

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2025

Андриевская И.Ю.¹, Пименова А.С.¹, Гадуа Н.Т.¹, Леонова М.А.¹, Чагина И.А.¹,
Борисова О.Ю.^{1,2}, Миронов А.Ю.^{1,3}, Кафарская Л.И.²



<https://elibrary.ru/ejwlnz>

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КЛИНИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРНЫХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ КОКЛЮША В ПЕРИОД 2018-2024 ГОДОВ

¹ФБУН «Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Г.Н. Габричевского»
Роспотребнадзора, 125212, Москва, Россия;

²ФГАОУ ВО Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Минздрава
России, 117997, Москва, Россия;

³Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий
ФМБА, 115682, Москва, Россия

Представлен анализ состояния и динамики клинической лабораторной диагностики коклюша в России за период 2018-2024 годов. За данный период отмечался подъем заболеваемости коклюшем в 2019 году и резкий рост заболеваемости в 2023-2024 годах.

Цель: анализ состояния и динамики клинической лабораторной диагностики коклюша в России за период 2018-2024 годов.

Материал и методы. Использованы аналитические материалы в виде анкет-опросников, собранные из субъектов РФ в рамках работы Референс-центра по мониторингу за коклюшем ФБУН МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского Роспотребнадзора.

Результаты и обсуждение. За период 2018-2024 годов проведено около миллиона исследований, большая часть которых проведена в 2023-2024 годах. Произошел значительный сдвиг в сторону применения ПЦР-диагностики, ставшей ведущим методом клинической лабораторной диагностики благодаря высокой чувствительности и оперативности: в 2023 году ПЦР использована в 59,3% случаев, в 2024 году - 52,9%, а доля серологических методов значительно сократилась. ПЦР позволила повысить уровень лабораторного подтверждения диагноза коклюша до 98,5% в 2024 году. Этиологическая структура возбудителей коклюша за период подъема заболеваемости представлена в основном *B. pertussis* (89-99%), но в последние годы увеличилась доля *B. parapertussis* и *B. bronchiseptica*, отмечены случаи ко-инфекций, способствующих тяжелому течению болезни. Анализ методов клинической лабораторной диагностики показал необходимость применения современного стандартизированного ИФА для серологической диагностики, подтверждает эффективность и высокую чувствительность современных ПЦР-наборов. Бактериологический метод остается менее применяемым из-за трудоемкости.

Заключение. Для эффективной диагностики коклюшной инфекции рационально использовать ПЦР как наиболее чувствительный и быстрый метод клинической лабораторной диагностики, превосходящий бактериологический метод.

Ключевые слова: коклюш; клиническая лабораторная диагностика; бактериологическая диагностика; ПЦР-диагностика; серологическая диагностика; иммуноферментный анализ

Для цитирования: Андриевская И.Ю., Пименова А.С., Гадуа Н.Т., Леонова М.А., Чагина И.А., Борисова О.Ю., Миронов А.Ю., Кафарская Л.И. Оценка эффективности лабораторных методов диагностики коклюша в период 2018-2024 годов. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2025; 70 (10): 719-724.

DOI: <https://doi.org/10.51620/0869-2084-2025-70-10-719-724>

EDN: EJWLNZ

Для корреспонденции: Борисова Ольга Юрьевна, д-р мед. наук, проф., директор ФБУН МНИИЭМ им. Г. Н. Габричевского; e-mail: olgaborisova@mail.ru

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках отраслевой программы Роспотребнадзора.

Поступила 25.06.2025

Принята к печати 31.08.2025

Опубликовано 03.10.2025

Andrievskaya I.Yu.¹, Pimenova A.S.¹, Gadua N.T.¹, Leonova M.A.¹, Chagina I.A.¹, Borisova O.Yu.^{1,2},
Mironov A.Yu.^{1,3}, Kafarskaya L.I.²

ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF CLINICAL LABORATORY METHODS FOR DIAGNOSTICS OF WHOOPIING COUGH IN THE PERIOD 2018-2024

¹G.N. Gabrichevsky research institute for epidemiologyµbiology, 125212, Moscow, Russia;

²Pirogov Russian national research medical university, 117997, Moscow, Russia;

³Federal clinical center for specialized medical care and medical technologies of the FMBA of Russia, 115682, Moscow, Russia

The article presents an analysis of the state and dynamics of laboratory diagnostics of whooping cough in Russia for the period 2018-2024. During this period, there was an increase in the incidence of pertussis in 2019 and a sharp increase in the incidence in 2023-2024.

