

<https://doi.org/10.23946/2500-0764-2020-5-4-21-29>

# ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПНЕВМОКОККОВЫХ ВНЕБОЛЬНИЧНЫХ ПНЕВМОНИЙ

КОШКАРИНА Е.А.<sup>1\*</sup>, КОВАЛИШЕНА О.В.<sup>1</sup>, САПЕРКИН Н.В.<sup>1</sup>, КРАСНОВ В.В.<sup>1,2</sup>, ЗУБАРОВ П.Г.<sup>3</sup>, ЧЕКАНИНА О.М.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>ГБУЗ НО «Детская инфекционная больница №8», г. Нижний Новгород, Россия

<sup>3</sup>ГБУЗ НО «Инфекционная больница №23», г. Нижний Новгород, Россия

## Резюме

**Цель.** Дать этиологическую характеристику внебольничных пневмоний у госпитализированных пациентов детского возраста с оценкой диагностической эффективности применяемых методов лабораторной диагностики пневмококковой внебольничной пневмонии (ВП).

**Материалы и методы.** Проведено научное диагностическое описательно-оценочное выборочное эпидемиологическое исследование этиологии ВП у госпитализированных пациентов детского возраста. Всем пациентам были проведены ИХА на наличие в моче растворимого антигена *Streptococcus pneumoniae* и молекулярно-генетические исследования (ПЦР) биологического материала на наличие генетического материала *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* тип b, *Streptococcus pneumoniae* и SARS-CoV-2. Оценены параметры валидности иммунохроматографического экспресс-анализа (ИХА) для диагностики пневмококковой внебольничной пневмонии у детей по сравнению с полимеразной цепной реакцией (ПЦР).

**Результаты.** Среди исследуемой группы пациентов в основном преобладали девочки (65,5%). Наибольший удельный вес госпитализированных детей приходился на возрастную группу 6–7 лет. У 65,5% обследованных пациентов обнаружены ДНК *Streptococcus pneumoniae*, у 13,8% – *Mycoplasma pneumoniae*. Ассоциации были выявлены у 13,7% пациентов (10,3% – *Mycoplasma pneumoniae*+*Streptococcus*

*pneumoniae* и 3,4% – *Streptococcus pneumoniae*+*Haemophilus influenzae*). Генетический материал *Chlamydia pneumoniae* и SARS-CoV-2 не был обнаружен. На долю нерасшифрованных ВП пришлось 6,9%. Диагностическая эффективность ИХА составила 27,58%. Показатель чувствительности ИХА был достаточно небольшим, составив 9,09%, на фоне относительно высокой специфичности – 85,7%. Прогностическая ценность положительного результата (ПЦ+) ИХА экспресс-теста указывает на 66,63%-ную вероятность того, что на данный момент пациент действительно болен пневмококковой ВП. Прогностическая ценность отрицательного результата (ПЦ-) была в пределах 23,07%. С учетом значения ПЦ+ и ПЦ- рассчитаны показатели правдоподобия. Отношение вероятности получения положительного результата теста у больного к вероятности положительного результата у здорового пациента составило 0,64.

**Заключение.** Экспресс-ИХА может быть рекомендован только в комбинации с другими лабораторными методами для диагностики или скрининга ВП пневмококковой этиологии у детей.

**Ключевые слова:** внебольничные пневмонии, лабораторная диагностика, этиологическая структура, диагностическая эффективность.

### Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

### Источник финансирования

Собственные средства.

### Для цитирования:

Кошкаркина Е.А., Ковалишена О.В., Саперкин Н.В., Краснов В.В., Зубаров П.Г., Чеканина О.М. Оценка современной лабораторной диагностики пневмококковых внебольничных пневмоний. *Фундаментальная и клиническая медицина*. 2020; 5(4): 21-29. <https://doi.org/10.23946/2500-0764-2020-5-4-21-29>

### \*Корреспонденцию адресовать:

Кошкаркина Евгения Андреевна, 650056, г. Нижний Новгород, 603005, пл. Минина и Пожарского, д.10/1, e-mail: evgesha-art1990@mail.ru  
© Кошкаркина Е.А. и др.

## ORIGINAL RESEARCH

# ASSESSMENT OF CURRENT LABORATORY DIAGNOSIS OF PNEUMOCOCCAL COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA

EVGENIA A. KOSHKARINA<sup>1\*\*</sup>, OLGA V. KOVALISHENA<sup>1</sup>, NIKOLAY V. SAPERKIN<sup>1</sup>, VIKTOR V. KRASNOV<sup>1,2</sup>,  
PETR G. ZUBAROV<sup>3</sup>, OKSANA M. CHEKANINA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Privolzhskiy Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

<sup>2</sup>Children's Infectious Diseases Hospital №8, Nizhny Novgorod, Russian Federation

<sup>3</sup>Infectious Diseases Hospital №23, Nizhny Novgorod, Russian Federation

**English ▶****Abstract**

**Aim.** To investigate the aetiology of community-acquired pneumonia in hospitalised children and to evaluate the accuracy of the methods for its laboratory confirmation.

**Materials and Methods.** We performed descriptive and cross-sectional epidemiological studies. Results of the rapid immunochromatographic assay (ICT) were compared with those obtained by polymerase chain reaction (PCR).

