

УДК 616.5-002:579.861.2

*Юсупов М.И.*

*кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии  
Самаркандский государственный медицинский университет*

*Узбекистан, г.Самарканд*

*Пайзуллаева Умида Фуркатовна*

*кафедры организации фармацевтического дела*

*Самаркандский государственный медицинский университет*

*Узбекистан, г. Самарканд.*

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ  
КОАГУЛАЗООТРИЦАТЕЛЬНЫХ СТАФИЛОКОККОВ ПРИ  
КОЖНОЙ ПАТОЛОГИИ И У ЗДОРОВЫХ ЛИЦ**

*Аннотация.* В работе проведён сравнительный анализ биологических свойств коагулазоотрицательных стафилококков, изолированных от пациентов с кожной патологией и практически здоровых лиц. Исследовано 391 штамм с оценкой ДНКазной активности, продукции гемолизина, бактериоциногенности, пигментообразования и антибиотикорезистентности. Показано, что изученные изоляты характеризуются биологической гетерогенностью и наличием отдельных признаков вирулентности. При этом по большинству показателей статистически значимых различий между группами не выявлено. Исключение составила продукция  $\delta$ -гемолизина, которая достоверно чаще регистрировалась у штаммов, выделенных от больных ( $p < 0,05$ ). Полученные данные свидетельствуют о преимущественно оппортунистическом характере коагулазоотрицательных стафилококков при кожной патологии.

**Ключевые слова:** коагулазоотрицательные стафилококки, кожная патология,  $\delta$ -гемолизин, вирулентность, антибиотикорезистентность, биологические свойства, оппортунистическая инфекция.

*Yusupov Mashrab Ismatillovich*  
*PhD., Associate Professor*  
*Department of Microbiology, Virology and Immunology*  
*Samarkand State Medical University*  
*Samarkand, Uzbekistan*  
*Payzullaeva Umida Furkatovna*  
*Department of Organization of Pharmaceutical Work*  
*Samarkand State Medical University*  
*Samarkand, Uzbekistan.*

## **COMPARATIVE EVALUATION OF THE BIOLOGICAL ACTIVITY OF COAGULASE-NEGATIVE STAPHYLOCOCCI IN SKIN PATHOLOGY AND IN HEALTHY INDIVIDUALS**

***Abstract.** This study presents a comparative analysis of the biological properties of coagulase-negative staphylococci isolated from patients with skin pathology and from healthy individuals. A total of 391 strains were examined, including the assessment of DNase activity, hemolysin production, bacteriocinogenic activity, pigment formation, and antibiotic resistance. The results demonstrated that the studied isolates exhibit biological heterogeneity and possess certain virulence-associated traits. However, no statistically significant differences were observed between the groups for most of the evaluated parameters. The only exception was  $\delta$ -hemolysin production, which was significantly more frequent among strains isolated from patients ( $p < 0.05$ ). These findings suggest that coagulase-negative staphylococci predominantly act as opportunistic microorganisms in the context of skin pathology.*

***Keywords:** coagulase-negative staphylococci, skin pathology,  $\delta$ -hemolysin, virulence, antibiotic resistance, biological properties, opportunistic infection*

**Введение.** В лабораторной практике одним из ключевых критериев идентификации стафилококков традиционно служит реакция

плазмокоагуляции [4]. Коагулазоотрицательные стафилококки (КНС) длительное время рассматривались как представители нормального микробиоценоза человека и оценивались преимущественно как комменсальные микроорганизмы с ограниченным клинико-эпидемиологическим значением [1,7].

Вместе с тем результаты современных фундаментальных и клинических исследований последних десятилетий свидетельствуют о необходимости пересмотра данной точки зрения [3,8]. Установлено, что КНС, в частности *Staphylococcus epidermidis*, могут выступать в роли оппортунистических патогенов и участвовать в развитии различных инфекционных процессов, включая инфекции мочевыводящих путей, неонатальные конъюнктивиты, раневые и гнойно-септические осложнения, гастроэнтериты, а также инфекционный эндокардит [2].

В связи с этим комплексное изучение биологических и вирулентных свойств коагулазоотрицательных стафилококков, а также переоценка их патогенного потенциала представляют собой одно из актуальных направлений современной микробиологии и клинической медицины [5,6].

**Цель исследования.** Оценить потенциальную патогенность коагулазоотрицательных стафилококков на основе сравнительного анализа их биологических свойств у штаммов, изолированных от пациентов с кожной патологией и у практически здоровых лиц.

