

ISSN 2225-6016

ВЕСТНИК

*Смоленской государственной
медицинской академии*

Том 17, №4

2018



ОБЗОРЫ

УДК 616-036.22; 616.98; 616.34-008.3144

ИЗМЕНЕНИЕ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОТАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ С ВНЕДРЕНИЕМ РОТАВИРУСНОЙ ВАКЦИНЫ В МИРЕ И В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН

© Назурдинов А.Б.^{1,2}, Азизов З.А.¹, Турсунов Р.А.³, Мирзоев А.С.⁴

¹Республиканский центр иммунопрофилактики, Республика Таджикистан, 734025, Душанбе, ул. Шероз, 8

²Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино, Республика Таджикистан, 734025, Душанбе, пр. Рудаки, 139

³НИИ профилактической медицины Таджикистана, Республика Таджикистан, 734025, Душанбе, ул. Шевченко, 61

⁴Институт последилового образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан, Республика Таджикистан, 734025, Душанбе, пр. И. Сомони, 59

Резюме

Цель. Анализ научной литературы по проблеме ротавирусной инфекции у детей в свете внедрения ротавирусной вакцины.

Методика. Обзор современных исследований по изучению эпидемиологии и профилактики ротавирусной инфекции.

Результаты. Внедрение ротавирусной вакцины в Национальную программу иммунизации более 90 стран мира, и в частности в Республике Таджикистан, по сравнению с довакцинальным периодом, показало свою эффективность и привело к позитивному изменению эпидемиологической ситуации и существенному снижению числа госпитализированных с лабораторно-подтвержденными случаями ротавирусной инфекции, частоты и тяжести заболевания, а также показателей смертности в общей структуре острых кишечных инфекций.

Заключение. В настоящее время, основным и самым эффективным методом профилактики ротавирусной инфекции среди детей до 5 лет является использование ротавирусной вакцины.

Ключевые слова: острые кишечные инфекции, ротавирусная инфекция, ротавирусный гастроэнтерит, вакцинация, моновалентная ротавирусная вакцина Rotarix, пентавалентная ротавирусная вакцина RotaTeq

CHANGE OF EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ROTAVIRUS INFECTION WITH INTRODUCTION OF ROTAVIRUS VACCINE IN THE WORLD AND IN THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

Nazurdinov A.B.^{1,2}, Azizov Z.A.¹, Tursunov R.A.³, Mirzoev A.C.⁴

¹Republican Center of Immunoprophylaxis, 8, Sheroz St., 734025, Dushanbe, Republic of Tajikistan

²Avicenna Tajik State Medical University, 139, Rudaki Av., 734025, Dushanbe, Republic of Tajikistan

³Scientific Research Institute of Preventive Medicine of Tajikistan, 61, Shevchenko St., 734025, Dushanbe, Republic of Tajikistan

⁴Institute of Postgraduate Education in the Healthcare of the Republic of Tajikistan, 159, I. Somoni Av., 734025, Dushanbe, Republic of Tajikistan

Abstract

Objective. To analyse scientific literature on the issue of rotavirus infection in children in the light of the introduction of rotavirus vaccine.

Methods. Review of modern research on the study of epidemiology and prevention of rotavirus infection.

Results. The introduction of the rotavirus vaccine into the National Immunization Program in more than 90 countries of the world, and in particular in the Republic of Tajikistan, compared with the pre-vaccination period, showed its effectiveness and led to a positive change in the epidemiological situation and a significant reduction in the number of rotavirus infection laboratory-confirmed hospitalizations, frequency and severity of the disease, as well as mortality in the overall structure of acute intestinal infections.

Conclusions. Currently, the main and most effective method of preventing rotavirus infection among children under 5 years of age is the use of rotavirus vaccine.

Keywords: acute intestinal infections, rotavirus infection, rotavirus gastroenteritis, vaccination, monovalent rotavirus vaccine Rotarix, pentavalent rotavirus vaccine RotaTeq

Введение

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), ротавирусная инфекция по числу поражаемых лиц и смертности уступает лишь респираторным инфекциям, поэтому она относится к проблемам глобального здравоохранения [3, 16]. До появления вакцины против ротавируса, ежегодно в мире регистрировались до 300 млн. диарейных заболеваний, почти 19 млн. приходилось на ротавирусную инфекцию, из них у 2,5 млн. больных – с летальным исходом [8]. Около 62% от всех случаев гастроэнтерита у детей в экономически развитых странах приходилось на ротавирусы [9]. В России 17% всех острых кишечных инфекций обусловлено ротавирусной инфекцией. Показатель заболеваемости детей в возрасте до 14 лет достигает 200 на 100 тыс. населения. Ротавирусная инфекция не только наносит существенный вред здоровью населения, но и влечет за собой прямые и косвенные экономические затраты. Экономический ущерб от ротавирусного гастроэнтерита в различных странах достигает более 1 млрд. долларов в год [5].

