

УДК 616.98:578.823.91-053.2

https://doi.org/10.33619/2414-2948/53/17

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РОТАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА

©*Беделбаев М. К.,* Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева,  
г. Бишкек, Кыргызстан

©*Джолбунова З. К.,* д-р мед. наук, Кыргызская государственная медицинская  
академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан

©*Халупко Е. А.,* канд. мед. наук, Кыргызская государственная медицинская  
академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан

## COMPARATIVE CLINICAL AND EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ROTAVIRUS INFECTION IN YOUNG CHILDREN

©*Bedelbaev M., I.K. Akhunbayev* Kyrgyz state medical academy, Bishkek, Kyrgyzstan

©*Dzholbunova Z., Dr. habil., I. K. Akhunbayev* Kyrgyz state medical academy, Bishkek, Kyrgyzstan

©*Khalupko E., M.D., I.K. Akhunbayev* Kyrgyz state medical academy, Bishkek, Kyrgyzstan

*Аннотация.* В данной статье дана сравнительная характеристика клинико–эпидемиологических особенностей ротавирусной инфекции у детей до 1 года и 1–3 лет. Проведен анализ 83 историй болезни обследованных детей на ротавирусную инфекцию в возрасте до 3 лет. Больные были разделены на 2 группы: 1-я группа — дети до 1 года (48 больных), 2-я группа — дети от 1 до 3 лет (35 больных). В результате исследования было выявлено, что у детей 1-ой группы ротавирусная инфекция протекала преимущественно ( $P<0,01$ ) в виде тяжелого энтерита (71,0%), в сочетании с бактериальной кишечной инфекцией (75,0%), с достоверно ( $P<0,05$ ) частым (31,3%) вздутием живота из-за обильной водянистой диареи. Заболевание закончилось летальным исходом в 4,0% случаев. У абсолютного большинства (96,7%) детей 2-ой группы ротавирусная инфекция протекала в виде гастроэнтерита, с практически одинаковым соотношением среднетяжелых и тяжелых форм (47,0, 50,0%). Из-за больших потерь с многократной рвотой и жидким стулом достоверно ( $P<0,01$ ) чаще (53,3%) отмечалось снижение диуреза и повышение уровня креатинина (40,0%).

*Abstract.* This article gives a comparative description of the clinical and epidemiological characteristics of rotavirus infection in children under 1 year and 1–3 years old. An analysis of 83 case histories of the examined children for rotavirus infection under the age of 3 years was carried out. Patients were divided into 2 groups: group 1 — children under 1-year-old (48 patients), group 2 — children from 1 to 3 years old (35 patients). As a result of the study, it was found that in children of the 1st group, rotavirus infection proceeded predominantly ( $P<0.01$ ) in the form of severe enteritis (71.0%), in combination with bacterial intestinal infection (75.0%), with significant ( $P <0.05$ ) frequent (31.3%) bloating due to profuse watery diarrhea. In children of this group in 4.0% of cases, the disease was fatal. In the vast majority (96.7%) of children of the 2nd group, rotavirus infection proceeded in the form of gastroenteritis, with almost the same ratio of moderate to severe forms (47.0, 50.0%). Due to large losses with repeated vomiting and loose stools, significantly ( $P<0.01$ ) more often (53.3%) there was a decrease in urine output and an increase in creatinine level (40.0%).

*Ключевые слова:* ротавирусная инфекция, дети, эпидемиология, клиника, диагностика.



*Keywords:* rotavirus infection, children, epidemiology, clinic, diagnostics.

### *Введение*

Ротавирусная инфекция остается актуальной проблемой во всем мире [1–4], в том числе и в Кыргызстане. Ежегодно в мире регистрируется до 25 млн случаев заболевания ротавирусной инфекцией, из них 600–900 тысяч (2,4–3,6%) — заканчиваются летальным исходом [3, 5], преимущественно у детей раннего возраста с отягощенным преморбидным фоном [6–7]. В США до начала программы ротавирусной вакцинации, в год происходило 47000–70000 госпитализаций детей в возрасте до 5 лет, и 20–60 детей этого возраста умирало в год в результате болезни [8–14].

В развивающихся странах почти 2 млн госпитализаций связано с ротавирусной инфекцией, которая, по оценкам, приводит к 453 000 случаев смерти детей в возрасте до 5 лет, что составляет около 40,0% всех случаев госпитализации, связанных с диареей у детей до 5 лет во всем мире [2, 13, 15–16].

Частота заболеваемости ротавирусной инфекцией носит четко выраженный сезонный характер, резко повышаясь в зимние месяцы среди детей раннего возраста и представляет значительную угрозу, где существует дефицит чистой воды [4, 10, 17–26].

Ротавирусная инфекция встречается как спорадически, так и в виде эпидемических вспышек, часто в детских дошкольных учреждениях и детских медицинских стационарах [10, 19–20]. Самая большая эпидемия ротавирусной инфекции произошла в Никарагуа в 2005 году, которая была связана с мутацией в геноме ротавируса и характеризовалась тяжелым течением болезни с развитием эксикоза [4, 27–30].

