

УДК 616.334:579.841.51:616-036.2

DOI: <https://doi.org/10.17816/mechnikov623259>

Динамика распространенности инфекции *Helicobacter pylori* с 2015 по 2023 год

Н.В. Бакулина¹, С.В. Тихонов¹, И.В. Савилова¹, А.В. Жарков^{1, 2}, В.А. Пономаренко¹¹ Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия;² Комитет по здравоохранению Ленинградской области, Санкт-Петербург, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Глобальная распространенность инфекции *Helicobacter pylori* снизилась с 58,2 % (в 1980–1990 гг.) до 43,1 % (в 2011–2022 гг.). Для разработки клинических рекомендаций по профилактике заболеваний, связанных с *Helicobacter pylori*, важное значение имеет оценка изменения инфицированности *Helicobacter pylori* в мире и в Российской Федерации в частности.

Цель исследования — оценить динамику инфицированности *Helicobacter pylori* среди пациентов, направленных на диагностику хеликобактерной инфекции в г. Санкт-Петербурге и прошедших в период с 2015 по 2023 г. процедуру ¹³С-уреазного дыхательного теста.

Материалы и методы. В описательное исследование включены все пациенты, направленные на ¹³С-уреазный дыхательный тест (50 884 человек). При значении Delta Over Baseline менее 2,5 ‰ результат теста считали отрицательным, значение показателя более 2,5 ‰ свидетельствовало об инфицированности *Helicobacter pylori*. В базу данных для последующего статистического анализа вносили возраст, пол, факт предшествующей эрадикационной терапии и результат теста, включая степень инфицированности.

Результаты. *Helicobacter pylori* выявлен у 32,7 % (16 642; 95 % доверительный интервал 32,3–33,1 %) пациентов. Из 50 884 участников исследования 83,6 % (42 543; 95 % доверительный интервал 83,3–83,9 %) не получали эрадикационную терапию в прошлом (первичные, «наивные» пациенты), 16,4 % (8341; 95 % доверительный интервал 16,1–16,7 %) — получали (пролеченные, повторные пациенты). Средняя частота инфицированности среди первичных пациентов составила 36,1 % (15 358; 95 % доверительный интервал 35,6–36,6 %), среди повторных — 15,4 % (1284; 95 % ДИ 14,6–16,2 %). С 2015 по 2017 г. выявлено снижение инфицированности *Helicobacter pylori* у первичных и повторных пациентов во всех группах на 14,8 и 21,1 % соответственно, и с 2020 по 2023 г. — на 3,6 и 6,2 % соответственно. У большинства как первичных, так и повторных пациентов выявлена очень высокая (IV) степень инфицированности — у 73,0 и 66,5 % соответственно.

Заключение. Продемонстрированное в исследовании значимое снижение инфицированности *Helicobacter pylori* с 2015 по 2017 г. свидетельствует о том, что информирование врачей о важности диагностики и лечения *Helicobacter pylori*-инфекции является приоритетной задачей. Пандемия новой коронавирусной инфекции также повлияла на показатель инфицированности, однако до настоящего времени непонятны негативные последствия активного использования антибактериальных средств у пациентов с COVID-19, прежде всего, потенциальное изменение резистентности *Helicobacter pylori* к ключевым препаратам данной группы.

Ключевые слова: ¹³С-уреазный дыхательный тест; хеликобактерная инфекция; эрадикация; распространенность; *Helicobacter pylori*.

Как цитировать

Бакулина Н.В., Тихонов С.В., Савилова И.В., Жарков А.В., Пономаренко В.А. Динамика распространенности инфекции *Helicobacter pylori* с 2015 по 2023 год // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. 2023. Т. 15. № 3. С. 41–51. DOI: <https://doi.org/10.17816/mechnikov623259>

DOI: <https://doi.org/10.17816/mechnikov623259>

Dynamics of the prevalence of *Helicobacter pylori* infection from 2015 to 2023

Natalia V. Bakulina¹, Sergey V. Tikhonov¹, Inna V. Savilova¹,
Alexander V. Zharkov^{1,2}, Viktoriia A. Ponomarenko¹

¹ North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia;

² Healthcare Committee of the Leningrad Region, Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: The global prevalence of *Helicobacter pylori* infection has decreased from 58.2% (1980–1990) to 43.1% (2011–2022). To develop clinical recommendations for prevention diseases associated with *Helicobacter pylori*, it is important to assess changes in *Helicobacter pylori* infection in the world and in the Russian Federation, in particular.

AIM: To assess the dynamics of *Helicobacter pylori* infection among patients in St. Petersburg, who undergone ¹³C-urease breath test in the period from 2015 to 2023.

MATERIALS AND METHODS: All the patients have been included in the descriptive study to conduct ¹³C-urease breath test. If the Delta Over Baseline was less than 2.5‰, the test was considered negative. The value of this indicator of more than 2.5‰ indicated infection with *Helicobacter pylori*. The database for subsequent statistical analysis included age, gender, the facts of prior eradication therapy, test results, including degree of infection.

RESULTS: *Helicobacter pylori* was detected in 32.7% (16,642; 95% confidence interval 32.3–33.1%) of the patients. Of the 50,884 study participants, 83.6% (42,543; 95% confidence interval 83.3–83.9%) of the patients had not received eradication therapy in the past (primary “naive” patients), 16.4% (8341; 95% confidence interval 16.1–16.7%) had undergone eradication therapy in the past (treated “recurrent” patients). The average infection rate among primary patients was 36.1% (15,358; 95% confidence interval 35.6–36.6%), among recurrent patients — 15.4% (1284; 95% confidence interval 14.6–16.2%). From 2015 to 2017, a decrease in *Helicobacter pylori* infection was detected in “naive” and “recurrent” patients in all the groups by 14.8 and 21.1%, respectively, and from 2020 to 2023 — by 3.6 and 6.2%, respectively. The majority of both primary and recurrent patients showed a very high (IV) degree of infection — 73.0 and 66.5%, respectively.

CONCLUSIONS: The study demonstrated significant reduction of *Helicobacter pylori* infection from 2015 to 2017 indicating that information from doctors about the importance of diagnosing and treating *Helicobacter pylori* infection is a priority task. The new coronavirus infection also had an impact on the incidence of the infection; however, it is still unclear what the negative consequences of the active use of antibacterial agents in patients with COVID-19 are, first of all, potential impact on *Helicobacter pylori* resistance to key antibacterial drugs.

Keywords: ¹³C-urease breath test; *Helicobacter pylori* infection; eradication; prevalence; *Helicobacter pylori*.

To cite this article

Bakulina NV, Tikhonov SV, Savilova IV, Zharkov AV, Ponomarenko VA. Dynamics of the prevalence of *Helicobacter pylori* infection from 2015 to 2023. *Herald of North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov*. 2023;15(3):41–51. DOI: <https://doi.org/10.17816/mechnikov623259>

ОБОСНОВАНИЕ

Хеликобактерную инфекцию считают наиболее распространенной хронической бактериальной инфекцией [1]. Научные данные свидетельствуют, что 90 % случаев рака желудка ассоциированы с *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) [2]. В консенсусе по профилактике, диагностике и лечению рака желудка отражено, что эрадикация *H. pylori* — высокоэффективный метод профилактики рака желудка [3].

