

doi : 10.52485/19986173_2022_2_8

УДК 616-053.2-022-036.2

Андреева Е.В., Мироманова Н.А., Никифорова Т.Ф.

**МЕСТО РОТАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ
В СТРУКТУРЕ ОСТРЫХ КИШЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ
У ГОСПИТАЛИЗИРОВАННЫХ ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ В Г. ЧИТЕ**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Читинская государственная медицинская академия» Минздрава России,
672000, г. Чита, ул. Горького, 39а*

Цель исследования. Изучить заболеваемость ротавирусной инфекцией у детей первого года жизни, госпитализированных в ККИБ г. Читы по поводу острой кишечной инфекции в период с 2014 по 2020 гг.

Материалы и методы исследования. Выполнен анализ данных статистических отчетов ККИБ г. Читы за 2014–2020 гг. Статистическая обработка проводилась с использованием программ STATISTICA 10.0, Microsoft Office Excel 2010.

Результаты. Число госпитализаций младенцев по поводу острой кишечной инфекции сократилось в 2020 году в 1,8 раза ($p < 0,05$) в сравнении с 2014, показатель заболеваемости снизился на 43,1 %. Доля детей с вирусными диареями в структуре острых кишечных инфекций младенческого возраста в среднем составила 31,7 %. В динамике отмечено возрастание уровня заболеваемости диареей вирусной этиологии со средним темпом прироста 10,3 %. Доля ротавирусной инфекции у детей 1 года жизни составила в среднем 73,9 %. В 2019 году зарегистрировано уменьшение заболеваемости вызванной ротавирусом в 1,4 раза ($p < 0,05$) при возрастании заболеваний, обусловленных вирусами другой этиологии (норовирусами, астровирусами).

Выводы. Выявлено сокращение числа госпитализаций в 2020 году младенцев с острой кишечной инфекцией в период ограничительных мероприятий по поводу COVID-19. Зарегистрировано снижение уровня заболеваемости острыми кишечными инфекциями у детей первого года жизни в период с 2014 по 2019 гг. При этом отмечен рост заболеваемости вирусными диареями при одновременном уменьшении доли ротавирусной инфекции в их числе.

Ключевые слова. Дети, младенцы, вирусная диарея, ротавирусная инфекция, заболеваемость, острая кишечная инфекция, эпидемиология.

Andreeva E.V., Miromanova N.A., Nikiforova T.F.

THE PLACE OF ROTAVIRAL INFECTION IN THE STRUCTURE OF ACUTE INTESTINAL INFECTIONS IN HOSPITALIZED CHILDREN IN THE FIRST YEAR OF LIFE IN CHITA

Chita State Medical Academy, 39a Gorky Street, Chita, 672000

The aim of the research. To study the incidence of rotavirus infection in children of the first year of life were hospitalized in regional clinical infectious diseases hospital with acute intestinal infection in the period from 2014 to 2020.

Materials and methods of research. The analysis of the data of statistical reports of the regional clinical infectious diseases hospital of Chita for 2014-2020 was carried out. Statistical processing was carried out using programs STATISTICA 10.0, Microsoft Office Excel 2010.

Results. The number of hospitalizations of infants for acute intestinal infection decreased by 1,8 times in 2020 ($p < 0,05$) compared to 2014, the incidence decreased by 43,1 %. The morbidity rate of viral diarrhea in the structure of acute intestinal infections of infancy averaged 31,7 %. In dynamics, an increase in the incidence of diarrhea of viral etiology was noted with an average growth rate of 10,3 %. The morbidity rate of rotavirus infection in infants was 73,9 %. In 2019, a decrease in the incidence of infants with rotavirus diarrhea by 1,4 times ($p < 0,05$) was registered with an increase in diseases caused by viruses of other etiology.