В ряде исследований показано, что при ротавирусной инфекции у детей выявляется дефицит по Т — лимфоцитам (78,0%), по Т — хелперам (46,0%), содержанию Ig A (67,0%), фагоцитарному показателю, а также снижена комплементарная активность крови. Из-за отсутствия активной продукции иммуноглобулинов в остром периоде заболевания, большое количество вирусов и их антигенов поступает в кровь, что приводит к развитию тяжелых форм болезни с неблагоприятным исходом [6, 10, 31–38].

В настоящее время во многих странах мира, в том числе в Кыргызстане не повсеместно проводится вакцинация против ротавирусной инфекции, поэтому заболеваемость среди детей раннего возраста остается на высоком уровне. Низкая этиологическая расшифровка острых кишечных инфекций (ОКИ) затрудняет дифференциальную диагностику с другими секреторными диареями [20, 39], в том числе вызванные условно-патогенными энтеробактериями (УПЭ).

Целью исследования: сравнительная характеристика клинико-эпидемиологических особенностей ротавирусной инфекции у детей до 1 года и 1–3 лет.

### *Материалы и методы исследования*

Проведено обследование 83 детей в возрасте от 0–3 лет, больных ротавирусной инфекцией, находившихся на стационарном лечении в специализированных отделениях Республиканской клинической инфекционной больницы (РКИБ), г. Бишкек за период с 2014 по 2019 гг. Все больные были разделены на 2 группы: 1 группа — дети до 1 года (48 больных), 2 группа — дети от 1 до 3 лет (35 больных).

Критериями включения были: дети 0–3 лет, больные ротавирусной инфекцией.

Критерии исключения составили: дети старше 3 лет; секреторные диареи, вызванные другими вирусами, а также диареи, вызванные УПЭБ.



Клинический диагноз ротавирусной инфекции был подтвержден с помощью иммунохроматографического экспресс теста (комбинированный RV-AV тест), который определяет наличие вируса в фекалиях обследуемого за 15 минут (Фармацевтическая компания «Му Линь Сэнь» КР, г. Бишкек).

Статистическая обработка проводилась с помощью программы SPSS: описательная статистика, определение соответствия закону Гаусса, определение средних величин, парные сравнения не связанных выборок, определение показателя  $P \leq 0,05$  [40].

#### Результаты исследования и их обсуждение

Возрастная структура обследованных детей преимущественно состояла из детей 1 года жизни (57,8%), среди которых преобладали дети в возрасте от 6 до 9 месяцев (45,8%). Дети 1-3 лет составляли 42,2% (Рисунок 1). Среди обследованных детей преобладали мальчики (54,2%). Из них жителями города Бишкек были 59,0% больных, жителями села — 41,0% детей. Из всех обследованных детей лишь два ребенка посещали детские дошкольные учреждения.

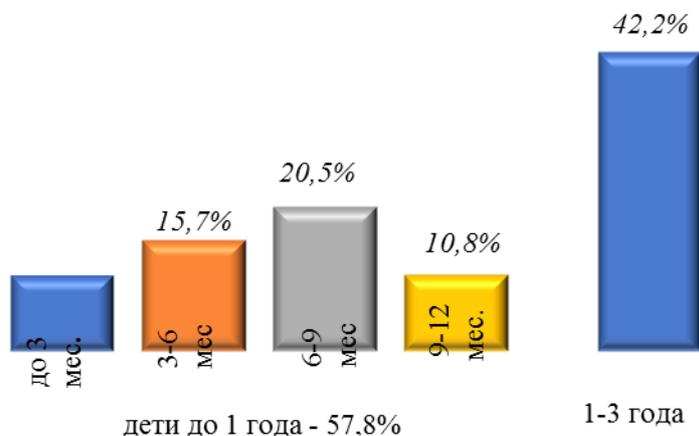


Рисунок 1. Возрастная структура детей, больных ротавирусной инфекцией.

Абсолютное большинство (88,0%) детей поступили в зимние месяцы года. За медицинской помощью в инфекционный стационар обратились 66,3% детей на  $2 \pm 0,5$  день болезни из-за проявлений гастроэнтерита. Скорой медицинской помощью было доставлено 13,3% больных, 15,7% детей направлены ЦСМ и 9,8% больных были направлены другими детскими стационарами.

Следует отметить, что 6,3% детей 1 группы из-за развития симптомов тяжелого обезвоживания на  $3 \pm 0,5$  день болезни поступали в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ), средняя продолжительность лечения в ОРИТ составила  $1,25 \pm 0,5$  дней.

При изучении анамнеза жизни детей, больных ротавирусной инфекцией, отягощенный преморбидный фон был выявлен у 37,3% детей и представлен анемией (27,7%), ГИЭ (4,8%), ЭКД (1,2%), ВПС (1,2%). Большинство (67,5%) детей из первой группы находились на смешанном вскармливании, что возможно является одним из факторов, способствующих инфицированию ротавирусной инфекцией [20].

Контакт с больным ОКИ, был выявлен лишь у 6,0% детей в сравниваемых группах.