**Results.** DNA of *Streptococcus pneumoniae* and *Mycoplasma pneumoniae* was found in 65.5% and 13.8% of the patients. Microbial associations were observed in 13.7% of patients (*Mycoplasma pneumoniae* + *Streptococcus pneumoniae*, 10.3%; *Streptococcus pneumoniae* + *Haemophilus influenzae*, 3.4%). *Chlamydomydia pneumoniae*

and SARS-CoV-2 were not detected. The cause of community-acquired pneumonia was not identified in 6.9% of the cases. A diagnostic accuracy of ICT was 27.58% and its sensitivity was relatively small (9.09%; 95% CI 1; 29), compared with a relatively high specificity (85.7%; 95% CI 42; 100).

**Conclusions.** Rapid ICT assay must be accompanied by the PCR or other diagnostic methods for the diagnosis of pneumococcal community-acquired pneumonia in children.

**Keywords:** community-acquired pneumonia, laboratory diagnostics, etiological structure, diagnostic efficiency.

**Conflict of Interest**

None declared.

**Funding**

There is no funding for this project.

**For citation:**

Evgeniya A. Koshkarina, Olga V. Kovalishena, Nikolai V. Saperkin, Viktor V. Krasnov, Petr G. Zubarov, Oksana M. Chekanina. Assessment of current laboratory diagnosis of pneumococcal community-acquired pneumonia. *Fundamental and Clinical Medicine*. 2020; 5(4): 21-29. <https://doi.org/10.23946/2500-0764-2020-5-4-21-29>

**\*\*Corresponding author:**

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

**Введение**

Внебольничная пневмония (ВП) в настоящее время остается одной из самых распространенных полиэтиологических инфекционно-воспалительных патологий [1–4].

Наиболее частыми возбудителями внебольничных пневмоний являются *Streptococcus pneumoniae*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *S. aureus*, *Chlamydomydia pneumoniae*, *Klebsiella pneumoniae*. Преимущественное значение в этиологии ВП среди всех возрастных групп принадлежит пневмококкам [4–6].

На сегодняшний день нередко возникают сложности при выборе оптимальной лабораторной диагностики и постановке диагноза ВП

на всех этапах оказания медицинской помощи [2,4,7]. Недостаточно эффективная диагностика сопряжена с риском развития тяжелых осложнений как у детей, так и у взрослых [1,3,6]. Выбор наиболее точного, эффективного и безопасного теста должен базироваться не только на эмпирических знаниях, но и быть основанным на доказательных данных.

Существующая стандартная лабораторная диагностика пневмококковых ВП предполагает проведение культурального исследования [8]. Наряду с «золотым стандартом» лабораторной диагностики ВП часто проводят ПЦР-исследование. Основными преимуществами ПЦР-диагностики являются высокая чувстви-

тельность и возможность ее проведения после начала приема антибактериальных препаратов [5,9,10]. Есть опыт использования ИХА для диагностики пневмококковой пневмонии тяжелого течения у взрослых пациентов [9,10]. Однако нет сведений о применении ИХА у детей и пациентов, принимающих антибиотики в течение более 24 часов. Также отсутствуют сравнительные данные об эффективности ИХА и ПЦР методов в лабораторной диагностике ВП у детей с ВП различной степени тяжести.

## Цель исследования

Этиологическая характеристика ВП у госпитализированных пациентов детского возраста с оценкой диагностической эффективности применяемых методов лабораторной диагностики пневмококковой ВП.

## Материалы и методы

Проведено научное диагностическое описательно-оценочное выборочное эпидемиологическое исследование этиологии ВП у госпитализированных пациентов детского возраста.

Клиническими базами исследования являлись ГБУЗ НО «Инфекционная больница №23» и ГБУЗ НО «Детская инфекционная больница №8». Лабораторные исследования проводились в клиничко-диагностической лаборатории на базе НИИ профилактической медицины университетской клиники ПИМУ. Время исследования – с 01.02.2020 по 31.03.2020. Объектами изучения были дети ( $n=29$ , где  $n$  – объем выборки) всех возрастов, поступившие в стационар в феврале–марте 2020 года с клиническим и рентгенологическим подтверждением диагноза «ВП, средней степени тяжести / тяжелое течение».

Всем пациентам были проведены ИХА на наличие в моче растворимого антигена *Streptococcus pneumoniae* (экспресс-тест «Binax® NOW *Streptococcus pneumoniae* Antigen Test») и молекулярно-генетические исследования (ПЦР) биологического материала (жидкости с тампона, которым был взят мазок со слизистой нижнего носового хода и задней стенки ротоглотки) на наличие ДНК *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydomphila pneumoniae*, *Haemophilus influenzae mun b*, *Streptococcus pneumoniae*. В связи со сложившейся эпидемической ситуацией по распространению новой коронавирусной инфекции (COVID-19) пациенты были также обследованы на SARS-CoV-2 методом ПЦР.

Проводилась оценка параметров валидности ИХА для диагностики пневмококковой ВП у детей по сравнению с ПЦР.

Теоретический дизайн исследования: вероятность ВП =  $f$  (ИХА; ПЦР). За нулевую гипотезу ( $H_0$ ) принимали отсутствие различий между проводимыми тестами.

При анализе данных учитывалось следующее: исходом считали наличие заболевания (есть/нет), момент появления положительного результата (дискретная величина); изучаемые факторы – дихотомические величины результатов диагностических тестов. Выполнено 58 исследований.

