

DOI 10.33920/med-08-2006-02

УДК 614.44:614.47

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕНДЕНЦИИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И ВОПРОСЫ ВАКЦИНОПРОФИЛАКТИКИ РОТАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

А.Н. Каира^{1,2}, Е.Б. Файзулов¹, В.Ф. Лавров^{1,2}, О.А. Свитич¹, Т.В. Соломай^{1,3}, А.А. Никонова¹, О.А. Петруша¹

¹ФГБНУ НИИ вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова, г. Москва

²ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, г. Москва

³Межрегиональное управление № 1 ФМБА России, г. Москва

Резюме. Актуальность проблемы ротавирусной инфекции (РВИ) определена высокой заболеваемостью, осложнениями с формированием хронической патологии и возможностью летальных исходов. С целью анализа особенностей эпидемиологии ротавирусной инфекции на территории РФ проведен ретроспективный эпидемиологический анализ с использованием данных официальной статистики.

Установлена тенденция неуклонного увеличения заболеваемости ротавирусной инфекцией в Российской Федерации с 2001 по 2018 г. Установлены территории с наиболее высоким уровнем заболеваемости в РФ. Выявлены возрастные группы населения с высоким риском заражения ротавирусом (дети до 1 года и 1–2 лет), а также тенденции роста заболеваемости в возрастных группах 3–6, 15–17 лет, 18 лет и старше. Проводимые профилактические мероприятия не оказывают существенного влияния на снижение заболеваемости РВИ. Установлены циркулирующие штаммы на территории РФ.

Проведенный анализ показал высокую актуальность организации системы профилактики РВИ. Существующие в настоящее время ограничения в охвате прививками против ротавирусной инфекции населения России не позволяют эффективно контролировать эпидемический процесс этого заболевания, в связи с чем крайне необходимо рекомендовать включение в Национальный календарь профилактических прививок РФ вакцинацию против ротавирусной инфекции. Большинство циркулирующих на территории России антигенных G/P-вариантов ротавирусов полностью или частично соответствует составу вакцины «РотаТек», что позволяет прогнозировать высокую эффективность ее применения на всех территориях нашей страны.

Ключевые слова: ротавирусная инфекция (РВИ), эпидемиология, заболеваемость, эпидемическая обстановка, штаммы, генотипы, профилактические мероприятия, вакцинация.

EPIDEMIOLOGICAL TRENDS IN MORBIDITY AND ISSUES OF ROTAVIRUS VACCINE PREVENTION AT THE PRESENT STAGE

A.N. Kaira^{1,2}, E.B. Faizuloev¹, V.F. Lavrov^{1,2}, O.A. Svitich¹, T.V. Solomay^{1,3}, A.A. Nikonova¹, O.A. Petrusha¹

¹FSBSI «I. Mechnikov Research Institute of Vaccines and Sera», Moscow

²Russian medical Academy of continuous professional education of the Ministry of health of Russia, Moscow

³Inter-regional department № 1 of the FMBA of Russia, Moscow

Abstract. The urgency of the problem of rotavirus infection is determined by the high incidence, complications, with the formation of chronic pathology and the possibility of fatal outcomes.

The purpose of this work is to analyze the features of epidemiology of rotavirus infection in Russia. Materials and methods. A retrospective epidemiological analysis was carried out using official statistics. Results and discussion. The trend of a steady increase in incidence of rotavirus infection in Russia from 2001 to 2018 has been established. The territories with the highest incidence in Russia have been identified. Age groups with a high risk of rotavirus infection are children under 1 year and 1–2 year. The trends in the incidence of the disease in the age groups 3–6, 15–17, 18 years and older. Ongoing preventive measures do not have a significant impact on reducing the incidence of rotavirus infection. Circulating strains were established in territory of Russia.

Conclusions. The analysis showed the high relevance of organization of rotavirus infection prevention system. The current restrictions on the coverage of rotavirus vaccination in Russian population do not allow effective control of epidemic process of this disease. therefore, it is extremely necessary to recommend the inclusion of rotavirus vaccination in the national calendar of preventive vaccinations of Russia. Most of antigenic G/P variants of rotaviruses circulating in Russia fully or partially correspond to composition of the Rota Tech vaccine, which makes it possible to predict high efficiency of its use in all the territories of our country.

Keywords: rotavirus infection, epidemiology, morbidity, epidemic situation, strains, genotypes, preventive measures, vaccination.

For correspondence: Kaira Alla Nikolaevna, allakaira@inbox.ru

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Financing. The study had no sponsorship.

Information about the authors:

Kaira Alla N., <https://orcid.org/0000-0002-9378-6414>

Faizuloev Evgeny B., <https://orcid.org/0000-0001-7385-5083>

Lavrov Vyacheslav F., <https://orcid.org/0000-0001-7006-506X>

Svitich Oksana A., <https://orcid.org/0000-0003-1757-8389>

Solomay Tatyana V., <https://orcid.org/0000-0002-7040-7653>

Nikonova Alexandra Alexandrovna, <https://orcid.org/0000-0001-9610-0935>

Petrusha Olga Aleksandrovna, <https://orcid.org/0000-0002-5022-7962>

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

Ротавирусная инфекция (РВИ) относится к числу самых распространенных кишечных инфекций в мире и регистрируется на всех континентах земного шара.

По данным отечественных и зарубежных ученых, острыми гастроэнтеритами (ОГЭ) в мире ежегодно заболевают сотни миллионов человек, около 1 млн больных умирают, более половины из них составляют дети [1–3]. Смертность от РВИ наиболее характерна для развивающихся государств, ее уровень достигает почти 82 % всех смертельных случаев от РВИ на планете [4]. Естественно, что эти данные существенно занижены, так как учесть все случаи ротавирусных инфекций практически невозможно, особенно в развивающихся и слаборазвитых странах Северного и Южного полушарий из-за трудностей, связанных с этиологической диагностикой этих инфекций. В Российской Федерации уровень заболеваемости на той или иной территории также зависит исключительно

от диагностических возможностей лабораторного звена. Этой инфекцией болеют как взрослые, так и дети. Однако в большей степени от нее страдают дети младших возрастных групп. По данным ВОЗ, к 5 годам жизни этой инфекцией переболевает почти каждый ребенок, наиболее тяжелое течение наблюдается в группе детей от 6 до 24 месяцев жизни [4, 5]. В довакцинальный период по поводу тяжелых гастроэнтеритов ротавирусной этиологии в стационары ежегодно госпитализировались до 2 млн детей, а до 527 тыс. человек погибали от данной инфекции, из них 440 тыс. детей младше 5-летнего возраста [6–8]. В 2015 г. от ротавирусной инфекции во всем мире умерли примерно более 146 тыс. детей, что составляет около 5 % всех случаев детской смертности [9]. Общеизвестно, что перенесенные в детстве ОКИ являются одним из факторов формирования хронической патологии желудочно-кишечного тракта (в том числе синдрома раздраженной кишки), нарушения гармоничного раз-

вития ребенка, снижения иммунологической резистентности [10].