Дети из 1 группы поступали в стационар в более поздние сроки (на  $3 \pm 0,7$  день) от начала заболевания. Вероятно, это было связано с тем, что у детей 1 группы заболевание начиналось с энтеритного синдрома (водянистая диарея), который лечили в амбулаторных условиях самостоятельно. А у детей 2 группы заболевание начиналось с синдрома

гастроэнтерита (многократная рвота и водянистая диарея), поэтому эти больные поступили в инфекционный стационар в более ранние ( $1 \pm 0,5$  день) сроки от начала заболевания.

Выраженный интоксикационный синдром наблюдался у (52,1%, 43,3%) детей, умеренный у (47,9%, 56,7%) детей, больных ротавирусной инфекцией.

Как показано в Таблице 1, повышение температуры тела у детей в сравниваемых группах не имело по высоте ( $38,5 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0,5$ ) и длительности ( $1,5 \pm 0,5$  дней) статистических отличий.

Таблица 1.

КЛИНИЧЕСКИЕ СИМПТОМЫ РОТАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ

Сравниваемые группы	1 группа	2 группа	Парные сравнения
<i>Температура тела (°C)</i>			
Медиана	38,5	38,5	Mann–Whitney U-test =
Межквартильный размах	38–38,9	38–39	0,197
<i>Длительность лихорадки (дни)</i>			
Медиана	3	2	Mann–Whitney U-test =
Межквартильный размах	2–3	2–3	0,100
<i>Длительность рвоты (дни)</i>			
Медиана	2	3	Mann–Whitney U-test =
Межквартильный размах	1–2	2–5	0,01
<i>Частота жидкого стула при поступлении</i>			
Среднее значение и стандартное отклонение	9,29±4,3	7,71±4,11	Independent Samples T test = 0,098

Рвота достоверно ( $P < 0,01$ ) чаще (79,2%, 96,7%) и дольше по продолжительности ( $1,5 \pm 0,5$ ,  $3,0 \pm 0,5$  дней) отмечалась у детей 2 группы (Таблица 1). Жидкий стул наблюдался у всех больных в сравниваемых группах. Однако, следует отметить, что частота ( $9,29 \pm 4,3$ ,  $7,71 \pm 4,1$ ) жидкого стула была больше у детей 1 группы. Из-за частого водянистого стула у детей 1 группы достоверно ( $P < 0,05$ ) чаще (31,3%, 13,3%) отмечалось вздутие живота. Характер стула у детей из 2 группы был преимущественно водянистым (60,0%), тогда как у 75,0% детей из 1 группы вследствие присоединения бактериальной кишечной инфекции отмечалось наличие патологических примесей в стуле (мутная слизь, кровь), которая подтверждена бактериологически у (10,4%, 2,9%) детей (эшерихии, шигелла), что свидетельствует о развитии микст-инфекции (ротавирусная + бактериальная)

Из-за больших потерь жидкости с рвотой и водянистой диареей, снижение диуреза достоверно ( $P < 0,01$ ) чаще (18,8%, 53,3%) отмечалось у детей 2 группы. Как показано на Рисунке 2, достоверно ( $P < 0,01$ ) чаще (71,0%, 47,0%) заболевание протекало в тяжелой форме у детей 1 группы, у которых в 6,3% были выявлены признаки тяжелого обезвоживания.

У всех больных проводились анализы крови: лейкоцитоз отмечался у (37,5%, 23,0%) детей с ротавирусной инфекцией. Изменения крови, характерные для вирусной инфекции (лейкопения и лимфоцитоз) были выявлены у (19,0%, 11,4%) детей в сравниваемых группах. Средние значения количества лимфоцитов и лейкоцитов не имело статистически значимых отличий (Таблица 2). У остальных (43,5%, 65,6%) обследованных детей гемограмма оставалась без изменений, что связано с иммуносупрессивным действием ротавируса.

При биохимическом исследовании крови у детей со сниженным диурезом достоверно ( $P < 0,01$ ) чаще (23,0%, 40,0%) повышение уровня креатинина было выявлено у детей 2 группы. Среднее значение креатинина ( $80,76 \pm 14,37$ ,  $71,56 \pm 16,98$ ) не имело статистически значимых отличий (Таблица 2).

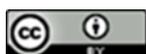




Рисунок 2. Степень тяжести ротавирусной инфекции у детей раннего возраста.

Таблица 2.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ДАННЫЕ ПРИ РОТАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ

Сравниваемые группы	1 группа	2 группа	Парные сравнения
<i>Гемоглобин, г/л</i>			
Среднее значение и стандартное отклонение	120,85±13,08	117,69±10,72	Independent Samples T test = 0,244
<i>Эритроциты (<math>\times 10^{12}/л</math>)</i>			
Среднее значение и стандартное отклонение	3,80±0,46	3,84±0,32	Independent Samples T test = 0,598
<i>Цветовой показатель</i>			
Среднее значение и стандартное отклонение	0,89±0,07	0,94±0,06	Independent Samples T test = 0,001
<i>Лейкоциты (<math>\times 10^9/л</math>)</i>			
Среднее значение и стандартное отклонение	9,49±3,71	8,35±2,82	Independent Samples T test = 0,132
<i>Нейтрофилы ПЯ, %</i>			
Среднее значение и стандартное отклонение	3,04±2,15	2,97±1,29	Independent Samples T test = 0,864
<i>Нейтрофилы СЯ (%)</i>			
Среднее значение и стандартное отклонение	33,88±12,94	43,17±17,78	Independent Samples T test = 0,007
<i>Лимфоциты (%)</i>			
Среднее значение и стандартное отклонение	55,04±14,76	48,42±17,44	Independent Samples T test = 0,065
<i>Моноциты (%)</i>			
Среднее значение и стандартное отклонение	8,25±7,78	6,60±2,23	Independent Samples T test = 0,227
<i>СОЭ (%)</i>			
Среднее значение и стандартное отклонение	4,29±2,42	5,46±3,58	Independent Samples T test = 0,101
<i>Креатинин (мкмоль/л)</i>			
Среднее значение и стандартное отклонение	80,76±14,37	71,56±16,98	Independent Samples T test = 0,140
<i>Мочевина (ммоль/л)</i>			
Среднее значение и стандартное отклонение	6,33±1,05	3,70±2,10	Independent Samples T test = 0,001
<i>Остаточный азот (ммоль/л)</i>			
Среднее значение и стандартное отклонение	19,94±2,66	13,19±4,99	Independent Samples T test = 0,000

У детей 2 группы проводился биохимический анализ крови на количественное определение ПКТ (прокальцитонин), который определяет степень и характер воспалительного процесса [7, 41–42]. В результате тест показал у 11 (31,4%) детей наличие вирусной инфекции, а у остальных детей (68,6%) тест был в пределах нормы.

Всем детям с ротавирусной инфекцией было проведено патогенетическое и симптоматическое лечение. Инфузионную терапию получили абсолютное большинство (91,4%) детей, больных ротавирусной инфекцией. Антибактериальную терапию получили дети, у которых ротавирусная инфекция сочеталась с бактериальными энтероколитами (10,4%) и с пневмонией (4,0%). В основном назначались антибиотики цефалоспоринового ряда.



Рисунок 3. Исход болезни у детей в сравниваемых группах.

Как показано на Рисунке 3, большинство (71,0–73,3%) детей, больных ротавирусной инфекцией были выписаны из стационара с улучшением. Следует отметить, что у детей 1 группы в 4,0% случаев был летальный исход из-за развития осложнений и наложения суперинфекции ОКИ и ОРВИ. Достоверно ( $P < 0,05$ ) дольше ( $7 \pm 3,1$ ;  $4,4 \pm 2,1$  дней) в инфекционном стационаре находились дети 1 группы.

#### Выводы:

Ротавирусная инфекция у детей первого года жизни характеризуется развитием тяжелого энтерита (71,0%), а у больных 1–3 лет — синдрома гастроэнтерита (96,7%),  $P < 0,01$ .

Микст (ротавирусная+бактериальная) инфекция развивается часто (71,0%) у детей первого года жизни ( $P < 0,01$ ), что может привести к неблагоприятному исходу заболевания (4,0%).

Для ранней и дифференциальной диагностики ротавирусной инфекции от бактериальных острых кишечных инфекций и своевременной коррекции патогенетической терапии необходимо использовать иммунохроматографический экспресс тест.

Детям раннего возраста необходимо проведение вакцинопрофилактики ротавирусной инфекции.

#### Список литературы:

1. World Health Organization. Global networks for surveillance of rotavirus gastroenteritis, 2001–2008 // Weekly Epidemiological Record. 2008. V. 83. №47. P. 421–425.
2. World Organization Health. Immunization coverage. 6 December 2019. <https://clck.ru/MwUBG>
3. Haffejee I. E. Neonatal rotavirus infections // Reviews of infectious diseases. 1991. V. 13. №5. P. 957–962. <https://doi.org/10.1093/clinids/13.5.957>

