



ДИНАМИКА РАСПРОСТРАНЕННОСТИ МАРКЕРОВ ИНФИЦИРОВАНИЯ ВИРУСОМ ГЕПАТИТА С У УСЛОВНО ЗДОРОВОГО НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

А.А. Сарыглар^{1,2}, О.В. Исаева^{3,4}, В.С. Кичатова^{3,4}, М.А. Лопатухина^{3,4}, И.А. Потемкин^{3,4},
А.А. Карлсен^{3,4}, Л.Ю. Ильченко^{4,5}, К.К. Кюрегян^{3,4}, М.И. Михайлов^{3,4}

¹ Научно-исследовательский институт медико-социальных проблем и управления
Республики Тыва, Кызыл, Россия

² Инфекционная больница Республики Тыва, Кызыл, Россия

³ Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии, Москва, Россия

⁴ Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова, Москва,
Россия

⁵ Российский национальный исследовательский медицинский университет
им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

Dynamic changes in the prevalence of markers of hepatitis C virus infection among the conditionally healthy population of the Tyva Republic

A.A. Saryglar^{1,2}, O.V. Isaeva^{3,4}, V.S. Kichatova^{3,4}, M.A. Lopatukhina^{3,4}, I.A. Potemkin^{3,4}, A.A. Karlsen^{3,4}, L.Yu. Ilchenko^{4,5},
K.K. Kyuregyan^{3,4}, M.I. Mikhailov^{3,4}

¹ Scientific Research Institute of Medical-Social Problems and Management of the Republic of Tuva, Kizil, Russia

² Infectious Hospital of the Republic of Tuva, Kizil, Russia

³ Central Research Institute of Epidemiology, Moscow, Russia

⁴ Scientific Research Institute of Vaccines and Serums named after I.I. Mechnikov, Moscow, Russia

⁵ Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov, Moscow, Russia

Резюме

Цель: определение динамики распространенности ВГС-инфекции в различных возрастных группах условно здорового населения Республики Тыва за последние 11 лет.

Материалы и методы: исследованы 1163 образца сыворотки крови от условно здорового населения Республики Тыва, собранные в 2019 г. В исследование включены лица 10 возрастных групп: до 1 года, 1–4, 5–9, 10–14, 15–19, 20–29, 30–39, 40–49, 50–59 лет, старше 60 лет. Анти-ВГС определяли методом иммуноферментного анализа. В положительных по анти-ВГС образцах определяли РНК вируса гепатита С методом ОТ-ПЦР. Динамику распространенности ВГС-инфекции оценивали на основании сравнения результатов с данными, полученными в 2008 г. в этом же регионе в аналогичных возрастных когортах условно здорового населения (n=910).

Результаты и обсуждение: частота анти-ВГС у условно здорового населения Республики Тыва в 2019 г. составила 2,0%. Данный показатель снизился в 1,7 раза за 10 лет (3,3% в 2008 г., p=0,1629). Распространенность активной ВГС-инфекции, подтвержденной выявлением РНК вируса гепатита С, практически не изменилась – 1,1% в 2019 г. по сравнению с 1,3% в 2008 г. (p=0,6901). Доля лиц с РНК вируса гепатита С у позитивных по анти-ВГС лиц составила 56,5% в 2019 г.

Снижение распространенности ВГС-инфекции на протяжении 11 лет было связано с уменьшением выявления случаев маркеров гепатита С у лиц в возрасте 40–49 лет (0,9% в 2019 г. против 3,6% в 2008 г. для РНК вируса гепатита С, p<0,05 и 1,8% в 2019 г. против 9,1%

Abstract

The aim is to determine the dynamic changes in the prevalence of hepatitis C virus (HCV) infection among various age groups of the conditionally healthy population of the Tyva Republic over the past 11 years.

Material and methods. 1163 serum samples collected in 2019 from the healthy volunteers living in the Tyva Republic of were tested for HCV markers. The study included people of 10 age cohorts: less than 1 year, 1-4, 5-9, 10-14, 15-19, 20-29, 30-39, 40-49, 50-59 years, and 60 years or older. Anti-HCV antibodies were detected using commercially available enzyme immunoassay. HCV RNA was detected in anti-HCV positive samples by means of RT-PCR. The dynamic changes in HCV prevalence were assessed based on a comparison of the results with data of the serosurvey of the same design conducted in this region in 2008 in similar age cohorts of healthy volunteers (n=910).

