

© Коллектив авторов, 2018

УДК: 579.835.12:575.25: 616-092

DOI 10.21886/2219-8075-2018-9-4-81-86

Сравнительный анализ генотипов штаммов *Helicobacter pylori* в Ростовской и Астраханской областях

В.М. Сорокин¹, Р.В. Писанов¹, А.С. Водопьянов¹, Е.В. Голубкина², Е.А. Березняк¹¹Ростовский-на-Дону противочумный институт Роспотребнадзора, Ростов-на-Дону, Россия²Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия

Цель: изучить инфицированность бактериями *Helicobacter pylori* взрослого и детского населения Ростовской и Астраханской области, определить частоту встречаемости факторов патогенности *H. pylori* у разных возрастных групп населения. **Материалы и методы:** обследованы 118 взрослых и 112 детей. Наличие ДНК *H. pylori* и факторов патогенности CagA и VacA в биопсийном материале слизистой оболочки антрального отдела желудка определяли методом полимеразной цепной реакции. **Результаты:** для детской популяции характерен значительно меньший процент *H. pylori*-позитивных пациентов. Превалирующим генотипом *H. pylori* в детской популяции является авирулентный генотип Vac s2m2 (60 %) (χ^2 : $p < 0,005$). Для взрослого населения Ростовской области генотип CagA+VacA s1VacA m1 является маркером язвенной болезни. **Заключение:** проведенные исследования позволили установить различия в инфицированности населения бактериями *H. pylori* и частоте распространения вирулентных генотипов в зависимости от региона, возраста и тяжести патологии.

Ключевые слова: *H. pylori*, факторы патогенности, хронический гастрит, язвенная болезнь, взрослые, дети.

Для цитирования: Сорокин В.М., Писанов Р.В., Водопьянов А.С., Голубкина Е.В., Березняк Е.А. Сравнительный анализ генотипов штаммов *Helicobacter pylori* в Ростовской и Астраханской областях. *Медицинский вестник Юга России*. 2018;9(3):81–86. DOI 10.21886/2219-8075-2018-9-4-81-86

Контактное лицо: Сорокин Владимир Михайлович, soroka53@mail.ru.

Comparative analysis of genotypes of *Helicobacter pylori* strains in the Rostov and Astrakhan regions

V.M. Sorokin¹, R.V. Pisanov¹, A.S. Vodop'janov¹, E.V. Golubkina², E.A. Bereznjak¹¹Rostov-on-Don Institute for Plague Control, Rostov-on-Do, Russia²Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

Objective: to study the infection of the adult and children's population of the Rostov and Astrakhan regions by the bacteria *Helicobacter pylori*, to determine the frequency of *H. pylori* pathogenicity factors in different age groups of the population. **Materials and methods:** 118 adults and 112 children were examined. The presence of *H. pylori* DNA and the pathogenicity factors of CagA and VacA in the biopsy material of the mucous membrane of the antrum of the stomach was determined by PCR. **Results:** a significantly smaller percentage of *H. pylori*-positive patients is characteristic of the child population. The prevalent *H. pylori* genotype in the infant population is the avirulent genotype Vac s2m2 (60%) (χ^2 : $p < 0.005$). Genotype CagA + VacAs1 VacAm1 is a marker of peptic ulcer for adult population of the Rostov region. **Conclusion:** The conducted studies allowed to establish differences in infection of the population with *H. pylori* bacteria and the frequency of the distribution of virulent genotypes depending on the region, age and severity of the pathology.

Key words: *H. pylori*, pathogenicity factors, chronic gastritis, peptic ulcer, adults, children.

For citation: Sorokin V.M., Pisanov R.V., Vodop'janov A.S., Golubkina E.V., Bereznjak E.A. Comparative analysis of genotypes of *Helicobacter pylori* strains in the Rostov and Astrakhan regions. *Medical Herald of the South of Russia*. 2018;9(3):81–86. (In Russ.) DOI 10.21886/2219-8075-2018-9-4-81-86

Corresponding author: Vladimir M. Sorokin, soroka53@mail.ru.

