



НЕПОБЕДИМЫЙ КОКЛЮШ: КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОКЛЮША У ДЕТЕЙ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ (ПО МАТЕРИАЛАМ РЕСПУБЛИКИ КОМИ)

М.Д. Безденежных¹, С.К. Делков¹, Т.В. Безуглая^{1,2}, Н.Н. Кораблева¹

¹ Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия

² Республиканская инфекционная больница Республики Коми, Сыктывкар, Россия

Invincible pertussis: clinical and epidemiological features of pertussis in children at the present stage (based on materials from the Komi Republic)

M.D. Bezdenezhnykh¹, S.K. Delkov¹, T.V. Bezuglaya^{1,2}, N.N. Korableva¹

¹ Syktyvkar State University named after Pitirim Sorokin, Syktyvkar, Russia

² Republican Infectious Diseases Hospital, Republic of Komi, Syktyvkar, Russia

Резюме

Цель: проанализировать клинико-эпидемиологические особенности течения коклюшной инфекции у детей различных возрастных групп с учётом вакцинального статуса. Работа направлена на повышение настороженности педиатров первичного звена, а также актуализацию подходов к профилактике и ревакцинации.

Материалы и методы: в работе приведены данные ретроспективного анализа архивной медицинской документации детей от 0 до 18 лет, госпитализированных Республиканскую инфекционную больницу г. Сыктывкара, с подтвержденным диагнозом «Коклюш» за 2019–2023 гг. Диагноз верифицировался с использованием бактериологического метода, серологического исследования и полимеразной цепной реакции.

Математический анализ полученных данных проводился с помощью пакета статистических программ BioStat версия 6 (Analyst Soft Inc, США) и программы Microsoft Excel 2.0. Для сравнения средних значений использован критерий Вилкоксона.

Результаты: за последние два десятилетия в Республике Коми отмечена устойчивая тенденция к росту заболеваемости коклюшем. Наибольшую эпидемиологическую уязвимость, максимальный уровень заболеваемости продемонстрировали дети первого года жизни. Выявлены возрастные пики заболеваемости среди вакцинированных детей (в возрасте до 1 года, 6–7 и 11–13 лет), что может быть связано с угасанием поствакцинального иммунитета и недостаточным охватом вакцинацией.

Заключение: эпидемиологическая реальность современного этапа – тенденция к росту заболеваемости коклюшем даже в странах с высоким уровнем охвата вакцинацией и современными методами диагностики.

В статье обосновывается необходимость вакцинации женщин против коклюша в период беременности для защиты детей в первые месяцы после рождения и актуализация регионального календаря профилактических прививок с ревакцинацией против коклюша в 6 и 14 лет.

Ключевые слова: коклюш, дети, заболеваемость, эпидемиологические характеристики, госпитализация.

Abstract

Objective: to analyze the clinical and epidemiological features of the course of pertussis infection in children of various age groups taking into account vaccination status. The work is aimed at raising the vigilance of primary care pediatricians, as well as updating approaches to prevention and revaccination.

Materials and Methods: The work presents data of a retrospective analysis of archival medical documentation of children from 0 to 18 years old, hospitalized at the Republican Infectious Diseases Hospital of Syktyvkar, with a confirmed diagnosis of pertussis for the period 2019–23. The diagnosis was verified using a bacteriological method, serological study, and polymerase chain reaction.

Mathematical analysis of the obtained data was carried out using the BioStat version 6 statistical software package (Analyst Soft Inc, USA). For comparison of mean values, the Wilcoxon test was used.

Results. Over the past two decades in the Komi Republic, a stable trend of increasing pertussis incidence has been noted. The greatest epidemiological vulnerability, the highest level of incidence, was demonstrated by children in the first year of life. Age-related incidence peaks were identified among vaccinated children (at ages under 1 year, 6–7 and 11–13 years), which may be associated with waning post-vaccination immunity and insufficient vaccination coverage.

Conclusion. The epidemiological reality of the current stage is the trend toward an increase in pertussis incidence even in countries with high vaccination coverage and modern diagnostic methods. The importance of cocoon vaccination against pertussis during pregnancy is substantiated, and the updating of the regional immunization schedule with revaccination against pertussis at 6 and 14 years is actualized.

Key words: pertussis, children, incidence, epidemiological characteristics, hospitalization.

Введение

«Непобедимость» коклюша – не фигура речи, на современном этапе это эпидемиологическая реальность: инфекция не исчезла ни в странах с высоким уровнем охвата вакцинацией, ни в тех регионах, где внедрены современные диагностические технологии. В Российской Федерации в 2023 г. было зарегистрировано 52 783 случая коклюша (показатель заболеваемости составил 35,98 на 100 тысяч населения, что в 16,4 раза выше уровня заболеваемости в 2022 г. (2,2 на 100 тыс. населения) [1]. Наблюдаемая в последние годы тенденция роста случаев коклюшной инфекции связана как с накоплением неиммунной прослойки населения, так и с улучшением выявления заболевших коклюшем, в том числе с легкими и средней тяжести формами заболевания, в связи с более широким применением молекулярного метода его диагностики (ПЦР-диагностики), которые ранее практически не выявлялись [1]. К тому же нельзя недооценивать факт постепенного угасания поствакцинального иммунитета, сформированного инактивированными вакцинами, к подростковому и взрослому возрасту: в крупном сероэпидемиологическом исследовании, проведённом на территории России, было установлено, что наивысшие концентрации антител класса IgG к *Bordetella pertussis* наблюдаются у детей в возрасте до 5 лет, а к 6–9 годам их уровень существенно снижается [2]. Именно угасание поствакцинального иммунитета становится одной из причин увеличения заболеваемости коклюшем среди подростков и взрослых, что подтверждено данными, полученными в других исследованиях [3]. У детей старшего возраста и подростков коклюш часто остаётся нераспознанным, нередко протекает атипично, и единственным проявлением болезни может быть длительный кашель [4]. Это приводит к высокому риску распространения инфекции, в том числе в наиболее уязвимой группе – детей первого года жизни.

