

<https://doi.org/10.23946/2500-0764-2021-6-1-85-93>

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МИКОПЛАЗМЕННЫХ ПНЕВМОНИЙ

КОШКАРИНА Е.А.^{1*}, СТРАЖНОВА О.А.², ШАРАБАКИНА М.А.³, ЧЕКАНИНА О.М.¹, КРАСНОВ В.В.^{1,4}, ЗУБАРОВ П.Г.⁵,
КОВАЛИШЕНА О.В.¹

¹ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Нижний Новгород, Россия

²Филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Нижегородской области», г. Нижний Новгород, Россия

³Управление Федеральной службы в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Нижегородской области, г. Нижний Новгород, Россия

⁴ГБУЗ НО «Детская инфекционная больница №8», г. Нижний Новгород, Россия

⁵ГБУЗ НО «Инфекционная больница №23», г. Нижний Новгород, Россия

Резюме

Цель. Комплексная оценка проявлений эпидемического процесса внебольничных пневмоний (ВП) микоплазменной этиологии в Приволжском федеральном округе и Нижегородской области.

Материалы и методы. В исследовании применялись эпидемиологические, микробиологические и статистические методы исследования.

Ретроспективно проанализированы статистические отчетные формы и электронные базы данных за 2012–2019 гг. (443 случая микоплазменных пневмоний). Оперативный эпидемиологический анализ включал эпидемиологическое обследование очагов с групповой и вспышечной заболеваемостью (349 очагов и 4 крупные вспышки ВП). В 2020 году в рамках проспективного наблюдения оценена этиологическая структура ВП у госпитализированных пациентов всех возрастов с рентгенологически подтвержденной пневмонией (96 детей – от 1 месяца до 17 лет и 56 взрослых старше 18 лет). В 2021 году проведено микробиологическое исследование носительства ведущих этиологических патогенов в носоглотке среди здорового населения (325).

Результаты. Установлено, что среднепогодная заболеваемость микоплазменными пневмониями на территории Нижегородской области за 2012–2019 гг. составила $3,4 \frac{0}{0000}$ [95%ДИ 0,3-6,5] ($p < 0,001$) с выраженной тенденцией к

росту (температура среднегодового прироста 27%). По официальным данным, этиология ВП по Нижегородской области за 2019 г. была установлена в $25,81 \pm 0,7\%$ среди всех зарегистрированных случаев, на долю *Mycoplasma pneumoniae* приходилось $8 \pm 0,43\%$, что составило $56,72 \pm 2,53\%$ от всех этиологически расшифрованных ВП. По результатам проспективного наблюдения за детьми, госпитализированными в медицинские организации с диагнозом ВП, этиология была расшифрована у $93,1 \pm 2,5\%$, из них на долю *Mycoplasma pneumoniae* приходится $13,8 \pm 3,5\%$ (что составило $14,6 \pm 3,74\%$ из всех ВП). *Mycoplasma pneumoniae* также была выявлена в ассоциации с *Streptococcus pneumoniae* в $10,3 \pm 3,1\%$ (что составило $11,23 \pm 3,34\%$ из всех ВП). У взрослых пациентов *Mycoplasma pneumoniae* не была обнаружена. Определена крайне низкая распространенность носительства *Mycoplasma pneumoniae* среди взрослых и детей – 4 и 0,87 на 100 обследованных человек соответственно.

Заключение. Современная эпидемиологическая ситуация на территории Нижегородской области в отношении ВП характеризуется увеличением роли *Mycoplasma pneumoniae* в общей этиологической структуре ВП, выраженным ростом заболеваемости МП. На уровне округа отмечается низкая выявляемость МП по субъектам и территориальная неравномерность распределения заболеваемости.

Для цитирования:

Кошкарина Е.А., Стражнова О.А., Шарабакина М.А., Чеканина О.М., Краснов В.В., Зубаров П.Г., Ковалишена О.В. Эпидемиологические особенности микоплазменных пневмоний. *Фундаментальная и клиническая медицина*. 2021;6(3): 85-93. <https://doi.org/10.23946/2500-0764-2021-6-3-85-93>

*Корреспонденцию адресовать:

Кошкарина Евгения Андреевна, 603005, Россия, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1, E-mail: evgesha-art1990@mail.ru © Кошкарина Е.А. и др.

Ключевые слова: микоплазменные пневмонии, заболеваемость, этиологическая структура, лабораторная диагностика.

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и по-

тенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования

Собственные средства.

ORIGINAL RESEARCH

EPIDEMIOLOGICAL FEATURES OF COMMUNITY-ACQUIRED MYCOPLASMA PNEUMONIA

EVGENIA A. KOSHKARINA¹ **, OLGA A. STRAZHNOVA², MARINA A. SHARABAKINA³, OKSANA M. CHEKANINA¹, VIKTOR V. KRASNOV^{1,4}, PETR G. ZUBAROV⁵, OLGA V. KOVALISHENA¹

¹Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

²Center of Hygiene and Epidemiology in the Nizhny Novgorod region, Nizhny Novgorod, Russian Federation

³Federal Service for Consumer Rights Protection and Human Well-Being in the Nizhny Novgorod Region, Nizhny Novgorod, Russian Federation

⁴Children's Infectious Diseases Hospital #8, Nizhny Novgorod, Russian Federation

⁵Infectious Diseases Hospital #23, Nizhny Novgorod, Russian Federation

English ▶

Abstract

Aim. To analyse an epidemic process of community-acquired mycoplasma pneumonia in the Volga Federal District and the Nizhny Novgorod Region.

