

Оригинальное исследование

DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-263>

Изучение коллективного иммунитета к гепатиту А среди населения Республики Татарстан

Патяшина М.А.^{1,2}, Юзлибаева Л.Р.^{1,2}✉

¹Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Татарстан, Казань, Россия;

²Казанская государственная медицинская академия — филиал Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования, Казань, Россия

Аннотация

Введение. Выявление наиболее восприимчивых к заражению вирусным гепатитом А (ГА) групп населения является ключевой составляющей для регулирования противозидемических мероприятий при активизации эпидемического процесса.

Цель исследования — оценка коллективного иммунитета к ГА среди различных возрастных групп населения Республики Татарстан.

Материалы и методы. Проведены анализ заболеваемости вирусным ГА с 2006 по 2021 г. и изучение коллективного иммунитета к ГА среди 6553 не привитых против вируса ГА лиц в различных возрастных группах. Серопозитивными считали пациентов с защитной концентрацией антител к вирусу ГА 20 мМЕ/мл и более.

Результаты. Проведенный анализ показал низкую интенсивность эпидемического процесса в совокупности ($3,6 \pm 0,3\text{‰}$), при этом заболеваемость вирусным ГА среди детей и взрослых имела существенные различия с превышением первой группы в 2,3 раза ($6,9 \pm 0,9$ и $3,0 \pm 0,3\text{‰}$ и соответственно). Эпидемический процесс определяют лица в возрасте 15–17 лет ($8,2 \pm 2,5\text{‰}$), 3–6 лет ($7,0 \pm 1,9\text{‰}$), 7–14 лет ($6,2 \pm 1,3\text{‰}$), уровень заболеваемости среди данных возрастных групп за все наблюдаемые годы оставался наиболее высоким. В целом удельный вес серопозитивных детей составил $32,1 \pm 1,0\%$, среди взрослых выявлены anti-HAV-IgG с защитной концентрацией $68,2 \pm 0,7\%$. Наиболее высокая частота положительных anti-HAV-IgG-образцов отмечена среди лиц 50–59 лет и составила $89,4 \pm 1,1\%$, 40–49 лет — $73,5 \pm 1,2\%$, 30–39 лет — $65,5 \pm 1,3\%$, 20–29 лет — $48,2 \pm 1,6\%$. В совокупности $56,9 \pm 0,6\%$ обследованных лиц имели защитные антитела к вирусу ГА. Показатели относительной частоты выявления anti-HAV-IgG статистически достоверно отличались во всех возрастных группах ($p < 0,05$).

Ключевые слова: вирусный гепатит А, коллективный иммунитет, эпидемический процесс, защитные антитела

Этическое утверждение. Исследование проводилось при добровольном информированном согласии пациентов. Протокол исследования одобрен Этическим комитетом Казанской государственной медицинской академии — филиалом Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования (протокол № 4 от 21.04.2022).

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

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

Для цитирования: Патяшина М.А., Юзлибаева Л.Р. Изучение коллективного иммунитета к вирусу гепатита А среди населения Республики Татарстан. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии.* 2023;100(1):46–51. DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-263>

Original Study Article

DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-263>

Assessment of herd immunity to hepatitis A virus among the population of the Republic of Tatarstan

Marina A. Patyashina^{1,2}, Lilia R. Yuzlibaeva^{1,2}✉

¹Department of the Federal service for supervision of consumer protection and human welfare in the Republic of Tatarstan, Kazan, Russia;

²Kazan State Medical Academy— Branch of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Kazan, Russia

Abstract

Introduction. Identification of the groups of the population most susceptible to infection with hepatitis A virus (HAV) is a key component for the regulation of anti-epidemic measures during the activation of the epidemic process.

The **aim** — assessment of the herd immunity to hepatitis A (HA) among different age groups of the population of the Republic of Tatarstan.

Materials and methods. The analysis of the HA incidence of from 2006 to 2021 and the study of herd immunity to HA among 6,553 persons from different age groups that were not vaccinated against HA were carried out. Participants with protective concentrations of antibodies to HAV of 20 mMU/ml or more were considered as seropositive.

