—Пирсона. Результаты представлены с указанием 95%-ного доверительного интервала (95% ДИ). Для оценки достоверности различий численных данных, полученных при парных сравнениях, использовали в зависимости от характеристик выборок точный критерий Фишера или критерий Хи-квадрат с поправкой Йетса. В качестве порога достоверности отличий было определено значение вероятности $p < 0,05$. Корреляционный анализ проводили в зависимости от соответствия параметрического распределения с расчетом коэффициентов ранговой корреляции Спирмена (r_s), значения которых оценивали по шкале Чеддока. Достоверными считали различия при $p < 0,05$.

Результаты

В ходе исследования антитела анти-ВГА IgG выявили у 2578 из 6773 человек, что составило 38,1% (95% ДИ: 36,9-39,2%) случаев. Серопревалентность анти-ВГА IgG в СПб и в ЛО не отличалась ($p > 0,05$).

При сравнительном анализе в зависимости от пола не выявлены достоверные отличия в распространенности анти-ВГА IgG между мужчинами и женщинами из СПб, однако показано, что среди волонтеров из ЛО встречаемость антител к ВГА у мужчин была ниже, чем у женщин ($n = 265$; 30,1%, 95% ДИ: 27,1-33,3% и $n = 1041$; 40,1%, 95% ДИ: 38,2-42,1% соответственно) — $\chi^2 = 27,761$ при $p < 0,0001$, $df = 1$, OR = 1,6 (95% ДИ: 1,3-1,8).

Была оценена серопревалентность анти-ВГА IgG-антител в различных возрастных группах (табл. 1).

При сравнительном анализе серопревалентности анти-ВГА IgG-антител в зависимости от возраста было показано, что среди лиц до 18 лет

не выявлено различий между группами 1-5 лет и 6-11 лет ($p > 0,05$). Аналогично не было достоверных различий между группами 18-29 лет и 30-39 лет. При анализе распространенности антител в зависимости от возраста наблюдали достоверное повышение встречаемости IgG антител к ВГА с увеличением возраста. При сравнении групп 12-17 лет и 6-11 лет — $\chi^2 = 5,294$ при $p = 0,0214$, $df = 1$; 18-29 лет и 12-17 лет — $\chi^2 = 7,482$ при $p = 0,0062$, $df = 1$; 40-49 лет и 30-39 лет — $\chi^2 = 28,662$ при $p < 0,0001$, $df = 1$; 50-59 лет и 40-49 лет — $\chi^2 = 17,32$ при $p < 0,0001$, $df = 1$; 60-69 лет и 50-59 лет — $\chi^2 = 55,561$ при $p < 0,0001$, $df = 1$; 70 лет и более и 60-69 лет — $\chi^2 = 75,425$ при $p < 0,0001$, $df = 1$. Наибольшие различия показаны при сравнении групп 1-5 и 70 лет и более $\chi^2 = 557,07$ при $p < 0,0001$, $df = 1$, OR = 39,827 (95% ДИ: 27,0-58,8).

Оценена корреляция встречаемости анти-ВГА IgG с возрастом обследованных (рис. 2).

В рамках анализа корреляции уровня распространенности анти-ВГА IgG-антител с возрастом была определена линия тренда. При рассмотрении зависимости, как линейной, были определены следующие характеристики: коэффициент детерминации R^2 составил 0,899, множественный коэффициент корреляции $R = 0,95$. При рассмотрении зависимости, как экспоненциальной: коэффициент детерминации составил $R^2 = 0,9919$, множественный коэффициент корреляции составил $R = 0,9959$. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена $r_s = 1,0$, $df = 7$, критическое значение критерия Спирмена = 0,7, $p < 0,05$, теснота связи по шкале Чеддока — функциональная.

Поскольку в рамках настоящего исследования в ЛО выявлены различия в частотах встречаемости антител к ВГА между мужчинами и женщинами, был проведен анализ между половозрастными группами волонтеров из ЛО. В результате проведенного сравнения различия между мужчинами и женщинами были показаны только для одной возрастной группы: 70 лет и более, где частота встречаемости антител анти-ВГА IgG у мужчин (72 из 78 человек, 92,3%, 95% ДИ: 84,0-97,1%) была выше, чем у женщин (269 из 327 человек, 82,3%, 95% ДИ: 77,7-86,3%) — $\chi^2 = 4,051$ при $p = 0,0442$, $df = 1$, OR = 2,6 (95% ДИ: 1,1-6,2).

О перенесенном ГА сообщил 281 волонтер, что составило 4,2% (95% ДИ: 3,7-4,7%), из них анти-ВГА IgG-положительными оказались 256 человек (91,1%, 95% ДИ: 87,2-94,2%). В подгруппе лиц, уверенно отрицавших перенесенный ГА ($n = 6314$, что составило 93,2% от всей выборки, 95% ДИ: 92,6-93,8%), анти-ВГА IgG были выявле-

ТАБЛИЦА 1. СЕРОПРЕВАЛЕНТНОСТЬ АНТИ-ВГА IgG-АНТИТЕЛ СРЕДИ ЛИЦ РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП

TABLE 1. SEROPREVALENCE OF ANTI-HAV IgG ANTIBODIES AMONG INDIVIDUALS OF DIFFERENT AGE GROUPS

Возрастные группы, лет Age group, years	Количество волонтеров, n Number of volunteers, n	Наличие анти-HAV IgG Presence of anti-HAV IgG	
		абс. (n) abs. (n)	%, 95% ДИ %, 95% CI
1-17 лет 1-17 years	1419	164	11,56% (9,9-13,3)
1-5 лет 1-5 years	370	33	8,9% (6,2-12,3)
6-11 лет 6-11 years	511	51	10% (7,5-12,9)
12-17 лет 12-17 years	538	80	14,9% (12,0-18,2)
18-29 лет 18-29 years	792	166	21% (18,2-24,0)
30-39 лет 30-39 years	838	189	22,6% (19,8-25,5)
40-49 лет 40-49 years	914	313	34,2% (31,2-37,4)
50-59 лет 50-59 years	900	395	43,9% (40,6-47,2)
60-69 лет 60-69 years	930	571	61,4% (58,2-64,5)
70+ лет 70+ years	980	780	79,6% (76,9-82,1)
Всего Total	6773	2578	38,1% (36,9-39,2)