4. Torok T. J., Kilgore P. E., Clarke M. J. et al. Visualizing geographic and temporal trends in rotavirus activity in the United States, 1991 to 1996 // *The Pediatric infectious disease journal*. 1997. V. 16. №10. P. 941-946. <https://doi.org/10.1093/cid/civ1013>
5. Ферьева Е. Е. Ротавирусная инфекция // *Consilium Provisorum*. 2007. Т. 5. №1. С. 12-14.
6. Greenberg H. B., Estes M. K. Rotaviruses: from pathogenesis to vaccination // *Gastroenterology*. 2009. V. 136. №6. P. 1939-1951. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2009.02.076>
7. Monneret G. et al. Procalcitonin and C-reactive protein levels in neonatal infections // *Acta Paediatrica*. 1997. V. 86. №2. P. 209-212. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.1997.tb08870.x>
8. Вакцинопрофилактика ротавирусной инфекции у детей: Федеральные клин. рекомендации. Минздрав России, Союз педиатров России. М.: Педиатр, 2016. 40 с.
9. Рычкова О. А., Казакевич Н. В., Дубинина О. А., Шаруха Г. В., Курбатская М. А., Иванова Г. Н. и др. Профилактика ротавирусной инфекции: путь расширения региональной программы вакцинации Тюменской области // *Фарматека*. 2016. Т. 11. С. 101-106.
10. Михайлова Е. В., Шульдяков А. А., Кошкин А. П., Левин Д. Ю. Ротавирусная инфекция у детей. 2006.
11. UNICEF/WHO. Diarrhoea: Why children are still dying and what can be done. 2009. Retrieved 23 May 2010.
12. Tate J. E., Burton A. H., Boschi-Pinto C., Steele A. D., Duque J., Parashar U. D 2008 estimate of worldwide rotavirus-associated mortality in children younger than 5 years before the introduction of universal rotavirus vaccination programmes: a systematic review and meta-analysis // *The Lancet infectious diseases*. 2012. V. 12. №2. P. 136-141. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(11\)70253-5](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(11)70253-5)
13. Panozzo C. A. et al. Reduction in rotavirus after vaccine introduction. United States, 2000-2009 // *Morbidity and Mortality Weekly Report*. 2009. V. 58. №41. P. 1146-1149. <http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/wk/mm5841.pdf>
14. Nakawesi J. S. et al. Prevalence and factors associated with rotavirus infection among children admitted with acute diarrhea in Uganda // *BMC pediatrics*. 2010. V. 10. №1. P. 69. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-10-69>
15. CDC Surveillance Systems. Rotavirus in the U.S., November 5, 2019. <https://www.cdc.gov/rotavirus/surveillance.html>
16. World Organization Health. Rotavirus. <https://clck.ru/MwUBc>
17. Яцык Г. В., Захарова Н. И. Диареи новорожденных. М., 1997. С. 82-85.
18. Битиева Р. Л. Оценка новых подходов к диагностике и терапии ротавирусной инфекции у детей: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М., 2007. С. 23.
19. Тихомирова О. В., Сергеева Н. В. и др. Ротавирусная инфекция у детей: особенности клинического течения, диагностические подходы и тактика терапии. СПб., 2005. С. 32.
20. Баялиева М. М., Кадырова Р. М., Джалбунова З. К. Внутрибольничная ротавирусная инфекция у детей раннего возраста // *Справочник врача общей практики*. 2015. №8. С. 19-24.
21. Bucardo F. et al. Mutated G4P [8] rotavirus associated with a nationwide outbreak of gastroenteritis in Nicaragua in 2005 // *Journal of clinical microbiology*. 2007. V. 45. №3. P. 990-997. <https://doi.org/10.1128/JCM.01992-06>
22. Tao H. et al. Waterborne outbreak of rotavirus diarrhoea in adults in China caused by a novel rotavirus // *The Lancet*. 1984. V. 323. №8387. P. 1139-1142. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(84\)91391-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(84)91391-6)

23. Fang Z. Y. et al. Investigation of an outbreak of adult diarrhea rotavirus in China // *Journal of Infectious Diseases*. 1989. V. 160. №6. P. 948-953. <https://doi.org/10.1093/infdis/160.6.948>
24. Kotloff K. L. et al. Burden and aetiology of diarrhoeal disease in infants and young children in developing countries (the Global Enteric Multicenter Study, GEMS): a prospective, case-control study // *The Lancet*. 2013. V. 382. №9888. P. 209-222. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60844-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60844-2)
25. Giri S. et al. Rotavirus gastroenteritis in Indian children < 5 years hospitalized for diarrhoea, 2012 to 2016 // *BMC public health*. 2019. V. 19. №1. P. 69. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6406-0>
26. Parashar U. D. et al. Global illness and deaths caused by rotavirus disease in children // *Emerging infectious diseases*. 2003. V. 9. №5. P. 565. <https://doi.org/10.3201/eid0905.020562>
27. Fischer T. K. et al. Hospitalizations and deaths from diarrhea and rotavirus among children < 5 years of age in the United States, 1993–2003 // *The Journal of infectious diseases*. 2007. V. 195. №8. P. 1117-1125. <https://doi.org/10.1086/512863>
28. Tate J. E. et al. Global, regional, and national estimates of rotavirus mortality in children < 5 years of age, 2000-2013 // *Clinical Infectious Diseases*. 2016. V. 62. №suppl\_2. P. S96-S105. <https://doi.org/10.1093/cid/civ1013>
29. Carneiro N. B. et al. Clinical and epidemiological aspects of children hospitalized with severe rotavirus-associated gastroenteritis in Salvador, BA, Brazil // *Brazilian Journal of Infectious Diseases*. 2005. V. 9. №6. P. 525-528. <https://doi.org/10.1590/S1413-86702005000600013>
30. Odimayo M. S. et al. Prevalence of rotavirus-induced diarrhoea among children under 5 years in Ilorin, Nigeria // *Journal of Tropical Pediatrics*. 2008. V. 54. №5. P. 343-346. <https://doi.org/10.1093/tropej/fmn081>
31. Рычкова О. А., Грахова М. А., Сагитова А. С., Кожевникова Л. А., Старостина О. В., Кузьмичева К. П. Ротавирусная инфекция возможности своевременной вакцинопрофилактики // *Медицинский совет*. 2018. №17. С. 215-219.
32. Рудакова А. В., Харит С. М., Подколзин А. Т., Усков А. Н., Лобзин Ю. В. Оценка эффективности затрат на вакцинацию детей 5-валентной вакциной против ротавирусной инфекции в Российской Федерации. *Педиатрическая фармакология*. 2017. Т. 14. №6. С. 501-507. <https://doi.org/10.15690/pf.v14i6.1833>
33. Syed Y. Y., Lyseng-Williamson K. A. Pentavalent rotavirus vaccine (RotaTeq®) in the prevention of rotavirus gastroenteritis: a profile of its use in the EU // *Drugs & Therapy Perspectives*. 2018. V. 34. №4. P. 143-149. <https://doi.org/10.1007/s40267-018-0497-z>
34. Mwenda J. M. et al. Burden and epidemiology of rotavirus diarrhea in selected African countries: preliminary results from the African Rotavirus Surveillance Network // *Journal of Infectious Diseases*. 2010. V. 202. №Supplement\_1. P. S5-S11. <https://doi.org/10.1086/653557>
35. Payne D. C. et al. Long-term consistency in rotavirus vaccine protection: RV5 and RV1 vaccine effectiveness in US children, 2012-2013 // *Clinical Infectious Diseases*. 2015. V. 61. №12. P. 1792-1799. <https://doi.org/10.1093/cid/civ872>
36. Leshem E. et al. Acute gastroenteritis hospitalizations among US children following implementation of the rotavirus vaccine // *Jama*. 2015. V. 313. №22. P. 2282-2284. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.5571>
37. Shah M. P. et al. Decline in emergency department visits for acute gastroenteritis among children in 10 US states following implementation of rotavirus vaccination, 2003-2013 // *The Pediatric infectious disease journal*. 2016. V. 35. №7. P. 782. <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000001175>