Введение

Helicobacter pylori ассоциируют со многими заболеваниями желудочно-кишечного тракта. Этим возбудителем инфицировано около 60 % населения планеты, что позволяет считать хеликобактериоз одной из наиболее распространенных в мире инфекций. В индустриально развитых странах инфицированность составляет около 50%; в развивающихся странах этот показатель достигает 90 % [1,2]. В странах Запада и Австралии инфицированность населения (превалентность инфекции) сравнительно невелика: инфицированы 30–40 % населения, в том числе 5–15 % детей и 40–50 % взрослых [3]. В развивающихся странах инфицированность общей популяции населения достигает 80–90 % и более, для детских контингентов находится на уровне 50–75 %. В Японии инфицированы около 20 % детей и 74 % взрослых [3]. Инфицированность *H. pylori* взрослого населения России варьируется от 50 до 80 %, а в некоторых регионах приближается к 100 % [1,4]. В Хакасии, Новосибирске, Санкт-Петербурге инфицированы от 80 до 95 % взрослого населения [4–6]. Инфицированность детей в Санкт-Петербурге в 90-е гг. была на уровне 44 % [7], в Новосибирске — 30–75 %, в Хабаровском крае в 2001 г. — 56 % [8].

На данном этапе выделяют следующие типы эпидемиологического процесса инфекции, обусловленной *Helicobacter pylori*:

Свойственный развитым странам, характеризующийся умеренной инфицированностью *H. pylori* (поражено до 50 % совокупного населения и до 10% детей), устойчивым снижением инфицированности (так называемый эффект когортного снижения инфицированности *H. pylori*), умеренной частотой CagA+ штаммов.

Иной для развивающихся стран. Максимальные уровни присутствия *H. pylori* (до 50 % и выше среди детей, 90 % и выше у взрослых); максимально высокая распространенность CagA+ штаммов (выше 90 %, независимо от клинической формы заболевания); отсутствие когортного эффекта снижения уровня инфицирования *H. pylori*; стабильно высокая заболеваемость желудочно-кишечного тракта.

Характерный для России высокий уровень распространенности *H. pylori*. Умеренная распространенность CagA-позитивных штаммов, их преимущественная связь с более тяжелой патологией; отсутствие когортного эффекта снижения инфицированности населения; резкое повышение частоты ХГ и ЯБ у детей и подростков [3].

Вирулентность штаммов *H. pylori* зависит от цитотоксических генов *cagA* и *vacA*. Наличие гена *cagA* отмечено у 50–70 % штаммов *H. pylori*. Обследуемые, инфицированные *cagA*-позитивными штаммами, обычно демонстрируют более сильный воспалительный ответ и подвержены большему риску развития пептической язвы или рака желудка. Ген *cagA* присутствует примерно у 60 % штаммов из Западной популяции и более чем у 90 % штаммов, циркулирующих в популяциях Юго-Восточной Азии. Эпидемиологические исследования показали, что клиническое инфицирование *cagA*-позитивными *H. pylori* штаммами с большей вероятностью приводит к пептической язве, чем инфицирование *cagA*-негативны-

ми штаммами. Ген *vacA* присутствует в геноме всех штаммов *H. pylori*. Показано, что вакуолизирующая активность разных штаммов *H. pylori* неодинакова и обусловлена гетерогенностью *vacA* гена в сигнальном (s) и среднем (m) регионах. Вакуолизирующая активность является высокой у штаммов *H. pylori* с s1/m1 генотипом, умеренной — у штаммов с s1/m2 генотипом и отсутствует у штаммов подтипа s2/m2. Генотип s1 встречается чаще при язвенной болезни, чем при функциональной диспепсии в Европе (91,9 % и 73,6 % случаев соответственно) и США (77,6 и 56,6 %). Однако в Юго-Восточной Азии частота этого генотипа была одинакова и более высока (99,7 %), чем в странах Запада и не коррелирует с тяжестью заболеваний. Вопрос о самостоятельности роли *vacA* s1-генотипа как фактора, влияющего на развитие язвенной болезни или рака, остается невыясненным. В то же время большая часть *vacAs1*-штаммов содержат *cagA* ген. С другой стороны, очевидно, что существуют географические и этнические особенности как распространения генотипов *H. pylori*, так и их связи с болезнями.

За рубежом проводится постоянный мониторинг инфекции *H. pylori* у разных возрастных групп. В России такие исследования весьма ограничены. Распространенность *H. pylori* у детей и подростков изучена недостаточно, что можно отнести и к регионам юга России. Имеются лишь единичные сообщения о распространенности *H. pylori*-инфекции в Ростовской области [9,10].