Эпидемиологическая характеристика

В настоящее время ротавирусная инфекция имеет широкое распространение среди детского населения. Ежегодно, ротавирусная инфекция вызывает миллионы случаев диареи в развивающихся странах, и около 2 млн. из них подвергаются госпитализации [2]. В 2013 г. по оценкам 215 тыс. детей младше 5 лет умерли от ротавируса, 90 процента которых приходилась на развивающиеся страны [34, 36]. Почти каждый ребенок к пяти летнему возрасту был инфицирован ротавирусом. Ротавирус является единственной лидирующей причиной тяжелой диареи среди младенцев и детей, является ответственным за треть случаев требующих госпитализацию, и вызывает 37% смертных случаев связанных с диареей, 5% из которых приходит на детей младше 5 лет. В до вакцинном периоде, ротавирусная инфекция возникала в основном во время прохладного и сухого сезона, но количества случаев связанных с заражением пищи неизвестна [19]. Ротавирусная инфекция считается причиной большинства острых кишечных инфекций у детей в возрасте до 5 лет, как в развивающихся, так и в развитых странах. Однако, отличием между ними является высокий уровень смертности в развивающихся странах, где процент летальных случаев от ротавирусной инфекции составляет почти 82% от всех смертельных случаев связанных с ротавирусной инфекцией. Из общего количество летальных случаев, связанных с ротавирусной инфекцией, около 90% приходит на страны Африки и Азии, что обусловлено низкой доступностью медицинской помощи для населения. В развивающихся странах, около 80% случаев ротавирусной инфекции наблюдается среди детей в возрасте до 1 года (средний возраст 6 до 9 месяцев), а в развитых странах первый эпизод инфекции может возникнуть в возрасте от 2 до 5 лет, хотя около 65% случаев наблюдается в возрасте до 1 года [1, 8, 35]. Ротавирусная инфекция встречается повсеместно, в течение всего года. Сезонный подъем заболеваемости ротавирусной инфекцией приходит на зимне-весенний период. Однако в развивающихся странах случаи заболеваний ротавирусной инфекции встречаются круглый год, тогда как в развитых государствах отмечается в основном зимняя сезонность [8, 7].

Результаты, полученные в рамках проведения дозорного эпидемиологического надзора (ДЭН) за ротавирусной инфекцией, еще раз подтверждают выраженную сезонность ротавирусной инфекции, так как во многих странах мира основное количество зарегистрированных случаев ротавирусной инфекции приходит на холодный период времени года [8]. В странах Африки подъем заболеваемости гастроэнтеритом, ротавирусной этиологии отмечается в дождливый и относительно прохладный период (влажный сезон) [12, 21]. В Австралии, где климатические условия отличаются от континентального наибольшее число детей госпитализируется по поводу ротавирусной инфекции в холодное время года. Так, максимальная заболеваемость ротавирусной инфекцией отмечается с мая по сентябрь с пиком заболеваемости в июле-августе [32]. Основное количество смертей связанных с ротавирусной инфекцией приходилось на страны Африки к югу от Сахары, где количество летальных случаев варьирует от 250 тыс. случаев в 2000 г. до 121 000 случаев к 2013 г. [13, 33].

В 2013 г., по оценкам 47,1 тыс. летальных случаев связанных с ротавирусной инфекцией возникли в Индии, которая составляет 22% от всех случаев смертей, ассоциирующихся с данной инфекцией на глобальном уровне. Результаты исследования показали, что приблизительно, около половины смертельных случаев связанных с ротавирусной инфекцией (49%) приходилось на четыре страны

(Индия, Нигерия, Пакистан и Демократическая Республика Конго), и две трети всех смертельных случаев связанных с ротавирусной инфекцией (65%) приходились на десять стран (Индия, Нигерия, Пакистан и Демократическая Республика Конго, Ангола, Эфиопия, Афганистан, Чад, Нигер и Кения) [13].