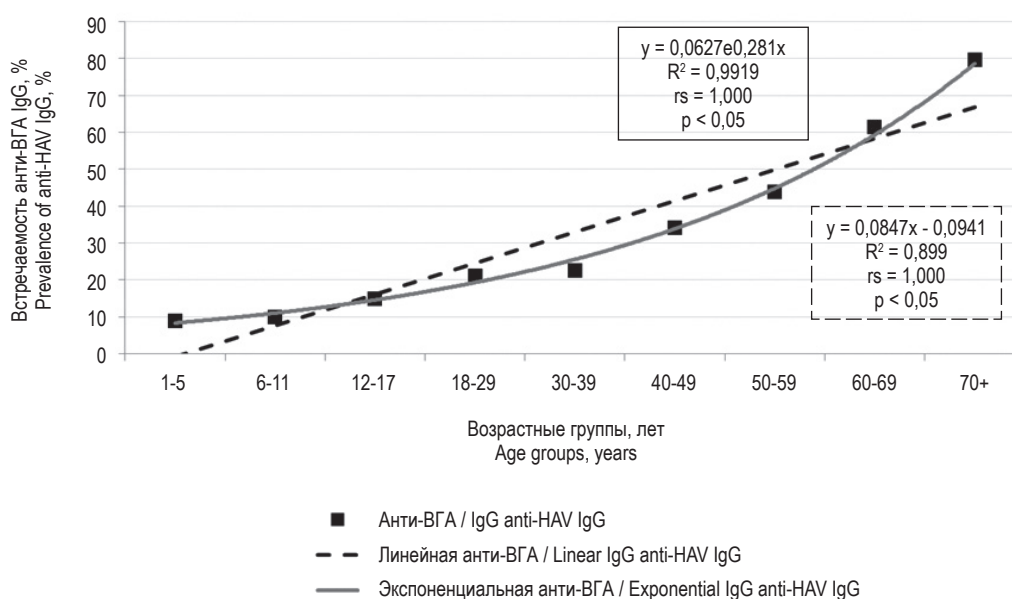


Рисунок 2. Частота встречаемости анти-ВГА IgG в возрастных группах

Figure 2. Frequency of anti-HAV IgG occurrence in different age groups

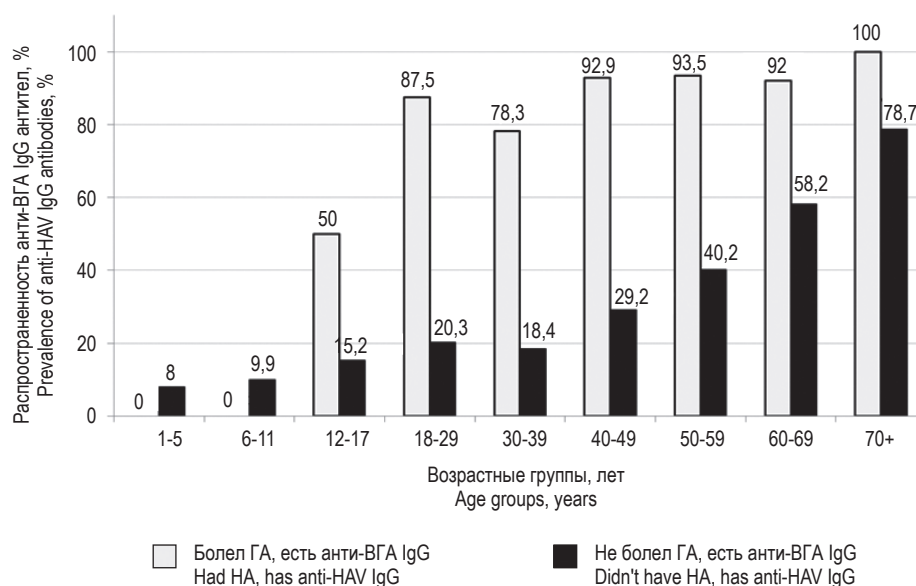


Рисунок 3. Серопревалентность антител анти-ВГА IgG в зависимости от возраста среди болевших и не болевших ГА волонтеров

Figure 3. Seroprevalence of anti-HAV IgG antibodies depending on age among volunteers who have had and not had hepatitis A

ны у 2221 человека (35,2%, 95% ДИ: 34,0-36,4%). Распространенность анти-ВГА IgG в возрастных группах среди болевших и не болевших ГА лиц представлена на рисунке 3.

При оценке корреляции показано, что распространенность анти-ВГА IgG среди лиц болевших ГА не зависит от возраста. Среди волонтеров, отрицавших перенесенный ГА, было показано сходство распространенности маркера в возрастных группах 18-29 лет и 30-39 лет ($p > 0,05$), как и в общей выборке, в связи с чем в дальнейшем сравнительный анализ проводили относительно общей группы 18-39 лет. Показано достоверное преобладание встречаемости анти-ВГА IgG в каждой возрастной группе по сравнению с предыдущей, начиная с группы 18-39 лет.

Оценена значимость различных сфер деятельности для частоты встречаемости антител анти-ВГА IgG. При оценке серопревалентности относительно сфер деятельности волонтеров самая высокая встречаемость анти-ВГА IgG была выявлена среди работников научной сферы ($n = 50$ из 118 человек; 42,4%; 95% ДИ: 33,3-51,8%). Высокая встречаемость анти-ВГА IgG была также определена в группах работников сферы туризма (40,0%, 95% ДИ: 19,1-64,0%), сельского хозяйства (39,1%, 95% ДИ: 19,7-61,5%) и среди военнослужащих (36,8%, 95% ДИ: 16,3-61,6%), однако объем указанных групп крайне невелик.

Среди остальных групп высокая встречаемость анти-ВГА IgG выявлена среди работников сферы транспорта (39,6%, 95% ДИ: 30,0-49,8%) и медицины (39,1%, 95% ДИ: 36,5-41,7%). Наименьший уровень частоты обнаружения анти-ВГА IgG был отмечен в группе офисных работников и сферы IT (28,8%, 95% ДИ: 25,3-32,3%), показатель в которой достоверно ниже, чем среди волонтеров научной сферы деятельности — $\chi^2 = 8,077$ при $p = 0,0045$, $df = 1$, OR = 1,8 (95% ДИ: 1,2-2,7), транспортной сферы — $\chi^2 = 4,392$ при $p = 0,0361$, $df = 1$, OR = 1,6 (95% ДИ: 1,1-2,5) и сферы медицины — $\chi^2 = 20,336$ при $p < 0,0001$, $df = 1$, OR = 1,6 (95% ДИ: 1,3-1,9). Распространенность анти-ВГА IgG среди медицинских работников (39,1%, 95% ДИ: 36,5-41,7%) также достоверно выше, чем в группе государственных служащих (32,1%, 95% ДИ: 26,4-38,3%) — $\chi^2 = 4,073$ при $p = 0,0436$, $df = 1$, OR = 1,354 (95% ДИ: 1,0-1,8).

Между работниками других сфер деятельности, а именно: образования ($n = 49$ из 651; 7,5%; 95% ДИ: 5,6-9,8%), производства ($n = 22$ из 274; 8,0%; 95% ДИ: 5,1-11,9%), искусства и творчества ($n = 6$ из 101; 5,9%; 95% ДИ: 2,2-12,5) и бизнес-сферой ($n = 8$ из 167; 4,8%; 95% ДИ: 2,1-9,2%) достоверных различий встречаемости анти-ВГА IgG не выявлено ($p > 0,05$).

Доля вакцинированных в СПб ($n = 124$ из 3300 человек; 3,8%; 95% ДИ: 3,1-4,5%) была достоверно ниже, чем в ЛО ($n = 345$ из 3473 человек; 9,9%;

95% ДИ: 8,9-10,9%) – $\chi^2 = 99,195$ при $p < 0,0001$, $df = 1$. При этом достоверных различий между частотой встречаемости вакцинированных против ВГА среди мужчин и женщин ни в СПб, ни в ЛО не выявлено ($p > 0,05$). Между СПб и ЛО был проведен сравнительный анализ доли вакцинированных лиц по возрастным группам. В силу наличия достоверных различий в этих группах далее СПб и ЛО рассматривали по отдельности (табл. 2).

Среди волонтеров из СПб не выявлено различий в доле вакцинированных между группами детей до 18 лет (группы: 1-5 лет, 6-11 лет и 12-17 лет). Между группами детей 1-17 лет и 18-29 лет также отличий выявлено не было, в связи с чем в дальнейшем рассматривали объединенную группу вакцинированных лиц 1-29 лет ($n = 63$ из

870 человек; 7,2%; 95% ДИ: 5,6-9,2%). Аналогично, в силу отсутствия достоверных различий ($p > 0,05$), группы 30-39 лет, 40-49 лет и 50-59 лет были объединены в группу 30-59 лет ($n = 50$ из 1365 человек; 3,7%; 95% ДИ: 2,7-4,8%), а также группы 60-69 лет и 70 лет и более – в группу 60 лет и более ($n = 11$ из 1065 человек; 1,0%; 95% ДИ: 0,5-1,8%). Таким образом, при сравнении вышеуказанных трех групп по представленности лиц, получавших вакцинацию, показано достоверное различие между группами: 1-29 лет и 30-59 лет – $\chi^2 = 13,438$ при $p = 0,0002$, $df = 1$; 30-59 лет и 60 лет и более – $\chi^2 = 15,853$, при $p < 0,0001$, $df = 1$; 1-29 лет и 60 лет и более – $\chi^2 = 48,508$ при $p < 0,0001$, $df = 1$. В ЛО не было выявлено достоверных различий долей вакцинированных лиц между возрастными группами ($p > 0,05$).