Цель исследования — определить инфицированность бактериями *H. pylori* взрослого и детского населения Ростовской, а также взрослого населения Астраханской области, определить возможную взаимосвязь между распределением факторов патогенности *vacA*, *cagA* и тяжестью течения заболеваний.

Материалы и методы

Были обследованы 58 взрослых, проживающих в Ростовской области (РО), 60 взрослых из Астраханской области (АО) и 112 детей в возрасте 5–15 лет из Ростовской области. У всех обследуемых проводили эзофагогастроудоденоскопию. Выделение ДНК из биоптатов проводили с помощью набора «Проба НК» (ДНК-Технология, г.Москва). Наличие ДНК *H. pylori* в биопсийном материале определяли методом ПЦР с праймерами к фрагменту 16S RNA *H.pylori* [11]. Для определения CagA и VacA генотипов *H.pylori* использовали метод мультиплексной полимеразной цепной реакции (ПЦР), позволяющей в одной реакции определять наличие CagA-гена и субтипы гена VacA [12]. Для анализа продуктов амплификации применяли электрофорез в 6 % полиакриламидном геле (ПАГ) для лучшего разрешения фрагментов в данном диапазоне молекулярных масс. Статистическая обработка данных проводилась с использованием критериев χ^2 и метода ранговой корреляции Спирмена.

Результаты

ДНК *H.pylori* была обнаружена в биопсийном материале у 62 % взрослых (РО), 58 % взрослых (АО) и 39 % детей (РО). Сравнительное изучение CagA и VacA генотипов *H.pylori*, выявленных у больных с гастродуоденальными

заболеваниями в Ростовской (РО) и Астраханской (АО) областях показало, что частота выявления *CagA*+ генотипов была несколько выше в РО — 81 % против 71 % (АО). Статистически значимые различия были выявлены для аллельного варианта *s1* гена *VacA* — 83 % (РО) против 60 % (АО) — и сочетания генотипов *CagA*+*s1* — 75 % (РО) против 57 % (АО). Следует также отметить достоверные различия между частотой выявления слабовирулентных вариантов *H.pylori* *VacAs2m2* — 17 % (РО) против 37 % (АО) (табл.1).

Анализ данных методом ранговой корреляции Спирмена позволил выявить умеренную, но высоко значимую связь между генотипами *CagA*+ и *VacA* *s1* ($k=0,46$, $p=0,006$), *CagA*+ и *VacAm1* ($k=0,49$, $p=0,003$), *VacA* *s1* и *VacAm1* ($k=0,44$, $p=0,009$), штаммов *H.pylori*, циркулирующих в Ростовской области.

Ранее было показано, что сочетания генотипов *H.pylori* у взрослого населения имеют свои географические особенности. Значительно менее изучена распространенность различных штаммов *H.pylori* среди детского населения Российской Федерации. Проведено сравнительное генотипирование по генам вирулентности (*cagA* и *vacA*) методом ПЦР биопсийного материала у двух возрастных групп больных с гастродуоденальной патологией. Генотипирование по *Cag A*, *Vac A* генам проводили в двух

клинических подгруппах взрослых (подгруппа с диагнозом хронический гастрит (ХГ) и подгруппа с диагнозом язвенная болезнь (ЯБ)). Обнаружены различия частотного распределения *cagA* и *vacA*-генотипов у взрослого и детского населения Ростовской области. *Cag A*-положительный генотип выявлен у 87 % больных с ХГ и 76 % больных с ЯБ, тогда как у детей этот генотип выявлялся значительно реже (40 %) ($p=0,05$). Частота выявления *Vac s1* (28 %) и *Vac m1* (28 %) генотипов *H. pylori* у детей также была достоверно меньше, чем у взрослого населения, соответственно 87 и 40 % в группе ХГ, и 81 и 47 % в группе ЯБ ($p=0,05$) (табл. 2).