Results and discussion. The prevalence of anti-HCV antibodies among general population of the Tyva Republic in 2019 was 2.0%. This indicator slightly decreased by 1.7 times over 10 years (3.3% in 2008, p=0.1629). The prevalence of active HCV infection in the Tyva Republic also decreased not significantly (1.1% in 2019 vs. 1.3% in 2008, p=0.6901). The proportion of people with active infection among anti-HCV positives in 2019 was 56.5%.

The decrease in the prevalence of HCV infection over 11 years was associated with a significant reduction in the detection rates of hepatitis C markers in age cohort 40-49 years (0.9% in 2019 vs. 3.6% in 2008 for HCV RNA, p<0.05, and 1.8% in 2019 vs. 9.1% in 2008 for anti-HCV, p<0.05, re-

в 2008 г. для анти-ВГС, $p < 0,05$). Наиболее высокие показатели встречаемости анти-ВГС и РНК ВГС отмечены у лиц в возрасте 60 лет и старше (8,0% и 7,0% соответственно в 2019 г. и 11,0% и 6,3% соответственно в 2008 г.), что достоверно превышало аналогичные показатели в остальных возрастных группах как в 2008 г., так и в 2019 г. ($p < 0,05$).

Заключение: у населения Республики Тыва за 11 лет произошло снижение распространенности ВГС-инфекции, связанное в первую очередь с уменьшением доли невыявленных случаев инфекции у лиц в возрасте 40–49 лет. В то же время доля инфицированных лиц в возрасте 60 лет и старше остается неизменно высокой, что, по-видимому, связано с недостаточным охватом диагностикой данной возрастной когорты. Именно эту возрастную группу целесообразно включать в скрининг на ВГС-инфекцию.

Ключевые слова: гепатит С, анти-ВГС, РНК ВГС, возрастные когорты, диагностика, скрининг.

Введение

Российская Федерация относится к странам со средним уровнем эндемичности по гепатиту С. По расчетным данным, число лиц, инфицированных вирусом гепатита С (ВГС), является самым большим в Европе (около 5 млн), а распространенность ВГС-инфекции в общей популяции достигает 4,1% [1]. Заболеваемость гепатитом С в Российской Федерации высока, но она постепенно снижается в течение последних 10 лет. Так, заболеваемость острым гепатитом С снизилась с 2,1/100 000 в 2010 г. до 0,75/100 000 в 2022 г., а хроническим гепатитом С — с 40,9/100 000 до 23,0/100 000 соответственно [2]. По официальной статистике, на окончание 2016 г. было зарегистрировано 591 830 больных хроническим гепатитом С (ХГС), однако реальное число больных гепатитом неизвестно. [3]. Основным инструментом для оценки распространенности ВГС-инфекции и определения наиболее пораженных групп населения являются сероэпидемиологические исследования. Систематическое проведение подобных исследований позволяет также отслеживать изменения, происходящие в эпидемиологии гепатита С на фоне реализуемых мероприятий, проводимых в рамках программы ВОЗ по элиминации вирусных гепатитов как угрозы общественному здравоохранению, — расширения программ скрининга и доступной терапии [4]. Так, данные математического анализа обобщенных эпидемиологических данных из разных регионов мира продемонстрировали снижение доли инфицированных ВГС в мире на 6,8 млн человек, с 63,6 млн в 2015 г. до 56,8 млн в 2020 г., что соответствовало снижению оценочного показателя распространенности в общей популяции с 0,9% до 0,7% [5].

Республика Тыва является одним из наиболее пораженных вирусными гепатитами В и D реги-

онами Российской Федерации [6]. В то же время уровни регистрируемой заболеваемости ХГС в Республике Тыва на протяжении последних 10 лет в 1,5–2 раза ниже среднероссийских показателей [7]. Однако данные сероэпидемиологического исследования, проводившегося в 2008 г., продемонстрировали довольно широкую распространенность ВГС-инфекции в регионе — частота выявления анти-ВГС в среднем составила 3,3%, а частота выявления активной инфекции, подтвержденной выявлением РНК ВГС, — 1,3% [8]. Таким образом, значительная доля лиц, живущих с ВГС, остается невыявленной. За последние годы в Республике Тыва активно проводится диагностика гепатита С, с ежегодным выявлением до 35 новых случаев ХГС, и в настоящее время в регистре пациентов Инфекционной больницы Республики Тыва зарегистрировано 835 пациентов с ХГС [7]. Тем не менее, отсутствие до настоящего времени в Российской Федерации в целом и в Республике Тыва в частности расширенной программы скрининга на маркеры гепатита С в общей популяции позволяет предполагать значительное число невыявленных случаев ХГС, в том числе среди тех, кто не относится к группам риска по данной инфекции.

