

DOI: 10.31082/1728-452X-2023-236-4-2-7

УДК 616-093-098

ИЗУЧЕНИЕ АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ В КАЗАХСТАНЕ В 2021-2022 годы

Д.К. АББАСОВА, <https://orcid.org/0009-0009-0057-8615>,Э.С. УТЕГЕНОВА, <https://orcid.org/0000-0003-2000-3404>,А.М. КУАТБАЕВА, <https://orcid.org/0000-0002-1391-4253>

Филиал «Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга»

РГП на ПХВ «Национальный Центр Общественного Здравоохранения» МЗ РК, г. Алматы, Республика Казахстан

РЕЗЮМЕ

Введение. Изучение приоритетных микроорганизмов является актуальным вопросом текущих дней. Устойчивость к противомикробным препаратам является одной из глобальных проблем общественного здравоохранения во всем мире. Неадекватное назначение противомикробных средств, недостаточный контроль их потребления, нерегулируемый отпуск противомикробных препаратов без рецепта в аптеках приводят к увеличению угрозы для здоровья населения, связанной с устойчивостью к противомикробным препаратам.

Цель. Изучение приоритетных микроорганизмов в Казахстане и определение устойчивости к антибиотикам путем сбора и ретестирования.

Материал и методы. Анализ результатов лабораторных исследований проводился в период 2021-2022 годов при исследовании культур, поступивших из дозорных медицинских организаций. Идентификация микроорганизмов проводилась с использованием анализатора масс-спектрометра micro-flex методом времяпролетной масс-спектрометрии МАЛДИ.

Результаты. Большинство идентифицированных микроорганизмов относились к *S. aureus*, *K. pneumoniae*, *E. coli*.

Обсуждение. Изучено 517 культур из образцов, полученных у стационарных больных. Патогены выделены в 17,6% случаев из крови, 79,8% – из мочи и 2,5% – из спинно-мозговой жидкости. Микробный пейзаж присланных микроорганизмов показал преобладание кокковой флоры. Проанализирована чувствительность/резистентность грамотрицательных и грамположительных микроорганизмов к антимикробным препаратам.

Выводы. Необходимо продолжить работу по сбору приоритетных микроорганизмов, вовлекая в процесс больше дозорных медицинских организаций для обеспечения полноты сбора информации о распространении устойчивых приоритетных микроорганизмов на всей территории Казахстана.

Ключевые слова: антибиотикорезистентность, дозорные лаборатории, приоритетные микроорганизмы.

Для цитирования: Аббасова Д.К., Утегенова Э.С., Куатбаева А.М. Изучение антибиотикорезистентности в Казахстане в 2021-2022 годы // Медицина (Алматы). 2023;4(236):2-7. doi: 10.31082/1728-452X-2023-236-4-2-7

Т У Ж Ы Р Ы М

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ АНТИБИОТИКТЕРГЕ ТІЗІКТІЛІКТІ ЗЕРТТЕУ 2021-2022 жылда

Д.К. АББАСОВА, <https://orcid.org/0009-0009-0057-8615>,Е.С. УТЕГЕНОВА, <https://orcid.org/0000-0003-2000-3404>,А.М. КУАТБАЕВА, <https://orcid.org/0000-0002-1391-4253>

Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігінің «Қоғамдық денсаулық сақтау ұлттық орталығы» РМҚ жанындағы «Санитариялық-эпидемиологиялық сараптама және мониторинг ғылыми-практикалық орталығы» РМҚ филиалы, Алматы қ., Қазақстан Республикасы

Кіріспе. Басым микроорганизмдерді зерделеу ағымдағы күндердің өзекті мәселесі болып табылады. Микробқа қарсы препараттарға төзімділік қазіргі кезде дүние жүзінде қоғамдық денсаулық сақтау саласындағы жаһандық проблемалардың бірі болып отыр. Микробқа қарсы құралдарды дұрыс тағайындамау, тұтынуды жеткіліксіз бақылау, дәріханаларда микробқа қарсы препараттарды рецептсіз реттемей беру микробқа қарсы препараттарға төзімділікпен байланысты халықтың денсаулығына төнетін қауіптің артуына әкеледі.