Objective. Analyze the state and dynamics of laboratory diagnostics of whooping cough in Russia for the period 2018-2024.

Material and methods. The work uses analytical materials in the form of questionnaires collected from the subjects of the Russian Federation within the framework of the work of the Reference Center for monitoring whooping cough of the G. N. Gabrichevsky research institute for epidemiology & microbiology.

Results and discussion. For the period 2018-2024 about a million studies were conducted during this period, most of which were conducted in 2023-2024. There was a significant shift towards the use of PCR diagnostics, which became the dominant method due to its high sensitivity and efficiency: in 2023, PCR was used in 59.3% of cases, and in 2024 - 52.9%, while the share of serological methods decreased significantly. PCR made it possible to increase the level of laboratory confirmation of the diagnosis of whooping cough to 98.5% in 2024. The etiological structure of whooping cough pathogens during the period of increased incidence was represented mainly by *B. pertussis* (89-99%), but in recent years the proportion of *B. parapertussis* and *B. bronchiseptica* has increased, and cases

of co-infections have been noted, contributing to the severe course of the disease. Analysis of the methods showed the need to use modern standardized ELISA for serological diagnostics, and also confirms the effectiveness and high sensitivity of modern PCR kits. The bacteriological method remains less used due to its labor intensity.

Conclusion. For effective diagnosis of whooping cough infection, it is rational to use PCR as the most sensitive and rapid method, superior to the bacteriological method.

Key words: whooping cough; clinical laboratory diagnostics; bacteriological diagnostics; PCR diagnostics; serological diagnostics; ELISA

For citation: Andrievskaya I.Yu., Pimenova A.S., Gadua N.T., Leonova M.A., Chagina I.A., Borisova O.Yu., Mironov A.Yu., Kafarskaya L.I. Assessment of the efficiency of clinical laboratory methods for diagnostics of whooping cough in the period 2018-2024. *Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika (Russian Clinical Laboratory Diagnostics)*. 2025; 70 (10): 719-724 (in Russ.).

DOI: <https://doi.org/10.51620/0869-2084-2025-70-10-719-724>

EDN: EJWLNZ

For correspondence: Olga Y. Borisova, Dr. Sci. Med., Professor, Director of G. N. Gabrichevsky Research Institute of Epidemiology and Microbiology; e-mail: olgborisova@mail.ru

Information about authors:

Andrievskaya I.Yu.,	https://orcid.org/0000-0003-2997-942X ;
Pimenova A.S.,	https://orcid.org/0000-0002-6914-3531 ;
Gadua N.T.,	https://orcid.org/0000-0001-6247-6176 ;
Leonova M.A.,	https://orcid.org/0009-0006-4376-1119 ;
Chagina I.A.,	https://orcid.org/0000-0003-2867-9548 ;
Borisova O.Yu.,	https://orcid.org/0000-0001-6316-5046 ;
Mironov A.Yu.,	https://orcid.org/0000-0002-8544-5230 ;
Kafarskaya L.I.,	https://orcid.org/0000-0002-5488-5786 .

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgment. The work was performed within the framework of the sectoral program of Rosпотребнадзор.

Received 25.06.2025

Accepted 31.08.2025

Published 00.10.2025

ВВЕДЕНИЕ

Коклюш остается одной из актуальных инфекционных патологий дыхательных путей, особенно среди детского населения, что обуславливает необходимость точной и своевременной диагностики. Лабораторные методы играют ключевую роль в подтверждении диагноза и дифференциации заболевания, что оказывает существенное влияние на эффективность лечения и эпидемиологический контроль. Современные диагностические подходы включают бактериологический, молекулярно-генетический (полимеразная цепная реакция (ПЦР)) и серологический методы, каждый из которых имеет свои преимущества и ограничения в зависимости от периода заболевания и состояния пациента. Применение молекулярно-генетических технологий способствует повышению чувствительности и специфичности выявления возбудителя, что значительно расширяет диагностические возможности [1-4].

За период 2018-2024 годов на территории России происходили значительные изменения в использовании методов клинической лабораторной диагностики коклюша, с заметным переходом от преимущественно серологического метода к более современным и информативным подходам, таким как ПЦР, позволяющей повысить точность и оперативность выявления возбудителя *B. pertussis*. В периоды подъема заболеваемости возрастает роль ПЦР, которая значительно превосходит бактериологический метод по эффективности детекции возбудителя. При этом лабораторное подтверждение

диагноза особенно важно для оценки эпидемиологической обстановки и выявления источников возбудителя инфекции в разных возрастных группах. Анализ динамики применения различных методов в указанный период демонстрирует рост объема исследований, увеличение доли ПЦР-диагностики и улучшение лабораторного подтверждения клинических случаев коклюша. Учитывая высокий уровень заболеваемости у детей, включая грудной возраст, и риски развития осложнений, анализ лабораторных данных становится ключевым элементом в эпидемиологическом контроле заболевания [1, 6].