В настоящее время, наряду с другими странами мира высокая заболеваемость острыми кишечными инфекциями, также отмечается и в России [1, 33]. В последние годы в этиологической структуре острых кишечных инфекций возросла роль вирусных гастроэнтеритов, с ними связывают от 50% до 80% случаев кишечных инфекций [6]. В Российской Федерации общая заболеваемость острыми кишечными инфекциями относительно остается на высоком уровне и устойчиво занимает 3-4 место среди всех инфекционных заболеваний, встречающихся у детей. По официальным данным, рост показателей заболеваемости острыми кишечными инфекциями обусловлен, главным образом, ротавирусной инфекцией, уровень заболеваемости которой за последнее десятилетие вырос в 7 раз. Из 40 млн. ежегодно регистрируемых инфекционных и паразитарных заболеваний, острые кишечные инфекции составляют до 700 тыс. случаев [7, 8]. Согласно В.В. Кудрявцеву в Республике Беларусь заболеваемость ротавирусной инфекцией значительно увеличилось с начала 1990-х гг., что могло быть связано не только с увеличением случаев заболевания, но и с улучшением лабораторной диагностики случаев в свете усиления лабораторной базы в стране. Этому могут свидетельствовать повышение показателя заболеваемости с 6,3 на 100 тыс. населения в 1993 году до 54,8 на 100 тыс. населения в 2011 г. [9]. По данным А.М. Близнюк, внутригодовая динамика заболеваемости в городе Минске характеризовалась также неравномерным распределением заболеваемости ротавирусной инфекции в течение года во всех возрастных группах. Согласно полученным данным в Минске группой риска заболевания ротавирусной инфекцией являлись дети в возрасте 0-24 мес., так как именно среди этого контингента детей регистрировались самые высокие показатели заболеваемости (среднепогодный показатель заболеваемости составлял 1837,3 случая на 100 тыс. населения) [2]. В Республике Таджикистан заболеваемость ротавирусной инфекцией в структуре острых кишечных инфекций остается на высоком уровне. По данным ДЭН за ротавирусной инфекцией ротавирусный гастроэнтерит составляет 42% случаев из числа всех госпитализированных случаев острых кишечных инфекций [3, 24].

Внедрение и эффективность ротавирусной вакцины

Научно доказано, что основным и самым эффективным методом профилактики ротавирусной инфекции среди детей является использование ротавирусной вакцины [1, 22]. Ротавирус является высоко контагиозным заболеванием и не может быть вылечен при применении антибиотиков или других лекарств. Из-за того, что улучшение санитарных условий не снижают распространенность ротавирусного заболевания, и уровень госпитализации остается высоким, не смотря на использование оральных регидратационных препаратов, основным эффективным медицинским вмешательством против этого заболевания является применение ротавирусной вакцины. Существующие в настоящее время вакцины представляют собой препараты для приема внутрь, содержащие живые аттенуированные штаммы ротавируса человеческого и/или животного происхождения, репликация которых происходит в тонком кишечнике человека [20, 33].

Каждый год в период до внедрения вакцины (1986-2000 гг.) более 2-х млн. детей в мире госпитализировались по поводу ротавирусной инфекции. По последним данным ДЭН на основе случаев госпитализации по поводу ротавирусной инфекции, полученным из 35 стран, представляющих шесть регионов ВОЗ и разные уровни экономического развития, в среднем 40% (колебания от 34% до 45%) госпитализаций по поводу диареи у детей в возрасте младше 5 лет было связано с ротавирусной инфекцией. Всеобщее распространение ротавирусной инфекции даже в условиях высоких гигиенических стандартов говорит о высоком уровне передачи этого вируса [1]. В довакцинальный период от тяжелых гастроэнтеритов ротавирусной этиологии ежегодно погибало до 527 тыс. человек, из них 440 тыс. детей младше 5-летнего возраста; по этой причине госпитализация достигала 2 млн. детского населения, нагрузка на амбулаторное звено составляла до 25 млн. визитов каждый год. По заключению Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), уровень смертности от ротавирусного гастроэнтерита в 2008 г. среди детей в среднем достигал 453 тыс. человек, что ставило ротавирусная инфекция в ряд наиболее частых причин смертности от вакциноуправляемых инфекций [8, 9].