Materials and Methods. We retrospectively analysed statistical reporting forms and electronic databases for 2012-2019 which included 443 cases of community-acquired mycoplasma pneumonia (349 foci and 4 outbreaks). In 2020, we assessed aetiology of community-acquired pneumonia in hospitalized patients of all ages who were diagnosed with a radiologically confirmed pneumonia (152 cases). In 2021, we carried out a microbiological study of pneumonia-causing pathogens in the nasopharynx among the healthy population (325 cases).

Results. Average long-term incidence of community-acquired pneumonia in Nizhny Novgorod Region for 2012-2019 was 3.4 per 100,000 population (95% CI = 0.3-6.5, $p < 0.001$), with a pronounced upward trend. In general, the

aetiology of community-acquired pneumonia in the Nizhny Novgorod Region in 2019 was established at $25.81 \pm 0.7\%$ cases. *M. pneumoniae* accounted for $8.00 \pm 0.43\%$ cases ($56.72 \pm 2.53\%$) of all aetiologically defined community-acquired pneumonias. In children, the aetiology was determined in $93.1 \pm 2.5\%$ cases, of which *M. pneumoniae* accounted for $13.8 \pm 3.5\%$ cases ($14.6 \pm 3.74\%$ of all community-acquired pneumonias).

Conclusion. Mycoplasma pneumonia is responsible for a significant proportion of all community-acquired pneumonias in Nizhny Novgorod Region. Notably, there is a low detection rate of mycoplasma pneumonia in certain territories that might explain an uneven distribution of associated morbidity.

Keywords: mycoplasma pneumonia, morbidity, aetiology, laboratory diagnostics.

Conflict of Interest

None declared.

Funding

There was no funding for this project.

For citation:

Evgenia A. Koshkarina, Olga A. Strazhnova, Marina A. Sharabakina, Oksana M. Chekanina, Viktor V. Krasnov, Petr G. Zubarov, Olga V. Kovalishena. Epidemiological features of community-acquired mycoplasma pneumonia. *Fundamental and Clinical Medicine*. 2021;6(3): 85-93. <https://doi.org/10.23946/2500-0764-2021-6-3-85-93>

****Corresponding author:**

Dr. Evgenia A. Koshkarina, 10/1, Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod, 603005, Russian Federation, E-mail: evgesha-art1990@mail.ru
© Dr. Evgenia A. Koshkarina et al.

Введение

В настоящее время мировой медико-социальной проблемой остаётся высокий уровень заболеваемости внебольничными пневмониями (ВП) как среди взрослого населения, так и среди детей [1,2]. Особого внимания требуют ВП, вызванные *Mycoplasma pneumoniae*, на долю которых приходится от 8 до 25% всех случаев заболевания (в отдельных исследованиях до 60%) [3–8].

Респираторный микоплазмоз регистрируется в течение всего года с максимальным подъемом заболеваемости в осенне-зимний период и не имеет средств специфической профилактики [9,10]. Эпидемический подъем заболеваемости респираторным микоплазмозом наблюдается в разных странах с интервалами 3–7 лет [11–13]. Передача *Mycoplasma pneumoniae* происходит при тесном, личном контакте между людьми, пребывающими в закрытых и полужакрытых коллективах, как правило, в детском саду, школе либо в других детских учреждениях [14]. При этом эпидемический процесс может проявляться как спорадическими случаями, так и вспышками [15].

Несмотря на рост эпидемической значимости ВП микоплазменной этиологии, недостаточно данных о заболеваемости микоплазменными пневмониями (МП) и других проявлениях эпидемического процесса, распространенности носительства *Mycoplasma pneumoniae* в популяции в целом и среди различных групп населения. Увеличение роли *Mycoplasma pneumoniae* в общей этиологической структуре ВП, рост заболеваемости МП и возникновение вспышек в организованных коллективах требуют более углубленного изучения эпидемиологии и клинических проявлений МП.

Цель исследования

Комплексная оценка проявлений эпидемического процесса внебольничных пневмоний микоплазменной этиологии в Приволжском федеральном округе и Нижегородской области.

Материалы и методы

Для определения проявлений эпидемического процесса ВП микоплазменной этиологии населения Нижегородской области и Приволжского федерального округа (ПФО) применялись стандартные методики проведения ретроспективного анализа инфекционной заболеваемости. Были проанализированы статисти-

ческие отчетные формы за 8 лет (с 2012 по 2019 гг.) и электронные базы данных – электронный эпидемиологический атлас ПФО, разработанный ФБУН ННИИЭМ им. академика И.Н. Блохиной Роспотребнадзора URL:<http://epid-atlas.nniiem.ru/>). Всего в исследование вошли 443 случая МП.

Оперативный эпидемиологический анализ включал эпидемиологическое обследование очагов с групповой и вспышечной заболеваемостью ВП. Всего 349 очагов и 4 крупные вспышки.

Проспективным наблюдением были охвачены дети, госпитализированные в медицинские организации Нижнего Новгорода с диагнозом «Внебольничная пневмония», подтвержденным рентгенологически. В январе – марте 2020 года было обследовано 96 детей в возрасте от 1 месяца до 17 лет. Были обследованы контактные по уходу за детьми взрослые при наличии у них признаков острой респираторной инфекции. Проводилось проспективное наблюдение за взрослыми пациентами, госпитализированными с диагнозом COVID-19. Осуществлялось их комплексное обследование на основные возбудители внебольничных пневмоний *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae* и *Mycoplasma pneumoniae* для выявления инфекций сочетанной этиологии. Всего обследовано 56 пациентов за май–июнь 2020 года.

Для оценки распространенности носительства *Mycoplasma pneumoniae* и других основных возбудителей ВП было проведено исследование поперечного среза – эпидемиологический скрининг с микробиологическим исследованием. С апреля по июнь 2021 года всего было обследовано 325 человек без признаков острой респираторной инфекции, в том числе 102 ребенка дошкольного (2–6 лет), 128 детей школьного возрастов (7–17 лет), 95 взрослых (18–55 лет).