Проведение комплексной клинической лабораторной диагностики коклюша является необходимым и актуальным инструментом в период подъема заболеваемости для эффективного мониторинга и противодействия заболеванию.

ЦЕЛЬ: анализ состояния и динамики клинической лабораторной диагностики коклюша в России за период 2018-2024 годов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В работе использованы аналитические материалы в виде анкет-опросников, собранные из субъектов РФ в рамках работы Референс-центра по мониторингу за коклюшем ФБУН МНИИЭМ им. Г. Н. Габричевского Роспотребнадзора согласно Приказа Роспотребнадзора¹, «Положения об эпидемиологическом мониторинге»² и Методических указаний МУ 3.1.2.4066-24³.

¹Приказ Роспотребнадзора от 01.12.2017 г. № 1116 «О совершенствовании системы мониторинга, лабораторной диагностики инфекционных и паразитарных болезней и индикации ПБА в Российской Федерации». https://www.rospotrebнадzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=9445. «Положение об эпидемиологическом мониторинге за инфекционными и паразитарными болезнями» утверждённое руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 28.11.2023 от 29.11.2023 г. № 02/20475-2-23-27.

³Методические указания МУ 3.1.2.4066-24 «Эпидемиологический надзор за коклюшной инфекцией» (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 28 сентября 2024 г.). <https://legalacts.ru/doc/mu-3124066-24-312-infektsiiydykhatelnykhputei-epidemiologicheskii-nadzor-za/>.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате анализа полученных данных установлено, что за период с 2018 по 2024 годы проведено 970 528 исследований на коклюшную инфекцию, из них большее количество 49,8% (95% ДИ: 49,7-49,9) исследований проведено в 2024 году, что в 1,9 раз больше, чем в 2023 году (рис. 1). В 2024 году 83,1% больных обследованы в первые две недели заболевания, что позволило своевременно выявить возбудителя заболевания и начать адекватное лечение. Своевременная диагностика значительно снижает риск распространения возбудителя инфекции и развития тяжелых осложнений.

Анализ динамики применения трёх методов клинической лабораторной диагностики коклюша с диагностической целью за период 2018-2022 годов показал преимущественное использование серодиагностики, доля которой составила 41,5% (95% ДИ: 41,2-41,7). В то же время бактериологическая диагностика применялась в 31,4% (95% ДИ: 31,2-31,6) случаев, ПЦР - в 27,1% (95% ДИ: 26,9-27,3) исследований. В 2023 году ПЦР-диагностика стала ведущим методом клинической лабораторной диагностики, используемым в 59,3% (95% ДИ: 59,0-59,5) случаев, при этом количество серологических исследований значительно сократилось до 22% (95% ДИ: 21,8-22,2). В 2024 году ПЦР оставалась наиболее востребованным методом клинической лабораторной диагностики и применялась в 52,9% (95% ДИ: 52,7-53,1) случаев (рис. 2).

По эпидемиологическим показаниям в 2018-2019 годах в основном применялись бактериологическая и серологическая диагностика, доли которых составили 48,2% (95% ДИ: 47,2-48,9) и 32,9% (95% ДИ: 32,1-33,7)

соответственно. ПЦР использована только в 19,1% (95% ДИ: 18,4-19,8) случаев. В 2021 году наблюдалось значительное увеличение доли ПЦР-диагностики до 57,8% (95% ДИ: 57,1-58,5). В период резкого подъема заболеваемости коклюшем 2023-2024 годов при проведении исследований по эпидемиологическим показаниям ПЦР оставалась ведущим методом клинической лабораторной диагностики, применяемым в 59,6% (95% ДИ: 59,4-59,9) случаев, тогда как бактериологическая диагностика использована в 30,9% (95% ДИ: 30,6-31,1), серологическая - лишь в 9,5% (95% ДИ: 9,3-9,7) случаев.