Мақсат. Қазақстандағы басым микроорганизмдерді зерделеу және жинап, қайта тестілеу арқылы олардың антибиотиктерге төзімділігін анықтау.

Материал және әдістері. Шолғыншы медициналық ұйымдардан келіп түскен өсірінділерді зерттеу кезінде 2021-2022 жылдардағы кезеңде зертханалық зерттеулердің нәтижелеріне талдау жүргізілді. Микроорганизмдерді идентификациялау уақыт өтпелі МАЛДИ масс-спектрометрия әдісімен Micro-flex масс-спектрометрия анализаторын қолдана отырып жүргізілді.

Нәтижелері. Идентификацияланған микроорганизмдердің көбін *S. aureus*, *K. pneumoniae*, *E. coli* енгізді.

Талқылауы. Стационардағы науқастардан алынған үлгілерден 517 өсірінді зерттелді. Патогендер 17,6% жағдайда қаннан, 79,8% – зәрден және 2,5%-ми – жұлын сұйықтығынан бөлінді. Жіберілген микроорганизмдердің микробтық көрінісі кокк флорасының басым екендігін көрсетті. Грам-теріс

Контакты: Аббасова Дина Казбековна, заведующая референс-лабораторией по контролю за бактериальными инфекциями и антибиотикорезистентностью Филиала «Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга» РГП на ПХВ «Национальный центр общественного здравоохранения», г. Алматы, e-mail: bac.ses.lab@mail.ru

Contacts: Abbasova Dina Kazbekovna, Head of the reference laboratory of the Control of Bacterial Infections and Antibiotic Resistance of the Branch "Scientific and Practical Center for Sanitary and Epidemiological Expertise and Monitoring" of the "National Center of Public Health," Almaty, e-mail: bac.ses.lab@mail.ru

Поступила: 13.10.2023

Принята: 20.12.2023

және грам-оң микроорганизмдердің микробқа қарсы препараттарға сезімталдығына/резистенттілігіне талдау жасалды.

Қорытынды. Қазақстанның барлық аумағында орнықты басым микроорганизмдердің таралуы туралы ақпаратты толық жинау үшін процеске шолғыншы медициналық ұйымдарды көбірек тарта отырып, басым микроорганизмдерді жинау жұмыстарын жалғастыру қажет.

Негізгі сөздер: антибиотикке резистенттілік, шолғыншы зертханалар, басым микроорганизмдер.

Дәйексөз үшін: Аббасова Д.К., Өтегенова Е.С., Қуатбаева А.М. Қазақстандағы антибиотиктерге тізіктілікті зерттеу 2021-2022 жылда // Медицина (Алматы). 2023;4(236):2-7. doi: 10.31082/1728-452X-2023-236-4-2-7

S U M M A R Y

STUDYING ANTIBIOTIC RESISTANCE IN KAZAKHSTAN IN 2021-2022

DK ABBASOVA, <https://orcid.org/0009-0009-0057-8615>,
ES UTEGENOVA, <https://orcid.org/0000-0003-2000-3404>,
AM KUATBAEVA, <https://orcid.org/0000-0002-1391-4253>

Branch "Scientific and Practical Center for Sanitary and Epidemiological Expertise and Monitoring" of "National Center for Public Health", Almaty, Republic of Kazakhstan

Relevance. Modern Introduction. The study of priority microorganisms is an urgent issue of the current days. Antimicrobial resistance is one of the global public health problems throughout the modern world. Inadequate prescription of antimicrobials, insufficient control of consumption, unregulated over-the-counter antimicrobial drugs in pharmacies leads to an increase in the threat to public health associated with antimicrobial resistance.

Goal. Study of priority microorganisms in Kazakhstan and determination of their antibiotic resistance by collection and retesting.

Material and methods. The analysis of the results of laboratory studies was carried out in the period 2021-2022 in the study of cultures received from sentinel medical organizations. The identification of microorganisms was carried out using the micro-flex mass spectrometer analyzer by the MALDI time-of-flight mass spectrometry method.