Эпидемиологию *H. pylori*-инфекции изучают с использованием неинвазивных методов диагностики: определения антигенов *H. pylori* в кале и иммуноглобулинов класса G к антигенам *H. pylori* в крови (серологического метода), а также ¹³C-уреазного дыхательного теста (¹³C-УДТ). ¹³C-УДТ не уступает другим инвазивным и неинвазивным методам по чувствительности и специфичности и рекомендован для первичной диагностики и контроля эффективности эрадикации. Доказано, что значение Delta Over Baseline (прироста содержания ¹³C в выдыхаемом воздухе после приема меченной ¹³C мочевины) при ¹³C-УДТ положительно коррелирует с уреазной активностью хеликобактера и микробным числом, а также отражает степень обсемененности слизистой оболочки желудка бактерией *H. pylori* [4].

В США за весь 2014 г. выполнено около 7 млн ¹³C-УДТ [5]. При этом в отечественной публикации 2014 г. указано проведение не более 15–20 тыс. таких тестов в год в Российской Федерации [6]. Согласно данным лаборатории, предоставляющей услугу ¹³C-УДТ с мая 2017 г. с широким представительством в нашей стране, за 2019–2020 г. количество обследованных вышеуказанным методом составило 42 843 человек, что свидетельствует о положительной динамике использования референтной неинвазивной диагностики *H. pylori*-инфекции в России [7]. Однако такое количество исследований недостаточно для своевременного выявления и лечения *H. pylori*-инфекции в рамках концепции канцеропревенции. По аналогии с подходом в экономически развитых странах в России необходимо выполнять не менее 1–1,5 млн ¹³C-УДТ в год. По-прежнему ¹³C-УДТ не включен в тарифы по обязательному медицинскому страхованию, несмотря на наличие нормативной базы [8].

Для разработки клинических рекомендаций по профилактике заболеваний, связанных с *H. pylori*, важное значение имеет оценка изменения инфицированности *H. pylori* в мире и в Российской Федерации в частности. Ранее считалось, что половина всего населения земного шара инфицирована *H. pylori*, однако ежегодно обновляемые данные демонстрируют снижение распространенности данной инфекции в популяции, что свидетельствует об эффективности разрабатываемых стратегий по ее профилактике и лечению. Так, глобальная распространенность инфекции *H. pylori* снизилась с 58,2 % (в 1980–1990 гг.) до 43,1 % (в 2011–2022 гг.) [9].

Как и прежде, существуют значительные различия в распространенности инфекции между странами, внутри стран, а также между подгруппами в популяции (например, в зависимости от возраста, социального статуса или уровня образования). Анализ 410 879 пациентов из 73 стран на шести континентах выявил самые высокие показатели заболеваемости в Нигерии, Сербии, Южной Африке, Никарагуа и Колумбии — 89,7, 88,3, 86,8, 83,3 и 83,1 % соответственно, а самые низкие — в Йемене, Индонезии, Бельгии, Гане и Швеции (8,9, 10,0, 11,0, 14,2 и 15 % соответственно) [10].

Особую группу в плане диагностики хеликобактерной инфекции представляют дети. Течение данной инфекции в детском возрасте содержит отличия от такового у взрослых: оно бессимптомное, отсутствуют ассоциации с абдоминальными симптомами [11]. Соблюдение стратегии «тестируй и лечи», востребованной в ряде стран, в популяции детей не рекомендовано [12]. Изучение распространенности инфекции у детей важно для прогнозирования заболеваний, ассоциированных с *H. pylori*, в будущем. Распространенность *H. pylori*-инфекции среди детей вариабельна в зависимости от страны и вида диагностического теста. Она ниже в странах с высоким уровнем дохода (21,7 %) и при использовании серологических методов диагностики (28,6 %), чем в странах с низким и средним уровнями дохода (43,2 %) и при использовании ¹³C-УДТ (35,9 %) [13]. Большинство доступных исследований демонстрируют уровень бессимптомного инфицирования детей более 30 %, а общая распространенность инфекции среди детей с симптомами со стороны пищеварительной системы составляет 40 % [14]. В развитых странах, таких как Япония, Германия, Нидерланды и США, отмечена относительно низкая серологическая выявляемость *H. pylori* у детей — 7,7, 11,8, 9,8 и 5,7 %, соответственно. Высокие уровни инфицированности детей зарегистрированы в Чили, Венесуэле, Иране и Нигерии — 27,2, 65,9, 25,8 и 40,4 % соответственно [15].

Распространенность *H. pylori*-инфекции в России по результатам ¹³C-УДТ ($n = 19\,875$) в 2017–2019 гг. составила 38,8–42,5 % [16]. Наибольший показатель определен в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах. *H. pylori*-инфекцию чаще выявляют у пациентов в возрасте 41–50 лет [17]. По результатам исследования 2016 г. в г. Санкт-Петербурге среди пациентов с жалобами со стороны желудочно-кишечного тракта ($n = 4181$) инфицированность *H. pylori* составила 50 %, причем у 55 % пациентов обнаружена очень высокая степень обсемененности [18].

Следует признать, что данные о влиянии пандемии COVID-19 на распространенность хеликобактерной инфекции ограничены, в том числе, в Российской Федерации.

С целью оценки динамики инфицированности среди пациентов, направленных на диагностику хеликобактерной инфекции, в г. Санкт-Петербурге на базе СЗГМУ им. И.И. Мечникова создан регистр, отражающий по-

казатели реальной клинической практики, включивший к моменту анализа данных в рамках представленной публикации 50 884 пациентов, прошедших в период с 2015 по 2023 г. процедуру ^{13}C -УДТ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Описательное исследование было проведено с 2015 по 2023 г. сотрудниками СЗГМУ им. И.И. Мечникова. Оно стало продолжением исследования распространенности хеликобактерной инфекции 2015 г. [18].

Включены все пациенты, направленные на УДТ с мочевиной, меченной обогащенным углеродом (^{13}C). ^{13}C -УДТ выполняли по стандартизированной методике с помощью инфракрасного спектрометра IRIS (Kibion/Wanger, Швеция/Германия). Описание принципа ^{13}C -УДТ и порядок обследования представлены в ранее опубликованной работе [18]. Тест проведен по четырехточечной методике, снижающей вероятность ложноотрицательных результатов.

Пациенты, принимавшие антимикробные препараты, препараты висмута в течение 1 мес. и антисекреторные препараты в течение 2 нед. до тестирования, в исследование не включены. Результаты тестирования оценивали в соответствии с инструкцией фирмы-производителя. При значении Delta Over Baseline менее 2,5 ‰ результат теста считали отрицательным (отмечали минимальный ферментный гидролиз мочевины), значение показателя более 2,5 ‰ свидетельствовало об инфицированности *H. pylori*. Данный референс был подтвержден в ходе собственных исследований по сопоставлению чувствительности и специфичности ^{13}C -УДТ с морфологическим методом диагностики *H. pylori*.

В базу данных для последующего статистического анализа вносили возраст, пол, факт предшествующей эрадикационной терапии и результат теста, включая степень инфицированности.

В процессе статистического анализа обследуемые разделены на четыре возрастные группы: 2–17 лет (дети), 18–44 лет (молодой возраст), 45–59 лет (средний возраст) и старше 60 лет (пожилой возраст). Единичные случаи диагностики инфекции у лиц старческого возраста (старше 75 лет) и долгожителей (старше 90 лет) анализировали вместе с лицами пожилого возраста. Проведен также сравнительный анализ частоты инфицированности по трем временным триадам: с 2015 по 2017 г., с 2018 по 2020 г. и с 2021 по 2023 г. Значимой точкой разделения стал 2020 г. — начало пандемии COVID-19 на территории Российской Федерации. Включение в схемы лечения азитромицина для оказания медицинской помощи больным новой коронавирусной инфекцией, а также необоснованно частое применение амоксициллина, кларитромицина и азитромицина могли значимо повлиять на показатели инфицированности *H. pylori*.