38. Payne D. C. A decade of documenting the impact of rotavirus vaccination in the United States: Understanding the post-rotavirus vaccine introduction era // European Expert Meeting on Rotavirus Vaccination (EEROVAC). 2017.

39. Сулайманов У., Беделбаев М. и др. Эффективность применения препарата «Лактиале малыш» для лечения секреторной диареи у детей // Вестник КГМА им. И. К. Ахунбаева. 2018. №1. С. 149-153.

40. Бююль А., Цефель П. SPSS: Искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей. СПб.: ДиаСофтЮП, 2005. 608 с.

41. Jacobs J. W. et al. Procalcitonin is a glycoprotein // Journal of Biological Chemistry. 1981. V. 256. №6. P. 2803-2807. PMID: 7204375

42. Cheval C. et al. Procalcitonin (PCT) is useful in predicting the bacterial origin of an acute circulatory failure in critically ill patients // Intensive care medicine. 2000. V. 26. №2. P. S153-S158. <https://doi.org/10.1007/BF02900729>

#### References:

1. World Health Organization. (2008). Global networks for surveillance of rotavirus gastroenteritis, 2001-2008. *Weekly Epidemiological Record*, 83(47), 421-425.

2. World Organization Health. Immunization coverage. 6 December 2019. <https://clck.ru/MwUBG>

3. Haffejee, I. E. (1991). Neonatal rotavirus infections. *Reviews of infectious diseases*, 13(5), 957-962. <https://doi.org/10.1093/clinids/13.5.957>

4. Torok, T. J., Kilgore, P. E., Clarke, M. J., Holman, R. C., Bresee, J. S., & Glass, R. I. (1997). Visualizing geographic and temporal trends in rotavirus activity in the United States, 1991 to 1996. *The Pediatric infectious disease journal*, 16(10), 941-946. <https://doi.org/10.1093/cid/civ1013>

5. Fereva, E. E. (2007). Rotavirusnaya infektsiya. *Consilium Provisorum*, 5(1), 12-14. (in Russian).

6. Greenberg, H. B., & Estes, M. K. (2009). Rotaviruses: from pathogenesis to vaccination. *Gastroenterology*, 136(6), 1939-1951. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2009.02.076>

7. Monneret, G., Labaune, J. M., Isaac, C., Bienvenu, F., Putet, G., & Bienvenu, J. (1997). Procalcitonin and C-reactive protein levels in neonatal infections. *Acta Paediatrica*, 86(2), 209-212. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.1997.tb08870.x>

8. Vaksinoprofilaktika rotavirusnoi infektsii u detei: Federal'nye klin. rekomendatsii. Minzdrav Rossii, Soyuz pediatrov Rossii (2016). Moscow. (in Russian).

9. Rychkova, O. A., Kazakevich, N. V., Dubinina, O. A., Sharukho, G. V., Kurbatsaya, M. A., Ivanova, G. N., ... & Kulichenko, M. P. (2016). Profilaktika rotavirusnoi infektsii: put' rasshireniya regional'noi programmy vaksinatсии Tyumenskoi oblasti. *Farmateka*, 11, 101-106. (in Russian).

10. Mikhailova E. V., Shuldyakov A. A., Koshkin A. P., & Levin D. Yu. Rotavirusnaya infektsiya u detei. 2006. (in Russian).