В 1998 г., первая ротавирусная вакцина была лицензирована для использования в США. Клинические испытания в США, Финляндии и Венесуэле показали, что ротавирусная вакцина является от 80-100% эффективным по предотвращению тяжелых диарей вызванных ротавирусом «А», и исследователи выявили никаких статистически значимых серьезных неблагоприятных проявлений [39]. Однако производитель отказался от рынка в 1999 г., после того как было обнаружено, что вакцина может способствовать увеличению риска инвагинации, типа обструкции

кишечника у одного из каждых 12 тыс. вакцинированных детей [32]. Этот опыт вызвал активные споры относительно относительных рисков и преимуществ ротавирусной вакцины. Было показано, что в 2006 г. две новые вакцины против ротавирусной инфекции были безопасными и эффективными у детей [20]. С 2006 г. две живые аттенуированные оральные ротавирусные вакцины были лицензированы и стали доступны на международном уровне (моновалентная ротавирусная вакцина Rotarix, GSK Biologicals, Rixensart, Belgium и пентавалентная ротавирусная вакцина RotaTeq, Merck and Co., Whitehouse Station, NJ). Обе вакцины показали хорошую эффективность в предупреждении осложненных форм острых гастроэнтеритов связанных с ротавирусной инфекцией [4, 8].

Высокая интенсивность распространения и развития эпидемического процесса свидетельствует о необходимости внедрения вакцинации. Именно это послужило тому, что в 2009 г. ВОЗ рекомендовала внедрить ротавирусную вакцину в национальную программу иммунизации каждой страны, и считать его приоритетным, особенно в странах юго-западной Азии и страны Африки к югу от Сахары. По данным ВОЗ, на начало апреля 2017 г. ротавирусная вакцина внедрена в 90 странах мира. В ближайшее время, в 5 странах мира также планируется внедрение ротавирусной вакцины в календарь профилактических прививок [3, 8]. Оральные ротавирусные вакцины могут предотвратить тяжелые случаи ротавирусной инфекции. Ротавирусные вакцины, впервые внедренные в национальные программы иммунизации развитых стран в 2006 г., показали огромное влияние на уровень заболеваемости ротавирусной инфекцией в этих странах [3, 4]. Моновалентная и пентавалентная вакцины внедрены в США (включена в национальный календарь иммунизации с 2006 г.), Бельгии и Австралии (вакцинация начата в 2007 г., некоторые штаты Австралии используют моновалентную вакцину, другие штаты – пентавалентную). В европейском регионе увеличивается число стран, которые включают ротавирусную вакцину в национальный календарь иммунизации – Армения, Австрия, Бельгия, Финляндия, Греция, Израиль, Люксембург, Грузия, Германия, Эстония, Норвегия, Швеция, Латвия и Молдова, а из стран Центральной Азии Узбекистан и Таджикистан [3, 8, 23].

На сегодняшний день ротавирусные вакцины лицензированы в более чем 100 странах, и более 90 стран ввели рутинную вакцинацию против ротавируса, почти наполовину при поддержке Глобального альянса вакцин и иммунизации (ГАВИ). Чтобы сделать ротавирусные вакцины доступными для всех стран, особенно для стран с низким и средним уровнем дохода в Африке и Азии, где происходит большая часть ротавирусных смертей, PATH (ранее Программа для соответствующих технологий в области здравоохранения), ВОЗ, США Центры по контролю и профилактике заболеваний, а ГАВИ сотрудничали с научно-исследовательскими учреждениями и правительствами в целях создания и распространения доказательств, снижения цен и ускорения внедрения [3]. По официальным данным, на глобальном уровне смертность от ротавирусной инфекции среди детей до 5 лет уменьшилась от 528 тыс. случаев в 2000 г. до 215 тыс. случаев к 2013 г. [32]. В 53 странах (США, Австралия, ряд Европейских стран, Мексика, Бразилия и другие), которые ранее внедрили вакцину против ротавирусной инфекции в национальные календари иммунизации, уже через 1-2 года отмечалось значительное снижение заболеваемости гастроэнтеритом ротавирусной этиологии, и общая заболеваемость острыми кишечными инфекциями. Результаты исследования показали, что при массовой вакцинации детей заболеваемость ротавирусным гастроэнтеритом снизилась на 85-94% в течение двух лет после начала вакцинации, а госпитализация детей младше 5 лет по поводу острых кишечных инфекции любой этиологии снизилась на 46% [1, 9].