Статистическую обработку данных проводили с помощью лицензионного программного обеспечения IBM SPSS Statistics 26.0 и R 3.6.0 (RStudio), пакет epiR. Проверку нормальности распределения осуществляли с помощью критерия Шапиро–Уилка и построения квартильных диаграмм (графика квартилей — QQ-plot). Для сравнения сроков положительных результатов с учетом наличия сопряженных выборок использовали ранговый критерий Уилкоксона. Средние величины выражаются как среднее  $\pm$  стандартное отклонение. Параметры валидности теста выражали в долях с соответствующими 95% доверительными интервалами (ДИ). За критический уровень значимости принят  $p \leq 0,05$ , где  $p$  - критический уровень значимости.

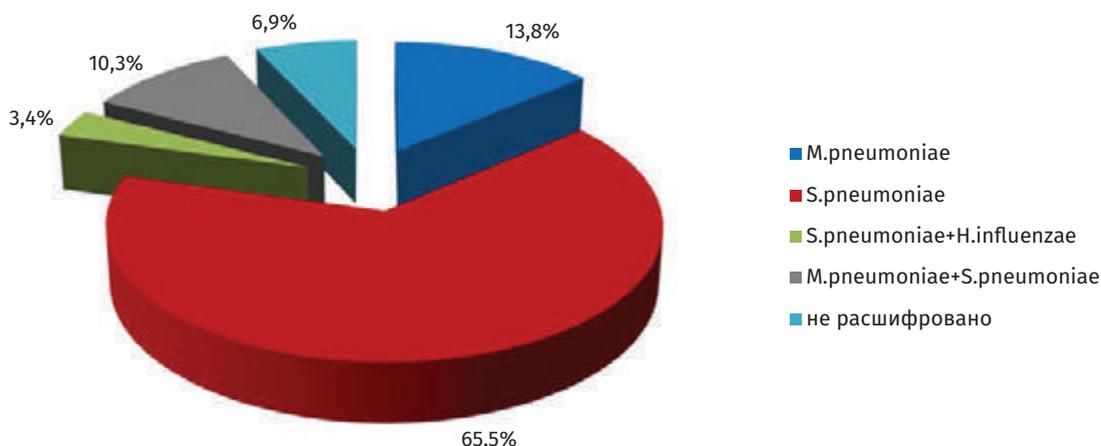
## Результаты

Среди исследуемой группы пациентов в основном преобладали девочки (65,5%). Возраст пациентов варьировал от 7 месяцев до 17 лет. Средний возраст пациентов составил  $6,07 \pm 1,14$  лет, таким образом, наибольший удельный вес пациентов приходился на возрастную группу 6–7 лет.

В результате исследования установлено присутствие пневмококка в подавляющем количестве случаев: у 65,5% обследованных пациентов обнаружены ДНК *Streptococcus pneumoniae*, меньшая доля приходилась на *Mycoplasma pneumoniae* (у 13,8%). Важно отметить, что у 13,7% пациентов были выявлены два вида ассоциаций (10,3% – *Mycoplasma pneumoniae* + *Streptococcus pneumoniae* и 3,4% – *Streptococcus pneumoniae* + *Haemophilus influenzae*). Генетический материал *Chlamydomphila pneumoniae* и SARS-CoV-2 не был обнаружен. На долю нерасшифрованных ВП пришлось 6,9% (рисунк 1).

**Рисунок 1.**

Этиологическая структура ВП у детей по результатам лабораторной диагностики (n=29).

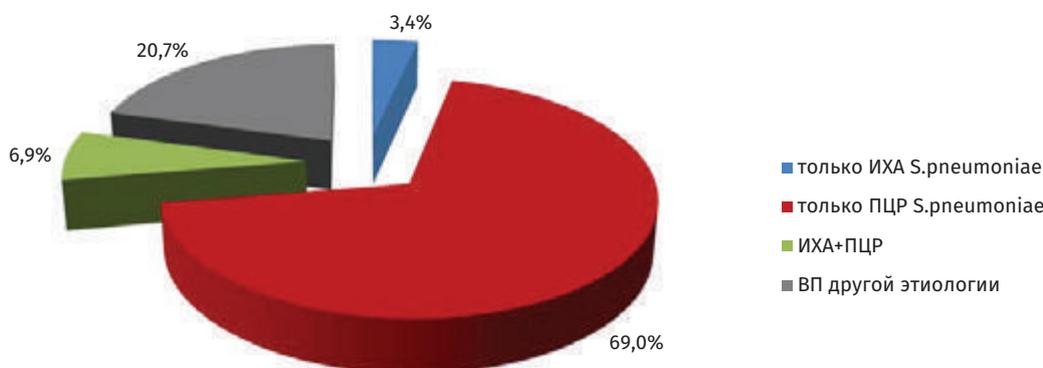


**Figure 1.**

Distribution of the causative agents of community-acquired pneumonia in children (n = 29).

**Рисунок 2.**

Результаты лабораторной диагностики на *Streptococcus pneumoniae*, проведенной различными методами.



**Figure 2.**

Efficiency of different diagnostic methods in the identification of *Streptococcus pneumoniae* in the patients with community-acquired pneumonia.