В РФ в структуре острых кишечных инфекций с установленными бактериальными и вирусными возбудителями ротавирусная инфекция занимает лидирующее первое место. По средним многолетним данным, доля заболеваний, вызванных ротавирусами, составляет около 50,0 %, бактериальными возбудителями — около 30,0 %, и на долю инфекций, вызываемых другими вирусами (преимущественно норовирусами), приходится около 20,0 %.

Ротавирусная инфекция наносит существенный вред здоровью населения всех стран, вне зависимости от уровня экономического развития, обуславливая прямые и непрямые экономические затраты, оценивающиеся сотнями миллиардов долларов в год [6, 11].

Ротавирусы человека и животных относятся к роду Rotavirus подсемейства Sedoreovirinae семейства Reoviridae. Род Rotavirus включает 9 видов (от Rotavirus A до Rotavirus I), которые разделяются по антигенным различиям структурного белка VP6 и нуклеотидной последовательности соответствующего гена. Подавляющее большинство патогенных для человека ротавирусов относятся к ротавирусам группы A (вид Rotavirus A). Ротавирусы группы A имеют широкий спектр хозяев из числа млекопитающих (человек, собаки, крупный рогатый скот, свиньи и др.) и подразделяются на генотипы на основе различий в генах поверхностных протективных белков VP7 (G) и VP4 (P). Всего известно более 27 G-типов и 37 P-типов ротавирусов, сочетания которых формируют G/P-генотипы [12–15]. Среди патогенных для человека ротавирусов наибольшее распространение во всём мире имеют штаммы с генотипами G1P [8], G2P [4], G3P [8], G4P [8], G9P [8] [16–18].

Ротавирусную инфекцию регистрируют в течение всего года, однако подъем заболеваемости происходит в основном в холодный период или дождливый период в зоне тропиков. Независимо от климатического пояса рост заболеваемости населения РВИ наблюдается в осенне-зимние и зимне-весенние месяцы. В Северном полушарии такими месяцами являются но-

ябрь — апрель, в южном — май — октябрь. Зимняя сезонность РВИ обусловлена действием различных факторов: природных, биологических и социальных. Сезонная активизация эпидемического процесса РВИ наблюдается на фоне понижения температуры (воздуха и воды) и влажности, что обуславливает увеличение выживаемости ротавируса на предметах окружающей обстановки и в воде и может способствовать реализации бытового и водного путей передачи возбудителя. Кроме того, увеличение скученности населения в зимние месяцы определяет реализацию в этот период воздушно-капельного пути передачи возбудителя [12, 19–22]. По данным Роспотребнадзора (государственный доклад «О санитарно-эпидемиологическом благополучии в 2018 г.», в 2018 г. отмечалась меньшая амплитуда типичного сезонного подъема заболеваемости (февраль — апрель), с более выраженным летне-осенним сезонным подъемом заболеваемости (август — сентябрь) в ряде субъектов Российской Федерации (Республика Крым, Краснодарский, Ставропольский края, Астраханская, Ростовская, Белгородская и Курская области).

Целью настоящей работы стало выявление актуальных эпидемиологических тенденций заболеваемости ротавирусной инфекцией на территории Российской Федерации

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для достижения поставленной цели методом ретроспективного эпидемиологического анализа была проанализирована заболеваемость ротавирусной инфекцией на территории Российской Федерации и отдельных ее субъектов. Использованы данные официальной статистической формы № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях». Статистическая обработка проводилась общепринятыми методами с использованием программы Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Динамика заболеваемости ротавирусным гастроэнтеритом в РФ за весь период наблюдения (2001–2018 гг.) характеризовалась неуклонной тенденцией к росту.

За 18-летний период наблюдения показатели выросли более чем в 6,7 раза. Особенно высокие показатели заболеваемости отмечаются в последние годы — 2014–2018 гг. (рис. 1). По официальным статистическим данным, в РФ уровни заболеваемости этой инфекцией на разных территориях значительно отличаются.

В последние три года наиболее высокая заболеваемость ротавирусной инфекцией регистрировалась в Дальневосточном, Сибирском и Северо-Западном федеральных округах, самая низкая — в Северо-Кавказском федеральном округе. Практически не регистрируется заболеваемость в Чеченской Республике. Так, в 2016 г. не было зарегистрировано ни одного случая заболевания, в 2017 и 2018 гг. регистрировались единичные случаи, показатель заболеваемости составил 0,07 на 100 тыс. населения. Невысокий уровень заболеваемости отмечался также в Карачаево-Черкессии (2016 г. — 0,43; 2017–1,93; 2018–1,93), Республике Ингушетия (2016 г. — 1,07; 2017 г. — 0,00; 2018 г. — 0,00), в Республике Калмыкия Южного федерального округа — (2016 г. — 10,73; 2017–35,22; 2018 г. — 15,91), Волгоградской области (2016 г. — 1,96; 2017 г. — 1,22; 2018 г. — 3,6). В РФ в 2016–2018 гг. наблюдалась тенденция

снижения заболеваемости острыми кишечными инфекциями неустановленной этиологии (ОКИНЭ) с показателя 364,8 до 348,4 на 100 тыс. населения, в то же время в Северо-Западном (Ненецкая Республика), Северо-Кавказском (Карачаево-Черкессии, Чеченской Республике), Уральском, Дальневосточном федеральных округах в эти же годы отмечалась высокая заболеваемость ОКИНЭ, а показатели превышали таковые по РФ, что косвенно свидетельствует о недостаточной расшифровке заболеваемости и качестве лабораторной диагностики на этих территориях.

Динамика заболеваемости ротавирусной инфекцией городских и сельских жителей повторяет тенденции общей заболеваемости всего населения РФ. Заболеваемость городских жителей на протяжении всего анализируемого периода превышала заболеваемость сельских в среднем в 2,3 раза.

При изучении заболеваемости РВИ по возрастам установлено, что в Российской Федерации самые высокие средние многолетние показатели (2011–2018 гг.) зарегистрированы в группе детей 1–2 лет, что превышает таковые в возрастных группах до года и 3–6 лет в 1,09 и 3,6 раза соответственно. Самые