Conclusion. A decrease in the prevalence of HCV infection in general population of the Tyva Republic was observed over last 11 years, primarily due to a decrease in the proportion of unidentified cases of infection among people aged 40-49 years. At the same time, the proportion of unidentified cases of HCV infection in persons aged 60 years and older remains consistently high, which is apparently due to insufficient screening coverage in this age cohort. This age-associated risk cohort should be benefited from the inclusion in HCV screening program.

Key words: hepatitis C, anti-HCV, HCV RNA, age cohorts, diagnostics, screening.

онов Российской Федерации [6]. В то же время уровни регистрируемой заболеваемости ХГС в Республике Тыва на протяжении последних 10 лет в 1,5–2 раза ниже среднероссийских показателей [7]. Однако данные сероэпидемиологического исследования, проводившегося в 2008 г., продемонстрировали довольно широкую распространенность ВГС-инфекции в регионе — частота выявления анти-ВГС в среднем составила 3,3%, а частота выявления активной инфекции, подтвержденной выявлением РНК ВГС, — 1,3% [8]. Таким образом, значительная доля лиц, живущих с ВГС, остается невыявленной. За последние годы в Республике Тыва активно проводится диагностика гепатита С, с ежегодным выявлением до 35 новых случаев ХГС, и в настоящее время в регистре пациентов Инфекционной больницы Республики Тыва зарегистрировано 835 пациентов с ХГС [7]. Тем не менее, отсутствие до настоящего времени в Российской Федерации в целом и в Республике Тыва в частности расширенной программы скрининга на маркеры гепатита С в общей популяции позволяет предполагать значительное число невыявленных случаев ХГС, в том числе среди тех, кто не относится к группам риска по данной инфекции.

Цель исследования — определение динамики распространенности ВГС-инфекции в различных возрастных группах условно здорового населения Республики Тыва за последние 11 лет.

Материалы и методы исследования

Для выявления изменений в распространенности ВГС-инфекции во всех возрастных группах условно здорового населения Республики Тыва, произошедших за 11 лет, сравнили результаты тестирования сывороток, собранных в 2019 г., с данными, полученными при проведении сероэпиде-

миологических исследований в регионе в 2008 г. [8]. Для получения достоверных результатов настоящая работа построена по тому же алгоритму.

Исследованы образцы сывороток крови, полученные в 2019 г. от условно здорового населения Республики Тыва ($N=1163$), что составляет 0,37% от общего числа жителей (321 700 человек по данным Росстата на 2019 г.), от новорожденных до лиц старше 60 лет [9]. Все обследованные были разделены на следующие возрастные группы: <1 года, 1–9 лет, 10–14 лет, 15–19 лет, 20–29 лет, 30–39 лет, 40–49 лет, 50–59 лет и старше 60 лет. Размер выборки в группах составлял в среднем 130 человек (77–168 человек). Соотношение мужчин и женщин в каждой группе было примерно одинаковым – 1:1,2.

От всех участников исследования или их законных представителей было получено информированное согласие на проведение исследования. В исследование включались лица, проходящие рутинную диспансеризацию; посетители вакцинального кабинета, проходящие рутинную вакцинацию; пациенты, посещающие поликлинику по причинам, не связанным с инфекционными заболеваниями.

У каждого участника исследования был произведен однократный забор крови в объеме около 8 мл у взрослых лиц и около 3 мл у детей младше 15 лет. Образцы хранились при температуре -70°C до проведения тестирования. Исследования выполнены методом иммуноферментного анализа (ИФА) с применением набора реагентов производства ЗАО «Вектор-Бест» (Россия) для выявления анти-ВГС. Все образцы, положительные в скрининговом тесте, подтверждали методом ИФА на антитела к структурным и неструктурным белкам ВГС (ЗАО «Вектор-Бест», Россия). Тестирование с вышеперечисленными диагностикумами осуществляли в соответствии с инструкциями производителя. В образцах сыворотки крови, положительных по анти-ВГС, определяли РНК ВГС в полимеразной цепной реакции с обратной транскрипцией (ОТ-ПЦР) с использованием праймеров к 5'-нетранслируемой области (5'-НТО) по методике, описанной нами ранее [8].