Results. The analysis showed a low intensity of the epidemic process in general ($3.6 \pm 0.3\text{‰}$), while the HA incidence among children and adults was significantly different, with incidence rates 2.3 times higher in the first group (6.9 ± 0.9 and $3.0 \pm 0.3\text{‰}$, respectively). The epidemic process is determined by persons aged 15–17 years ($8.2 \pm 2.5\text{‰}$), 3–6 years ($7.0 \pm 1.9\text{‰}$), 7–14 years ($6.2 \pm 1.3\text{‰}$), the incidence among these age groups in all observed years remained the highest. In general, the proportion of seropositive children was $32.1 \pm 1.0\%$. Among adults, anti-HAV IgG antibodies in a protective concentration was detected in $68.2 \pm 0.7\%$. The highest frequency of anti-HAV IgG positive samples was observed among persons aged 50–59 years — $89.4 \pm 1.1\%$, in age group 40–49 years — $73.5 \pm 1.2\%$, in age group 30–39 years — $65.5 \pm 1.3\%$, and in age group 20–29 years — $48.2 \pm 1.6\%$. In total, $56.9 \pm 0.6\%$ of the examined individuals had protective antibodies to HAV. The detection rates of anti-HAV IgG antibodies were significantly different in all age groups ($p < 0.05$).

Keywords: viral hepatitis A, collective immunity, epidemic process, protective antibodies

Ethics approval. The study was conducted with the informed consent of the patients. The research protocol was approved by the Ethics Committee of the Kazan State Medical Academy— Branch of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education (protocol No. 4, April 21, 2022).

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Conflict of interest. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

For citation: Patyashina M.A., Yuzlibaeva L.R. Assessment of herd immunity to hepatitis A virus among the population of the Republic of Tatarstan. *Journal of microbiology, epidemiology and immunobiology = Zhurnal mikrobiologii, èpidemiologii i immunobiologii*. 2023;100(1):46–51. DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-263>

Введение

Несмотря на заметное снижение заболеваемости в последние годы, вирусный гепатит А (ВГА) является актуальной инфекционной патологией. Согласно оценкам ВОЗ, ежегодно во всём мире регистрируется 1,4–1,5 млн новых случаев инфицирования гепатитом А (ГА) [1–3], истинное число которых в 3–10 раз выше [1, 2]. В отличие от парентеральных гепатитов, значимость ВГА зачастую недооценивается, что в основном связано с благоприятным прогнозом течения заболевания. Однако в 3–20% случаев наблюдается рецидив заболевания. У детей ВГА имеет доброкачественное течение, но достаточно часто приводит к развитию осложнений: фиброза печени, холецистита, холангита и дискинезии желчных путей, гастроуденита [4, 5].

В развивающихся странах с плохими санитарными условиями и гигиенической практикой большинство (90%) детей приобретают ВГА до достижения 10-летнего возраста. В большинстве промышленно развитых стран встречается незначительное количество клинически выраженных случаев ВГА. Поэтому взрослое население восприимчиво к заболеванию: например, у 93% населения Швеции в возрасте до 40 лет отсутствует иммунитет к вирусу ГА.

Россию в целом относят к регионам со средней эндемичностью, при этом на отдельных территориях уровни заболеваемости существенно различаются и в разных районах страны колеблются от 9 до 210 на 100 тыс. населения [6]. В России наблюдается тенденция к снижению заболеваемости вирусными гепатитами, что приближает нашу страну по данному показателю к странам Западной Европы. Заболеваемость ГА в России с 2009 по 2020 г. снизилась практически в 3,8 раза (с 7,3 до 1,9 на 100 тыс. населения). Минимальный показатель был зарегистрирован в 2020 г. и составил 1,9 на 100 тыс. населения. Однако эта ситуация привела к снижению коллективного иммунитета, что может вызвать рост заболеваемости ГА. Относительное эпидемиологическое благополучие по данной инфекции является мнимым и определяется как наличием больших циклов, характерных для данной инфекции, так и рядом социальных факторов [6]. Рост актуальности проблемы ГА в последние десятилетия определяет появление большой когорты взрослого населения, не имеющей в крови антител к вирусу [7, 8]. Республика Татарстан относится к территориям с умеренной интенсивностью заболевания, однако, с учетом высокой экономической и социальной значимости ВГА,