Conclusions. The reduction in the number of hospitalizations in 2020 of infants with acute intestinal infection during the period of restrictive measures for COVID-19 revealed. There was a decrease in the incidence of acute intestinal infections in children of the first year of life in the period from 2014 to 2019. There was an increase in the morbidity rate of diarrhea of viral etiology and at the same time a decrease in the proportion of rotavirus infection.

Keywords. *Children, infants, viral diarrhea, rotavirus infection, morbidity, acute intestinal infection, epidemiology.*

Диарейные заболевания являются второй по значимости причиной смертей у детей в возрасте до пяти лет, и ежегодно от них умирает около 525 000 человек [1]. По данным Росстата, в Российской Федерации острые кишечные инфекции (ОКИ) у детей лидируют среди других инфекционных заболеваний и занимают третье место [2]. Вирус-идентифицированные диареи определяются в среднем в 1/3 случаев всех ОКИ [3]. Вирусная диарея, вызванная ротавирусом, регистрируется в диапазоне 17,1-35,5 % от всех случаев острой кишечной инфекции [3, 4].

Ротавирусная инфекция (РВИ) стала причиной 128 500 смертей среди детей в возрасте до 5 лет во всем мире в 2016 году [5]. В возрасте до пяти лет ротавирусная диарея регистрируется в диапазоне 17-52 % случаев всех обращений в стационар по поводу острой кишечной инфекции [6, 7]. Подавляющее большинство ротавирусных госпитализаций происходит у детей в возрасте до двух лет (93 %) [6]. Самые высокие показатели выявления ротавируса отмечаются у детей в возрасте от 6 до 23 месяцев (41,8-58 %) [7, 8]. Распространенность ротавируса среди детей старшего возраста и подростков в совокупности составляет 8,7 % [9].

По данным некоторых исследователей, в 2020 году во время вспышки SARS-CoV-2 число кишечных, в том числе ротавирусных инфекций, у детей значительно сократилось [10]. Анализ заболеваемости инфекцией, вызванной ротавирусом у младенцев, госпитализированных с острыми кишечными инфекциями в период, захватывающий, в том числе, и ограничительные мероприятия по поводу новой коронавирусной инфекции, имеет большое практическое значение для разработки мер, направленных на профилактику, лечение и мониторинг ротавирусных диарей.

Цель исследования. Исследовать заболеваемость ротавирусной инфекцией среди детей первого года жизни, госпитализированных в Краевую клиническую инфекционную больницу (ККИБ) г. Читы по поводу острой кишечной инфекции в период с 2014 по 2020 гг.

Задачи исследования.

1. Оценить заболеваемость ОКИ у детей первого года жизни среди госпитализированных в ККИБ г. Читы пациентов от 0 до 17 лет, изучить динамику показателя заболеваемости ОКИ в данной возрастной когорте за период с 2014 по 2020 гг.
2. Изучить заболеваемость вирусными острыми кишечными инфекциями (ВОКИ) среди госпитализированных в ККИБ г. Читы по поводу ОКИ детей первого года жизни, исследовать динамику показателя заболеваемости вирусными ОКИ (ВОКИ) за период с 2014 по 2020 гг.
3. Проанализировать заболеваемость ротавирусной инфекцией в структуре ВОКИ среди госпитализированных детей первого года жизни и изучить динамику показателя заболеваемости РВИ.

Материалы и методы исследования. Выполнен ретроспективный анализ данных статистических отчетов ККИБ г. Читы за 2014–2020 гг. Идентификация вирусных острых кишечных инфекций проводилась лабораторией ККИБ г. Читы с использованием метода полимеразной цепной реакции (ПЦР) – обнаружение в кале РНК ротавируса, норовируса и астровируса.

Проанализирована госпитализированная заболеваемость младенцев: ОКИ, ВОКИ и РВИ. Расчеты проводились следующим образом:

1. Заболеваемость детей 1-го года жизни ОКИ = Число случаев ОКИ у детей от 0 до 1 года, выбывших из стационара x 100/ Общее число острых кишечных заболеваний детей 0-17 лет, выбывших из стационара за год.

