

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ
ЭПИДЕМИОЛОГИЯУДК 614.4:615.33:579.61
<https://doi.org/10.23946/2500-0764-2026-11-3-92-102>

ФАКТОРЫ РИСКА РЕЗИСТЕНТНОСТИ *STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE* К АНТИБИОТИКАМ В КРУПНОМ ПРОМЫШЛЕННОМ ГОРОДЕ

СЕМЁНОВ С. А.^{2✉}, ХАСАНОВА Г. Р.¹, МОНАКОВА О. А.^{1,4}, ЮМАГУЛОВА Е. Ф.³, БЕЛОВА М. Н.³¹ Казанский государственный медицинский университет, ул. Бутлерова, д. 49, г. Казань, 420012, Россия² Автономное учреждение «Городская стоматологическая поликлиника» Министерства здравоохранения Чувашской Республики, пр-т М. Горького, д. 11А, г. Чебоксары, 428017, Россия³ Государственное автономное учреждение здравоохранения «Республиканская клиническая инфекционная больница имени профессора А.Ф. Агафонова» Министерства здравоохранения Республики Татарстан, пр-т Победы, д. 83, г. Казань, 420110, Россия⁴ Государственное автономное учреждение здравоохранения «Центральная городская клиническая больница № 18 им. проф. К. Ш. Зыятдинова», ул. Хусаина Мавлютова, д. 2, г. Казань, 420101, Россия

Основные положения

Проанализирована возможная роль различных факторов, связанных с пациентом, в развитии резистентности *Streptococcus pneumoniae* к группам антибактериальных препаратов у 311 взрослых пациентов с внебольничной пневмококковой пневмонией. Значимыми факторами для отдельных групп препаратов оказались: время забора материала для исследования от момента госпитализации, пол, отсутствие совместно проживающих.

Резюме

Резистентность микроорганизмов к антимикробным препаратам является важной причиной неблагоприятных исходов инфекционных заболеваний. Важным является изучение различных аспектов проявления эпидемического процесса распространения устойчивых штаммов микроорганизмов. **Цель.** Оценить возможную роль различных факторов, связанных с пациентом, в развитии резистентности *Streptococcus pneumoniae* к группам антибактериальных препаратов у взрослых пациентов с внебольничной пневмококковой пневмонией. **Материалы и методы.** Дизайн исследования – «случай-контроль». Проведена оценка профиля резистентности к антибактериальным препаратам для изолятов *Streptococcus pneumoniae*, выделенных из мокроты 311 взрослых пациентов с внебольничной пневмонией, вызванной *Streptococcus pneumoniae*, в период с 1 сентября 2020 г. по 6 апреля 2025 г. в г. Казани. Анализировалась связь с выделением антибиотикорезистентных штаммов для следующих факторов: пол пациента, возраст старше 65 лет, наличие сопутствующих хронических заболеваний, указаний на оперативное вмешательство и госпитализации в течение 1 года, предшествующего данному заболеванию, прием ингаляционных глюкокортикостероидов и/или системных глюкокортикостероидов и/или химиотерапии, наличие вредного химического фактора по месту работы, деятельность, связанная с контактами с большим количеством людей по месту работы или учебы, наличие

совместно проживающих, отбор биологического материала у пациента на 2-е сутки госпитализации и позже, месяц отбора анализа, проживание в определенном районе г. Казани. Проведен регрессионный анализ (однофакторный и многофакторный) с вычислением отношения шансов (ОШ) и 95 % доверительных интервалов. **Результаты.** По результатам многофакторного анализа мужской пол пациента (сОШ = 0,11, 95 % ДИ 0,02–0,89, $p = 0,02$) и наличие совместно проживающих с пациентом (сОШ = 0,1, 95 % ДИ 0,01–0,95, $p = 0,045$) ассоциировались с меньшим риском выделения левофлоксацин-резистентных штаммов *Streptococcus pneumoniae*. Обследование на 2-е сутки госпитализации и позднее статистически значимо увеличивало вероятность выявления резистентных к пенициллину (сОШ = 3,27, 95 % ДИ 1,32–8,09, $p = 0,01$) и эритромицину (сОШ = 3,3, 95 % ДИ 1,28–8,54, $p = 0,014$) штаммов пневмококков. В нашем исследовании не выявлена связь возраста, сопутствующих заболеваний, предшествовавших госпитализаций, особенностей профессиональной деятельности с наличием резистентности выделенных от больных внебольничной пневмонией штаммов пневмококков к антимикробным средствам. **Заключение.** Значимыми факторами резистентности пневмококков к отдельным группам препаратов оказались: время взятия материала для обследования (день госпитализации), пол, отсутствие совместно проживающих.

Ключевые слова: антибиотики, антимикробная резистентность, пневмококки; факторы риска; *Streptococcus pneumoniae*

Корреспонденцию адресовать:

Семёнов Сергей Александрович, 428017, Россия, г. Чебоксары, пр-т М. Горького, д. 11А, E-mail: sergejsemenov596@gmail.com

© Семёнов С. А. и др.

Соответствие принципам этики: Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России (протокол №6 от 22 июня 2021 г.).

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта

интересов по представленной статье.

Финансирование. Исследования не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования:

Семёнов С. А., Хасанова Г. Р., Монакова О. А., Юмагулова Е. Ф., Белова М. Н. Факторы риска резистентности *Streptococcus pneumoniae* к антибиотикам в крупном промышленном городе. *Фундаментальная и клиническая медицина*. 2026;11(3):92-102. <https://doi.org/10.23946/2500-0764-2026-11-3-92-102>

Поступила:

10.04.2026

Поступила после доработки:

05.05.2026

Принята в печать:

31.08.2026

Дата печати:

30.09.2026

Сокращения

ДИ – доверительный интервал
ОШ – показатель отношения шансов

сОШ – скорректированный показатель отношения шансов
Me – медиана
Q1 – Q3 – квантили

ORIGINAL RESEARCH
EPIDEMIOLOGY

RISK FACTORS FOR STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE ANTIBIOTIC RESISTANCE IN A LARGE INDUSTRIAL CITY

SERGEY A. SEMENOV², GULSHAT R. KHASANOVA¹, OLGA A. MONAKOVA^{1,4}, ELENA F. YUMAGULOVA³, MARINA N. BELOVA³¹ Kazan State Medical University, Butlerova Street, 49, Kazan, 420012, Russia² Autonomous Institution of the Chuvash Republic «City Dental Clinic» of the Ministry of Health of the Chuvash Republic, M. Gorky Prospekt, 11A, Cheboksary, 428017, Russia³ State Autonomous Institution of Healthcare «Republican Clinical Infectious Diseases Hospital named after Professor A.F. Agafonov» of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan, 83 Prospekt Pobedy, Kazan, 420110, Russia.⁴ State Autonomous Institution of Healthcare «Central City Clinical Hospital № 18 named after Professor K. Sh. Zyatdinov», 2 Khusain Mavlyutov Street, Kazan, 420101, Russia

HIGHLIGHTS

The possible role of various patient-related factors in the development of *Streptococcus pneumoniae* resistance to groups of antibacterial drugs in 311 adult patients with community-acquired pneumococcal pneumonia was analyzed. Significant factors for individual groups of drugs were: the time of sampling of the material for the study from the moment of hospitalization, gender, absence of cohabiting.