Анализ данных методом ранговой корреляции Спирмена позволил выявить только в группе больных язвенной болезнью умеренную, но высоко значимую связь между генотипами *CagA*+ и *VacA* *s1* ($k=0,49$, $p=0,003$), *CagA*+ и *VacAm1* ($k=0,61$, $p=0,004$), *VacA* *s1* и *VacAm1* ($k=0,51$, $p=0,02$), штаммов *H. pylori*, циркулирующих в Ростовской области. Следовательно, генотип *CagA*+ *VacA* *s1*/*VacA* *m1* является маркером ЯБ для взрослого населения Ростовской области.

Суммарная частота выявления цитотоксичных *Vac s1m1* и *Vac s1m2* генотипов *H. pylori* у взрослого насе-

Таблица/Table 1

Частоты встречаемости *CagA* и *VacA* генотипов
Frequencies of H. pylori genotype

Генотип <i>H.pylori</i> <i>H.pylori genotype</i>	Ростовская область, % <i>Rostov region, %</i>	Астраханская область, % <i>Astrakhan region, %</i>
<i>cagA</i> +/ <i>cagA</i> +	81	71
<i>vacAs1</i> / <i>vacAs1</i>	83*	60
<i>vacAm1</i> / <i>vacAm1</i>	44	49
<i>vacAs1m1</i> / <i>vacAs1m1</i>	44	46
<i>vacAs1m2</i> / <i>vacAs1m2</i>	39*	14
<i>vacAs2m1</i> / <i>vacAs2m1</i>	0	3
<i>vacAs2m2</i> / <i>vacAs2m2</i>	17*	37
<i>cagA</i> + <i>vacAs1</i> / <i>cagA</i> + <i>vacAs1</i>	75*	57

Примечание: * — статистически значимо $p=0,05$

Note: * — statistically significant $p = 0.05$

Таблица/Table 2

Частотное распределение основных генотипов *H.pylori*
Frequencies of major H. pylori genotype

Генотип <i>H.pylori</i> <i>H.pylori genotype</i>	Первая группа (ХГ), % <i>Group I (CG), %</i>	Вторая группа (ЯБ), % <i>Group II (PU), %</i>	Третья группа (ХГ-дети), % <i>Group III (CG-children), %</i>
<i>cagA</i> +/ <i>cagA</i> +	87	76	40*
<i>vacAs1</i> / <i>vacAs1</i>	87	81	28*
<i>vacAm1</i> / <i>vacAm1</i>	40	48	28

Примечание: * — статистически значимо $p=0,05$

Note: * — statistically significant $p = 0.05$

Таблица/ Table 3

Суммарные частоты основных генотипов *H. pylori*
Total frequencies of major *H. pylori* genotype

Генотип <i>H. pylori</i> <i>H. pylori</i> genotype	Первая группа (ХГ), % Group I (CG), %	Вторая группа (ЯБ), % Group II (PU), %	Третья группа (ХГ-дети), % Group III (CG-children), %
cagA+/ cagA+	87	76	40*
vacAs1/ vacAs1	87	81	28*
vacAm1/vacAm1	40	48	28
vacAs1m1/ vacAs1m1	40	48	16*
vacAs1m2/ vacAs1m2	47	33	12*
vacAs2m1/ vacAs2m1	0	0	12
vacAs2m2/ vacAs2m2	13	19	60*

Примечание: * — статистически значимо $p=0.05$.

Note: * — statistically significant $p = 0.05$.

ния (более 80 %) значительно превышала таковую у детей (28 %). Преобладающим генотипом *H. pylori* в детской популяции является авирулентный генотип Vac s2m2 (60 %). Следует также отметить выявление у детей трех штаммов *H. pylori* с редким для России генотипом Vac s2m1 (табл.3).

Обсуждение

В России, в целом, общая эпидемиологическая картина инфицированности отсутствует. Серологические исследования были проведены лишь в некоторых регионах, что связано со сложностью их проведения и высокой стоимостью. При изучении инфицированности населения некоторых регионов Сибири и Дальнего Востока были получены следующие данные: в Новосибирске антитела к *H. pylori* обнаружены у 86 % взрослого населения, в Ханты-Мансийске — 77 %, в Туве — 83 %, в Якутии — 70 %, на Чукотке — 77 %, в Перми — 65 % [13]. В Москве инфицированность взрослого населения достигает экстремального значения — 88 % [14]. В Санкт-Петербурге в 2007–2009 гг. были инфицированы 63 % взрослого населения и 40 % детей [15]. В других регионах инфицированность детского населения еще выше: 48 % — в Перми, а в Омске — от 63 до 86 % [13]. У детей, аналогично взрослому населению, отмечаются региональные колебания показателей инфицированности бактерией: в Центральной Сибири у европеоидов — 71,6 %, в Эвенкии — 75,9 % у европеоидов и 86,3 % у эвенков [16], в Якутии — у 3,6 % дошкольников и у 73,2 % подростков, в Тыве — у 55,2 % школьников с синдромом диспепсии [16]. Следует отметить умеренные значения присутствия *H. pylori* в РО и АО и их близость к таковым в Санкт-Петербурге.

