

ПЕДИАТРИЯ/PEDIATRICS

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.162.33>

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ, ОСОБЕННОСТИ КЛИНИКИ, ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ МИКОПЛАЗМЕННОЙ ПНЕВМОНИИ У ДЕТЕЙ

Обзор

Кузнецова А.А.¹, Мякушин С.С.^{2,*}, Науменко Е.И.³

¹ ORCID : 0009-0007-9140-3831;

² ORCID : 0000-0002-2466-7681;

³ ORCID : 0000-0002-5332-8240;

^{1, 2, 3} Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, Саранск, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (smyakushin[at]mail.ru)

Аннотация

В работе рассматриваются эпидемиология, клинические особенности, методы диагностики и подходы к лечению микоплазменной пневмонии (МП) у детей. Цель исследования — провести анализ и систематизацию современных данных о распространенности инфекции в детском и подростковом возрасте, особенностях клинических проявлений, эффективности диагностических и терапевтических стратегий.

На основании анализа статистических отчётов и научных публикаций показано, что пневмония остаётся одной из ведущих причин детской смертности. В 2019 г. от неё умерло более 740 тыс. детей младше пяти лет. *Mycoplasma pneumoniae* вызывает до 40% внебольничных пневмоний у детей, а после ослабления мер против COVID-19 в 2023–2024 гг. отмечен резкий рост заболеваемости, особенно среди школьников.

Клиническая картина МП часто неспецифична: заболевание начинается постепенно, сопровождается сухим кашлем и умеренной лихорадкой, при этом физикальные данные могут быть скучными.

Для подтверждения диагноза анализируются молекулярные методы (Полимеразная цепная реакция (ПЦР), изотермическая амплификация, clustered regularly interspaced short palindromic repeats-тесты (CRISPR-тесты)), серологические исследования и экспресс-анализы. Отмечается, что ПЦР остаётся золотым стандартом, хотя необходимо клинико-лабораторное сопоставление для исключения транзиторного носительства.

Макролиды обозначены препаратами первой линии в лечении. При макролид-резистентности рекомендованы тетрациклины, а при тяжёлых формах — краткосрочные курсы метилпреднизолона. Адьювантно рассматриваются ингаляционные стероиды.

Повышение заболеваемости МП и рост доли резистентных штаммов требуют совершенствования системы мониторинга, внедрения быстрых диагностических технологий и разработки новых препаратов.

Ключевые слова: микоплазменная пневмония, внебольничная пневмония, макролиды, полимеразная цепная реакция, профилактика.

EPIDEMIOLOGY, CLINICAL TRAITS, DIAGNOSIS AND TREATMENT OF MYCOPLASMAL PNEUMONIA IN CHILDREN

Review article

Кузнецова А.А.¹, Мякушин С.С.^{2,*}, Науменко Е.И.³

¹ ORCID : 0009-0007-9140-3831;

² ORCID : 0000-0002-2466-7681;

³ ORCID : 0000-0002-5332-8240;

^{1, 2, 3} N.P. Ogarev National Research Mordovian State University, Saransk, Russian Federation

* Corresponding author (smyakushin[at]mail.ru)

Abstract

The work examines the epidemiology, clinical traits, diagnostic methods and approaches to the treatment of mycoplasmal pneumonia (MP) in children. The aim of the study is to analyse and systematise current data on the prevalence of infection in children and teenagers, the characteristics of clinical manifestations, and the effectiveness of diagnostic and therapeutic strategies.

Based on an analysis of statistical reports and scientific publications, it has been shown that pneumonia remains one of the leading causes of child mortality. In 2019, more than 740,000 children under the age of five died from it. Mycoplasmal pneumonia causes up to 40% of community-acquired pneumonia in children, and after the easing of COVID-19 measures in 2023–2024, there was a sharp increase in incidence, especially among schoolchildren.

The clinical picture of MP is often non-specific: the disease begins gradually, accompanied by a dry cough and moderate fever, while physical data may be scarce.

To confirm the diagnosis, molecular methods (polymerase chain reaction (PCR), isothermal amplification, clustered regularly interspaced short palindromic repeats (CRISPR) tests), serological tests, and rapid tests are analysed. It should be noted that PCR remains the gold standard, although clinical and laboratory comparison is necessary to rule out transient carriage.

Macrolides are marked as first-line drugs in treatment. In cases of macrolide resistance, tetracyclines are recommended, and in severe cases, short courses of methylprednisolone. Inhaled steroids are considered adjuvantly.

