

УДК 614.44

**КУЛЬТУРАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МАЗКОВ ИЗ НОСОГЛОТКИ НА  
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ШТАММОВ, СПОСОБНЫХ ПРОВОЦИРОВАТЬ  
ВОЗНИКНОВЕНИЕ ВНУТРИБОЛЬНИЧНОЙ ИНФЕКЦИИ**

**Фефелова Е. А.**

*студентка 4 курса лечебного факультета,  
Ижевская государственная медицинская академия,  
Ижевск, Россия*

**Шадрина А. В.**

*студентка 4 курса лечебного факультета,  
Ижевская государственная медицинская академия,  
Ижевск, Россия*

**Попова Н. М.**

*Доктор медицинских наук, профессор  
Ижевская государственная медицинская академия,  
Ижевск, Россия*

**Старовойтов С. О.**

*Кандидат медицинских наук, доцент кафедры  
Ижевская государственная медицинская академия,  
Ижевск, Россия*

**Аннотация.** Данное исследование посвящено культуральному анализу мазков из носоглотки для определения патогенов, способных вызывать внутрибольничные инфекции, в том числе внутрибольничную пневмонию. Основное внимание

уделено обнаружению штаммов, таких как *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* и *Pseudomonas aeruginosa*, обладающих повышенной антибиотикорезистентностью. Полученные результаты позволят выявить наиболее опасные патогены, их распространённость среди пациентов хирургического отделения в 2023 году, устойчивость к антибиотикам, а также оценить эффективность мер контроля ВБИ. Кроме того, будут высказаны предложения для улучшения эпидемиологической обстановки в хирургическом отделении.

**Ключевые слова:** внутрибольничные инфекции, госпитальная пневмония, антибиотикорезистентность, стационар, хирургическое отделение.

***CULTURAL STUDY OF NASOPHARYNGEAL SWABS TO IDENTIFY STRAINS CAPABLE OF CAUSING NOSOCOMIAL INFECTION***

***Fefelova E. A.***

*4th-year student of the medical faculty,*

*Izhevsk State Medical Academy,*

*Izhevsk, Russia*

***Shadrina A. V.***

*4th-year student of the medical faculty,*

*Izhevsk State Medical Academy,*

*Izhevsk, Russia*

***Popova N. M.***

*Doctor of Medical Sciences, Professor*

*Izhevsk State Medical Academy,*

*Izhevsk, Russia*

***Starovoytov S. O.***

*Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department*

*Izhevsk State Medical Academy,*

*Izhevsk, Russia*

**Abstract.** This study is devoted to the cultural analysis of nasopharyngeal swabs to identify pathogens that can cause nosocomial infections, including nosocomial pneumonia. The main focus is on the detection of microorganisms such as *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* and *Pseudomonas aeruginosa*, which have increased antibiotic resistance. The results obtained will help identify the most dangerous pathogens, their prevalence among patients of the surgical department No. 1 in 2023, antibiotic resistance, and assess the effectiveness of measures to control nosocomial infections. In addition, suggestions will be made to improve the epidemiological situation in the surgical department.

**Keywords:** nosocomial infections, nosocomial pneumonia, antibiotic resistance, hospital, surgical department.

**Актуальность.** Актуальность данной научной статьи обусловлена несколькими ключевыми факторами. По данным Роспотребнадзора, в России ежегодно регистрируется около 0,8 случая ВБИ, на 1000 госпитализированных [5]. На протяжении последних 10 лет основная доля в общей заболеваемости ВБИ принадлежала хирургическим стационарам. На данный период времени появилось значительное количество штаммов микроорганизмов, резистентных к антибиотикам широкого спектра действия. Резистентные штаммы способны вызывать сложные для лечения инфекции. Особое внимание стоит уделять внутрибольничной пневмонии, т. к. на протяжении 2016–2019 гг. наибольшую долю от всех ВБИ занимали внутрибольничные пневмонии [4]. Наиболее частыми возбудителями внутрибольничной пневмонии являются: *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* и *Pseudomonas aeruginosa* [6]. Они же относятся к микроорганизмам с наибольшей устойчивостью к антибиотикам.

**Цель:** оценить эффективность мер контроля ВБИ в чистом хирургическом отделении.

**Задачи:** выявить наиболее опасные патогены, способные вызывать развитие нозокомиальной пневмонии, их распространённость среди пациентов хирургического отделения в 2023 году, устойчивость к антибиотикам.