В 2023 году подтверждение диагноза с использованием методов клинической лабораторной диагностики составило 95,4% (95% ДИ: 95,1-95,7), при этом 4,6% (95% ДИ: 4,4-4,9) диагнозов установлено без лабораторного подтверждения. В 2024 году в Российской Федерации наблюдалось увеличение доли лабораторно подтверждённых диагнозов коклюша, достигшей 98,5% (95% ДИ: 98,4-98,7), сократилась доля диагнозов без лабораторного подтверждения до 1,5% (рис. 3).

Этиологическая структура возбудителей коклюша в

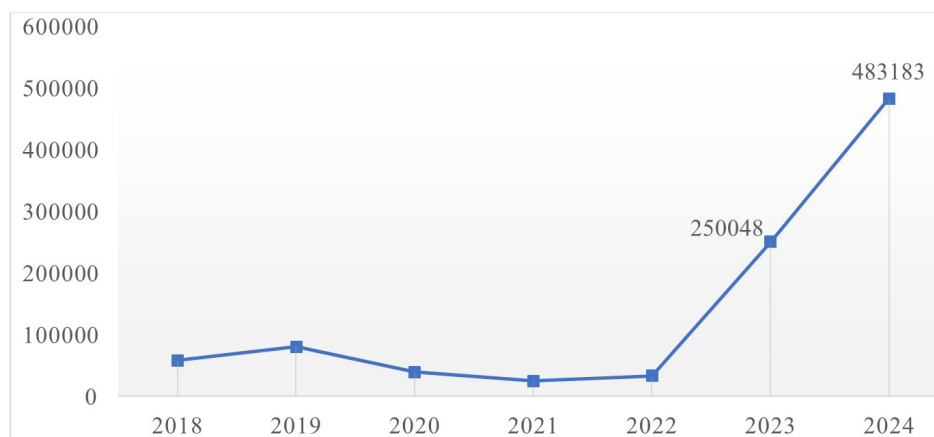


Рис. 1. Количество проведенных исследований при обследовании с подозрением на коклюш.

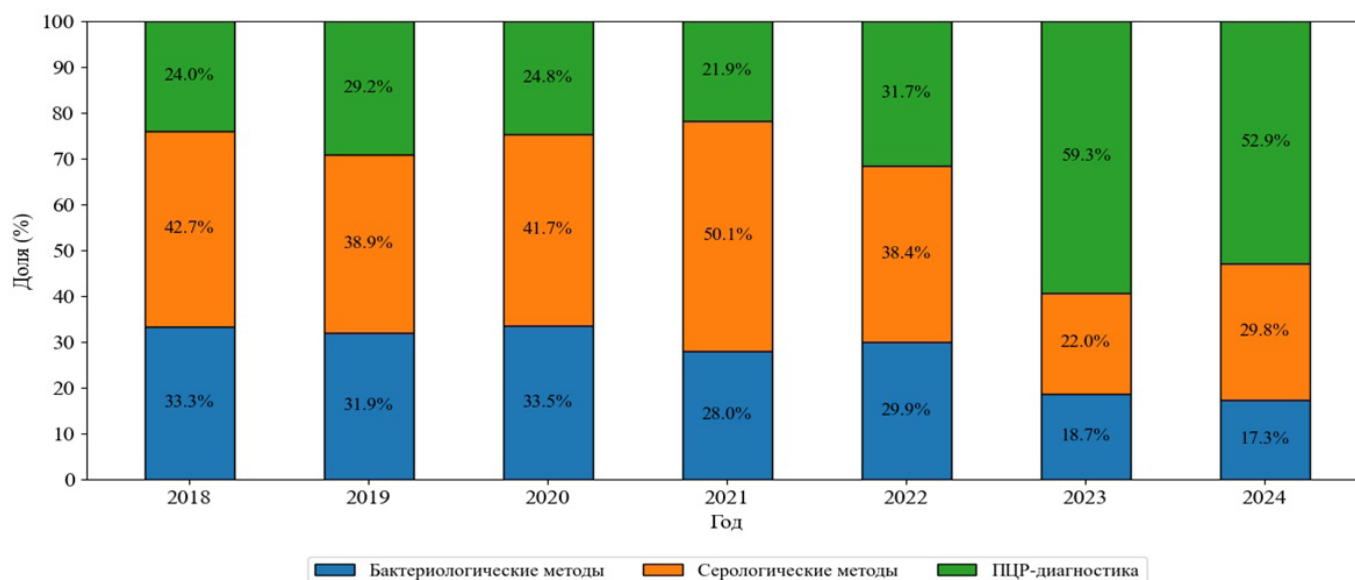


Рис. 2. Удельный вес использования различных методов клинической лабораторной диагностики с диагностической целью.