The increase in the incidence of MP and the growth in the proportion of resistant strains require improvements to the monitoring system, the introduction of rapid diagnostic technologies, and the development of new drugs.

Keywords: mycoplasmal pneumonia, community-acquired pneumonia, macrolides, polymerase chain reaction, prevention.

Введение

По данным ВОЗ, пневмония ежегодно уносит сотни тысяч жизней детей младше пяти лет, причём наиболее уязвимыми являются страны с низким уровнем дохода и ограниченным доступом к медицинской помощи. Микоплазменная пневмония остаётся одной из ведущих причин внебольничных респираторных инфекций у детей и важным фактором мировой детской смертности. *Mycoplasma pneumoniae* занимает значительную долю в структуре пневмоний: в госпитальных исследованиях этот микроорганизм вызывает 10–40% внебольничных случаев, а его распространённость колеблется в зависимости от эпидемических циклов и условий общественного здравоохранения. Пандемия COVID-19 временно снизила заболеваемость микоплазменной пневмонией, однако после отмены ограничений многие страны сообщили о резком росте инфекции; например, в США в 2024 году доля госпитализированных детей с диагнозом *M.pneumoniae* выросла до 11,5%. Настоящее исследование посвящено комплексному анализу эпидемиологии, клинических особенностей, диагностических методов и подходов к терапии микоплазменной пневмонии у детей.

Цель работы — провести анализ и систематизацию современных данных о распространённости инфекции в детском и подростковом возрасте, особенностях клинических проявлений, эффективности диагностических и терапевтических стратегий.

Актуальность темы обусловлена возобновлением роста заболеваемости после пандемии, появлением макролид-резистентных штаммов и трудностями раннего распознавания болезни из-за неспецифических симптомов и «ходячего» характера инфекции.

Новизна исследования заключается в систематизации публикаций последних лет с акцентом на новые молекулярные и серологические методы диагностики, включая изотермические амплификационные платформы и CRISPR-тесты, а также в анализе клинических испытаний по использованию новых тетрацикличес и оптимизированных режимов глюкокортикоидов.

Теоретическая значимость работы состоит в углублении понимания эпидемической динамики и патофизиологии микоплазменной инфекции, что важно для разработки вакцин и новых противомикробных средств.

Практическая значимость определяется возможностью использования полученных результатов для совершенствования клинических рекомендаций: раннее выявление резистентных штаммов, выбор адекватной антибактериальной терапии, рациональное применение глюкокортикоидов и поддерживающей терапии позволят улучшить исходы и снизить риск осложнений у детей.

Эпидемиология

Mycoplasma pneumoniae является основной причиной внебольничной пневмонии (ВП) и инфекций верхних дыхательных путей, особенно у детей и людей с ослабленным иммунитетом [4]. В госпитальных исследованиях она вызывает 10–40% всех случаев внебольничной пневмонии [5].

По данным международного обзора, мировая заболеваемость микоплазменной пневмонией (МП) в 2017–2020 гг. составляла примерно 8,61%; во время пандемии COVID-19 (2020–2021 гг.) она снижалась до 1,69% из-за введения нефармацевтических мер (масочный режим, социальное дистанцирование) [6], [7]. В США, согласно данным Центра по контролю и профилактике заболеваний (CDC) заболеваемость *M. pneumoniae*-ассоциированной пневмонией с лихорадкой у детей в возрасте ≤18 лет в 2024 году была значительно выше (12,5 на 1000 госпитализаций), чем в 2018–2023 годах (2,1). В течение исследуемого периода диагностический код *M. pneumoniae* был указан в 11,5 % случаев госпитализации детей с внебольничной пневмонией, а в июле 2024 года этот показатель достиг 53,8 % [8].

К 2023 году, после ослабления санитарных ограничений, во многих странах отмечен резкий подъём МП-инфекций. В США доля обращений в отделения экстренной помощи с диагнозом МП-пневмонии у детей 2–4 лет выросла с 1% до 7,2%, а у детей 5–17 лет — с 3,6 % до 7,4% за период с марта по октябрь 2024 г. [9]. В Китае позитивность МП достигла 35,01% в 2023 г. после снижения до 12,56% в 2022 г. [7].