**Материалы и методы:** были взяты мазки из носоглотки у 170 пациентов чистого хирургического отделения БУЗ УР «ГКБ № 6 МЗ УР», произведены посевы на питательные среды с последующим определением антибиотикочувствительности.

**Полученные результаты:** 42% мазков оказались положительными, т. е. привели к росту микроорганизмов на питательной среде. При посевах наибольшее внимание уделено росту следующих бактерий: *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* и *Pseudomonas aeruginosa*. Наибольшее число штаммов (65%) принадлежало *K. Pneumoniae*, наименьшее - *S. Aureus* (13%). Составлены диаграммы, отражающие соотношения разных штаммов и отображающие антибиотикочувствительность.

Золотистый стафилококк является частой причиной внутрибольничной пневмонии и пневмонии, связанной с искусственной вентиляцией легких. Особенно опасна пневмония, вызванная метициллинрезистентным золотистым стафилококком (MRSA-пневмония), т. к. она отличается значительной заболеваемостью и смертностью. Чаще всего в больничных условиях заражение *S. aureus* происходит через загрязненные медицинские устройства [1]. Основным механизмом, лежащим в основе этого пути заражения, является способность *S. aureus* прикрепляться к пластиковому материалу устройств. Диагностика MRSA-пневмонии является сложной задачей; инфекция может проявляться в виде легкой респираторной инфекции или тяжелой дыхательной недостаточности и септического шока. Многие люди заражены MRSA и, следовательно, имеют положительный результат при культуральном исследовании мазка из

НОСОГЛОТКИ.

Также к наиболее важным возбудителям внутрибольничной пневмонии относится *Klebsiella pneumoniae* - условно-патогенный микроорганизм, способный вызывать тяжелые и опасные для жизни инфекции. Эта бактерия обладает резистентностью ко многим антибиотикам, высокой вирулентностью и высокой способностью к передаче, эти свойства в совокупности представляют серьезную проблему для общественного здравоохранения. К факторам, способствующим формированию высокой вирулентности у *K. Pneumoniae*, относят: капсульный полисахарид, который представляет собой полисахаридный матрикс, окружающий бактерии. Он не только предотвращает фагоцитоз бактерий, но и препятствует бактерицидному действию антимикробных препаратов; сидерофор, который обеспечивает бактерию необходимым для роста и размножения железом. У гипервирулентной формы *K. Pneumoniae*, которая устойчива к карбапенемам, сидерофорная активность в 10 раз выше, чем у обычной. Гипервирулентная, устойчивая к карбапенемам *K. pneumoniae* может свободно распространяться и выживать среди людей, животных, сточных вод, загрязненной воды и почвы, а также медицинского оборудования [2].

Устойчивая к карбапенемам *синегнойная палочка* (CRPA) является основным патогеном, ассоциированным с ВБИ во всем мире, также *P. aeruginosa* связана с распространением внутрибольничной пневмонии. Способность к внутрибольничному распространению обусловлена чувством кворума и способностью образовывать пленку, которая позволяет прикрепляться к любой поверхности и делает бактерию устойчивой ко многим противомикробным препаратам, что делает псевдомональные инфекции сложными и опасными для жизни [3].

Всего было исследовано 170 мазков из носоглотки, из них 72 (42%) оказались положительными, т. е. привели к росту микроорганизмов на питательной среде. При посевах наибольшее внимание уделено росту

следующих бактерий: *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* и *Pseudomonas aeruginosa*, т. к. они являются наиболее частыми причинами внутрибольничных пневмоний и чаще других обладают антибиотикорезистентностью. Наибольшее число штаммов (47), принадлежало *K. Pneumoniae*, наименьшее - *S. Aureus* (9). Наличие в 16 мазках *S. Aureus* может свидетельствовать о бессимптомном бактерионосительстве. Золотистый стафилококк может персистировать в организме годами как условно-патогенный микроорганизм, при этом бактерионоситель может быть скрытым источником инфекции. В связи с этим *S. Aureus* является одним из самых опасных микроорганизмов в эпидемическом плане. Доли определённого штамма представлены на диаграмме.