Results. Most of the identified microorganisms were represented by *S.aureus*, *K.pneumonia*, *E.coli*.

Discussion. 517 cultures from samples obtained from inpatient patients were studied. Pathogens were isolated in 17.6% of cases from blood, 79.8% from urine, and 2.5% from cerebrospinal fluid. The microbial landscape of the sent microorganisms showed the prevalence of coccal flora. The sensitivity/resistance to antimicrobial drugs of gram-negative and gram-positive microorganisms was analyzed.

Conclusions. It is necessary to continue work on collecting priority microorganisms, involving more sentinel medical organizations in the process to fully collect information on the spread of resistant priority microorganisms throughout Kazakhstan.

Keywords: antibiotic resistance, sentinel laboratories, priority microorganisms.

For citation: Abbasova DK, Utegenova ES, Kuatbaeva AM. Studying antibiotic resistance in Kazakhstan in 2021-2022. *Meditsina (Almaty) = Medicine (Almaty)*. 2023;4(236):2-7. (In Russ.). doi: 10.31082/1728-452X-2023-236-4-2-7

Введение. Во всем мире с каждым годом усиливается устойчивость бактерий к антимикробным препаратам, что влияет на увеличение уровня заболеваемости и смертности, особенно среди уязвимых групп населения. Проблемой является не только сам феномен устойчивости к антибиотикам, но и ускоренное развитие резистентности патогенных микроорганизмов к антимикробным препаратам. Происходит естественный процесс эволюции штаммов микроорганизмов, а неадекватное назначение противомикробных средств, недостаточный контроль их потребления, нерегулируемый отпуск противомикробных препаратов без рецепта в аптеках приводят к увеличению угрозы для здоровья населения, связанной с устойчивостью к противомикробным препаратам. Во время пандемии COVID-19 резко увеличилось потребление антибиотиков, что, по мнению ученых, в ближайшее время приведет к неизбежному росту резистентности бактерий к антибиотикам [1, 2].

Антибиотикорезистентность волнует все человечество, так как с каждым годом все труднее вести борьбу

с микробами, окружающими и населяющими нас. Это связано с тем, что в последние десятилетия не было разработано и не появилось на рынке принципиально новых лекарств для лечения инфекционно-воспалительных процессов; у фармацевтических компаний нет заинтересованности в разработке и выведении на рынки сбыта новых препаратов из-за высоких денежных затрат.

Практическое здравоохранение Казахстана сейчас сталкивается со следующими проблемами при использовании антибиотиков:

- избыточное применение, а также применение резервных антибиотиков в качестве препаратов 1-й линии;
- использование антибиотиков ненадлежащего качества, «профилактическое» применением антибиотиков при вирусных инфекциях и свободный доступ к антибиотикам без рецепта врача.

На данный момент в Казахстане зарегистрировано около 800 антибактериальных препаратов, тем не менее, пациенты могут подвергнуться опасности от неправильного применения антибиотиков и развития резистентно-

сти микроорганизмов [3]. Во всех странах врачи сталкиваются с растущей резистентностью бактерий и грибов к антибиотикам, что, без принятия широкомасштабных мер, может привести к неэффективности антимикробных лекарственных препаратов [4].

В настоящее время для эффективного лечения важным является изучение методов борьбы с антибиотикорезистентностью и изучение устойчивости к определенным препаратам патогенных и условно патогенных микроорганизмов, распространенных в данном регионе. Для борьбы с устойчивостью к антимикробным препаратам необходимо ограничить отпуск антибиотиков без рецепта врача и запретить их использование в пищевой промышленности. Кроме того, важен поиск ингибиторов ферментов бактерий, создающих метаболический блок, а также препаратов с ранее не использовавшимися методами воздействия на микробы, и модификация существующих препаратов [5].

В связи с усилением проблемы резистентности к противомикробным препаратам страны разрабатывают различные меры по сдерживанию устойчивости. Так в Казахстане принята Дорожная карта по данному вопросу, которая одобрена на заседании Национального координационного совета по охране здоровья при Правительстве Республики Казахстан (*Протокол заседания №3 от 27 декабря 2018 года*). Национальным Координирующим центром по реализации и мониторингу мероприятий в рамках эпиднадзора за антимикробной резистентностью определен Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга РГП на ПХВ «НЦОЗ» МЗ РК (далее – Филиал). Бактериологическая лаборатория Филиала определена референс-лабораторией по вопросам антимикробной резистентности (далее – РЛБИАМР) в секторе здравоохранения.