МП поражает детей всех возрастов, однако наибольшая частота наблюдается у школьников. В США в 2024 г. 42,6% случаев МП-пневмонии приходилось на детей 6–12 лет, 25,7% — на детей 2–5 лет, 21,1% — на подростков 13–18 лет, и лишь 10,6% — на детей младше 2 лет [8]. В северо-восточном Китае 41,39% госпитализированных МП-положительных детей были в возрасте 1–4 лет, а 24,25 % — 4–7 лет [10]. В исследовании из Хэнани позитивность была максимальной у детей 6–17 лет (41,08%) и минимальной у малышей до года (12,38%) [7]. Некоторые региональные исследования отмечали немного более высокую позитивность у девочек; например, в Ухане во время обеих вспышек (2018–2019 и 2023 гг.) девочки имели более высокие показатели положительных тестов: 42,31% в 2018–2019 годах и 46,45 % в 2023 году [11]. Однако в большинстве исследований существенных гендерных различий не выявлено.

Современные российские данные показывают выраженный постпандемический рост заболеваемости микоплазменной пневмонией среди детей. По многоцентровому исследованию госпитализированных пациентов в 2023–2024 гг. отмечено существенное увеличение доли *Mycoplasma pneumoniae*-ассоциированных пневмоний по сравнению с предыдущими сезонами, что согласуется с трендом восстановления циркуляции «атипичных» возбудителей после периода COVID-ограничений [12]. Согласно официальному эпиднадзору Роспотребнадзора, в Приволжском федеральном округе заболеваемость МП в 2024 г. выросла в девять раз относительно 2023 г., с 6,8 до

62,3 случая на 100 000 населения, преимущественно за счёт детских возрастных групп [13]. Аналогичные закономерности отмечены и в других регионах России: в отдельных педиатрических выборках доля *M. pneumoniae* среди внебольничных пневмоний у детей в сезон 2023–2024 гг. достигала 80–95%, что подчёркивает смену этиологической структуры после ослабления санитарных ограничений [14], [15]. Эти данные подтверждают необходимость усиления лабораторного мониторинга и учёта региональных эпидемиологических особенностей при ведении пациентов.

Клиника

Микоплазменная пневмония у детей отличается постепенным началом заболевания и отсутствием ярких клинических признаков в первые дни болезни. Первые проявления напоминают вирусную инфекцию и включают головную боль, насморк, быструю утомляемость и мышечные боли. Часто заболевание протекает как лёгкая респираторная инфекция, что получило название «ходячая пневмония».

Основным клиническим симптомом является кашель, преимущественно сухой и упорный, нередко сопровождающийся болями в грудной клетке. Зарубежные исследователи Merișescu M.M. et al., отмечают, что у большинства детей отмечается лихорадка. Повышение температуры фиксировалось у 83–89% пациентов. Одышка и дыхательная недостаточность наблюдаются реже, но в эпидемию 2023–2024 годов они встречались у 11,6% детей, тогда как в предыдущий подъём заболеваемости не регистрировались [16].

Физикальные признаки микоплазменной пневмонии у детей, как правило, выражены слабо и часто не соответствуют тяжести клинических проявлений и данным инструментальных исследований. Ребёнок обычно выглядит относительно удовлетворительно: температура тела умеренно повышена, нередко сохраняется активность и аппетит, а основной жалобой остаётся сухой, навязчивый кашель. При аусcultации лёгких в начале заболевания патологические изменения могут отсутствовать или проявляться лишь жёстким дыханием и единичными сухими хрипами. По мере прогрессирования инфекции могут появляться редкие влажные хрипы, свистящее дыхание и удлинённый выдох, особенно у детей с аллергическими заболеваниями дыхательных путей [17].

Тяжёлые случаи сопровождаются учащённым дыханием и втяжением межрёберных промежутков, но при типичном «ходячем» течении такие признаки встречаются редко. Уровень сатурации крови кислородом часто остаётся в пределах нормы, что подчёркивает несоответствие между клинической картиной и рентгенологическими изменениями [16], [17].

Mycoplasma pneumoniae также может вызывать различные внелегочные проявления, затрагивающие практически все органы, включая кожу и нервы, кровь, сердечно-сосудистую систему, мочеполовую систему, опорно-двигательный аппарат, а также может вызывать псевдомембранный некротизирующий ларинготрахеобронхит, менингоэнцефалит [18].

Диагностика

Диагностика микоплазменной пневмонии у детей представляет собой комплексную задачу, поскольку клинические проявления часто неспецифичны, а физикальные данные и рентгенологические признаки не всегда отражают истинную степень поражения лёгочной ткани. Визуализация остаётся важным инструментом, однако типичные для инфекции изменения — перибронховаскулярные инфильтраты, сетчато-узелковые тени и участки консолидации — не являются патогномоничными для *Mycoplasma pneumoniae* [19], что исключает возможность постановки диагноза только на основании рентгенографии и подчёркивает необходимость лабораторного подтверждения.