#### Доли выделенных штаммов

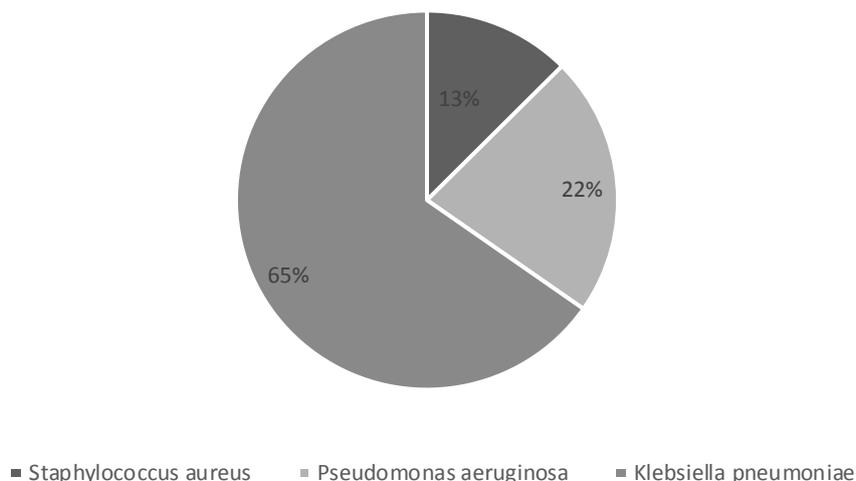


Диаграмма 1. - Доли конкретных штаммов от общего числа выделенных штаммов. Прим. Авторская разработка

Далее проведена антибиотикограмма. Среди выделенных штаммов антибиотикорезистентностью обладают штаммы *P. Aeruginosa*, при этом они являются полирезистентными, т. е. выделенные штаммы бактерий обладают устойчивостью к нескольким антибиотикам. К пиперациллину устойчивы были 6 штаммов (27%), к цефтазидиму – 13 (59%), к цефепиму – 2 (9%), амикацину – 1 (5%). Среди *S. Aureus* и *K. pneumoniae* резистентных штаммов выявлено не

было. Данные продемонстрированы на диаграмме.

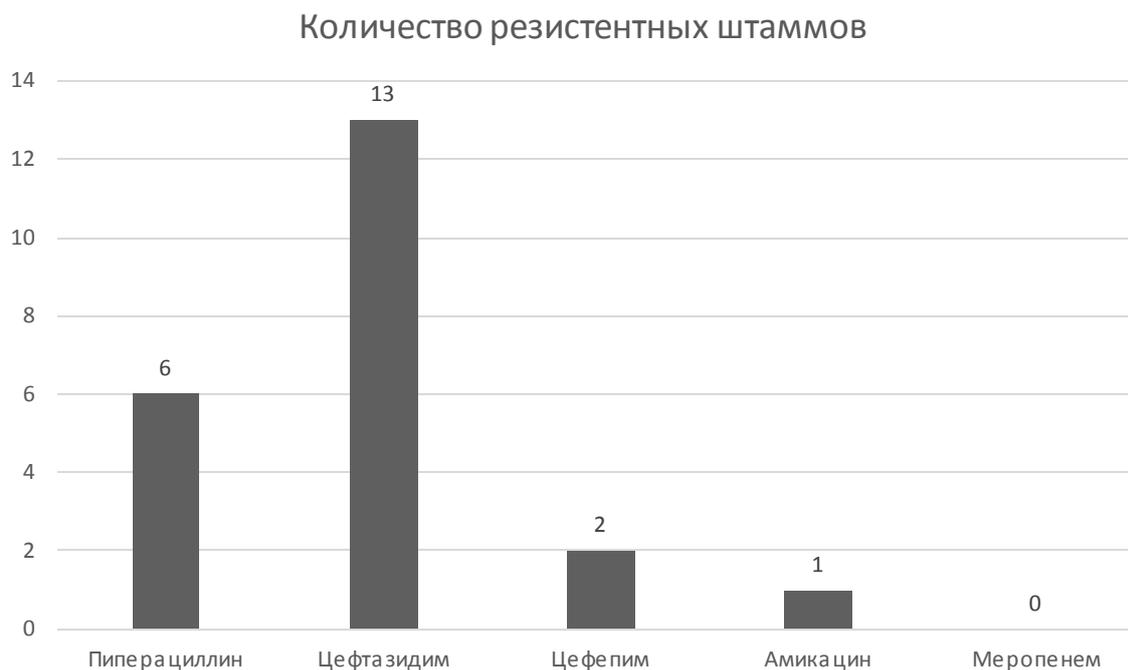


Диаграмма 3. Антибиотикорезистентность выделенных штаммов *P. Aeruginosa*. Прим. Авторская разработка