**Материалы и методы.** В исследование было включено 120 человек, из которых 79 составляли пациенты с различными формами кожных заболеваний, а 41- группа практически здоровых лиц. Забор биологического материала осуществляли с использованием стерильных тампонов со слизистой оболочки губ, носа и ротоглотки, слизистой оболочки половых органов, а у пациентов дополнительно — из очагов кожных поражений. Полученные образцы высевали на желточно-солевой агар с последующей инкубацией при температуре 37°C в течение 48 часов.

Выделенные колонии пересевали на мясопептонный агар для дальнейшего изучения их морфологических и биохимических характеристик. У изолированных штаммов коагулазоотрицательных стафилококков определяли активность лизоцимоподобного фермента, способность к продукции гемолизинов ( $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\delta$ ), пигментообразование, бактериоциногенную активность, а также фагочувствительность с использованием стандартных микробиологических методов.

**Результаты и обсуждение.** В ходе исследования было проанализировано 391 штамм коагулазоотрицательных стафилококков. Полученные данные свидетельствуют о выраженной биологической гетерогенности данной группы микроорганизмов, а также о наличии у части изолятов признаков, ассоциированных с вирулентностью.

Установлено, что ДНКазная активность выявлялась у 41,3% штаммов, что может указывать на их потенциальную способность к деструкции тканевых структур и инвазии. Кроме того, у 34,6% изолятов отмечена продукция лизоцимоподобного фермента, что, вероятно, способствует повышению их конкурентоспособности в условиях микробного сообщества.

Анализ гемолитической активности показал, что способность к продукции  $\alpha$ - и  $\delta$ -гемолизинов регистрировалась соответственно у 37% и 35% штаммов. При этом  $\beta$ -гемолизин не был выявлен ни в одном случае, что может свидетельствовать о невысокой распространенности классических высоковирулентных фенотипов в исследуемой популяции.

Бактериоциногенная активность была обнаружена лишь у 15,3% штаммов, что характеризует ограниченный уровень антагонистических взаимодействий в составе микробиоценоза. В то же время у 48,6% изолятов выявлена множественная устойчивость к антибиотикам, что существенно повышает их клиническую значимость и указывает на

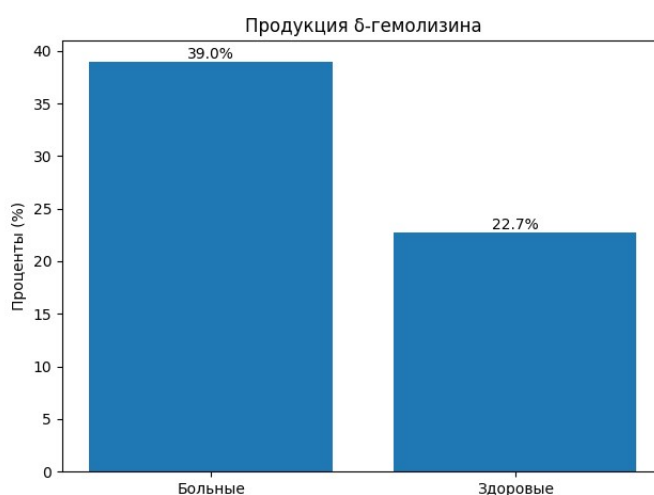
возможную роль в формировании оппортунистических инфекционных процессов.

Способность к пигментообразованию отмечена только у 5,9% штаммов, что свидетельствует о низкой распространенности данного признака среди исследуемых изолятов.



*Рис. 1. Спектр биологических свойств коагулазоотрицательных стафилококков.*

Проведённый сравнительный анализ продемонстрировал отсутствие статистически достоверных различий по большинству исследованных биологических характеристик между штаммами, выделенными от пациентов с кожной патологией и практически здоровых лиц.



*Рис. 2. Производство  $\delta$ -гемолизина коагулазоотрицательными стафилококками.*

Анализ данных, представленных на рис. 2, показал наличие статистически значимых различий по частоте продукции  $\delta$ -гемолизина

между исследуемыми группами. Так, данный показатель у пациентов с кожной патологией составил 39%, тогда как у практически здоровых лиц - 22,7% ( $p < 0,05$ ). Полученные результаты свидетельствуют о возможном участии данного фактора в реализации патогенетических механизмов инфекционного процесса.