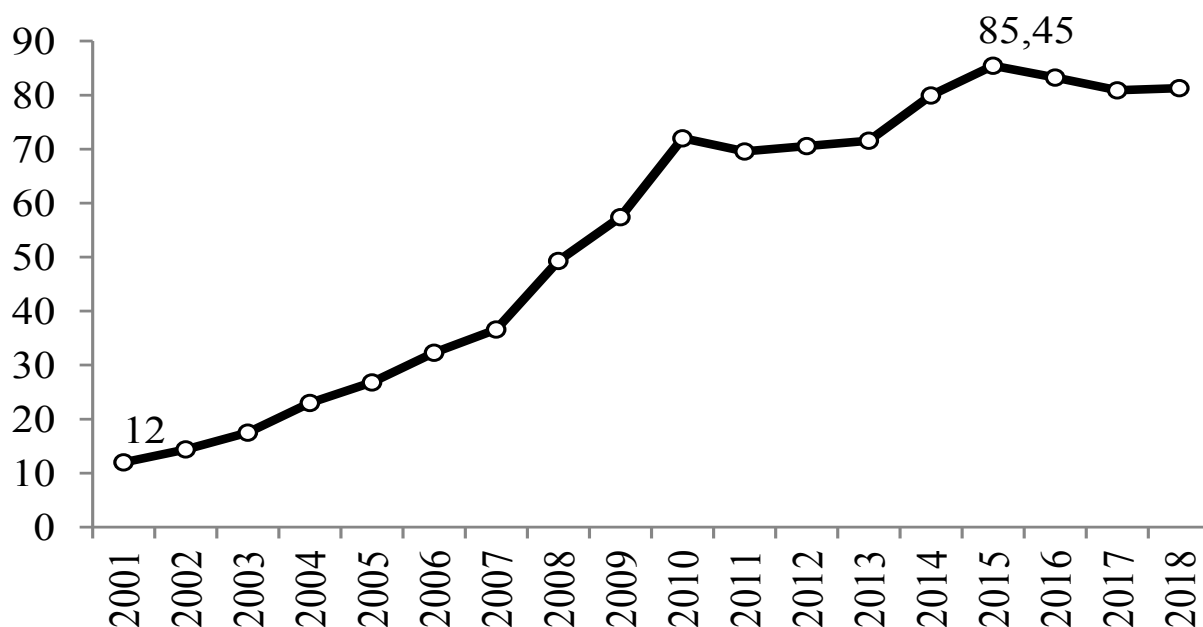


Рис. 1. Динамика заболеваемости ротавирусной инфекцией на территории РФ 2001–2018 гг. (на 100 тыс. населения)

низкие показатели установлены в группах лиц 18 лет и старше и 15–17 лет (табл. 1).

При изучении многолетней динамики заболеваемости РВИ по возрастам (табл. 1) выявлены тенденции к снижению показателей с 2011 по 2018 гг. в возрастных группах до 1 года и 1–2 года. Одновременно отмечен рост заболеваемости детей 3–6 лет, 15–17 лет и взрослых 18 лет и старше.

В Российской Федерации РВИ регистрируется как в виде единичных случаев, так и очагов, в том числе с множественными случаями заболеваний (вспышки). Только за последние два года (2017–2018 гг.) в РФ было зарегистрировано 237 вспышек РВИ с числом пострадавших 2427 человек. Несмотря на то что удельный вес вспышечной заболеваемости в общей заболеваемости РВИ невелик и в разные годы составляет 0,8–1,1 %, такие очаги представляют особое эпидемиологическое значение, поскольку регистрируются преимущественно среди воспитанников дошкольных образовательных учреждений и школ, а также в медицинских организациях. Кроме того, имеют место вспышки РВИ и среди населения отдельных территорий.

В 2017–2018 гг. в стране в детских дошкольных образовательных организациях зарегистрировано 190 вспышек с общим числом пострадавших 1420. За этот же период в медицинских организациях выявлено 6 вспышек с числом пострадавших 96, среди населения — 9 вспышек с числом пострадавших 494 человека.

По официальным статистическим данным Роспотребнадзора, в стране регистри-

руются единичные случаи летальных исходов от РВИ. За последние 5 лет всего было зарегистрировано 39 случаев, в том числе в возрасте до 17 лет — 34. Показатель летальности не превышал 0,01.

Наряду с иными мерами профилактики РВИ в последние годы всё большее значение приобретает вакцинация. В Российской Федерации вакцинация против ротавирусной инфекции была включена в Календарь профилактических прививок по эпидемиологическим показаниям в 2014 г. По данным официальной статистики, с 2014 по 2018 г. всего против РВИ было привито 127 873 человека. Динамика числа привитых по годам представлена на рис. 2. В ряде субъектов Российской Федерации иммунизация против РВИ проводится в рамках Регионального календаря профилактических прививок (г. Москва, Московская область, Свердловская область, Тюменская, Красноярский край, ХМАО и др.).

Проводимая сегодня в стране иммунизация охватывает небольшую часть территории страны, что не может в значительной мере повлиять на эпидемический процесс в масштабах страны и не позволяет провести корреляционный анализ с показателями заболеваемости ротавирусной инфекцией. В 2018 г. против РВИ привито 42 722 человека в 60 субъектах Российской Федерации, их них 63,5 % от общего количества привитых в г. Москве и 21 % (суммарно) — еще в 5 субъектах страны (г. Санкт-Петербург, Красноярский край, Московская, Сахалинская, Свердловская области).

Таблица 1

**Заболеваемость РВИ в РФ по возрастам в 2011–2018 гг.
(на 100 тыс. населения возрастной группы)**

Возраст	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Средний многолетний
до 1 года	1436,9	1344,1	1215,2	1180,07	1307,02	1184,2	1051,15	1003,8	1215,3
1–2 года	1253,8	1318,0	1321,4	1351,37	1442,09	1358,79	1301,41	1254,8	1325,2
3–6 лет	317,0	318,8	329,4	349,89	397,63	400,25	406,21	409,0	366,02
0–14 лет	414,4	416,8	414,8	428,24	472,78	448,4	426,68	410,71	377,25
15–17 лет	8,8	9,3	10,26	9,8	13,5	14,9	15,5	17,4	12,4
18 лет и старше	7,8	7,5	7,4	7,2	8,8	8,9	8,5	11,1	8,4

