

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 85 – 90

**CHARACTERISTICS FOR ANTIBIOTIC SUSCEPTIBILITY
OF STRAINS OF MICROORGANISMS ISOLATED
IN THE NORTHERN REGION OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
(CITIES OF PETROPAVLOVSK, KOSTANAI)**

**I. R. Kulmagambetov¹, F. N. Nurmanbetova¹, A. S. Balgimbaeva²,
R. R. Yussupov¹, L. P. Trenozhnikova², B. B. Baymahanova²**

¹Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Institute of Clinical Pharmacology, Almaty, Kazakhstan,

²RSOE Institute of Microbiology and Virology CS MES RK. Almaty, Kazakhstan.

Keywords: antibiotic susceptibility, strains of microorganisms, antibiotics, bacteria.

Abstract. Problem of the development of antibiotic-resistant microorganisms is getting more urgent all over the world. The global issue of increasing the resistance of microflora to antibiotics emerges at the level of individual countries, regions, health care organizations, specialists and population. At the same time, the main reasons for reducing the effectiveness of antibiotics include unreasonable administration and unsystematic use of antimicrobial agents due to ignorance and/or non-compliance with the rules of rational antibiotic therapy. The choice of antibiotic and dosage should be validated by the results of microbiological examination of the biological properties of each etiologically significant strain isolated from a patient, and in the case of long-term antibiotic therapy, it is necessary to periodically determine the susceptibility of microorganisms against the used therapy. A stable tendency of formation of antibiotic resistance against the background of the relative decrease in the introduction of new antimicrobial agents into clinical practice significantly increases the time and economic costs for treating microbial diseases. The problem is escalated by the acquired multiple drug resistance of microorganisms, previously characteristic predominantly for hospital strains. The paper presents the results of studying antibiotic susceptibility of microorganism strains isolated in the Northern region of the Republic of Kazakhstan. Typical for most countries in the world systemic problems in the practice of laboratory diagnostics by the quantitative and qualitative assessment antibiotic susceptibility of microorganisms have been revealed. The need in the system monitoring of changes in susceptibility/resistance at the level of oblasts and regions has been established. The conducted studies allow reasonably confirm the demand for the common standards of microbiological laboratory diagnostics regulating all stages of research.

УДК 579.69

**ОСОБЕННОСТИ АНТИБИОТИКОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ
ШТАММОВ МИКРООРГАНИЗМОВ,
ВЫДЕЛЕННЫХ В СЕВЕРНОМ РЕГИОНЕ РК
(Г. ПЕТРОПАВЛОВСК, Г. КОСТАНАЙ)**

**И. Р. Кулмагамбетов¹, Ф. Н. Нурманбетова¹, А. С. Балгимбаева²,
Р. Р. Юсупов¹, Л. П. Треножникова², Б. Б. Баймаханова²**

¹Казахский национальный медицинский университет им. С. Д. Асфендиярова,
Институт клинической фармакологии, Алматы, Казахстан,

²РГП «Институт микробиологии и вирусологии» КН МОН РК, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: антибиотикочувствительность, штаммы микроорганизмов, антибиотики, бактерии.

Аннотация. Все более актуальной во всем мире становится проблема формирования антибиотикорезистентных форм микроорганизмов. Глобальная проблема увеличения устойчивости микрофлоры к антибиотикам зарождается на уровне отдельных стран, регионов, медицинских организаций, специалистов и населения. При этом основной причиной снижения эффективности антибиотиков является необоснованное назначение и бессистемное использование противомикробных препаратов вследствие незнания и/или несоблюдения правил рациональной антибиотикотерапии. Выбор антибиотика и его дозировки должны быть обоснованы результатами микробиологических исследований биологических свойств каждого этиологически значимого штамма, выделенного от больного, а в случае длительной антибиотикотерапии необходимо периодически определять чувствительность микроорганизмов на фоне проводимого лечения. На фоне относительного снижения ввода в клиническую практику новых противомикробных препаратов устойчивая тенденция формирования антибиотикорезистентности значительно увеличивает сроки и экономические затраты на лечение микробных заболеваний. Проблема усугубляется приобретаемым свойством микроорганизмов к множественной лекарственной устойчивости, характерным ранее преимущественно для госпитальных штаммов. В статье представлены результаты изучения антибиотикочувствительности штаммов микроорганизмов, выделенных в Северном регионе РК. Выявлены типичные для большинства стран мира системные проблемы в практике лабораторной диагностики по количественно-качественному определению антибиотикочувствительности микроорганизмов. Определена потребность в системном мониторинге изменений чувствительности/устойчивости на уровне областей и регионов. Проведенные исследования позволяют обоснованно утверждать наличие потребности в единых стандартах микробиологической лабораторной диагностики, регламентирующих все этапы исследования.