Наряду с показателями инфицированности важное значение имеет сочетание CagA и VacA генов у *H. pylori*. Ранее было показано, что в Санкт-Петербурге большинство штаммов *H. pylori* содержат ген cagA (81,63 %). При этом зафиксирована высокая частота субтипов vacAs1 (85,7 % против 83 % (РО) и 60 % (АО)), vacAs1m1 (57,14 %) [17], тогда как в РО — 44 % и 49 % (АО), который так-

же имеет высокую корреляцию с cagA. Субтип vacAs1m2 отмечен у 21 % штаммов (39 % — РО, 14 % — АО), а субтип vacAs2m2 — у 14 % (17 % — РО, 37 % — АО). Таким образом, структура генотипов *H. pylori* в Ростовской области сходна с таковой в Санкт-Петербурге с небольшой разницей в частоте субтипа vacAs1m2. В Казани ген cagA присутствует у 19 (32,8 %) из 58 взрослых пациентов и 13 (26,5 %) из 49 детей, различия статистически не значимы ($p=0,313$). Субтип vacAs1 был отмечен у 70,7 % взрослых. Частота субтипа vacAs2m2 среди взрослых пациентов Казани составила 24,6 % (14/58). Как наиболее частый отмечен субтип vacAs1m2 — 53,4 %. Сходные данные были получены в Казани и в 2004 г. [18]. Таким образом, принципиальные различия в сочетании генотипов *H. pylori* в различных регионах связаны с долей cagA + штаммов. Согласно данным литературы, генотип CagA+vacAs1 является наиболее вирулентным и может приводить к развитию лимфомы желудка.

Серологические данные, полученные в Санкт-Петербурге в 2007–2011 гг. продемонстрировали высокую долю CagA — 73 %, в среде детей и подростков, что значительно превышает таковую в РО (40 %) [19]. Основным признаком, отличающим популяцию *H. pylori* у детского и взрослого населения России, является более низкая доля CagA-позитивных штаммов у детского населения, исключением является высокое ее значение в Санкт-Петербурге (73 %). К региональным особенностям можно отнести более высокое содержание vacAs1-генотипа в Башкортостане и Владивостоке (65 % и 60 %), по сравнению с РО и Казанью (28 % и 37 %) и преобладающий авирулентный генотип vacAs2m2 (60 % и 43%) в РО и Казани. Структура популяции *H. pylori* у детского населения РО наиболее близка к таковой в Казани.

Заключение

Несмотря на территориальную близость и сходные климатические и социально-экономические условия, в Ростовской области циркулируют штаммы *H. pylori* с генотипами, имеющими более высокий потенциал ви-

рулентности, чем штаммы, выявленные в Астраханской области. Полученные данные согласуются с предположением о наличии региональных особенностей распространения штаммов хеликобактера.

Проведенное исследование позволило выявить более низкую инфицированность *H. pylori* детской популяции в Ростовской области по сравнению с взрослым населением и преобладание авирулентных генотипов *H. pylori* у детского населения по сравнению с другими регионами РФ. В последнее время были высказаны обоснованные предположения о связи ряда вирулентных факторов *H.*

pylori (в частности, генотипа *cagA+* *vacAs1*) с формированием клинического исхода болезни в детском возрасте от гастрита до язвенной болезни [20,21]. Следовательно, мониторинг структуры популяции *H. pylori* у детского населения регионов России необходим для прогнозирования клинического развития *H. pylori*-ассоциированных заболеваний.