Цель исследования – проанализировать клинико-эпидемиологические особенности течения данной инфекции у детей различных возрастных групп и статус вакцинации для повышения настороженности педиатров первичного звена при обращении за медицинской помощью длительно кашляющих детей, актуализации путей профилактики коклюша.

Задачи исследования

- Изучить клинико-эпидемиологические особенности течения коклюшной инфекции у детей в разных возрастных группах.
- Определить возрастные пики заболеваемости среди вакцинированных детей и возможные причины их формирования.

Материалы и методы исследования

Проведен ретроспективный анализ архивной медицинской документации. В исследование включены 42 истории болезни пациентов, госпитализированных в Республикаンскую инфекционную больницу (РИБ) Республики Коми (РК) с диагнозом «Коклюш» за 2019–2023 гг.

Критерии включения в исследование: возраст 0–18 лет (17 лет 11 месяцев 29 дней), подтвержденный клинически и лабораторно (выделение культуры возбудителя при бактериологическом исследовании или ДНК возбудителя при молекулярно-генетическом исследовании, а также выявление специфических антител при серологическом исследовании в иммуноферментном анализе) диагноз коклюшной инфекции. Пациенты разделены на 5 групп в зависимости от возраста: первая группа – от 0 до 365 дней (младенческий период), вторая группа – от 1 до 2 лет (период раннего детского возраста), третья группа – от 3 до 6 лет (дошкольный период), четвертая – от 7 до 14 лет (младший и старший школьный периоды), пятая – от 15 до 17 лет включительно (подростковый период).

Анализируемые данные: анамнез заболевания (количество дней от начала заболевания до госпитализации, симптомы появления болезни и их динамика), эпидемиологический анамнез (наличие контакта, место контакта, статус вакцинации), данные клинического и лабораторно-инструментального обследования, коморбидность, проводимая терапия. Изучены данные заболеваемости коклюшем в Республике Коми за 2006–2023 гг. по форме № 2 годовых отчётов и Государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в РК в 2006–2024 гг.».

Математический анализ полученных данных проводился с помощью пакета статистических программ BioStat версия 6 (Analyst Soft Inc, США) и программы Microsoft Excel 2.0. При представлении результатов статистического анализа качественные признаки выражались в абсолютных числах и с указанием долей. В описательной статистике показатели представлены в виде медианы и первого и третьего квартилей Med [Q1;Q3]. Для сравнения средних значений использован критерий Вилкоксона. Критерием статистической значимости получаемых выводов мы считали общепринятую в медицине величину $p < 0,05$.

Результаты исследования

Заболеваемость коклюшем в Республике Коми за 18-летний период представлена на рисунке 1. Линия тренда (полиномиальная аппроксимация) указывает на незначительный общий рост заболеваемости ($R^2 = 0,1203$).

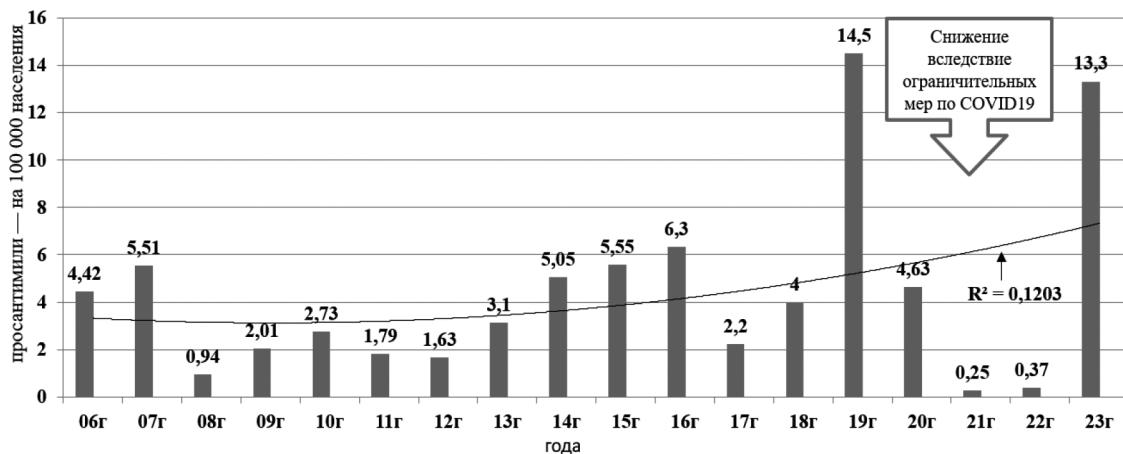


Рис. 1. Заболеваемость коклюшем в Республике Коми в 2006 – 2023 гг. на 100 тысяч населения по данным формы № 2 государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в РК в 2007 – 2024 гг.» (COVID19 – острая респираторная инфекция, вызываемая коронавирусом SARS-CoV-2)

Средний уровень заболеваемости коклюшем по возрастным группам за последние 5 лет в Республике Коми представлен на рисунке 2.

Максимальный уровень заболеваемости отмечен в возрастной группе младенческого возраста. Во всех остальных возрастных периодах заболеваемость коклюшем в среднем в 2 раза ниже, более выраженный подъем зафиксирован в возрасте 7, а также 10 – 14 лет.

Рисунок 3 иллюстрирует уровень заболеваемости коклюшем по возрастам среди вакцинированного населения Республики Коми. Максимальный показатель зарегистрирован в возрасте 7 лет.