Введение. В настоящее время, в связи с широким нерациональным, а зачастую и необоснованным применением антибиотиков появление устойчивых к антибиотическим препаратам форм микроорганизмов становится довольно распространенным явлением [1-5].

Микробные заболевания, вызванные резистентными к антибиотикам микроорганизмами, осложняют течение болезни, требуют госпитализации, удлиняют течение и ухудшают прогноз заболевания, тем самым увеличивая экономические затраты на лечение [6-9]. Более того, в течении последних десятилетий отмечена тенденция в формировании множественной антибиотикорезистентности, характерной ранее только для возбудителей внутрибольничных (госпитальной) инфекций. [10, 11]. Антибиотикорезистентность распространяется также и на сравнительно недавно применяемые в клинической практике препараты [12, 13].

Вместе с тем, согласно Декларации по борьбе с антимикробной резистентностью, принятой на Всемирном дне резистентности (16 сентября 2000 г., Торонто, Онтарио, Канада), проблема антибиотикорезистентности создается самим человеком, и решить эту проблему может только человек [14]. Таким образом, актуальным остается вопрос создания Национальной системы мониторинга за этиологической структурой циркулирующих в конкретных организациях здравоохранения, городах, областях и регионах возбудителей микробных заболеваний и динамикой их антибиотикорезистентности [15-18].

В настоящем исследовании, с целью изучения распространенности антибиотикорезистентных штаммов, проведен анализ базы данных за 2010-2012 гг. микробиологических лабораторий Северного региона Республики Казахстан, включающей города Петропавловск и Костанай.

Методы исследования

Проводили анализ частотного распределения возбудителей и их родов. С помощью таблицы сопряженности анализировали чувствительность отдельных возбудителей и их родов к более 50 антибиотикам, относящимся к разным группам: бета-лактамам, макролидам, амигликозидам, тетрациклинам, фторхинолонам, а также к другим группам противомикробных лекарственных средств.

Статистическую обработку материалов проводили в соответствии с общепринятыми в эпидемиологическом анализе методами математической статистики [19, 20]. Обработку цифровых данных проводили с использованием дескриптивной статистики в виде средних величин. Во всех процедурах статистического анализа достигнутый уровень значимости (p) принимался 0,05. Обработку данных проводили с применением пакета программ SPSS 13.0, программного пакета Microsoft Excel XPPro.

Результаты исследования

Всего по Северному региону представлены данные по изучению антибиотикочувствительности к 18 антибиотикам представителей 13 родов бактерий (*Acinetobacter*, *Citrobacter*, *Edwardsiella*, *Enterobacter*, *Enterococcus*, *Escherichia*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*). Проведено 7 967 исследований чувствительности к антибиотикам бактерий, выделенных в Северном регионе, причем 57% исследований с бактериями всех 13 родов проведено в лабораториях города Костанай и 43% исследований с представителями семи родов - в лабораториях города Петропавловск.

Обращает внимание большой диапазон числа проведенных исследований к каждому антибиотику. В лаборатории г. Костанай по трем антибиотикам проведены единичные исследования чувствительности: по одному штамму стафилококков к препарату цифран и противогрибковому (!) препарату клотримазол (с установлением резистентности к обоим препаратам), к препарату пенициллин исследована чувствительность двух штаммов стафилококков (1 штамм устойчивый, 1 штамм чувствительный). В этой же лаборатории выделен и идентифицирован единственный штамм бактерий рода *Edwardsiella*, чувствительность которого исследована только к одному антибиотику Цефазоллину (устойчивый) (таблица 1).