**Вывод:** из полученных результатов следует, что в чистом хирургическом отделении имеются штаммы (в том числе полирезистентные), способные приводить к развитию внутрибольничной пневмонии. Количество выделенных штаммов составляет 72, среди них наибольшее число составляют штаммы *K. Pneumoniae*, наименьшее – *S. Aureus*. Обнаружение золотистого стафилококка может говорить о бессимптомном бактерионосительстве, что делает этот микроорганизм более опасным в эпидемиологическом отношении. Наличие полирезистентных штаммов значительно ограничивает возможности применения антибиотикотерапии. Предложены стратегии для улучшения эпидемиологической обстановки:

1. Необходимо контролировать условия внутрибольничной среды: поддерживать оптимальные условия микроклимата, не допускать возникновения повышенной влажности или температуры.

2. Рекомендовано дезинфицировать оборудование до и после использования, поверхности, с которыми оно контактирует, а также обрабатывать руки до и после контакта с оборудованием. Оборудование рекомендуется хранить в закрытом помещении, оснащённом бактерицидными лампами.

3. Для предотвращения передачи возбудителей от пациента к пациенту и от персонала к пациенту рекомендовано использовать и после правильно утилизировать СИЗ: маски для пациентов и маски и перчатки для медицинского персонала.

4. При первых подозрениях на развитие внутрибольничной инфекции пациента необходимо изолировать, обеспечить индивидуальными постельными и столовыми принадлежностями, ограничить круг лиц, контактирующих с пациентом.

### Библиографический список

1. Gordon Y. C. Cheung, Justin S. Bae, and Michael Otto. Pathogenicity and virulence of *Staphylococcus aureus*// *Virulence* 2021 [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://doi.org/10.1080/21505594.2021.1878688>

2. Liao Y, Gong J, Yuan X, Wang X, Huang Y, Chen X. Virulence Factors and Carbapenem-Resistance Mechanisms in Hypervirulent *Klebsiella Pneumoniae*// *Infect Drug Resist.* 2024 [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://doi.org/10.2147/IDR.S461903>

3. Sharma G, Rao S, Bansal A, Dang S, Gupta S, Gabrani R. *Pseudomonas aeruginosa* biofilm: potential therapeutic targets. *Biologicals* 2014 [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://doi.org/10.1016/j.biologicals.2013.11.001>

4. Авдеев С. Н., Белобородов В. Б., Белоцерковский Б.З. и др. Нозокомиальная пневмония у взрослых. Российские национальные

рекомендации. - Москва 2009 - [Электронный ресурс]. — Режим доступа —

URL: <https://antimicrob.net/wp-content/uploads/2009-Nozokomialnaya-pnevmoniya.pdf> (дата обращения: 18.09.2024).

5. Акимкина В. Г. Контроль и профилактика инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП-2021). Сборник тезисов. - Москва. ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора 2021 - [Электронный ресурс].

— Режим доступа — URL: <https://www.crie.ru/obrazovatel'naya-deyatelnost/prosvetitel'skaya-deyatelnost/izdaniya-fbun-cnii-epidemiologii-rospotrebнадзора/materials/ismp-2021.pdf> (дата обращения: 18.09.2024).

6. Орлова О. А. Частота распространения и удельный вес внутрибольничных инфекций дыхательных путей в общей структуре инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, в Челябинской области и Российской Федерации // Медицинский альманах. - 2015. - [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/chastota-rasprostraneniya-i-udelnyy-ves-vnutribolnichnyh-infektsiy-dyhatelnyh-putey-v-obschey-strukture-infektsiy-svyazannyh-s>

[obschey-strukture-infektsiy-svyazannyh-s](https://cyberleninka.ru/article/n/chastota-rasprostraneniya-i-udelnyy-ves-vnutribolnichnyh-infektsiy-dyhatelnyh-putey-v-obschey-strukture-infektsiy-svyazannyh-s) (дата обращения: 18.09.2024).

*Уникальность 93%*