Среди основных путей реализации Дорожной карты отмечается создание национальной системы надзора за антимикробной резистентностью; совершенствование системы микробиологического мониторинга за резистентностью микроорганизмов; повышение осведомленности населения; снижение инфекционной заболеваемости; оптимизация использования противомикробных средств у человека и животных; совершенствование профессионального образования; совершенствование национальных инструментов регулирования; укрепление международного сотрудничества [6].

ВОЗ заявила, что в настоящее время человечество проигрывает в борьбе с бактериями, устойчивость бактерий к антимикробным препаратам растет в угрожающих масштабах и в ближайшие 20 лет люди могут оказаться бессильными перед бактериями. В докладе ВОЗ, посвященном мутациям болезнетворных бактерий, высказывается серьезная озабоченность такой ситуацией: «Миру грозит пост-антибиотическая эра, когда люди будут снова умирать от травм, потому что многие инфекции окажутся непобедимыми». ВОЗ и ООН призывают акцентировать внимание на проблеме антибиотикорезистентности в медицине. Отмечается, что применение антибиотиков необходимо держать под особым контролем [7].

Таким образом, необходимо добиваться того, чтобы профессионалы строго следовали протоколам ведения болезней, а пациенты выполняли назначения врача

и не занимались самолечением. Для этого необходимо поднимать уровень информированности медицинских работников, родителей, общества в целом и особенно представителей масс медиа [8].

Решение проблемы антимикробной устойчивости приведет к уверенности общества в гарантированности здоровья населения, увеличению продолжительности жизни, качественному улучшению медицинской помощи [7].

Цель исследования – изучение приоритетных микроорганизмов в Казахстане и определение их устойчивости к антибиотикам путем сбора и ретестирования.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для исследований послужили культуры, поступившие в Референс-лабораторию из 10 лабораторий-участников дозорного эпидемиологического надзора в рамках Дорожной карты «О мерах по сдерживанию устойчивости к противомикробным препаратам в Республике Казахстан на 2023-2027 годы». Культуры изначально идентифицировались методом масс-спектрометрии MALDI-Biotyper (производитель Bruker, Германия). На втором этапе определяли чувствительность к антимикробным препаратам двумя методами: диско-диффузионный метод (ДДМ) и минимальная подавляющая концентрация (МПК).

Для оценки чувствительности бактерий к антибиотикам был использован агар Мюллера-Хинтон (МХА): без дополнительных ингредиентов (добавок) – для бактерий с обычными питательными потребностями и с добавлением 5% механически дефибринированной лошадиной крови и 20 мг/л β-НАД – для бактерий со сложными питательными потребностями (МХА для прихотливых бактерий, МХА-П) [9].

Исследование культур проводилось методом классической бактериологии с последующей идентификацией методом масс-спектрометрии. В первый день присланные культуры засеивались на чашки Петри с дифференциальными средами и МХА/МХА-П, затем помещались в термостат при 37°C. Через 24 часа наблюдался рост колоний, далее проводилась микроскопия мазка, а затем – автоматизированная идентификация суточных культур, выросших на чашках Петри с МХА/МХА-П.

Следующим этапом было исследование чувствительности бактерий к антибактериальным препаратам методом ДДМ, который является одним из старейших и остается наиболее распространенным методом оценки антибиотикочувствительности в обычных бактериологических лабораториях. Он подходит для исследования большинства бактериальных патогенов, в том числе и для наиболее распространенных бактерий со сложными питательными потребностями. Метод является универсальным для широкого круга антимикробных препаратов и не требует обязательного использования специального оборудования. Для приготовления инокулята использовали метод прямого суспендирования в стерильном изотоническом растворе колоний чистой 18-24-часовой культуры бактерий, выросшей на плотной неселективной питательной среде. Бактериальная суспензия доводилась до плотности 0,5 по стандарту мутности МакФарланда, что приблизительно соответствовало нагрузке $1-2 \times 10^8$ КОЕ/мл. Использование суспензии более высокой или