ТАБЛИЦА 2. ВАКЦИНИРОВАННЫЕ ПРОТИВ ВГА ВОЛОНТЕРЫ ИЗ СПБ И ЛО В СООТВЕТСТВИИ С ВОЗРАСТНЫМИ ГРУППАМИ

TABLE 2. HAV-VACCINATED VOLUNTEERS FROM SAINT PETERSBURG AND LENINGRAD REGION ACCORDING TO AGE GROUPS

Возрастные группы, лет Age group, years	Санкт-Петербург Saint Petersburg			Ленинградская область Leningrad Region		
	Количество волонтеров Number of volunteers	Вакцинация против гепатита А была HAV-vaccinated volunteers		Количество волонтеров Number of volunteers	Вакцинация против гепатита А была HAV-vaccinated volunteers	
	n	абс. (n) abs. (n)	%, 95% ДИ %, 95% CI	n	абс. (n) abs. (n)	%, 95% ДИ %, 95% CI
1-17 лет 1-17 years	435	39	9,0% (6,5-12,1%)	980	93	9,5% (7,7-11,5%)
1-5 лет 1-5 years	75	5	6,7% (2,2-14,9%)	294	28	9,5% (6,4-13,5%)
6-11 лет 6-11 years	189	14	7,4% (4,1-12,1%)	321	29	9,0% (6,1-12,7%)
12-17 лет 12-17 years	171	20	11,7% (7,3-17,5%)	365	36	9,9% (7,0-13,4%)
18-29 лет 18-29 years	435	24	5,5% (3,6-8,1%)	361	45	12,5% (9,2-16,3%)
30-39 лет 30-39 years	434	13	3,0% (1,6-5,1%)	404	36	8,9% (6,3-12,1%)
40-49 лет 40-49 years	469	19	4,1% (2,5-6,3%)	445	36	8,1% (5,7-11,0%)
50-59 лет 50-59 years	462	18	3,9% (2,3-6,1%)	438	53	12,1% (9,2-15,5%)
60-69 лет 60-69 years	490	7	1,4% (0,6-2,9%)	440	47	10,7% (7,9-13,9%)
70+ лет 70+ years	575	4	0,7% (0,2-1,8%)	405	35	8,6% (6,1-11,8%)
Всего: Total:	3300	124	3,8% (3,1-4,5%)	3473	345	9,9% (8,9-10,9%)

В ЛО, по сравнению с СПб, доля вакцинированных лиц была выше в группах 18-29 лет ($\chi^2 = 11,168$ при $p = 0,0008$; $df = 1$); 30-39 лет ($\chi^2 = 12,246$ при $p = 0,0005$; $df = 1$); 40-49 лет ($\chi^2 = 5,891$ при $p = 0,0152$; $df = 1$); 50-59 лет ($\chi^2 = 19,714$ при $p < 0,0001$; $df = 1$); 60-69 лет ($\chi^2 = 34,621$ при $p < 0,0001$; $df = 1$) и 70 лет и более ($\chi^2 = 37,215$ при $p < 0,0001$; $df = 1$). Достоверных различий между мужчинами и женщинами во всех возрастных группах выявлено не было ($p > 0,05$).

При анализе данных о распространенности анти-ВГА IgG-антител в возрастных группах обследованных, в зависимости от вакцинального статуса и перенесенного ГА, учитывали только тех обследованных, которые были уверены в на-

личии/отсутствии вакцинации против ВГА или ГА в анамнезе, исключив тех, кто не смог дать однозначного ответа.

На рисунках 4А и Б представлено распределение вакцинированных против ВГА и/или болевших ГА по возрастным группам. При сравнении доли болевших лиц в различных возрастных группах между СПб и ЛО достоверных различий выявлено не было ($p > 0,05$). При сравнении изменения количества вакцинированных лиц с возрастом в СПб и ЛО наблюдались две различные картины.

В ходе анализа полученных данных были определены прямые линейные корреляции доли лиц, переболевших ГА, с возрастом для СПб и ЛО — коэффициент детерминации составил

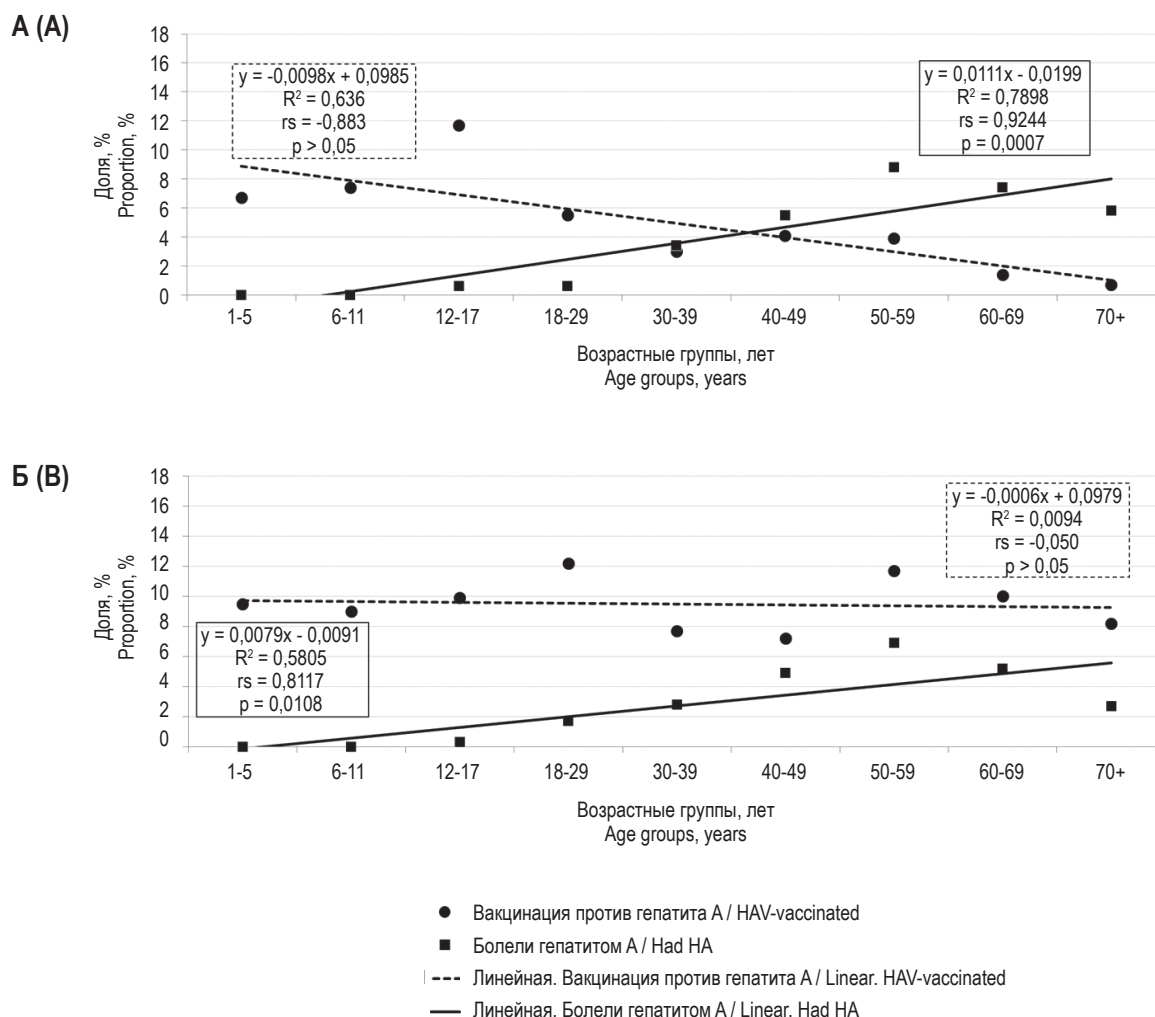


Рисунок 4. Вакцинированные против ВГА и/или болевшие ГА лица в возрастных группах обследованных: А – в Санкт-Петербурге, Б – в Ленинградской области

Figure 4. Individuals vaccinated against HAV and/or having had Hepatitis A by age group: A, in Saint Petersburg; B, in Leningrad Region

$R^2 = 0,7898$ и $0,5805$ соответственно, множественный коэффициент корреляции $R = 0,89$ и $0,76$, коэффициент ранговой корреляции Спирмена составил $r_s = 0,9244$ при $df = 7$ для СПб и $r_s = 0,8117$ при $df = 7$ для ЛО, критическое значение критерия Спирмена = $0,7$, при $p = 0,0007$ для СПб и $p = 0,0108$ для ЛО соответственно, теснота связи по шкале Чеддока — высокая для ЛО и весьма высокая для СПб.