изучение коллективного иммунитета к ГА среди различных возрастных групп населения республики является крайне актуальным для определения интенсивности эпидемического процесса и регулирования противоэпидемических мероприятий при осложнении эпидемиологической ситуации.

Цель исследования — оценка коллективного иммунитета к ГА среди различных возрастных групп населения Республики Татарстан.

Материалы и методы

В качестве материалов использованы формы статистического наблюдения № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» в Республике Татарстан за 2006–2021 гг., разработанные авторами отчётные формы по состоянию заболеваемости ВГА за период с 2006 по 2021 г. Для изучения коллективного иммунитета к ГА в 2009–2021 гг. проводилось исследование методом иммуноферментного анализа с использованием реагентов «Вектогеп А-IgG» («Вектор-Бест») сывороток крови у 6553 не привитых против ВГА лиц в различных возрастных группах (1–2 года — 243 человека, 3–6 лет — 694, 7–14 лет — 1116, 20–29 лет — 991, 30–39 лет — 1375, 40–49 лет — 1368, 50–59 лет — 766), результаты исследований представлены в протоколах лабораторных исследований (испытаний).

Исследование проводилось при добровольном информированном согласии пациентов. Протокол исследования одобрен Этическим комитетом Казанской государственной медицинской академии — филиалом Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования (протокол № 4 от 21.04.2022).

Выборка непривитых против ГА лиц для изучения коллективного иммунитета осуществлялась в рамках ежегодно выносимых постановлений Глав-

ного государственного санитарного врача по Республике Татарстан по организации эпидемиологического мониторинга в Республике Татарстан. Количество подлежащих отбору сывороток в разрезе возрастных категорий, населённых пунктов, исключение из выборки привитых против ГА лиц определялись в постановлениях, вынесенных в адрес медицинских организаций Республики Татарстан.

Каждым участником исследования подписана «Форма информированного согласия». Исследования проведены среди 3771 (57,5%) сельского жителя и 2782 (42,5%) городских жителей. Доля женского населения составила 57% ($n = 3725$), мужского населения — 543% ($n = 2828$). В исследованиях в 2009 г. приняли участие 288 человек, в 2010 г. — 487, в 2011 г. — 433, в 2012 г. — 629, в 2013 г. — 688, в 2014 г. — 625, в 2015 г. — 639, в 2016 г. — 499, в 2017 г. — 500, в 2018 г. — 502, в 2019 г. — 564, в 2020 г. — 494, в 2021 г. — 205. Серопозитивными считали пациентов с защитной концентрацией антител к вирусу ГА 20 мМЕ/мл и более.

Статистическую обработку результатов исследований проводили путём определения стандартных ошибок показателей, доверительных интервалов [9]. Достоверность различий между показателями оценивали с помощью критерия Стьюдента. Статистическую зависимость между явлениями определяли путём вычисления коэффициента корреляции Пирсона [2].

Результаты

В начале 1980-х гг. в Республике Татарстан заболеваемость ВГА достигала 200 случаев на 100 тыс. населения, в 1998 г. уровень заболеваемости составил 30,6‰, в 2006–2021 гг. — 1,1–5,4‰ с тенденцией к снижению (средний многолетний уровень — $3,6 \pm 0,3$ ‰; **рис. 1**).