Основным методом этиологической верификации считается ПЦР, обеспечивающая высокую чувствительность в острую фазу заболевания. При интерпретации результатов важно учитывать вероятность транзиторного носительства и выявления остаточной ДНК после перенесённой инфекции, поэтому ПЦР применяется в сочетании с оценкой клинической динамики. Современные исследования также подчёркивают необходимость клинико-лабораторной корреляции, особенно при неоднозначных результатах или высокой фоновой циркуляции возбудителя [20]. Серологические тесты (IgM, IgA, IgG) используются как дополнительный инструмент, особенно на более поздних этапах заболевания и в рамках эпидемиологического наблюдения. Их информативность ограничена в дебюте болезни, а риск ложноположительных результатов повышается при широкой циркуляции *M. pneumoniae*.

В последние годы диагностические возможности значительно расширились благодаря внедрению быстрых изотермических методов и CRISPR-платформ, обеспечивающих высокую точность и минимальные требования к лабораторному оснащению. Эти технологии особенно перспективны для регионального уровня и позволяют ускорять принятие решений о начале терапии, уменьшая использование антибиотиков «вслепую». Основные характеристики лабораторных методов диагностики *Mycoplasma pneumoniae* у детей представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Чувствительность и специфичность методов диагностики *Mycoplasma pneumoniae*

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.162.33.1>

Метод	Чувствительность, %	Специфичность, %	Особенности
ПЦР (real-time)	85–95	92–100	Выявляет ранние формы, фиксирует носительство
ПЦР (мультиплексные панели)	80–90	95–100	Удобна при смешанных инфекциях
Серология IgM	50–70	85–95	Информативна ≥7 дня болезни, риск ложноположительных

Метод	Чувствительность, %	Специфичность, %	Особенности
IgA	60–80	85–90	Ранняя серологическая активность, полезно при тяжёлых формах
Быстрые антигенные тесты	65–85	95–100	Подходят для скрининга, требуют подтверждения ПЦР
CRISPR-тесты	90–98	97–100	Перспективный метод для амбулаторных условий

Таким образом, наиболее рациональной является комбинированная стратегия, включающая клиническую оценку, молекулярные методы и при необходимости серологическое подтверждение. Такой подход уменьшает риск гипердиагностики, способствует своевременному выявлению макролид-резистентных вариантов и обеспечивает оптимальное ведение детей с микоплазменной пневмонией в соответствии с современными отечественными и зарубежными данными.

Лечение

Основой этиотропной терапии микоплазменной пневмонии у детей остаются макролиды, которые демонстрируют высокую активность в отношении *Mycoplasma pneumoniae* и обладают дополнительными противовоспалительными свойствами [21]. Для макролид-чувствительных штаммов минимальные ингибирующие концентрации азитромицина существенно ниже, чем у тетрациклинов или фторхинолонов, что определяет их использование как препаратов первой линии [22].

Клиническая тактика меняется при подозрении на макролид-резистентные штаммы (MRMP). Данные Song X. и соавт. показывают, что своевременный переход на тетрациклины у пациентов школьного возраста обеспечивает более быстрое разрешение лихорадки и снижение выраженности воспалительной реакции, в том числе при тяжёлом течении заболевания [23]. В большинстве случаев улучшение наблюдается в течение первых 48–72 часов терапии, что подтверждает необходимость ранней этиологической верификации и адаптации лечения с учётом резистентности.

Рутинное применение системных глюокортикоидов при микоплазменной пневмонии не рекомендуется, однако при тяжёлых формах с выраженным воспалительным ответом или признаками дыхательной недостаточности их назначение оправдано. Согласно данным мета-анализов, добавление метилпреднизолона к антибактериальной терапии ускоряет спад лихорадки и сокращает длительность госпитализации без увеличения частоты серьёзных нежелательных явлений [24]. Более высокие дозы метилпреднизолона могут быть эффективнее при тяжёлой форме заболевания, однако требуют тщательного мониторинга. У пациентов с сопутствующей бронхобструкцией или астмой применение ингаляционных кортикоидов помогает уменьшить воспаление дыхательных путей и улучшить вентиляцию.

Таким образом, выбор тактики лечения основывается на комбинации клинической оценки, данных о возможной резистентности и ранних результатах молекулярной диагностики. Представленные в таблице 2 схемы позволяют систематизировать доступные терапевтические подходы и использовать их с учётом возраста, тяжести заболевания и региональных эпидемиологических особенностей.