2. Заболеваемость ВОКИ = Число случаев ВОКИ среди детей от 0 до 1 года, выбывших из стационара $\times 100$ / Число случаев ОКИ у детей в возрасте 0-1 год, выбывших из стационара за год.
3. Заболеваемость РВИ в структуре ВОКИ = Число случаев РВИ среди детей от 0 до 1 года, выбывших из стационара $\times 100$ / Число случаев ВОКИ у детей от 0 до 1 года, выбывших из стационара за год.

Проведен расчет показателей динамики заболеваемости ОКИ, ВОКИ, РВИ в возрастной группе 0-1 год: цепные и базисные абсолютные приросты, темпы роста, темпы прироста, средний уровень ряда, средний темп роста, средний темп прироста. Выполнено аналитическое выравнивание: изучена временная зависимость динамики изучаемых показателей от периода равному один год. На этапе спецификации был выбран линейный тренд. Оценены его параметры методом наименьших квадратов. Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием компьютерных программ STATISTICA 10.0, Microsoft Office Excel 2010, применялись методы непараметрической статистики с использованием критерия χ^2 , коэффициента детерминации и критерия Фишера, различия считались при ($p < 0,05$). Сравниваемые группы не имели статистических различий по возрасту и полу ($p > 0,05$).

Результаты и их обсуждение. В Краевую клиническую инфекционную больницу г. Читы за 7 лет было госпитализировано 2930 пациентов в возрасте от 0 до 1 года с различными этиологическими вариантами острой кишечной инфекции (ОКИ) (табл.1).

Таблица 1

Госпитализированные в ККИБ г. Читы пациенты от 0 до 17 лет
с острыми кишечными инфекциями в период 2014–2020 гг.

Год	Госпитализированные дети в ККИБ с ОКИ	
	0 – 17 лет (абс/%)	0-1 год (абс/%)
2014	1118/100	460/41,1
2015	1327/100	514/38,7
2016	1284/100	459/35,7
2017	1518/100	505/33,3
2018	1337/100	448/33,5
2019	1255/100	353/28,1
2020	815/100	191/23,4
Всего	8654/100	2930/33,4

Число госпитализаций по поводу ОКИ в 2020 году в сравнении с 2019 снизилось в группе 0-17 лет в 1,5 раза ($p < 0,05$), в группе 0-1 год — в 1,8 раза ($p < 0,05$). Результаты исследования не противоречат существующим данным, представленным в публикациях другими авторами [10].

Анализируя многолетнюю динамику показателя заболеваемости ОКИ у детей первого года жизни в возрастной группе от 0 до 17 лет, среди госпитализированных пациентов с клиникой острого диарейного синдрома, мы отметили, что в 2020 году, по сравнению с 2019 годом, показатель заболеваемости ОКИ снизился на 16,7 %. Максимальный прирост изучаемого показателя зарегистрирован в 2018 г. (3,9 %), минимальный — в 2019 (-9,1 %). В 2020 году, по сравнению с 2014 годом, заболеваемость ОКИ пациентов в возрасте от 0 до 1 года уменьшилось на 43,1 % (табл. 2).

Среднее значение показателя заболеваемости острыми кишечными инфекциями среди младенцев за представленный период составило 33,4 %. Анализируемый показатель ежегодно в среднем сокращался на 9,0 % (средний темп прироста). Проведено аналитическое выравнивание ряда динамики и отмечено, что в исследуемой ситуации 81,2% общей вариативности показателя заболеваемости объясняется изменением временного параметра: с каждым годом значение заболеваемости ОКИ в среднем уменьшалось на 2,6 (табл. 2.)