Статистическая обработка данных проведена с использованием пакетов прикладных программ Microsoft

Excel 2016, Statistica 10, GraphPad Prism 10.1.0. Количественные показатели проверены на нормальность распределения с использованием критерия Колмогорова – Смирнова с коррекцией Лиллиефорса. Для описания количественных показателей с ненормальным распределением использована медиана и межквартильный размах [Me (Q25 %; Q75 %)]. Статистическая значимость различных значений определена с помощью критерия χ^2 Пирсона. Доверительные интервалы рассчитаны на основе углового преобразования Фишера. Статистически значимыми различия считали при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В исследование включены 50 884 пациента, *H. pylori* выявлен у 32,7 % [16 642; 95 % доверительный интервал (ДИ) 32,3–33,1 %].

Из 50 884 участников исследования 83,6 % (42 543; 95 % ДИ 83,3–83,9 %) пациентов не получали эрадикационную терапию в прошлом (первичные, «наивные» пациенты), 16,4 % (8341, 95 % ДИ 16,1–16,7 %) — получали (пролеченные, повторные пациенты). Первичные пациенты были моложе пролеченных — их средний возраст составил 42,9 (31,0; 55,0) против 45,8 (34,0; 58,0) года ($p < 0,05$). Отличия по половому составу между первичными и повторными пациентами не отмечены.

Группа пациентов, не получавших эрадикационную терапию в прошлом (первичные пациенты)

Частота инфицирования *H. pylori* среди первичных пациентов составила 36,1 % (15 358; 95 % ДИ 35,6–36,6 %).

По количеству мужчин и женщин группы инфицированных и неинфицированных первичных пациентов статистически значимо не отличались. Медиана возраста у инфицированных пациентов была больше, чем у неинфицированных и составила 44,5 (33,0; 56,0) против 41,9 (30,0; 55,0) года ($p < 0,05$). Подробная информация о первичных пациентах, включая распределение по временным триадам, представлена в табл. 1.

У большинства первичных пациентов — 73,0 % (11 215; 95 % ДИ 72,3–73,7 %) выявлена очень высокая (IV) степень инфицированности, высокая (III) — обнаружена у 11,7 % (1802; 95 % ДИ 11,2–12,3 %), средняя (II) — у 10,5 % (1605; 95 % ДИ 10,0–10,9 %), легкая (I) — у 4,8 % (736; 95 % ДИ 4,5–5,1 %). Из представленных в табл. 2 данных видно, что во всех возрастных группах было больше пациентов с IV степенью инфицированности ($p < 0,0001$). Следует отметить, что частота выявления *H. pylori* была максимальной среди пациентов в возрасте 18–44 лет и составила 51,5 % (7918; 95 % ДИ 50,8–52,3 %; $p < 0,0001$). Однако очень высокую степень инфицированности чаще определяли у пациентов средней возрастной группы (45–59 лет), чем у детей, молодых и пожилых пациентов — у 76,1 %

Таблица 1. Характеристики первичных пациентов, включенных в исследование**Table 1.** Characteristics of the primary patients included in the study

Показатель	¹³ С-уреазный дыхательный тест положительный	¹³ С-уреазный дыхательный тест отрицательный	Всего	Статистическая значимость
Всего пациентов, <i>n</i> (%)	15 358 (36,1)	27 185 (63,9)	42 543 (100)	–
Обследованные в 2015–2017 гг., <i>n</i> (%)	3537 (41,4)	5016 (58,6)	8553 (20,1)	
Обследованные в 2018–2020 гг., <i>n</i> (%)	6431 (36,2)	11 354 (63,8)	17 785 (48,1)	<i>p</i> < 0,0001
Обследованные в 2021–2023 гг., <i>n</i> (%)	5390 (33,3)	10 815 (66,7)	16 205 (52,8)	
Женщины, <i>n</i> (%)	8804 (57,3)	15 901 (58,5)	24 705 (58,1)	<i>p</i> < 0,05
Мужчины, <i>n</i> (%)	6554 (42,7)	11 284 (41,5)	17 838 (41,9)	
Средний возраст, медиана и межквартильный размах, лет	44,5 (33,0; 56,0)	41,9 (30,0; 55,0)	42,9 (31,0; 55,0)	<i>p</i> < 0,05
Возрастной диапазон, лет	4–97	2–93	2–97	

Таблица 2. Характеристики первичных пациентов с ¹³С-уреазным дыхательным тестом (+) в зависимости от пола, возраста, степени инфицированности**Table 2.** Characteristics of the primary patients with ¹³С-urease breath test (+) according to sex, age, degree of infection

Показатель	Пациенты в возрасте 2–17 лет, <i>n</i> (%)	Пациенты в возрасте 18–44 лет, <i>n</i> (%)	Пациенты в возрасте 45–59 лет, <i>n</i> (%)	Пациенты старше 60 лет, <i>n</i> (%)	Всего пациентов, <i>n</i> (%)	Статистическая значимость
Всего	247 (1,6)	7918 (51,6)	4401 (28,6)	2792 (18,2)	15 358 (100)	–
Женщины	134 (54,3)	4076 (51,5)	2675 (60,8)	1919 (68,7)	8804 (57,3)	<i>p</i> < 0,0001
Мужчины	113 (45,7)	3842 (48,5)	1726 (39,2)	873 (31,3)	6554 (42,7)	
I СИ (2,5–3,4)	32 (13,0)	357 (4,5)	183 (4,2)	164 (5,9)	736 (4,8)	
II СИ (3,5–6,4)	47 (19,0)	861 (10,9)	407 (9,2)	290 (10,4)	1605 (10,5)	<i>p</i> < 0,0001
III СИ (6,5–9,4)	32 (13,0)	1023 (12,9)	463 (10,5)	284 (10,2)	1802 (11,7)	
IV СИ (9,5 и выше)	136 (55,0)	5677 (71,7)	3348 (76,1)	2054 (73,5)	11 215 (73,0)	

Примечание. СИ — степени инфицированности (с указанием референсных значений).

(95 % ДИ 74,8–77,3 %) против 55,0 % (95 % ДИ 48,8–61,1 %), 71,7 % (95 % ДИ 70,7–72,7 %) и 73,5 % (95 % ДИ 71,9–75,2 %) соответственно (*p* < 0,0001). Очень высокую степень инфицированности чаще выявляли у женщин, чем у мужчин — в 77,3 % (6808; 95 % ДИ 76,4–78,2 %) против 67,2 % (4407; 95 % ДИ 66,1–68,4 %) случаев (*p* < 0,0001).

Анализ показал, что инфицированность *H. pylori* среди первичных пациентов в течение всего периода наблю-

дения уменьшилась на 18,7 % — с 51,4 % (874; 95 % ДИ 49,0–53,8 %) в 2015 г. до 32,7 % (1450; 95 % ДИ 31,3–34,1 %) в 2023 г. (*p* < 0,0001). Минимальное значение показателя отмечено в 2022 г. — 32,2 % (1904; 95 % ДИ 31,0–33,4 %) (рис. 1).