Таблица 1 – Число исследований антибиотикочувствительности бактериальной флоры в г. Костанай

Антибиотики	<i>Acinetobacter</i>	<i>Citrobacter</i>	<i>Edwardsiella</i>	<i>Enterobacter</i>	<i>Escherichia</i>	<i>Klebsiella</i>	<i>Proteus</i>	<i>Pseudomonas</i>	<i>Streptococcus</i>	<i>Enterococcus</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Staphylococcus</i>	<i>Streptococcus</i>
Азлоциллин		19		2	49	20	4	11	1	2		98	6
Амикацин	1	24		35	106	57	16	3	1	2		240	8
Амоксициллин				2	2								
Ампициллин	2	73		55	183	59	34	6		3	28	176	14
Гентамицин												6	
Канамидин	2	27		6	60	17	9	5	1	4		164	
Кларитромицин		1			6			5				1	
Клотримазол												1	
Офлоксацин	2	26		6	53	20	6	6	1	4		151	
Пенициллин												2	
Фурагин		13			18	6	3	8	1	3		36	
Цефазолин	1	65	1	117	176	29	13	6	1	2	28	248	8
Цефалексин		8			29	8	15	11				8	
Цефепим	1	52		119	109	35	30	9		2		233	
Цифран												1	
ВСЕГО	9	308	1	342	791	251	130	70	6	22	56	1365	36

Таблица 2 – Число исследований антибиотикочувствительности бактериальной флоры в г. Петропавловск

Антибиотики	<i>Klebsiella</i>	<i>Escherichia</i>	<i>Streptococcus</i>	<i>Staphylococcus</i>	<i>Enterococcus</i>	<i>Enterobacter</i>	<i>Pseudomonas</i>
Ампициллин	39	49	125	143	4	55	6
Гентамицин	73	130	405	353	18	113	17
Цефазолин	73	128	405	352	17	109	17
Ципрофлоксацин	73	128	401	352	18	112	17
Тобрамицин	10	32	50	48	8	16	1
Оксациллин	34	80	277	211	13	57	11
ВСЕГО	302	547	1663	1459	78	462	69

Наибольшее число исследований (40%) по выявлению антибиотикочувствительности в лаборатории г. Костанай проведено со стафилококками – 1365 исследований. Вместе с тем, не обнаружено ни одного совпадения числа исследований стафилококков по тестируемым антибиотикам, количество которых колеблется от одного (Кларитромицин, Клотримазол, Цифран) до 233 исследований к Цефепиму, 240 - к Амикацину и 248 - к Цефазолину. Аналогичная картина выявлена в отношении других антибиотиков: отмечен широкий диапазон колебания числа исследований (таблица 1).

В лаборатории г.Петропавловск изучена чувствительность лишь к шести антибиотикам семи родов микроорганизмов: *Klebsiella*, *Escherichia*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Enterococcus*, *Enterobacter*, *Pseudomonas*. Следует отметить, что в данном случае проведено до 405 исследований чувствительности к каждому антибиотику. Лишь в одном случае, при изучении чувствительности бактерий рода *Pseudomonas* к антибиотикам (в среднем исследовано от шести до 17 штаммов к каждому антибиотику), проведено исследование только одного штамма к антибиотику Тобрамицин (выявлена чувствительность).

Наибольшее число исследований (1365 исследований) проведено с бактериями рода *Streptococcus*, далее, по убывающей, исследованы стафилококки (1459), эшерихии (547), энтеробактеры (462), клебсиеллы (302). Наименьшее число исследований проведено с энтерококками (78) и бактериями рода *Pseudomonas* (69). При этом, к трем антибиотикам - Гентамицину, Цефазолину, Ципрофлоксацину проведено максимальное число исследований чувствительности, что по-видимому связано с доступностью данных антибиотиков для лаборатории в течение всего отчетного периода.

Изучение результатов антибиотикочувствительности в целом по Северному региону показало, что более 80% выделенных штаммов стрептококков и более 50% штаммов стафилококков чувствительны к антибиотикам.