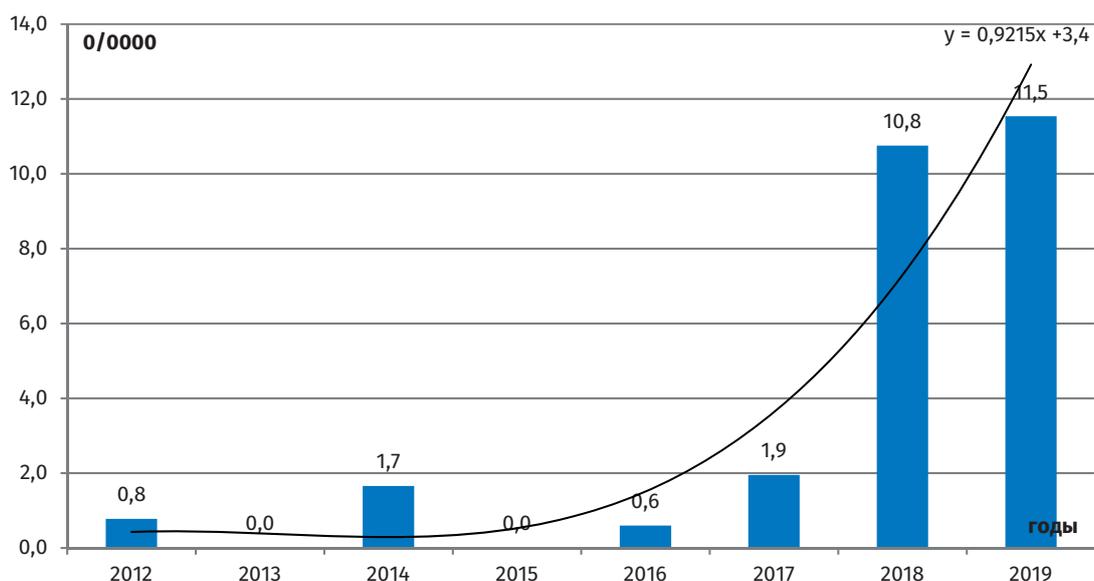
С целью изучения спектра возбудителей ВП применялась полимеразная цепная реакция с гибридационно-флуоресцентной детекцией в режиме реального времени. Использовались наборы реагентов для выявления ДНК *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae* и *Mycoplasma pneumoniae* «АмплиСенс® *Mycoplasma pneumoniae/Chlamydia pneumoniae*-FL», «АмплиСенс® *Neisseria meningitidis/ Haemophilus influenzae/ Streptococcus pneumoniae*-FL» «АмплиСенс®

Рисунок 1.

Многолетняя динамика заболеваемости МП населения на территории Нижегородской области за 2012–2019 гг. (на 100 тыс. населения)

Figure 1.

Long-term incidence of mycoplasma pneumoniae in Nizhny Novgorod Region in 2012–2019 (per 100,000 population)



N. meningitidis/ H. influenzae/ Streptococcus pneumoniae-FL» и наборы реагентов «ДНК-Технология» SARS-CoV-2/SARS-CoV» для выявления РНК коронавирусов. Всего проведено 1105 исследований.

Статистическую обработку данных проводили с помощью лицензионного программного обеспечения IBM SPSS Statistics 26.0, Microsoft Office Excel. Относительные показатели рассчитывались с определением доверительных границ колебаний показателей с вероятностью безошибочного прогноза 95%. За критический уровень значимости принят $p \leq 0,05$, где p – критический уровень значимости.

Результаты

В результате проведенного исследования было установлено, что среднеемноголетняя заболеваемость МП на территории Нижегородской области на протяжении последних 8 лет (2012–2019 гг.) составила $3,4 \text{ ‰}$ [95%ДИ 0,3–6,5], $p < 0,001$. Сравнить с аналогичными показателями по Приволжскому федеральному округу (ПФО) не представлялось возможным из-за отсутствия регистрации МП (в ряде субъектов ПФО начали выявлять МП только с 2019 года).

Наблюдалась неравномерность распределения показателей по годам: максимальное значение зарегистрировано в 2019 году – $11,5 \text{ ‰}$, минимальное – в 2016 году – $0,6 \text{ ‰}$.

Стоит отметить, что в многолетней динамике заболеваемости МП в Нижегородской области наблюдалась выраженная тенденция к росту заболеваемости МП (темп среднеемноголетнего прироста равен 27%) (рисунок 1).

В ПФО за 2019 г. МП были зарегистрированы в 5 субъектах: Нижегородской, Оренбургской, Самарской областях, Чувашской республике и республике Марий Эл. Наибольшее значение показателя отмечалось в Чувашской Республике – $39,25 \text{ ‰}$ [95%ДИ 37,47–41,03], самый низкий уровень заболеваемости из субъектов с регистрацией МП был в Самарской области – $6,46 \text{ ‰}$ [95%ДИ 6,01–6,91]. Не было выявлено случаев МП в Республиках Башкортостан, Татарстан, Мордовия, Удмуртской республике, в Пермском крае и Кировской, Пензенской, Саратовской, Ульяновской областях (рисунок 2).

Обращает на себя внимание различие показателей МП по субъектам ПФО в 6,07 раза, что требует, прежде всего, оценки качества диагностики ВП и проводимого эпидемиологического надзора.

С 2012 по 2019 гг. на территории 4 субъектов ПФО (Нижегородская, Оренбургская, Самарская области и Пермский край) было зафиксировано 17 вспышек ВП, что составило 166 случаев (рисунок 3). Особенностью эпидемического процесса ВП в вышеуказанные годы являлась регистрация вспышечной заболеваемости МП в детских организованных коллективах в осенний период года.