Abstract

The resistance of microorganisms to antimicrobials is an important cause of adverse outcomes of infectious diseases. It is important to study various aspects of the epidemic process of the spread of resistant strains of microorganisms. **Aim.** To evaluate the possible role of various patient-related factors in the development of *Streptococcus pneumoniae* resistance to groups of antibacterial drugs in adult patients with community-acquired pneumococcal pneumonia. **Materials and methods.** The design is "case-control" study. The antibacterial drug resistance profile for *Streptococcus pneumoniae* isolates isolated from the sputum of 311 adult patients with community-acquired pneumonia caused by *Streptococcus pneumoniae* was evaluated from September 1, 2020 to April 06, 2025 in Kazan. The association with the isolation of antibiotic-resistant strains was analyzed for the following factors: patient's gender, age over 65 years, presence of concomitant chronic diseases, indications of surgery and hospitalization during the 1 year preceding this disease, taking inhaled glucocorticosteroids and/or systemic glucocorticosteroids and/or chemotherapy, presence of a harmful chemical factor at work, activity related to contacts with a large number of people at the place of work or study, the presence of cohabiting, selection of biological material from the patient on the

2nd day of hospitalization and later, a month of analysis selection, residence in a certain area of Kazan. Regression analysis (univariate and multifactorial) was performed with the calculation of the odds ratio (OR) and 95 % confidence intervals. **Results.** According to the results of a multifactorial analysis, the male sex of the patient (aOR = 0.11, 95 % CI 0.02–0.89, p = 0.02) and the presence of cohabitation with the patient (aOR = 0.1, 95 % CI 0.01–0.95, p = 0.045) were associated with a lower risk of isolation of levofloxacin-resistant *Streptococcus pneumoniae* strains. Examination on the 2nd day of hospitalization and later significantly increased the probability of detecting penicillin-resistant (aOR = 3.27, 95% CI 1.32–8.09, p = 0.01) and erythromycin-resistant (aOR = 3.3, 95 % CI 1.28–8.54, p = 0.014) strains of pneumococcus. Our study did not reveal a relationship between age, concomitant diseases, previous hospitalizations, and occupational characteristics with the presence of resistance of pneumococcal strains isolated from patients with community-acquired pneumonia to antimicrobial agents. **Conclusion.** Significant factors of pneumococcal resistance to certain groups of drugs were: the time of taking the material for examination (day of hospitalization), gender, the absence of cohabitants.

Keywords: antibiotics; antimicrobial resistance; pneumococcus; risk factors; *Streptococcus pneumoniae*

Corresponding author:

Dr. Sergey A. Semenov, 11A, M. Gorky Prospekt, Cheboksary, 428017, Russia, E-mail: sergejsemenov596@gmail.com
© Sergey A. Semenov, et al.

Ethics statements: The study was approved by the local Ethics Committee of the Kazan State Medical University (Protocol No. 6 dated June 22, 2021).

Conflict of Interests. The authors declare that there is no conflict of interest in the submitted article.

Financing. The research had no sponsorship

For citation:

Sergey A. Semenov, Gulshat R. Khasanova, Olga A. Monakova, Elena F. Yumagulova, Marina N. Belova. Risk factors for *Streptococcus pneumoniae* antibiotic resistance in a large industrial city. *Fundamental and Clinical Medicine*. 2026;11(3):92-102. (In Russ.). <https://doi.org/10.23946/2500-0764-2026-11-3-92-102>

Received:
10.04.2026

Received in revised form:
05.05.2026

Accepted:
31.08.2026

Published:
30.09.2026

Введение

Устойчивость к антибиотикам сопряжена с большими издержками для системы здравоохранения, включая ухудшение прогноза для больных с инфекционными заболеваниями и значительные экономические потери [1]. Исследования, проведенные в США, показывают, что изменения спектра устойчивости микроорганизмов к антибиотикам коррелируют, с временным лагом в несколько месяцев, с сезонным ростом заболеваемости респираторными инфекциями и с изменениями в потреблении антибиотиков как в стационарах, так и вне стационаров [2, 3]. В ряде работ показан рост уровня антибиотикорезистентности пневмококков в периоды роста заболеваемости инфекциями респираторного тракта [4, 5]. Исследование подобных связей представляет определенный интерес для прогнозирования ситуации с заболеваемостью инфекциями, вызванными микроорганизмами, демонстрирующими устойчивость к антибиотикам.

К сожалению, в Российской Федерации отсутствуют открытые данные централизованного учета проданных лекарственных препаратов населению. Это затрудняет проведение фармакоэпидемиологических исследований по оценке связи потребления антибиотиков с изменениями распространенности антибиотикорезистентных штаммов.

В настоящее время хорошо изучено влияние на резистентность к антибактериальным препаратам предшествующего приема антибиотиков и факторов, связанных с оказанием медицинской помощи [6, 7, 8]. При этом ранее проведенные исследования уделяют недостаточно внимания связи резистентности бактерий к антимикробным препаратам с наличием хронических заболеваний, профессиональных факторов риска, возможностью контакта с большим количеством людей по месту работы или места проживания.

Цель исследования

Оценить возможную роль различных факторов, связанных с пациентом, в развитии резистентности *Streptococcus pneumoniae* к группам антибактериальных препаратов у взрослых пациентов с внебольничной пневмококковой пневмонией.

Материалы и методы

Дизайн исследования – «случай-контроль». Использованы данные лабораторного диагно-

стического центра ГАУЗ «РКИБ», который обслуживает значительную часть муниципальных учреждений здравоохранения г. Казани. Всего с 1 сентября 2020 г. по 6 апреля 2025 г. было выделено 311 изолятов *Streptococcus pneumoniae* из мокроты взрослых больных, госпитализированных или обратившихся за медицинской помощью в 11 медицинских учреждений г. Казани (городские больницы, поликлиники). Всем пациентам был выставлен диагноз внебольничной пневмонии.