При этом, число проведенных исследований стрептококков в лаборатории г.Костанай (6 исследований одного штамма), значительно ниже числа проведенных исследований стрептококков в лаборатории г. Петропавловск (1663 исследования не менее 405 штаммов). Результаты исследований по другим группам микроорганизмов следующие: меньшая разница в числе проведенных

Таблица 3 – Чувствительность/резистентность бактерий рода *Escherichia* к антибиотикам, %

Антибиотик		Костанай		Петропавловск		Всего по региону	
		ч*	р**	ч	р	ч	р
1	Азлоциллин	81,6	18,4			81,6	18,4
2	Амикацин	66	34			66	34
3	Амоксициллин	50	50			50	50
4	Ампициллин	54,6	45,4	95,92	4,08	63,4	36,6
5	Гентамицин			79,23	20,77	79,23	20,77
6	Канамицин	78,3	21,7			78,3	21,7
7	Кларитромицин	100				100	
8	Офлоксацин	71,7	28,3			71,7	28,3
9	Фурагин	77,8	22,2			77,8	22,2
10	Цефазолин	82,4	17,6	57,03	42,97	71,7	28,3
11	Цефалексин	17,2	82,8			17,2	82,8
12	Цефепим	59,6	40,4			59,6	40,4
13	Ципрофлоксацин			59,38	40,63	59,38	40,63
14	Тобрамицин			87,5	12,5	87,5	12,5
15	Оксациллин			100		100	
ВСЕГО ИССЛЕДОВАНИЙ:		791		547		1338	
*Доля чувствительных штаммов.							
**Доля резистентных штаммов.							

исследований энтерококков (соответственно 22 и 78 исследований), практически одинаковое число исследований псевдомонад (69 и 70, соответственно) и существенное превышение по числу исследований бактерий рода *Enterobacter* (462 и 342, соответственно). Указанные различия, возможно, обусловлены отсутствием стандартов, протоколов и руководств, регламентирующих отбор проб и их микробиологическое исследование, а также отсутствием единых требований к качеству используемых при исследованиях питательных сред и расходных материалов. Гипердиагностика в отдельных случаях, возможно, обусловлена отсутствием централизованных региональных и Национальной референс-лабораторий, способных осуществлять мониторинг и контроль качества исследований.

Выявленный факт подтверждается, как по количеству выделенных и идентифицированных микроорганизмов, так и по числу проведенных исследований и перечню используемых антибиотиков.

Так, всего в Северном регионе проведено 1 338 исследований по изучению антибиотикорезистентности кишечной палочки, из них в г. Костанай – 791 исследование, в г. Петропавловск – 547 исследований (таблица 3). Всего в регионе изучена чувствительность к 15 антибиотикам, однако, как видно из таблицы, только по двум антибиотикам (Ампициллин, Цефазолин) возможен анализ и сравнение результатов; по всем остальным антибиотикам исследования чувствительности проведены только в одной лаборатории города.