период подъёма заболеваемости в 2023-2024 годах с учётом трёх методов клинической лабораторной диагностики характеризовалась следующими показателями. В 2023 году доминировала *B. pertussis*, выявляемая в 98,7% случаев (95% ДИ: 98,1-99,0), тогда как доли *B. parapertussis*, *B. bronchiseptica* и *B. holmesii* составляли соответственно 0,8% (95% ДИ: 0,5-1,3), 0,3% (95% ДИ: 0,1-0,6) и 0,3% (95% ДИ: 0,1-0,6). В 2024 году наблюдалось увеличение доли выявления *B. parapertussis* до 7,1% (95% ДИ: 6,4-7,8) и *B. bronchiseptica* до 3,7% (95% ДИ: 3,2-4,2), при этом частота выявления *B. pertussis* снизилась до 89,2% (95% ДИ: 88,3-89,9), а *B. holmesii* - до 0,1% (95% ДИ: 0,02-0,2). Данные изменения свидетельствуют об изменении этиологической структуры возбудителей коклюша в рассматриваемый период (рис. 4).

Отмечены случаи ко-инфекции *B. pertussis* + *B. parapertussis* - на двух территориях, *B. pertussis* + *B. bronchiseptica* - на трех территориях. В последних случаях наличие ко-инфекции привело к утяжелению клинической картины заболевания с развитием бронхопневмоний [5].

Серологическая диагностика коклюша в Российской Федерации за анализируемый период использована на 90,8% территорий для проведения 42 145 исследований с диагностической целью и 4153 исследований по эпидемиологическим показаниям. Анализ удельного веса применения серодиагностики при подтверждении диагноза показал, что данный метод применён на 12,7% территорий для подтверждения более 70% диагнозов, на 10,1% территорий - для подтверждения от 50% до 70% диагнозов, на 32,9% территорий - для подтверждения менее 15% диагнозов. На некоторых территориях серодиагностика обеспечивала подтверждение более 84% случаев коклюша. Серодиагностика позволяет подтвердить диагноз коклюша не ранее третьей недели заболевания, то есть ретроспективно.

Согласно нормативной и методической документации, до 2021 года в Российской Федерации для проведения серологической диагностики регламентированы: реакция агглютинации (РА), реакции пассивной гемагглютинации (РПГА), иммуноферментный анализ (ИФА). С 2021 года для диагностических целей рекомендуется использовать исключительно ИФА. Анализ применения методов серодиагностики в 2023 году показал, что лишь 61,0% исследований выполнены с использованием ИФА, в то время как 39,0% приходилось на нерегламентированные методы РА и РПГА. В 2024 году наблюдалось положительное изменение: доля использования ИФА с диагностической целью возросла до 89,5% (95% ДИ: 89,3-89,7) (рис. 5).

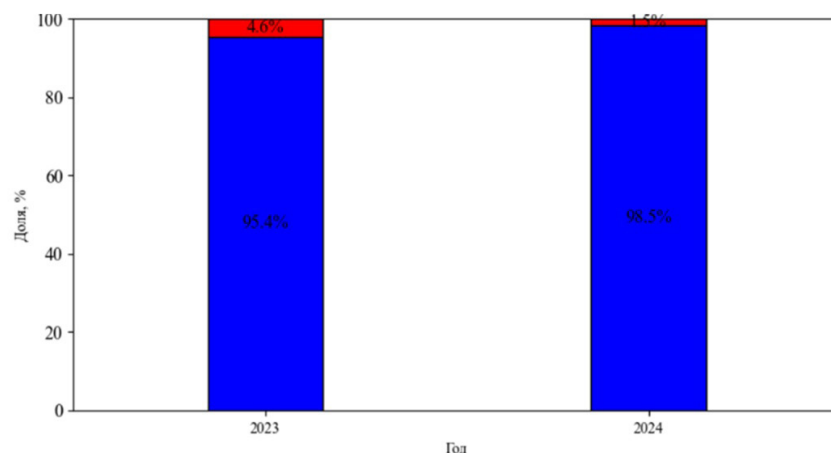


Рис. 3. Лабораторное подтверждение диагноза коклюш в Российской Федерации в 2023 и 2024 году.