низкой плотности может приводить к формированию зоны подавления роста меньшего или большего диаметра. Бактериальную суспензию следует инокулировать на агар в течение 15 минут, но не позже 60 минут после приготовления. После инокуляции в течение 15 минут диски наносились на поверхность агара. Количество дисков на одной чашке Петри должно быть ограниченным для предотвращения перекрытия зон подавления роста, а также взаимодействия между антибиотиками. Учет результатов определения чувствительности бактерий к антибиотикам методом ДДМ проводили на следующие сутки, руководствуясь стандартом EUCAST [10].

Исследование МПК проводили автоматизированным методом с использованием анализатора VITEK 2. Для приготовления бактериальной суспензии использовали специальный солевой раствор. В чистую пробирку

помещали 3 мл солевого раствора, затем бактериологической петлей переносили одну изолированную колонию культуры, выращенной на МПА. В процессе приготовления бактериальной суспензии постоянно измеряли ее оптическую плотность на денситометре. Пробирку с суспензией помещали в загрузочную кассету. Результаты МПК учитывали на следующие сутки.

Для стандартизации лабораторных исследований в дозорных учреждениях используют программное обеспечение базы данных микробиологической лаборатории, разработанное ВОЗ – WHONET, куда загружаются данные по выделенным микроорганизмам и чувствительности к антимикробным препаратам, а также международные рекомендации EUCAST по интерпретации чувствительности/резистентности бактерий к антибиотикам.

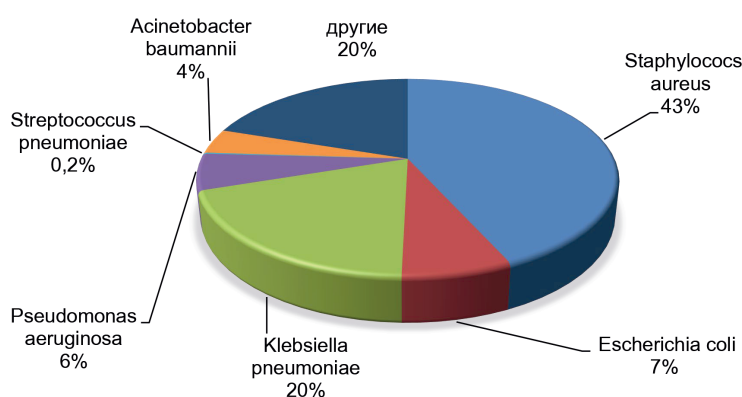


Рисунок 1 – Микробный пейзаж микроорганизмов, выделенных в материале больных, полученном из дозорных лабораторий

РЕЗУЛЬТАТЫ

За период 2021-2022 годы всего изучено 517 культур. Патогены выделены в 17,6% случаев из крови, в 79,8% – из мочи и в 2,5% – из спинномозговой жидкости. Микробный пейзаж присланных микроорганизмов показал преобладание кокковой флоры (рисунок 1).

Из 517 культур подтверждены как MRSA (метициллин-резистентные стафилококки) 175 культур (удельный вес сопоставимости – 70,8%), из грамотрицательных микроорганизмов 62 штамма подтверждены как ESBL (с бета-лактамазами расширенного спектра) (удельный вес совпадений – 54,4%).

Проведены исследования по определению чувствительности высеванных микроорганизмов к антибактериальным средствам разных фармакологических групп (цефалоспоринов, пенициллинов, аминогликозидов, производных нитрофуранов и др.).

Анализ чувствительности/резистентности грамотрицательных микроорганизмов в культурах, поступивших из дозорных лабораторий, показал их абсолютную резистентность к цефуроксиму, цефотаксиму, тикарциллину/клавуланату, тикарциллину (рисунок 2).

Наблюдается высокая резистентность бактерий к ципрофлоксацину, цефепиму, левофлоксацину, тобрамицину.

В тоже время, сохраняется чувствительность к нитрофурантоину.