Таким образом, проведенные исследования позволяют обоснованно утверждать наличие потребности в единых стандартах микробиологической лабораторной диагностики, регламентирующих все этапы исследования. Необходимо создание системы мониторинга и обеспечения качества работы микробиологических лабораторий городов Северного региона Республики Казахстан. Указанные мероприятия позволят получать достоверные результаты, анализ которых будет способствовать разработке мероприятий, в том числе по рациональному закупу и использованию антимикробных препаратов в регионах.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] А.П. Волосовец, С.П. Кривоустов, Е.И. Юлиш, Национальный Медицинский Университет им.А.А.Богомольца, г.Киев, Донецкий Национальный Медицинский Университет им.М.Горького. Газета «Новости медицины и фармации». Антимикробная и противовирусная терапия (236) 2008 (тематический номер). - Современные взгляды на проблему антибиотикорезистентности и ее преодоление в клинической педиатрии. - <http://www.mif-ua.com/archive/article/4800>
- [2] Сидоренко С.В. Механизмы резистентности микроорганизмов. // «Практическое руководство по антиинфекционной химиотерапии» под редакцией Л.С.Страчунского, Ю.Б. Белоусова, С.Н. Козлова. - Москва, 2002. – 420 с.
- [3] Gupta K. Emerging antibiotic resistance in urinary tract pathogens. *InfectDisClinNorthAm.* 2003; 17(2) :243-59.
- [4] Kahlmeter G. An International Survey of the Antimicrobial Susceptibility of pathogens from Uncomplicated Urinary Tract Infections: the ECO-SENS Project. *J Antimicrob. Chemother.*, 2003; 51 (1): 69-76.
- [5] Murtough S.M., Hiom S.J., Palmer M., Russel A.D. Biocide rotation in the healthcare setting. // *Journal of Hospital Infection* 2001; 48; 1-6.
- [6] ECDC/ EMEA Joint Technical Report: The bacterial challenge: time to react, September 2009. - http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/0909_TER_The_Bacterial_Challenge_Time_to_React.pdf
- [7] Устойчивость к противомикробным препаратам. Глобальный доклад ВОЗ по эпиднадзору, 2014 г. - <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs110/ru/>
- [8] ECDC/ EMEA Joint Technical Report: The bacterial challenge: time to react, Stockholm, September 2009: 42
- [9] Андреева И.В. Фармакоэпидемиология антибактериальных препаратов у населения / Автореф. дис. канд. мед. наук. - Смоленск, 2003. - 21 с.
- [10] Сидоренко С. В., Резван С. П., Грудина С. А. и др. Результаты многоцентрового исследования антибиотикочувствительности энтерококков // *Антибиотики и химиотерапия.*— 1998.— №43 (9).- С. 9-18.
- [11] Инфекции, передаваемые половым путем (ИППП). - Информационный бюллетень №110. - Ноябрь 2013 г. - <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs110/ru/>
- [12] Страчунский Л.С., Рафальский В.В. «Антибиотикорезистентность - фактор, определяющий выбор антимикробных препаратов для терапии инфекций мочевыводящих путей» - НИИ антимикробной терапии Смоленской государственной медицинской академии. – <http://medi.ru/doc/g561204.htm>
- [13] Nicolle L. A Practical Guide to Antimicrobial Management of Complicated Urinary Tract Infection. *Drugs Aging.* - 2001; 18: 243-254.
- [14] Декларация по борьбе с антимикробной резистентностью (принята на Всемирном Дне Резистентности 16 сентября 2000 года, Торонто, Онтарио, Канада). - <http://www.antibiotic.ru/index.php?doc=106>
- [15] Пальчун В.Т., Крюков А.И. Оториноларингология. // *Руководство для врачей.* М., Медицина, 2001 г., с 293-311.
- [16] Сидоренко С.В. Теоретические и практические аспекты антибиотикорезистентности. // *Антибиотики и химиотерапия.* 1992 т.37, № 9 с

- [17] Соусова Е.Б. Эпидемиология гнойно-септических инфекций ЛОР-органов в условиях амбулаторно-поликлинических учреждений. // Автореф. канд. мед. наук СПб, 1997, с. 14.
- [18] Andriole V.T. (ed). The Qvinolons. 2-nd edition. Academic Press, London, New Work, Tokyo. 1998.
- [19] Савилов Е.Д., Астафьев В.А., Жданова С.Н., Заруднев Е.А. Эпидемиологический анализ. Методы статистической обработки материала. – Новосибирск: ООО «Наука-Центр», 2011. – 156с.
- [20] Петрухина М.И., Старостина Н.В. Статистические методы в эпидемиологическом анализе. – М, 2006. – 99 с.