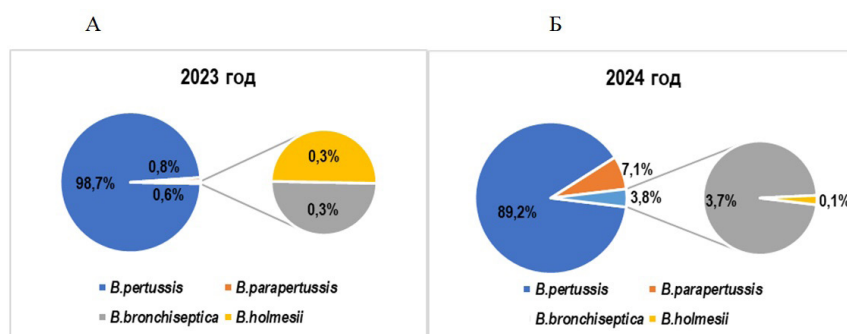


Рис. 4. Этиологическая структура возбудителей коклюша. А - в 2023 году, Б - в 2024 году.

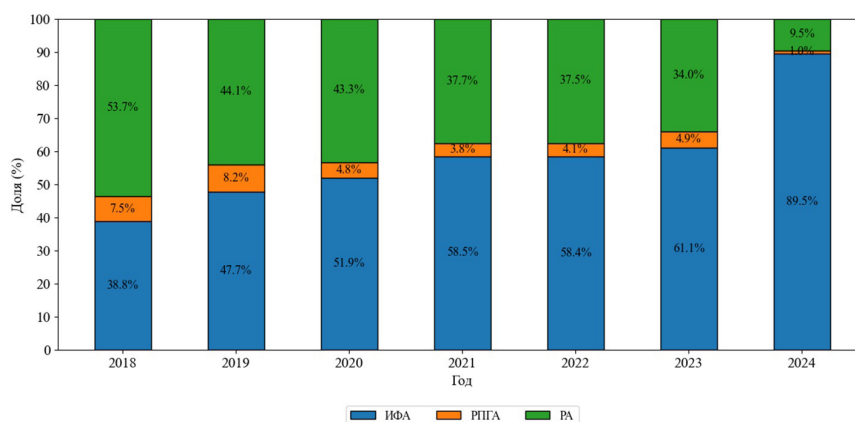


Рис. 5. Используемые реакции для проведения серодиагностики коклюша в РФ в 2018-2024 годах.

В 2024 году Референс-центр по мониторингу за коклюшем на базе ФБУН МНИИЭМ им. Н. Г. Габричевского Роспотребнадзора провёл комплексный анализ качества питательных сред в соответствии с МУК 4.2.3701-21¹. Проанализированы питательные среды разных серий: 11 серий Бордетеллага (производства ФБУН ГНЦ ПМБ Роспотребнадзора, п. Оболенск) и 1 серии КУА (производства АО «НПО Микроген», г. Москва). Результаты показали, что все исследованные се-

¹ МУК 4.2.3701-21 «Лабораторная диагностика коклюша и заболеваний, обусловленных другими бордетеллами» <https://base.garant.ru/403357325/>.

рии питательных сред обладают хорошими ростовыми характеристиками, полностью соответствующими требованиям нормативно-методической документации, регламентирующей бактериологическую диагностику коклюша. Хорошие ростовые свойства питательных сред способствуют успешному выделению *B. pertussis* и других возбудителей коклюшной инфекции, что обеспечивает надёжное лабораторное подтверждение диагноза.

Проведен анализ чувствительности наборов реагентов для выявления и дифференциации возбудителей коклюшной инфекции методом ПЦР [7]. В 2023-2024 годах в клинической лабораторной диагностике коклюша использованы три набора для ПЦР в режиме реального времени (ПЦР-РВ): набор для выявления и дифференциации ДНК возбудителей коклюша (*B. pertussis*), паракоклюша (*B. parapertussis*) и бронхисептикоза (*B. bronchiseptica*) в биологическом материале «Ампли-Сенс Bordetella multi-FL» (ФБУН ЦНИИЭ Роспотребнадзора, г. Москва), набор для выявления и дифференциации ДНК *B. pertussis*, *B. parapertussis*, *B. bronchiseptica*, *B. holmesii* «АмплиПрайм Bordetella» (ООО «НекстБИО», Россия) и набор для выявления ДНК *Bordetella species* с дифференциацией видов *B. pertussis* и *B. bronchiseptica* «РеалБест ДНК *Bordetella species* / *Bordetella pertussis* / *Bordetella bronchiseptica*» (АО «Вектор-Бест», Россия). Анализ диагностической эффективности показал, что набор реагентов «Ампли-Сенс Bordetella multi-FL» эффективно позволяет выявлять ДНК *B. pertussis*, ДНК *B. bronchiseptica* в биологическом материале, но при детекции и интерпретации ДНК *B. parapertussis* возможны ошибки. Набор реагентов «АмплиПрайм Bordetella» эффективно позволяет выявлять ДНК *B. pertussis*, *B. parapertussis*, *B. bronchiseptica* в биологическом материале, при детекции и интерпретации ДНК *B. holmesii* возможны ошибки. Набор реагентов «РеалБест ДНК *Bordetella species* / *Bordetella pertussis* / *Bordetella bronchiseptica*» эффективно позволяет выявлять ДНК *B. pertussis* и *B. bronchiseptica*, но регистрируются ошибки интерпретации результатов.