Более детально рассмотрены особенности результатов лабораторной диагностики на *Streptococcus pneumoniae* у пациентов с ВП. Из числа пациентов с ВП (n=29) *Streptococcus pneumoniae* был обнаружен у 69% обследуемых (n=20) только с помощью ПЦР-метода; у 6,9% пациентов (n=2) – ИХА и ПЦР и у 3,4% (n=1) – только ИХА (рисунок 2).

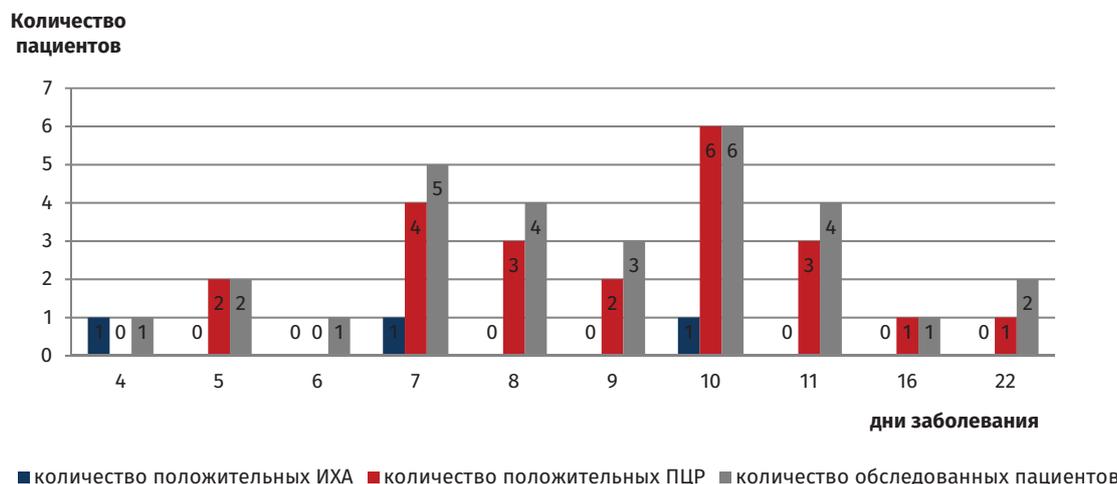
У пациентов с положительным тестом ИХА на *Streptococcus pneumoniae* ВП клинически протекала тяжело (острое начало с ознобом,

повышение температуры тела до фебрильных цифр, у части пациентов отмечалась боль в грудной клетке, кашель, резко выраженная интоксикация). Положительный тест ИХА также отмечен и у пациентов из ОРИТ, тогда как у пациентов со средней степенью тяжести ИХА был отрицательным.

Лабораторная диагностика у госпитализированных пациентов проводилась на 4–22 день от начала заболевания и соответственно на 2–8 день от начала госпитализации (рисунки 3, 4).

**Рисунок 3.**

Сроки проведения лабораторной диагностики *Streptococcus pneumoniae* у пациентов с ВП методами ИХА и ПЦР с учетом их обследования от начала заболевания.



**Figure 3.**

Timing of laboratory diagnostics of *Streptococcus pneumoniae* in the patients with community-acquired pneumonia by rapid immunochromatographic assay and polymerase chain reaction (days from the disease onset).

Количество  
пациентов



Рисунок 4.

Сроки проведения лабораторной диагностики *Streptococcus pneumoniae* у пациентов с ВП методами ИХА и ПЦР с учетом их обследования от начала госпитализации.

Figure 4.

Timing of laboratory diagnostics of *Streptococcus pneumoniae* in the patients with community-acquired pneumonia by rapid immunochromatographic assay and polymerase chain reaction (days after the hospital admission).