Показатель инфицированности у первичных пациентов по временным триадам также динамически уменьшался и составил с 2015 по 2017 г. 41,4 % (3537; 95 % ДИ

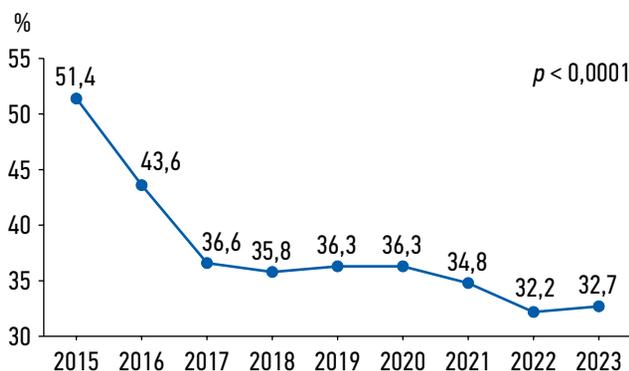
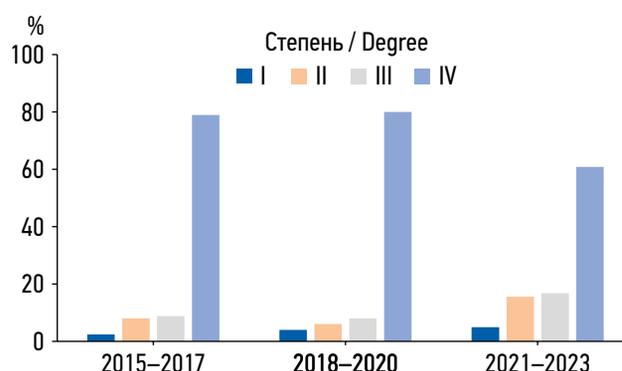
**Рис. 1.** Изменение показателя инфицированности *Helicobacter pylori* у первичных пациентов с 2015 по 2023 г.**Fig. 1.** Change in degree of *Helicobacter pylori* infection in the primary patients from 2015 to 2023**Рис. 2.** Распределение первичных пациентов по временным триадам и степени инфицированности**Fig. 2.** Distribution of the primary patients according to time triads and degree of infection

Таблица 3. Характеристика первичных пациентов с ¹³C-уреазным дыхательным тестом (+) в зависимости от года выполнения теста, пола, возраста и степени инфицированности**Table 3.** Characteristics of the primary patients with ¹³C-urease breath test (+) according to the year of the test, sex, age and degree of infection

Показатель	2015–2017	2018–2020	2021–2023	Всего	Статистическая значимость
Всего, <i>n</i> (%)	3537 (23,1)	6431 (41,8)	5390 (35,1)	15358 (100)	–
Женщины, <i>n</i> (%)	2210 (62,5)	3596 (55,9)	2998 (55,6)	8804 (57,3)	$p < 0,0001$
Мужчины, <i>n</i> (%)	1327 (37,5)	2835 (44,1)	2392 (44,4)	6554 (42,7)	
Средний возраст, медиана и межквартильный размах, лет	44,72 (34; 56)	44,68 (33; 56)	44,09 (33; 55)	44,5 (33,0; 56,0)	–
Возраст 2–17 лет, <i>n</i> (%)	57 (1,6)	121 (1,9)	69 (1,3)	247 (1,6)	$p < 0,0001$
Возраст 18–44 лет, <i>n</i> (%)	1729 (48,9)	3258 (50,7)	2931 (54,4)	7918 (51,5)	
Возраст 45–59 лет, <i>n</i> (%)	1147 (32,4)	1864 (28,9)	1390 (25,8)	4401 (28,7)	
Возраст старше 60 лет, <i>n</i> (%)	604 (17,1)	1188 (18,5)	1000 (18,5)	2792 (18,2)	
I СИ (2,5–3,4), <i>n</i> (%)	116 (3,3)	304 (4,7)	316 (5,8)	736 (4,8)	$p < 0,0001$
II СИ (3,5–6,4), <i>n</i> (%)	313 (8,9)	438 (6,8)	854 (15,9)	1605 (10,5)	
III СИ (6,5–9,4), <i>n</i> (%)	334 (9,4)	542 (8,4)	926 (17,2)	1802 (11,7)	
IV СИ (9,5 и выше), <i>n</i> (%)	2774 (78,4)	5147 (80,1)	3294 (61,1)	11215 (73,0)	

Примечание. СИ — степени инфицированности (с указанием референсных значений).

40,3–42,4 %), с 2018 по 2020 г. — 36,2 % (6431; 95 % ДИ 35,5–36,9 %), с 2021 по 2023 г. — 33,3 % (5390; 95 % ДИ 32,5–34,0 %) ($p < 0,0001$). Во все периоды обследования среди первичных пациентов с подтвержденной инфекцией *H. pylori* преобладали лица в возрасте 18–44 лет, однако их было значимо больше в период 2021–2023 гг. — 54,4 % (2931; 95 % ДИ 53,0–55,7 %) ($p < 0,0001$) (табл. 3). Анализ продемонстрировал, что во всех периодах наблюдения статистически значимо преобладали случаи очень высокой (IV) степени инфицированности ($p < 0,0001$) (рис. 2).

Группа пациентов с указанием на эрадикационную терапию в анамнезе (повторные пациенты)

Среди пациентов с указанием на эрадикационную терапию в анамнезе у 15,4 % (1284; 95 % ДИ 14,6–16,2 %) определен положительный ¹³C-УДТ. Таким образом,

эффективность эрадикации составила менее 85 % (84,5 %), что нельзя признать приемлемой эффективностью терапии.

Медианы возраста в группах инфицированных и неинфицированных повторных пациентов статистически значимо не отличались и составили 45,8 (35,0; 57,0) против 45,8 (34,0; 58,0) лет ($p = 0,85$). Отличия этих групп по половому составу не выявлены.

Так же как и среди первичных пациентов, у большинства повторных пациентов выявлена очень высокая (IV) степень инфицированности — у 66,5 % (854; 95 % ДИ 63,9–69,0 %), высокая (III) — обнаружена у 10,3 % (132; 95 % ДИ 8,7–12,1 %), средняя (II) — у 13,9 % (179; 95 % ДИ 12,2–15,9 %), легкая (I) степень — у 9,3 % (119; 95 % ДИ 7,8–11,0 %). Из представленных в табл. 4 данных видно, что во всех возрастных группах преобладали пациенты с IV степенью инфицированности ($p < 0,0001$), несмотря на курс антибактериальной терапии. Следует отметить,

Таблица 4. Характеристика повторных пациентов с ¹³C-уреазным дыхательным тестом (+) в зависимости от пола, возраста и степени инфицированности**Table 4.** Characteristics of the recurrent patients with ¹³C-urease breath test (+) according to sex, age, and degree of infection

Показатель	Пациенты в возрасте 2–17 лет, <i>n</i> (%)	Пациенты в возрасте 18–44 лет, <i>n</i> (%)	Пациенты в возрасте 45–59 лет, <i>n</i> (%)	Пациенты старше 60 лет, <i>n</i> (%)	Всего пациентов, <i>n</i> (%)	Статистическая значимость
Всего	17 (1,3)	613 (47,7)	403 (31,4)	251 (19,6)	1284 (100)	$p < 0,0001$
Женщины	12 (70,6)	311 (50,7)	236 (58,6)	169 (67,3)	728 (56,7)	
Мужчины	5 (29,4)	302 (49,3)	167 (41,4)	82 (32,7)	556 (43,3)	
I СИ (2,5–3,4)	1 (5,9)	51 (8,3)	33 (8,2)	34 (13,5)	119 (9,3)	$p = 0,0497$
II СИ (3,5–6,4)	2 (11,8)	96 (15,7)	43 (10,7)	38 (15,1)	179 (13,9)	
III СИ (6,5–9,4)	3 (17,6)	71 (11,6)	37 (9,2)	21 (8,4)	132 (10,3)	
IV СИ (9,5 и выше)	11 (64,7)	395 (64,4)	290 (72,0)	158 (62,9)	854 (66,5)	

Примечание. СИ — степени инфицированности (с указанием референсных значений).