Вспышки МП характеризовались: длительным течением (длительность существования эпидемического очага в среднем составила 75 дней (от 35 до 115 дней));

поражением различных возрастных групп школьников с преобладанием учащихся средних классов, с вовлечением взрослых (средний

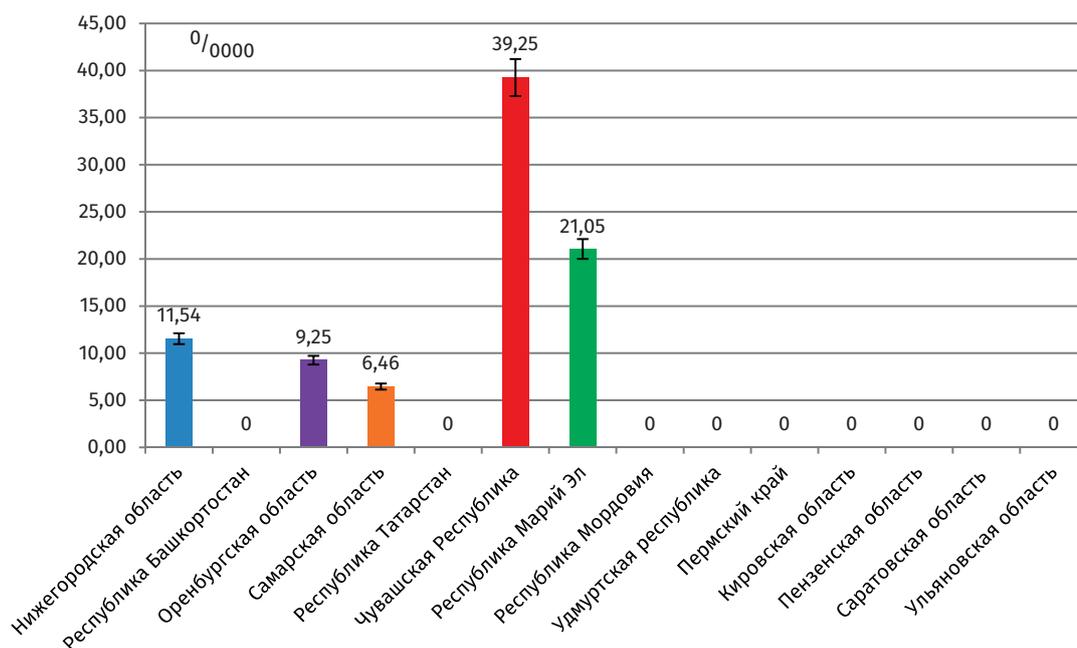


Рисунок 2.

Заболеваемость МП населения субъектов ПФО за 2019г. (на 100 тыс. населения)

Figure 2.

The incidence of mycoplasma pneumonia in Volga Federal District in 2019 (per 100,000 population)

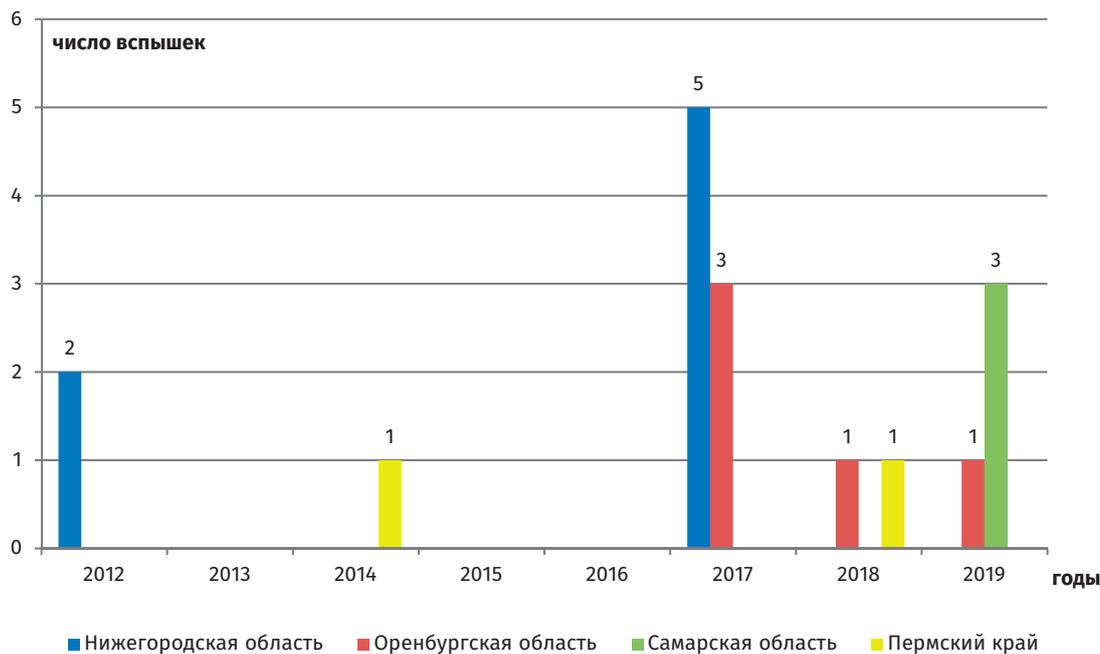


Рисунок 3.

Вспышки МП на территории ПФО за 2012-2019 гг. (абс. число)

Figure 3.

Outbreaks of mycoplasma pneumonia in Volga Federal District in 2012-2019 (absolute numbers)

возраст пациентов составил 12 лет (от 7 лет до 16 лет));

невысокой пораженностью в целом по детским учреждениям (2,56%, от 1,4% до 4,3%).

