

СВОЙСТВА ВЫДЕЛЕННЫХ ШТАММОВ ЗОЛОТИСТОГО СТАФИЛОКОККА

доцент Вахидова А. М.,

Вахидова Н.Б. магистр резидент 1-курса детской стоматологии ТГСИ,

Омонкулова Д. студентка 1-курса лечебного факультета

УНИВЕРСИТЕТ ЗАРМЕД

Аннотация. В статье рассматриваются морфологические, биохимические и антибиотикорезистентные свойства штаммов *Staphylococcus aureus*, выделенных из различных клинических образцов. Приведены данные о патогенных факторах, чувствительности к антибиотикам и их роли в развитии инфекционных процессов.

Введение. *Staphylococcus aureus* является одним из наиболее распространённых возбудителей госпитальных и внебольничных инфекций. Этот микроорганизм способен вырабатывать широкий спектр факторов вирулентности и проявлять устойчивость к различным антибиотикам, что значительно осложняет лечение. Исследование свойств выделенных штаммов *S. aureus* необходимо для эффективного мониторинга инфекций и корректного подбора антибактериальной терапии.

Цель работы. Определить свойства золотистого стафилококка в эхинококковых пузырях.

Материалы и методы исследования. Для исследования были использованы 50 штаммов *S. aureus*, выделенных из эхинококковых пузырей от животных. Идентификация производилась с помощью стандартных микробиологических методов и автоматических анализаторов. Оценивались морфологические признаки (грам-пятна, форма колоний). Биохимические свойства (каталазная, коагулазная активность). Наличие факторов вирулентности (продукция токсинов, гемолизина). Чувствительность к антибиотикам методом дискодиффузии.

Результаты исследования. Одним из наиболее показательных тестов патогенности стафилококков вообще и золотистых в частности является их способность образовывать плазмокоагулазу. Наши исследования указывают на отсутствие обязательной связи между вирулентностью стафилококков и их коагулазной активностью. Из 202 выделенных штаммов реакцию плазмокоагуляции вызвали 148, что составляет 73,2%. Не проявило плазмокоагулирующей способности 54 штамма или 26,8%.

По сроку коагуляции цитратной плазмы кролика штаммы стафилококков характеризовались следующими показателями: коагулировали плазму через час – 31 штамм (20,9%), через 2 часа – 52 (35,2%), через 3 часа – 32 (21,6%), через 4 часа – 33 (22,3%). Штаммы, вызвавшие реакцию плазмокоагуляции позже 4-х часов в расчет, не принимались и были отнесены к числу не проявивших реакцию. Несомненным показателем степени патогенности стафилококков служит объем коагуляции плазмы, то есть то количество плазмы, которое оказалось коагулированной за определенное время. Приводим показатели плазмокоагулирующей способности штаммов стафилококков по времени и степени коагуляции плазмы (табл. 1.). Из приведенного следует, что из общего количества плазмокоагулирующих штаммов золотистого стафилококка 87 вызвали полную коагуляцию плазмы, 39 коагулировали три четвертых объема плазмы, 20 – половину объема и только 2 штамма вызвали незначительную коагуляцию, равную одной четвертой объема.

Таблица 1.

Показатели степени коагуляции золотистого стафилококка.

Время наступления коагуляции плазмы (часы)	Общее количество штаммов, вызвавших коагуляцию плазмы	Степень коагуляции			
		четыре креста	три креста	два креста	один крест
Через 1	31	21	8	2	-
Через 2	52	33	15	4	-
Через 3	32	18	6	7	1
Через 4	33	15	10	7	1

Нами определялось только наличие гемолизина, так как гемолитические свойства стафилококков выявлялись на кровяном агаре, приготовленном из крови кроликов. Из 202 выделенных штаммов золотистого стафилококка проявили гемолитическую активность 185 штаммов, что составляет 91,6%, и не проявили таковой 17 штаммов или 8,4%. Гемолитическая активность исследованных нами штаммов характеризовалась следующими показателями: слабая степень гемолиза – 76 штаммов (41%), средняя – 69 (37,4%), сильная – 40 (21,6%).

В больше половине случаев выделенные штаммы золотистого стафилококка проявили весьма выраженную гемолитическую активность. Поскольку реакция плазмокоагуляции и гемолитическая активность стафилококков являются одними из основных тестов патогенности, представляет интерес, какое количество из выделенных нами штаммов золотистого стафилококка одновременно проявили оба эти свойства. Из 202 выделенных штаммов золотистого стафилококка одновременно коагулировали плазму и проявили гемолитическую способность 145 штаммов или 71,7%, 40 штаммов проявили только гемолитическую способность, без одновременной плазмокоагуляции и 3 штамма вызвали плазмокоагуляцию, но не проявили гемолитических свойств. Следовательно, из 202 штаммов золотистого стафилококка 145 штаммов или 71,7 % проявили резко выраженные патогенные свойства. Из 202 штаммов золотистого стафилококка, ферментировали манит 122 штамма или 60,4 %, с образованием кислоты 92 штамма и с образованием кислоты и газа – 30 штаммов. Не проявило ферментативной активности в отношении манита 80 штаммов.