Таблица 2

Динамика показателя заболеваемости ОКИ в группе 0-1 год среди госпитализированных детей с клиникой ОКИ в возрасте от 0 до 17 лет

Год	Заболеваемость ОКИ 0-1	Абсолютный прирост		Темп роста		Темп прироста		Содержание 1% прироста (абс.)
		цепной	базисный	цепной	базисный	цепной	базисный	
2014	41,1	-	-	100,0	100,0	-	-	-
2015	38,7	-2,4	-2,4	94,2	94,2	-5,8	-5,8	0,4
2016	35,7	-3,0	-5,4	92,3	86,9	-7,8	-13,1	0,4
2017	33,3	-2,4	-7,8	93,3	81,0	-6,7	-18,9	0,4
2018	37,2	3,9	-3,9	111,7	90,5	11,7	-9,5	0,3
2019	28,1	-9,1	-13,0	75,5	68,4	-24,5	-31,6	0,4
2020	23,4	-4,7	-17,7	83,3	56,9	-16,7	-43,1	0,3

В группу вирусных диарей включены ротавирусная инфекция, заболевания, вызываемые вирусами группы Норволк (норовирусами) и астровирусами. Число госпитализаций по поводу ВОКИ в 2020 году стало меньше, чем в 2019 и 2018 гг. соответственно в 2,6 раза ($p < 0,05$) и 3,2 раза ($p < 0,05$).

На долю младенцев с идентифицированной вирусной диареей среди госпитализированных в ККИБ г. Читы пациентов первого года жизни по поводу острой кишечной инфекции в среднем за анализируемый период пришлось 31,7 % (табл. 3).

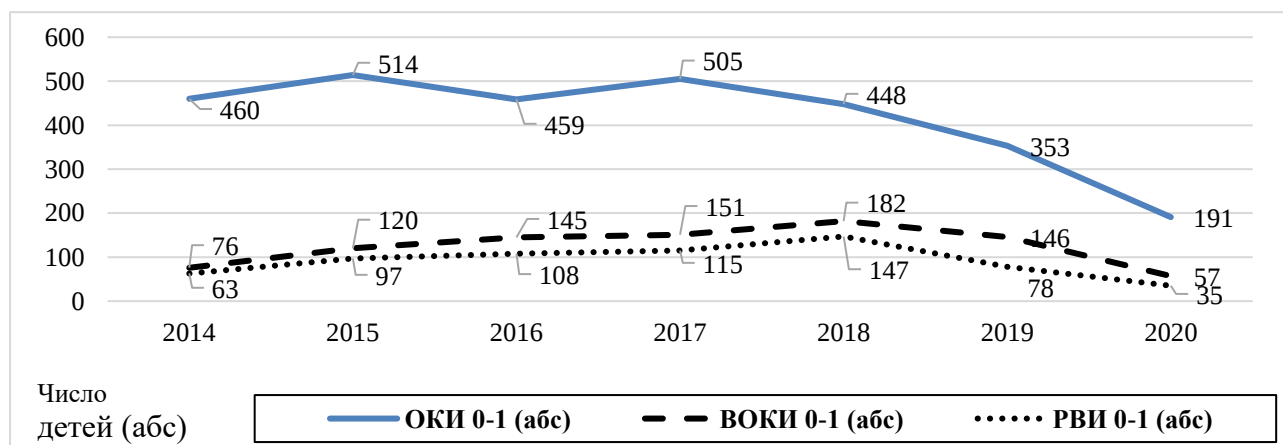


Рис. 1. Госпитализированные в ККИБ г. Читы дети в возрасте от 0 до 1 года с клиникой острого диарейного синдрома в период 2014-2020 гг.

Исследуя семилетнюю динамику показателя заболеваемости вирусными диареями у детей в возрасте от 0 до 1 года, госпитализированных по поводу острого диарейного синдрома (табл. 3), мы зафиксировали снижение уровня заболеваемости ВОКИ в 2020 году в сравнении с 2019 годом на 28,1 %. Наибольший прирост показателя зарегистрирован в 2018 году (10,7 %), наименьший – в 2020 (-11,6 %). Темп нарастания ряда указывает на тенденцию к возрастанию заболеваемости вирусными диареями среди младенцев, госпитализированных по поводу острой кишечной инфекции. В 2020 году, в сравнении с 2014 годом, изучаемый показатель увеличился на 80,2 %, но был ниже показателя 2019 года на 70,3 % (табл. 3).