С целью определения бремени ротавирусной инфекции в Республике Таджикистан, с декабря месяца 2006 г. на базе Детской клинической инфекционной больницы города Душанбе проводится дозорный эпиднадзор за ротавирусной инфекцией среди детей в возрасте до 5 лет (0-59 мес.). Согласно полученным данным, в среднем ротавирусная инфекция является причиной около 42% случаев госпитализации от всех случаев острых кишечных инфекций в Республике Таджикистан. Поэтому в январе 2015 г. по инициативе Министерства здравоохранения и социальной защиты населения Республики Таджикистан и при финансовой поддержке ГАВИ в Национальный календарь иммунизации Республики Таджикистан была внедрена моновалентная ротавирусная вакцина против ротавирусной инфекции. Согласно утвержденному национальному календарю иммунизации, дети получают ротавирусную вакцину в возрасте 2 и 3 мес. Частота и тяжесть ротавирусных инфекций значительно снизились в странах, которые действовали по этой рекомендации [23, 24]. В глобальном масштабе вакцинация уменьшила число госпитализаций и посещений отделения неотложной помощи, медиана составила 67%. В Европе показатели госпитализации после инфицирования ротавирусом снизились на 65% до 84% после введения вакцины [3, 12]. Проведенный в 2014 г. обзор имеющихся данных клинических испытаний из стран, регулярно применяющих ротавирусные вакцины в своих национальных программах

иммунизации, обнаружил, что ротавирусные вакцины сократили число ротавирусных госпитализаций на 49-92%, и все причиной госпитализации диареи на 17-55% [37].

В Мексике, которая в 2006 г. была одной из первых в мире по внедрению ротавирусной вакцины, смертность от диарейных заболеваний снизилась в течение сезона ротавирусной инфекции в 2009 г. более чем на 65% среди детей в возрасте 2-х лет и младше [30]. В Никарагуа, которая в 2006 г. стала первой развивающейся страной по внедрению ротавирусной вакцины, тяжелые ротавирусные инфекции были снижены на 40%, а поселения в отделениях скорой помощи – наполовину [27]. В США вакцинация против ротавируса была внедрена в календарь прививок в 2006 г. До 2008 г. дети вакцинировались только вакциной RotaTeq, с 2008 г. используются обе вакцины. В 2012 г. 80% всех младенцев были привиты пятивалентной вакциной, 20% – моновалентной. Вакцинация против ротавирусной инфекции привела к выраженным эпидемиологическим результатам: частота госпитализаций по поводу ротавирусной инфекции по сравнению с 2001-2006 гг. снизилась в 2007-2008 гг. на 75% [11]. Через два года после внедрения вакцинации младенцев в США отмечалось снижение госпитализаций по поводу ротавирусного гастроэнтерита у детей в возрасте 5-14 лет на 71%. Вакцины также смогли предотвратить болезнь у невакцинированных детей – на 15% [15].

В Великобритании вакцина была предложена в 2013 г. всем детям в возрасте от двух до трех месяцев, что вдвое снизила случаи тяжелой инфекции и уменьшила число детей, поступивших в больницу, из-за заражения на 70% [3, 4]. В Австралии, можно судить по числу госпитализированных с лабораторно-подтвержденными случаями ротавирусной инфекции на 100 тыс. населения. Показано достоверное снижение данного показателя среди детей после внедрения вакцинации. Так, среди пациентов в возрасте до 1 года в 2009-2010 эпидемическом году данный показатель составил 135,3 на 100 тыс. населения при среднем показателе 483,9 в 2001-2006 гг. Также в 4,4 раза снизился данный показатель среди детей первого года жизни, в 3,4 раза – среди детей в возрасте 2 лет [7, 10, 18]. При этом следует отметить, что в тех штатах Австралии, где использовали моновалентную вакцину для программы вакцинации, зафиксирован подъем заболеваемости генотипа G2P [31], не входящего в вакцину, а также в штатах, применяющих пятивалентную вакцину RotaTeq, такого подъема не отмечалось [14, 17]. В Бельгии вакцинация была внедрена в 2005-2007 гг. (Rotarix + RotaTeq) и к 2010 г. достигнут уровень иммунизации 5-месячных детей в 85-97% случаев. При этом в довакцинальный период доля ротавирусного гастроэнтерита в общей структуре ОКИ составляла от 18 до 23,1%, а после внедрения вакцинации снизилась до 6,4% в 2008-2009 эпидемическом году [38, 40]. В развивающихся странах Африки и Азии, где наблюдается большая часть смертей от ротавирусной инфекции, большое количество испытаний на безопасность и эффективность, а также недавние исследования и результаты воздействия Rotarix и RotaTeq после внедрения показали, что вакцины резко сократили тяжелые заболевания среди младенцев [25-28, 39]. Ротавирусные вакцины смогли предотвратить заболеваемость ротавирусной инфекцией среди не вакцинированных детей, путем предотвращения циркуляции вируса [29].