При оценке взаимосвязи вакцинации против ВГА и встречаемости анти-ВГА IgG-антител были получены две различные картины для СПб и ЛО. В ЛО частоты встречаемости антител среди вакцинированных лиц и не вакцинированных не различались, в то время как в СПб частота встречаемости антител среди вакцинированных ($68,6\%$, 95% ДИ: $59,6-76,6\%$) была достоверно выше, чем среди не вакцинированных ($37,4\%$, 95% ДИ: $35,7-39,1\%$) — $\chi^2 = 47,654$ при $p < 0,0001$, $df = 1$.

Необходимо отметить, что среди вакцинированных не болевших ГА волонтеров в СПб и ЛО только у 206 из 435 человек ($47,4\%$, 95% ДИ: $42,6-52,2\%$) были обнаружены антитела. Различий во встречаемости анти-ВГА IgG антител между мужчинами и женщинами в группах вакцинированных не выявлено как в СПб, так и в ЛО ($p > 0,05$).

Среди не вакцинированных лиц в СПб достоверных различий между встречаемостью анти-ВГА IgG антител между мужчинами и женщинами выявлено не было ($p > 0,05$), но в ЛО антитела

чаще определяли среди женщин ($40,0\%$) по сравнению с мужчинами ($28,8\%$) — $\chi^2 = 31,173$ при $p < 0,0001$, $df = 1$.

При дальнейшем анализе данных о распространенности анти-ВГА IgG-антител у обследованных в зависимости от вакцинального статуса учитывали только тех волонтеров, у которых вакцинация против ВГА была отмечена в сертификате о вакцинации с указанием даты и наименования вакцины, исключив лиц, не имеющих подобной отметки. Проанализирована представленность различных вакцин в выборке (рис. 5).

При проведении сравнительного анализа частот встречаемости анти-ВГА IgG-антител среди вакцинированных лиц учитывались только те группы, численность которых была выше единицы. Также для каждой группы было посчитано среднее время, прошедшее после последней проведенной вакцинации (табл. 3).

Показана достоверно более высокая частота встречаемости анти-ВГА IgG-антител при двукратном введении вакцины «Альгавак М (ГЕП-А-ин-ВАК-ПОЛ)» по сравнению с однократным — $\chi^2 = 5,933$ при $p = 0,0149$, $df = 1$; для вакцины «Хаврикс» различий при однократном и двукратном введении выявлено не было. При сравнении двукратного введения различных вакцин не было выявлено достоверных различий частоты встречаемости анти-ВГА IgG-антител между группами, вакцинированными препаратом «Хаврикс» ($n = 46$ из 51 , $90,2\%$, 95% ДИ: $78,6-96,7\%$), «Альгавак М (ГЕП-А-ин-ВАК-ПОЛ)» ($n = 28$ из 37 , $75,7\%$, 95% ДИ: $58,8-88,2\%$), «Аваксим» ($n = 7$ из 77 , 100% , 95% ДИ: $59,0-100$), группой, вакцинированной двукратно, но разными вакцинами, ($n = 11$ из 12 , $91,7\%$; 95% ДИ: $61,5-99,8\%$) и группой с неизвестным названием введенной вакцины ($n = 25$ из 33 , $75,8\%$, 95% ДИ: $57,7-88,9\%$).

При однократном введении вакцин показана достоверно более высокая встречаемость анти-ВГА IgG-антител у вакцинированных препаратом «Хаврикс» ($n = 13$ из 14 , $92,9\%$; 95% ДИ: $66,1-99,8\%$), в сравнении с группой вакцинированных однократно вакциной «Альгавак М (ГЕП-А-ин-ВАК-ПОЛ)» ($n = 12$ из 28 , $42,9\%$; 95% ДИ: $24,5-62,8\%$) — $\chi^2 = 7,721$ при $p = 0,0055$, а также в сравнении с группой с неизвестным названием введенной вакцины ($n = 16$ из 36 , $44,4\%$; 95% ДИ: $27,9-61,9\%$) — $\chi^2 = 7,813$ при $p = 0,0052$. При сравнении между другими группами достоверных различий не выявлено ($p > 0,05$).

Поскольку у не вакцинированных лиц выявленные антитела очевидно связаны с перенесенным ГА, далее была проанализирована

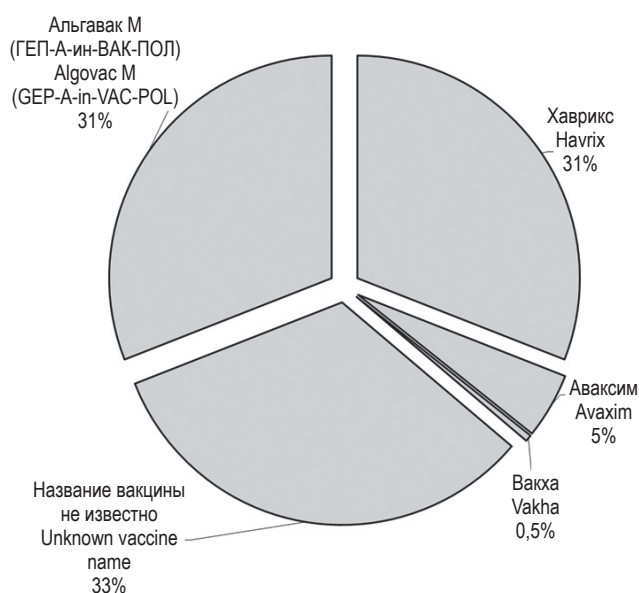


Рисунок 5. Представленность различных вакцин против гепатита А среди вакцинированных волонтеров

Figure 5. Representation of various hepatitis A vaccines among vaccinated volunteers

ТАБЛИЦА 3. СЕРОПРЕВАЛЕНТНОСТЬ АНТИТЕЛ АНТИ-ВГА IgG СРЕДИ ВАКЦИНИРОВАННЫХ ВОЛОНТЕРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ВАКЦИНЫ

TABLE 3. SEROPREVALENCE OF ANTI-HAV IgG ANTIBODIES AMONG VACCINATED VOLUNTEERS DEPENDING ON THE VACCINE USED

Наименование вакцины Vaccine name	Кратность вакцинации Number of doses	Число волонтеров, n HAV-vaccinated volunteers, n	Есть анти-ВГА IgG Had anti-HAV IgG antibodies		В среднем прошло лет после вакцинации Average years passed since vaccination
			абс. (n) abs. (n)	%, 95% ДИ %, 95% CI	
Хаврикс Havrix	Однократно Single dose (1)	14	13	92,9% (66,1-99,8)	10,1
	Двукратно Double dose	51	46	90,2% (78,6-96,7)	9,1
Альгавак М (ГЕП-А-ин-ВАК-ПОЛ) Algovac M (GEP-A-in-VAC-POL)	Однократно Single dose (2)	28	12	42,9% (24,5-62,8)	6,7
	Двукратно Double dose (3)	37	28	75,7% (58,8-88,2)	6,7
Аваксим Avaxim	Однократно Single dose	3	3	100% (29,2-100,0)	13,1
	Двукратно Double dose	7	7	100% (59,0-100,0)	13,1
Вакха Vakha	Однократно Single dose	1	0	0% (0,0-97,5)	7,7
Двукратно разными вакцинами Two doses of different vaccines		12	11	91,7% (61,5-99,8)	7,7
Название вакцины неизвестно Unknown vaccine name	Однократно Single dose (4)	36	16	44,4% (27,9-61,9)	7,8
	Двукратно Double dose	33	25	75,8% (57,7-88,9)	13,7

Примечание. Значение p-value при наличии достоверных различий: $p_{2-3} = 0,0149$; $p_{1-2} = 0,0055$; $p_{1-4} = 0,0052$.

Note. Significant differences are indicated by p-values as follows: $p_{2-3} = 0.0149$; $p_{1-2} = 0.0055$; $p_{1-4} = 0.0052$.

встречаемость анти-ВГА IgG среди болевших и вакцинированных лиц в СПб и ЛО.