11. UNICEF/WHO. (2009). Diarrhoea: Why children are still dying and what can be done Retrieved 23 May 2010.

12. Tate, J. E., Burton, A. H., Boschi-Pinto, C., Steele, A. D., Duque, J., & Parashar, U. D. (2012). 2008 estimate of worldwide rotavirus-associated mortality in children younger than 5 years before the introduction of universal rotavirus vaccination programmes: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet infectious diseases*, 12(2), 136-141. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(11\)70253-5](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(11)70253-5)



13. Panozzo, C. A., Tate, J. E., Payne, D. C., Cortese, M. M., Patel, M., Gentsch, J., ... & Esposito, D. H. (2009). Reduction in rotavirus after vaccine introduction-United States, 2000-2009. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 58(41), 1146-1149. <http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/wk/mm5841.pdf>
14. Nakawesi, J. S., Wobudeya, E., Ndeezi, G., Mworozi, E. A., & Tumwine, J. K. (2010). Prevalence and factors associated with rotavirus infection among children admitted with acute diarrhea in Uganda. *BMC pediatrics*, 10(1), 69. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-10-69>
15. CDC Surveillance Systems. Rotavirus in the U.S., November 5, 2019. <https://www.cdc.gov/rotavirus/surveillance.html>
16. World Organization Health. Rotavirus. <https://clck.ru/MwUBc>
17. Yatsyk, G. V., & Zakharova, N. I. (1997). Diarei novorozhdennykh. Moscow, 82-85. (in Russian).
18. Bitieva, R. L. (2007). Otsenka novykh podkhodov k diagnostike i terapii rotavirusnoi infektsii u detei: autoref. M.D. diss. Moscow. (in Russian).
19. Tikhomirova, O. V., & Sergeeva, N. V. (2005). Rotavirusnaya infektsiya u detei: osobennosti klinicheskogo techeniya, diagnosticheskie podkhody i taktika terapii. St. Petersburg. (in Russian).
20. Bayalieva, M. M., Kadyrova, R. M., & Dzholbunova, Z. K. (2015). Vnutribol'nichnaya rotavirusnaya infektsiya u detei rannego vozrasta. *Spravochnik vracha obshchei praktiki*, (8), 19-24. (in Russian).
21. Bucardo, F., Karlsson, B., Nordgren, J., Paniagua, M., González, A., Amador, J. J., ... & Svensson, L. (2007). Mutated G4P [8] rotavirus associated with a nationwide outbreak of gastroenteritis in Nicaragua in 2005. *Journal of clinical microbiology*, 45(3), 990-997. <https://doi.org/10.1128/JCM.01992-06>
22. Tao, H., Changan, W., Zhaoying, F., Zinyi, C., Xuejian, C., Xiaoquang, L., ... & Shuasen, D. (1984). Waterborne outbreak of rotavirus diarrhoea in adults in China caused by a novel rotavirus. *The Lancet*, 323(8387), 1139-1142. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(84\)91391-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(84)91391-6)
23. Fang, Z. Y., Ye, Q., Ho, M. S., Dong, H., Qing, S., Penaranda, M. E., ... & Glass, R. I. (1989). Investigation of an outbreak of adult diarrhea rotavirus in China. *Journal of Infectious Diseases*, 160(6), 948-953. <https://doi.org/10.1093/infdis/160.6.948>
24. Kotloff, K. L., Nataro, J. P., Blackwelder, W. C., Nasrin, D., Farag, T. H., Panchalingam, S., ... & Faruque, A. S. (2013). Burden and aetiology of diarrhoeal disease in infants and young children in developing countries (the Global Enteric Multicenter Study, GEMS): a prospective, case-control study. *The Lancet*, 382(9888), 209-222. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60844-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60844-2)
25. Giri, S., Nair, N. P., Mathew, A., Manohar, B., Simon, A., Singh, T., ... & Kumar, C. G. (2019). Rotavirus gastroenteritis in Indian children < 5 years hospitalized for diarrhoea, 2012 to 2016. *BMC public health*, 19(1), 69. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6406-0>
26. Parashar, U. D., Hummelman, E. G., Bresee, J. S., Miller, M. A., & Glass, R. I. (2003). Global illness and deaths caused by rotavirus disease in children. *Emerging infectious diseases*, 9(5), 565-572. <https://doi.org/10.3201/eid0905.020562>
27. Fischer, T. K., Viboud, C., Parashar, U., Malek, M., Steiner, C., Glass, R., & Simonsen, L. (2007). Hospitalizations and deaths from diarrhea and rotavirus among children < 5 years of age in the United States, 1993-2003. *The Journal of infectious diseases*, 195(8), 1117-1125. <https://doi.org/10.1086/512863>
28. Tate, J. E., Burton, A. H., Boschi-Pinto, C., Parashar, U. D., World Health Organization Coordinated Global Rotavirus Surveillance Network, Agocs, M., ... & Ranjan Wijesinghe, P. (2016).