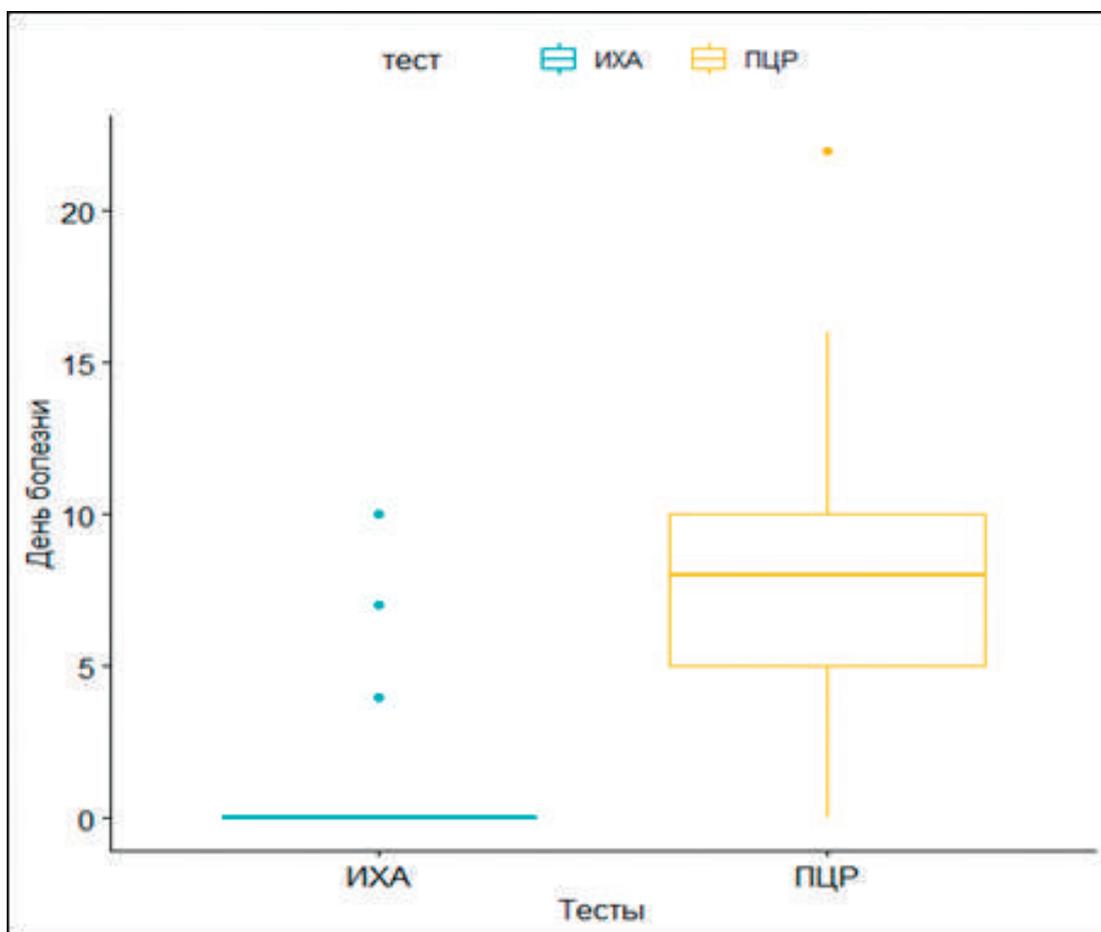


Рисунок 5.

Диаграмма «boxplot»/ «ящик с усами» для сравнения сроков лабораторного выявления *Streptococcus pneumoniae* у пациентов с ВП.

Figure 5.

Box-and-whiskers plot comparing the timing of the laboratory detection of *Streptococcus pneumoniae* in the patients with community-acquired pneumonia.

Это позволило уточнить диагностические возможности изучаемых тестов в зависимости от периода заболевания.

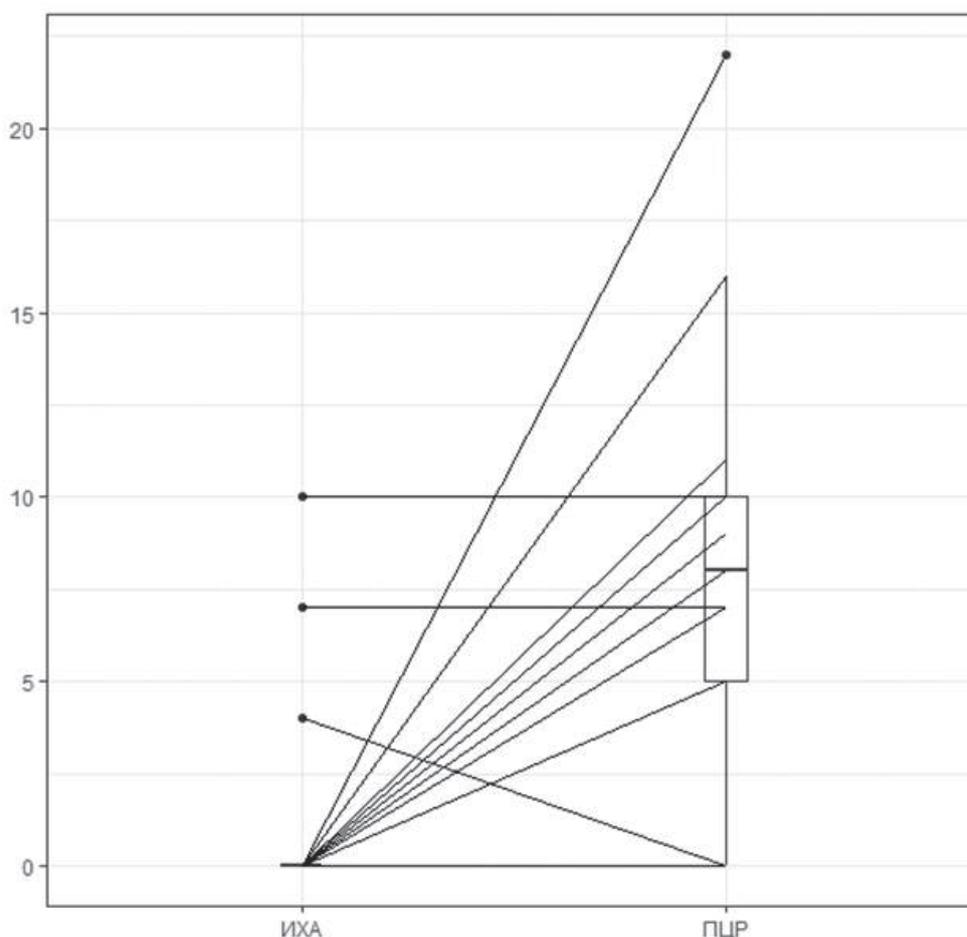
Проанализировав сроки лабораторного выявления *Streptococcus pneumoniae* с помощью двух разных методов, мы обнаружили, что наибольшее число случаев обнаружения патогена приходилось на 5–10 сутки от начала заболевания, что соответствует 2–7 дню госпитализации. С помощью ПЦР пневмококк удалось

выявить также в ранние сроки, но на протяжении более длительного времени – на 5–22 сутки от начала заболевания, причем максимальное количество положительных результатов было на 7–10 сутки от начала болезни (или 6–7 день от начала госпитализации). Для ИХА невозможно оценить данные характеристики, так как количество полученных положительных тестов на специфический антиген *Streptococcus pneumoniae* в моче единично (рисунок 4).