Идентификация возбудителя из мокроты пациентов проводилась согласно требованиям МР 4.2.0114-16 «Лабораторная диагностика внебольничной пневмонии пневмококковой этиологии». Резистентность к оксациллину (скрининг), эритромицину, левофлоксацину, клиндамицину, тетрациклину, ко-тримоксазолу (по триметоприму) определялась диск-диффузионным методом и интерпретировалась согласно требованиям рекомендаций EUCAST и российских рекомендаций «Определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам»¹ [9]. Мультирезистентными считали штаммы, резистентные к 3 и более антибиотикам. Для оценки резистентности пневмококков к левофлоксацину первоначально проводился скрининг на механизмы резистентности к хинолонам с помощью теста с диском с норфлоксацином, затем определялась резистентность к левофлоксацину.

Данные о потенциальных факторах риска отбирались по журналам регистрации проб в лаборатории, данным программы «ЛИС», амбулаторным медицинским картам пациентов, историям болезни пациентов, данным отправленных экстренных извещений в программе «Система автоматизации предоставления оперативных данных (САПОД)». Доступ к данным осуществлялся с разрешения руководства медицинских учреждений; данные выгружались в обезличенной форме, в связи с чем получение дополнительных информированных согласий пациентов не требовалось. Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России (протокол №6 от 22 июня 2021 г.).

Анализировались следующие потенциальные факторы риска антибиотикорезистентности: пол пациента, возраст старше 65 лет,

¹ Российские рекомендации. Определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам. Версия 2024-02. МАКМАХ, СМГУ: Смоленск, 2024. 192 с.

наличие сопутствующих хронических заболеваний (хронические заболевания легких, в том числе хроническая обструктивная болезнь легких и бронхиальная астма, цереброваскулярная болезнь, хронические заболевания почек, хронический вирусный гепатит С, ВИЧ-инфекция), наличие указаний на оперативное вмешательство и госпитализации в течение 1 года, предшествующего данному заболеванию, прием ингаляционных глюкокортикостероидов и/или системных глюкокортикостероидов и/или химиотерапии, наличие вредного химического фактора по месту работы, деятельность, связанная с контактами с большим количеством людей по месту работы или учебы (работа в банке, на пунктах охраны, силовых структурах, продавцы, работники пунктов выдачи заказов, работники образовательных учреждений, транспорта, студенты), наличие совместно проживающих, отбор биологического материала у пациента на 2-е сутки госпитализации и позже, месяц отбора анализа, проживание в определенном районе г. Казани. В амбулаторных картах пациентов и историях болезни у 310 из 311 пациентов отсутствовали данные о предшествующем (в течение 1 года до заболевания) приеме антибиотиков. Электронные базы данных этой информации также не содержали. В связи с этим мы не смогли включить «предшествующий прием антибиотиков» в качестве независимой переменной в регрессионную модель для анализа факторов риска антибиотикорезистентности, что можно считать ограничением исследования.

Для анализа связи резистентности пневмококка к антибиотикам и сезонного подъема заболеваемости внебольничными пневмониями использовали показатели помесечной заболеваемости внебольничными пневмониями всего населения г. Казани за 2021–2024 гг. Стоит отметить, что помесечная заболеваемость внебольничными пневмониями среди всего населения г. Казани и среди взрослого населения между собой сильно коррелируют ($r = 0,94$, $p = 0,000004$), и сезонные подъемы наблюдались в одни и те же месяцы. Сведения о заболеваемости внебольничными пневмониями взяты из Формы № 2 федерального статистического наблюдения «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях».

Внутригодовые изменения долей антибиотикорезистентных штаммов рассчитывались

на основе типовой кривой за каждый месяц года в процентах [10].

Статистическая обработка данных

Однофакторный анализ факторов риска определялся вычислением отношения шансов (ОШ) и 95 % доверительного интервала. Сравнение групп проводилось с помощью χ^2 Пирсона и точного критерия Фишера. В качестве зависимой переменной использовали резистентность к конкретному антибактериальному препарату. Поскольку при однофакторном анализе многие факторы не имели ассоциаций с изучаемым исходом, в итоговую регрессионную модель вошли факторы, которые продемонстрировали уровень значимости $p \leq 0,25$ [11]. Отбор переменных для включения в многофакторную регрессионную модель проводился с использованием метода исключения по статистике Вальда. Сила связи оценивалась при помощи скорректированного показателя ОШ и его 95 % ДИ (сОШ). Применялось нелинейное оценивание функцией Логит регрессии.

Расчёт доверительных интервалов (ДИ) для частот осуществляли с помощью критерия Вальда с коррекцией по Агрести–Коулу [12]. Количественные показатели описывали с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1–Q3). Сравнение между группами выполнялось с помощью критериев Пирсона, Манна–Уитни, Краскела–Уоллеса, с учетом поправки Бонферрони. Анализ корреляций проводился с помощью коэффициента Спирмена. Статистический анализ выполнен в программах «Statistica 10», Jamovi, Microsoft Office Excel 2007. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

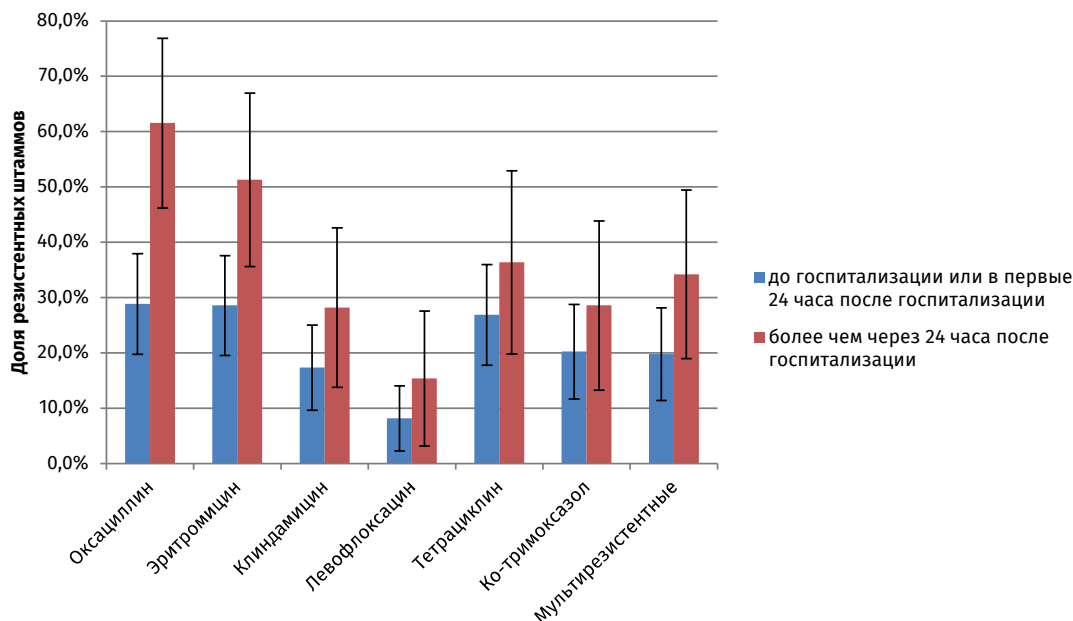
Результаты

Из 311 пациентов, включенных в исследование, $64,6 \pm 5,3$ % составили мужчины; медиана (Me) возраста пациентов – 57 лет (Q1 = 41; Q3 = 71).