Статистическую обработку данных проводили с использованием вариационной статистики с помощью стандартной программы EXCEL 2010 и программы статистической обработки данных GraphPadPism 4. Статистическая обработка данных включала расчет 95% доверительного интервала (95% ДИ), выявление достоверности различий средних значений показателей в сравниваемых группах с использованием точного критерия Фишера и распределения хи-квадратов с поправкой Йетса (различия оценивались как достоверные при $p \leq 0,05$).

Результаты исследования и обсуждение

Частота выявления анти-ВГС у условно здорового населения Республики Тыва при тестировании образцов сыворотки крови, собранных в 2019 г., составила 2,0% (95% ДИ: 1,3–3,0%; 23/1163). Этот показатель не отличался достоверно от аналогичного показателя, полученного в 2008 г. (3,3% (95% ДИ: 2,3–4,7%; 30/910); $p = 0,1629$). Распределение показателей частоты выявления анти-ВГС в возрастных группах условно здорового населения приведено на рисунке 1 в сравнении с аналогичными показателями за 2008 г.

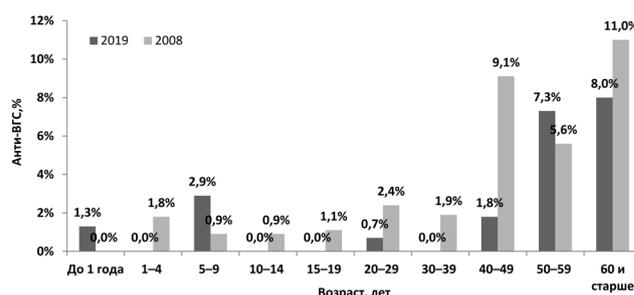


Рис. 1. Частота анти-ВГС у условно здорового населения Республики Тыва

При сравнении показателя частоты выявления анти-ВГС в выборках от 2019 г. и 2008 г. отмечено его достоверное снижение для возрастных групп 20–29 лет, 30–39 лет и 40–49 лет в 2–5 раз ($p < 0,05$). В то же время в возрастных группах 50–59 лет и старше 60 лет доля лиц с наличием антител осталась стабильно высокой (7,3% и 8,0% соответственно), и этот показатель являлся пиковым по сравнению с остальными возрастными группами.

Частота выявления у условно здорового населения Республики Тывы активной ВГС-инфекции, подтвержденной выявлением РНК ВГС, составила при тестировании образцов сывороток крови, собранных в 2019 г., в среднем 1,1% (95% ДИ: 0,5–1,7%; 13/1163). Этот показатель не отличался достоверно от аналогичного показателя, полученного в 2008 г. (1,3% (95% ДИ: 0,7–2,3%; 12/910); $p = 0,6901$). Распределение показателей частоты выявления РНК ВГС в возрастных группах условно здорового населения приведено на рисунке 2 в сравнении с аналогичными показателями за 2008 г. В когорте, обследованной в 2019 г., случаи активной ВГС-инфекции были выявлены только у лиц старше 40 лет, при этом наибольший показатель (7,0%) был выявлен у лиц в возрасте 60 лет и старше.

Достоверное снижение частоты выявления активной ВГС-инфекции отмечено за последние 11 лет в возрастной группе 40–49 лет (0,9% против 3,6%, $p < 0,05$). В более старших возрастных группах показатели достоверно не отличались. Следу-

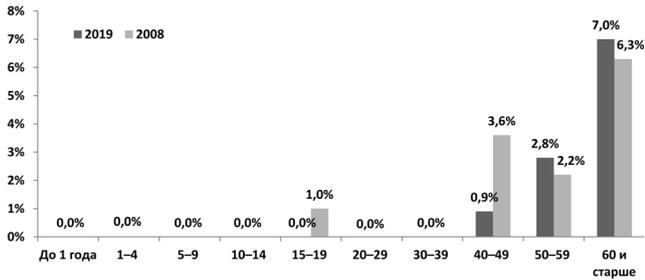


Рис. 2. Частота анти-ВГС/РНК ВГС у условно здорового населения Республики Тыва

ет отметить, что как в выборке образцов, собранных в 2008 г., так и в выборке, собранной в 2019 г., пиковые показатели частоты выявления активной ВГС-инфекции характерны для группы лиц в возрасте 60 лет и старше.