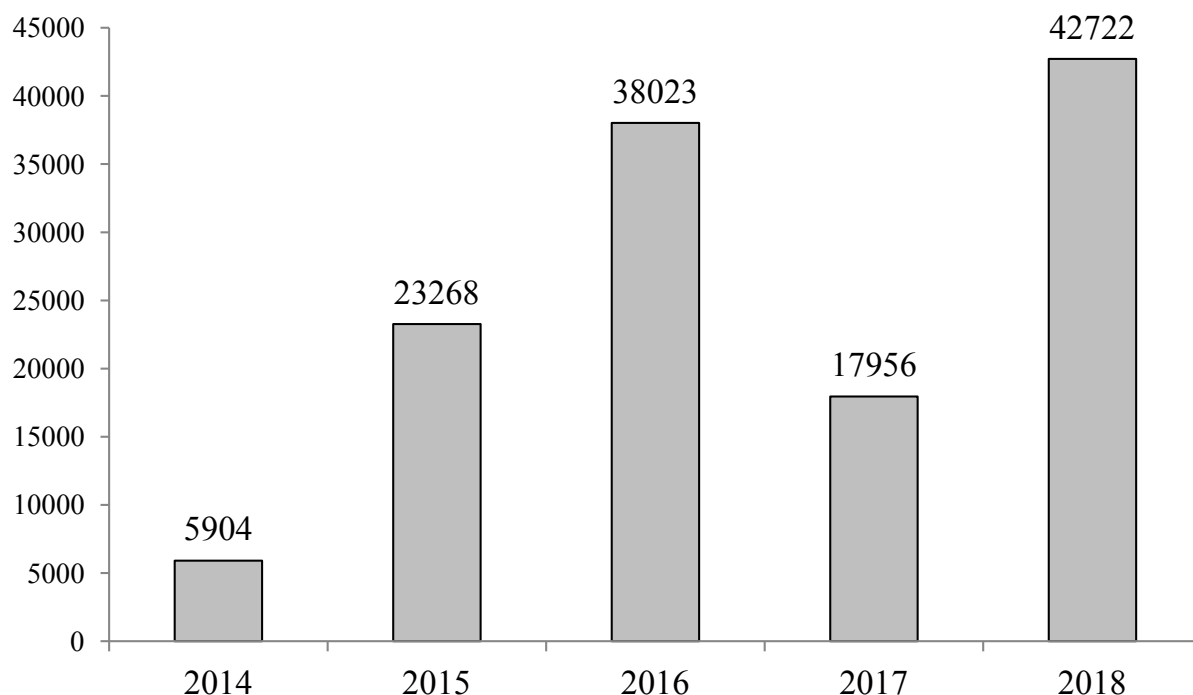


Рис. 2. Число привитых против РВИ в РФ в 2014–2018 гг. (абс. числа)

ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенный анализ позволил выявить не только общую тенденцию роста заболеваемости РВИ в Российской Федерации, а также территории и группы риска. Учитывая то, что наиболее высокие показатели заболеваемости были установлены в Дальневосточном, Сибирском и Северо-Западном федеральных округах, эти регионы можно отнести к территориям высокого риска по РВИ. В то же время нельзя недоучитывать погрешности регистрации случаев заболеваний. В этой связи следует уделить внимание территориям, где случаи РВИ не регистрируются или уровни заболеваемости крайне низкие (Северо-Кавказский федеральный округ), поскольку, по литературным данным, РВИ имеет повсеместное распространение [22, 23].

Более высокая заболеваемость городского населения объясняется наличием более тесных социальных связей и, соответственно, активным действием путей и факторов передачи возбудителя [12, 19–22].

По данным литературы, ротавирусы поражают население разных возрастных групп, однако преимущественно болеют дети в возрасте до 3 лет и пожилые люди старше 60 лет. На долю детей

в возрасте до 14 лет приходится более 90,0%. Практически каждый ребенок в мире в возрасте до 5 лет заболевает РВИ, а в странах с низким уровнем жизни до 80,0% заражений приходится на более ранний возраст — 6 до 9 месяцев [24]. Полученные в данном исследовании результаты позволяют считать группами риска заболеваемости РВИ детей в возрасте до 1 года и 1–2 лет, поскольку заболеваемость в этих возрастах была достоверно выше, чем в других группах ($t > 2$; $p \leq 0,05$), на протяжении всего периода наблюдения. Кроме того, было установлено увеличение роли более старших возрастных групп (3–6, 15–17 лет, 18 лет и старше) в эпидемическом процессе РВИ в связи с ростом показателей заболеваемости. Полученные результаты свидетельствуют о необходимом перераспределении акцентов в профилактических мероприятиях с учетом не только выявленных групп риска, но и тенденций в многолетней динамике заболеваемости по возрастам.

Проведенный анализ заболеваемости показал, что в коллективах, члены которых связаны между собой факторами передачи, характерными для РВИ, ежегодно регистрируются вспышки, основной вклад в которые вносят дети, посещающие до-

школьные образовательные учреждения, и школьники, а также лица, находящиеся на стационарном лечении. Поскольку причинами возникновения очагов РВИ, как правило, является недоброкачественная вода, грубые нарушения санитарно-эпидемиологического режима на этапах приготовления, реализации, хранения продуктов питания, несоблюдение элементарных правил личной гигиены [25, 26], усиление контроля как со стороны надзорных органов, так и внутреннего (производственного) контроля указанных организаций в этом направлении позволит снизить риск возникновения вспышечной заболеваемости.

Несмотря на достижения современной медицины, количество летальных исходов в последние годы при ротавирусной инфекции достигает 352–611 тыс. случаев, из которых более 80 % регистрируется в Индии, Пакистане, Эфиопии, странах Африки (район Сахары) и других странах с низким уровнем доходов населения, отсутствием санитарных условий, ограниченной доступностью и недостатками медицинского обслуживания [12, 22, 24].

Уровни смертности от РВИ в различных странах колеблются от 474 случаев на 100 тыс. (Афганистан) до менее 1 на 100 тыс. (63 страны), при этом в 4 странах (Афганистан, Бурунди, Сомали и Чад) показатель смертности превышает 300 случаев на 100 тыс. Социальный ущерб от ротавирусной инфекции несравнимо выше в развивающихся странах Южной Азии, Индии, Латинской Америки, где от 20 до 70 % госпитализаций связаны с этим этиологическим агентом. В то же время в развитых странах Европы, странах Южной Америки, Австралии летальность от ротавирусной инфекции в последние годы резко снизилась, что связывают с включением вакцинации против РВИ в национальные календари прививок [1, 2, 4, 12]. Результаты, полученные в данном исследовании, свидетельствуют о достаточно низких показателях летальности от РВИ в нашей стране, однако общая тенденция к росту заболеваемости в целом, в том числе среди городского и сельского населения, а также в отдельных возрастных группах, ежегодная регистрация вспышек РВИ свидетельству-

ют о необходимости введения дополнительных мер профилактики данной нозологии, включающих более широкое применение вакцин против РВИ.

По данным ВОЗ, роль неспецифической профилактики при РВИ важна, но более эффективной меры, чем вакцинация против данной инфекции, на настоящий момент не существует. В связи с этим в рекомендациях ВОЗ содержится положение о включении ротавирусной вакцины в национальные программы иммунизации стран мира. Критерием адекватной вакцинации является охват не менее 80 % целевой когорты населения при доле лиц с неполным курсом вакцинации не более 10 %. Достоверные популяционные эффекты проявляются при охвате иммунизацией против РВИ не менее 60 % [4, 20].

По данным организации The Rotavirus Organization of Technical Allies (ROTA) по состоянию на август 2018 г., ротавирусная вакцина включена в Национальный календарь прививок в 98 странах мира [27]. При этом высокий охват прививками уже достигнут в ряде стран Европейского союза, в частности в Финляндии, Бельгии, Австрии и др. В США вакцины были внедрены в 2006 г., а к 2010 г. было привито около 60 % детей в возрасте 19–35 мес., что определило достоверное снижение случаев госпитализаций с симптомами острого гастроэнтерита в группе от 5 до 24 лет [1, 2, 20, 25].

В последние годы в странах с высоким охватом иммунизацией против РВИ структура острых гастроэнтеритов (ОГЭ) вирусной этиологии резко изменилась. Так, к 2012 г. в США в структуре детей в возрасте до 5 лет, госпитализированных с ОГЭ, доля ротавирусной инфекции снизилась с 21,0 % до 2,9 % по сравнению с довакцинальным периодом (2002–2006), тогда как норовирусы стали наиболее распространенной причиной ОГЭ [28].