Выявлены статистически значимые различия в частоте выделения штаммов пневмококков, резистентных к оксацилину, от пациентов, обследованных до госпитализации или в первые 24 часа после госпитализации, и больных, обследованных позднее ($\chi^2 = 12,6$, $p = 0,0004$). В отношении других антибиотиков значимых различий не выявлено ($U = 9,5$, $p = 0,063$), хотя таковая тенденция также прослеживается (рисунок 1). Дополнительный анализ показал отсутствие разницы долей антибио-

Рисунок 1. Доли антибиотикорезистентных штаммов пневмококков, выделенных у пациентов с внебольничными пневмониями, в зависимости от времени взятия биологического материала

Figure 1. The proportion of antibiotic-resistant pneumococcal strains isolated from patients with community-acquired pneumonia, depending on the time of biological material collection



корезистентных штаммов между штаммами, выделенными из мокроты, забранной на 2-е сутки госпитализации и в более поздние сроки ($U = 12$, $p = 0,13$).

При проведении однофакторного анализа установлено, что вероятность выявления штаммов пневмококков, устойчивых к отдельным группам антибиотиков, увеличивается у пациентов, обследованных на 2-е сутки госпитализации и позднее (вероятность наличия в мокроте пенициллин- и эритромицин-резистентных штаммов), у лиц, профессия которых связана с контактом с большим количеством людей (риск выявления эритромицин-резистентных штаммов), у женщин (риск выявления левофлоксацин-резистентных штаммов) (таблица 1). Дополнительно было выявлено, что через 2 месяца после сезонного подъема заболеваемости внебольничными пневмониями увеличивается риск выделения клиндамицин- ($ОШ = 1,8$ 95 % ДИ 1,04–3,14, $p = 0,035$) и мультирезистентных штаммов ($ОШ = 1,95$ 95 % ДИ 1,17–3,23, $p = 0,009$), через 3 месяца – риск выявления клиндамицин- ($ОШ = 1,78$ 95 % ДИ 1,03–3,08, $p = 0,038$), левофлоксацин- ($ОШ = 3,4$ 95 % ДИ 1,44–8,03, $p = 0,003$), тетрациклин- ($ОШ = 1,66$ 95 % ДИ 1,02–2,69, $p = 0,039$) и мультирезистентных штаммов ($ОШ = 1,93$ 95 % ДИ 1,17–3,19, $p = 0,01$), через 4 месяца – риск выявления ко-тримоксазол- ($ОШ = 1,78$ 95 % ДИ 1,11–2,87, $p = 0,017$), левофлоксацин- ($ОШ = 2,15$ 95 % ДИ 1,03–4,49, $p = 0,037$), тетрациклин- ($ОШ = 1,7$ 95 % ДИ 1,05–2,76, $p = 0,03$) и мультирезистентных штаммов ($ОШ = 2,0$ 95 % ДИ 1,22–3,26, $p = 0,005$), через 5 ме-

сяцев – риск выявления тетрациклин-резистентных штаммов ($ОШ = 1,88$ 95 % ДИ 1,17–3,03, $p = 0,009$). Кроме этого, проживание в Советском районе г. Казани ассоциировалось с большим риском выявления пенициллин-резистентных штаммов ($ОШ = 1,95$ 95 % ДИ 1,03–3,7, $p = 0,04$).

Все указанные выше факторы были включены в качестве независимых переменных в модель для проведения многофакторного анализа. По результатам многофакторного анализа мужской пол пациента ($сОШ = 0,11$, 95 % ДИ 0,02–0,89, $p = 0,02$) и наличие совместно проживающих с пациентом ($сОШ = 0,1$, 95 % ДИ 0,01–0,95, $p = 0,045$) значимо снижали риск выявления левофлоксацин-резистентных штаммов. При обследовании на 2-е сутки госпитализации и более статистически значимо возрастала вероятность выявления резистентных к пенициллину ($сОШ = 3,27$, 95 % ДИ 1,32–8,09, $p = 0,01$) и эритромицину ($сОШ = 3,3$, 95 % ДИ 1,28–8,54, $p = 0,014$) штаммов пневмококков.

Сезонные особенности в долях штаммов пневмококка, резистентных к антимикробным препаратам, выявлены для клиндамицина ($W = 0,64$, $r = 0,52$, $p = 0,003$) и левофлоксацина ($W = 0,75$, $r = 0,66$, $p = 0,0006$). Увеличение доли резистентных к клиндамицину штаммов пневмококков, в сравнении со среднегодовыми значениями, наблюдалось в январе, феврале, марте, апреле, августе, сентябре, ноябре. Увеличение доли резистентных к левофлоксацину штаммов пневмококков наблюдалось в марте, апреле, мае, июле, декабре.

Увеличение доли мультирезистентных штам-

Таблица 1.

Результаты одно-факторного анализа связи потенциальных факторов риска выявления штаммов *Streptococcus pneumoniae*, резистентных к антибиотикам

Table 1.

The results of a one-factor analysis of the association of potential risk factors for the detection of *Streptococcus pneumoniae* strains resistant to antibiotics