Особенности эпидемиологического анамнеза и характер оказания медицинской помощи представлены в таблице 1.

Клинические проявления течения коклюша в исследуемых группах продемонстрированы на рисунке 4. В клинической картине коклюша преобладали спазматический кашель и катаральный синдром, который проявлялся в виде насморка, слезотечения, гиперемии зева. Частота приступов кашля в течение суток: в группе 0 – 1 год – 9 [5,0;10,0], в группе 1 – 2 года – 6,5 [5;10,3], в группе 3 – 6 лет – 8 [5,8;11,3], в группе 7 – 14 лет – 5 [4,0;5,0], в группе 15 – 17 лет – 8 [5,5;9,0]. Длительность судорожных приступов кашля составила в группе 0 – 1 год – 10 [5,0;12,0] сут, в группе 1 – 2 года – 6 [5,3;8,5] сут, в группе 3 – 6 лет – 12 сут [7,0;17,0], в группе 7 – 14 лет – 13 сут [8,0;18,0], в группе 15 – 17 лет – 8 сут [5,0;11,0].

В отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) находился 1 (5,9%) пациент из группы

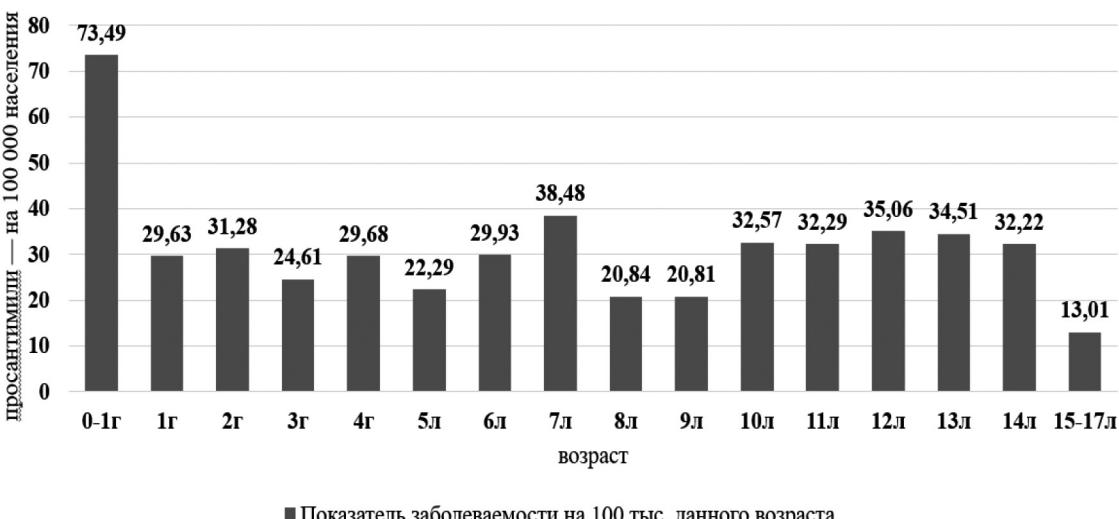


Рис. 2. Средняя заболеваемость коклюшем по Республике Коми за 5 лет (2019 – 2023 гг.) на 100 тысяч населения данного возраста



Рис. 3. Заболеваемость коклюшем у привитого населения в Республике Коми в 2006 – 2023 гг. на 100 тыс. населения данного возраста

Таблица 1

Сравнительная характеристика течения и организации медицинской помощи пациентам с коклюшем в зависимости от возраста

| Оцениваемый признак | | Группы пациентов в зависимости от возраста (годы) | | | | |
|--|--------|---|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| | | 0 – 1 | 1 – 5 | 3 – 6 | 7 – 14 | 15 – 17 |
| Вакцинированы от коклюша, n/% | n/% | 1 (5,8) | 1 (20,0) | 3 (42,8) | 3 (50,0) | 5 (71,4) |
| Наличие подтвержденного контакта с больным коклюшем, n/% | n/% | 14 (82,4) | 1 (20,0) | 3 (42,8) | 2 (33,3) | 4 (57,1) |
| Характер оказания медицинской помощи | | | | | | |
| Госпитализированы по направлению из поликлиники, % | n/% | 9 (52,9) | 3 (60,0) | 4 (57,2) | 2 (33,3) | 2 (28,6) |
| Госпитализированы путем самообращения, % | n/% | 7 (17,6) | 0 (0,0) | 0 (0,0) | 2 (33,3) | 3 (42,8) |
| Госпитализированы бригадой Территориального центра медицины катастроф, % | n/% | 5 (29,4) | 2 (40,0) | 3 (42,8) | 2 (33,3) | 2 (28,6) |
| Количество дней от начала заболевания до госпитализации Med [Q1;Q3] | в днях | 9 [7,0;14,0] | 10 [8,0;10,0] | 18 [6,0;24,0] | 19 [6,3;22,5] | 16 [10,0;19,0] |
| Длительность госпитализации Med [Q1;Q3] | в днях | 8,5 [7,0;12,3] | 7,5 [6,5;8,3] | 5 [4,5;6,5] | 5,5 [3,5;6,8] | 6 [6,0;8,5] |

0 – 1 год с проявлениями дыхательной недостаточности, апноэ, получавший инвазивную респираторную поддержку.

Бактериологическое исследование было проведено в 100,0% случаев ($n=42$): результат был положительным у 30,9% ($n=13$) пациентов. У 35,7% ($n=15$) диагноз был подтвержден методом серологического анализа, у 33,0% ($n=14$) пациентов – методом полимеразной цепной реакции (ПЦР).

Показатели общего анализа крови (уровень лейкоцитов и лимфоцитов) в динамике у пациент-

тов исследуемых групп суммированы в таблицах 2 и 3.