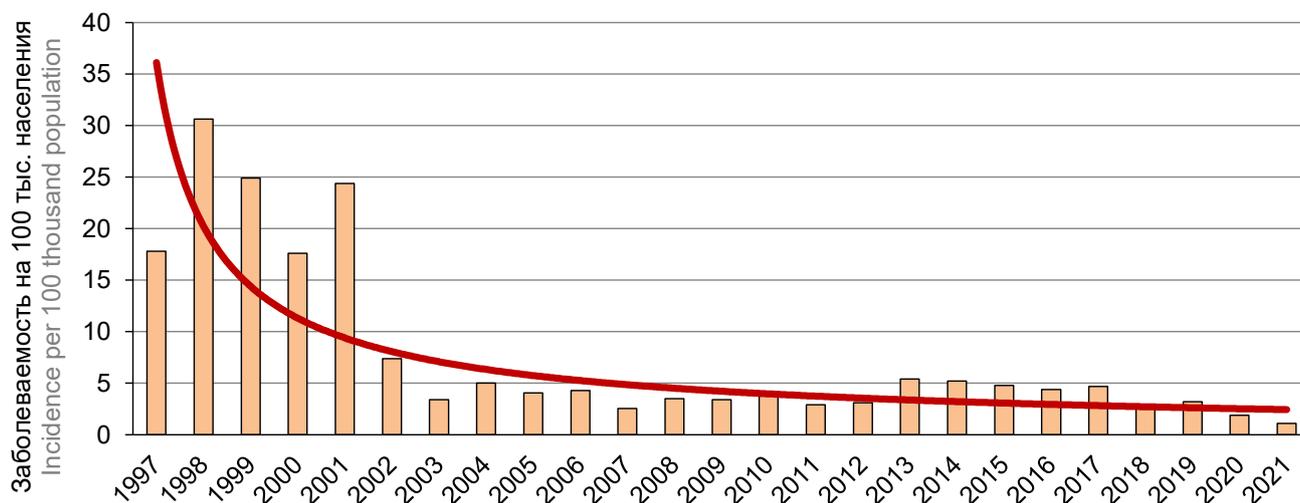


Рис. 1. Динамика заболеваемости ВГА в Республике Татарстан (1997–2021 гг.) на 100 тыс. населения и линия тренда.

Fig. 1. The dynamics of the incidence of viral hepatitis A in the Republic of Tatarstan (1997–2021) per 100 thousand population and trend line.

Эпидемический процесс (2006–2021 гг.) определяют лица в возрасте 15–17 лет ($8,2 \pm 2,5\%$), 3–6 лет ($7,0 \pm 1,9\%$), 7–14 лет ($6,2 \pm 1,3\%$), уровень заболеваемости среди данных возрастных групп за все наблюдаемые годы оставался наиболее высоким. Низкая интенсивность заболеваемости — в возрастных группах старше 60 лет ($0,1 \pm 0,1\%$), среди детей до 1 года ($0,6 \pm 1,1\%$), 50–59 лет ($1,0 \pm 0,9\%$), 40–49 лет ($2,8 \pm 0,7\%$), 1–2 года ($3,5 \pm 1,9\%$). Таким образом, проведённый анализ показал различную интенсивность эпидемического процесса среди детского и взрослого населения с превышением заболеваемости среди детей в 2,3 раза ($6,9 \pm 0,9$ и $3,0 \pm 0,3\%$).

Удельный вес серопозитивных лиц в возрасте 1–2 года составил $43,6 \pm 3,2\%$, 3–6 лет — $34,7 \pm 1,8\%$, 7–14 лет — $28,0 \pm 1,3\%$, общий удельный вес серопозитивных детей — $32,1 \pm 1,1\%$. Наиболее высокая частота положительных anti-*HA*V-IgG-образцов отмечена среди лиц 50–59 лет и составила $89,4 \pm 1,1\%$, 40–49 лет — $73,5 \pm 1,2\%$, 30–39 лет — $65,5 \pm 1,3\%$, 20–29 лет — $48,2 \pm 1,6\%$. Среди взрослых выявлены anti-*HA*V-IgG с защитной концентрацией $68,2 \pm 0,7\%$. В совокупности $56,9 \pm 0,67\%$ обследованных лиц имели защитные антитела к вирусу ГА. Показатели относительной частоты выявления анти-*ВГА*-IgG статистически достоверно отличались во всех возрастных группах ($p < 0,05$) (таблица).