В 2018–2019 гг. нами были проведены исследования по выявлению маркеров инфицирования ВГС в группах условно здорового населения в различных регионах Российской Федерации: Белгородская [10], Калининградская [11] области, Республики Татарстан [12] и Саха (Якутия) [13]. В настоящей работе мы имеем возможность сравнить степень пораженности ВГС населения в этих субъектах РФ (табл.).

Частота выявления анти-ВГС в Республике Тыва (2,0%) не превышает аналогичные показатели в других регионах РФ, за исключением Белгородской области (1,1%). Анализ частоты выявления РНК ВГС в различных регионах показал относительно невысокие цифры: максимально – 1,1% в Республике Тыва (13/1163), минимально – 0,6% в Республике Саха (Якутия) (6/1045). Следует отметить, что все эти различия между регионами не являются статистически достоверными ($p = 0,71$).

Важным показателем является доля лиц с активной ВГС-инфекцией среди имеющих антитела. В Республике Тыва доля лиц, положительных по РНК ВГС, составила 56,5% от числа реактивных по анти-ВГС (см. табл.), что не отличалось

статистически значимо от аналогичного показателя в других регионах ($p > 0,05$), в том числе в Якутии, где всего 28,6% лиц с анти-ВГС были положительными по РНК ВГС ($p = 0,62$).

Республика Тыва не стала исключением среди других регионов РФ (кроме Калининградской области) при определении наиболее пораженной возрастной группы населения. Высокий уровень инфицированности у лиц старше 60 лет свидетельствует о принадлежности данной возрастной когорты к группе повышенного риска наличия невыявленной ВГС-инфекции. Эти данные указывают на необходимость включения лиц старше 60 лет в программу скрининга на маркеры гепатита С. В то же время снижение за прошедшие 11 лет доли инфицированных ВГС лиц в более младших возрастных группах в Республике Тыва аналогично ранее описанному в Якутии [13] свидетельствует об эффективности существующих программ скрининга ВГС среди населения трудоспособного возраста и в группах риска.

В 2022 г. стартовала национальная программа по элиминации ВГС с планом начать ее реализацию в 2023 г. [14]. Эта программа включает в себя изменения в статистических формах, скрининг на ВГС в конкретных подгруппах, организацию региональных регистров больных ВГС и расширение доступа к лечению через них, что позволит лечить 50 000–75 000 пациентов ежегодно [1]. Проведенные исследования распространенности ВГС-инфекции во всех возрастных группах условно здорового населения в регионах России с разной интенсивностью эпидпроцесса позволили выявить достоверные различия в пораженности тех или иных возрастных когорт, в зависимости от исследуемого региона, и продемонстрировали существенные изменения в эпидемиологии этой инфекции за последнее десятилетие. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости расширения скрининговых программ среди условно здорового населения, а выявленные изменения в структуре распространенности ВГС-инфекции

Таблица

Сравнительные показатели выявления маркёров инфицирования ВГС у условно здорового населения различных регионов РФ

Регион	Анти-ВГС ⁺ , %	Анти-ВГС/РНК ВГС ⁺ , %	РНК ВГС среди анти-ВГС ⁺ , %	Наиболее пораженные возрастные группы	
				возраст (лет)	% выявления анти-ВГС в группе
Республика Тыва	2,0	1,1	56,5	>60	8,0
Республика Саха (Якутия) [13]	2,0	0,6	28,6	>60	9,9
Республика Татарстан [12]	2,1	0,9	42,1	>60	3,4
Белгородская область [10]	1,1	0,8	72,7	>70	4,1
Калининградская область [11]	2,9	1,1	61,3	40-49	5,2

свидетельствуют в пользу необходимости разработки таргетированного скрининга, направленного на наиболее пораженные возрастные когорты. Расширение популяционных исследований крайне важно для понимания полной эпидемиологической ситуации по гепатиту С в отдельных регионах России, а полученные данные целесообразно учитывать при создании региональных скрининговых программ по выявлению ВГС.

Заключение

У населения Республики Тыва за 11 лет произошло снижение распространенности ВГС-инфекции, связанное в первую очередь с уменьшением доли невыявленных случаев инфекции у людей в возрасте 40–49 лет. В то же время доля инфицированных среди условно здорового населения в возрастной группе 60 лет и старше остается неизменно высокой, что, по-видимому, связано с недостаточным охватом диагностикой этой возрастной когорты. Именно для людей в возрасте 60 лет и старше целесообразно проводить скрининг на маркеры ВГС-инфекции.