ОБСУЖДЕНИЕ

За период с 2018 по 2024 год в России проведён обширный анализ клинической лабораторной диагностики коклюша, охватывающий почти миллион исследований. Динамика использования различных методов клинической лабораторной диагностики за этот период отражает эволюцию подходов на фоне изменений эпидемиологической ситуации. В 2023 году произошел резкий рост заболеваемости коклюшем, что сопровождалось существенным увеличением количества проведённых исследований и смещением акцента в сторону более чувствительной и быстрой ПЦР-диагностики, используемой в 59% случаев и обеспечившей лабораторное подтверждение диагноза в 61% из них. При этом серологические методы оставались значимыми, подтверждая диагноз у 35% пациентов, культуральный метод применялся значительно реже (3,8%), что связано с его трудоёмкостью.

Сравнительный анализ с предыдущими годами показал рост доли ПЦР-исследований и снижение роли серодиагностики, что может свидетельствовать о повышении уровня технического оснащения микробиологи-

ческих лабораторий и изменении регламентов клинической лабораторной диагностики. На территории России существуют территориальные различия в качестве лабораторного подтверждения, что связано с уровнем заболеваемости и интенсивностью эпидемического процесса. В очагах инфекций с несколькими случаями уровень лабораторного подтверждения выше, что свидетельствует о более тщательном обследовании при распространении инфекции.

Одной из причин роста заболеваемости коклюшем в период 2023-2024 годов является улучшение клинической лабораторной диагностики в связи с применением более чувствительных и специфичных молекулярно-генетических методов, приводящих к увеличению числа выявленных случаев заболевания. В структуре возбудителей коклюша преобладает *B. pertussis* 73,7%. Отмечается циркуляция *B. holmesii* до 0,3% случаев. Зарегистрированы случаи ко-инфекции *B. pertussis* и *B. parapertussis*, а также *B. pertussis* с *B. bronchiseptica*, что способствует более тяжелому течению болезни. Установлено, что положительные результаты при бактериологическом исследовании диагностического материала с целью лабораторного подтверждения диагноза коклюш, составляют менее 1,5%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для ранней и эффективной диагностики коклюшной инфекции рационально в рутинной практике микробиологической лаборатории применение ПЦР, учитывая её высокую эффективность в сравнении с бактериологическим методом диагностики.



ЛИТЕРАТУРА

1. Пименова А.С., Борисова А.Б., Гадуа Н.Т., Борисова О.Ю., Афанасьев С.С., Петрова М.С. и др. Применение метода ПЦР для видовой идентификации возбудителя коклюша в Российской Федерации. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2021; 66(1): 52-8. DOI: 10.18821/0869-2084-2021-66-1-52-58.
2. Попова О.П., Скирда Т.А., Федорова И.М., Петрова М.С., Борисова О.Ю., Комбарова С.Ю. и др. Диагностическая ценность метода ИФА при коклюше у детей. *Детские инфекции*. 2016; 15(2): 36-40.
3. Бабаченко И.В., Нестерова Ю.В., Чернышова Ю.Ю., Карасев В.В., Починяева Л.М., Калисникова Е.Л. Клинико-эпидемиологические аспекты коклюша у детей в условиях массовой вакцинопрофилактики. *Журнал инфектологии*. 2019; 11(2): 88-96.
4. Скирда Т.А., Борисова О.Ю., Петрова М.С., Борисова А.Б. Серологическая диагностика коклюша у лиц старшего возраста. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2020; 65(8): 492-5. DOI: 10.18821/0869-2084-2020-65-8-492-495.
5. Борисова А.Б., Мурашова Е.А., Андриевская И.Ю., Пурская О.Г., Борисова О.Ю., Пименова А.С. и др. Выявление ко-инфекции, вызванной *Bordetella pertussis* и *Bordetella bronchiseptica*. *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2024; 2: 71-81.
6. Борисова О.Ю., Андриевская И.Ю., Гадуа Н.Т., Пименова А.С., Чагина И.А., Миронов А.Ю., Кафарская Л.И. Анализ лабораторной диагностики коклюшной инфекции в России в 2023 году. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2024; 69 (10): 548-55. DOI: 10.51620/0869-2084-2024-69-10-548-555.
7. Леонова М.А., Андриевская И.Ю., Пименова А.С., Гадуа Н.Т., Чагина И.А., Борисова О.Ю., Миронов А.Ю., Подопригора И.В. Комплексная оценка эффективности ПЦР-диагностики в условиях подъёма заболеваемости коклюшем в 2023-2024 годах. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2025; 70(9): 636-43. DOI: 10.51620/0869-2084-2025-70-9-636-643.