Таблица 3

Динамика показателя заболеваемости ВОКИ в структуре ОКИ госпитализированных в ККИБ г. Читы детей первого года жизни

Год	Заболеваемость ВОКИ 0-1	Абсолютный прирост		Темп роста		Темп прироста		Содержание 1% прироста (абс.)
		цепной	базисный	цепной	базисный	цепной	базисный	
2014	16,5	-	-	100,0	100,0	-	-	-
2015	23,4	6,8	6,8	141,8	141,2	41,2	41,2	0,2
2016	31,5	8,2	15,0	135,1	190,7	35,1	90,7	0,2
2017	29,9	-1,6	13,4	94,9	181,1	-5,0	81,1	0,3
2018	40,6	10,7	24,1	135,7	245,7	35,7	145,7	0,3
2019	41,4	0,8	24,9	101,9	250,5	1,9	150,5	0,4
2020	29,8	-11,6	13,3	71,9	180,2	-28,1	80,2	0,4

В среднем темп прироста показателя заболеваемости ВОКИ составил 10,3 %. Среднее значение абсолютного прироста составило 2,2.

Число госпитализаций по поводу РВИ в 2020 году, в сравнении с 2019 и 2018 гг., снизилось в 2,3 раза ($p < 0,05$) и в 4,2 раза, соответственно ($p < 0,05$) (рис. 1).

Анализ динамики показателя заболеваемости ротавирусной инфекцией среди больных, госпитализированных с верифицированной вирусной диареей в возрасте от 0 до 1 года (табл. 4), показал следующее: ротавирусная инфекция в структуре ВОКИ занимала значительную долю, которая в среднем составила 73,9 % (643 человека) (рис.2).

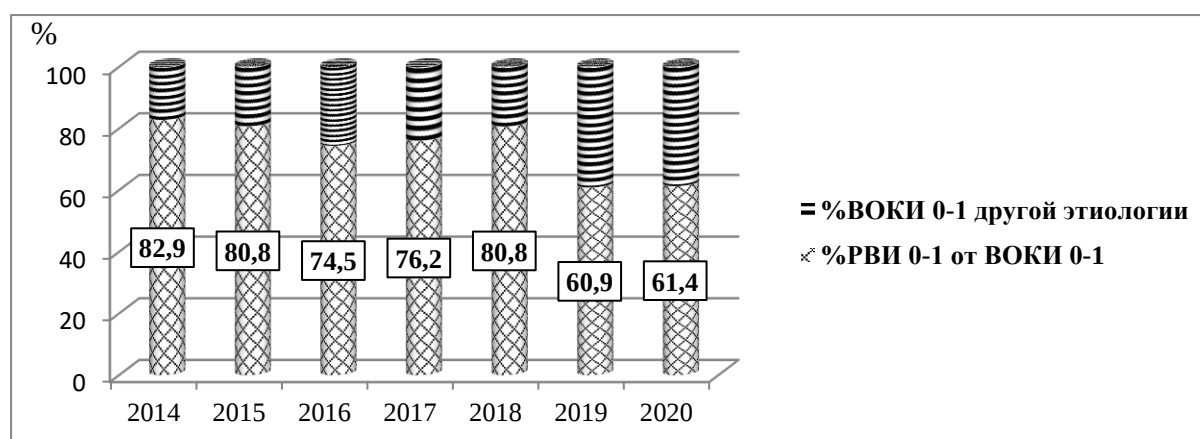


Рис. 2. Доля РВИ в структуре ВОКИ среди детей первого года жизни по данным ККИБ в 2014-2020 гг.