В целом проведённое исследование подтверждает, что коагулазоотрицательные стафилококки характеризуются выраженной биологической гетерогенностью, а отдельные штаммы обладают признаками, ассоциированными с вирулентностью. Вместе с тем установлено, что уровень биологической активности штаммов, изолированных из очагов кожных поражений, не имеет тенденции к значительному повышению по сравнению с изолятами, полученными от здоровых лиц. Это позволяет рассматривать коагулазоотрицательные стафилококки преимущественно не как первичные патогены, а как оппортунистические микроорганизмы или компоненты сопутствующей микрофлоры.

В то же время более высокая частота продукции  $\delta$ -гемолизина у пациентов позволяет рассматривать данный фактор в качестве потенциального маркера патогенности. Цитотоксическое действие  $\delta$ -гемолизина и его влияние на клеточные мембраны могут играть существенную роль в развитии инфекционно-воспалительных процессов. Дополнительно следует отметить высокий уровень антибиотикорезистентности (48,6%) среди исследованных штаммов, что значительно повышает их клиническую значимость и указывает на необходимость учёта данных микроорганизмов в патогенезе оппортунистических инфекций.

Сравнительный анализ штаммов коагулазоотрицательных стафилококков, изолированных из различных анатомических локусов, выявил определённую вариабельность их биологических свойств в

зависимости от места выделения. В частности, штаммы, полученные со слизистой оболочки половых органов, характеризовались более высокой частотой выявления ДНКазной активности, а также повышенной продукцией  $\alpha$ - и  $\delta$ -гемолизина по сравнению с изолятами из других биотопов. Данный факт может свидетельствовать о том, что особенности микроэкологической среды указанного локуса способствуют более выраженной экспрессии потенциальных факторов вирулентности у стафилококков.

В то же время штаммы, выделенные из ротоглотки, отличались сравнительно более высокой бактериоциногенной активностью, что, вероятно, отражает их способность к эффективной конкуренции с другими представителями микробиоценоза. При этом большинство остальных изученных биологических характеристик проявлялись с сопоставимой частотой независимо от анатомического источника, что указывает на относительную стабильность фенотипического профиля коагулазоотрицательных стафилококков.

**Выводы.** Таким образом, коагулазоотрицательные стафилококки являются широко распространёнными представителями резидентной микрофлоры организма человека. Несмотря на наличие у части штаммов факторов вирулентности, их роль в развитии кожных заболеваний, по-видимому, носит вторичный или оппортунистический характер. В то же время увеличение частоты продукции  $\delta$ -гемолизина позволяет рассматривать данный показатель в качестве дополнительного диагностического маркера при оценке патогенного потенциала коагулазоотрицательных стафилококков.

#### Список использованной литературы.

1. Трунова, Т. Ю., Разин, М. П., Ершкова, М. М., Егорчев, Д. А., & Скобелев, В. А. (2019). Особенности течения некротизирующего

энтероколита у новорожденных в отделениях второго этапа выхаживания. Вятский медицинский вестник, (1 (61)), 31-35.

2. Алтынбаева, Г. Б., Божбанбаева, Н. С., & Адильбекова, И. М. (2017). Возможности ранней неинвазивной диагностики некротического энтероколита у недоношенных детей. Педиатрия және бала хирургиясы, (1), 15-20.

3. Миронюк, О. А., & Пыков, М. И. (2013). Ультразвуковые симптомы некротического энтероколита. Ультразвуковая и функциональная диагностика, (4), 49-54.

4. Разин, М. П., Скобелев, В. А., Батуров, М. А., & Галкин, В. Н. (2014). Оптимизация диагностики и лечения некротического энтероколита у новорожденных. In **НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДЕТСКОЙ ХИРУРГИИ** (pp. 181-186).

5. Козловский, А. А. (2005). Актуальные проблемы детской гастроэнтерологии. Проблемы здоровья и экологии, (2 (4)), 69-72.

6. Юсупов, М. И., Нарзиев, Ж. У., & Толибов, Б. Г. (2024). **ОБ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПАТОГЕННОСТИ ЭНТЕРОКОККОВ ПРИ ДИАРЕЯХ У ДЕТЕЙ**. Экономика и социум, (1 (116)), 1706-1712.

7. Запруднов, А. М. (2010). Современные клиничко-диагностические аспекты детской гастроэнтерологии. Российский вестник перинатологии и педиатрии, 55(3), 4-13.

8. Одилова, Г. М., & Юсупов, М. И. (2021). Течение стафилококковых энтероколитов у детей раннего возраста. Проблемы биологии и медицины, 5, 130.