Медианные показатели уровня лейкоцитов превышали референсные значения в возрастных группах дошкольного и школьного возраста. Во всех возрастах в динамике отмечено снижение уровня лейкоцитов крови. Медианные значения относительного уровня лимфоцитов в динамике нарастили во всех исследуемых группах, а абсолютный уровень продемонстрировал рост у детей раннего и школьного возраста, при этом не пре-

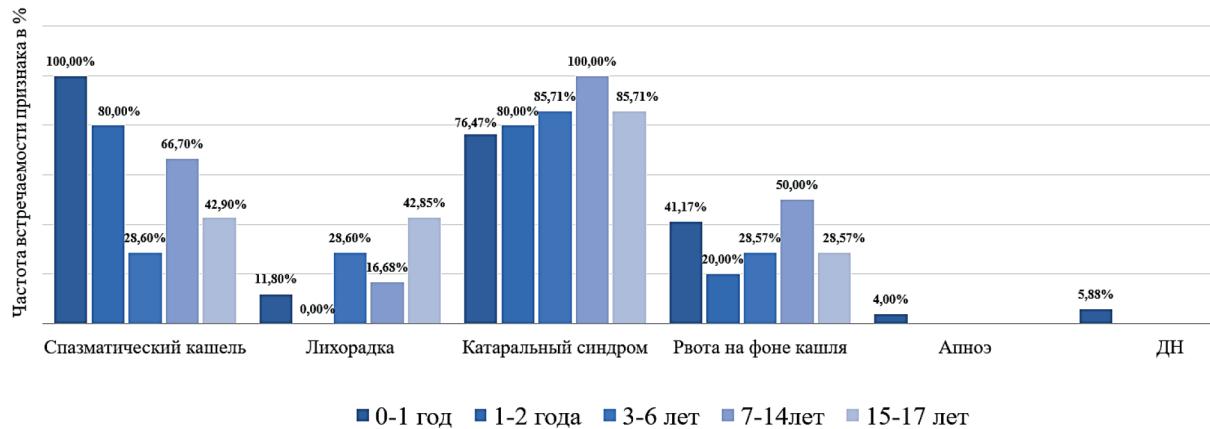


Рис. 4. Клинические проявления коклюша (% относительной величины встречаемости) в исследуемых группах (ДН – дыхательная недостаточность)

Таблица 2

Уровень лейкоцитов (абсолютные значения, $\times 10^9/\text{л}$) общего анализа крови пациентов исследуемых групп с коклюшной инфекцией (Median [Q1; Q3])

| Исследуемые группы | Уровень лейкоцитов при поступлении Med [Q1;Q3] | Уровень лейкоцитов при выписке Med [Q1;Q3] | p |
|--------------------|---|---|-------|
| 0 – 1 | 11,4 [17,3;27,7] | 9,9 [11,7;24,5] | 0,003 |
| 1 – 2 | 17,2 [12,8;22,5] | 15,6 [13,1;17,3] | 0,03 |
| 3 – 6 | 12,7 [7,5;15,6] | 10,6 [10,0;11,8] | 0,01 |
| 7 – 14 | 13,2 [4,5;5,1] | 6,9 [6,1;11,3] | 0,125 |
| 15 – 17 | 8,8 [8,7;13,2] | 7,2 [6,7;9,3] | 0,02 |

Таблица 3

Уровень лимфоцитов (абсолютные значения, $\times 10^9/\text{л}$ и относительные значения, %) общего анализа крови пациентов исследуемых групп с коклюшной инфекцией (Median [Q1; Q3])

| Исследуемые группы | Уровень лимфоцитов при поступлении Med [Q1;Q3] | | Уровень лимфоцитов при выписке Med [Q1;Q3] | | p |
|--------------------|---|------------------------|---|------------------------|-------|
| | Абсолютное значение | Относительное значение | Абсолютное значение | Относительное значение | |
| 0 – 1 | 4,6 [8,1;18,8] | 68 [58,0;71,0] | 4,4 [5,8;11,6] | 69 [62,5;77,0] | 0,01 |
| 1 – 2 | 7,1 [6,5;10,6] | 50 [49,0;62,0] | 9,5 [8,5;10,8] | 62 [60,0;69,0] | 0,06 |
| 3 – 6 | 5,0 [3,3;5,5] | 45 [33,5;52,0] | 4,8 [4,8;5,7] | 50,5 [50,2;50,7] | 0,6 |
| 7 – 14 | 4,1 [3,2;11,2] | 40 [25,8;58,0] | 4,5 [2,7;5,2] | 60 [45,0;64,0] | 0,02 |
| 15 – 17 | 2,8 [2,4;4,3] | 27 [24,3;35,0] | 2,8 [2,1;3,6] | 37 [27,5;54,0] | 0,375 |

высив референсных значений ни в одной группе пациентов.

Рентгенография легких в прямой проекции проведена всем пациентам (100,0%) с целью выявления и исключения осложнений. Патологические изменения в виде усиления бронхолегочного ри-

сунка, снижения пневматизации в различных отделах легких и инфильтративных изменений легких выявлены у 76,0% пациентов.

Антибактериальная терапия (старт – макролиды) была назначена всем пациентам раннего и подросткового возраста, в остальных возрастных

группах отмечена в среднем в $85,3 \pm 2,5\%$. Противокашлевые средства центрального действия назначались пациентам всех групп, преимущественно у детей раннего возраста (100,0%), в остальных группах в среднем в $71,1 \pm 10,4\%$. Ингаляционные глюкокортикоиды применялись преимущественно у детей раннего возраста. Системные глюкокортикоиды использованы у одного пациента, находившегося в условиях ОРИТ. У детей первых 3 лет жизни использовались препараты рекомбинантного интерферона альфа-2b.