Заключение

Таким образом, обзор современной научной литературы убедительно показывает, что, в настоящее время, основным и самым эффективным методом профилактики ротавирусной инфекции среди детей до 5 лет является использование ротавирусной вакцины. Внедрение ротавирусной вакцины в Национальную программу иммунизации более 90 стран мира, и в частности в Республике Таджикистан, по сравнению с довакцинальным периодом, показала свою эффективность и привело к позитивному изменению эпидемиологической ситуации и существенному снижению числа госпитализированных с лабораторно-подтвержденными случаями ротавирусной инфекции, частоты и тяжести заболевания, а также показателей смертности в общей структуре острых кишечных инфекций.

Литература (references)

1. Баранов А.А., Намазова-Баранова Л.С., Таточенко В.К. и др. Ротавирусная инфекция у детей – нерешенная проблема. Обзор рекомендаций по вакцинопрофилактике // Педиатрическая фармакология. – 2017. – Т.14, №4. – С. 248-257. [Baranov A.A., Namazova-Baranova L.S., Tatchenko V.K. i dr. *Pediatricheskaya farmakologiya*. Pediatric Pharmacology. – 2017. – V.14, N4. – P. 248-257. (in Russian)]
2. Близинок А.М., Петровская О.Н., Запольская В.В. и др. Проявления эпидемического процесса ротавирусной инфекции в г. Минске // Медицинский журнал. – 2011. – №2. – С.129-131. [Bliznyuk A.M., Petrovskaya O.N., Zapol'skaya V.V. i dr. *Meditinskiy zhurnal*. Medical Journal. – 2011. – N2. – P. 129-131. (in Russian)]