Таблица 2 - Основные схемы антибактериальной терапии у детей

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.162.33.2>

Препарат	Доза, мг/кг/сут	Длительность, дней	Примечания
Азитромицин	10 × 3 дня	3	Препарат выбора при макролид-чувствительной инфекции
Кларитромицин	10–15 × 2 р/сут	10	Альтернатива при плохой переносимости азитромицина
Доксициклин	2–4	7–10	Применяется при MRMP у детей старше 8 лет
Миноциклин	2–4	7–10	Используется при тяжёлых MRMP
Метилпреднизолон	1–2	3–5	Только при тяжёлом течении

Заключение

В ходе проведённого обзора были систематизированы данные о микоплазменной пневмонии у детей, включая эпидемиологические закономерности, клинические проявления, современные методы диагностики и принципы терапии. Анализ публикаций показал, что *Mycoplasma pneumoniae* остаётся одной из ведущих причин внебольничной пневмонии, особенно в школьном возрасте. Клиническая картина заболевания мало специфична: постепенное начало, сухой кашель и умеренная лихорадка нередко маскируют истинную природу инфекции, а физикальные данные отстают от рентгенологических и лабораторных изменений. Это оправдывает активное использование молекулярных методов (ПЦР, изотермическая амплификация, гибридные CRISPR-платформы) и серологических тестов для подтверждения диагноза. При этом подчеркнута необходимость клинико-лабораторной корреляции результатов, поскольку высокочувствительные методы могут выявлять транзиторное носительство. Макролиды остаются первой линией терапии, при неэффективности или резистентности переходят на тетрациклины. Системные глюкокортикоиды рекомендуются лишь при тяжёлых формах. Такое комплексное изложение даёт практические ориентиры для клиницистов и подчёркивает необходимость раннего выявления резистентности. Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой вакцин, оценкой безопасности новых антибактериальных препаратов у детей и совершенствованием быстрых методов диагностики, способных различать колонизацию и активную инфекцию, что позволит оптимизировать лечебную тактику и снизить распространение резистентных штаммов.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Пневмония : информационный бюллетень / Всемирная организация здравоохранения // Официальный сайт ВОЗ. — 2022. — URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/pneumonia> (дата обращения: 12.10.2025).
2. Cilloniz C. World Pneumonia Day 2024: Fighting Pneumonia and Antimicrobial Resistance / C. Cilloniz, C.S. Dela Cruz, G. Dy-Agra [et al.] // American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. — 2024. — Vol. 210. — № 11. — P. 1283–1285. — DOI: 10.1164/rccm.202408-1540ED.
3. Number of deaths from pneumonia in children under five // Our World in Data. — 2024. — URL: <https://ourworldindata.org/grapher/number-of-deaths-from-pneumonia-in-children-under-5> (accessed: 12.10.2025).
4. Sun B. Advances in adhesion-related pathogenesis in *Mycoplasma pneumoniae* infection / B. Sun, Y. Ling, J. Li [et al.] // Frontiers in Microbiology. — 2025. — Vol. 16. — Art. 1613760. — DOI: 10.3389/fmicb.2025.1613760.
5. Li J. Clinical features of *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia in children without fever / J. Li, H. Zhang, J. Guo [et al.] // BMC Pediatrics. — 2024. — Vol. 24. — Art. 52. — DOI: 10.1186/s12887-023-04512-1.
6. Meyer Sauteur P.M. *Mycoplasma pneumoniae* detections before and during the COVID-19 pandemic: results of a global survey, 2017 to 2021 / P.M. Meyer Sauteur, M.L. Beeton, S.A. Uldum [et al.] // Eurosurveillance. — 2022. — Art. 27. — № 19. — Art. 2100746. — DOI: 10.2807/1560-7917.ES.2022.27.19.2100746.
7. Qi J. Epidemiological changes of *Mycoplasma pneumoniae* among children before, during, and post the COVID-19 pandemic in Henan, China, from 2017 to 2024 / J. Qi, H. Li, H. Li [et al.] // Microbiology Spectrum. — 2025. — Vol. 13. — № 7. — Art. e0312124. — DOI: 10.1128/spectrum.03121-24.
8. Diaz M.H. *Mycoplasma pneumoniae* Infections in Hospitalized Children — United States, 2018–2024 / M.H. Diaz, A.L. Hersh, J. Olson [et al.] // MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report. — 2025. — Vol. 74. — P. 394–400. — DOI: 10.15585/mmwr.mm7423a1.
9. Mycoplasma Pneumoniae Infections Have Been Increasing // National Center for Immunization and Respiratory Diseases (NCIRD), CDC. — 2024. — URL: <https://www.cdc.gov/ncird/whats-new/mycoplasma-pneumoniae-infections-have-been-increasing.html> (accesed: 12.10.2025).
10. Wang F. Childhood *Mycoplasma pneumoniae*: epidemiology and manifestation in Northeast and Inner Mongolia, China / F. Wang, Q. Cheng, H. Duo [et al.] // Microbiology Spectrum. — 2024. — Vol. 12. — № 5. — Art. e0009724. — DOI: 10.1128/spectrum.00097-24.
11. Mao J. Comparison of the epidemiological characteristics of *Mycoplasma pneumoniae* infections among children during two epidemics in Wuhan from 2018 to 2024 / J. Mao, Z. Niu, M. Liu [et al.] // BMC Pediatrics. — 2025. — Vol. 25. — Art. 71. — DOI: 10.1186/s12887-025-05435-9.
12. Korneenko E.V. Antibiotic resistance and viral co-infection in children diagnosed with pneumonia caused by *Mycoplasma pneumoniae* admitted to Russian hospitals during October 2023–February 2024 / E.V. Korneenko, I.V. Rog, I.V. Chudinov [et al.] // BMC Infectious Diseases. — 2025. — Vol. 25. — № 1. — P. 363. — DOI: 10.1186/s12879-025-10712-0.
13. Информационный бюллетень по инфекционной и паразитарной заболеваемости населения Приволжского федерального округа за 2024 год / ФБУН ННИИЭМ им. акад. И.Н. Блохиной Роспотребнадзора. — Нижний Новгород, 2025. — 40 с.
14. Фионова Ю.Р. Эволюция этиологии внебольничной пневмонии у детей / Ю.Р. Фионова // Scientist (Russia). — 2025. — Т. 2. — № 31. — С. 53–59.