Изучение грамположительных микроорганизмов показало абсолютную их резистентность к препаратам: ампициллину, тикарциллин/клавуланату, цефокситину, пенициллину, триметоприм/сульфаметоксазолу. Наблюдается высокая резистентность бактерий к оксациллину (рисунок 2).

По результатам проведенных исследований определена абсолютная резистентность у неферментирующих микроорганизмов к большинству антибиотиков. Высокая резистентность наблюдается к амикацину, сохранялась чувствительность к колистину.

Штаммы *Staphylococcus aureus* были резистентны к пенициллину, триметоприм/сульфаметоксазолу, тикарциллин/клавуланату. Высокая резистентность наблюдается к оксациллину.

К остальным антибиотикам в целом сохраняется относительно хорошая чувствительность [11].

ОБСУЖДЕНИЕ

Таким образом, поскольку все микроорганизмы были выделены из образцов, полученных у стационарных больных, возникает проблема при назначении данным пациентам антибиотикотерапии, затяжное течение болезни приводит к удлинению сроков госпитализации, требует более дорогостоящих лекарственных препаратов и создает финансовые затруднения для лиц, столкнувшихся с этой проблемой.

В связи с актуальностью данной проблемы во всем мире существует потребность в привлечении организа-

ций, готовых участвовать в дозорном эпидемиологическом надзоре, для сбора данных по распространённости приоритетных устойчивых микроорганизмов по всей территории республики. Утвержденная дорожная карта

по АМР на 2023-2027 годы подразумевает проведение комплекса мероприятий, направленных на мониторинг за эпидемиологической обстановкой среди устойчивых микроорганизмов.

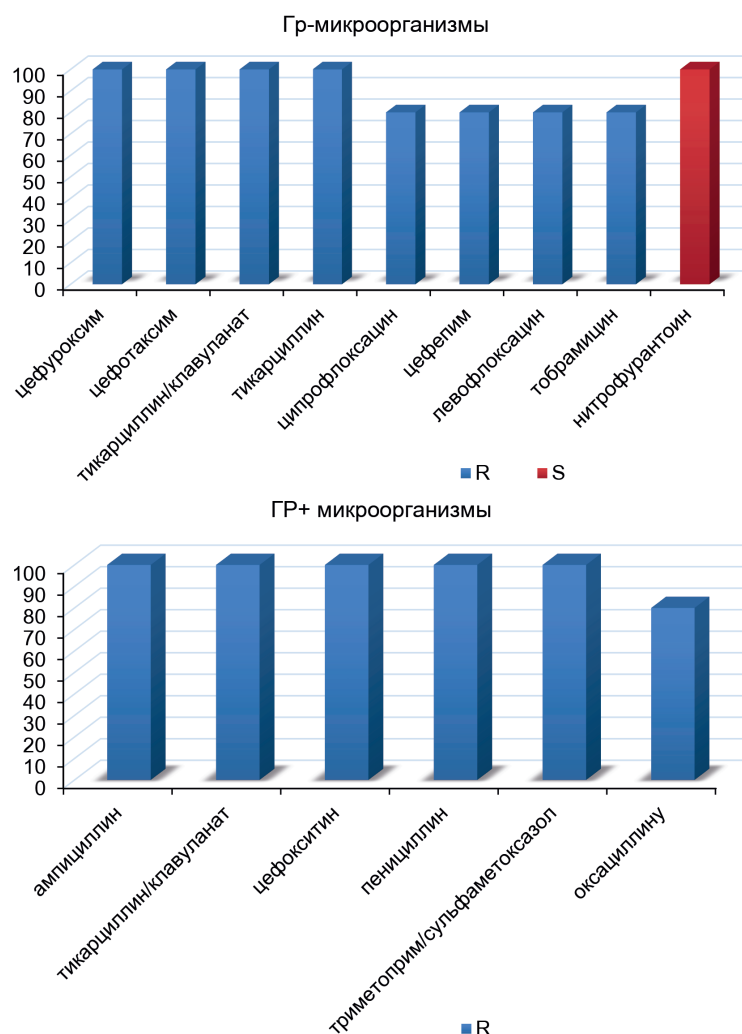


Рисунок 2 – Чувствительность/резистентность к антимикробным препаратам грамотрицательных и грамположительных микроорганизмов, выделенных в материале больных, полученном из дозорных лабораторий