Таблица 5. Характеристика повторных пациентов с ¹³C-уреазным дыхательным тестом (+) в зависимости от года выполнения теста, пола, возраста и степени инфицированности**Table 5.** Characteristics of the recurrent patients with ¹³C-urease breath test (+) according to year of test performance, sex, age and degree of infection

Показатель	2015–2017	2018–2020	2021–2023	Всего	Статистическая значимость
Всего	410 (31,9)	487 (37,9)	387 (30,2)	1284 (100)	
Женщины, n (%)	244 (59,5)	278 (57,1)	206 (53,2)	728 (56,7)	p = 0,1971
Мужчины, n (%)	166 (40,5)	209 (42,9)	181 (46,8)	556 (43,3)	
Возраст 2–17 лет, n (%)	3 (0,7)	10 (2,1)	4 (1,0)	17 (1,3)	p = 0,0721
Возраст 18–44 лет, n (%)	188 (45,9)	241 (49,5)	184 (47,5)	613 (47,7)	
Возраст 45–59 лет, n (%)	146 (35,6)	148 (30,4)	109 (28,2)	403 (31,4)	
Возраст старше 60 лет, n (%)	73 (17,8)	88 (18,1)	90 (23,3)	251 (19,5)	p < 0,0001
I СИ (2,5–3,4), n (%)	40 (9,8)	35 (7,2)	44 (11,4)	119 (9,3)	
II СИ (3,5–6,4), n (%)	49 (12,0)	61 (12,5)	69 (17,8)	179 (13,9)	
III СИ (6,5–9,4), n (%)	35 (8,5)	34 (7,0)	63 (16,3)	132 (10,3)	
IV СИ (9,5 и выше), n (%)	286 (69,8)	357 (73,3)	211 (54,5)	854 (66,5)	

Примечание. СИ — степени инфицированности (с указанием референсных значений).

что частота выявления *H. pylori* была максимальной среди пациентов в возрасте 18–44 лет и составила 47,7 % (613; 95 % ДИ 45,0–50,5 %) ($p < 0,0001$). Частота выявления очень высокой степени инфицированности была выше у пациентов средней возрастной группы (45–59 лет), чем у детей, молодых и пожилых пациентов — у 72,0 % (290; 95 % ДИ 67,4–76,1 %) против 64,7 % (11; 95 % ДИ 41,3–82,7 %), 64,4 % (395; 95 % ДИ 60,6–68,1 %) и 62,9 % (158; 95 % ДИ 56,8–68,7 %) соответственно ($p < 0,05$). Женщин с очень высокой степенью инфицированности выявляли чаще, чем мужчин — в 71,3 % (519; 95 % ДИ 67,9–74,5 %) против 60,3 % (335; 95 % ДИ 56,1–64,2 %) случаев ($p < 0,0006$).

В 2015–2017 гг. хеликобактерную инфекцию выявили у 17,8 % (410; 95 % ДИ 16,3–19,5 %) повторных пациентов, в 2018–2020 гг. — у 16,0 % (487; 95 % ДИ 14,8–17,4 %), в 2021–2023 гг. — у 12,9 % (387; 95 % ДИ 11,7–14,1 %). При анализе уровня инфицированности *H. pylori* у повторных пациентов по годам наблюдения следует отметить, что с 2015 по 2023 г. показатель уменьшился в 3 раза —

с 39,1 до 13,2 % ($p < 0,001$). Данные о характеристике повторных пациентов в зависимости от пола, возраста, степени инфицированности и времени исследования представлены в табл. 5, об изменении показателя инфицированности *H. pylori* у повторных пациентов с 2015 по 2023 г. — на рис. 3.

На рис. 4 представлено изменение показателя инфицированности *H. pylori* у первичных и повторных пациентов с 2015 по 2023 г. Обращает на себя внимание значимое снижение инфицированности первичных и повторных пациентов с 2015 по 2017 г. на 14,8 и 21,1 % соответственно. С 2017 по 2020 г. данный показатель значимо не менялся, однако с 2020 по 2023 г. отмечено его повторное снижение на 3,6 % у первичных и на 6,2 % — у повторных пациентов.

ОБСУЖДЕНИЕ

Хеликобактерная инфекция — доминирующая причина хронического гастрита, предраковых изменений слизистой оболочки (атрофии, метаплазии, дисплазии)

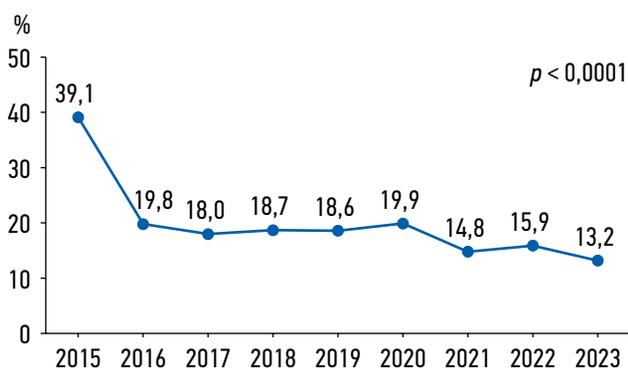


Рис. 3. Изменение показателя инфицированности *Helicobacter pylori* у повторных пациентов с 2015 по 2023 г.

Fig. 3. Change in degree of *Helicobacter pylori* infection in the recurrent patients from 2015 to 2023

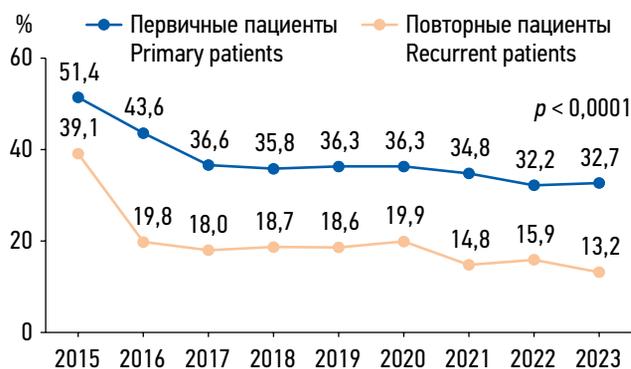


Рис. 4. Изменение показателя инфицированности *Helicobacter pylori* у первичных и повторных пациентов с 2015 по 2023 г.