Согласно данным официальной статистики, этиология ВП по Нижегородской области за 2019 г. была установлена лишь в 25,81±0,7% среди всех зарегистрированных случаев, на долю МП приходилось 8±0,43% (это составило 56,72±2,53% от всех этиологически расшифрованных ВП), а на долю пневмококковых ВП – 2,99±1,6% (18,08±3,55% от всех этиологи-

чески расшифрованных ВП). Доля вирусных ВП, включая вирус гриппа H1N1, составила 4,00±1,5%.

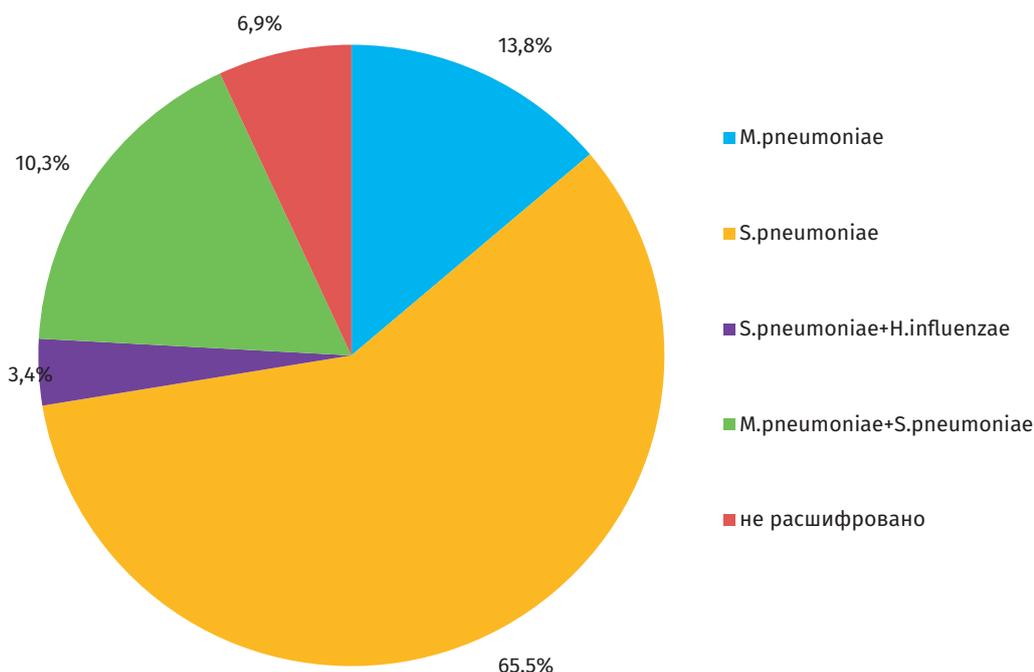
Этиология ВП у госпитализированных в медицинские организации детей установлена в 93,1±2,5% случаев. Выявлено, что у 65,5±4,85% обследованных пациентов обнаружены ДНК *Streptococcus pneumoniae*, меньшая доля приходилась на *Mycoplasma pneumoniae* – у 13,8±3,5% пациентов с ВП. Важно отметить, что у 13,7±3,5% пациентов были выявлены два вида ассоциаций (10,3±3,1% – *Mycoplasma*

Рисунок 4.

Этиологическая структура ВП у госпитализированных детей с ВП на территории Нижегородской области в январе - марте 2020 года (n = 96)

Figure 4.

Aetiology of community-acquired pneumonia in hospitalized children with community-acquired pneumonia in Nizhny Novgorod region (January, February, and March 2020, n = 96)



pneumoniae + *Streptococcus pneumoniae* и $3,4 \pm 1,8\%$ – *Streptococcus pneumoniae* + *Haemophilus influenzae*). Генетический материал *Chlamydia pneumoniae* и SARS-CoV-2 не были обнаружены. На долю нерасшифрованных ВП пришлось только $6,9 \pm 2,5\%$ (рисунок 4).

Также нами было проведено лабораторное обследование взрослых пациентов, госпитализированных с подтвержденным COVID-19-пневмонией, в результате чего нами были обнаружены в $52,6 \pm 5,1\%$ случа-

ев ассоциации SARS-CoV-2 + *Streptococcus pneumoniae*, в $5,3 \pm 2,2\%$ SARS-CoV-2 + *Haemophilus influenzae*.

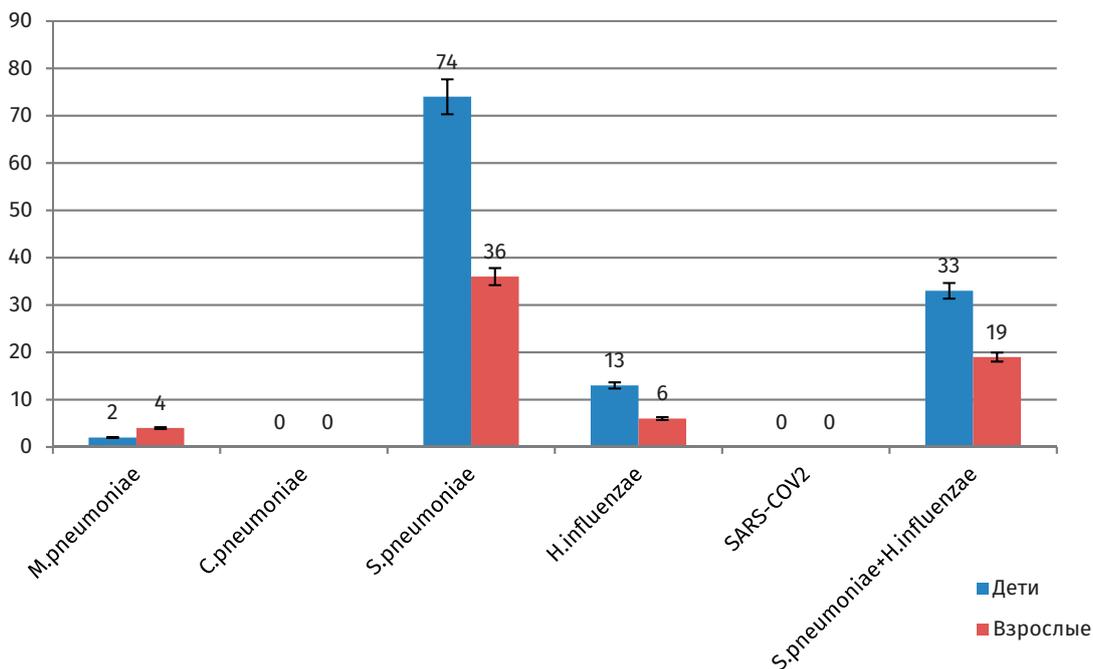
Распространенность носительства в носоглотке *Mycoplasma pneumoniae* среди здоровых взрослых (325 человек) составила 4 на 100 обследованных человек, среди детей, посещающих дошкольные учреждения, – 0,98, среди школьников – 0,78. При этом установлена широкая распространенность других потенциальных возбудителей ВП (рисунок 5).