ВЫВОДЫ

По результатам лабораторных исследований культур, поступивших из дозорных медицинских организаций, выявлено:

1. Грамотрицательные микроорганизмы абсолютно резистентны к цефуроксиму, цефотаксиму, тикарциллин/клавуланату, тикарциллину; высокая – к ципрофлоксацину, цефепиму, левофлоксацину, тобрамицину. Сохраняется чувствительность к нитрофурантоину.

2. Грамположительные микроорганизмы абсолютно резистентны к ампициллину, тикарциллин/клавуланату, цефокситину, пенициллину, триметоприм/сульфаметоксазолу; высоко резистентны - к оксациллину.

3. Неферментирующие микроорганизмы абсолютно резистентны к большинству антибиотиков и высоко резистентны – к амикацину. Сохраняется чувствительность к колистину.

4. Штаммы *Staphylococcus aureus* абсолютно резистентны к пенициллину, триметоприм/сульфаметоксазолу и тикарциллин/клавуланату и высокорезистентны к оксациллину.

5. В целом, к остальным антибиотикам наблюдается хорошая чувствительность.

Прозрачность исследования

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях

Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за статью.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глобальный вебсайт Всемирной организации здравоохранения. <https://www.who.int/>
2. Эпиднадзор за устойчивостью к Противомикробным препаратам в Центральной Азии и Восточной Европе: ежегодный доклад 2018. <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1225/27/lang,-ru/>
3. Өуезханов С.П., Алиева Н., Абуова Г.Н., Бердалиева Ф.А. Антибиотикорезистентность. Проблема антибиотикорезистентности в РК и ЮКО // Вестник ЮКМА. 2018;4(84):86-87
4. Интернет-портал QazWeek. <https://qazweek.kz/ru/2020/04/13/нерациональное-неправильное-примен/> (дата обращения: 26.09.2023)
5. Савченко К.Ю. Антибиотикорезистентность: факторы, механизмы и способы борьбы с явлением // Молодой ученый. 2020;22 (312):431-433
6. Видеотрансляция заседания Формулярной комиссии на странице Комитета в FB. <https://pharm.reviews/kk/novosti/novosti-kazakhstan/item/4512-v-rk-prinyata-dorozhnaya-karta-posderzhivaniyu-rezistentnosti-k-antibiotikam>;
7. Актуальность вопроса антибиотикорезистентности. <https://www.ncgb.by/index.php/gazeta-ncgb-metierial/41-gazeta-statiy/2119-aktualnost-voprosa-antibiotikorezistentnosti> (дата обращения: 26.09.2023г.)
8. Намазова-Баранова Л.С., Баранов А.А. Антибиотикорезистентность в современном мире // Педиатрическая фармакология. 2017;14(5):341–354. doi: 10.15690/pf.v14i5.1782)
9. Стандарт EUCAST «Пограничные значения МПК (минимальная подавляющая концентрация) и диаметров зон подавления роста для интерпретации результатов определения чувствительности». Версия 13.0, 01.01.2023. <https://www.antibiotic.ru/eucast>
10. Клинические рекомендации. Определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам. Клинические рекомендации утверждены на Расширенном совещании Межрегиональной ассоциации по клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии (Москва, 01.2021 г.). <https://www.antibiotic.ru/files/321/clrec-dsma2021.pdf>
11. Выгрузка данных Референс-лаборатории по контролю за бактериальными инфекциями и АМР с программного обеспечения WHONET. www.whonet.org