Обсуждение

За 18-летний период заболеваемость коклюшем в Республике Коми в целом имеет тенденцию к росту. Снижение в 2021 – 2022 гг. связано с введением ограничительных мер в связи с пандемией COVID-19. После отмены карантина и других противоэпидемических мер в 2023 г. зафиксирован подъем заболеваемости. Максимальный уровень заболеваемости отмечен в младенческом периоде, что согласуется с данными исследований, проведенных как в России [5, 6], так и за рубежом [7, 8]. Дети первого года жизни, в том числе новорожденные, по-прежнему остаются в группе риска возрастной группой, что связано с недостаточным уровнем иммунизации [5].

Среди привитых против коклюша отмечены 3 возрастных пика заболеваемости – первый год жизни, 6–7 и 11–13 лет. Пик в возрасте 6–7 лет, вероятно, связан с ослаблением постvakцинального иммунитета. Данный вывод подтверждается результатами российских исследований [1, 6, 10, 11], в которых обосновано, что вакцинация не исключает заболеваемости коклюшем и объясняется возможным снижением иммунитета с течением времени, а также несоблюдением полного курса вакцинации. Это диктует необходимость повышения охвата вакцинацией и введение ревакцинации детей позднего дошкольного возраста, особенно в условиях циркуляции возбудителя в популяции [6, 10, 11].

Результаты нашего исследования показали значимые различия в эпидемиологических характеристиках и анамнезе заболевания у детей разных возрастных групп. Дети первого года жизни демонстрируют наибольшую уязвимость к заболеванию [5]. Уровень охвата вакцинацией в данной группе равен 5,8%, что объясняется неполным курсом вакцинации и подтверждается данными других исследователей [5, 10, 12]. У младенцев и детей раннего возраста отмечена высокая частота контакта в семье, однако ретроспективный анализ данных ограничил идентификацию источника заражения. Данные других исследований подтверждают инфицирование возбудителем коклюша детей данных возрастных групп от родителей или старших братьев и сестер [13, 14].

В половине случаев дети с подозрением на коклюш госпитализировались по направлению участковых педиатров, путем самообращения – дети старшей возрастной группы. Госпитализация бригадой территориального центра медицины катастроф (от 29,4% до 42,8%) значимо в возрастных группах не различалась. Преимущественно госпитализация была поздней – более чем через 7 сут с начала заболевания, это согласуется с данными исследования с подобным дизайном [15]. По данным Brosio F. et al. (2020), самый высокий уровень госпитализации демонстрируют дети первого года, и почти 20% госпитализаций приходится на возраст 5–14 лет [16]. Это согласуется с полученными нами данными – 50% госпитализированных составили дети первого года жизни. В нашем исследовании госпитализация в ОРИТ потребовалась 1 пациенту (младенческого возраста), что свидетельствует о более тяжелом течении болезни в данной возрастной группе вследствие морффункциональной незрелости дыхательной системы [17].

Классическими проявлениями коклюша являются спазматический кашель и катаральный синдром [18, 19]. Подобные результаты получены и в нашем исследовании. Катаральный синдром преобладал у детей старшей возрастной группы, которая показала меньший процент спазматического кашля. Возможно, в связи с вакцинацией и зрелостью дыхательной системы коклюш у подростков и взрослых чаще протекает атипично [20].

Диагностический подход был многокомпонентным: бактериологическое исследование проводилось абсолютно всем пациентам, однако положительный результат выявлен лишь в 30,9% случаев, что согласуется с данными других авторов о снижении диагностической ценности данного метода при позднем обращении и начале терапии [12]. Более высокой информативностью отличались серологический метод (35,7%) и ПЦР (33,0%). Чтобы повысить общую выявляемость заболевания, необходимо использование нескольких методов диагностики [21, 22]. Анализ динамики общего анализа крови показал повышение медианных значений лейкоцитов в группах дошкольного и школьного возраста, при этом во всех возрастных группах отмечено снижение значений в динамике, что отражает эффект от проводимой терапии [13]. Рост относительного и абсолютного уровня лимфоцитов указывает на типичный для коклюшной инфекции лимфоцитоз, что отмечают и другие авторы [9, 13]. Данные рентгенографического исследования подтверждают высокую частоту поражения лёгких у детей с коклюшем, особенно в младшей возрастной группе, у подростков и детей старшего возраста рентгенологические изменения, как правило, менее выражены [23]. Медикаментозная терапия коклюша в исследуемых группах в целом не раз-

личалась и соответствовала рекомендациям профессиональных сообществ [18, 23, 24]. Применение интерферонов при коклюше обусловлено необходимостью усиления противовирусной защиты и снижения риска осложнений в катаральный период. Ингаляционные глюкокортикоиды уменьшают воспалительный отёк и гиперреактивность дыхательных путей, что способствует снижению выраженности кашлевых приступов и профилактике обструктивных осложнений.

Заключение

За последние два десятилетия в Республике Коми отмечена тенденция к росту заболеваемости коклюшем. Наибольшую эпидемиологическую восприимчивость демонстрируют дети первого года жизни, преимущественно непривитые или не завершившие курс вакцинации. Дети первого года жизни переносят заболевание тяжелее, с развитием осложнений и более длительной госпитализацией. Уязвимость данной возрастной группы доказывает необходимость вакцинации против коклюша напренатальном этапе для защиты детей в первые месяцы после рождения. Атипичная клиника коклюша у детей старшей возрастной группы диктует необходимость настороженности участковой службы в плане обследования длительно кашляющих детей на коклюш. Считаем необходимым актуализацию регионального календаря профилактических прививок с ревакцинацией против коклюша в 6 и 14 лет.