В настоящее время в мире зарегистрировано две вакцины — моновалентная Rotarix (GSK Bio) и пентавалентная «РотаТек» (Merck). В октябре 2012 г. пентавалентная вакцина «РотаТек» (Merck Sharp and Dohme, MSD) была зарегистрирована и в России. «РотаТек» содержит 5 ротавирусов-реассортантов на основе человеческих и бычьего штаммов. Четыре вакцинных штамма

несут на поверхности вириона белки VP7, относящиеся к генотипам G1, G2, G3, G4 человеческих ротавирусов и белок VP4 генотипа P [5] бычьего штамма; 5-й реассортант несет белок G6 от бычьего штамма и белок P [8] от человеческого [29].

Учитывая возможность циркуляции разных штаммов возбудителя, особую актуальность приобретает мониторинг за циркуляцией ротавирусов разных генотипов. Наиболее важные с медицинской точки зрения четыре типа ротавируса G и два типа P, впервые обнаруженные в 1980-е гг. (G1P [8], G2P [4], G3P [8] и G4P [8]), оста-

вались наиболее распространенными в 1990-е и 2000-е во многих странах умеренного пояса, включая Россию [14, 30, 31], табл. 2, рис. 3.

Длительное время считалось, что эффективность вакцинопрофилактики ротавирусной инфекции зависит от соответствия антигенных свойств вакцинных и диких штаммов. Согласно современным представлениям, ротавирусные вакцины обладают перекрестной протективной активностью в отношении даже полностью гетеротипичных штаммов [34]. Однако известен опыт стран, где после введения

Таблица 2

Структура генотипов РВИ группы А по годам

Годы	G1[P8]		G2P[4]		G3[P8]		G4[P8]		G9P[8]		Нетипируемые		Всего (n)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
2009–2010	10	18,9	1	1,9	4	7,5	29	54,7	1	1,9	8	15,1	53	100
2011–2012	6	20,7	0	0	3	10,3	15	51,7	0	0	5	17,2	29	100
2013–2014	15	15,3	7	7,1	5	5,1	43	43,9	13	13,3	15	15,3	98	100
2015–2016	0	0	0	0	0	0	10	40,0	11	44,0	4	16,0	25	100

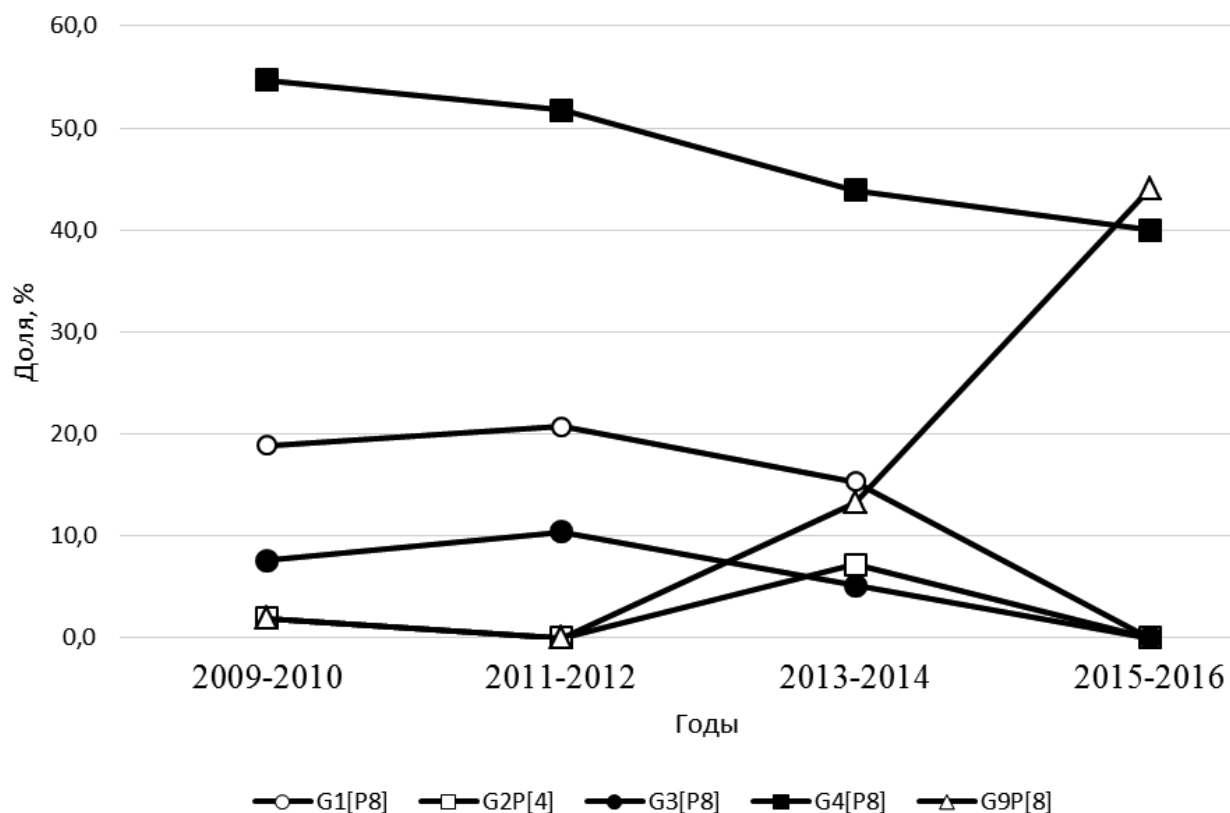


Рис. 3. Динамика изменения структуры генотипов РВИ группы А по годам

вакцинации и снижения заболеваемости были выявлены признаки смены циркулирующего генотипа ротавируса. Например, в Бангладеш в 2011–2012 гг. было отмечено нарастание доли ротавируса генотипа G9P [4] — полностью гетеротипичного по отношению к применяемым вакцинам [32]. В Бельгии на фоне массового применения вакцины «Ротарикс» значительно увеличилась доля гетеротипичного G2P [4] [29]. Несмотря на то что убедительные доказательства влияния вакцинопрофилактики на состав циркулирующих штаммов ротавирусов отсутствуют, нельзя полностью исключать, что вакцинация может избирательно влиять на вирусные популяции, приводя к изменениям в распределении циркулирующих штаммов и их ускользанию от иммунного ответа.

В Российской Федерации мониторинг циркуляции различных генотипов ротавируса показал, что в период с 2005 по 2014 г. заболеваемость РВИ в основном была обусловлена штаммами ротавирусов с генотипами G4P [8] и G1P [8], также часто выявлялись штаммы G3P [8], G2P [4] и G9P [8] [13–15, 33, 34]. При этом постоянно происходит сезонная и региональная смена доминирующих серотипов. Так, в Оренбургской области генотип G9P [8] занимал лидирующую позицию в сезон 2016–2017 гг. с достоверным отличием от генотипов G4P [8], G2P [4], переместив на вторую позицию генотип G4P [8]. В Нижнем Новгороде в 2015–2018 гг. также доминировал генотип G9P [8], причем в 2018 г. второе место занимал G2P [4] (29,1 %) [30, 33].