3. ВОЗ. Отчет Департамента по иммунизации, вакцинам и биологическим препаратам // Еженедельный эпидемиологический бюллетень. – 2017. – Т.48, №92. – С. 729-748. [VOZ. *Yezhenedel'nyu epidemioologicheskii byulleten'*. Weekly epidemiological bulletin. – 2017. – V.48, N92. – P. 729-748. (in Russian)]
4. ВОЗ. Ротавирусные вакцины. Документ по позиции ВОЗ // Еженедельный эпидемиологический бюллетень. – 2013. – Т.5, №88. – С.49-64. [VOZ. *Yezhenedel'nyu epidemioologicheskii byulleten'*. Weekly epidemiological bulletin. – 2013. – V.5, N88. – P. 49-64. (in Russian)]
5. Горбунова М.Г. Эпидемиологическая характеристика ротавирусной инфекции в Омской области: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2010. – 24 с. [Gorbunova M.G. *Epidemioologicheskaya kharakteristika rotavirusnoy infektsii v Omskoy oblasti (cand. dis)*. Epidemiological characteristics of rotavirus infection in the Omsk region (Author's Abstract of Candidate Thesis). – Moscow, 2010. – 24 p. (in Russian)]
6. Жираковская Е.В. и др. Ротавирусная инфекция у детей раннего возраста в Новосибирске. Генотипирование циркулирующих изолятов // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2007. – №3. – С. 32-36. [Zhirakovskaya Ye.V. i dr. *Epidemioologiya i infektsionnyye bolezni*. Epidemiology and infectious diseases. – 2007. – N3. – P.32-36. (in Russian)].
7. Иванова Г.Н. Эпидемиологические аспекты и этиологическая расшифровка острых кишечных инфекций вирусной этиологии (по материалам Тюменской области): Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Тюмень. – 2010. – 22 с. [Ivanova G.N. *Epidemioologicheskiye aspekty i etiological interpretation of acute intestinal infections of viral etiology (based on materials from the Tyumen region) (cand. dis)*. Epidemiological aspects and etiological interpretation of acute intestinal infections of viral etiology (based on materials from the Tyumen region) (Author's Abstract of Candidate Thesis). – Moscow, 2010. – 24 p. (in Russian)]
8. Кудрявцев В.В., Миндлина А.Я., Герасимов А.Н. и др. Распространенность и основные проявления заболеваемости ротавирусной инфекцией в различных регионах мира // Вакцинация в современном мире. – 2013. – Т.10, №4. – С. 38-44. [Kudryavtsev V.V., Mindlina A.YA., Gerasimov A.N. i dr. *Vaktsinatziya v sovremennom mire*. Vaccination in the modern world. – 2013. – V.10, N4. – P. 38-44. (in Russian)]
9. Ляховская Н.В., Дмитраченко Т.И., Семенов В.М. и др. Ротавирусная инфекция: эпидемиологические аспекты, методы профилактики // Иммунопатология, аллергология, инфектология. – 2013. – №3. – С.73-79. [Lyakhovskaya N.V., Dmitrachenko T.I., Semenov V.M. i dr. *Immunopatologiya, allergologiya, infeknologiya*. Immunopathology, allergology, infectology. – 2013. – N3. – P. 73-79. (in Russian)]
10. Che-Liang Lin, Shou-Chien Chen, Shyun-Yeu Liu and Kow-Tong Chen. Disease Caused by Rotavirus Infection // *The Open Virology Journal*. – 2014. – N8. – P. 14-19.
11. Cortes J.E., Curns A.T., Tate J.E. et al. Rotavirus vaccine and health care utilization for diarrhea in U.S. children // *The New England journal of medicine*. – 2011. – V.365, N12. – P. 1108-1117.
12. Cunliffe N.A., Kilgore P.E., Bresee J.S. et al. Epidemiology of rotavirus diarrhea in Africa: a review to assess the need for rotavirus immunization // *Bull World Health Organ*. – 1998. – V.76, N5. – P. 525-537.
13. Detailed review paper on rotavirus vaccines (presented to the WHO Strategic Advisory Group of Experts (SAGE) on Immunization in April 2009). Geneva, World Health Organization // *Vaccine*. – 2009. – V.17, N3.
14. Dey A., Wang H., Menzies R. et al. Changes in hospitalisations for acute gastroenteritis in Australia after the national rotavirus vaccination program // *Medical Journal of Australia*. – 2012. – V.197, N8. – С. 453-457.
15. Glass R. Unexpected benefits of rotavirus vaccination in the United States // *The Journal of Infectious Diseases*. – 2011. – N204. – P. 975-977.
16. Jacqueline E. Tate, Anthony H. Burton, Cynthia Boschi-Pinto, and Umesh D. Parashar; for the World Health Organization–Coordinated Global Rotavirus Surveillance Network. Global, Regional and National Estimates of Rotavirus Mortality in Children <5 Years of Age, 2000-2013 // *Clinical Infectious Diseases*. – 2016. – V.62, N2. – P. 96-105.
17. Kirkwood C.D., Boniface K., Barnes G.L., Bishop R.F. Distribution of rotavirus genotypes after introduction of rotavirus vaccines. Rotarix (R) and RotaTeq (R), into the national immunization program of Australia // *Pediatric Infectious Disease Journal*. – 2011. – N30. – P. 48-53.
18. Kirkwood C.D., Boniface K., Bogdanovic-Sakran N. et al. Rotavirus strain surveillance – an Australian perspective of strains causing disease in hospitalised children from 1997 to 2007 // *Vaccine*. – 2009. – V.27, N5. – P. 102-107.
19. Leshem E., Moritz R.E., Curns A.T. et al. Rotavirus Vaccines and Health Care Utilization for Diarrhea in the United States (2007-2011) // *Pediatrics*. – 2014. – V.134, N1. – P. 15-23.
20. Leshem E., Lopman B., Glass R. 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 Diseases*. – 2014. – V.14, N9. – P. 847-856.
21. Levy K., Hubbard A.E., Eisenberg J.N.S. Systematic reviews. Seasonality of rotavirus disease in the tropics: a systematic review and meta-analysis // *International Journal of Epidemiology*. – 2009. – V.38, N6. – P. 1487-1496.
22. Madhi S.A., Cunliffe N.A., Steele D. et al. Effect of human rotavirus vaccine on severe diarrhea in African infants // *New England Journal of Medicine*. – 2010. – V.362, N4. – P. 289-298.