Конфликт интересов

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

Вклад авторов

Участие авторов равное на всех этапах подготовки статьи.

Литература

- Isakov V. Elimination of HCV in Russia: Barriers and Perspective / Isakov V. Nikityuk D. // *Viruses*. 2022 Apr 11;14(4):790. doi: 10.3390/v14040790. PMID: 35458520; PMCID: PMC9024583.
- 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. 368 с.
- Пименов, Н.Н. Гепатит С и его исходы в России: анализ заболеваемости, распространенности и смертности до начала программы ликвидации инфекции / Н.Н. Пименов [и др.] // *Инфекционные болезни*. — 2018. — № 16. — С. 37–45. doi: 10.20953/1729-9225-2018-3-37-45
- World Health Organization Global Health Sector Strategy on Viral Hepatitis 2016–2021. Towards Ending Viral Hepatitis; World Health Organization, 2016
- Polaris Observatory HCV Collaborators. Global change in hepatitis C virus prevalence and cascade of care between 2015 and 2020: a modelling study. *Lancet Gastroenterol Hepatol*. 2022 May;7(5):396–415. doi: 10.1016/S2468-1253(21)00472-6.
- Isaeva OV. Silent HDV epidemics culminates in high levels of liver cirrhosis in endemic region despite 20 years of HBV vaccination / Isaeva OV, Kyuregyan KK, Karlsen AA, Kuzmin OV, Potemkin IA, Kichatova VS, Asadi Mobarkhan FA, Mullin EV, Kozhanova TV, Manuylov VA, Pochtovyy AA, Gushchin VA, Saryglar AA, Ilchenko LY, Mikhailov

MI // *J Viral Hepat*. 2023 Mar;30(3):182–194. doi: 10.1111/jvh.13783.

7. Сарыглар, А.А. Клинико-эпидемиологическая характеристика хронического гепатита С в Республике Тыва / А.А. Сарыглар [и др.] // *Журнал инфектологии*. — 2023. — Т. 15, № 1. — С. 55–60. — <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2023-15-1-55-60>
8. Соболева, Н.В. Распространенность вируса гепатита С среди условно здорового населения Российской Федерации / Н.В. Соболева [и др.] // *Журнал инфектологии*. — 2017. — Т. 9, № 2. — С. 56–64. — <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2017-9-2-56-64>
9. Росстат. Оценка численности постоянного населения на 1 января 2020 года и в среднем за 2019 год. [Rosstat. Estimated resident population as of January 1, 2020 and 2019 average. URL: <https://rosstat.gov.ru> (date of access — 10.04.2022) (In Russ.).]
10. Kyuregyan KK. Community screening for hepatitis C virus infection in a low-prevalence population / Kyuregyan KK, Malinnikova EY, Soboleva NV, Isaeva OV, Karlsen AA, Kichatova VS, Potemkin IA, Schibrik EV, Gadjieva OA, Bashiryani BA, Lebedeva NN, Serkov IL, Yankina A, Galli C, Mikhailov MI. // *BMC Public Health*. 2019 Aug 2;19(1):1038. doi: 10.1186/s12889-019-7388-7.
11. Кюрегян, К.К. Распространенность маркеров гепатитов В и С среди условно здорового населения Калининградской области / К.К. Кюрегян [и др.] // *Эпидемиол. инфекц. болезни*. Актуал. вопр. — 2020. — № 10(4). — С. 13–20 DOI: <https://dx.doi.org/10.18565/epidem.2020.10.4.13-20>
12. Кичатова, В.С. Частота выявления маркеров гепатита С среди условно здорового населения Республики Татарстан / В.С. Кичатова [и др.] // *Терапия*. — 2022. — № 3. — С. 59–66. Doi: <https://dx.doi.org/10.18565/therapy.2022.3.59-66>
13. Кюрегян, К.К. Динамические изменения распространенности вируса гепатита С среди населения Республики Саха (Якутия) за последние 10 лет / К.К. Кюрегян [и др.] // *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение*. — 2019. — Т. 8, № 2. — С. 16–26. — doi: 10.24411/2305-3496-2019-12002
14. Распоряжение Правительства РФ от 2 ноября 2022 г. № 3306-р Об утверждении плана мероприятий по борьбе с хроническим вирусным гепатитом С на территории РФ в период до 2030 г.