Результаты проведения иммунизации против РВИ на различных территориях РФ показали ее высокую эффективность: снизилось число госпитализаций по поводу острых кишечных инфекций (ОКИ), уменьшилось количество обращений за неотложной медицинской помощью по поводу ОКИ [20, 35].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование позволило выявить актуальные эпидемиологические тенденции в заболеваемости ротавирусной инфекцией на территории Российской Федерации, заключающиеся в росте суммарной заболеваемости, превалировании заболеваемости городского населения над таковой сельского, выявлении территорий (Дальневосточный, Сибирский и Северо-Западный федеральные округа) и возрастных групп риска (дети до 1 года и 1–2 лет), а также тенденций роста заболеваемости в возрастных группах 3–6, 15–17, 18 лет и старше.

Существующий охват прививками против ротавирусной инфекции в Российской Федерации не позволяет эффективно контролировать эпидемический процесс, в связи с чем целесообразно расширение показаний к проведению иммунизации с учетом выявленных эпидемиологических особенностей.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кудрявцев В. В., Миндлина А. Я., Герасимов А. Н., Груничева Т. П. и др. Распространенность и основные проявления заболеваемости ротавирусной инфекцией в регионах мира. Педиатрическая фармакология. 2013; 4 (10): 38–44.
2. Кудрявцев В. В., Миндлина А. Я., Герасимов А. Н., Бабура Е. А., Каира А. Н., Аксенов Л. А., Брико Н. И. Особенности развития эпидемического процесса ротавирусной инфекции. Санитарный врач. 2013; 12: 36–42.
3. Беляев А. Л. Гастроэнтерит ротавирусной этиологии. Медицинская сестра. 2007; 4: 16–19.
4. Вакцинопрофилактика ротавирусной инфекции у детей: Федеральные клин. рекомендации. Минздрав России, Союз педиатров России. М.: Педиатр, 2017, с. 1–27.
5. Рычкова О. А. и др. Профилактика ротавирусной инфекции: путь расширения региональной программы вакцинации Тюменской области. Фарматека, 2016; 11: 7–12.
6. Бондарев В. П., Шевцов В. А., Индикова И. Н., Евреинова Е. Э., Горенков Д. В. Эпидемиология ротавирусной инфекции и тактика вакцинопрофилактики. БИОпрепараты. Профилактика, диагностика, лечение. 2019; 2 (19): 81–88.

7. Fischer TK, Viboud C., Parashar U. et al. Hospitalizations and deaths from diarrhea and rotavirus among children <5 years of age in the United States, 1993–2003. *J Infect Dis.* 2007; 195 (8): 1117–1125.
8. Fischer TK, Nielsen NM, Wohlfahrt J. et al. Incidence and cost of rotavirus hospitalizations in Denmark. *Emerg Infect Dis.* 2007; 13 (6): 855–859.
9. Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet.* 2016; 388 (10053): 1459–1544. doi: 10.1016/S0140–6736 (16) 31012–1.
10. Горелов А.В., Усенко Д.В. Ротавирусная инфекция у детей. *Вопросы современной педиатрии.* 2008; 7 (6): 7–84.
11. Рудакова А.В., Харит С.М., Усков А.Н., Лобзин Ю.В. Оценка предотвращенных затрат на терапию ротавирусной инфекции при вакцинации 5-валентной вакциной в Российской Федерации. *Журнал инфектологии.* 2014; 6 (2): 71–75.
12. Сергеевнин В.И., Коновалова К.С. Глобальная зимняя сезонность ротавирусной инфекции и ее причины. *Санитарный врач.* 2019; 2: 16–21
13. Смирнова С.С., Голубкова А.А., Колтунов С.В. Опыт вакцинации против ротавирусного гастроэнтерита в Свердловской области *Эпидемиология и вакцинопрофилактика.* 2018; 17 (3): 68–73. DOI: 10.31631/2073-3046-2018-17-3-68-73.
14. Подколзин А.Т., Фенске Е.Б., Абрамычева Н.Ю. и др. Сезонность и возрастная структура заболеваемости острыми кишечными инфекциями на территории РФ. *Терапевтический архив.* 2007; 79 (11): 10–16.
15. Desselberger U. Rotaviruses. *Virus Res.* 2014 Sep 22; 190: 75–96.
16. Cohen A. L. Update on WHO Global Rotavirus Surveillance Network and rotavirus surveillance guidelines. WHO, Geneva, Switzerland | 2–3 October 2017.
17. Patton JT. Rotavirus diversity and evolution in the post-vaccine world. *Discov Med.* 2012; 13 (68): 85–97.
18. Kiseleva V, Faizuloev E, Meskina E, Marova A, Oksanich A, Samartseva T, Bakhtoyarov G, Bochkareva N, Filatov N, Linok A, Ammour Y, Zverev V. Molecular-Genetic Characterization of Human Rotavirus A Strains Circulating in Moscow, Russia (2009–2014). *ViroSin.* 2018 Jul 30.
19. Соломай Т.В., Каира А.Н. Эпидемиологические особенности водных вспышек инфекций с фекально-оральным механизмом передачи. *Санитарный врач.* 2014; 11: 31–37.
20. Leshem E, Tate JE, Steiner CA, Curns AT, Lopman BA, Parashar UD. Acute gastroenteritis hospitalizations among US children following implementation of the rotavirus vaccine. *JAMA.* 2015; 313 (22): 2282–4.
21. Жираковская Е.В. [и др.] Генетическое разнообразие изолятов ротавирусов группы А, выявленных в Западной Сибири в 2007–2011 гг. *Молекулярная генетика, микробиология и вирусология.* 2012; 4: 33–41.
22. Sashina TA, Morozova OV, Epifanova NV, Novikova NA. Identification of rotavirus I- and E-genotypes by multiplex PCR method. *VoprVirusol.* 2019; 64 (3): 140–144.
23. Зайцева Е.В., Ольнева Т.А., Кулешов К.В., Кондратьева Л.М., Шихина Т.М., с соавт. Результаты мониторинга антигенных типов ротавирусов группы А на территории Российской Федерации в период 2011–2015 гг. *Клиническая лабораторная диагностика.* 2016; 7 (61): 445–448.
24. Doro R, Laszlo B, Martella V, Leshem E, Gentsch J, Parashar U, et al. Review of global rotavirus strain prevalence data from six years post vaccine licensure surveillance: is there evidence of strain selection from vaccine pressure? *Infect Genet Evol.* 2014; 28: 446–61.
25. Leshem E, Lopman B, Glass R, Gentsch J, Banyai K, Parashar U, et al. Distribution of rotavirus strains and strain-specific effectiveness of the rotavirus vaccine after its introduction: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis.* 2014; 14 (9): 847–56.
26. Velasquez DE, Parashar UD, Jiang B. Strain diversity plays no major role in the varying efficacy of rotavirus vaccines: an overview. *Infect Genet Evol* 2014; 28: 561–571.
27. Afrad MH, Rahman MZ, Matthijnsens J, Das SK, Faruque AS, Azim T, et al. High incidence of reassortant G9P [4] rotavirus strain in Bangladesh: fully heterotypic from vaccine strains. *J Clin Virol.* 2013; 58 (4): 755–756.
28. Pitzer VE, Bilcke J, Heylen E, Crawford FW, Callens M, De Smet F, et al. Did Large-Scale Vaccination Drive Changes in the Circulating Rotavirus Population in Belgium? *Sci Rep.* 2015; 5: 18585.
29. Акимкин В.Г., Горелов А.В., Подколзин А.Т., Денисюк Н.Б. Эпидемиологический и молекулярно-генетический мониторинг ротавирусной инфекции в Оренбургском регионе в предвакцинальный период. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии.* 2019; 2: 30–36.