Заболеваемость ротавирусной диареей в 2020 году, по сравнению с 2019 годом, среди младенцев, госпитализированных по поводу вирусной диареи, достоверно не увеличилась ($p > 0,05$). В 2018 году зарегистрирован максимальный прирост (4,61), в 2019 — минимальный (-19,8). В сравнении с 2014 годом показатель заболеваемости РВИ в 2020 и 2019 гг. снизился соответственно на 26,5 % и 25,9 %. Зафиксированы значительные колебания показателя заболеваемости в сторону уменьшения в 1,3 раз ($p=0,0018$), отмеченные в 2019 году в сравнении с 2018; в 2020 году наметилась тенденция к возрастанию. Уменьшение доли младенцев, больных ротавирусной инфекцией, в 2019 и 2020 гг. объясняется увеличением процента вирусных диарей другой этиологии, не связанной с ротавирусом (рис. 2).

Таблица 4

Динамика показателя заболеваемости РВИ в структуре ВОКИ госпитализированных в ККИБ г. Читы детей первого года жизни

Год	Заболеваемость РВИ 0-1	Абсолютный прирост		Темп роста		Темп прироста		Содержание 1% прироста (абс.)
		цепной	базисный	цепной	базисный	цепной	базисный	
2014	82,9	-	-	100,0	100,0	-	-	-
2015	80,8	-2,1	-2,1	97,5	97,5	-2,5	-2,5	0,8
2016	74,5	-6,4	-8,4	92,1	89,9	-7,9	-10,2	0,8
2017	76,2	1,7	-6,7	102,3	91,9	2,3	-8,1	0,7
2018	80,8	4,6	-2,1	106,1	97,4	6,1	-2,6	0,8
2019	61,0	-19,8	-21,9	75,5	73,5	-24,5	-26,5	0,8
2020	61,4	0,4	-21,5	100,7	74,1	0,7	-25,9	0,6

Таким образом, произошло значительное снижение уровня заболеваемости РВИ в 2019 году среди госпитализированных с вирусными диареями детей, результат зарегистрирован до введения ограничительных мероприятий по поводу новой коронавирусной инфекции. В 2020 году было зафиксировано уменьшение числа госпитализаций, снижение заболеваемости ОКИ и РВИ в возрастной когорте 0-1 год, что, вероятно, связано с изменением жизни общества, в условиях эпидемии вызванной вирусом SARS-CoV-2, а также введением на территории страны и Забайкальского края мероприятий, направленных на ограничение распространения и ликвидацию COVID-19. Полученные данные не противоречат опубликованным ранее результатам, представленным другими авторами [10].

Выводы.

1. В 2020 отмечено значительное сокращение числа госпитализаций по поводу острой кишечной инфекции, вирусной диареи и ротавирусной инфекции среди детей первого года жизни.
2. С 2014 года показатель заболеваемости ОКИ у младенцев с каждым годом сокращался на 9,0 %, к 2020 стал ниже на 43,1 %.
3. Доля детей с вирусными диареями в структуре ОКИ младенческого возраста за анализируемый период в среднем составила 31,7 %.
4. В динамике с 2014 по 2020 гг. отмечено возрастание уровня заболеваемости вирусными диареями среди детей первого года жизни со средним темпом прироста 10,3 %, в 2020 году отмечено резкое снижение темпа прироста в сравнении с 2019 годом.
5. Ротавирусная инфекция в структуре ВОКИ среди детей 1 года жизни занимала значительную долю, которая в среднем составила 73,9 %. В 2019 году зарегистрированы разнонаправленные изменения в структуре ВОКИ: уменьшение доли РВИ с одновременным увлечением процента вирусной диареи, обусловленной другими этиологическими вариантами (норовирусами, астровирусами).
6. Мероприятия, направленные на ограничение распространения COVID-19 в 2020 году, способствовали сокращению числа госпитализаций по поводу ОКИ, ВОКИ, РВИ, а также снижению уровня заболеваемости острыми кишечными инфекциями в младенческой группе. Уменьшение доли ротавирусной инфекции в этот период обусловлено, как общими ограничительными мерами по поводу новой коронавирусной инфекции, так и изменениями в этиологической структуре вирусных диарей.