23. Mirzayeva R., Cortese M.M., Mosina L. et al. Rotavirus burden among children in the newly independent states of the former union of soviet socialist republics: literature review and first-year results from the rotavirus surveillance network // *Journal of Infect Diseases*. – 2009. – V.200, N1. – P. 203-214.
24. Nazuridinov A.B., Azizov Z.A., Tishkova F., Turkov S.M., Daniels D.S., Leshem E. Rotavirus hospitalizations among children <5 years of age – Tajikistan, 2013-2014 // *Vaccine*. – 2018. – V.17, N1. – P. 112-117.
25. Nelson E.A., Widdowson M.A., Kilgore P.E. et al. Rotavirus in Asia: Updates on Disease Burden, Genotypes and Vaccine Introduction // *Vaccine*. – 2009. – V.27, N5. – P. 138-142.
26. Neuzil K.M., Armah G.E., Parashar U.D. et al. Rotavirus Infection in Africa: Epidemiology, Burden of Disease, and Strain Diversity // *Journal of Infectious Diseases*. – 2010. – V.202, N1. – P. 261-265.
27. Patel M., Pedreira C., De Oliveira L.H. et al. Duration of protection of pentavalent rotavirus vaccination in Nicaragua // *Pediatrics*. – 2012. – V.130, N2. – P. 365-372.
28. Parashar U.D., Tate J.E. Health Benefits of Rotavirus Vaccination in Developing Countries // *Clinical Infectious Diseases*. – 2016. – V.62, N2. – C. 221-228.
29. Patel M.M., Parashar U.D. Real World Impact of Rotavirus Vaccination // *Pediatric Infectious Disease Journal*. – 2011. – V.30, N1. – P. 1-5.
30. Richardson V., Hernandez-Pichardo J. Effect of Rotavirus Vaccination on Death From Childhood Diarrhea in Mexico // *The New England Journal of Medicine*. – 2010. – V.362, N4. – P. 299-305.
31. Rotavirus vaccines. WHO position. – 2013. – V.5, N88. – P. 49-64.
32. Ruiz-Palacios G.M., Perez-Schael I., Velazquez F.R. et al. Human Rotavirus Vaccine Study Group. Safety and efficacy of an attenuated vaccine against severe rotavirus gastroenteritis // *New England Journal of Medicine*. – 2006. – V.354, N11. – P. 11-22.
33. Sanderson C., Clark A., Taylor D. et al. Global review of rotavirus morbidity and mortality data by age and WHO region. Report to WHO/IVB, 2011 // *Global review of Diseases*. – 2012. – V.202. – P. 156-161.
34. Simpson E., Wittet S., Bonilla J. et al. Use of formative research in developing a knowledge translation approach to rotavirus vaccine introduction in developing countries // *BMC Public Health*. – 2007. – N7. – P. 281.
35. Staat M.A., Azimi P.H., Berke T. et al. Clinical presentation of rotavirus infection among hospitalized children // *Pediatric Infectious Disease Journal*. – 2002. – V.21, N3. – P. 221-227.
36. Tate J.E., Burton A.H., Boschi-Pinto C., Parashar U.D. World Health Organization-Coordinated Global Rotavirus Surveillance N. Global, Regional, and National Estimates of Rotavirus Mortality in Children <5 Years of Age, 2000-2013 // *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*. – 2016. – V.62, N2. – P. 96-105.
37. Tate J.E., Parashar U.D. Rotavirus Vaccines in Routine Use // *Clinical Infectious Diseases*. – 2014. – V.59, N9. – P. 1291-1301.
38. Use of formative research in developing a knowledge translation approach to rotavirus vaccine introduction in developing countries // *BMC Public Health*. – 2007. – N7. – 281 p.
39. Vesikari T., Matson D.O., Dennehy P. et al. Rotavirus Efficacy and Safety Trial (REST) Study Team. Safety and efficacy of a pentavalent human-bovine (WC3) reassortant rotavirus vaccine // *New England Journal of Medicine*. – 2006. – V.35, N4. – P. 23-33.
40. Zeller M., Rahman M., Heylen E. et al. Rotavirus incidence and genotype distribution before and after national rotavirus vaccine introduction in Belgium // *Vaccine*. – 2010. – V.28, N47. – P. 7507-7513.

Информация об авторах

Назурдинов Анвар Бахтиёрович – заместитель генерального директора ГУ «Республиканский центр иммунопрофилактики» Минздрава и соцзащиты населения Республики Таджикистан. E-mail: dr.anvar88@gmail.com

Азизов Зафарджон Абдукахоревич – кандидат медицинских наук, генеральный директор ГУ «Республиканский центр иммунопрофилактики» Минздрава и соцзащиты населения Республики Таджикистан. E-mail: zafarjon-63@mail.ru

Турсунов Рустам Абдусаматович – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, главный учёный секретарь ГУ «НИИ профилактической медицины Таджикистана» Минздрава и соцзащиты населения Республики Таджикистан. E-mail: trustam.art@mail.ru

Мирзоев Азамджон Сафолович – кандидат медицинских наук, заведующий кафедрой эпидемиологии, гигиены и охраны окружающей среды ГОУ «Институт последиplomного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан» Минздрава и соцзащиты населения Республики Таджикистан. E-mail: azamdjon@mail.ru