30. Sashina TA, Morozova OV, Epifanova NV, Novikova NA. Predominance of new G9P [8] rotaviruses closely related to Turkish strains in Nizhny Novgorod. *ArchVirol.* 2017; 162: 2387–2392.
31. Денисюк Н.Б. Генетическая характеристика ротавирусов группы А, циркулирующих в Оренбургском регионе в сезон 2016–2017 гг. *Детские инфекции.* 2017; 16 (4): 42–45.
32. Смирнова С.С., Голубкова А.А., С.В. Колтунов. Опыт вакцинации против ротавирусного гастроэнтерита в Свердловской области. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика.* 2018; 17 (3): 68–73. DOI: 10.31631/2073-3046-2018-17-3-68-73.
33. Привалова М.А., Пузырева Л.В., Бардина Н.В., Силаева В.В., Мусин М.А. Ротавирусная инфекция в структуре заболеваемости острыми кишечными инфекциями в Омской области. *Санитарный врач.* 2019; 1: 17–21.
34. Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet.* 2016; 388 (10053): 1459–544.
35. Каира А.Н., Соломай Т.В. О вспышке ротавирусной инфекции в многопрофильном стационаре. *Санитарный врач.* 2013; 8: 35–38.

REFERENCES

1. Kudrjavcev V.V., Mindlina A.Ja., Gerasimov A.N., Grunicheva T.P. idr. Prevalence and main manifestations of rotavirus infection in regions of the world. *Pediatricheskaja farmakologija.* 2013; 4 (10): 38–44. (in Russian)
2. Kudrjavcev V.V., Mindlina A.Ja., Gerasimov A.N., Babura E.A., Kaira A.N., Aksenov L.A., Briko N.I. Features of the development of the epidemic process of rotavirus infection. *Sanitarnyj vrach.* 2013; 12: 36–42 (in Russian)
3. Beljaev A.L. Gastroenteritis of rotavirus etiology. *Medicinskaja sestra.* 2007; 4: 16–19. (in Russian)
4. Vaccine prophylaxis of rotavirus infection in children: Federal guidelines. Ministry of Health of Russia, Union of Pediatricians of Russia. M.: Pediatrician. 2017: 1–27. (in Russian)
5. Rychkova O.A., et al. Prevention of rotavirus infection: the way to expand the regional vaccination program in the Tyumen region. *Farmateca.* 2016; 11: 7–12. (in Russian)
6. Bondarev V.P., Shevcov V.A., Indikova I.N., Evreinova E.Je., Gorenkov D.V. Epidemiology of rotavirus infection and vaccination tactics. *BIopreparaty. Profilaktika, diagnostika, lechenie.* 2019; 2 (19): 81–88. (in Russian)
7. Fischer TK, Viboud C., Parashar U. et al. Hospitalizations and deaths from diarrhea and rotavirus among children <5 years of age in the United States, 1993–2003. *J Infect Dis.* 2007; 195 (8): 1117–1125.
8. Fischer TK, Nielsen NM, Wohlfahrt J. et al. Incidence and cost of rotavirus hospitalizations in Denmark. *Emerg Infect Dis.* 2007; 13 (6): 855–859.
9. Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet.* 2016; 388 (10053): 1459–1544. doi: 10.1016/S0140–6736 (16) 31012–1.
10. Gorelov A.V., Usenko D.V. Rotavirus infection in children. *Voprosy sovremennoj pediatrii.* 2008; 7 (6): 7–84. (in Russian)
11. Rudakova A.V., Harit S.M., Uskov A.N., Lobzin Ju.V. Estimation of the prevented costs of rotavirus infection therapy during 5-valent vaccine vaccination in the Russian Federation. *Zhurnal in fektologii.* 2014; 6 (2): 71–75. (in Russian)
12. Sergevnin V.I., Konovalova K.S. Global winter seasonality of rotavirus infection and its causes. *Sanitarnyj vrach.* 2019; 2: 16–21. (in Russian)
13. Smirnova S.S., Golubkova A.A., Koltunov S.V. Experience of vaccination against rotavirus gastroenteritis in the Sverdlovsk region. *Jepidemiologija i vakcinoprofilaktika.* 2018; 17 (3): 68–73. DOI: 10.31631/2073-3046-2018-17-3-68-73. (in Russian)
14. Podkolzin A.T., Fenske E.B., Abramysheva N.Ju. i dr. Сезонность и возрастная структура заболеваемости острыми кишечными инфекциями на территории РФ. *Terapevticheskij arhiv.* 2007; 79 (11): 10–16. (in Russian)
15. Desselberger U. Rotaviruses. *Virus Res.* 2014 Sep 22; 190: 75–96.
16. Cohen A.L. Update on WHO Global Rotavirus Surveillance Network and rotavirus surveillance guidelines. WHO, Geneva, Switzerland | 2–3 October 2017.