Вклад авторов:

Андреева Е.В. – 80 % (разработка концепции и дизайна исследования; сбор данных; анализ и интерпретация данных; анализ литературы по теме исследования; написание текста статьи; научное редактирование; техническое редактирование).

Мироманова Н.А. – 10 % (утверждение окончательного текста статьи).

Никифорова Т.Ф. – 10 % (сбор данных).

Сведения о финансировании исследования и о конфликте интересов

Исследование не имело финансовой поддержки.

Список литературы:

1. World Health Organization (WHO), Diarrhoea Disease, retrieved by 17 April 2018 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease> (26 марта 2022).
2. Федеральная служба государственной статистики. Здравоохранение в России 2019. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13218#> (26 марта 2022).
3. Gyu Ri Kim, Si Hyun Kim, Ga Won Jeon, Jeong Hwan Shin Prevalence of Eleven Infectious Viruses Causing Diarrhea in Korea. *Jpn J Infect Dis.* 2020 Nov 24; 73 (6):427-430. doi: 10.7883/yoken.JJID.2020.069.
4. Sidhartha Giri, Nayana P. Nair, Ann Mathew, B Manohar, Anna Simon, Tejinder Singh, S Suresh Kumar, M. A. Mathew, Sudhir Babji, Rashmi Arora, C. P. Girish Kumar, S. Venkatasubramanian, Sanjay Mehendale, Mohan D. Gupte, Gagandeep Kang. Rotavirus gastroenteritis in Indian children < 5 years hospitalized for diarrhoea, 2012 to 2016. *BMC Public Health.* 2019 Jan 15;19 (1):69. doi: 10.1186/s12889-019-6406-0.
5. Estimates of the global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of diarrhoea in 195 countries: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Infect Dis.* 2018 Nov;18(11):1211-1228. doi: 10.1016/S1473-3099(18)30362-
6. Palwasha Anwari, Najibullah Safi, Daniel C. Payne, Mary Carol Jennings, Shugufa Rasikh, Abdul Shakoar Waciqi, Sardar M. Parwiz. Rotavirus is the leading cause of hospitalizations for severe acute gastroenteritis among Afghan children < 5 years old. PMID: 29510917 DOI: 10.1016/j.vaccine.2017.06.072
7. Nazifa Mursalova, Nazim Shugayev, Javahir Suleymanova, Danni S. Daniels, Annemarie Wasley, Adam L. Cohen, Negar Aliabadi. Rotavirus gastroenteritis surveillance in Azerbaijan, 2011-2016. 2018 Dec 14;36(51):7790-7793. doi: 10.1016/j.vaccine.2018.02.045.
8. C.P. Girish Kumar, Sidhartha Giri, Mamta Chawla-Sarkar, Varanasi Gopalkrishna, Shobha D. Chitambar, Pratima Ray, S. Venkatasubramanian, Biswajyoti Borkakoty, Subarna Roy, Jyothi Bhat, Bhagirathi Dwibedi, Vijayachari Paluru, Pradeep Das, Rashmi Arora, Gagandeep Kang, Sanjay M. Mehendale, National Rotavirus Surveillance Network investigators. Epidemiology of rotavirus diarrhea among children less than 5 years hospitalized with acute gastroenteritis prior to rotavirus vaccine introduction in India. PMID: 33168345. DOI: 10.1016/j.vaccine.2020.10.084
9. Lola Arakaki, Deanna Tollefson, Brenda Kharono, Paul K. Drain. Prevalence of rotavirus among older children and adults with diarrhea: A systematic review and meta-analysis. *Vaccine.* 2021 Jul 30;39(33):4577-4590. doi: 10.1016/j.vaccine.2021.06.073.
10. Wei Li, Yueling Zhu, Jingan Lou, Jie Chen, Xiaojun Xie, Jianhua Mao. Rotavirus and adenovirus infections in children during COVID-19 outbreak in Hangzhou, China *Transl Pediatr* . 2021 Sep;10(9):2281-2286. doi: 10.21037/tp-21-150.