В группе болевших достоверных различий встречаемости анти-ВГА IgG-антител между подгруппами: не вакцинированных от ВГА (92,7%, 95% ДИ: 88,2-95,8%) и вакцинированных от ВГА (82,4%, 95% ДИ: 56,6-96,2%) выявлено не было ($p > 0,05$).

При сравнительном анализе не вакцинированных лиц показаны достоверные различия в частоте встречаемости анти-ВГА IgG между болевшими (82,4%, 95% ДИ: 56,6-96,2%) и не болевшими ГА (31,9%, ДИ 95%: 33,5-44,6%) – $\chi^2 = 316,78$, при $p < 0,0001$, $df = 1$. Таким образом, среди не вакцинированных волонтеров перенесли заболевание 31,9% человек, однако они не только не знали об

этом, но и были уверены, что никогда не болели ГА.

При анализе доли лиц, получавших вакцинацию против ВГА, а также частоты выявления анти-ВГА IgG в зависимости от сферы деятельности, связи доли вакцинированных лиц и сферы деятельности выявлено не было ($p > 0,05$). Во всех группах по сферам деятельности, при оценке частоты встречаемости анти-ВГА IgG среди вакцинированных против ВГА добровольцев, уровень серопревалентности оказался ниже 100%. Обращает на себя внимание тот факт, что уровень вакцинации недостаточен в том числе в группах работников образовательной сферы (7,5%, 95% ДИ: 5,6-9,8%) и среди медработников (12,9%, 95% ДИ: 11,2-14,7%), несмотря на то, что эти

группы относятся к лицам, для которых вакцинация против ВГА рекомендована.

В ходе исследования также была проведена оценка распространенности маркера ГА в популяции г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области на 100 тыс. населения, составившая 37429,4 человека на 100 тыс. населения, что свидетельствует о контактах добровольцев с ВГА, а также возможных бессимптомных эпизодах ГА или наличия острого ГА в анамнезе.

Обсуждение

Согласно критериям ВОЗ, определены низкий, средний, высокий уровень эндемичности ВГА. При высокой эндемичности распространенность антител против ВГА, превышающая 90%, формируется в возрастной группе до 10 лет, средняя эндемичность предполагает аналогичную распространенность в возрастной группе до 25 лет, а низкая — в группе до 50 лет. К странам с высоким уровнем эндемичности по ВГА относятся азиатские страны, Африка, Центральная Америка, где высокий уровень заболеваемости связан с плохими санитарными условиями и низким качеством медицинской помощи. РФ, США и Канада, в свою очередь, относятся к государствам со средней (промежуточной) эндемичностью ВГА. В то же время на отдельных территориях РФ уровни заболеваемости существенно различаются и в разных районах страны колеблются от 9 до 210 случаев на 100 тыс. населения [2, 5, 21]. В 2023 г. в РФ общий показатель заболеваемости ГА составил 2,42 на 100 тыс. населения, а удельный вес детей в возрасте до 17 лет включительно составил 35% от всех случаев заболеваний ГА [10].

Несмотря на то, что заболеваемость ГА последние 10 лет находится на стабильно низком уровне в г. Санкт-Петербурге, в 2023 г. доля ГА среди острых вирусных гепатитов (ОВГ) составила 55,4% (2022 — 51,7%, в 2021 — 34,2%, в 2020 — 45,8%), отмечалось продолжение очередного периодического подъема заболеваемости [11]. Всего было зарегистрировано 219 случаев ГА, показатель заболеваемости составлял 4,1 на 100 тыс. населения, что оказалось на 41,4% выше показателя 2022 г., на 17,1% выше среднемноголетнего уровня и на одном уровне с допандемическим показателем 2019 г.

В Ленинградской области в 2023 г. зарегистрировано 1076 случаев заболевания вирусными гепатитами, из которых острые формы составили 5,9%. Показатель заболеваемости ОВГ по ЛО составил 3,3 сл. на 100 тыс. нас., что оказалось

на 47,0% выше в сравнении с 2022 г. В структуре острых вирусных гепатитов традиционно преобладал ГА, доля которого составила 67,2%, из которых на случаи заболевания среди детей до 17 лет включительно пришлось 46,5%. В сравнении с 2022 г., в 2023 г. заболеваемость острым гепатитом А (ОГА) выросла в 1,3 раза (в 2022 г. в 2,6 раза к с 2021 г.), а показатель заболеваемости составил 2,19 сл. на 100 тысяч населения (в 2022 г. — 1,8 сл., в 2021 г. — 0,7 на 100 тыс. населения) и превысил среднемноголетний уровень на 48,0%.

В ходе настоящего исследования установлено, что 38,1% волонтеров СПб и ЛО имели антитела к ВГА. Для сравнения, в популяционном исследовании по Гвинейской Республике за 2018-2019 гг. из 796 жителей серопозитивными относительно анти-ВГА IgG оказались 97,5% [19], в исследовании по Южной Корее за 2019 г., среди условно-здоровых обследованных анти-ВГА IgG были выявлены у 2542 из 3694 человек, что составило 68,8% [25], в Ираке (2022) 68,3% из 1052 добровольцев [22], а в Южном регионе Социалистической Республики Вьетнам (2022) из 981 человека, носителями анти-ВГА IgG оказались 80,1% [4]. Отметим, что по результатам проведенного исследования более трети лиц не вакцинированных и уверенных в том, что они никогда не болели ГА, имели антитела к ВГА, что свидетельствует о частом бессимптомном протекании заболевания. Подтверждением может являться рассчитанная в ходе популяционного исследования распространенность антител к ВГА среди условно здоровых лиц из СПб и ЛО, составившая примерно 37,5 тыс. человек на 100 тыс. населения, что свидетельствует о контактах добровольцев с ВГА, а также возможных бессимптомных эпизодах ГА или наличия острого ГА в анамнезе.

Важным является то, что заболеваемость ГА распределена неравномерно по территории РФ, что говорит о необходимости дальнейшего исследования популяционного иммунитета в различных регионах России для получения более четкой картины. Например, в период с 2018 по 2020 г. на территории РФ было зафиксировано 25 эпидемических очагов ВГА, среди них 3 крупных вспышки в Пермском крае, Республике Татарстан и Республике Алтай [13].

Наблюдаемая в СПб и ЛО тенденция к повышению встречаемости антител с 8,9% в группе 1-5 лет до 79,6% в группе 70 лет и более свидетельствует о том, что с возрастом происходит накоплении контактов с ВГА. Схожая тенденция была отражена при оценке серопревалентности к ВГА волонтеров различных сфер деятельности. Самая высокая частота антител была выявлена в

группе пенсионеров, а самая низкая — среди детей ясельного возраста, что, очевидно, было связано не с родом занятий, а с возрастом лиц в указанных группах, а именно с увеличением по мере взросления вероятности контакта с патогеном.

Против ВГА на мировом рынке имеется несколько инъекционных инактивированных вакцин: «Альгавак» и «Альгавак М» (Россия), «Аваксим» (Франция), «Вакта» (США), «Хаврикс» (Бельгия) и «Хеалив» (Китай). Вышеперечисленные вакцины, за исключением «Хеалив» (Китай), рекомендованы Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, зарегистрированы и доступны в РФ. Схема вакцинации против ВГА, как правило, включает в себя две внутримышечные инъекции. Согласно Приказу Минздрава России от 06.12.2021 № 1122н, вакцинация против ВГА рекомендована лицам, проживающим в регионах, неблагополучных по заболеваемости ГА, а также лицам, подверженным профессиональному риску заражения и способным стать источником распространения патогена (медицинские работники, работники сферы обслуживания населения, занятые на предприятиях пищевой промышленности, а также обслуживающие водопроводные и канализационные сооружения, оборудование и сети); лицам, выезжающим в неблагополучные страны (регионы), где регистрируется вспышечная заболеваемость ГА, а также контактными лицам в очагах ГА [13, 18]. Кроме того, вакцинация против ВГА рекомендована по эпидемическим показаниям, а именно при угрозе возникновения эпидемии или вспышки ГА (стихийные бедствия, крупные аварии на водопроводной и канализационной сети). В 2023 г. в РФ, в целом, были привиты 423 855 человек, в том числе 171 161 детей в возрасте до 17 лет включительно [10]. Необходимо отметить, что ни одна из вакцин не лицензирована для детей младше одного года.