**Рисунок 6.**

Соотношение сроков лабораторного выявления *Streptococcus pneumoniae* у пациентов с ВП на диаграмме по типу «spaghetti»/ «спагетти». («Ящик с усами» – срок положительного результата; «точка» – результат конкретного пациента; «линия» – используется для сопоставления сроков положительного теста у конкретного человека).

**Figure 6.** Correlation of the timing of *Streptococcus pneumoniae* laboratory detection in the patients with community-acquired pneumonia on the spaghetti diagram. Box-and-whiskers plot indicate a positive result, dots indicate the results from each of the patients, lines are used to compare the timing of a positive test in each of the patients.



В сравнительном отношении была установлена неодинаковая информативность ИХА и ПЦР для диагностики ВП пневмококковой этиологии, на что указывают статистически значимые различия между ними ( $p < 0,0001$ ). Таким образом, несмотря на наличие у ИХА добавочной диагностической ценности этот тест может быть рекомендован только как один из компонентов диагностического процесса ВП (рисунки 5, 6).

Также была проведена оценка параметров валидности ИХА для диагностики пневмококковой ВП у детей. В качестве метода сравнения использовалась ПЦР-диагностика. Из числа обследованных пациентов в группу наблюдения вошли 22 пациента с подтвержденной

пневмококковой ВП. Группа сравнения составила 7 больных с ВП другой этиологии, с отрицательными результатами на *Streptococcus pneumoniae* при ПЦР-исследовании.

В ходе проведенных исследований было установлено, что в группе пациентов с ПЦР-подтвержденным диагнозом «ВП, вызванная пневмококком» антиген *Streptococcus pneumoniae* иммунохроматографически в моче был выявлен у 2 человек, при этом у 20 пациентов экспресс-тест дал отрицательный результат. Среди пациентов с ВП прочей этиологии антиген *Streptococcus pneumoniae* в моче был обнаружен у 1 человека, в 6 случаях экспресс-тест дал отрицательный результат (таблица 1).

**Таблица 1.**

Сравнительная оценка результатов обследования пациентов с ВП с использованием ПЦР-метода и ИХА экспресс-теста

**Table 1.** Comparison of the results on the diagnosis of community-acquired pneumonia obtained by the rapid immunochromatographic assay and polymerase chain reaction.

Экспресс-тест Rapid immunochromatographic assay	ПЦР-исследование Polymerase chain reaction		Всего / Total
	<i>Streptococcus pneumoniae</i> (+)	<i>Streptococcus pneumoniae</i> (-)	
Положительный результат/ Positive result	2	1	3
Отрицательный результат/ Negative result	20	6	26
Всего Total	22	7	29

Критерии достоверности Validity criteria	Величина критерия Criterion value (95% CI)
Чувствительность Sensitivity	9,09% [1-29]
Специфичность Specificity	85,7% [42-100]
Распространенность Prevalence	75,86% [56-90]
Предтестовый шанс Pre-test chance	3,14 к 1 3.14 to 1
Точность теста Accuracy	27,58% [12,7-47,2]
Прогностическая ценность при отрицательном результате (ПЦ-) Negative predictive value	23,07 % [9-44]
Прогностическая ценность при положительном результате (ПЦ+) Positive predictive value	66,6% [9-99]
Отношение правдоподобия положительного результата (ОП +) Likelihood ratio of a positive test	0,64 [0,07-6,01]
Отношение правдоподобия отрицательного результата (ОП-) Likelihood ratio of a negative test	1,06 [0,76-1,48]
Доля пациентов, у которых исход необходимо исключить Proportion of subjects with the excluded outcome	89,65% [72,64-97,81]
Доля пациентов, у которых исход необходимо подтвердить Proportion of subjects with the confirmed outcome	10,3% [2,18-27,35]

Таблица 2.

Характеристика валидности иммунохроматографического экспресс-теста

Table 2.

Validity of rapid immunochromatographic assay-immunochromatographic assay and polymerase chain reaction.

Предтестовая вероятность наличия *Streptococcus pneumoniae* в верхних дыхательных путях или вероятность выявления заболевания до того, как стали известны результаты ИХА экспресс-теста, оказалась равной 75,86%. Шансы в пользу наличия *Streptococcus pneumoniae* у госпитализированных пациентов (предтестовый шанс) получились 3,14 к 1. Диагностическая эффективность теста или точность (доля правильных результатов экспресс-теста) составила 27,58%. Показатель чувствительности теста был достаточно небольшим, составив 9,09% на фоне относительно высокой специфичности – 85,71%.

Прогностическая ценность положительного результата (ПЦ+) ИХА экспресс-теста указывает на 66,63%-ную вероятность того, что на данный момент пациент действительно болен пневмококковой ВП. Прогностическая ценность отрицательного результата (ПЦ-), то есть вероятность того, что при негативном результате теста у пациента отсутствует ВП, вызванная *Streptococcus pneumoniae*, была в пределах 23,07%. Таким образом, при получении положительного результата ИХА у пациента только каждый второй действительно будет иметь *Streptococcus pneumoniae*. А при получении отрицательного результата ИХА у пациента с ВП каждый пятый действительно не будет иметь пневмококковой инфекции, при этом более чем в 20% случаях будет сохраняться диагностическая неопределенность.