References

1. Isakov V. Elimination of HCV in Russia: Barriers and Perspective / Isakov V. Nikityuk D. // *Viruses*. 2022 Apr 11;14(4):790. doi: 10.3390/v14040790. PMID: 35458520; PMCID: PMC9024583.
2. On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Russian Federation in 2022: State Report. Moscow: Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-being, 2023. 368 p.
3. Pimenov N.N. Hepatitis C and its outcomes in Russia: analysis of morbidity, prevalence and mortality before the start of the infection elimination program / Pimenov N.N., Komarova S.V., Tsapkova N.N., Volchkova E.V., Chulanov V.P. // *Infectious diseases*. 2018; 16 :37–45. doi: 10.20953/1729-9225-2018-3-37-45
4. World Health Organization Global Health Sector Strategy on Viral Hepatitis 2016–2021. Towards Ending Viral Hepatitis; World Health Organization, 2016
5. Polaris Observatory HCV Collaborators. Global change in hepatitis C virus prevalence and cascade of care between 2015 and 2020: a modelling study. *Lancet Gastroenterol Hepatol*. 2022 May;7(5):396–415. doi: 10.1016/S2468-1253(21)00472-6.

6. Isaeva OV. Silent HDV epidemics culminates in high levels of liver cirrhosis in endemic region despite 20 years of HBV vaccination / Isaeva OV, Kyuregyan KK, Karlsen AA, Kuzmin OV, Potemkin IA, Kichatova VS, Asadi Mobarkhan FA, Mullin EV, Kozhanova TV, Manuylov VA, Pochtovy AA, Gushchin VA, Saryglar AA, Ilchenko LY, Mikhailov MI // J Viral Hepat. 2023 Mar;30(3):182-194. doi: 10.1111/jvh.13783.
7. Saryglar A.A. Clinical and epidemiological characteristics of chronic hepatitis C in the Republic of Tyva / Saryglar A.A., Dongak S.O., Ibrokhimova A.D., Novak K.E., Esaulenko E.V. // Journal of Infectology. 2023;15(1):55-60. <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2023-15-1-55-60>
8. Soboleva N.V. The prevalence of hepatitis C virus among the conditionally healthy population of the Russian Federation / Soboleva N.V., Karlsen A.A., Kozhanova T.V., Kichatova V.S., Klushkina V.V., Isaeva O.V., Ignatieva M.E., Romanenko V.V., Oorzhak N.D., Malinnikova E.Yu., Kyuregyan K.K., Mikhailov M.I. // Journal of Infectology. 2017;9(2):56-64. <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2017-9-2-56-64>
9. Rosstat. Estimate of the permanent population as of January 1, 2020 and the average for 2019. [[Rosstat. The estimated permanent population as of January 1, 2020 and 2019, on average. URL: <https://rosstat.gov.ru> (date of application – 10.04.2022) (In Russian).
10. Kyuregyan KK. Community screening for hepatitis C virus infection in a low-prevalence population / Kyuregyan KK, Malinnikova EY, Soboleva NV, Isaeva OV, Karlsen AA, Kichatova VS, Potemkin IA, Schibrik EV, Gadzieva OA, Bashiryana BA, Lebedeva NN, Serkov IL, Yankina A, Galli C, Mikhailov MI. // BMC Public Health. 2019 Aug 2;19(1):1038. doi: 10.1186/s12889-019-7388-7.
11. Kyuregyan K.K. Prevalence of hepatitis B and C markers among the conditionally healthy population of the Kaliningrad region / Kyuregyan K.K., Isaeva O.V., Kichatova V.S., Carlsen A.A., Lopatukhina M.A., Potemkin I.A., Asadi Mobarkhan F.A., Malinnikova E.Yu., Krasnova O.G., Ivanov I.B., Rukosueva E.V., Znojko O.O., Yushchuk N.D., Mikhailov M.I. // Epidemiol. infection. 2020;10(4): 13-20 DOI: <https://dx.doi.org/10.18565/epidem.2020.10.4.13-20>
12. Kichatova V.S. The frequency of detection of hepatitis C markers among the conditionally healthy population of the Republic of Tatarstan / Kichatova V.S., Kyuregyan K.K., Karlsen A.A., Potemkin I.A., Asadi Mobarkhan F.A., Isaeva O.V., Lopatukhina M.A., Malinnikova E.Yu., Kravchenko I.E., Znoko O.O., Yushchuk N.D., Mikhailov M.I. // Therapy. 2022; 3: 59 – 66. Doi: <https://dx.doi.org/10.18565/therapy.2022.3.59-66>
13. Kyuregyan K.K. Dynamic changes in the prevalence of hepatitis C virus among the population of the Republic of Sakha (Yakutia) over the past 10 years / Kyuregyan K.K., Soboleva N.V., Carlsen A.A., Kichatova V.S., Potemkin I.A., Isaeva O.V., Lopatukhina M.A., Malinnikova E.Yu., Gadzieva O.A., Bashiryana B.A., Lebedeva N.N., Serkov I.L., Ignatieva M.E., Sleptsova S.S., Znojko O.O., Yushchuk N.D., Mikhailov M.I. // Infectious diseases: news, opinions, training. 2019. vol. 8, No. 2. pp. 16-26. doi: 10.24411/2305-3496-2019-1202
14. Decree of the Government of the Russian Federation No. 3306-r of November 2, 2022 On the Approval of the action plan to combat chronic viral hepatitis C in the Territory of the Russian Federation in the period up to 2030.