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Rothenbacher D., Brenner H. Burden of *H. pylori* and diseases in developed countries; recent developments and future implications // *Microb. Infect.* – 2003. – Vol.8. – N 5. – P. 693–703.
2. Frenck R., Clemens J. *Helicobacter* in the developing world // *Microb. Infect.* – 2003. – Vol.8. – N 5. – P. 705–713. doi: 10.4103/1319-3767.54743
3. Жебрун А.Б. Инфекция *Helicobacter pylori*. – СПб: Феникс; 2006.
4. Malaty H., Paykov V., Bykova O. *Helicobacter pylori* and socioeconomic factors in Russia // *Helicobacter*. – 1996. – N 1. – P. 82–87.
5. Reshetnikov O., Haiva V., Granberg C. Seroprevalence of *Helicobacter pylori* in Siberia // *Helicobacter*. – 2001. – Vol.4. – N 6. – P. 331–336.
6. Safonova N., Zhebrun A., Noskov F. The role of helicobacteriosis in the gastro-enteropathology in Saint-Petersburg // *Helicobacter pylori and the new concepts in gastro-duodenal disease*. Charles University, Prague–Czechoslovakia. – 1992. – P.31. (In Russ.)
7. Наумова Л.А., Майков В.Г., Черняева О.Е. Динамика частоты выявления *H. pylori* у детей // *Гастроэнтерология Санкт-Петербурга*. – 2002. – N. 2-3. 0 – С. 87.
8. Решетников О.В., Курилович С.А. Распространенность хеликобактериоза в некоторых районах Сибири по данным серологических исследований // *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. – 2000. – N 3. – С. 32–34.
9. Березняк Е.А., Сорокин В.М., Карпова И.О., Ступина Н.А., Терентьев А.Н. Особенности генотипов штаммов *Helicobacter pylori*, циркулирующих в Ростовской области // *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. – 2013. – Т. 71. – № 4. – С.30–33.
10. Дудникова Э.В., Гилис Э.В., Зазьян А.В., Зазьян В.Г., Бухтоярова М.В., Бадьян А.С., Азиева Н.У. Влияние факторов патогенности *Helicobacter pylori* *cagA*, *vacA*, *dupA* на формирование атрофических изменений слизистой оболочки желудка при заболеваниях верхнего отдела желудочно-кишечного тракта у детей // *Медицинский вестник Юга России*. – 2016. – № 2. – С. 51–53. doi: 10.21886/2219-8075-2016-2-51-53
11. Cabir S. Detection of *Helicobacter pylori* in faeces by culture, PCR and enzyme immunoassay // *J.Med.Microbiol.* – 2001. – Vol. 50. – P. 1021–1029.
12. Chattopadhyay R.P., Ramamurthy T., Chowdhury A., Santra A., Dhali G. K. Multiplex PCR Assay for Rapid Detection and Genotyping of *Helicobacter pylori* Directly from Biopsy Specimens // *J.Clin.Microbiology*. – 2004. – Vol. 42. – No. 6. – P. 2821–2824. doi: 10.1128/JCM.42.6.2821-2824.2004
13. Абдулхаков Р.А. Распространенность *Helicobacter pylori* // *Казанский медицинский журнал*. – 2002. – Т. – № 5. – С. 365–367.