С учетом значения ПЦ+ и ПЦ- рассчитаны показатели правдоподобия. Отношение веро-

ятности получения положительного результата теста у больного к вероятности положительного результата у здорового пациента составило 0,64. Следует отметить, что при значении ОП+ меньше 1 вероятность положительного диагностического теста – низкая [11] (таблица 2).

## Обсуждение

Таким образом, проведенные нами исследования и полученные при их интерпретации данные указывают на то, что связь между положительным результатом ИХА и пневмококковой инфекцией низкая, что не дает основания обособленно использовать ИХА экспресс-тест для диагностики ВП пневмококковой этиологии в педиатрической практике. ИХА может быть рекомендован прежде всего в комбинации с другими лабораторными методами для диагностики/скрининга ВП пневмококковой этиологии у детей.

Кроме того, необходимо учитывать, что на результаты исследования могли повлиять сроки забора клинического материала, в том числе на фоне начавшейся антибиотикотерапии, что является типичным при оказании медицинской помощи детям с ВП. Отмечаем, что в инструкции по применению экспресс-теста нет рекомендаций по срокам проведения теста и оценки влияния антибиотикотерапии на результат.

Необходимо сказать, что для доказательного и более качественного сравнительного анализа валидности ИХА по сравнению с ПЦР в диагностике ВП пневмококковой этиологии необходимо каждый из методов сравнивать с «золотым стандартом» диагностики инфекционных

заболеваний – бактериологическим методом с видовым типированием. Подобный подход открывает перспективу дальнейших исследований, т.к. на момент проведения нами работы госпитализированным пациентам не проводили бактериологическую диагностику ВП. Также важно обращать внимание на достаточность размера выборки для обеспечения достаточной статистической мощности исследования.

### Заключение

У 65,5% госпитализированных детей с ВП определен *Streptococcus pneumoniae*, у 13,8% – *Mycoplasma pneumoniae*. Ассоциации были выявлены у 13,7% пациентов (10,3% – *Mycoplasma pneumoniae*+*Streptococcus pneumoniae* и 3,4% – *Streptococcus pneumoniae*+*Haemophilus influenzae*).

При проведении лабораторной диагностики пневмококковой ВП ПЦР метод подтвердил

присутствие *Streptococcus pneumoniae* у 69% пациентов; у 6,9% пациентов ВП пневмококковой этиологии была подтверждена с помощью ИХА и ПЦР; у 3,4% пациентов выявлен антиген *Streptococcus pneumoniae* только с помощью ИХА.

При оценке диагностической эффективности ИХА в сравнении с ПЦР установлено:

- чувствительность теста составляет 9,09%,
- специфичность – 85,7%,
- точность теста – 27,58%,
- прогностическая ценность при положительном результате – 66,6%,
- прогностическая ценность при отрицательном результате – 23,07 %.

Продемонстрирована возможность применения ИХА как дополнительного инструмента в комплексной лабораторной диагностике пневмококковых ВП у детей.