Авторский коллектив:

Сарыглар Анна Александровна – внешний совместитель в лаборатории региональных медицинских исследований Научно-исследовательского института медико-социальных проблем и управления Республики Тыва, главный врач Инфекционной больницы Республики Тыва, к.м.н., врач-инфекционист высшей категории; тел.: +7-983-593-92-47, e-mail: anna_kyzy@mail.ru

Исаева Ольга Владиславовна – ведущий научный сотрудник лаборатории молекулярной эпидемиологии вирусных гепатитов Центрального научно-исследовательского института эпидемиологии; ведущий научный сотрудник лаборатории вирусных гепатитов Научно-исследовательского института вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова, д.б.н.; тел.: +7-916-697-42-95, e-mail: isaeva.06@mail.ru

Кичатова Вера Сергеевна – старший научный сотрудник лаборатории молекулярной эпидемиологии вирусных гепатитов Центрального научно-исследовательского института эпидемиологии; научный сотрудник лаборатории вирусных гепатитов Научно-исследовательского института вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова, к.м.н.; тел.: +7-926-966-24-54, e-mail: vera_kichatova@mail.ru

Лопатухина Мария Александровна – научный сотрудник лаборатории молекулярной эпидемиологии вирусных гепатитов Центрального научно-исследовательского института эпидемиологии; научный сотрудник лаборатории вирусных гепатитов Научно-исследовательского института вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова; тел.: +7-916-498-93-14, e-mail: m.lopatukhina@gmail.com

Потемкин Илья Александрович – старший научный сотрудник лаборатории молекулярной эпидемиологии вирусных гепатитов Центрального научно-исследовательского института эпидемиологии; научный сотрудник лаборатории вирусных гепатитов Научно-исследовательского института вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова, к.м.н.; тел.: +7-915-491-70-96, e-mail: axi0ma@mail.ru

Карлсен Анастасия Ангреевна – научный сотрудник лаборатории молекулярной эпидемиологии вирусных гепатитов Центрального научно-исследовательского института эпидемиологии; научный сотрудник лаборатории вирусных гепатитов Научно-исследовательского института вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова; тел.: +7-916-961-41-16, e-mail: karlsen12@gmail.com

Ильченко Людмила Юрьевна – ведущий научный сотрудник лаборатории вирусных гепатитов Научно-исследовательского института вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова; профессор кафедры госпитальной терапии имени академика Г.И. Сторожакова Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова, д.м.н., профессор; тел. : +7-916-925-66-25, e-mail: ilchenko-med@yandex.ru

Кюрегян Карен Каренович – заведующий лабораторией молекулярной эпидемиологии вирусных гепатитов Центрального научно-исследовательского института эпидемиологии; ведущий научный сотрудник лаборатории вирусных гепатитов Научно-исследовательского института вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова, д.б.н., профессор РАН; тел.: +7-926-081-16-70, e-mail: karen-kyuregyan@yandex.ru

Михайлов Михаил Иванович – главный научный сотрудник лаборатории молекулярной эпидемиологии вирусных гепатитов Центрального научно-исследовательского института эпидемиологии; заведующий лабораторией вирусных гепатитов Научно-исследовательского института вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова; д.м.н., профессор, член-корреспондент РАН; тел.: +7-926-876-19-46, e-mail: michmich2@yandex.ru