Рисунок 5.

Распространенность носительства различных этиологических патогенов в носоглотке среди здорового населения на 100 обследованных человек г. Н. Новгорода в 2021 г. (n = 325).

Figure 5.

Prevalence of nasopharyngeal pathogens among the healthy population (per 100 subjects) in Nizhny Novgorod in 2021 (n = 325).



Обсуждение

Современная эпидемиологическая ситуация на территории ПФО и Нижегородской области по ВП характеризуется увеличением роли *Mycoplasma pneumoniae* в общей этиологической структуре ВП, выраженным ростом заболеваемости МП, а также регистрацией групповой и вспышечной заболеваемости. С одной стороны, это может быть связано с улучшением этиологической расшифровки ВП, с другой – с активностью факторов риска и условий, способствовавших возникновению вспышек.

Выраженная географическая неравномерность в пределах округа подтверждает недостаток как диагностики МП, так и эпидемиологического надзора. Тем не менее, при проведении комплексного ПЦР-исследования на ведущие возбудители ВП пациентов с рентгенологически подтвержденной пневмонией доля нерасшифрованных случаев снижается более чем в 3 раза.

В период пандемии COVID-19 у взрослых часто возникали ВП, вызванные ассоциацией SARS-CoV-2 со *Streptococcus pneumoniae* и реже – SARS-CoV-2 с *Haemophilus influenzae*. Сочетание SARS-CoV-2 с *Mycoplasma pneumoniae* не было обнаружено.

Определена крайне низкая распространенность носительства *Mycoplasma pneumoniae* среди взрослых и детей, что позволяет считать, что носители не играют значимой эпидемиологической роли как источники инфекции. Это позволяет рассматривать обнаружение *Mycoplasma pneumoniae* у пациента с клиническими и/или рентгенологическими признаками пневмонии как этиологически значимое.

Заключение

МП на региональном уровне характеризовались среднемноголетним показателем заболеваемости 3,4 ‰₀₀₀₀ [95%ДИ 0,3-6,5] ($p < 0.001$) с выраженной тенденцией к росту (темп среднегодового прироста 27%), территориальной неравномерностью распределения заболеваемости, наличием вспышечной заболеваемости, преимущественно в организованных детских коллективах (школах), высокой долей *Mycoplasma pneumoniae* в структуре этиологически расшифрованных пневмоний, наличием сочетанных инфекций и отсутствием ассоциации *Mycoplasma pneumoniae* с SARS-CoV-2. Выявлена низкая распространенность носительства *Mycoplasma pneumoniae* среди взрослых и детей – 4 и 0,87 на 100 человек соответственно.

Литература:

1. Колосов В.П., Кочегарова Е.Ю., Нарышкина С.В. *Внебольничная пневмония (клиническое течение, прогнозирование исходов)*. Благовещенск, 2012.
2. Kutty PK, Jain S, Taylor TH, Bramley AM, Diaz MH, Ampofo K, Arnold SR, Williams DJ, Edwards KM, McCullers JA, Pavia AT, Winchell JM, Schrag SJ, Hicks LA. Mycoplasma pneumoniae Among Children Hospitalized With Community-acquired Pneumonia. *Clin Infect Dis*. 2019;68(1):5-12. <https://doi.org/10.1093/cid/ciy419>
3. Rosales RS, Puleio R, Loria GR, Catania S, Nicholas RAJ. Mycoplasmas: Brain invaders? *Res Vet Sci*. 2017;113:56-61. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2017.09.006>
4. Arnold FW, Summersgill JT, Ramirez JA. Role of Atypical Pathogens in the Etiology of Community-Acquired Pneumonia. *Semin Respir Crit Care Med*. 2016;37(6):819-828. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1592121>
5. Winchell JM. Mycoplasma pneumoniae – national public health perspective. *Curr Pediatr Rev*. 2013;9:324-333. <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000001476>
6. Феклисова Л.В., Хадисова М.К., Целипанова Е.Е., Русанова Е.В., Кудрявцева Е.Н., Раковская И.В., Калугина М.Ю., Матвеевская Н.С. Катарально-респираторный синдром с обструкцией верхних дыхательных путей у детей при микоплазменной инфекции. *Лечение и профилактика*. 2012;3(4):31-35.
7. Spuesens EB, Fraaij PL, Visser EG, Hoogenboezem T, Hop WC, van Adrichem LN, Weber F, Moll HA, Broekman B, Berger MY, van Risoort-Vos T, van Belkum A, Schutten M, Pas SD, Osterhaus AD, Hartwig NG, Vink C, van Rossum AM. Carriage of Mycoplasma pneumoniae in the upper respiratory tract of symptomatic and asymptomatic children: an observational study. *PLoS Med*. 2013;10(5):e1001444. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001444>
8. Очилова С.С., Ёдгорова, Н.Т., Эрнаува, Г.Х. Роль Mycoplasma pneumoniae в качестве этиологического агента при заболеваниях респираторного тракта. *Биология и интегративная медицина*. 2017;4:110-128.
9. Целипанова Е.Е., Россошанская Н.В. Вспышки пневмоний микоплазменной этиологии у детей Московской области. *Лечение и профилактика*. 2014;12:64-66.
10. Морозова Н.В., Островская О.В., Холодок Г.Н., Морозова О.И., Наговицына Е.Б., Козлов В.К. Клинико-эпидемиологическая характеристика микоплазменных пневмоний у детей. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2012;4(1):50-54.
11. Polkowska A, Harjunpää A, Toikkanen S, Lappalainen M, Vuento R, Vuorinen T, Kauppinen J, Flinck H, Lyytikäinen O. Increased incidence of Mycoplasma pneumoniae infection in Finland, 2010-2011. *Euro Surveill*. 2012;17(5):20072. <https://doi.org/10.2807/ese.17.05.20072-en>
12. Бобылев А.А., Рачина С.А., Эйдельштейн И.А., Козлов Р.С., Герман С.В., Погодин А.Г. Описание вспышки инфекции, вызванной Mycoplasma pneumoniae в Смоленской области. *Пульмонология*. 2013;5:97-100.
13. Uldum SA, Bangsbo JM, Gahrn-Hansen B, Ljung R, Mølvadgaard M, Føns Petersen R, Wiid Svare C. Epidemic of Mycoplasma pneumoniae infection in Denmark, 2010 and 2011. *Euro Surveill*. 2012;17(5):20073. <https://doi.org/10.2807/ese.17.05.20073-en>
14. Жукова Л.И., Нежурин А.В., Попова А.В., Ковалевская О.И., Козырева Е.В. Микоплазменная пневмония у госпитализированных взрослых пациентов. *Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы*. 2021;11(1):30-36. <https://dx.doi.org/10.18565/epidem.2021.11.1.30-6>
15. Разуваев О.А., Кокорева С.П., Трушкина А.В. Особенности микоплазменной инфекции при вспышечной и спорадической заболеваемости у детей. *Лечение и профилактика*. 2015;4(16):6-9.

References:

- Kolosov V.P., Kochegarova E.Yu., Naryshkina S.V. *Vnebol'nichnaya pnevmoniya (klinicheskoe techenie, prognozirovaniye iskhodov)*. Vladivostok, 2012. (In Russ).
- Kutty PK, Jain S, Taylor TH, Bramley AM, Diaz MH, Ampofo K, Arnold SR, Williams DJ, Edwards KM, McCullers JA, Pavia AT, Winchell JM, Schrag SJ, Hicks LA. Mycoplasma pneumoniae Among Children Hospitalized With Community-acquired Pneumonia. *Clin Infect Dis*. 2019;68(1):5-12. <https://doi.org/10.1093/cid/ciy419>
- Rosales RS, Puleio R, Loria GR, Catania S, Nicholas RAJ. Mycoplasmas: Brain invaders? *Res Vet Sci*. 2017;113:56-61. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2017.09.006>
- Arnold FW, Summersgill JT, Ramirez JA. Role of Atypical Pathogens in the Etiology of Community-Acquired Pneumonia. *Semin Respir Crit Care Med*. 2016;37(6):819-828. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1592121>
- Winchell JM. Mycoplasma pneumoniae – national public health perspective. *Curr Pediatr Rev*. 2013;9:324-333. <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000001476>
- Feklisova LV, Khadysova MK, Tzelipanova YeYe, Rusanova YeV, Kudryavtseva YeN, Rakovskaya IV, Kalugina MYu, Matveyevskaya NS. The catarrhal respiratory syndrome with obstruction of upper air passages in children under mycoplasma infection. *Lechenie i profilaktika*. 2012;3(4):31-35. (In Russ).
- Spuesens EB, Fraaij PL, Visser EG, Hoogenboezem T, Hop WC, van Adrichem LN, Weber F, Moll HA, Broekman B, Berger MY, van Rijsoort-Vos T, van Belkum A, Schutten M, Pas SD, Osterhaus AD, Hartwig NG, Vink C, van Rossum AM. Carriage of Mycoplasma pneumoniae in the upper respiratory tract of symptomatic and asymptomatic children: an observational study. *PLoS Med*. 2013;10(5):e1001444. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001444>
- Ochilova SS, Yodgorova NT, Ernaeva GK. The role of Mycoplasma Pneumoniae as etiological agent in diseases of respiration tracts. *Biology and Integrative Medicine*. 2017;4:110-128. (In Russ).
- Tselipanova EE, Rossoshanskaya NV. Epidemic mycoplasma pneumoniae in children of the moscow region. *Lechenie i profilaktika*. 2014;12:64-66. (In Russ).
- Morozova OI, Ostrovskaya OV, Kholodok GN, Morozova NV, Nagovitsyna EB, Kozlov VK. Clinical and epidemiological characteristics of mycoplasma pneumoniae infection in children. *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Pediatrii (Russian Bulletin of perinatology and pediatrics)*. 2012;4(1):50-54. (In Russ).
- Polkowska A, Harjunpää A, Toikkanen S, Lappalainen M, Vuontto R, Vuorinen T, Kauppinen J, Flinck H, Lyytikäinen O. Increased incidence of Mycoplasma pneumoniae infection in Finland, 2010-2011. *Euro Surveill*. 2012;17(5):20072. <https://doi.org/10.2807/ese.17.05.20072-en>
- Bobylev AA, Rachina SA, Eidelstein IA, Kozlov RS, German SV, Pogodin AG. Outbreak of Mycoplasma pneumoniae infection at Smolensk region. *Pulmonology*. 2013;5:97-100. (In Russ).
- Uldum SA, Bangsborg JM, Gahrn-Hansen B, Ljung R, Mølvadgaard M, Føns Petersen R, Wiid Svarrer C. Epidemic of Mycoplasma pneumoniae infection in Denmark, 2010 and 2011. *Euro Surveill*. 2012;17(5):20073. <https://doi.org/10.2807/ese.17.05.20073-en>
- Zhukova LI, Nezhurin AV, Popova AV, Kovalevskaya OI, Kozyreva EV. Mycoplasma pneumoniae in hospitalized adult patients. *Epidemiology and infectious diseases. Current items*. 2021;11(1):30-36. (In Russ). <https://dx.doi.org/10.18565/epidem.2021.11.1.30-6>
- Razuvaev OA, Kokoreva SP, Trushkina AV. Features of mycoplasma infection in outbreak and sporadic morbidity in children. *Lechenie i profilaktika*. 2015;4(16):6-9. (In Russ).