Путем корреляционно-регрессивного анализа установлена обратная сильная корреляционная связь между уровнем заболеваемости *ВГА* в отдельных возрастных группах и удельным весом лиц с защитной концентрацией антител к вирусу ГА ($r = -0,8419$; $p < 0,05$). При низкой заболеваемости ГА среди лиц возрастной категории 50–59 лет ($1,0\%$) максимальная частота выявления защитных антител соответствовала данной группе и составила $89,4\%$ (2009–2021 гг.). Аналогичное соотношение

отмечено и в возрастной категории 40–49 лет, где при низкой заболеваемости *ВГА* ($2,9\%$) наблюдалась высокая доля иммунных лиц из числа обследованных ($73,5\%$). При высоком уровне заболеваемости *ВГА* среди детей 7–14 лет ($6,2\%$) была низкая частота выявления защитных антител ($28,0\%$). Высокий уровень заболеваемости *ВГА* ($7,0\%$) в возрастной группе 3–6 лет также соотносится с низкой долей иммунных лиц ($34,7\%$; рис. 2).

Таким образом, в Республике Татарстан коллективный иммунитет в основном сформирован среди взрослого населения старше 30 лет, что подтверждается результатами проведённых исследований. Несмотря на достаточно низкую интенсивность эпидемического процесса в республике в целом, высокая частота выявления защитных антител в старших возрастных группах в период наблюдения свидетельствует об их инфицированности на протяжении жизни, с другой стороны — об их защищённости от заболевания. Выявленный относительно низкий удельный вес серопозитивных детей показывает наличие когорты незащищённых слоев населения, которые могут быть вовлечены в эпидемический процесс.

Проведённый анализ эпидемиологической ситуации по *ВГА* на территории Республики Татарстан обосновал необходимость реализации профилактических мероприятий. Наиболее результативным, менее затратным и оперативным, в отличие от других профилактических мер, является вакцинопрофилактика. На 01.01.2022 в республике привито против *ВГА* 53 568 человек, в том числе контингент, относящийся к декретированным группам, — 40 770 ($76,1\%$) человек.

Обсуждение

Путём корреляционно-регрессивного анализа установлена обратная сильная корреляционная

Частота выявления защитной концентрации антител к вирусу ГА в различных возрастных группах в Республике Татарстан

Frequency of detection of protective concentration of antibodies to the HA virus in different age groups in the Republic of Tatarstan

Возраст, лет Age, years	<i>n</i>	Абсолютное число серопозитивных лиц Absolute number of seropositive individuals	Доля серопозитивных лиц, % Share of seropositive, %	<i>m</i>	Нижняя доверительная граница ($\Pi - 1,96m$) Lower confidence limit ($P - 1,96m$)	Верхняя доверительная граница ($\Pi + 1,96m$) Upper confidence limit ($P + 1,96m$)	<i>t</i> -критерий Стьюдента Student's <i>t</i> -test
1–2	243	106	43,6	3,181294	37,3861	49,856735	
3–6	694	241	34,7	1,807251	31,184	38,268436	2,43
7–14	1116	313	28,0	1,344726	25,4109	30,682257	2,57
20–29	991	478	48,2	1,587311	45,123	51,345237	9,7
30–39	1375	900	65,5	1,282372	62,9411	67,967994	8,44
40–49	1368	1005	73,5	1,193733	71,1252	75,804629	4,57
50–59	766	685	89,4	1,111078	87,2479	91,603301	9,79