REFERENCES

- [1] A.P. Volosovets, S.P. Krivopustov, E.I. Yulish, Bogomolets National Medical University, Kiev, Donetsk Gorky National Medical University. The newspaper "News of Medicine and Pharmacy". The antimicrobial and antiviral therapy (236) 2008 (special issue). - Modern approaches to the problem of antibiotic resistance and its overcoming in clinical pediatrics. - [Http://www.mif-ua.com/archive/article/4800](http://www.mif-ua.com/archive/article/4800)
- [2] Sidorenko S.V. The mechanisms of microbial resistance. // "A Practical Guide to anti-infective chemotherapy" ed. L.S. Strachunskii, Y.B. Belousov, S.N. Kozlov. - Moscow, 2002. - 420.
- [3] Gupta K. Emerging antibiotic resistance in urinary tract pathogens. InfectDisClinNorthAm. 2003; 17(2) :243-59.
- [4] Kahlmeter G. An International Survey of the Antimicrobial Susceptibility of pathogens from Uncomplicated Urinary Tract Infections: the ECO-SENS Project. J Antimicrob. Chemother., 2003; 51 (1): 69-76.
- [5] Murtough S.M., Hiom S.J., Palmer M., Russel A.D. Biocide rotation in the healthcare setting. // Journal of Hospital Infection 2001; 48; 1-6.
- [6] ECDC/ EMEA Joint Technical Report: The bacterial challenge: time to react, September 2009. - http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/0909_TER_The_Bacterial_Challenge_Time_to_React.pdf
- [7] Antimicrobial resistance. WHO global report on surveillance, in 2014 - <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs110/ru/>
- [8] ECDC/ EMEA Joint Technical Report: The bacterial challenge: time to react, Stockholm, September 2009: 42
- [9] Andreeva I.V. Pharmacoepidemiology antibacterial drugs in the population / Abstract. Dis. cand. med. sc.- Smolensk, 2003.- 21 p.
- [10] Sidorenko S.V., Rezvan S.P., Grudinina S.A. et al. Results of a multicenter study of antibiotic susceptibility of enterococci // Antibiotics and himioterapiya.- 1998.- №43 (9). - p. 9-18.
- [11] Sexually transmitted infections (STIs). - Newsletter №110. - November 2013 - <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs110/ru/>
- [12] Strachounski L.S., Rafalskiy V.V. "Antibiotic resistance - a factor that determines the choice of antimicrobial drugs for the treatment of urinary tract infections" - Institute of Antimicrobial therapy Smolensk State Medical Academy. - <Http://medi.ru/doc/g561204.htm>
- [13] Nicolle L. A Practical Guide to Antimicrobial Management of Complicated Urinary Tract Infection. Drugs Aging. - 2001; 18: 243-254.
- [14] Declaration on the fight against antimicrobial resistance (adopted at the World Day resistant September 16, 2000, Toronto, Ontario, Canada). - <Http://www.antibiotic.ru/index.php?doc=106>
- [15] Palchun V.T., Kryukov A.I. Otorhinolaryngology. // Manual for physicians. M., Medicine, 2001 p. 293-311.
- [16] Sidorenko S.V. Theoretical and practical aspects of antibiotic resistance. // Antibiotics and chemotherapy. V.37 1992, № 9.
- [17] Sousova E.B. Epidemiology of septic infection of upper respiratory tract conditions in outpatient clinics. // Author. cand. med. sc. St. Petersburg, 1997, p. 14.
- [18] Andriole V.T. (ed). The Qvinolons. 2-nd edition. Academic Press, London, New Work, Tokyo. 1998.
- [19] Savilov E.D., Astaf'ev V.A., Zhdanova S.N., Zarudnev E.A. Jepidemiologicheskij analiz. Metody statisticheskoy obrabotki materiala. – Novosibirsk: ООО «Наука-Центр», 2011. – 156с.
- [20] Petruhina M.I., Starostina N.V. Petrukhnina M.I., Starostina N.V. Statistical methods in epidemiological analyzes. - M, 2006. - 99 p.

ҚР СОЛТҮСТІК АЙМАҒЫНДА АНЫҚТАЛҒАН МИКРОАҒЗАЛАР ШТАММДАРЫНЫҢ АНТИБИОТИККЕ СЕЗІМТАЛДЫЛЫҒЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ (ПЕТРОПАВЛ қ., ҚОСТАНАЙ қ.)

И. Р. Құлмағамбетов¹, Ф. Н. Нұрманбетова¹, А. С. Балғымбаева²,
Р. Р. Юсупов¹, Л. П. Треножникова², Б. Б. Баймаханова²

¹С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті,
Клиникалық фармакология институты, Алматы, Қазақстан,

²ҚР БҒМ ҒК «Микробиология және вирусология институты» РМК, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: антибиотикке сезімталдылық, микроағзалар штаммдары, антибиотиктер, бактериялар.

Аннотация. Мақалада ҚР Солтүстік аймағында анықталған микроағзалар штаммдарының антибиотикке сезімталдылығына жүргізілген зерттеудің нәтижелері ұсынылды. Жүргізілген зерттеулер зерттеу жүргізудің барлық кезеңдерін регламенттейтін бірыңғай стандарттағы микробиологиялық зертханалық диагностикасының болу қажеттілігін негіздеуге мүмкіндік береді.

Поступила 05.11.2015 г.