Литература

- Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году» [Электронный ресурс] / Роспотребнадзор. – М., 2023. – Режим доступа: https://www.rosпотребnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=27779 (дата обращения: 30.05.2025)
- Зайцев, Е.М. Гуморальный противококлюшный иммунитет и распространённость коклюша в популяции / Е.М. Зайцев [и др.] // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2009. – Т. 86, № 1. – С. 56 – 58.
- Таточенко, В.К. Коклюш – недоуправляемая инфекция / В.К. Таточенко // Вопросы современной педиатрии. – 2014. – Т. 13, № 2. – С. 78 – 82. doi:10.15690/vsp.v13i2.975
- Ren J., Huang Z., Tian J., Li Z., Shen S., Yan H., Wang N., Hu J., Ma X., Ma Z., Liu J., Lu Y., Sun X. Evaluation of Pre-School Pertussis Booster Vaccination in Shanghai, China: A Cost-Effectiveness Analysis // Vaccine. – 2024. – Vol. 42, No. 21. – Article 126162. – DOI: 10.1016/j.vaccine.2024.126162.
- Бобровицкая, А.И. Клинико-эпидемиологические особенности коклюша у детей в условиях неполного охвата вакцинацией / А.И. Бобровицкая [и др.] // АИ. – 2015. – № 1. – С. 61 – 66.
- Паньков, А.С. Клинико-эпидемиологические особенности коклюша у детей, не получивших вакцинацию / А.С. Паньков, Н.Б. Денисюк, О.В. Кайкова // Актуальная инфектология. – 2015. – № 4 (9). – С. 110.
- Wang Y., et al. Global, regional, and national epidemiology of pertussis in children from 1990 to 2021 // Vaccine. – 2025. – Vol. 61. – P. 127378. – DOI: 10.1016/j.vaccine.2025.127378.
- Leontari K., Lianou A., Tsantes A.G., Filippatos F., Iliodromiti Z., Boutsikou T., Paliatsou S., Chaloudoupi A.E., Ioannou P., Mpakosi A., Iacovidou N., Sokou R. Pertussis in Early Infancy: Diagnostic Challenges, Disease Burden, and Public Health Implications amidst the 2024 Resurgence, with Emphasis on Maternal Vaccination Strategies // Vaccines (Basel). – 2025. – Vol. 13, No. 3. – Article 276. – DOI: 10.3390/vaccines13030276.
- Богвилене, Я.А. Коклюш у детей: клинико-эпидемиологические особенности, возможности вакцинопрофилактики / Я.А. Богвилене [и др.] // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2021. – Т. 20, № 6. – С. 56 – 62.
- Тимофеева, Т.В. Особенности постvakцинального иммунитета к коклюшу у детского населения г. Липецка, новые возможности управления инфекцией / Т.В. Тимофеева, Э.Г. Гоoge, Н.М. Фатина // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2019. – Т. 18, № 3. – С. 60 – 64.
- Субботина, К.А. Эпидемиологическое обоснование к изменению стратегии и тактики специфической профилактики коклюша в современных условиях / К.А. Субботина [и др.] // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2019. – Т. 18, № 2. – С. 27 – 33.
- Stein-Zamir C., Lempert I., Shoob H., Abramson N., Edri A. Pertussis outbreak mainly in unvaccinated young children in ultra-orthodox Jewish groups, Jerusalem, Israel 2023 // Eurosurveillance. – 2023. – Vol. 28, No. 38. – Article 2300474. – DOI: 10.2807/1560-7917.ES.2023.28.38.2300474.
- Никольская, М.В. Клинико-эпидемиологические особенности коклюша у госпитализированных детей / М.В. Никольская [и др.] // Вестник Пензенского государственного университета. – 2019. – № 4(28). – С. 61 – 64.
- Fry N.K., Campbell H., Amirthalingam G. JMM Profile: Bordetella pertussis and whooping cough (pertussis): still a significant cause of infant morbidity and mortality, but vaccine-preventable // Journal of Medical Microbiology. – 2021. – Vol. 70, No. 10. – Article 001442. – DOI: 10.1099/jmm.0.001442.
- Попова, О.П. Клиническая характеристика коклюша у детей разного возраста в период эпидемического подъёма заболеваемости в Москве / О.П. Попова, Л.Н. Мазанкова, С.В. Бунин // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2021. – Т. 26, № 2. – С. 76 – 81. – DOI: 10.17816/EID40366.
- Brosio F., Kuhdari P., Cocchillo S., Stefanati A., Baldo V., Gabutti G. Impact of Pertussis on the Italian Population: Analysis of Hospital Discharge Records in the Period 2001 – 2014 // International Journal of Infectious Diseases. – 2020. – Vol. 91. – P. 143 – 148. – DOI: 10.1016/j.ijid.2019.10.027.
- Mohamed T.J., Fong S.M., Nadarajaw T., Choo C.M., Yussoff N.K.N., Nachiappan J.P., Chan K.C., Koh M.T., Amran F., Hashim R., Jabar K.A., Teh C.S.J., Macina D., Ibrahim H.M. Burden of Pertussis among Young Infants in Malaysia: A Hospital-Based Surveillance Study // Vaccine. – 2022. – Vol. 40, No. 35. – P. 5241 – 5247. – DOI: 10.1016/j.vaccine.2022.07.019.
- Маслянина, А.Е. Клинико-эпидемиологические аспекты коклюша у детей / А.Е. Маслянина [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. – 2024. – № 7 (145). – С. 25. doi:10.60797/IRJ.2024.145.169
- Mi Y.M., Deng J.K., Zhang T., Cao Q., Wang C.Q., Ye S., Chen Y.H., He H.Q., Wu B.B., Liu Y., Zeng M., Li W., Wu F., Xu H.M., Zhao S.Y., Liu G., Hua W., Xu D., Bai G.N., Yang Y., Huang L.S., Chen Y.P., Yao K.H., Shao Z.J., Hua C.Z. Expert Consensus for Pertussis in Children: New Concepts in Diagnosis and Treatment // World Journal of Pediatrics. – 2024. – Vol. 20, No. 12. – P. 1209 – 1222. – DOI: 10.1007/s12519-024-00848-5.
- Mengyang G., Yahong H., Qinghong M., Wei S., Kaihu Y. Resurgence and Atypical Patterns of Pertussis in China