Фактор риска/ Risk factor	Резистентность к оксациллину/ Resistance to oxacillin		Резистентность к эритромицину/ Resistance to erythromycin		Резистентность к клиндамицину/ Resistance to clindamycin		Резистентность к левофлоксацину/ Resistance to levofloxacin		Резистентность к тетрациклину/ Resistance to tetracycline		Резистентность к котримоксазолу/ Resistance to trimethoprim - sulfamethoxazole		Мультирезис- тентность/ Multiresistance	
	ОШ (95 % ДИ) OR (95 % CI)	p	ОШ (95 % ДИ) OR (95 % CI)	p	ОШ (95 % ДИ) OR (95 % CI)	p	ОШ (95 % ДИ) OR (95 % CI)	p	ОШ (95 % ДИ) OR (95 % CI)	p	ОШ (95 % ДИ) OR (95 % CI)	p	ОШ (95 % ДИ) OR (95 % CI)	p
Мужской пол/ Male gender	0,94 (0,6-1,47)	0,79	0,85 (0,54-1,36)	0,5	0,82 (0,4-1,41) (95 % CI)	0,47	0,42 (0,21-0,85) (95 % CI)	0,01	1,03 (0,63-1,7)	0,9	0,85 (0,52-1,4) (95 % CI)	0,52	0,79 (0,48-1,31)	0,36
Возраст пациента/ Patient's age	1,22 (0,8-1,86)	0,36	1,29 (0,82-2,01)	0,27	1,28 (0,76-2,16)	0,36	0,86 (0,42-1,76) (95 % CI)	0,68	1,5 (0,94-2,41)	0,09	1,28 (0,79-2,07) (95 % CI)	0,3	1,53 (0,94-2,48)	0,08
Хронические заболевания легких/ Chronic lung diseases	1,93 (0,52-1,93)	0,25	0,47 (0,12-1,88)	0,22	1,18 (0,29-4,88)	0,54	0,82 (0,09-7,19) (95 % CI)	0,67	1,6 (0,44-5,76)	0,34	0,27 (0,03-2,29)	0,19	1,5 (0,39-5,81)	0,4
Цереброваскулярная болезнь/ Cerebrovascular disease	3,38 (0,64-17,68)	0,12	1,39 (0,33-5,92)	0,72	1,03 (0,19-5,5) (95 % CI)	0,63	1,22 (0,13-11,1) (95 % CI)	0,61	1,09 (0,24-4,91)	0,6	1,5 (0,33-6,82)	0,43	1,32 (0,29-5,96)	0,5
Хронические заболевания почек/ Chronic kidney diseases	1,02 (0,2-5,35)	0,65	0,66 (0,11-3,78)	0,49	0,6 (0,07-5,42)	0,54	-	-	1,21 (0,19-7,7)	0,59	0,58 (0,06-5,5)	0,54	1,08 (0,19-6,26)	0,63
Хронический вирусный гепатит С/ Chronic viral hepatitis C	0,38 (0,07-2,08)	0,23	1,39 (0,33-5,92)	0,46	1,03 (0,19-5,5) (95 % CI)	0,63	-	-	0,89 (0,15-5,19)	0,64	0,96 (0,17-5,29)	0,66	0,33 (0,04-2,91)	0,28
ВИЧ-инфекция / HIV infection	0,24 (0,03-2,22)	0,19	0,66 (0,11-3,78)	0,49	1,6 (0,27-9,34) (95 % CI)	0,46	-	-	0,43 (0,05-4,04)	0,41	0,46 (0,05-4,14) (95 % CI)	0,43	0,41 (0,05-3,66)	0,37
Оперативные вмешательства в последний год/ Surgical interventions in the last year	0,46 (0,13-1,66)	0,19	0,64 (0,10-2,29)	0,36	0,25 (0,03-2,03)	0,15	-	-	0,56 (0,14-2,23)	0,31	0,66 (0,13-3,41) (95 % CI)	0,47	0,44 (0,09-2,17)	0,25
Госпитализация в последний год/ Hospitalization in the last year	0,8 (0,29-2,15)	0,65	0,67 (0,24-1,87)	0,31	0,48 (0,13-1,8) (95 % CI)	0,21	0,92 (0,18-4,7) (95 % CI)	0,64	0,96 (0,34-2,75)	0,94	0,49 (0,13-1,91) (95 % CI)	0,24	0,79 (0,25-2,47)	0,46

Иммуноуспокаивающая терапия (химиотерапия и прием кортикостероидных препаратов)/Immunosuppressive therapy (chemotherapy and corticosteroid medications)	1,02 (0,2-5,35)	0,65	0,25 (0,03-2,24)	0,19	0,6 (0,07-5,42)	0,54	-	-	1,89 (0,36-10,0)	0,36	0,79 (0,08-8,0)	0,66	0,52 (0,06-4,87)	0,49
Наличие вредного химического фактора на рабочем месте/The presence of a harmful chemical factor in the workplace	0,44 (0,09-2,2)	0,26	1,53 (0,39-5,98)	0,39	1,12 (0,22-5,72)	0,89	-	-	0,67 (0,13-3,38)	0,48	0,56 (0,06-4,82)	0,5	0,9 (0,18-4,56)	0,63
Контакт с большим количеством людей по месту работы/учебы/Contact with a large number of people at the place of work/study	1,34 (0,56-3,23)	0,51	2,92 (1,2-7,09)	0,02	0,97 (0,33-2,85)	0,6	0,72 (0,15-3,46)	0,69	0,92 (0,35-2,43)	0,87	1,36 (0,48-3,9)	0,56	1,0 (0,36-2,77)	0,99
Наличие совместно проживающих/The presence of cohabiting	0,56 (0,21-1,45)	0,23	0,83 (0,32-2,16)	0,7	0,75 (0,24-2,31)	0,41	0,12 (0,01-1,05)	0,055	0,38 (0,13-1,11)	0,06	0,4 (0,13-1,21)	0,09	0,4 (0,14-1,18)	0,09
Обследование позднее 24 часов от момента госпитализации / Examination later than 24 hours from the moment of hospitalization	3,94 (1,81-8,6)	0,0004	2,63 (1,22-5,66)	0,01	1,87 (0,78-4,48)	0,15	2,05 (0,66-6,34)	0,2	1,55 (0,67-3,62)	0,3	1,58 (0,64-3,87)	0,32	2,11 (0,91-4,91)	0,08

мов, наблюдается через 3–4 месяца после начала подъема заболеваемости внебольничными пневмониями, что подтверждается корреля-

цией между помесечным распределением доли мультирезистентных штаммов и заболеваемостью внебольничными пневмониями со смещени-

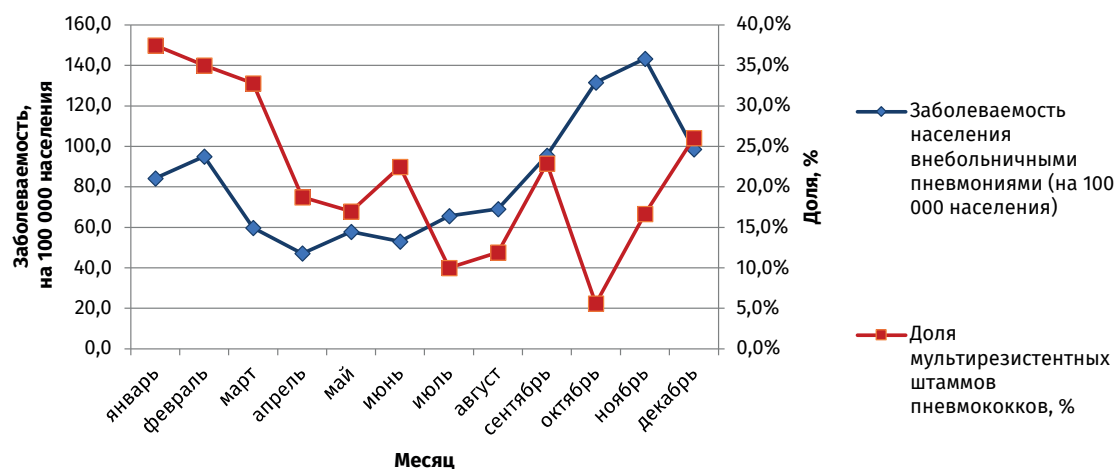


Рисунок 2.