15. Бриткова Т.А. Современные особенности атипичной (микоплазменной) пневмонии у детей / Т.А. Бриткова, Н.В. Гудовских, М.С. Чупина // Детские инфекции. — 2021. — Т. 20. — № 2. — С. 57–59. — DOI: 10.22627/2072-8107-2021-20-2-57-59.
16. Merișescu M.M. The Clinical Profile of Pediatric *M. pneumoniae* Infections in the Context of a New Post-Pandemic Wave / M.M. Merișescu, G. Jugulete, I. Dijmărescu [et al.] // Microorganisms. — 2025. — Vol. 13. — № 5. — Art. 1152. — DOI: 10.3390/microorganisms13051152.
17. Zheng B. Clinical characteristics of *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia with airway involvement in children / B. Zheng, Y. Yan, L. Cao // Pediatric Investigation. — 2025. — Vol. 9. — № 1. — P. 52–58. — DOI: 10.1002/ped4.12457.
18. Gao L. Laboratory diagnosis and treatment of *Mycoplasma pneumoniae* infection in children: a review / L. Gao, Y. Sun // Annals of Medicine. — 2024. — Vol. 56. — № 1. — Art. 2386636. — DOI: 10.1080/07853890.2024.2386636.
19. Cinar H.G. Pediatric *Mycoplasma pneumoniae*: the radiographic patterns and review of the literature / H.G. Cinar, B. Ucan, Ö.Z. Fatma Nur // Klinische Pädiatrie. — 2025. — Vol. 237. — № 1. — P. 5–10. — DOI: 10.1055/a-2251-5789.
20. Fan F. Clinical characteristics and serum inflammatory markers of community-acquired mycoplasma pneumonia in children / F. Fan, J. Lv, Q. Yang [et al.] // Clinical Respiratory Journal. — 2023. — Vol. 17. — № 7. — P. 607–617. — DOI: 10.1111/crj.13620.
21. Zhang D. Prevention and Treatment of *Mycoplasma pneumoniae* Requires Long-term Attention / D. Zhang, Z. Feng, Q. Wang // Infectious Diseases & Immunity. — 2024. — Vol. 4. — № 2. — P. 58–60. — DOI: 10.1097/ID9.00000000000000118.
22. Tsai T.-A. Rational stepwise approach for *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia in children / T.-A. Tsai, C.-K. Tsai, K.-C. Kuo [et al.] // Journal of Microbiology, Immunology and Infection. — 2021. — Vol. 54. — № 4. — P. 557–565. — DOI: 10.1016/j.jmii.2020.10.002.
23. Song X. New-generation tetracyclines for severe macrolide-resistant *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia in children: a retrospective analysis / X. Song, N. Zhou, S. Lu [et al.] // BMC Infectious Diseases. — 2024. — Vol. 24. — Art. 1166. — DOI: 10.1186/s12879-024-10070-3.
24. Wang Y.-S. Expert consensus on the diagnosis and treatment of macrolide-resistant *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia in children / Y.-S. Wang, Y.-L. Zhou, G.-N. Bai [et al.] // World Journal of Pediatrics. — 2024. — Vol. 20. — № 9. — P. 901–914. — DOI: 10.1007/s12519-024-00831-0.