Fig. 4. Change in degree of *Helicobacter pylori* infection in the primary and recurrent patients from 2015 to 2023

и аденокарциномы желудка [2]. Инфицированность населения *H. pylori* подвержена динамическим изменениям [9]. Наблюдаемое в последние десятилетия снижение инфицированности может быть ассоциировано с активным внедрением в клиническую практику эрадикационной терапии. В научной литературе также обсужден феномен спонтанной эрадикации. Y. Zhou и соавт. продемонстрировали, что у детей в возрасте 7–12 лет показатель спонтанной эрадикации составляет 2,9 % в течение года [19]. Она может быть индуцирована применением антибактериальных препаратов по показаниям, не связанным с эрадикацией [20].

С учетом массового применения антибактериальных препаратов во время пандемии новой коронавирусной инфекции в 2020–2021 г. результаты настоящего исследования динамики инфицированности *H. pylori* у пациентов гастроэнтерологического профиля с 2015 по 2023 г. являются актуальными.

Из 50 884 пациентов, прошедших с 2015 по 2023 г. процедуру ^{13}C -УДТ 83,6 % оказались первичными (никогда не получавшими эрадикационную терапию), 16,4 % — повторными (с указанием минимум на один курс эрадикационной терапии в прошлом). Средняя частота инфицированности среди первичных пациентов составила 36,1 % (15 358; 95 % ДИ 35,6–36,6 %), среди повторных — 15,4 % (1284; 95 % ДИ 14,6–16,2 %). В отечественном исследовании, включающем 19 875 пациентов за период с 2017 по 2019 г., распространенность *H. pylori*-инфекции достигла 38,8 % [21]. С учетом дизайна исследования частота выявления *H. pylori* у получавших в прошлом эрадикационную терапию пациентов на уровне 15,4 % может быть связана скорее с неэффективностью эрадикации, чем с фактом повторного инфицирования.

Наибольшая частота инфицирования определена в группе молодых (18–44 лет) первичных и повторных пациентов — 51,6 и 47,7 % соответственно, а наименьшая — у детей (1,6 % первичных и 1,3 % повторных пациентов). Данный факт может указывать на то, что инфицирование у участников исследования преимущественно случалось после 18 лет из-за расширения сферы социальных контактов. В группе первичных и повторных пациентов старше 60 лет показатель инфицированности был достоверно ниже и составил 18,2 и 19,5 % соответственно. Снижение частоты инфицирования с возрастом может быть связано с феноменом спонтанной эрадикации вследствие применения антибактериальных препаратов, назначенных по любой причине, и/или прогрессирования атрофических изменений слизистой оболочки у пациентов с длительным хроническим гастритом [22].

^{13}C -УДТ позволяет не только выявлять хеликобактерную инфекцию, но и определять степень инфицированности в зависимости от величины показателя Delta Over Baseline. У большинства как первичных, так и повторных пациентов выявлена очень высокая (IV) степень

инфицированности — у 73,0 и 66,5 % соответственно. Выраженная бактериальная обсемененность слизистой оболочки желудка может быть ассоциирована с тяжелым течением хеликобактерного гастрита и более высоким риском осложнений [23].

Показатель инфицированности у первичных пациентов во временных триадах динамически уменьшался и составил 41,4 % (в период с 2015 по 2017 г.), 36,2 % (в период с 2018 по 2020 г.) и 33,3 % (в период с 2021 по 2023 г.). Анализ показал, что частота инфицированности *H. pylori* среди первичных пациентов в течение всего периода наблюдения уменьшилась на 18,7 % — с 51,4 % в 2015 г. до 32,7 % в 2023 г. ($p < 0,0001$). Максимальное снижение показателя отмечено в периоды с 2015 по 2016 г. (на 7,8 %) и с 2016 по 2017 г. (на 7 %). С 2020 по 2023 г. доля инфицированных пациентов снизилась на 3,6 %.

Показатель инфицированности у повторных пациентов во временных триадах также динамически уменьшался и составил 17,8 % (в период с 2015 по 2017 г.), 16,0 % (в период с 2018 по 2020 г.) и 12,9 % (в период 2021–2023 гг.). При анализе уровня инфицированности у повторных пациентов следует отметить, что с 2015 по 2023 г. показатель уменьшился практически в 3 раза — с 39,1 до 13,2 % (рис. 4). Максимальное снижение отмечено в периоды с 2015 по 2016 г. (на 19,3 %) и с 2020 по 2021 г. (на 5,1 %). С 2020 по 2023 г. доля инфицированных пациентов снизилась на 6,7 %.

При анализе динамики инфицированности *H. pylori* у первичных и повторных пациентов с 2015 по 2023 г. прослеживается снижение показателя во всех группах с 2015 по 2017 г. (на 14,8 и 21,1 % соответственно) и с 2020 по 2023 г. (на 3,6 и 6,2 % соответственно).

Столь выраженное снижение показателя инфицированности за двухлетний период с 2015 по 2017 г. в г. Санкт-Петербурге может быть связано с публикацией результатов исследования первого этапа в 2015 г. и организацией работы с терапевтами и гастроэнтерологами на предмет активного внедрения эрадикации. Повторное снижение инфицированности после 2020 г. потенциально ассоциировано с феноменом спонтанной элиминации *H. pylori* на фоне массового применения антибактериальных препаратов в период пандемии новой коронавирусной инфекции — амоксициллина, кларитромицина, азитромицина и левофлоксацина.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Продemonстрированное в исследовании значимое снижение инфицированности *H. pylori* с 2015 по 2017 г. свидетельствует о том, что информирование врачей о важности диагностики и лечения *H. pylori*-инфекции является приоритетной задачей. Пандемия новой коронавирусной инфекции также повлияла на показатель инфицированности, однако до настоящего времени непонятны негативные последствия активного использования антибактериальных

средств у пациентов с COVID-19, прежде всего, потенциальное воздействие на резистентность *H. pylori* к ключевым препаратам данной группы.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Исследование проведено без финансового обеспечения и спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства, согласно международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Наибольший вклад каждого авторов распределен следующим образом: *Н.В. Бакулина* — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материалов, хроматографическое исследование, анализ полученных данных, написание текста, обзор литературы, внесение окончательной правки; *С.В. Тухонов, А.В. Жарков* — хроматографическое исследование, анализ полученных данных, написание текста; *И.В. Савилова* — анализ

полученных данных, написание текста; *В.А. Пономаренко* — сбор и обработка материалов, написание текста, обзор литературы.

Этическое утверждение. Неинтервенционное исследование.

ADDITIONAL INFORMATION

Funding. The study had no external funding.

Conflict of interest. The authors declare that there is no potential conflict of interest requiring disclosure in this article.

Author contributions. Thereby, all the authors confirm that their authorship complies with the international ICMJE criteria (all the authors have made a significant contribution to the development of the concept, research, and preparation of the article as well as read and approved the final version before its publication).

Personal contribution of the authors: *N.V. Bakulina* — experimental design, collecting and preparation of the samples, GC–MS, data analysis, writing the main part of the text, literature review, making final edits, funding acquisition; *S.V. Tikhonov, A.V. Zharkov* — gas chromatography – mass spectrometry, data analysis, writing the main part of the text; *I.V. Savilova* — data analysis, writing the main part of the text; *V.A. Ponomarenko* — collecting and preparation of the samples, writing the main part of the text, literature review.