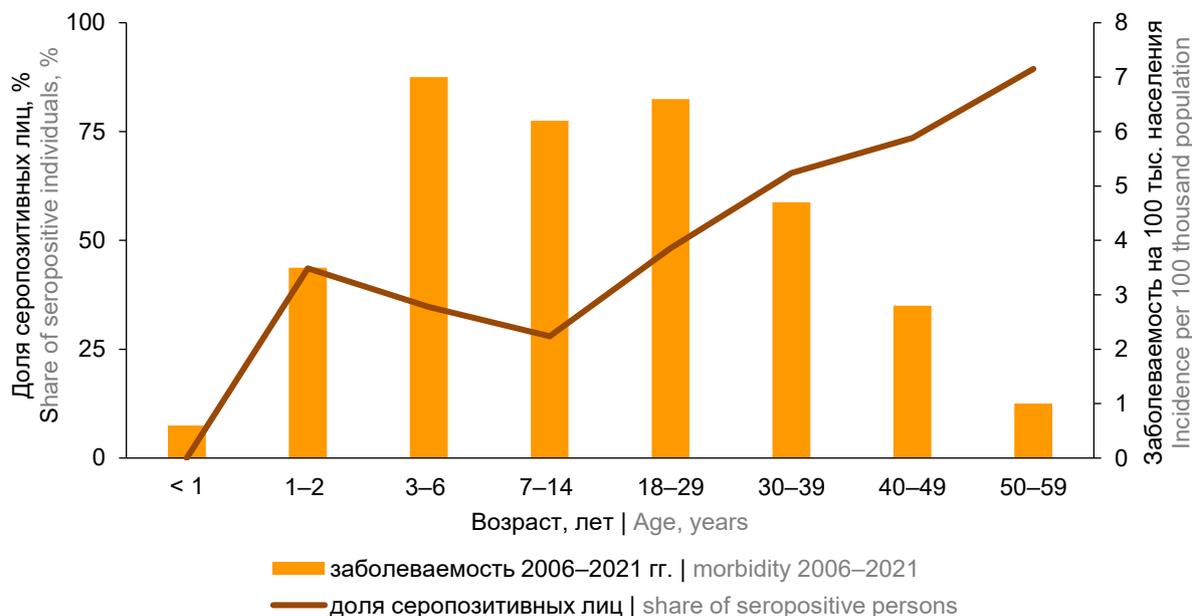


Рис. 2. Сравнительная возрастная структура заболеваемости ГА и доли иммунных к вирусу ГА лиц в Республике Татарстан (на 100 тыс. возрастной группы).

Fig. 2. Comparative age structure of hepatitis A morbidity and the proportion of persons immune to the HA virus in the Republic of Tatarstan (per 100 thousand age group).

связь между уровнем заболеваемости ВГА в отдельных возрастных группах и удельным весом лиц с защитной концентрацией антител к вирусу ГА ($r = -0,8419$; $p < 0,05$). При низкой заболеваемости ВГА среди лиц возрастной категории 50–59 лет ($1,0 \pm 0,4\text{‰}$) максимальная частота выявления защитных антител соответствовала данной группе и составила 89,4%. При высоком уровне заболеваемости ВГА среди детей 7–14 лет ($6,2 \pm 1,3\text{‰}$) частота выявления защитных антител из числа обследованных низкая ($28,0 \pm 1,3\%$). Высокий уровень заболеваемости ГА ($7,0 \pm 1,9\text{‰}$) в возрастной группе 3–6 лет также соотносится с низкой долей иммунных лиц ($34,7 \pm 1,8\%$).

Коллективный иммунитет в основном сформирован среди взрослого населения старше 30 лет, выявленный относительно низкий удельный вес серопозитивных детей показывает наличие когорты незащищённых слоев населения, которые могут быть вовлечены в эпидемический процесс. В конце 1990-х гг. проведённые на ряде территорий Российской Федерации исследования показали, что доля иммунного к вирусу ГА населения европейской части страны составляла 39,5–46,8%, в том числе среди подростков 15–19 лет этот показатель составил 25,9–47,3%, среди взрослых старше 20 лет — 60–70%. Изучение коллективного иммунитета к вирусу ГА в Санкт-Петербурге в 2009 г. в возрастных группах 20–29, 30–39, 40 лет и старше продемонстрировало резкое снижение частоты выявления антител к вирусу ГА в возрастных группах 20–29, 30–39 лет, показатели составили лишь 28,3 и 24,2% [10].