### Литература / References:

1. Министерство здравоохранения РФ. Российское респираторное общество; Межрегиональная ассоциация по клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии. *Клинические рекомендации. Внебольничная пневмония*. МКБ 10: J13-J18. 2018. Ссылка активна на 21.11.2020 [Ministry of Health of the Russian Federation. Russian Respiratory Society; Interregional Association for Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy. *Clinical guidelines. Community-acquired pneumonia*. ICD 10: J13-J18. 2018. (In Russ.)] Available at: <https://www.antibiotic.ru/files/pdf/2018/vp2018-project.pdf>. Accessed: 28 November, 2020.
2. Дворецкий Л.И., Яковлев С.В., Карнаушкина М.А. Внебольничная пневмония. Клинические рекомендации. Вчера, сегодня и завтра. (Круглый стол: терапевт, пульмонолог, клинический фармаколог). *Consilium Medicum*. 2019;21 (3): 9-14 [ Dvoretzky LI, Iakovlev SV, Karnauzhkina MA. Community-acquired pneumonia. Clinical recommendations. Yesterday, today and tomorrow. to the article (round-table discussion: physician, pulmonologist, clinical pharmacologist). *Consilium Medicum*. 2019;21(3):9-14. (In Russ.)] <https://doi.org/10.26442/20751753.2019.3.190210>
3. Nascimento-Carvalho CM. Community-acquired pneumonia among children: the latest evidence for an updated management. *J Pediatr (Rio J)*. 2020;96 Suppl 1:29-38. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2019.08.003>
4. Regunath H, Oba Y. Community-Acquired Pneumonia. 2020 Aug 10. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020. <https://doi.org/10.32388/9bruy9>
5. Кошкаркина Е.А., Ковалишена О.В., Благодрава А.С., Кучеренко Н.С., Княгина О.Н., Шарабакина М.А., Садькова Н.А. Современная эпидемиологическая характеристика заболеваемости внебольничными пневмониями. *Медицинский альманах*. 2018;4(55):86-89 [Koshkarina E.A., Kovalishena O.V., Kucherenko N.S., Sadykova N.A., Sharabakina N.A., Blagoravova A.S. Modern epidemiological characteristics of the incidence of community-acquired pneumonia. *Medicinskij al'manah*. 2018;4(55):86-89. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.21145/2499-9954-2018-4-86-89>
6. Зайцев А.А. Внебольничная пневмония: возможности диагностики, лечения и вакцинопрофилактики в условиях пандемии Covid-19. *Практическая пульмонология*. 2020;1:14-21 [Zaitsev A.A. Community-acquired pneumonia: opportunities for diagnosis, treatment and vaccine prevention in the context of the COVID-19 pandemic. *Prakticheskaya pul'monologiya*. 2020;(1):14-21. (In Russ.)]
7. Зарипова А.З., Валиева Р.И., Баязитова Л.Т., Целищева М.В. Диагностика пневмококковых инфекций респираторного тракта. *Практическая пульмонология*. 2018;(4):74-88 [Zaripova AZ, Valieva RI, Bayazitova LT, Celishcheva MV. Diagnostics of the pneumococcal respiratory tract infections. *Prakticheskaya pul'monologiya*. 2018;(4):74-88. (In Russ.)]
8. Лабораторная диагностика внебольничных пневмоний: МУК 4.2.3115-13 от 21 октября 2013 г. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии; 2013 [Laboratory diagnostics of community-acquired pneumonia: МУК 4.2.3115-13 dated October 21, 2013. Moscow: Federal Center for Hygiene and Epidemiology; 2013. (In Russ.)].
9. Николенко В.В., Фельдблюм И.В., Захарова Ю.А., Воробьева Н.Н. Сравнительная оценка специфичности и чувствительности иммунохроматографического экспресс-теста и полимеразной цепной реакции при верификации тяжелых форм пневмококковых пневмоний. *МвК*. 2015;(4):10-14 [Nikolenko VV, Fel'dblyum IV, Zaharova YUA, Vorob'eva NN. Comparative assessment of the specificity and sensitivity of the immunochromatographic express test and polymerase chain reaction in the verification of severe forms of pneumococcal pneumonia. *MvK*. 2015;(4):10-14. (In Russ.)]
10. Мавзютова Г.А., Кузовкина О. З., Мирсаяпова И.А. Диагностическое значение современных методов микробиологической верификации внебольничной пневмонии в клинической практике. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2015;(12):31-34 [Mavzyutova GA, Kuzovkina OZ, Mirsayapova IA. The diagnostic value of modern methods of microbiological verification of community-acquired pneumo-

nia in clinical practice. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika*. 2015;(12):31-34. (In Russ.).]

11. Брико Н.И., Бражников А.Ю., Кирьянова Е.В., Миндлина А.Я., Полибин Р.В., Торчинский Н.В. *Клиническая эпидемиология и основы доказательной медицины*. Междисци-

плинарное учебное пособие для врачей. М.; 2019 [Briko NI, Brazhnikov AYU, Kir'yanova EV, Mindlina AYA, Polibin RV, Torchinskij NV. *Clinical Epidemiology and Evidence-Based Medicine*. Mezhdisciplinarnoe uchebnoe posobie dlya vrachej. Moscow; 2019 (In Russ.).]

## Сведения об авторах

**Кошкаркина Евгения Андреевна**, ассистент кафедры эпидемиологии, микробиологии и доказательной медицины ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (603005, 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

**Ковалишена Ольга Васильевна**, доктор медицинских наук., доцент, заведующий кафедрой эпидемиологии, микробиологии и доказательной медицины ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (603005, 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

**СAPERкин Николай Валентинович**, кандидат медицинских наук., доцент кафедры эпидемиологии, микробиологии и доказательной медицины ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (603005, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д.10/1).

**Вклад в статью:** вклад в интерпретацию данных.

**ORCID:** 0000-0002-3629-4712

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

**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 ГБУЗ НО «Инфекционная больница №23» 603142, г. Нижний Новгород, пр. Ильича, д. 54).

**Вклад в статью:** утверждение окончательной версии для публикации.

**ORCID:** 0000-0002-5298-0384

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

**Вклад в статью:** получение данных.

**ORCID:** 0000-0002-6040-9866

Статья поступила: 18.11.2020г.

Принята в печать: 30.11.2020г.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

## Authors

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

**Contribution:** collected the data; performed the data analysis; wrote the manuscript.

**ORCID:** 0000-0003-3320-1645

**Dr. Olga V. Kovalishena**, MD, DSc, Head at the Department of Epidemiology, Microbiology and Evidence-Based Medicine, Privolzhskiy 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

**Dr. Nikolai V. Saperkin**, MD, PhD, Associate Professor, Department of Epidemiology, Microbiology and Evidence-Based Medicine, Privolzhskiy Research Medical University (10/1, Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod, 603005, Russian Federation).

**Contribution:** performed the data analysis.

**ORCID:** 0000-0002-3629-4712

**Prof. Viktor V. Krasnov**, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Infectious Diseases, Privolzhskiy 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).

**Contribution:** wrote the manuscript.

**ORCID:** 0000-0002-5298-0384

**Dr. Oksana M. Chekanina**, MD, Medical Laboratory Specialist, University Clinic, Privolzhskiy Research Medical University (10/1, Minin and Pozharsky Square, Nizhny Novgorod, 603005, Russian Federation).

**Contribution:** collected the data.

**ORCID:** 0000-0002-6040-9866

Received: 18.11.2020

Accepted: 30.11.2020

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.