Ethics approval. Non-interventional study.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Hooi J.K.Y., Lai W.Y., Ng W.K. et al. Global prevalence of *Helicobacter pylori* infection: systematic review and meta-analysis // *Gastroenterology*. 2017. Vol. 153. P. 420–429. DOI: 10.1053/j.gastro.2017.04.022
- Malfertheiner P., Megraud F., Rokkas T. et al; European Helicobacter and Microbiota Study group. Management of *Helicobacter pylori* infection: the Maastricht VI/Florence consensus report // *Gut*. 2022;gutjnl-2022-327745. DOI: 10.1136/gutjnl-2022-327745
- Хатьков И.Е., Абдулхаков С.Р., Алексеенко С.А. и др. Российский консенсус по профилактике, диагностике и лечению рака желудка // *Злокачественные опухоли*. 2023. Т. 13, № 2. С. 4. DOI: 10.18027/2224-5057-2023-13-2-4
- Eisdorfer I., Shalev V., Goren S. et al. Sex differences in urea breath test results for the diagnosis of *Helicobacter pylori* infection: a large cross-sectional study // *Biol. Sex. Differ.* 2018. Vol. 9, No. 1. P. 1. DOI: 10.1186/s13293-017-0161-7
- Эльман А.Р., Рапопорт С.И. Стабильно-изотопная диагностика в России: итоги и перспективы. ¹³C-препараты, приборы, методы // *Клиническая медицина*. 2014. Т. 92, № 7. С. 5–11.
- Рапопорт С.И., Шубина Н.А. 13-летний период применения ¹³C-уреазного дыхательного теста для определения *Helicobacter pylori* в клинической практике в России // *Клиническая медицина*. 2014. Т. 92, № 11. С. 59–64.
- Абдулова М.С., Игонина Н.А., Торшина И.Г. и др. Оценка ориентировочной популяционной распространенности инфекции *Helicobacter pylori* и частоты достижения эрадикации после лечения на основе результатов ¹³C-уреазного дыхательного теста у лиц, обратившихся в федеральную сеть лаборатории ИНВИТРО (2019–2020 гг., n=42 843) // *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2021. Т. 186, № 2. С. 47–51. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-186-2-47-51
- Ивашкин В.Т., Лапина Т.Л., Маев И.В. и др. Клинические рекомендации Российской гастроэнтерологической ассоциации,

- Научного сообщества по содействию клиническому изучению микробиома человека, Российского общества профилактики неинфекционных заболеваний, Межрегиональной ассоциации по клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии по диагностике и лечению *H. pylori* у взрослых // *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии*. 2022. Т. 32, № 6. С. 72–93. DOI: 10.22416/1382-4376-2022-32-6-72-93
- Li Y., Choi H., Leung K. et al. Global prevalence of *Helicobacter pylori* infection between 1980 and 2022: a systematic review and meta-analysis // *Lancet Gastroenterol. Hepatol.* 2023. Vol. 8, No. 6. P. 553–564. DOI: 10.1016/S2468-1253(23)00070-5
 - Zamani M., Ebrahimitabar F., Zamani V. et al. Systematic review with meta-analysis: the worldwide prevalence of *Helicobacter pylori* infection // *Aliment. Pharmacol. Ther.* 2018. Vol. 47. P. 868–876. DOI: 10.1111/apt.14561
 - Ravikumara M. *Helicobacter Pylori* in children: Think before you kill the bug! // *Therap. Adv. Gastroenterol.* 2023. Vol. 16. P. 17562848231177610. DOI: 10.1177/17562848231177610
 - Nguyen J., Kotilea K., Bontems P., Miendje Deyi V.Y. *Helicobacter pylori* infections in children // *Antibiotics (Basel)*. 2023. Vol. 12, No. 9. P. 1440. DOI: 10.3390/antibiotics12091440
 - Yuan C., Adeloye D., Luk T.T. et al. The global prevalence of and factors associated with *Helicobacter pylori* infection in children: a systematic review and meta-analysis // *Lancet Child Adolesc. Health*. 2022. Vol. 6, No. 3. P. 185–194. DOI: 10.1016/S2352-4642(21)00400-4
 - Zabala Torres B., Lucero Y., Lagomarcino A.J. et al. Review: Prevalence and dynamics of *Helicobacter pylori* infection during childhood // *Helicobacter*. 2017. Vol. 22, No. 5. P. 10.1111/hel.12399. DOI: 10.1111/hel.12399
 - Park J.S., Jun J.S., Seo J.H. et al. Changing prevalence of *Helicobacter pylori* infection in children and adolescents // *Clin. Exp. Pediatr.* 2021. Vol. 64, No. 1. P. 21–25. DOI: 10.3345/cep.2019.01543

16. Бордин Д.С., Эмбутниекс Ю.В., Вологжанина Л.Г. и др. Европейский регистр *Helicobacter pylori* (Hp-EuReg): как изменилась клиническая практика в России с 2013 по 2018 г. // Терапевтический архив. 2019. Т. 91, № 2. С. 16–24. DOI: 10.26442/00403660.2019.02.000156

17. Бакулина Н.В., Симаненков В.И., Бакулин И.Г., Ильчишина Т.А. Распространенность хеликобактерной инфекции среди врачей // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2017. № 12(148). С. 20–24.

18. Захарова Н.В., Симаненков В.И., Бакулин И.Г. и др. Распространенность хеликобактерной инфекции у пациентов гастроэнтерологического профиля в Санкт-Петербурге // Фарматека. 2016. № 5S. С. 33–39.

19. Zhou Y., Ye Z., Huang J. et al. High prevalence and low spontaneous eradication rate of *Helicobacter pylori* infection among school-children aged 7–12 years // Acta Paediatr. 2018. DOI: 10.1111/apa.14387

20. Broussard C.S., Goodman K.J., Phillips C.V. et al. Antibiotics taken for other illnesses and spontaneous clearance of *Helicobacter pylori* infection in children // Pharmacoepidemiol. Drug Saf. 2009. Vol. 18, No. 8. P. 722–729. DOI: 10.1002/pds.1773

21. Bordin D., Morozov S., Plavnik R. et al. *Helicobacter pylori* infection prevalence in ambulatory settings in 2017–2019 in RUSSIA: The data of real-world national multicenter trial // Helicobacter. 2022. Vol. 27, No. 5. P. e12924. DOI: 10.1111/hel.12924

22. Xia H.H., Talley N.J. Natural acquisition and spontaneous elimination of *Helicobacter pylori* infection: clinical implications // Am. J. Gastroenterol. 1997. Vol. 92, No. 10. P. 1780–1787.

23. Varbanova M., Malfertheiner P. Bacterial load and degree of gastric mucosal inflammation in *Helicobacter pylori* infection // Dig. Dis. 2011. Vol. 29, No. 6. P. 592–599. DOI: 10.1159/000333260

REFERENCES

1. Hooi JKY, Lai WY, Ng WK, et al. Global prevalence of *Helicobacter pylori* infection: systematic review and meta-analysis. *Gastroenterology*. 2017;153:420–429. DOI: 10.1053/j.gastro.2017.04.022

2. Malfertheiner P, Megraud F, Rokkas T, et al; European Helicobacter and Microbiota Study group. Management of *Helicobacter pylori* infection: the Maastricht VI/Florence consensus report. *Gut*. 2022;gutjnl-2022-327745. DOI: 10.1136/gutjnl-2022-327745

3. Khatkov IE, Abdulkhakov SR, Alekseenko SA, et al. Russian consensus on prevention, diagnosis and treatment of gastric cancer. *Malignant Tumors*. 2023;13(2):4. (In Russ.) DOI: 10.18027/2224-5057-2023-13-2-4

4. Eisdorfer I, Shalev V, Goren S, et al. Sex differences in urea breath test results for the diagnosis of *Helicobacter pylori* infection: a large cross-sectional study. *Biol Sex Differ*. 2018;9(1):1. DOI: 10.1186/s13293-017-0161-7

5. El'man AR, Rapoport SI. Stable isotope diagnostics in russia; results and prospects, ¹³C-preparations, instruments, methods. *Clinical Medicine*. 2014;92(7):5–11. (In Russ.)

