

Таким образом, по всей стране самый высокий процент положительных показателей был зафиксирован у жителей города Лида (28,57 %), в то время, когда самый низкий показатель в городе Гомеле (13,88 %).

Выводы

У 17,44 % обследованных были выявлены иммуноглобулины G к аскаридам. По половому соотношению процент положительных результатов на антитела к аскаридам в Брестской, Витебской, Гомельской, Гродненской, Могилёвской областях и в городе Минск был выше у женщин, у мужчин же процент положительных результатов был выше в Минской области. В Брестской, Витебской, Гомельской, Гродненской, Минской и Могилёвской областях наивысший процент положительных показателей был зафиксирован в городах Пинск, Полоцк, Речица, Лида, Слуцк и Бобруйск соответственно. По стране самый высокий процент положительных результатов был у жителей города Лида, в то время как самый низкий — у жителей города Гомель.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аскариды — причины, признаки, симптомы и лечение [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://simptomer.ru/bolezni/infektsii-parazity/1883-askaridy-simptomu>.
2. Карягин, В. А. Паразитарные заболевания у детей соматического отделения / В. А. Карягин, И. Е. Иванова // Актуальные вопросы педиатрии: сб. науч. тр. — Чебоксары, 2010. — С. 124–127.
3. Мировая статистика здравоохранения. — 2010 // ВОЗ. — 177 с.

УДК 579.861.2:615.281

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ МЕТИЦИЛЛИНРЕЗИСТЕНТНЫХ *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* К АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМ СРЕДСТВАМ И БАКТЕРИОФАГАМ

Кашина Н. А., Кульвинский Е. А.

Научный руководитель: к.м.н., доцент Л. В. Лагун

**Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь**

Введение

Стафилококковые инфекции, вызванные метициллинрезистентными стафилококками, составляют серьезную проблему для современного практического здравоохранения, так как являются микроорганизмами с множественной лекарственной устойчивостью, особенно к традиционным антибактериальным препаратам. И тенденция роста антибиотикорезистентности данных бактерий имеет прогрессирующий характер [1]. Цефтаролин является уникальным цефалоспорином V поколения со значимой активностью в отношении метициллинрезистентных *Staphylococcus aureus* (MRSA), что делает его перспективным препаратом для лечения тяжелых форм стафилококковой инфекции [2]. Также препаратами выбора для лечения таких инфекций считаются ванкомицин и линезолид [3].

В связи со сложностями при назначении адекватной антибактериальной терапии заболеваний, вызванных полирезистентными микроорганизмами, хорошие перспективы в качестве антимикробной терапии имеют лечебные препараты бактериофагов. Бактериофаги представляют собой вирусы бактерий, антимикробный эффект которых обусловлен специфическим лизисом бактерий в очаге воспаления [4].

Цель

Определить чувствительность метициллинрезистентных штаммов *Staphylococcus aureus* к антибактериальным средствам и бактериофагам.

Материал и методы исследования

В исследование включены 38 штаммов MRSA, которые выделены от пациентов с различными гнойно-воспалительными заболеваниями в лечебных учреждениях Гомельской области (2020 г.) и Российской Федерации — из коллекции НИИ антимикробной химиотерапии (2016 г.). Штаммы были выделены из гнойного отделяемого в этиологически значимом количестве и предварительно были устойчивы к оксациллину и/или цефокситину.

Методом серийных разведений в бульоне определяли минимальную подавляющую концентрацию (МПК) ванкомицина и линезолида (в мкг/мл) к исследуемым изолятам (n = 38) и контрольным штаммам. Использовали среду Мюллера-Хинтон, субстанции антибиотиков с известной активностью. Диапазон разведений антибиотиков 0,125–128 мкг/мл. Определение МПК цефтаролина для 36 штаммов MRSA проводили методом E-тестов. Принцип метода схож с диско-диффузионным, но вместо дисков с антибиотиками после инокуляции культуры бактерий с помощью стерильного пинцета наносили полоску E-теста, содержащую градиент концентраций антибиотика цефтаролина от максимальной к минимальной. Регистрацию результатов проводили через 18–24 ч. инкубирования в термостате. В месте пересечения эллипсоидной зоны подавления роста с полоской E-теста получали значение минимальной подавляющей концентрации антибиотика цефтаролина.

Для контроля качества определения антибиотикочувствительности использовали контрольные штаммы *S. aureus* ATCC 29213 и *Enterococcus faecalis* ATCC 51299. Интерпретация результатов проводилась в соответствии с рекомендациями EUCAST (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing, Европейский комитет по определению чувствительности к антимикробным препаратам) [5].

Для определения фагочувствительности MRSA в исследование включен фаговый препарат «Секстафаг» (Пиобактериофаг поливалентный), содержащий фильтрат фаголизатов бактерий *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Proteus spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, энтеропатогенных *Escherichia coli* (производство НПО «Микроген», Российская Федерация). Определение диапазона действия бактериофагов в отношении исследуемых штаммов микроорганизмов проводилось капельным методом. После 20 ч. инкубации в термостате при взаимодействии бактериофагов с бактериальной культурой появлялись пятна лизиса. Учет степени лизиса бактериальной культуры выполняли по четырехкрестной системе. Результаты от «3+» (полусливной лизис, рост культуры в зоне лизиса) до «4+» (сливной (полный) лизис) учитывали как положительные реакции, а «2+», «1+», «+/-» и «-» как отрицательные реакции.