REFERENCES



1. Pimenova A.S., Borisova A.B., Gadua N.T., Borisova O.Yu., Afanasyev S.S., Petrova M.S., et al. Application of PCR method for species identification of pertussis pathogen in the Russian Federation. *Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika (Russian Clinical Laboratory Diagnostics)*. 2021; 66(1): 52-8. DOI: 10.18821/0869-2084-2021-66-1-52-58. (in Russian)
2. Popova O.P., Skirda T.A., Fedorova I.M., Petrova M.S., Borisova O.Yu., Kombarova S.Yu., et al. Diagnostic value of the pertussis ELISA method in children. *Detskii infektsii*. 2016; 15(2): 36-40. (in Russian)
3. Babachenko I.V., Nesterova Yu.V., Chernyshova Yu.Yu., Karasev V.V., Pochinyaeva L.M., Kalisnikova E.L. Clinical and epidemiological aspects of pertussis in children in the context of mass vaccine prophylaxis. *Zhurnal infektologii*. 2019; 11(2): 88-96. (in Russian)
4. Skirda T.A., Borisova O.Yu., Petrova M.S., Borisova A.B. Serological diagnosis of pertussis in older people. *Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika (Russian Clinical Laboratory Diagnostics)*. 2020; 65(8): 492-95. DOI: 10.18821/0869-2084-2020-65-8-492-495. (in Russian)
5. Borisova A.B., Murashova E.A., Andrievskaya I.Yu., Purskaya O.G., Borisova O.Yu., Pimenova A.S. et al. Detection of co-infection caused by *Bordetella pertussis* and *Bordetella bronchiseptica*. *Epidemiologiya i infektsionnye bolezni*. 2024; 2: 71-81. (in Russian)
6. Borisova O.Yu., Andrievskaya I.Yu., Gadua N.T., Pimenova A.S., Chagina I.A., Mironov A.Yu., Kafarskaya L.I. Analysis of laboratory diagnostics of pertussis infection in Russia in 2023. *Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika (Russian Clinical Laboratory Diagnostics)*. 2024; 69(10): 548-55. DOI: 10.51620/0869-2084-2024-69-10-548-555. (in Russian)
7. Leonova M.A., Andrievskaya I.Yu., Pimenova A. S., Gadua N. T., Chagina I.A., Borisova O. Yu., Mironov A.Yu., Podoprigora I.V. Comprehensive assessment of the effectiveness of PCR diagnostics in the conditions of pertussis morbidity rise in 2023-2024. *Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika (Russian Clinical Laboratory Diagnostics)*. 2025; 70(9): 636-43. DOI: 10.51620/0869-2084-2025-70-9-636-643. (in Russian)

Лакталиф ЭКОлаб

Лактазная недостаточность - одна из причин младенческих коликов и несварения желудка у взрослых.

Не отказывайтесь от молочных продуктов - добавьте в рацион **Лакталиф от ЭКОлаб**

✓ Разрешен детям с 0 лет

✓ Можно принимать взрослым

✓ Жидкая лактаза удобна в применении

Покупайте на маркетплейсах



Распространяется на территории РФ

АО «ЭКОлаб»
 142530, Московская обл., г.о. Павлово-Посадский,
 г. Электрогорск, ул. Буденного, 81
 ИНН 5035025076, ОГРН 1035007106958

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНАЯ ДОБАВКА.
 НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЛЕКАРСТВЕННЫМ СРЕДСТВОМ.

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНАЯ ДОБАВКА. НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЛЕКАРСТВЕННЫМ СРЕДСТВОМ