6. Rapoport SI, Shubina NA. 13-year period of application of the ¹³C-urease breath test for determining *Helicobacter pylori* in Russian clinical practice. *Clinical Medicine*. 2014;92(11):59–64. (In Russ.)

7. Abdulova MS, Igonina NA, Torshina IG, et al. Evaluation of the estimated population prevalence of *Helicobacter pylori* infection and the frequency of achieving eradication after treatment based on the results of the ¹³C-urease breath test in individuals who applied to the federal network of the INVITRO laboratory (2019–2020, n=42,843). *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2021;186(2):47–51. (In Russ.) DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-186-2-47-51

8. Ivashkin VT, Lapina TL, Maev IV, et al. Clinical Practice Guidelines of Russian gastroenterological association, Scientific society for the clinical study of human microbiome, Russian society for the prevention of non-communicable diseases, interregional association for clinical microbiology and antimicrobial chemotherapy for *H. pylori* diagnostics and treatment in adults. *Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology*. 2022;32(6):72–93. (In Russ.) DOI: 10.22416/1382-4376-2022-32-6-72-93

9. Li Y, Choi H, Leung K, et al. Global prevalence of *Helicobacter pylori* infection between 1980 and 2022: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Gastroenterol Hepatol*. 2023;8(6):553–564. DOI: 10.1016/S2468-1253(23)00070-5

10. Zamani M, Ebrahimitabar F, Zamani V, et al. Systematic review with meta-analysis: the worldwide prevalence of *Helicobacter pylori* infection. *Aliment Pharmacol Ther*. 2018;47:868–876. DOI: 10.1111/apt.14561

11. Ravikumara M. *Helicobacter pylori* in children: Think before you kill the bug! *Therap Adv Gastroenterol*. 2023;16:17562848231177610. DOI: 10.1177/17562848231177610

12. Nguyen J, Kotilea K, Bontems P, Miendje Deyi VY. *Helicobacter pylori* infections in children. *Antibiotics (Basel)*. 2023;12(9):1440. DOI: 10.3390/antibiotics12091440

13. Yuan C, Adeloye D, Luk TT, et al. The global prevalence of and factors associated with *Helicobacter pylori* infection in children: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Child Adolesc Health*. 2022;6(3):185–194. DOI: 10.1016/S2352-4642(21)00400-4

14. Zabala Torres B, Lucero Y, Lagomarcino AJ, et al. Review: Prevalence and dynamics of *Helicobacter pylori* infection during childhood. *Helicobacter*. 2017;22(5):10.1111/hel.12399. DOI: 10.1111/hel.12399

15. Park JS, Jun JS, Seo JH, et al. Changing prevalence of *Helicobacter pylori* infection in children and adolescents. *Clin Exp Pediatr*. 2021;64(1):21–25. DOI: 10.3345/cep.2019.01543

16. Bordin DS, Embutnieks YV, Vologzhanina LG, et al. European registry *Helicobacter pylori* (Hp-EuReg): how has clinical practice changed in Russia from 2013 to 2018 years. *Terapevticheskii arkhiv*. 2019;91(2):16–24. (In Russ.) DOI: 10.26442/00403660.2019.02.000156

17. Bakulina NV, Simanenkova VI, Bakulin IG, Ilchishina TA. Prevalence of *Helicobacter pylori* infection among physicians. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2017;12(2):20–24. (In Russ.)

18. Zaharova NV, Simanenkova VI, Bakulin IG, et al. Prevalence of *Helicobacter pylori* infection in gastroenterological patients in Saint Petersburg. *Pharmateka*. 2016;5(5):33–39. (In Russ.)

19. Zhou Y, Ye Z, Huang J, et al. High prevalence and low spontaneous eradication rate of *Helicobacter pylori* infection among school-children aged 7–12 years. *Acta Paediatr*. 2018. DOI: 10.1111/apa.14387

20. Broussard CS, Goodman KJ, Phillips CV, et al. Antibiotics taken for other illnesses and spontaneous clearance of *Helicobacter pylori* infection in children. *Pharmacoepidemiol Drug Saf*. 2009;18(8):722–729. DOI: 10.1002/pds.1773

21. Bordin D, Morozov S, Plavnik R, et al. *Helicobacter pylori* infection prevalence in ambulatory settings in 2017–2019 in RUSSIA: The data of real-world national multicenter trial. *Helicobacter*. 2022;27(5):e12924. DOI: 10.1111/hel.12924

22. Xia HH, Talley NJ. Natural acquisition and spontaneous elimination of *Helicobacter pylori* infection: clinical implications. *Am J Gastroenterol*. 1997;92(10):1780–1787.

23. Varbanova M, Malfertheiner P. Bacterial load and degree of gastric mucosal inflammation in *Helicobacter pylori* infection. *Dig Dis*. 2011;29(6):592–599. DOI: 10.1159/000333260

ОБ АВТОРАХ

Наталья Валерьевна Бакулина, д-р мед наук, профессор;
ORCID: 0000-0003-4075-4096;
eLibrary SPIN: 9503-8950;
e-mail: nv_bakulina@mail.ru

Сергей Викторович Тихонов, канд. мед. наук;
ORCID: 0000-0001-5720-3528;
eLibrary SPIN: 6921-5511;
e-mail: sergeyvt2702@gmail.com

Инна Викторовна Савилова, канд. мед. наук;
ORCID: 0000-0001-6463-6663;
eLibrary SPIN: 4886-5045;
e-mail: inna.savilova@gmail.com

Александр Вячеславович Жарков, канд. мед. наук;
ORCID: 0000-0001-6649-0928;
e-mail: al.zharkov@bk.ru

* **Виктория Александровна Пономаренко**, аспирант;
адрес: Россия, 195067, Санкт-Петербург, Пискаревский пр., д. 47;
ORCID: 0000-0002-0377-6635;
e-mail: ponomarenkotori@mail.ru

AUTHORS INFO

Natalia V. Bakulina, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;
ORCID: 0000-0003-4075-4096;
eLibrary SPIN: 9503-8950;
e-mail: nv_bakulina@mail.ru

Sergey V. Tikhonov, MD, Cand. Sci. (Med.);
ORCID: 0000-0001-5720-3528;
eLibrary SPIN: 6921-5511;
e-mail: sergeyvt2702@gmail.com

Inna V. Savilova, MD, Cand. Sci. (Med.);
ORCID: 0000-0001-6463-6663;
eLibrary SPIN: 4886-5045;
e-mail: inna.savilova@gmail.com

Alexander V. Zharkov, MD, Cand. Sci. (Med.);
ORCID: 0000-0001-6649-0928;
e-mail: al.zharkov@bk.ru

* **Viktoriia A. Ponomarenko**, MD, postgraduate student;
address: 47 Piskarevsky Ave., Saint Petersburg, 195067, Russia;
ORCID: 0000-0002-0377-6635;
e-mail: ponomarenkotori@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author