17. Patton JT. Rotavirus diversity and evolution in the post-vaccine world. *DiscovMed*. 2012; 13 (68): 85–97.
18. Kiseleva V, Faizuloev E, Meskina E, Marova A, Oksanich A, Samartseva T, Bakhtoyarov G, Bochkareva N, Filatov N, Linok A, Ammour Y, Zverev V. Molecular-Genetic Characterization of Human Rotavirus A Strains Circulating in Moscow, Russia (2009–2014). *ViroSin*. 2018 Jul 30.
19. Solomay T.V., Kaira A.N. Epidemiological features of water outbreaks of infections with fecal-oral transmission mechanism. *Sanitarnyj vrach*. 2014; 11: 31–37. (in Russian)
20. Leshem E, Tate JE, Steiner CA, Curns AT, Lopman BA, Parashar UD. Acute gastroenteritis hospitalizations among US children following implementation of the rotavirus vaccine. *JAMA*. 2015; 313 (22): 2282–4.
21. Zhirakovskaja E.V. [i dr.] Genetic diversity of group a rotavirus isolates detected in Western Siberia in 2007–2011. *Molekuljarnaja genetika, mikrobiologija i virusologija*. 2012; 4: 33–41. (in Russian)
22. Sashina TA, Morozova OV, Epifanova NV, Novikova NA. Identification of rotavirus I- and E-genotypes by multiplex PCR method. *VoprVirusol*. 2019; 64 (3): 140–144.
23. Zajceva E.V., Ol'neva T. A., Kuleshov K.V., Kondrat'eva L. M., Shihina T.M., s soavt. Results of monitoring of antigenic types of group a rotaviruses on the territory of the Russian Federation in the period 2011–2015. *Klinicheskaja laboratornaja diagnostika*. 2016; 7 (61): 445–448. (in Russian)
24. Doro R, Laszlo B, Martella V, Leshem E, Gentsch J, Parashar U, et al. Review of global rotavirus strain prevalence data from six years post vaccine licensure surveillance: is there evidence of strain selection from vaccine pressure? *Infect Genet Evol*. 2014; 28: 446–61.
25. Leshem E, Lopman B, Glass R, Gentsch J, Banyai K, Parashar U, et al. Distribution of rotavirus strains and strain-specific effectiveness of the rotavirus vaccine after its introduction: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis*. 2014; 14 (9): 847–56.
26. Velasquez DE, Parashar UD, Jiang B. Strain diversity plays no major role in the varying efficacy of rotavirus vaccines: an overview. *Infect Genet Evol*. 2014; 28: 561–571.
27. Afrad MH, Rahman MZ, Matthijnsens J, Das SK, Faruque AS, Azim T, et al. High incidence of reassortant G9P [4] rotavirus strain in Bangladesh: fully heterotypic from vaccine strains. *J Clin Virol*. 2013; 58 (4): 755–756.
28. Pitzer VE, Bilcke J, Heylen E, Crawford FW, Callens M, De Smet F, et al. Did Large-Scale Vaccination Drive Changes in the Circulating Rotavirus Population in Belgium? *Sci Rep*. 2015; 5: 18585.
29. Akimkin V.G., Gorelov A.V., Podkolzin A.T., Denisjuk N.B. Epidemiological and molecular genetic monitoring of rotavirus infection in the Orenburg region during the pre-vaccination period. *Zhurnal mikrobiologii, jepidemiologii i immunobiologii*. 2019; 2: 30–36. (in Russian)
30. Sashina TA, Morozova OV, Epifanova NV, Novikova NA. 2017. Predominance of new G9P [8] rotaviruses closely related to Turkish strains in Nizhny Novgorod. *ArchVirol*, 162: 2387–2392.
31. Denisjuk N.B. Genetic characteristics of group a rotaviruses circulating in the Orenburg region during the 2016–2017 season. *Detskieinfekcii*. 2017; 16 (4): 42–45. (in Russian)
32. Smirnova S.S., Golubkova A. A., Koltunov S.V. Experience of vaccination against rotavirus gastroenteritis in the Sverdlovsk region. *Jepidemiologija i Vakcinoproflaktika*. 2018; 17 (3): 68–73. DOI: 10.31631/2073-3046-2018-17-3-68-73. (in Russian)
33. Privalova M. A., Puzyreva L.V., Bardina N.V., Silaeva V.V., Musin M. A. Rotavirus infection in the structure of incidence of acute intestinal infections in the Omsk region. *Sanitarnyj vrach*. 2019; 1: 17–21. (in Russian)
34. Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*. 2016; 388 (10053): 1459–544.
35. Kaira A.N., Solomay T.V. An outbreak of rotavirus infection in a multi-specialty hospital. *Sanitarnyj vrach*. 2013; 8: 35–38 (in Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Каира Алла Николаевна — д-р мед. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории диагностики вирусных инфекций, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова», профессор кафедры эпидемиологии Российской медицинской академии непрерывного последипломного образования; E-mail: allakaira@inbox.ru

Файзулов Евгений Бахтиерович — канд. биол. наук, зам. директора по научной работе, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова», г. Москва; E-mail: faizuloev@mail.ru

Лавров Вячеслав Федорович — д-р мед. наук, профессор, заведующий лабораторией диагностики вирусных инфекций, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И. И. Мечникова», профессор кафедры эпидемиологии Российской медицинской академии непрерывного последипломного образования; E-mail: v.f.lavrov@inbox.ru

Свитич Оксана Анатольевна — д-р мед. наук, член-корр. РАН, директор, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И. И. Мечникова»; E-mail: mech.inst@mail.ru

Соломай Татьяна Валерьевна — канд. мед. наук, заместитель руководителя, Межрегиональное управление № 1 ФМБА России; старший научный сотрудник, лаборатория эпидемиологического анализа и мониторинга инфекционных заболеваний, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И. И. Мечникова»; E-mail: solomay@rambler.ru

Никонова Александра Александровна — канд. биол. наук, зав. лабораторией молекулярной биотехнологии, ФГБНУ НИИВС им. И. И. Мечникова. aa.nikonova@nrcii.ru

Петруша Ольга Александровна — мл. науч. сотрудник лаборатории молекулярной вирусологии, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И. И. Мечникова»; E-mail: petrusha.olga@gmail.com

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Kaira Alla Nikolaevna — doctor of medical Sciences, leading researcher of the laboratory for diagnostics of viral infections, I. I. Mechnikov Research Institute of vaccines and serums, Professor of the Department of epidemiology of the Russian medical Academy of continuing postgraduate education; E-mail: allakaira@inbox.ru

Faizulaev Eugene Bahtiyorovich — candidate. Biol. Sciences, Deputy Director of research, I. I. Mechnikov research Institute of vaccines and serums, Moscow; E-mail: faizuloev@mail.ru

Lavrov Vyacheslav Fedorovich — doctor of medical Sciences, Professor, head of the laboratory for diagnostics of viral infections, I. I. Mechnikov Research Institute of vaccines and serums, Professor of the Department of epidemiology of the Russian medical Academy of continuing postgraduate education; E-mail: v.f.lavrov@inbox.ru

Svitich Oksana Anatolyevna — doctor of medical Sciences, corresponding member of the Russian Academy of Sciences, Director, I. I. Mechnikov research Institute of vaccines and serums; E-mail: mech.inst@mail.ru

Solomay Tatyana Valeryvna — candidate of medical Sciences, Deputy head, Interregional Department No. 1 of the FMBA of Russia; senior researcher, laboratory of epidemiological analysis and monitoring of infectious diseases, I. I. Mechnikov research Institute of vaccines and serums; E-mail: solomay@rambler.ru

Nikonova Alexandra Alexandrovna — Cand. Biol. Sciences, head. laboratory of molecular biotechnology, I. I. Mechnikov national RESEARCH University. aa.nikonova@nrcii.ru

Petrusha Olga Alexandrovna — research associate of the laboratory of molecular Virology, I. I. Mechnikov research Institute of vaccines and serums; E-mail: petrusha.olga@gmail.com

ПОДРОБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПОДПИСКЕ:

Тел.: (495) 274-2222 (многоканальный)

E-mail: podpiska@panor.ru