В Республике Тыва среди детей в возрасте 1–4 года частота встречаемости защитных антител составила 28%, 5–9 лет — 42%, 10–14 лет — 68%, среди лиц в возрасте 20–29 лет — 98%, 30–39 лет — 96%, 40–49 лет — 98%, 50–59 лет — 97%; в Свердловской области — 64, 74, 12,5, 39, 50, 63,5 и 81,3% соответственно [11]. Результаты исследований не имеют принципиальных отличий с данными по Свердловской области, общий удельный вес серопозитивного населения в возрасте 50–59 лет в обоих регионах имеет наибольшее значение (Республика Татарстан — 89,4%, Свердловская область — 81,3%).

Заключение

Улучшение санитарно-гигиенического состояния и санитарной грамотности населения в целом привело к снижению заболеваемости ВГА, однако, с учётом усиления миграционных процессов, остаётся риск осложнения эпидемиологической ситуации. Наиболее уязвимыми к заражению ВГА являются возрастные группы 7–14 и 3–6 лет, которые остаются наиболее незащищёнными группами по результатам изучения популяционного иммунитета и при осложнении эпидемиологической ситуации могут быть вовлечены в эпидемический процесс. Высокая частота выявления защитных антител среди взрослого населения свидетельствует об активном вовлечении в эпидемический процесс данных возрастных групп не на современном этапе, а ранее. Коллективный иммунитет в основном сформирован среди взрослого населения старше 30 лет. Наиболее надёжной профи-

лактической мерой с учётом рисков завоза инфекции извне является широкий охват вакцинацией незащи-

щённых слоев населения, в том числе детей и взрослых из числа декретированных групп.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Лыткина И.Н., Зайцев Б.Е., Солодовников Ю.П., Попова О.Е., Михайлов М.И. Результаты вакцинации против гепатита А в эпидемических очагах в коллективах детей и подростков. *Мир вирусных гепатитов*. 2002; (11): 21–3.
2. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. М.: Медиа Сфера; 2002: 142–95.
3. Wasley A., Fiore A., Bell B.P. Hepatitis A in the era of vaccination. *Epidemiol. Rev.* 2006; 28: 101–11. <https://doi.org/10.1093/epirev/mxj012>
4. Мукомолов С.Л., Сталевская А.В., Железнова Н.В. Сeroэпидемиология вирусного гепатита в Санкт-Петербурге в 2009 году. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2010; 87(5): 15–20.
5. Nothdurft H.D. Hepatitis A vaccines. *Expert Rev. Vaccines*. 2008; 7(5): 535–45. <https://doi.org/10.1586/14760584.7.5.535>
6. Isaeva O.V. *14th ISVHLD*. Shanghai; 2012.
7. Эсауленко Е.В., Лялина Л.В., Трифонова Г.Ф., Семенов А.В., Бушманова А.Д., Скворода В.В. и др. Вирусные гепатиты в Российской Федерации. Аналитический обзор. СПб.; 2018.
8. Шахгил'дьян И.В., Михайлов М.И., Попова О.Е., Лыткина И.Н., Романенко В.В., Юровских А.И. и др. Современные эпидемиологические закономерности и эффективность вакцинации против гепатита А в Российской Федерации. *Инфекционные болезни*. 2006; 4(1): 20–7.
9. Чистенко Г.Н. Эпидемиологическая диагностика. Минск; 2007: 132–48.
10. Пакторис Е.А. Основные вопросы эпидемиологии гепатита. В кн.: Материалы XV научной сессии Института вирусологии им. Д.И. Ивановского «Вопросы медицинской вирусологии» Выпуск IX. Этиология, эпидемиология, клиника, профилактика. М.; 1964: 95–113.
11. Львов Д.К., ред. Медицинская вирусология: Руководство. М.: МИА; 2008.