REFERENCES

1. Rothenbacher D., Brenner H. Burden of *H. pylori* and diseases in developed countries; recent developments and future implications. *Microb.Infect.* 2003;8(5):693-703.
2. Frenck R, Clemens J. *Helicobacter* in the developing world. *Microb.Infect.* 2003;8(5):705-713. doi: 10.4103/1319-3767.54743
3. Zhebrun AB. *Helicobacter pylori* infection. Saint-Petersburg: Phoenix;2006. (In Russ.)
4. Malaty H, Paykov V, Bykova O. *Helicobacter pylori* and socioeconomic factors in Russia. *Helicobacter*. 1996;1:82-87.
5. Reshetnikov O, Haiva V, Granberg C. Seroprevalence of *Helicobacter pylori* in Siberia. *Helicobacter*. 2001;4(6):331-336.
6. Safonova N, Zhebrun A, Noskov F. The role of helicobacteriosis in the gastro-enteropathology in Saint-Petersburg. *Helicobacter pylori and the new concepts in gastro-duodenal disease*. Charles University, Prague–Czechoslovakia. 1992.–P.31.
7. Naumova LA, Majkov VG, Chernjaeva OE. Dynamics of *H. pylori* detection frequency in children. *Gastrojenterologija Sankt-Peterburga*. 2002;2-3:87. (In Russ.)
8. Reshetnikov OV, Kurilovich SA. The prevalence of Helicobacteriosis in some regions of Siberia according to serological studies. *Zhurnal mikrobiologii, jepidemiologii i immunobiologii*. 2000;3:32-34. (In Russ.)
9. Bereznyak EA, Sorokin VM, Karpova IO, Stupina NA, Terentev AN. Features of genotypes of strains of *Helicobacter pylori* circulating in the Rostov Region. *Epidemiologiya i vakcinoprofilaktika*. 2013;71(4):30-33. (In Russ.)
10. Dudnikova EV, Gilis EV, Zaz'yan AV, Zaz'yan VG, Buh-toyarova MV, Badian AS, Azyeva NU. The influence of factors pathogenicity of *Helicobacter pylori* *cagA*, *vacA*, *dupA* on the development of atrophic changes in the mucous membrane of the stomach in diseases of the gastrointestinal tract in children. *Medicinskij vestnik yuga Rossii*. 2016;2:51-53. (In Russ.) doi: 10.21886/2219-8075-2016-2-51-53
11. Cabir S. Detection of *Helicobacter pylori* in faeces by culture, PCR and enzyme immunoassay. *J.Med.Microbiol.* 2001;50:1021-1029.
12. Chattopadhyay RP, Ramamurthy T, Chowdhury A, Santra A, Dhali GK. Multiplex PCR Assay for Rapid Detection and Genotyping of *Helicobacter pylori* Directly from Biopsy Specimens. *J.Clin.Microbiology*. 2004; 42(6):2821–2824. doi: 10.1128/JCM.42.6.2821-2824.2004.
13. Abdulhakov RA. Prevalence of *Helicobacter pylori*. *Kazanskij medicinskij zhurnal*. 2002; 5:365–367. (In Russ.)
14. German SV, Zykova IE, Modestova AV, Ermakov NV. Prevalence of *H. pylori* infection among the population of Moscow. *Rossiiskij zhurnal gastroenterologii, gepatologii, koloproktologii*. 2010;2:25–30. (In Russ.)
15. Svarval' AV, Ferman RS, Zhebrun AB. Prevalence of *Helicobacter pylori* infection among the population of the North-Western Federal District of the Russian Federation. *Zhurnal*