Статистическая обработка полученных результатов выполнена с использованием статистического модуля программы «Microsoft Office Excel 2013». Для качественных переменных определяли частоту случаев (n) и долю — относительную величину (в %) от общего числа случаев в группе.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты определения чувствительности штаммов метициллинрезистентных *Staphylococcus aureus* к антибиотикам методом серийных разведений в бульоне и с помощью E-теста представлены в таблице.

Таблица 1 — Чувствительность штаммов MRSA к антибактериальным препаратам

Антибиотик	Чувствительные		Умеренно резистентные		Резистентные	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Ванкомицин	36	94,7	0	0	2	5,3
Линезолид	33	86,8	0	0	5	13,2
Цефтаролин	23	63,9	8	22,2	5	13,9

Установлено, что среди ванкомициночувствительных штаммов MRSA существенный удельный вес составляли изоляты с МПК = 0,5 мкг/мл (52,8 %) и 1 мкг/мл (36,1 %). Значения МПК₅₀ ванкомицина у MRSA составили 0,5 мкг/мл, а МПК₉₀ 2 мкг/мл, что соответствовало диапазону чувствительности. В отношении всех ванкомицинорезистентных штаммов (5,3 %) отмечен высокий уровень МПК ванкомицина (>128 мкг/мл).

Среди линезолидочувствительных штаммов наибольший удельный вес составляли изоляты с МПК = 1 мкг/мл (63,6 %), и значения МПК₅₀ линезолида у MRSA на уровне 1 мкг/мл. А показатель МПК₉₀ достигал 8 мкг/мл, что соответствовало диапазону резистентности. В числе линезолидорезистентных штаммов 2 изолята были с высоким уровнем МПК (>128 мкг/мл и 128 мкг/мл).

Все исследованные резистентные к цефтаролину штаммы MRSA (n = 5) были с уровнем МПК 3 мкг/мл. Из всех чувствительных к цефтаролину штаммов большинство, а в частности 17 (73,9 %) изолятов, были с уровнем МПК 0,75–1 мкг/мл.

При оценке фагочувствительности исследуемых штаммов MRSA спектр литической активности препарата «Секстафаг» следующий: результат с лизисом бактерий с активностью «4+» отсутствовал у данного препарата к какому-либо штамму, активность «3+» выявлена в отношении 8 штаммов, «2+» — 12 штаммов, «1+» — 9 штаммов, «+/-» — 5 штаммов, и полное отсутствие лизиса наблюдалось у 4 штаммов. Установлено, что положительные реакции были выявлены только с литической активностью бактериофага «3+» и составили 21,1 % чувствительных изолятов стафилококка. В отношении остальных 78,9 % штаммов MRSA спектр литической активности препарата «Секстафаг» учитывался как отрицательные реакции, то есть данные штаммы проявили устойчивость по отношению к исследуемому бактериофагу.

Выводы

В ходе исследования установлено, что ванкомицин и линезолид являются достаточно активными препаратами в отношении штаммов MRSA, однако к ним начинает развиваться резистентность. Среди ванкомицинорезистентных и линезолидорезистентных штаммов отмечается тенденция к формированию штаммов с высоким уровнем МПК.

Активность цефтаролина в отношении клинических изолятов MRSA не слишком высока (63,9% чувствительных штаммов). Выявленные цефтаролинорезистентные штаммы с невысоким уровнем МПК.

Фаговый препарат «Секстафаг» проявил литическую лишь в отношении 21,1 % штаммов MRSA. Соответственно, только с учетом предварительного определения фагочувствительности возбудителя данный фаговый препарат можно рассматривать как возможную альтернативу антибиотикам для лечения гнойно-воспалительных заболеваний, вызванных MRSA.

ЛИТЕРАТУРА

1. Страчунский, Л. С. Внебольничные MRSA — новая проблема антибиотикорезистентности / Л. С. Страчунский, Ю. А. Белькова, А. В. Дехнич // *Клин. микробиол. антимикроб. химиотер.* — 2005. — Т. 7, № 1. — С. 32–46.
2. Ортенберг, Э. А. Цефтаролин: накануне использования в России / Э. А. Ортенберг // *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия.* — 2013. — Т. 15, № 3. — С. 212–218.
3. Ефременкова, О. В. Линезолид — первый препарат нового класса антибактериальных средств оксазолидинонов / О. В. Ефременкова, Ю. Б. Белоусов // *Качественная клиническая практика.* — 2002. — № 2. — С. 2–11.
4. Катер, Э. Бактериофаги: биология и практическое применение / Э. Катер, А. С. Сулаквелидзе. — М.: Научный мир, 2012. — 640 с.
5. European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing // *Clinical Breakpoint Tables v.10.0; valid from 2020-01-01.*