Информация об авторах

Патяшина Марина Александровна — д.м.н., руководитель Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Татарстан, Казань, Россия; зав. кафедрой эпидемиологии и дезинфектологии Казанской государственной медицинской академии — филиала Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования, Казань, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-6302-3993>

Юзлибаева Лилия Рустемовна — к.м.н., начальник отдела эпидемиологического надзора Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Татарстан, Казань, Россия; доцент кафедры эпидемиологии и дезинфектологии Казанской государственной медицинской академии — филиала Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования, Казань, Россия, yuzlibaeva.lr@tatar.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8082-0302>

Участие авторов. Все авторы внесли существенный вклад в проведение поисково-аналитической работы и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию до публикации.

Статья поступила в редакцию 30.10.2022;
принята к публикации 14.01.2023;
опубликована 28.02.2023

REFERENCES

1. Lytkiia I.N., Zaytsev B.E., Solodovnikov Yu.P., Popova O.E., Mikhaylov M.I. Results of vaccination against Hepatitis A in epidemic foci in groups of children and adolescents. *Mir virusnykh gepatitov*. 2002; (11): 21–3. (in Russian)
2. Rebrova O.Yu. Statistical Analysis of Medical Data. Application of the STATISTICA Application Software Package. Moscow: Media Sfera; 2002: 142–95. (in Russian)
3. Wasley A., Fiore A., Bell B.P. Hepatitis A in the era of vaccination. *Epidemiol. Rev.* 2006; 28: 101–11. <https://doi.org/10.1093/epirev/mxj012>
4. Mukomolov S.L., Stalevskaya A.V., Zheleznova N.V. Seroepidemiology of viral hepatitis in St. Petersburg in 2009. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii*. 2010; 87(5): 15–20. (in Russian)
5. Nothdurft H.D. Hepatitis A vaccines. *Expert Rev. Vaccines*. 2008; 7(5): 535–45. <https://doi.org/10.1586/14760584.7.5.535>
6. Isaeva O.V. *14th ISVHLD*. Shanghai; 2012.
7. Esaulenko E.V., Lyalina L.V., Trifonova G.F., Semenov A.V., Bushmanova A.D., Skvoroda V.V., et al. Viral Hepatitis in the Russian Federation. Analytical Review [Virusnye gepatity v Rossiyskoy Federatsii. Analiticheskiy obzor]. St. Petersburg; 2018. (in Russian)
8. Shakhgil'dyan I.V., Mikhaylov M.I., Popova O.E., Lytkina I.N., Romanenko V.V., Yurovskikh A.I. et al. Modern epidemiological patterns and effectiveness of vaccination against hepatitis A in the Russian Federation. *Infektsionnye bolezni*. 2006; 4(1): 20–7. (in Russian)
9. Chistenko G.N. *Epidemiological Diagnostics [Epidemiologicheskaya diagnostika]*. Minsk; 2007: 132–48. (in Russian)
10. Paktoris E.A. The main issues of hepatitis epidemiology. In: Materials of the XV Scientific Session of the D.I. Ivanovsky Institute of Virology «Questions of Medical Virology». Issue IX. Etiology, Epidemiology, Clinic, Prevention. Moscow; 1964: 95–113. (in Russian)
11. L'vov D.K., ed. Medical Virology. Manual [Meditinskaya virusologiya: Rukovodstvo]. Moscow: MIA; 2008. (in Russian)

Information about the authors

Marina A. Patyashina — D. Sci. (Med.), Director, Department of the Federal service for supervision of consumer protection and human welfare in the Republic of Tatarstan, Kazan, Russia; Head, Department of epidemiology and disinfection, Kazan State Medical Academy — Branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Kazan, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-6302-3993>

Lilia R. Yuzlibaeva — Cand. Sci. (Med.), Head, Epidemiological Surveillance Department of the Federal service for supervision of consumer protection and human welfare in the Republic of Tatarstan; Associate Professor, Department of epidemiology and disinfection, Kazan State Medical Academy — Branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Kazan, Russia, yuzlibaeva.lr@tatar.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8082-0302>

Author contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published.

The article was submitted 30.10.2022;
accepted for publication 14.01.2023;
published 28.02.2023