Заболеваемость населения внебольничными пневмониями и динамика доли мультирезистентных штаммов пневмококков в общем числе выделенных штаммов по месяцам (г. Казань, 2021–2024 гг.)

Figure 2.

The incidence of community-acquired pneumonia and the dynamics of the proportion of multidrug-resistant strains of pneumococcus in the total number of isolated strains by month (Kazan, 2021–2024)

ем в 3–4 месяца ($r = 0,73$, $p = 0,007$) (рисунок 2).

При проведении многофакторного анализа подтверждено увеличение вероятности выделения штаммов пневмококка, резистентных к пенициллину, у пациентов, обследованных на 2-е сутки после госпитализации и позднее. Вероятность выделения эритромицин-резистентных пневмококков также была выше у пациентов, обследованных позднее 24 часов после госпитализации. Вероятность выделения левофлоксацин-резистентных штаммов пневмококков выше у пациентов, одиноко проживающих, а также у женщин. Значимых факторов риска резистентности штаммов пневмококков к клиндамицину, тетрациклину, ко-тримоксазолу и мультирезистентности, при проведении многофакторного анализа идентифицировать не удалось.

Значимые многофакторные прогностические логистические модели получены для: модели факторов риска резистентности к пенициллину $\chi^2 = 10,96$, $p = 0,012$; модели факторов риска резистентности к эритромицину $\chi^2 = 13,4$, $p = 0,02$; модели факторов риска резистентности к левофлоксацину $\chi^2 = 13,73$, $p = 0,003$.

Обсуждение

Современные клинические рекомендации и методические документы определяют временную границу между внебольничными и внутрибольничными пневмониями как 48 часов после госпитализации пациента; при этом именно для внутрибольничных штаммов характерен боль-

ший уровень резистентности к различным классам антибиотиков¹. Нами показано, что увеличение доли резистентных к антимикробным препаратам штаммов пневмококков среди всех выделенных штаммов может наблюдаться уже со второго дня госпитализации. Данный факт может быть объяснен как внутрибольничным распространением штаммов *S. pneumoniae*, так и, что более вероятно, селективным отбором резистентных к антимикробным препаратам штаммов пневмококков вследствие приема их еще до госпитализации. Косвенно это подтверждается тем, что обследование на 2-е сутки и более является фактором риска только для штаммов пневмококков, резистентных к оксациллину (пенициллину) и макролидам, то есть самым потребляемым и назначаемым в амбулаторной практике группам антибиотиков при инфекциях дыхательных путей [13, 14]. Всем пациентам при госпитализации был назначен антибиотик; в большинстве случаев это был цефтриаксон или защищенные аминопенициллины; тем не менее, считаем, что этот факт не мог повлиять на развитие резистентности к бета-лактамам антибиотикам в столь короткое время.

При изучении сезонного фактора развития резистентности к антибактериальным препаратам не обнаружено значимых корреляций между помесечными распределениями долей резистентных штаммов, в том числе со смещением, и помесечным распределением заболеваемости внебольнич-

¹ Клинические рекомендации – Внебольничная пневмония у взрослых – 2024-2025-2026 (23.12.2024). Утверждены Минздравом РФ. Ссылка активна на 05.07.2026. https://disuria.ru/_ld/1646_kr24j13-18MZ.pdf

ными пневмониями, как среди всего населения, так и среди взрослого населения г. Казани. Однако при разделении на периоды сезонных подъемов заболеваемости и проведении анализа со смещением на 1-6 месяцев, при многофакторном анализе установлено, что подъем долей штаммов, резистентных к левофлоксацину, тетрациклину, триметоприм-сульфаметоксазолу, и мультирезистентных штаммов наблюдается в период 2-4 месяцев после начала сезонного подъема заболеваемости внебольничными пневмониями. Это, вероятно, связано с началом интенсивного приема антибактериальных препаратов. Для штаммов пневмококков, резистентных к оксациллину, эритромицину, клиндамицину, такая связь не обнаруживается. Но стоит заметить, что для резистентности к клиндамицину характерна своя сезонность, и данный феномен требует отдельного изучения и анализа.

Многофакторный анализ не выявил различий в распределении по районам г. Казани резистентных к антимикробным препаратам штаммов пневмококков.

Интересным результатом является более высокая вероятность обнаружения у женщин, в сравнении с мужчинами, левофлоксацин-резистентных штаммов *S. pneumoniae*. Литературные данные на этот счет противоречивы [15]. К примеру, по данным из стран Восточной Азии, левофлоксацин-резистентные пневмококки, напротив, чаще выделяются у мужчин [16]. Кроме того, считается, что мужчины менее аккуратны при самостоятельном приеме антибиотиков, в сравнении с женщинами [17]. По данному вопросу требуются дальнейшие исследования.

Нам не удалось установить связи частоты выделения антибиотикорезистентных штаммов пневмококка с такими потенциальными факторами риска, как наличие сопутствующих заболеваний, особенности профессиональной деятельности, включая производственные вредности и контакты с большим количеством людей на рабочем месте, прием препаратов, подавляющих активность иммунной системы.

В ходе исследования был установлен факт большей вероятности выделения левофлоксацин-резистентных штаммов пневмококков у одинокопроживающих пациентов, а также, по данным только однофакторного анализа - эритромицин-резистентных штаммов пневмококков у пациентов, контактирующих с большим количеством людей на работе. Данные факторы риска ранее не рассматривались в других исследованиях.

Заключение

У пациентов с внебольничными пневмониями обнаружено влияние на вероятность выделения резистентных к антибактериальным препаратам пневмококков таких факторов, как пол, отсутствие проживающих с пациентом, время отбора материала для анализа.

В нашем исследовании не выявлена связь возраста, сопутствующих заболеваний, предшествовавших госпитализаций, особенностей профессиональной деятельности с наличием резистентности выделенных от больных внебольничной пневмонией штаммов пневмококков к антимикробным средствам.

Вклад авторов

С. А. Семенов: концепция и дизайн исследования, анализ литературы, сбор данных, статистическая обработка, написание текста, утверждение окончательной версии для публикации.

Г. Р. Хасанова: концепция и дизайн исследования, анализ литературы, написание и редактирование текста, утверждение окончательной версии для публикации.