References.

1. World Health Organization (WHO), Diarrhoea Disease, retrieved by 17 April 2018 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease> (26 марта 2022).
2. State report "On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2019". [internet] June 2, 2020 [Electronic resource]. Access mode: https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=14933 (Mart 26, 2022)

3. Gyu Ri Kim, Si Hyun Kim, Ga Won Jeon, Jeong Hwan Shin Prevalence of Eleven Infectious Viruses Causing Diarrhea in Korea. *Jpn J Infect Dis.* 2020 Nov 24; 73 (6):427-430. DOI: 10.7883/yoken.JJID.2020.069.
4. Sidhartha Giri, Nayana P. Nair, Ann Mathew, B Manohar, Anna Simon, Tejinder Singh, S. Suresh Kumar, M. A. Mathew, Sudhir Babji, Rashmi Arora, C. P. Girish Kumar, S. Venkatasubramanian, Sanjay Mehendale, Mohan D. Gupte, Gagandeep Kang. Rotavirus gastroenteritis in Indian children < 5 years hospitalized for diarrhoea, 2012 to 2016. *BMC Public Health.* 2019 Jan 15;19 (1):69. DOI: 10.1186/s12889-019-6406-0.
5. Estimates of the global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of diarrhoea in 195 countries: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Infect Dis.* 2018 Nov;18(11):1211-1228. DOI: 10.1016/S1473-3099(18)30362-
6. Palwasha Anwari, Najibullah Safi, Daniel C Payne, Mary Carol Jennings, Shugufa Rasikh, Abdul Shakoor Waciqi, Sardar M Parwiz. Rotavirus is the leading cause of hospitalizations for severe acute gastroenteritis among Afghan children < 5 years old. PMID: 29510917 DOI: 10.1016/j.vaccine.2017.06.072
7. Nazifa Mursalova, Nazim Shugayev, Javahir Suleymanova, Danni S. Daniels, Annemarie Wasley, Adam L. Cohen, Negar Aliabadi. Rotavirus gastroenteritis surveillance in Azerbaijan, 2011-2016. 2018 Dec 14;36(51):7790-7793. DOI: 10.1016/j.vaccine.2018.02.045.
8. C.P. Girish Kumar, Sidhartha Giri, Mamta Chawla-Sarkar, Varanasi Gopalkrishna, Shobha D. Chitambar, Pratima Ray, S. Venkatasubramanian, Biswajyoti Borkakoty, Subarna Roy, Jyothi Bhat, Bhagirathi Dwibedi, Vijayachari Paluru, Pradeep Das, Rashmi Arora, Gagandeep Kang, Sanjay M. Mehendale, National Rotavirus Surveillance Network investigators. Epidemiology of rotavirus diarrhea among children less than 5 years hospitalized with acute gastroenteritis prior to rotavirus vaccine introduction in India. PMID: 33168345. DOI: 10.1016/j.vaccine.2020.10.084
9. Lola Arakaki, Deanna Tollefson, Brenda Kharono, Paul K. Drain. Prevalence of rotavirus among older children and adults with diarrhea: A systematic review and meta-analysis. *Vaccine.* 2021 Jul 30;39(33):4577-4590. DOI: 10.1016/j.vaccine.2021.06.073.
10. Wei Li, Yueling Zhu, Jingan Lou, Jie Chen, Xiaojun Xie, Jianhua Mao . Rotavirus and adenovirus infections in children during COVID-19 outbreak in Hangzhou, China *Transl Pediatr.* 2021 Sep;10(9):2281-2286. DOI: 10.21037/tp-21-150.