- // Journal of Infection. – 2024. – Vol. 88, No. 4. – Article 106140. – DOI: 10.1016/j.jinf.2024.106140.
21. Каплина Т.А. Проблемы клинико-лабораторной диагностики коклюша у детей / Т.А. Каплина [и др.] // Педиатр. – 2010. – Vol. 1, No 2. – P. 55–60.
22. Hu Y., Shi W., Meng Q., Yuan L., Gao W., Wang L., Yao K. Detection of *Bordetella* spp. in Children with Pertussis-Like Illness from 2018 to 2024 in China // Journal of Infection. – 2024. – Vol. 89, No. 3. – Article 106222. – DOI: 10.1016/j.jinf.2024.106222.
23. Информационное письмо ФМБА России «О необходимости улучшения диагностики и совершенствования вакцинофилактики коклюша», 2025 [Электронный ресурс] / ФМБА России. – М., 2025. – Режим доступа: <http://niidi.ru/dotAsset/a71462fd-3fb9-4b02-b492-6c26aa1d18a4.docx> (дата обращения: 30.05.2025).
24. Бабаченко, И.В. Коклюш у детей / И.В. Бабаченко [и др.]. – М.: Комментарий, 2014. – 176 с.

References

- State Report "On the State of Sanitary and Epidemiological Well-Being of the Population in the Russian Federation in 2023" [Electronic Resource] / Rospotrebnadzor. – Moscow, 2023. – Access mode: https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=27779 (accessed: 30.05.2025).
- Zaitsev E.M., Mazurova I.K., Krasnoprosheina L.I., Astakhova T.I., Zakharova N.S. Humoral Anti-Pertussis Immunity and the Prevalence of Pertussis in the Population // Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology. – 2009. – Vol. 86, No 1. – P. 56–58.
- Tatochenko V.K. Pertussis – an Uncontrollable Infection // Issues of Modern Pediatrics. – 2014. – Vol. 13, No 2. – P. 78–82. doi:10.15690/vsp.v13i2.975
- Ren J., Huang Z., Tian J., Li Z., Shen S., Yan H., Wang N., Hu J., Ma X., Ma Z., Liu J., Lu Y., Sun X. Evaluation of Pre-School Pertussis Booster Vaccination in Shanghai, China: A Cost-Effectiveness Analysis // Vaccine. – 2024. – Vol. 42, No. 21. – Article 126162. – DOI: 10.1016/j.vaccine.2024.126162.
- Bobrovitskaya A.I., Golubova T.F., Belomeria T.A., Akulshina N.V., Zakharova L.A., Zayats V.Yu. Clinical and Epidemiological Features of Pertussis in Children under Conditions of Incomplete Vaccination Coverage // AI. – 2015. – No. 1. – P. 61–66.
- Pankov A.S., Denisyuk N.B., Kaikova O.V. Clinical and Epidemiological Features of Pertussis in Children Who Did Not Receive Vaccination // Current Infectiology. – 2015. – No. 4 (9). – P. 110.
- Wang Y., et al. Global, regional, and national epidemiology of pertussis in children from 1990 to 2021 // Vaccine. – 2025. – Vol. 61. – P. 127378. – DOI: 10.1016/j.vaccine.2025.127378.
- Leontari K., Lianou A., Tsantes A.G., Filippatos F., Iliodromiti Z., Boutsikou T., Paliatsou S., Chaldoupis A.E., Ioannou P., Mpakosi A., Iacovidou N., Sokou R. Pertussis in Early Infancy: Diagnostic Challenges, Disease Burden, and Public Health Implications amidst the 2024 Resurgence, with Emphasis on Maternal Vaccination Strategies // Vaccines (Basel). – 2025. – Vol. 13, No. 3. – Article 276. – DOI: 10.3390/vaccines13030276.
- Bogvilene Ya.A., Martynova G.P., Evreimova S.V., Komarova B.L., Karasev A.V. Pertussis in Children: Clinical and Epidemiological Features, Possibilities of Vaccine Prophylaxis // Epidemiology and Vaccine Prophylaxis. – 2021. – Vol. 20, No. 6. – P. 56–62.
- Timofeeva T.V., Googe E.G., Fatina N.M. Features of Post-Vaccination Immunity to Pertussis in the Child Population of Lipetsk, New Possibilities for Infection Control // Epidemiology and Vaccine Prophylaxis. – 2019. – Vol. 18, No 3. – P. 60–64.
- Subbotina K.A., Feldblyum I.V., Kochergina E.A., Lechtina N.A. Epidemiological Justification for Changing the Strategy and Tactics of Specific Pertussis Prophylaxis in Modern Conditions // Epidemiology and Vaccine Prophylaxis. – 2019. – Vol. 18, No 2. – P. 27–33.
- Stein-Zamir C., Lempert I., Shoob H., Abramson N., Edri A. Pertussis outbreak mainly in unvaccinated young children in ultra-orthodox Jewish groups, Jerusalem, Israel 2023 // Eurosurveillance. – 2023. – Vol. 28, No. 38. – Article 2300474. – DOI: 10.2807/1560-7917.ES.2023.28.38.2300474.
- Nikolskaya M.V., Kurmaeva D.Yu., Soldatkina A.E., Timofeev D.M. Clinical and Epidemiological Features of Pertussis in Hospitalized Children // Bulletin of Penza State University. – 2019. – No. 4 (28). – P. 61–64.