Сведения об авторах

Кощаркина Евгения Андреевна, ассистент кафедры эпидемиологии, микробиологии и доказательной медицины ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (603005, Россия, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1).

Вклад в статью: получение и анализ данных, их интерпретация и написание статьи.

ORCID: 0000-0003-3320-1645

Стражнова Ольга Александровна, главный врач филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Нижегородской области в Автозаводском, Ленинском районах города Нижнего Новгорода, городском округе город Дзержинск, Божородском, Павловском, Вацком, Сосновском, Володарском районах» (603004, Россия, г. Нижний Новгород, пр. Ильича, д. 3).

Вклад в статью: получение данных.

ORCID: 0000-0003-4134-4398

Шарабакина Марина Алексеевна, начальник отдела эпидемиологического надзора Управления Роспотребнадзора по Нижегородской области (603950, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Тургенева, д. 1).

Вклад в статью: получение данных.

ORCID: 0000-0003-3739-8772

Чеканина Оксана Михайловна, врач клинико-лабораторной диагностики Университетской клиники ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (603005, Россия, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1).

Вклад в статью: получение данных.

ORCID: 0000-0002-6040-9866

Краснов Виктор Валентинович, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой инфекционных болезней ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (603005, Россия, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1).

Authors

Dr. Evgenia A. Koshkarina, MD, Assistant Professor, Department of Epidemiology, Microbiology and Evidence-Based Medicine, Privolzhsky Research Medical University (10/1, Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod, 603005, Russian Federation).

Contribution: collected and processed the data; performed the data analysis; wrote the manuscript.

ORCID: 0000-0003-3320-1645

Dr. Olga A. Strazhnova, MD, Head of the Center of Hygiene and Epidemiology in the Nizhny Novgorod Region (3, Ilyicha Avenue, Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod Region, 603004, Russian Federation).

Contribution: collected and processed the data.

ORCID: 0000-0003-4134-4398

Dr. Marina A. Sharabakina, MD, Head of the Department of Epidemiological Surveillance, Federal Service for Consumer Rights Protection and Human Well-Being in the Nizhny Novgorod Region (1, Turgenev Street, Nizhny Novgorod, 603950, Russian Federation).

Contribution: collected and processed the data.

ORCID: 0000-0003-3739-8772

Dr. Oksana M. Chekanina, MD, Clinical Biochemist, Privolzhsky Research Medical University (10/1, Minin and Pozharsky square, Nizhny Novgorod, 603005, Russian Federation).

Contribution: collected and processed the data.

ORCID: 0000-0002-6040-9866

Prof. Viktor V. Krasnov, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Infectious Diseases, Privolzhsky Research Medical University (10/1, Minin and Pozharsky square, Nizhny Novgorod, 603005, Russian Federation)

Contribution: wrote the manuscript.

ORCID: 0000-0001-5353-4960

Dr. Petr G. Zubarov, MD, PhD, Chief Infectionist of the Nizhny Novgorod Region, Deputy Chief Physician, Infectious diseases hospital #23 (54, Building 1, Prospekt Ilyicha, Nizhny Novgorod, 603142, Russian Federation).

Вклад в статью: утверждение окончательной версии для публикации.

ORCID: 0000-0001-5353-4960

Зубаров Петр Георгиевич, кандидат медицинских наук, главный внештатный специалист по инфекционным болезням Нижегородской области, заместитель главного врача по медицинской части городского бюджетного учреждения здравоохранения Нижегородской области «Инфекционная больница №23» (603142, Россия, г. Нижний Новгород, пр. Ильича, д. 54).

Вклад в статью: утверждение окончательной версии для публикации.

ORCID: 0000-0002-5298-0384

Ковалишена Ольга Васильевна, доктор медицинских наук, доцент, зав. кафедрой эпидемиологии, микробиологии и доказательной медицины ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (603005, Россия, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1).

Вклад в статью: существенный вклад в концепцию и дизайн исследования.

ORCID: 0000-0002-9595-547X

Статья поступила: 23.08.2021 г.

Принята в печать: 31.08.2021 г.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

Contribution: wrote the manuscript.

ORCID: 0000-0002-5298-0384

Prof. Olga V. Kovalishena, MD, DSc, Professor, Head at the Department of Epidemiology, Microbiology and Evidence-Based Medicine, Privolzhsky Research Medical University (10/1, Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod, 603005, Russian Federation).

Contribution: conceived and designed the study.

ORCID: 0000-0002-9595-547X

Received: 23.08.2021

Accepted: 31.08.2021

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.