Среди волонтеров г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области можно отметить, что уровень вакцинации в ЛО и СПб оставался постоянным с незначительными вариациями, не связанными с возрастом, полом или профессией. Доля вакцинированных лиц в обследованной группе в 5-6 раз ниже встречаемости антител к ВГА. При этом среди лиц, сообщивших о наличии вакцинации против ВГА, частота выявления анти-ВГА IgG-антител составила всего 47,4%, что свидетельствует о недостаточном ответе иммунной системы на использованные вакцины, а также о необходимости повторной вакцинации.

Данные, полученные при сравнительном анализе распространенности анти-ВГА IgG антител у иммунизированных вакцинами «Альгавак М (ГЕП-А-ин-ВАК-ПОЛ)», «Хаврикс», «Аваксим» и другими, могут свидетельствовать о большей эффективности при однократном введении «Хаврикс» относительно «Альгавак» и других вакцин, зарегистрированных на территории РФ, однако при двукратном введении вакцины достоверных различий выявлено не было. После однократной иммунизации вакциной «Альгавак М (ГЕП-А-ин-ВАК-ПОЛ)» стойкий уровень антител в ВГА сохранялся лишь у 42,9%, в то время как при двукратном введении эффективность составляла 75,7%, что свидетельствует о необходимости повторной вакцинации при иммунизации данной вакциной. В случае вакцины «Хаврикс» отмечен высокий уровень антител к ВГА более чем у 90%, как при однократном введении, так и при двукратном. Отметим, что среди не вакцинированных волонтеров встречаемость анти-ВГА IgG-антител составила 37,3%, при том, что большинство из них уверенно отрицали ГА в анамнезе. Все это, с одной стороны, подтверждает действенность вакцинации и свидетельствует о высокой вероятности заболевания ГА при ее отсутствии, а с другой — отражает недостаточный уровень профилактических мер, малую осведомленность населения и частые контакты жителей с патогеном.

Значимую роль играет своевременная диагностика ГА с выявлением носителей заболевания и проведением соответствующей специфической вакцинопрофилактики не только в эпидемиологически неблагоприятных регионах по ВГА, но и в отдельных группах риска, с контролем уровня антител и повторной иммунизацией при снижении титра анти-ВГА IgG.

В мире уже есть примеры внедрения плановой вакцинопрофилактики ВГА: в Аргентине, Греции, Израиле, Испании, Италии, Китае, США проводят вакцинацию детей в рамках национальных календарей прививок [17]. Так, например, эффективность плановой вакцинации была показана на примере населения Северной Америки, в результате которой заболеваемость ОГА среди детей 6-10 лет снизилась на 94–97%. Аналогичное снижение заболеваемости (на 90–97%) показано после внедрения плановой вакцинации детей в регионе Апулия (Италия) [29], а также в Северном Квинсленде (Австралия) [24].

Обращает на себя внимание тот факт, что среди работников таких сфер, как образование, медицина, наука, уровень вакцинации недостаточен, а привносимый вакцинацией уровень рас-

пространенности анти-ВГА IgG практически не отличается от «фонового».

В то же время довольно высокие уровни серопревалентности свидетельствуют о контактах работников различных сфер деятельности с ВГА. Например, высокий уровень антител среди работников науки может быть связан с тем, что в обследованной нами группе ученых преобладали люди, непосредственно работающие с клиническим материалом больных разной этиологии. Высокий показатель серопревалентности в группе работников транспортной сферы, мог быть связан с разъездным характером данной профессии. В свою очередь медицинские работники имеют высокий профессиональный риск инфицирования не только вирусом ГА, но и другими инфекционными возбудителями, особенно, при возможном нарушении правил асептики и антисептики. Не исключено, что среди указанных профессиональных групп преобладали люди старшего возраста, то есть и в этих случаях высокая серопревалентность к ВГА может объясняться не профессиональными рисками, а вероятностью большей частоты контактов с патогеном.

Заключение

Исследование показало, что жители СПб и ЛО продолжают контактировать с ВГА, в то же

время группы риска недостаточно охвачены вакцинацией. Учитывая фекально-оральный способ передачи вируса и распространенность анти-ВГА IgG среди не вакцинированных лиц, вопрос профилактики ГА остается крайне актуальным.

Для достижения эффективной профилактики ГА представляется необходимой разработка стратегии, включающей три основных этапа, осуществляемых параллельно. Во-первых, поскольку в рамках настоящего исследования серопревалентность анти-ВГА IgG определена во всех возрастных группах населения, составляя от 8,9% у детей в группе 1-5 лет, нарастая с возрастом до 79,6% и выше у лиц старше 60 лет, следует включить вакцинацию против вируса ГА в национальный календарь профилактических прививок, начиная с возраста 1 года. Во-вторых, популяризация методов неспецифической профилактики инфекционных заболеваний и повышения информированности населения о способах и путях передачи ВГА. В-третьих, исследование популяционного иммунитета к ВГА в различных регионах для получения более достоверной картины распространения патогена в РФ, а также для выявления скрытых очагов позволит в дальнейшем повысить эффективность специфической иммунизации.

Список литературы / References

1. Авдеева М.Г., Аликеева Г.К., Антонова М.В., Архипов Г.С., Ахмедов Д.Р., Балмасова И.П., Белова Е.Г., Бессараб Т.П., Брико Н.И., Валишин Д.А., Венгеров Ю.Я., Гаджикулиева М.М., Галимзянов Х.М., Дарбеева О.С., Добронравова О.В., Дроздова Т.Г., Дудина К.Р., Дуйко В.В., Еремушкина Я.М., Ермак Т.Н., Еровиченков А.А., Зайцева И.А., Знойко О.О., Караулов А.В., Каретки-на Г.Н., Кашуба Э.А., Климова Е.А., Кулагина М.Г., Кускова Т.К., Левин Д.Ю., Любимцева О.А., Ляпина Е.П., Мазус А.И., Максимов С.Л., Малов И.В., Малышев Н.А., Мигманов Т.Э., Михайлова Е.В., Нагибина М.В., Никифоров В.В., Огиенко О.Л., Огошкова Н.В., Рамазанова К.Х., Розенблум А.Ю., Сологуб Т.В., Сундуков А.В., Тимченко О.Л., Токин И.И., Токмалаев А.К., Филиппов П.Г., Ханипова Л.В., Цветков В.В., Цемба В.П., Чехова Ю.С., Шахгильдян В.И., Шахмарданов М.З., Шерышева Ю.В., Шестакова И.В., Шульдяков А.А., Ющук Н.Д. Инфекционные болезни: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. 1104 с. [Avdeeva M.G., Alikeeva G.K., Antonova M.V., Arkhipov G.S., Akhmedov D.R., Balmasova I.P., Belova E.G., Bessarab T.P., Brisko N.I., Valishin D.A., Vengerev Yu.Ya., Gadzhikulieva M.M., Galimzyanov Kh.M., Darbeeva O.S., Dobronravova O.V., Drozdova T.G., Dudina K.R., Duiko V.V., Eremushkina Ya.M., Ermak T.N., Erovichenkov A.A., Zaytseva I.A., Znoyko O.O., Karaulov A.V., Karetkina G.N., Kashuba E.A., Klimova E.A., Kulagina M.G., Kuskova T.K., Levin D.Yu., Lyubimtseva O.A., Lyapina E.P., Mazus A.I., Maksimov S.L., Malov I.V., Malyshev N.A., Migmanov T.E., Mikhaylova E.V., Nagibina M.V., Nikiforov V.V., Ogiyenko O.L., Ogochkova N.V., Ramazanova K.H., Rozenblum A.Yu., Sologub T.V., Sundukov A.V., Timchenko O.L., Tokin I.I., Tokmalaev A.K., Filippov P.G., Khanipova L.V., Tsvetkov V.V., Tsamba V.P., Chekhova Yu.S., Shakhmardyan V.I., Shakhmardanov M.Z., Sherisheva Yu.V., Shestakova I.V., Shuld'akov A.A., Yushchuk N.D. Infectious diseases: National Guidebook]. Moscow: GEOTAR-Media, 2019. 1104 p.
2. Гепатит А. Информационный бюллетень ВОЗ от 20 июля 2023 года [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-a>. [Hepatitis A. WHO Fact sheet dated July 20, 2023. [Electronic resource]. Available at: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-a>.