Список литературы на английском языке / References in English

1. BcePnevmoniya : informatsionniy byulleten [Pneumonia : an information bulletin] / World Health Organization // Ofitsialnyy sait VOZ [WHO official website]. — 2022. — URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/pneumonia> (accessed: 12.10.2025). [in Russian]
2. Cilloniz C. World Pneumonia Day 2024: Fighting Pneumonia and Antimicrobial Resistance / C. Cilloniz, C.S. Dela Cruz, G. Dy-Agra [et al.] // American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. — 2024. — Vol. 210. — № 11. — P. 1283–1285. — DOI: 10.1164/rccm.202408-1540ED.
3. Number of deaths from pneumonia in children under five // Our World in Data. — 2024. — URL: <https://ourworldindata.org/grapher/number-of-deaths-from-pneumonia-in-children-under-5> (accessed: 12.10.2025).
4. Sun B. Advances in adhesion-related pathogenesis in *Mycoplasma pneumoniae* infection / B. Sun, Y. Ling, J. Li [et al.] // Frontiers in Microbiology. — 2025. — Vol. 16. — Art. 1613760. — DOI: 10.3389/fmicb.2025.1613760.
5. Li J. Clinical features of *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia in children without fever / J. Li, H. Zhang, J. Guo [et al.] // BMC Pediatrics. — 2024. — Vol. 24. — Art. 52. — DOI: 10.1186/s12887-023-04512-1.
6. Meyer Sauteur P.M. *Mycoplasma pneumoniae* detections before and during the COVID-19 pandemic: results of a global survey, 2017 to 2021 / P.M. Meyer Sauteur, M.L. Beeton, S.A. Uldum [et al.] // Eurosurveillance. — 2022. — Art. 27. — № 19. — Art. 2100746. — DOI: 10.2807/1560-7917.ES.2022.27.19.2100746.
7. Qi J. Epidemiological changes of *Mycoplasma pneumoniae* among children before, during, and post the COVID-19 pandemic in Henan, China, from 2017 to 2024 / J. Qi, H. Li, H. Li [et al.] // Microbiology Spectrum. — 2025. — Vol. 13. — № 7. — Art. e0312124. — DOI: 10.1128/spectrum.03121-24.
8. Diaz M.H. *Mycoplasma pneumoniae* Infections in Hospitalized Children — United States, 2018–2024 / M.H. Diaz, A.L. Hersh, J. Olson [et al.] // MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report. — 2025. — Vol. 74. — P. 394–400. — DOI: 10.15585/mmwr.mm7423a1.
9. Mycoplasma Pneumoniae Infections Have Been Increasing // National Center for Immunization and Respiratory Diseases (NCIRD), CDC. — 2024. — URL: <https://www.cdc.gov/ncird/whats-new/mycoplasma-pneumoniae-infections-have-been-increasing.html> (accessed: 12.10.2025).
10. Wang F. Childhood *Mycoplasma pneumoniae*: epidemiology and manifestation in Northeast and Inner Mongolia, China / F. Wang, Q. Cheng, H. Duo [et al.] // Microbiology Spectrum. — 2024. — Vol. 12. — № 5. — Art. e0009724. — DOI: 10.1128/spectrum.00097-24.
11. Mao J. Comparison of the epidemiological characteristics of *Mycoplasma pneumoniae* infections among children during two epidemics in Wuhan from 2018 to 2024 / J. Mao, Z. Niu, M. Liu [et al.] // BMC Pediatrics. — 2025. — Vol. 25. — Art. 71. — DOI: 10.1186/s12887-025-05435-9.
12. Korneenko E.V. Antibiotic resistance and viral co-infection in children diagnosed with pneumonia caused by *Mycoplasma pneumoniae* admitted to Russian hospitals during October 2023–February 2024 / E.V. Korneenko, I.V. Rog, I.V. Chudinov [et al.] // BMC Infectious Diseases. — 2025. — Vol. 25. — № 1. — P. 363. — DOI: 10.1186/s12879-025-10712-0.
13. Informatsionnyy byulleten po infektsionnoi i parazitarnoi zabolеваemosti naseleniya Privolzhskogo federalnogo okruga za 2024 god [Information Bulletin on Infectious and Parasitic Morbidity of the Population of the Volga Federal District