О. А. Монакова: сбор данных, утверждение окончательной версии для публикации.

Е. Ф. Юмагулова: сбор данных, корректировка текста, утверждение окончательной версии для публикации.

М. Н. Белова: сбор данных, корректировка текста, утверждение окончательной версии для публикации.

Author contributions

Sergey A. Semenov: research concept and design, literature collection, data collection, statistical processing, text writing, approval of the final version for publication.

Gulshat R. Khasanova: the concept and design of the study, collection of literature, writing of the text, approval of the final version for publication.

Olga A. Monakova Monakova - research concept and design, data collection, statistical processing, text writing, approval of the final version for publication.

Elena F. Yumagulova: data collection, writing of the text, approval of the final version for publication.

Marina N. Belova: data collection, writing of the text, approval of the final version for publication.

All authors approved the final version of the article.

Литература :

- Niederman M.S. Impact of antibiotic resistance on clinical outcomes and the cost of care. *Crit. Care Med.* 2001;29(4 Suppl):114–120. <https://doi.org/10.1097/00003246-200104001-00011>
- Polgreen P., Yang M., Laxminarayan R., Cavanaugh J. Respiratory fluoroquinolone use and influenza. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 2011;32:706–709. <https://doi.org/10.1086/660859>
- Sun L., Klein E.Y., Laxminarayan R. Seasonality and Temporal Correlation between Community Antibiotic Use and Resistance in the United States. *Clin. Infect. Dis.* 2012;55(5):687–694. <https://doi.org/10.1093/cid/cis50>
- Albanese B.A., Roche J.C., Pass M., Whitney C.G., McEllistrem M.C., Harrison L.H. Geographic, demographic, and seasonal differences in penicillin-resistant *Streptococcus pneumoniae* in Baltimore. *Clin. Infect. Dis.* 2002;34(1):15–21. <https://doi.org/10.1086/323674>
- Dagan R., Barkai G., Givon-Lavi N., Sharf A.Z., Vardy D., Cohen T., et al. Seasonality of antibiotic-resistant streptococcus pneumoniae that causes acute otitis media: a clue for an antibiotic-restriction policy? *J. Infect. Dis.* 2008;197(8):1094–1102. <https://doi.org/10.1086/528995>
- Семёнов С.А., Хасанова Г.Р. Влияние факторов риска, связанных с оказанием медицинской помощи, на резистентность *Streptococcus pneumoniae* к пенициллину (мета-анализ). *Медицина.* 2025;13(4):72–89. <https://doi.org/10.29234/2308-9113-2025-13-4-72-89> EDN: HEZECC
- Aliberti S., Cook G.S., Babu B.L., Reyes L.F., H Rodriguez A., Sanz F. et al. International prevalence and risk factors evaluation for drug-resistant *Streptococcus pneumoniae* pneumonia. *J. Infect.* 2019;79(4):300–311. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2019.07.004>
- Choi M.J., Noh J.Y., Cheong H.J., Kim W.J., Kim M.J., Jang Y.S. et al. Spread of ceftriaxone non-susceptible pneumococci in South Korea: Long-term care facilities as a potential reservoir. *PLoS One.* 2019;14(1):e0210520. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210520>
- The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. *Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters.* Version 15.0. 2025. Ссылка активна на 05.07.2026. <https://abiogram.ru/files/blog/guide/eucast-breakpoint-tables-v15-2025.pdf>.
- Савилов Е.Д., Астафьев В.А., Жданов С.Н., Заруднев Е.А. *Эпидемиологический анализ.* Методы статистической обработки материала. Новосибирск : Наука-Центр, 2011. 156 с.
- Bursac Z., Gauss C.H., Williams D.K., Hosmer D.W. Purposeful selection of variables in logistic regression. *Source Code Biol. Med.* 2008;3:17. <https://doi.org/10.1186/1751-0473-3-17> EDN: NDPCYF
- Agresti A., Coull B. Approximate is better than exact for interval estimation of binomial proportions. *American statistician.* 1998;52(2):119–126. EDN: GSICPF
- Мартынова Т.М., Шаповалова Ю.С. Фармакоэпидемиологическая оценка потребления антибактериальных препаратов на амбулаторном этапе с использованием PDD-методологии. *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование, здравоохранение, физическая культура.* 2011;20(237):98–101. EDN: OGYBUT
- Поветкин С.В., Гикавый В.И., Левашова О.В., Корнилов А.А., Бачински Н.Г., Подгурски Л.А. и др Сравнительная фармакоэпидемиологическая характеристика назначений антибактериальных препаратов, применяемых у больных с инфекцией нижних дыхательных путей в условиях типичной практики г. Курска и г. Кишинёва. *Человек и его здоровье.* 2022;25(4):44–53. <https://doi.org/10.21626/vestnik/2022-04/05>
- Семёнов С.А., Хасанова Г.Р. Чувствительность *Streptococcus pneumoniae* к антибиотикам и пол пациента: систематический обзор и метаанализ. *Эпидемиология и инфекционные болезни.* 2022;27(3):184–200. <https://doi.org/10.17816/EID112115> EDN: FKQXQQ
- Seok H., Kang C.I., Huh K., Cho S.Y., Ha Y.E., Chung D.R., et al. Risk factors for community-onset pneumonia caused by levofloxacin-nonsusceptible *Streptococcus pneumoniae*. *Microb. Drug Resist.* 2018;24(9):1412–1416. <https://doi.org/10.1089/mdr.2017.0416>
- Аскарова Э.Р., Семёнов С.А., Аглиуллина С.Т., Ким. Т.Ю. Уровень информированности и ненадлежащее использование антибиотиков обучающимися г. Казани: поперечное исследование. *Фундаментальная и клиническая медицина.* 2025;10(4):118–127. <https://doi.org/10.23946/2500-0764-2025-10-4-118-127>

References:

- Niederman M.S. Impact of antibiotic resistance on clinical outcomes and the cost of care. *Crit Care Med.* 2001;29(4 suppl):114–120. <https://doi.org/10.1097/00003246-200104001-00011>
- Polgreen P., Yang M., Laxminarayan R., Cavanaugh J. Respiratory fluoroquinolone use and influenza. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2011;32:706–709. <https://doi.org/10.1086/660859>
- Sun L., Klein E.Y., Laxminarayan R. Seasonality and Temporal Correlation between Community Antibiotic Use and Resistance in the United States. *Clin Infect Dis.* 2012;55(5):687–694. <https://doi.org/10.1093/cid/cis50>
- Albanese B.A., Roche J.C., Pass M., Whitney C.G., McEllistrem M.C., Harrison L.H. Geographic, demographic, and seasonal differences in penicillin-resistant *Streptococcus pneumoniae* in Baltimore. *Clin Infect Dis.* 2002;34(1):15–21. <https://doi.org/10.1086/323674>
- Dagan R., Barkai G., Givon-Lavi N., Sharf A.Z., Vardy D., Cohen T., et al. Seasonality of antibiotic-resistant streptococcus pneumoniae that causes acute otitis media: a clue for an antibiotic-restriction policy? *J Infect Dis.* 2008;197(8):1094–1102. <https://doi.org/10.1086/528995>
- Semenov SA, Khasanova GR. The effect of health care associated risk factors on *Streptococcus pneumoniae* resistance to penicillin. Meta-analysis. *Medicina.* 2025;13(4):72–89. (In Russ.). <https://doi.org/10.29234/2308-9113-2025-13-4-72-89> EDN: HEZECC
- Aliberti S, Cook GS, Babu BL, Reyes LF, H Rodriguez A, Sanz F, et al. International prevalence and risk factors evaluation for drug-resistant *Streptococcus pneumoniae* pneumonia. *J Infect.* 2019;79(4):300–311. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2019.07.004>
- Choi MJ, Noh JY, Cheong HJ, Kim WJ, Kim MJ, Jang YS, et al. Spread of ceftriaxone non-susceptible pneumococci in South Korea: Long-term care facilities as a potential reservoir. *PLoS One.* 2019;14(1):e0210520. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210520>
- The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. *Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters.* Version 15.0. 2025. Available at: <https://abiogram.ru/files/blog/guide/eucast-breakpoint-tables-v15-2025.pdf>. Accessed: July 5, 2026.
- Savilov E.D., Astaf'ev V.A., Zhdanov S.N., Zarudnev E.A. *Ehpideiologicheskij analiz.* Metody statisticheskoy obrabotki materiala. Novosibirsk : Nauka-Centr, 2011. 156 s. (In Russ.).
- Bursac Z, Gauss CH, Williams DK, Hosmer DW. Purposeful selection of variables in logistic regression. *Source Code Biol Med.* 2008;3:17. <https://doi.org/10.1186/1751-0473-3-17> EDN: NDPCYF
- Agresti A, Coull B. Approximate is better than exact for interval estimation of binomial proportions. *American statistician.* 1998;52(2):119–126. EDN: GSICPF
- Martynova TM, Shapovalova YuS. Farmakoehpidemiologicheskaya ocenka potrebleniya antibakterial'nykh preparatov na ambulatornom ehtape s ispol'zovaniem PDD-metodologii. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Obrazovanie, zdravooohranenie, fizicheskaya kul'tura.* 2011;20(237):98–101. (In Russ.). EDN: OGYBUT
- Povetkin SV, Gikavy VI, Levashova OV, Kornilov AA, Bachinsky NG, Podgursky LA, et al. Comparative pharmacoepidemiological characteristics of antibacterial drugs prescriptions used in patients with lower respiratory tract infection in a typical practice in Kursk and Chisinau. *Humans and their health.* 2022;25(4):44–53. (In Russ.) <https://doi.org/10.21626/vestnik/2022-04/05>
- Semenov SA, Khasanova GR. Sensitivity of *iStreptococcus pneumoniae* to antibiotics and the sex of the patient: A systematic review and meta-analysis. *Epidemiology and Infectious Diseases.* 2022;27(3):184–200. (In Russ.) <https://doi.org/10.17816/EID112115> EDN: FKQXQQ

16. Seok H, Kang CI, Huh K, Cho SY, Ha YE, Chung DR, Peck KR. Risk factors for community-onset pneumonia caused by levofloxacin-nonsusceptible *Streptococcus pneumoniae*. *Microb Drug Resist*. 2018;24(9):1412–1416. <https://doi.org/10.1089/mdr.2017.0416>
17. Askarova ER, Semenov SA, Agliullina ST, Kim TYu. Level of antibiotic knowledge and misuse of antibiotics by students in Kazan (Russia): a cross-sectional study. *Fundamental and Clinical Medicine*. 2025;10(4):118–127. (In Russ.) <https://doi.org/10.23946/2500-0764-2025-10-4-118-127>

Сведения об авторах

Семёнов Сергей Александрович ✉, врач-эпидемиолог Автономного учреждения Чувашской Республики «Городская стоматологическая поликлиника» Министерства здравоохранения Чувашской Республики.
ORCID: 0000-0003-3437-832X

Хасанова Гульшат Рашиатовна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой эпидемиологии и доказательной медицины федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
ORCID: 0000-0002-1733-2576

Монакова Ольга Альбертовна, ассистент кафедры эпидемиологии и доказательной медицины федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, врач-эпидемиолог Государственного автономного учреждения здравоохранения «Центральная городская клиническая больница №18 имени профессора К. Ш. Зыятдинова» г. Казань.
ORCID: 0000-0002-1130-7601

Юмагулова Елена Фридриховна, заместитель главного врача по лабораторной диагностике Государственного автономного учреждения здравоохранения «Республиканская клиническая инфекционная больница имени профессора А. Ф. Агафонова» Министерства здравоохранения Республики Татарстан.
ORCID: 0000-0003-4012-2371

Белова Марина Николаевна, заведующая бактериологической лабораторией Государственного автономного учреждения здравоохранения «Республиканская клиническая инфекционная больница имени профессора А. Ф. Агафонова» Министерства здравоохранения Республики Татарстан.
ORCID: 0000-0001-9579-3370

Authors

Dr. Sergey A. Semenov ✉, MD, epidemiologist of the Autonomous Institution of the Chuvash Republic "City Dental Clinic" of the Ministry of Health of the Chuvash Republic.
ORCID: 0000-0003-3437-832X

Prof. Gulshat R. Khasanova, MD, Dr. Sci. (Medicine), Head of Epidemiology and Evidence-Based Medicine Department, Kazan State Medical University.
ORCID: 0000-0002-1733-2576

Dr. Olga A. Monakova, MD, assistant, Epidemiology and Evidence-Based Medicine Department, epidemiologist of the Kazan State Medical University, State Autonomous Healthcare Institution "Central City Clinical Hospital № 18 named after Professor K.Sh. Zyatdinov" of Kazan.
ORCID: 0000-0002-1130-7601

Dr. Elena F. Yumagulova, MD, Deputy Chief Physician for Laboratory Diagnostics, State Autonomous Healthcare Institution "Republican Clinical Infectious Diseases Hospital named after Professor A.F. Agafonov" of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan.
ORCID: 0000-0003-4012-2371

Dr. Marina N. Belova, MD, Head of the Bacteriological Laboratory, State Autonomous Healthcare Institution "Republican Clinical Infectious Diseases Hospital named after Professor A.F. Agafonov" of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan.
ORCID: 0000-0001-9579-3370