- Fry N.K., Campbell H., Amirthalingam G. JMM Profile: *Bordetella* pertussis and whooping cough (pertussis): still a significant cause of infant morbidity and mortality, but vaccine-preventable // Journal of Medical Microbiology. – 2021. – Vol. 70, No. 10. – Article 001442. – DOI: 10.1099/jmm.0.001442.
- Popova O.P., Mazankova L.N., Bunin S.V. Clinical characteristics of pertussis in children of different ages during the epidemic rise of morbidity in Moscow. Epidemiology and Infectious Diseases. 2021;26(2):76–81. DOI: 10.17816/EID40366.
- Brosio F., Kuhdari P., Cocchia S., Stefanati A., Baldo V., Gabutti G. Impact of Pertussis on the Italian Population: Analysis of Hospital Discharge Records in the Period 2001–2014 // International Journal of Infectious Diseases. – 2020. – Vol. 91. – P. 143–148. – DOI: 10.1016/j.ijid.2019.10.027.
- Mohamed T.J., Fong S.M., Nadarajah T., Choo C.M., Yusoff N.K.N., Nachiappan J.P., Chan K.C., Koh M.T., Amran F., Hashim R., Jabar K.A., Teh C.S.J., Macina D., Ibrahim H.M. Burden of Pertussis among Young Infants in Malaysia: A Hospital-Based Surveillance Study // Vaccine. – 2022. – Vol. 40, No. 35. – P. 5241–5247. – DOI: 10.1016/j.vaccine.2022.07.019.
- Maslyaninova A.E., Akhmedova N.Yu., Kulikov S.V., Jimbeev S.A., Baranov B.M., Litvinov V.A., Aubekirov A.R., Arakelyan R.S. Clinical and Epidemiological Aspects of Pertussis in Children // International Scientific Research Journal. – 2024. – No. 7 (145). – P. 25. doi:10.60797/IRJ.2024.145.169
- Mi Y.M., Deng J.K., Zhang T., Cao Q., Wang C.Q., Ye S., Chen Y.H., He H.Q., Wu B.B., Liu Y., Zeng M., Li W., Wu F., Xu H.M., Zhao S.Y., Liu G., Hua W., Xu D., Bai G.N., Yang Y., Huang L.S., Chen Y.P., Yao K.H., Shao Z.J., Hua C.Z. Expert Consensus for Pertussis in Children: New Concepts in Diagnosis and Treatment // World Journal of Pediatrics. – 2024. – Vol. 20, No. 12. – P. 1209–1222. – DOI: 10.1007/s12519-024-00848-5.
- Mengyang G., Yahong H., Qinghong M., Wei S., Kaihu Y. Resurgence and Atypical Patterns of Pertussis in China // Journal of Infection. – 2024. – Vol. 88, No. 4. – Article 106140. – DOI: 10.1016/j.jinf.2024.106140.
- Kaplina T.A., Timchenko V.N., Tseneva G.Ya., Ivanova R.A., Kurova N.N., Khovayko E.K., Yrv N., Tikhonova M.V. Problems of Clinical and Laboratory Diagnosis of Pertussis in Children // Pediatr. – 2010. – Vol. 1, No 2. – P. 55–60.
- Hu Y., Shi W., Meng Q., Yuan L., Gao W., Wang L., Yao K. Detection of *Bordetella* spp. in Children with Pertussis-Like Illness from 2018 to 2024 in China // Journal of Infection. – 2024. – Vol. 89, No. 3. – Article 106222. – DOI: 10.1016/j.jinf.2024.106222.
- Information Letter of FMBA of Russia "On the Need to Improve Diagnosis and Enhance Vaccine Prophylaxis of Pertus-

sis", 2025 [Electronic Resource] / FMBA of Russia. — Moscow, 2025. — Access mode: <http://niidi.ru/dotAsset/a71462fd-3fb9-4b02-b492-6c26aa1d18a4.docx> (accessed: 30.05.2025).

24. Babachenko I.V., Kharit S.M., Kurova N.N., Tseneva G.Ya. Pertussis in Children. — Moscow: Kommentariy, 2014. — 176 p.

Авторский коллектив:

Безденежных Мария Дмитриевна — студентка 6 курса медицинского института Сыктывкарского государственного университета им. Питирима Сорокина; тел.: 8(8212)390-309, e-mail: bezdenezhnykh.masha1@gmail.com

Делков Савелий Константинович — студент 6 курса медицинского института Сыктывкарского государственного университета им. Питирима Сорокина; тел.: 8(8212)390-309, e-mail: savelydelkov@yandex.ru.

Безуглая Татьяна Владимировна — старший преподаватель кафедры педиатрии медицинского института Сыктывкарского государственного университета им. Питирима Сорокина, заместитель главного врача по лечебное работе Республиканской инфекционной больницы Республики Коми, главный внештатный специалист по инфекционным заболеваниям у детей Министерства здравоохранения Республики Коми, заслуженный врач РФ; тел.: 8(8212)71-00-02, e-mail: doctanja@rambler.ru

Кораблева Наталья Николаевна — заведующий кафедрой педиатрии медицинского института Сыктывкарского государственного университета им. Питирима Сорокина, д.м.н., доцент, главный внештатный специалист по медицинскому и фармацевтическому образованию Министерства здравоохранения Республики Коми; тел.: 8(8212)390-309, 8(8212)390-302, e-mail: kemcard@yandex.ru