for 2024] / FBUN NNIEM named after Academician I.N. Blokhina of Rospotrebnadzor. — Nizhny Novgorod, 2025. — 40 p. [in Russian]

14. Fionova Ju.R. Jevoljucija jetiologii vnebol'nichnoj pnevmonii u detej [Evolution of the etiology of community-acquired pneumonia in children] / Ju.R. Fionova // Scientist (Russia). — 2025. — Vol. 2. — № 31. — P. 53–59. [in Russian]

15. Britkova T.A. Sovremennye osobennosti atipichnoj (mikoplazmenoj) pnevmonii u detej [Modern features of atypical (Mycoplasma) pneumonia in children] / T.A. Britkova, N.V. Gudovskih, M.S. Chupina // Detskie infekcii [Children's Infections]. — 2021. — Vol. 20. — № 2. — P. 57–59. — DOI: 10.22627/2072-8107-2021-20-2-57-59. [in Russian]

16. Merișescu M.M. The Clinical Profile of Pediatric M. pneumoniae Infections in the Context of a New Post-Pandemic Wave / M.M. Merișescu, G. Jugulete, I. Dijmărescu [et al.] // Microorganisms. — 2025. — Vol. 13. — № 5. — Art. 1152. — DOI: 10.3390/microorganisms13051152.

17. Zheng B. Clinical characteristics of Mycoplasma pneumoniae pneumonia with airway involvement in children / B. Zheng, Y. Yan, L. Cao // Pediatric Investigation. — 2025. — Vol. 9. — № 1. — P. 52–58. — DOI: 10.1002/ped4.12457.

18. Gao L. Laboratory diagnosis and treatment of Mycoplasma pneumoniae infection in children: a review / L. Gao, Y. Sun // Annals of Medicine. — 2024. — Vol. 56. — № 1. — Art. 2386636. — DOI: 10.1080/07853890.2024.2386636.

19. Cinar H.G. Pediatric Mycoplasma pneumonia: the radiographic patterns and review of the literature / H.G. Cinar, B. Ucan, Ö.Z. Fatma Nur // Klinische Pädiatrie. — 2025. — Vol. 237. — № 1. — P. 5–10. — DOI: 10.1055/a-2251-5789.

20. Fan F. Clinical characteristics and serum inflammatory markers of community-acquired mycoplasma pneumonia in children / F. Fan, J. Lv, Q. Yang [et al.] // Clinical Respiratory Journal. — 2023. — Vol. 17. — № 7. — P. 607–617. — DOI: 10.1111/crj.13620.

21. Zhang D. Prevention and Treatment of Mycoplasma pneumoniae Requires Long-term Attention / D. Zhang, Z. Feng, Q. Wang // Infectious Diseases & Immunity. — 2024. — Vol. 4. — № 2. — P. 58–60. — DOI: 10.1097/ID9.0000000000000118.

22. Tsai T.-A. Rational stepwise approach for Mycoplasma pneumoniae pneumonia in children / T.-A. Tsai, C.-K. Tsai, K.-C. Kuo [et al.] // Journal of Microbiology, Immunology and Infection. — 2021. — Vol. 54. — № 4. — P. 557–565. — DOI: 10.1016/j.jmii.2020.10.002.

23. Song X. New-generation tetracyclines for severe macrolide-resistant Mycoplasma pneumoniae pneumonia in children: a retrospective analysis / X. Song, N. Zhou, S. Lu [et al.] // BMC Infectious Diseases. — 2024. — Vol. 24. — Art. 1166. — DOI: 10.1186/s12879-024-10070-3.

24. Wang Y.-S. Expert consensus on the diagnosis and treatment of macrolide-resistant Mycoplasma pneumoniae pneumonia in children / Y.-S. Wang, Y.-L. Zhou, G.-N. Bai [et al.] // World Journal of Pediatrics. — 2024. — Vol. 20. — № 9. — P. 901–914. — DOI: 10.1007/s12519-024-00831-0.