REFERENCES

1. Globalnyi vebсайт Vsemirnoi organizatsii zdravookhraneniia [Global website of the World Health Organization]. Available from: <https://www.who.int/>
2. Epidnadzor za ustoichivostiu k Protivomikrobnym preparatam v Tsentralnoi Azii i Vostochnoi Evrope: ezhegodnyi doklad 2018. [Surveillance of antimicrobial resistance in Central Asia and Eastern Europe: Annual Report 2020]. Available from: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1225/27/lang,ru/>
3. Auezkhanov SP, Alieva N, Abuova GN, Berdalieva FA. Antibiotic resistance. The problem of antibiotic resistance in the Republic of Kazakhstan and South Kazakhstan region. *Vestnik IuKMA = Bulletin of the YUKMA*. 2018;4(84):86-87. (In Russ.)
4. Internet-portal QazWeek. [The Internet portal Qazweek]. Available from: <https://qazweek.kz/ru/2020/04/13/irrational-incorrect-application/> (accessed: 09/26/2023)
5. Savchenko KYu. Antibiotic resistance: factors, mechanisms and ways to combat the phenomenon. *Molodoi uchenyi = Young scientist*. 2020;22(312):431-433. (In Russ.)
6. Videotranslyatsiia zasedaniia Formuliarnoi komissii na stranitse Komiteta v FB. [Video broadcast of the meeting of the Form Commission on the Committee's FB page]. Available from: <https://pharm.reviews/kk/novosti/novosti-kazakhstan/item/4512-v-rk-prinyata-dorozhnaya-karta-posderzhivaniyu-rezistentnosti-k-antibiotikam>
7. Aktualnost voprosa antibiotikorezistentnosti. [The relevance of the issue of antibiotic resistance]. Available from: <https://www.ncgb.by/index.php/gazeta-ncgb-metierial/41-gazeta-statiy/2119-aktualnost-voprosa-antibiotikorezistentnosti> (accessed: 09/26/2023)
8. Namazova-Baranova LS, Baranov AA. Antibiotic resistance in the modern world. *Pediatricskaia farmakologiya = Pediatric pharmacology*. 2017; 14(5):341–354. (In Russ.). doi: 10.15690/pf.v14i5.1782)
9. Standart EUCAST «Pogranichnye znachenii MPK (minimalnaya podavliayushchaya kontsentratsiia) i diametrov zon podavleniia rosta dlia interpretatsii rezultatov opredeleniia chuvstvitel'nosti». Versiia 13.0, 01.01.2023. [EUCAST standard "Boundary values of MPC (minimum suppressive concentration) and diameters of growth suppression zones for interpretation of sensitivity determination results". Version 13.0, 01.01.2023]. Available from: <https://www.antibiotic.ru/eucast>
10. Klinicheskie rekomendatsii. Opredelenie chuvstvitel'nosti mikroorganizmov k antimikrobnym preparatam. Klinicheskie rekomendatsii utverzhdeny na Rasshirennom soveshchani Mezhregionalnoi assotsiatsii po klinicheskoi mikrobiologii i antimikrobnui khimioterapii (Moskva, 01.2021 g.). [Clinical recommendations. Determination of the sensitivity of microorganisms to antimicrobial drugs. Clinical recommendations were approved at expanded meeting of the Interregional Association for Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy (Moscow, 01.2021)]. Available from: <https://www.antibiotic.ru/files/321/clrec-dsma2021.pdf>
11. Vygruzka dannykh Referens-laboratorii po kontroliu za bakteriальными инфекциями i AMR s programmogo obespecheniia WHONET. [Downloading data from the Reference Laboratory for the Control of Bacterial Infections and AMR from the WHONET software]. Available from: www.whonet.org

Сведения об авторах:

Аббасова Дина Казбековна, заведующая референс-лабораторией по контролю за бактериальными инфекциями и антибиотикорезистентностью Филиала «Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга» РГП на ПХВ «НЦОЗ» МЗ РК, г. Алматы, e-mail: bac.ses.lab@mail.ru,

Утегенова Эльмира Сеитбековна, кандидат медицинских наук, заместитель директора по лабораторной диагностике Филиала «Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга» РГП на ПХВ «НЦОЗ» МЗ РК, г. Алматы, e-mail: elmira_utegenova@mail.ru,

Куатбаева Айнагул Мухановна, кандидат медицинских наук, директор Филиала «Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга» РГП на ПХВ «НЦОЗ» МЗ РК, г. Алматы, e-mail: a.kuatbaeva@hls.kz