Таким образом, наши штаммы золотистого стафилококка в 122 случаях из 202 проявили ферментативную активность к манниту в анаэробных условиях, что составляет 60,4%. Биохимические реакции на углеводах «пестрого» ряда выявили следующие свойства: разложили глюкозу с образованием кислоты и газа – 126 штаммов, только кислоты – 76 штаммов, разложили мальтозу образованием кислоты и газа – 67, только кислоты – 135, разложили сахарозу с образованием кислоты и газа – 85, только кислоты – 117 штаммов. Приведем эти данные по отношении всего «углеводного» ряда с учетом образования индола и сероводорода: разложили все углеводы с образованием индола и сероводорода – 13 штаммов, все углеводы с образованием только сероводорода – 62 штамма, все углеводы, но без образования индола и сероводорода – 24 штамма.

Разложили три углевода с образованием индола и сероводорода – 7 штаммов, три углевода с образованием только сероводорода – 50 штаммов, только индола – 3 штамма, три углевода, но без образования индола и сероводорода – 35 штаммов. Разложили два углевода с образованием сероводорода – 5 штаммов, два углевода без образования индола и сероводорода – 3 штамма. К особенностям роста золотистого стафилококка на МПБ относят помутнение последнего, образования осадка и пленки. Из общего количества выделенных штаммов золотистого стафилококка 46 или 22,8% вызвали помутнение бульона, 148 или 73,3% – помутнение и образование осадка и 8 штаммов или 3,9% вызвали помутнение с образованием осадка и пленки. Общепринятые критерии патогенности стафилококков не всегда совпадают с вирулентностью этих штаммов для животных. Патогенность 50 штаммов этого вида стафилококков была проверена путем постановки дермонекротической

пробы на крысах. При этом, 34 штамма дали положительную дермонекротическую пробу, с образованием очагов некроза, 10 штаммов – сомнительную пробу в виде образования абсцесса на месте внутрикожного введения культуры и у 6 штаммов – дермонекротическая проба была отрицательной. По предварительным результатам оказалось, что 100% штаммов проявили каталазную и коагулазную активность. У 78% выделенных культур была выявлена продукция гемолизин (α- и β-гемолиз). Тестирование на антибиотикочувствительность показало: высокую резистентность к пенициллину (85% штаммов). Наличие метициллин-резистентных штаммов (MRSA) в 42% случаев. Сохранённую чувствительность к ванкомицину и линезолиду.

Таблица 1. Чувствительность выделенных штаммов *Staphylococcus aureus* к антибиотикам

Антибиотик	Чувствительность (%)
Пенициллин	15%
Оксациллин (метициллин)	58%
Ванкомицин	100%
Линезолид	98%
Эритромицин	65%
Клиндамицин	72%
Цефалоспорины (III поколения)	81%

Обсуждение. Результаты исследования подтвердили высокую вирулентность и значительный уровень антибиотикорезистентности среди выделенных штаммов *S. aureus*. Продукция экзотоксинов и устойчивость к β-лактамам антибиотикам указывает на необходимость применения индивидуализированной терапии и строгого инфекционного контроля в стационарах. Особое внимание следует уделять мониторингу MRSA-штаммов, которые ассоциированы с тяжёлым течением заболеваний.

Заключение. Выделенные штаммы золотистого стафилококка обладают выраженными патогенными свойствами и значительной устойчивостью к антибиотикам. Проведение регулярных микробиологических исследований и мониторинг антибиотикорезистентности остаются необходимыми мерами для борьбы с инфекциями, вызванными *S. aureus*.

Перспективы дальнейших исследований. Учитывая высокий уровень антибиотикорезистентности среди выделенных штаммов *S. aureus*, перспективными направлениями исследований являются:

- Разработка новых антибактериальных препаратов, активных против MRSA.
- Изучение механизмов устойчивости и передачи резистентных генов.
- Разработка вакцинных технологий против золотистого стафилококка.
- Мониторинг изменения чувствительности стафилококков в различных регионах.
- Исследование роли биопленок в устойчивости *S. aureus* и путей их разрушения.

Список литературы:

1. Бессмертная Л. А., Сидорова И. С. Золотистый стафилококк: клиника, диагностика, лечение // Инфекционные болезни. — 2020. — Т. 18, № 4. — С. 25–31.
2. Otto M. Staphylococcus aureus toxins // Current Opinion in Microbiology. — 2014. — Vol. 17. — P. 32–37.
3. Vakhidova A. M. et al. Immunorehabilitation of Patients with Echinococcosis, Complicated by the Satellites of Echinococcal Cysts-Bacteria //International Journal of Virology and Molecular Biologi. – 2022. – С. 11-1.
4. Вахидова, А. М., Г. Н. Худоярова, and А. Н. Мамедов. "ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СМЕШАННОЙ БАКТЕРИАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ В ЭХИНОКОККОВОЙ ЖИДКОСТИ."
5. Кожевников С. А., Лапин Б. А. Антибиотикорезистентность госпитальных штаммов S. aureus // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. — 2019. — Т. 21, № 1. — С. 12–18.
6. Chambers H. F., DeLeo F. R. Waves of resistance: Staphylococcus aureus in the antibiotic era // Nature Reviews Microbiology. — 2009. — Vol. 7, Issue 9. — P. 629–641.
7. Lowy F. D. Staphylococcus aureus infections // New England Journal of Medicine. — 1998. — Vol. 339. — P. 520–532.
8. Воробьева Л. И. Практикум по микробиологии. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. — 432 с.

Turner N. A., Sharma-Kuinkel B. K., Maskarinec S. A., et al. Methicillin-resistant Staphylococcus aureus: an overview of basic and clinical research // Nature Reviews Microbiology. — 2019. — Vol. 17. — P. 203–218