3. Кареткина Г.Н. Вирусный гепатит А в прошлом, настоящем и будущем // Инфекционные болезни: Новости. Мнения. Обучение, 2014. Т. 8, № 3. С. 38-48. [Karetkina G.N. Viral hepatitis A: Past, present and future. *Infektsionnye bolezni: Novosti. Mneniya. Obucheniye* = *Infectious Diseases: News. Opinions. Education*, 2014, Vol. 8, no. 3, pp. 38-48. (In Russ.)]
4. Медицинская статистика. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://medstatistic.ru>. [Medical Statistics]. [Electronic resource]. Available at: <https://medstatistic.ru>.
5. Михеева И.В. Вакцинопрофилактика вирусного гепатита А – стратегический выбор // Доктор.Ру, 2012. Т. 9, № 77. С. 53-60. [Miheeva I.V. Strategic choice: Preventive vaccination against hepatitis A. *Doctor.Ru* = *Doctor.Ru*, 2012, Vol. 9, no. 77, pp. 53-60. (In Russ.)]
6. Новак К.Е., Бушманова А.Д. Эпидемиологическая ситуация по вирусному гепатиту А в Санкт-Петербурге // Медицина: теория и практика, 2019. Т. 4, № 5. С. 389-390. [Novak K.E., Bushmanova A.D. Epidemiological situation regarding viral hepatitis A in Saint Petersburg. *Meditsina: teoriya i praktika* = *Medicine: Theory and Practice*, 2019, Vol. 4, no. 5, pp. 389-390. (In Russ.)]
7. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2019. 254 с. [On the state of sanitary-epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2018: Government report]. Moscow: Federal Service for Supervision in the Field of Consumer Rights Protection and Human Welfare, 2019. 254 p.
8. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2022. 340 с. [On the state of sanitary-epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2021: Government report]. Moscow: Federal Service for Supervision in the Field of Consumer Rights Protection and Human Welfare, 2022. 340 p.
9. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2022 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2023. 370 с. [On the state of sanitary-epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2022: Government report]. Moscow: Federal Service for Supervision in the Field of Consumer Rights Protection and Human Welfare, 2023. 370 p.
10. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2024. 365 с. [On the state of sanitary-epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2023: Government report]. Moscow: Federal Service for Supervision in the Field of Consumer Rights Protection and Human Welfare, 2024. 365 p.
11. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Санкт-Петербурге в 2023 году: Государственный доклад. СПб.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по городу Санкт-Петербургу. 2024. 246 с. [On the State of Sanitary-Epidemiological Well-being of the Population in Saint Petersburg in 2023: Government Report]. St. Petersburg: Federal Service for Supervision in the Sphere of Consumer Rights Protection and Human Welfare, Department of the Federal Service for Supervision in the Sphere of Consumer Rights Protection and Human Welfare for the City of Saint Petersburg. 2024. 246 p.
12. Останкова Ю.В., Семенов А.В., Валутите Д.Э., Зуева Е.Б., Серикова Е.Н., Щемелев А.Н., Хуйнх Х., Эсауленко Е.В., Тотолян А.А. Энтеральные вирусные гепатиты в южном регионе Социалистической Республики Вьетнам // Журнал инфектологии, 2021. Т. 13, № 4. С. 72-78. [Ostankova Yu.V., Semenov A.V., Valutite D.E., Zueva E.B., Serikova E.N., Shchemelev A.N., Huynh H., Esaulenko E.V., Totolyan A.A. Enteric viral hepatitis in the Socialist Republic of Vietnam (Southern Vietnam). *Zhurnal infektologii* = *Journal of Infectology*, 2021, Vol. 13, no. 4, pp. 72-78. (In Russ.)]
13. Острый гепатит А у взрослых: клинические рекомендации. М., 2022. 41 с. [Acute Hepatitis A in Adults. Clinical Guidelines]. Moscow, 2022. 41 p.
14. Попова А.Ю., Егорова С.А., Смирнов В.С., Ежлова Е.Б., Миличкина А.М., Мельникова А.А., Башкетова Н.С., Историк О.А., Буц Л.В., Рэмзи Э.С., Дрозд И.В., Жимбаева О.Б., Дробышевская В.Г., Данилова Е.М., Иванов В.А., Тотолян А.А. Популяционный иммунитет к вакциноуправляемым инфекциям (кори, краснухе, эпидемическому паротиту) у населения Санкт-Петербурга и Ленинградской области // Инфекция и иммунитет, 2024. Т. 14, № 6. С. 1187-1208. [Popova A.Yu., Egorova S.A., [Smirnov V.S., Ezhlova E.B., Milichkina A.M., Melnikova A.A., Bashketova N.S., Istorik O.A., Buts L.V., Ramsay E.S., Drozd I.V.,

Zhimbaeva O.B., Drobyshevskaya V.G., Danilova E.M., Ivanov V.A., Totolian A.A. Herd immunity to vaccine preventable infections in Saint Petersburg and the Leningrad region: serological status of measles, mumps, and rubella. *Infektsiya i immunitet = Russian Journal of Infection and Immunity*, 2024, Vol. 14, no. 6, pp. 1187-1208. (In Russ.)] doi: 10.15789/2220-7619-HIT-17797.

15. Попова А.Ю., Тотолян А.А. Методология оценки популяционного иммунитета к вирусу SARS-CoV-2 в условиях пандемии COVID-19 // *Инфекция и иммунитет*, 2021. Т. 11, № 4. С. 609-616. [Popova A.Yu., Totolyan A.A. Methodology for assessing herd immunity to the SARS-CoV-2 virus in the context of the COVID-19 pandemic. *Infektsiya i immunitet = Russian Journal of Infection and Immunity*, 2021, Vol. 11, no. 4, pp. 609-616. (In Russ.)] doi: 10.15789/2220-7619-MFA-1770.

16. Приказ Минздрава России от 7 октября 2015 г. № 700н «О номенклатуре специальностей специалистов, имеющих высшее медицинское и фармацевтическое образование». 2019. 5 с. [Order of the Ministry of Health of Russia dated October 7, 2015 No. 700n "On the nomenclature of specialties of specialists with higher medical and pharmaceutical education". 2019. 5 p.]

17. Шахгильдян И.В., Михайлов М.И., Ершова О.Н., Хухлович П.А., Хасанова В.А., Лыткина И.Н., Шулакова Н.И., Романенко В.В., Юровских А.И., Ясинский А.А. Современная стратегия контроля за гепатитом А: опыт проведения плановой вакцинации в рамках регионального календаря профилактических прививок // *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*, 2011. Т. 88, № 2 (57). С. 51-54. [Shakhgil'dyan I.V., Mikhailov M.I., Ershova O.N., Khukhlovich P.A., Khasanova V.A., Lytkina I.N., Shulakova N.I., Romanenko V.V., Yurovskikh A.I., Yasinsky A.A. Modern strategy for the control of hepatitis A: Experience of routine immunization in regional immunization shedule. *Epidemiologiya i vaksinoprofilaktika = Epidemiologiya i vakcinoprofilaktika*, 2011, Vol. 88, no. 2 (57), pp. 51-54. (In Russ.)]

18. Эпидемиологический надзор и профилактика вирусного гепатита А: методические указания. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. 52 с. [Epidemiologic Surveillance and Prevention of Viral Hepatitis A: Methodical Instructions]. Moscow: Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor, 2011. 52 p.

19. Эсауленко Е.В., Лялина Л.В., Семенов А.В., Трифонова Г.Ф., Бушманова А.Д., Скворода В.В., Иванова Н.В., Чуланов В.П., Пименов Н.Н., Комарова С.В. Вирусные гепатиты в Российской Федерации: Аналитический обзор. Выпуск 11. СПб.: Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Пастера, 2018. 112 с. [Esaulenko E.V., Lyalina L.V., Semenov A.V., Trifonova G.F., Bushmanova A.D., Skvoroda V.V., Ivanova N.V., Chulanov V.P., Pimenov N.N., Komarova S.V. Viral Hepatitis in the Russian Federation: Analytical Review. Issue 11]. St. Petersburg: Pasteur Research Institute for Epidemiology and Microbiology, 2018. 112 p.