14. Герман С.В., Зыкова И.Е., Модестова А.В., Ермаков Н.В. Распространенность инфекции *H. pylori* среди населения Москвы // *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии*. – 2010. – № 2. – С. 25-30.
15. Сварваль А.В., Ферман Р.С., Жебрун А.Б. Распространенность инфекции *Helicobacter pylori* среди населения Северо-Западного федерального округа Российской Федерации // *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. – 2011. – № 4. – С. 84-88.
16. Вшивков В.А. Популяционная эпидемиология инфекции *Helicobacter pylori*. Состояние проблемы в Сибири // *Забайкальский медицинский вестник*. – 2014. – № 2. – С.126-133.
17. Жебрун А.Б., Сварваль А.В., Балабаш О.А., Ферман Р.С. Характеристика популяции *Helicobacter pylori* у пациентов с заболеваниями желудочно-кишечного тракта // *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. – 2013. – № 2. – С.90-96
18. Ахтереева А.Р., Давидюк Ю.Н., Файзуллина Р.А., Ивановская К.А., Сафин А.Г., Сафина Д.Д., Абдулхаков С.Р. Распространенность генотипов *Helicobacter pylori* у пациентов с гастродуоденальной патологией в Казани // *Казанский медицинский журнал*. – 2017. – Т. 98. – №5. – С.723-728. doi: 10.17750/KMJ2017-723
19. Сварваль А.В., Ферман Р.С., Жебрун А.Б. Изучение динамики превалентности инфекции, обусловленной *Helicobacter pylori*, среди различных возрастных групп населения Санкт-Петербурга в 2007-2011 гг. // *Инфекция и иммунитет*. – 2012. – Т. 2. – № 4. – С. 741-746.
20. Мишкина Т.В., Александрова В.А., Суворов А.Н. Влияние различных генотипов *H. pylori* на клинико-эндоскопические и морфологические проявления хронических гастродуоденальных заболеваний у детей и подростков // *Педиатрия*. – 2007. – Т. 86. – № 5. – С. 28-32.
21. Alarcon T, Martinez M, Urruzuno P. Prevalence of Cag A and Vac A antibodies in children with *Helicobacter pylori*-associated peptic ulcer compared to prevalence in pediatric patients with active and non-active chronic gastritis // *Clin. Diagn. Lab. Immunol.* – 2000. – Vol. 7. – No. 5. – P. 842-844. doi: 10.1128/CDLI.7.5.842-844.2000
- mikrobiologii, jepidemiologii i immunobiologii*. 2011; 4:84–88. (In Russ.)
16. Vshivkov VA. Population epidemiology of *Helicobacter pylori* infection. The state of the problem in Siberia. *Zabajkal'skij medicinskij vestnik*. 2014; 2:126–133. (In Russ.)
17. Zhebrun AB, Svarval' AV, Balabash OA, Ferman RS. Characteristics of the population of *Helicobacter pylori* in patients with diseases of the gastrointestinal tract. *Zhurnal mikrobiologii, jepidemiologii i immunobiologii*. 2013; 2:90–96. (In Russ.)
18. Ahtereeva AR, Davidyuk YUN, Fajzullina RA, Ivanovskaya KA, Safin AG, Safina DD, Abdulhakov SR. The prevalence of genotypes of *Helicobacter pylori* in patients with gastroduodenal pathology in Kazan. *Kazanskij medicinskij zhurnal*. 2017;98(5):723–728. doi: 10.17750/KMJ2017-723. (In Russ.)
19. Svarval' AV, Ferman RS, Zhebrun AB. A study of the dynamics of the prevalence of infection due to *Helicobacter pylori* among different age groups of the population of St. Petersburg in 2007–2011. *Infekciya i immunitet*. 2012;2(4):741–746. (In Russ.)
20. Mishkina TV, Aleksandrova VA, Suvorov AN. Influence of various *H. pylori* genotypes on clinical endoscopic and morphological manifestations of chronic gastroduodenal diseases in children and adolescents. *Pediatriya*. 2007;86(5):28-32. (In Russ.)
21. Alarcon T, Martinez M, Urruzuno P. Prevalence of Cag A and Vac A antibodies in children with *Helicobacter pylori*-associated peptic ulcer compared to prevalence in pediatric patients with active and non-active chronic gastritis. *Clin. Diagn. Lab. Immunol.* 2000;7(5):842–844.

Информация об авторах

Сорокин Владимир Михайлович, к.б.н., старший научный сотрудник, Ростовский-на-Дону противочумный институт, Ростов-на-Дону, Россия. ORCID: 0000-0002-1835-1496. E-mail: soroka53@mail.ru.

Писанов Руслан Вячеславович, к.б.н., заведующий лабораторией, Ростовский-на-Дону противочумный институт, Ростов-на-Дону, Россия.

Водопьянов Алексей Сергеевич, к.м.н., старший научный сотрудник, Ростовский-на-Дону противочумный институт, Ростов-на-Дону, Россия. ORCID:0000-0002-9056-3231.

Голубкина Елена Вадимовна, к.м.н., ассистент, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия.

Березняк Елена Александровна, к.б.н., старший научный сотрудник, Ростовский-на-Дону противочумный институт, Ростов-на-Дону, Россия.

Information about the authors

Vladimir M. Sorokin, PhD, Senior Researcher, Rostov-on-Don Anti-Plague Institute, Rostov-on-Don, Russia. ORCID: 0000-0002-1835-1496. E-mail: soroka53@mail.ru.

Ruslan V. Pisanov, PhD, Head of the Laboratory, Rostov-on-Don Anti-Plague Institute, Rostov-on-Don, Russia.

Alexey S. Vodopyanov, PhD, Senior Researcher, Rostov-on-Don Anti-Plague Institute, Rostov-on-Don, Russia. ORCID: 0000-0002-9056-3231.

Elena V. Golubkina, MD, Assistant, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia.

Elena A. Bereznyak, Ph.D., Senior Researcher, Rostov-on-Don Anti-Plague Institute, Rostov-on-Don, Russia.

Получено / Received: 20.07.2018

Принято к печати / Accepted: 20.09.2018