Global, regional, and national estimates of rotavirus mortality in children < 5 years of age, 2000-2013. *Clinical Infectious Diseases*, 62(suppl\_2), S96-S105. <https://doi.org/10.1093/cid/civ1013>

29. Carneiro, N. B., Diniz-Santos, D. R., Fagundes, S. Q., Neves, L. L., Reges, R., Lima, E. K., ... & Figueiredo, Í. (2005). Clinical and epidemiological aspects of children hospitalized with severe rotavirus-associated gastroenteritis in Salvador, BA, Brazil. *Brazilian Journal of Infectious Diseases*, 9(6), 525-528. <https://doi.org/10.1590/S1413-86702005000600013>

30. Odimayo, M. S., Olanrewaju, W. I., Omilabu, S. A., & Adegboro, B. (2008). Prevalence of rotavirus-induced diarrhoea among children under 5 years in Ilorin, Nigeria. *Journal of Tropical Pediatrics*, 54(5), 343-346. <https://doi.org/10.1093/tropej/fmn081>

31. Rychkova, O. A., Grakhova, M. A., Sagitova, A. S., Kozhevnikova, L. A., Starostina, O. V., & Kuzmicheva, K. P. (2018). Rotavirusnaya infektsiya vozmozhnosti svoevremennoi vaksino profilaktiki. *Meditsinskii sovet*, (17), 215-219. (in Russian).

32. Rudakova, A. V., Kharit, S. M., Podkolzin, A. T., Uskov, A. N., & Lobzin, Y. V. (2017). Evaluation of the Cost-Effectiveness of Vaccination of Children with 5-valent Vaccine against Rotavirus Infection in the Russian Federation. *Pediatric pharmacology*, 14(6), 501-507. (in Russian).

33. Syed, Y. Y., & Lyseng-Williamson, K. A. (2018). Pentavalent rotavirus vaccine (RotaTeq®) in the prevention of rotavirus gastroenteritis: a profile of its use in the EU. *Drugs & Therapy Perspectives*, 34(4), 143-149. <https://doi.org/10.1007/s40267-018-0497-z>

34. Mwenda, J. M., Ntoto, K. M., Abebe, A., Enweronu-Laryea, C., Amina, I., Mchomvu, J., ... & Seheri, L. M. (2010). Burden and epidemiology of rotavirus diarrhea in selected African countries: preliminary results from the African Rotavirus Surveillance Network. *Journal of Infectious Diseases*, 202(Supplement\_1), S5-S11. <https://doi.org/10.1086/653557>

35. Payne, D. C., Selvarangan, R., Azimi, P. H., Boom, J. A., Englund, J. A., Staat, M. A., ... & McNeal, M. (2015). Long-term consistency in rotavirus vaccine protection: RV5 and RV1 vaccine effectiveness in US children, 2012-2013. *Clinical Infectious Diseases*, 61(12), 1792-1799. <https://doi.org/10.1093/cid/civ872>

36. Leshem, E., Tate, J. E., Steiner, C. A., Curns, A. T., Lopman, B. A., & Parashar, U. D. (2015). Acute gastroenteritis hospitalizations among US children following implementation of the rotavirus vaccine. *Jama*, 313(22), 2282-2284. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.5571>

37. Shah, M. P., Tate, J. E., Steiner, C. A., & Parashar, U. D. (2016). Decline in Emergency Department Visits for Acute Gastroenteritis Among Children in 10 US States After Implementation of Rotavirus Vaccination, 2003 to 2013. *The Pediatric infectious disease journal*, 35(7), 782-786. <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000001175>

38. Payne, D. C. (2017). A decade of documenting the impact of rotavirus vaccination in the United States: Understanding the post-rotavirus vaccine introduction era. In *European Expert Meeting on Rotavirus Vaccination (EEROVAC)*.

39. Sulaimanov, U., & Bedelbaev, M. (2018). Effektivnost' primeneniya preparata "Laktiale malysh" dlya lecheniya sekretornoj diarei u detei. *Vestnik KGMA im. I.K. Akhunbaeva*, (1), 149-153. (in Russian).

40. Byuyul, A., & Tsefel, P. (2005). SPSS: Iskusstvo obrabotki informatsii. Analiz statisticheskikh dannyykh i vosstanovlenie skrytykh zakonornostei. St. Petersburg. (in Russian).

41. Jacobs, J. W., Lund, P. K., Potts, J. T., Bell, N. H., & Habener, J. F. (1981). Procalcitonin is a glycoprotein. *Journal of Biological Chemistry*, 256(6), 2803-2807. PMID: 7204375

42. Cheval, C., Timsit, J. F., Garrouste-Orgeas, M., Assicot, M., De Jonghe, B., Misset, B., ... & Carlet, J. (2000). Procalcitonin (PCT) is useful in predicting the bacterial origin of an acute

circulatory failure in critically ill patients. *Intensive care medicine*, 26(2), S153-S158.  
<https://doi.org/10.1007/BF02900729>

*Работа поступила  
в редакцию 01.03.2020 г.*

*Принята к публикации  
08.03.2020 г.*

---

*Ссылка для цитирования:*

Беделбаев М. К., Джолбунова З. К., Халупко Е. А. Сравнительная клинико-эпидемиологическая характеристика ротавирусной инфекции у детей раннего возраста // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №4. С. 135-146. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/53/17>

*Cite as (APA):*

Bedelbaev, M., Dzholbunova, Z., & Khalupko, E. (2020). Comparative Clinical and Epidemiological Characteristics of Rotavirus Infection in Young Children. *Bulletin of Science and Practice*, 6(4), 135-146. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/53/17> (in Russian).