20. Эсауленко Е.В., Семенов А.В., Сухорук А.А., Понятишина М.В., Останкова Ю.В., Хамитова И.В., Найденова Е.В., Крицкий А.А., Бумбали С., Барри М.С., Буаро М.Й., Щербакова С.А., Тотолян А.А. Сероэпидемиологическое исследование энтеральных гепатитов в Гвинейской Республике // *Актуальные инфекции в Гвинейской Республике: эпидемиология, диагностика и иммунитет*. СПб.: Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Пастера, 2017. С. 225-231. [Esaulenko E.V., Semenov A.V., Sukhoruk A.A., Poniatishina M.V., Ostankova Y.V., Khamitova I.V., Naydenova E.V., Kritsky A.A., Bumbali S., Barry M.S., Bouaro M.Y., Shcherbakova S.A., Totolyan A.A. Seroepidemiological study of enteric hepatitis in the Republic of Guinea. *Actual Infections in the Republic of Guinea: Epidemiology, Diagnostics and Immunity*]. St. Petersburg: Pasteur Research Institute for Epidemiology and Microbiology, 2017, pp. 225-231.

21. Юшук Н.Д., Климова Е.А., Знойко О.О., Кареткина Г.Н., Максимов С.Л., Маев И.В. Вирусные гепатиты: клиника, диагностика, лечение. 4-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2023. 280 с. [Yushchuk N.D., Klimova E.A., Znoiko O.O., Karetkina G.N., Maksimov S.L., Maev I.V. Viral Hepatitis: Clinical Presentation, Diagnosis, Treatment. 4th ed., revised and expanded]. Moscow: GEOTAR-Media, 2023. 280 p.

22. Abdullah I., Goreal A. Seroprevalence of anti-hepatitis A virus antibody in Iraq. *East Mediterr. Health J.*, 2022, Vol. 28, no. 11, pp. 829-834.

23. Global hepatitis report 2024: action for access in low- and middle-income countries, 2024. 223 p. Available at: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240091672>.

24. Hanna J.N., Hills S.L., Humphreys J.L. Impact of hepatitis A vaccination of Indigenous children on notifications of hepatitis A in north Queensland. *Med. J. Aust.*, 2004, Vol. 181, no. 9, pp. 482-485.

25. Lim D.H., Sohn W., Jeong J.Y., Oh H., Lee J.G., Yoon E.L., Kim T.Y., Nam S., Sohn J.H. The chronological changes in the seroprevalence of anti-hepatitis A virus IgG from 2005 to 2019: Experience at four centers in the capital area of South Korea. *Medicine*, 2022, Vol. 101, no. 48, e31639. doi: 10.1097/MD.00000000000031639.

26. McKnight K.L., Lemon S.M. Hepatitis a virus genome organization and replication strategy. *Cold Spring Harb. Perspect. Med.*, 2018, Vol. 8, no. 12, pp. 1-18.
27. Shin E.C., Jeong S.H. Natural history, clinical manifestations, and pathogenesis of hepatitis A. *Cold Spring Harb. Perspect. Med.*, 2018, Vol. 8, no. 9, pp. 1-13.
28. Thebault A., Roque-Afonso A.-M., Kooh P., Cadavez V., Gonzales-Barron U., Pavio N. Risk factors for sporadic hepatitis A infection: A systematic review and meta-analysis. *Microb Risk Anal.*, 2020, Vol. 17, no. 3, pp. 100-155.
29. Wang X.Y., Xu Z.Y., Ma J.C., von Seidlein L., Zhang Y., Hao Z.Y., Han O.P., Zhang Y.L., Tian M.Y., Ouyang P.Y., Zhang Z.Y., Han C.Q., Xing Z.C., Chen J.C. Long-term immunogenicity after single and booster dose of a live attenuated hepatitis A vaccine: results from 8-year follow-up. *Vaccine*, 2007, Vol. 25, no. 3, pp. 446-449.
30. WHO position paper on hepatitis A vaccines – June 2012. *Wkly Epidemiol. Rec.*, 2012, Vol. 87, no. 28/29, pp. 261-276.

Авторы:

Попова А.Ю. — д.м.н., профессор, руководитель Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Москва, Россия

Горбунова А.Ю. — лаборант-исследователь лаборатории молекулярной иммунологии ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Останкова Ю.В. — к.б.н., заведующая лабораторией иммунологии и вирусологии ВИЧ-инфекции, старший научный сотрудник лаборатории молекулярной иммунологии ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Егорова С.А. — д.м.н., заместитель директора по инновациям ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Рейнгардт Д.Э. — врач клинко-лабораторной диагностики отделения диагностики ВИЧ-инфекции и СПИД-ассоциированных заболеваний ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Authors:

Popova A. Yu., PhD, MD (Medicine), Professor, Head, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Moscow, Russian Federation

Gorbunova A. Yu., Laboratory Research Assistant, Laboratory of Molecular Immunology, Saint Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation

Ostankova Yu. V., PhD (Biology), Head of the Laboratory of Immunology and Virology HIV, Senior Researcher of the Laboratory of Molecular Immunology, Saint Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation

Egorova S. A., PhD, MD (Medicine), Deputy Director for Innovations, Saint Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation

Reingardt D. E., Clinical Laboratory Diagnostics Doctor, Department of Diagnostics of HIV Infection and AIDS-Associated Diseases Infection, Saint Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation

Иванова А.Р. — лаборант отделения диагностики ВИЧ-инфекции и СПИД-ассоциированных заболеваний ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Щемелев А.Н. — к.б.н., младший научный сотрудник лаборатории иммунологии и вирусологии ВИЧ-инфекции ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Дрозд И.В. — к.б.н., заведующая центральной клинико-диагностической лабораторией медицинского центра ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Жимбаева О.Б. — заведующая лабораторией молекулярно-генетической диагностики медицинского центра ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Данилова Е.М. — заведующая диспансерно-поликлиническим отделением Медицинского центра ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Миличкина А.М. — к.м.н., главный врач медицинского центра ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Ежлова Е.Б. — к.м.н., заместитель руководителя Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Москва, Россия

Мельникова А.А. — к.м.н., руководитель управления эпидемиологического надзора, Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Москва, Россия

Башкетова Н.С. — руководитель управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по городу Санкт-Петербургу и Ленинградской области, Санкт-Петербург, Россия

Буц Л.В. — к.м.н., специалист 1-й категории ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Тотolian Арег А. — д.м.н., профессор, академик РАН, заведующий лабораторией молекулярной иммунологии, директор ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Ivanova A.R., Laboratory Assistant, Department of Diagnostics of HIV Infection and AIDS-Associated Diseases Infection, Saint Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation

Schemelev A.N., PhD (Biology), Junior Researcher, Laboratory of Immunology and Virology HIV Infection, Saint Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation

Drozhd I.V., PhD (Biology), Head, Central Clinical Diagnostic Laboratory of the Medical Center, Saint Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation

Zhimbaeva O.B., Head, Laboratory of Molecular Genetic Diagnostics of the Medical Center, Saint Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation

Danilova E.M., Head, Outpatient Department of the Medical Center, Saint Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation

Milichkina A.M., PhD (Medicine), Chief Physician of the Medical Center, Saint Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation

Ezhlova E.B., PhD (Medicine), Deputy Head, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Moscow, Russian Federation

Melnikova A.A., PhD (Medicine), Head, Epidemiological Surveillance Department, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Moscow, Russian Federation

Bashketova N.S., Head of the Department, Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Wellbeing in St. Petersburg and Leningrad Region, St. Petersburg, Russian Federation

Buts L.V., PhD (Medicine), 1st category specialist, Saint Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation

Totolian Areg A., PhD, MD (Medicine), Professor, Full Member, Russian Academy of Sciences, Head, Laboratory of Molecular Immunology, Director, Saint Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation