

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.145.11>**АНАЛИЗ АНТИМИКРОБНОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ УСЛОВНО-ПАТОГЕННОЙ МИКРОБИОТЫ, ВОЗБУДИТЕЛЕЙ УРЕТРИТОВ БАКТЕРИАЛЬНО-ХЛАМИДИЙНОЙ ЭТИОЛОГИИ**

Научная статья

Омарова С.М.^{1,*}, Акаева Ф.С.², Касумова А.М.³, Алиева А.И.⁴, Исаева Р.И.⁵, Багандова Д.Ш.⁶, Саидова П.С.⁷¹ ORCID : 0000-0002-4034-0742;² ORCID : 0000-0002-1356-1013;³ ORCID : 0000-0002-6468-8743;⁴ ORCID : 0000-0003-2665-9981;⁶ ORCID : 0000-0002-0738-1008;⁷ ORCID : 0000-0003-0236-891X;^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7} Дагестанский государственный медицинский университет, Махачкала, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (omarovanpo[at]mail.ru)

Аннотация

Как известно, среди инфекционных заболеваний на долю смешанных инфекций приходится от 30 до 50% случаев. При таких инфекциях возбудители заболевания, взаимодействуя друг с другом, могут усугублять патогенез заболевания и изменять патогенные свойства. В таких случаях, как правило, при урогенитальной патологии отмечается развитие множественной антибиотикорезистентности ассоциативной микрофлоры.

По результатам проведенных исследований установлено, что в подавляющем большинстве случаев у мужчин с диагнозом уретрит хламидийной этиологии *C. trachomatis* встречались в виде микст-инфекций хламидийно-бактериального (42,6%), хламидийно-вирусного (30,1%) и хламидийно-грибкового (17,4%) характера. Из клинического материала различного происхождения у обследованных мужчин чаще выявлялись бактериальная микрофлора, такие представители как *K. pneumoniae*, *E. coli* и *Staphylococcus spp.*

Полученные данные свидетельствуют о том, что наибольшей активностью в отношении выделенных изолятов – штаммов *K. pneumoniae*, *E. coli* и *S. aureus* обладали цiproфлоксацин и гентамицин. Высокую чувствительность к гентамицину проявили 48,7% штаммов *E. coli* и 36,5% к цiproфлоксацину. В случае *K. pneumoniae* 56,9% штаммов были чувствительны к цiproфлоксацину и 46,6% штаммов к гентамицину. В отношении штаммов *S. aureus* наибольшей активностью обладали: цiproфлоксацин – 59,7% и гентамицин – 53,7%. Наибольшая частота резистентности была выявлена к рулиду и доксициклину: *K. pneumoniae* – рурид 92,9%, доксициклин – 84,4%; *E. coli* – рурид 93,4%, доксициклин – 74,4%; *S. aureus* – рурид 90,9%, доксициклин – 66,4%.

Ключевые слова: хламидийный уретрит смешанной этиологии, чувствительности к антибактериальным препаратам, антибиотикорезистентность.

AN ANALYSIS OF ANTIMICROBIAL RESISTANCE OF OPPORTUNISTIC MICROBIOTA, CAUSATIVE AGENTS OF URETHRITIS OF BACTERIAL-CHLAMYDIAL ETIOLOGY

Research article

Omarova S.M.^{1,*}, Akaeva F.S.², Kasumova A.M.³, Alieva A.I.⁴, Isaeva R.I.⁵, Bagandova D.S.⁶, Saidova P.S.⁷¹ ORCID : 0000-0002-4034-0742;² ORCID : 0000-0002-1356-1013;³ ORCID : 0000-0002-6468-8743;⁴ ORCID : 0000-0003-2665-9981;⁶ ORCID : 0000-0002-0738-1008;⁷ ORCID : 0000-0003-0236-891X;^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7} Dagestan State Medical University, Makhachkala, Russian Federation

* Corresponding author (omarovanpo[at]mail.ru)

Abstract

It is known that mixed infections account for 30 to 50% of cases among infectious diseases. In such infections, pathogens interacting with each other can aggravate the pathogenesis of the disease and change pathogenic properties. In such cases, as a rule, the development of multiple antibiotic resistance of associative microflora is noted in urogenital pathology.

According to the results of the studies, it was found that in the vast majority of men diagnosed with urethritis of chlamydial etiology, *C. trachomatis* was found in the form of mixed infection of chlamydial-bacterial (42.6%), chlamydial-viral (30.1%) and chlamydial-fungal (17.4%) nature. Bacterial microflora, such as *K. pneumoniae*, *E. coli* and *Staphylococcus spp.* were more frequently detected from clinical material of different origin in the examined men.

The obtained data indicate that ciprofloxacin and gentamicin had the highest activity against extracted isolates – strains of *K. pneumoniae*, *E. coli* and *S. aureus*. High sensitivity to gentamicin was shown by 48.7% of *E. coli* strains and 36.5% to ciprofloxacin. In the case of *K. pneumoniae*, 56.9% of strains were sensitive to ciprofloxacin and 46.6% of strains to gentamicin. Against *S. aureus* strains, the highest activity was observed: ciprofloxacin – 59.7% and gentamicin – 53.7%. The

highest frequency of resistance was revealed to rulid and doxycycline: *K. pneumoniae* – rulid 92.9%, doxycycline – 84.4%; *E. coli* – rulid 93.4%, doxycycline – 74.4%; *S. aureus* – rulid 90.9%, doxycycline – 66.4%.

Keywords: chlamydial urethritis of mixed etiology, antibiotic sensitivity, antibiotic resistance.

Введение

Клиническая симптоматика хламидийной инфекции различна – от острой до латентной. *Chlamydia trachomatis*, являясь одним из этиопатогенов воспаления мочеполовой системы, клинически схожа с неспецифическими проявлениями заболеваний мочеполовых органов.

Инфекции органов малого таза, вызванные *C. trachomatis*, в основном проявляются в подострой, хронической или персистентной форме, реже отмечаются острые воспалительные процессы. Клинические проявления и патогенез заболевания зависят как от времени с момента инфицирования, дозы патогена, так и от выраженности местных и общих иммунных реакций организма человека.

Инфекции органов малого таза, вызывающие хронические воспалительные заболевания половой системы, занимают одно из лидирующих положений в инфекционной патологии, оказывающих негативное влияние на репродуктивное здоровье населения [1], [2], [3], [4]. Уретриты – воспалительное заболевание слизистой оболочки уретры, инфицированной микроорганизмами и/или вирусами наиболее распространены у мужчин с заболеваниями мочеполовых путей. Бесспорно, что от 30 до 50% случаев таких инфекционных заболеваний приходится на долю микст-инфекций. При этих инфекциях, возбудители заболевания, взаимодействуя друг с другом, могут усугублять или осложнять течение процесса и изменять вирулентность. В данных условиях, как правило, при урогенитальной патологии отмечается развитие множественной антибиотикорезистентности ассоциативной микробиоты. Анализ пациентов с бактериально-хламидийными уретритами свидетельствует, что данная патология возможно является проявлением инфекций верхних отделов мочевыводящих путей, ведущую роль в которой занимают представители грамтрицательной микробиоты, такие как *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus spp.*, *Escherichia coli* и др. Имеется также информация об определенном значении грамположительной биоты – *Staphylococcus spp.*, *Corinebacterium spp.* При выборе этиотропной химиотерапии в тех случаях, когда роль микробиоты в возникновении уретритов установлена, необходимо определение антибиотикограммы, выделенных микроорганизмов – ассоциантов, с целью сокращения риска распространения антибиотикорезистентности среди уропатогенов [3], [7], [8], [9].

Важную роль в развитии хронических смешанных урогенитальных инфекций играют и вирусы. Так, например, вирус простого герпеса (ВПГ) может быть причиной возникновения уретритов, микст-инфекция вируса простого герпеса с грамтрицательной микробиотой усиливает вирулентные свойства каждого участника инфекционного процесса и является причиной развития устойчивости возбудителей к химиотерапии. По литературным данным отечественных исследователей герпетические поражения уретры обнаруживаются в 42,4-46,6% инфекций у мужчин с рецидивирующим генитальным герпесом [8], [9]. По данным зарубежных исследований, частота обнаружения ВПГ при уретритах колеблется от 6 до 25% [11], [12], [13].

Терапия воспалительных процессов при урогенитальных заболеваниях у мужчин и женщин является актуальной проблемой. Выбор антибиотиков для лечения в основном проводится эмпирически с учетом локальных данных о структуре возбудителей и их антибиотикорезистентности, при этом учитывая тяжесть состояния такой категории больных. Тем не менее без лабораторных данных не следует приступать к лечению пациентов с клиникой инфекционного процесса, в равной мере, как и у больных, относящихся к группе высокого риска, т.к. данный подход может увеличить вероятность развития токсических реакций и суперинфекции с развитием дисбиоза и антибиотикорезистентностью микроорганизмов.

Общеизвестно, что развитие устойчивости к антибактериальным препаратам зависит от штаммов-микроорганизмов, обладающих определенными фенотипическими свойствами и от территории, на которой они циркулируют. По данным ряда авторов, высокую чувствительность в отношении энтеробактерий, кокковых и других инфекционных агентов, вызывающих инфекционные процессы урогенитального тракта отмечена у фторхинолонов. По данным Zhanel и соавт., терапевтический эффект действия отмечают у ципрофлоксацина за изоляты *Escherichia coli*, *Staphylococcus spp.* и *Klebsiella pneumoniae*. Устойчивость к антибактериальным препаратам вышеуказанных штаммов микроорганизмов отмечалась в диапазоне от 5,5% до 9,7%. При этом чувствительность выделенных штаммов к ципрофлоксацину превышала 90%. Высокий уровень устойчивости штаммов *E. coli*, *S. aureus* и *K. pneumoniae* к ампициллину, к бета-лактамам антибиотикам и фторхинолонам отмечается в последнее время [9].

Возникновение мультирезистентных штаммов является актуальным вопросом практического здравоохранения. Ряд авторов, проводивших изучение резистентности энтерококков к фторхинолонам, макролидам, тетрациклинам, аминогликозидам и пенициллинам, отмечали высокую частоту выделения изолятов с множественной устойчивостью (62%). К таким антибиотикам как макролиды, фторхинолоны, пенициллины и имипенему мультирезистентные штаммы проявляли умеренную резистентность [9].

В настоящей работе представлены результаты изучения активности антибиотиков в отношении штаммов *E. coli*, *K. pneumoniae* и *Staphylococcus spp.*, выделенных из клинического материала у мужчин с бактериально-хламидийным уретритом, а также определены штаммы условно-патогенных микроорганизмов устойчивых к протестированным антимикробным препаратам.

Цель работы: изучение спектра ассоциативной микробиоты при хронических течениях хламидийных уретритов с определением уровня антибиотикорезистентности выделенных штаммов микроорганизмов.

Методы и принципы исследования

Выделение и идентификацию клинических штаммов проводили согласно действующим рекомендациям (Приказ №535 МЗ РФ, Приказ 464н МЗ РФ от 2021г.) с использованием дифференциально-диагностических сред и микротест-систем для биохимической идентификации выделенных культур производства НПО «Питательные среды» (г.

Махачкала) ФГУП «Микроген», на базе лаборатории «Клинической микробиологии» НПП «Питательные среды» г. Махачкала. Определение чувствительности выделенных штаммов к антибиотикам проводили диско-диффузионным методом согласно методическим указаниям (МУК 4.2.1890-04). В работе использованы диски с антибиотиками производства НИЦФ г. Санкт-Петербург.

В исследование включены культуры *E. coli*, *K. pneumoniae* и *Staphylococcus spp.*, выделенные из клинического материала, взятого у пациентов с уретритами (n = 383), обратившихся в специализированные урологические центры. Средний возраст обследованных мужчин составил 38,5±1,2 лет. С применением качественного и количественного методов (секторный метод Гольда) выделено и изучено 865 штаммов микроорганизмов, выделенных из соскобов уретры, сока предстательной железы и/или первой порции мочи. В изученных образцах мочи была определена степень бактериурии, за инфекционный принимали титр 10⁻⁴ КОЕ/мл и выше.

Детекцию ДНК *S. trachomatis* проводили методом полимеразной цепной реакции (ПЦР), с определением титра антител в иммуноферментном анализе (ИФА) используя отечественные коммерческие специфические наборы, в соответствии с рекомендациями по применению производителя [3], [10].

Статистическая обработка результатов исследования была проведена с использованием программы Биостат - 4.03. Численные показатели представлены через среднее со стандартными отклонениями (M±m). Для проверки гипотез использован t-критерий Стьюдента. Критическим считался уровень статистической значимости p < 0,05.

Основные результаты и обсуждение

Установлено, что в подавляющем большинстве случаев у мужчин с диагнозом уретрит хламидийной этиологии *S. trachomatis* встречалась в виде смешанной – инфекции хламидийно-бактериального (42,6%), хламидийно-вирусного (30,1%) и хламидийно-грибкового (17,4%) характера. Из клинического материала культуральным методом выделялась бактериальная микрофлора – *K. pneumoniae*, *E. coli* и *Staphylococcus spp.*

Из образцов мочи было выделено и идентифицировано 345 штаммов, из них *K. pneumoniae* в 82 (23,8%) случаях, штаммы *E. coli* и *Staphylococcus spp.* обнаруживались в 157 (45,5%) и 66 (19,1%) случаях соответственно. Микроорганизмы других таксономических групп встречались реже – 36 штаммов, что составило 11,3% от выделенных культур. В изученных образцах мочи была определена степень бактериурии, за инфекционный титр принимали 10⁻⁴ и выше.

По результатам исследования соскобов из уретры выделено 393 штамма, из них 54 (13,7%) штамма *K. pneumoniae*, 36 (9,2%) штаммов *E. coli* и 279 (71,0%) штаммов *S. aureus*. Другие уропатогены суммарно встречались реже в 6,1% (24 штамма).

Показатели антибиотикограммы уропатогенов выделенных у обследованных мужчин к протестированным антибактериальным препаратам, не выявили статистически достоверных различий (таблица 1).

Таблица 1 - Результаты антибиотикограммы штаммов *E. coli*, *K. pneumoniae* и *S. aureus*, выделенных у мужчин с хламидийным уретритом смешанной этиологии к протестированным антибиотикам

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.145.11.1>

Антибиотики	<i>E.coli</i>			<i>K.pneumoniae</i>			<i>S.aureus</i>		
	Ч, %	У/Р, %	Р, %	Ч, %	У/Р, %	Р, %	Ч, %	У/Р, %	Р, %
Ампициллин	8,1	30,4	61,5	8,5	22,6	68,9	9,4	24,8	65,8
Доксициклин	6,1	19,5	74,4	8,1	7,5	84,4	8,9	24,6	66,4
Гентамицин	48,7	26,9	24,9	46,6	20,3	33,1	53,7	19,9	26,4
Рулид	0	6,6	93,4	1,2	5,9	92,9	3,5	5,6	90,9
Ципрофлоксацин	36,5	21,5	42,0	56,9	19,0	24,1	59,7	17,7	22,6
Ломефлоксацин	7,6	16,8	55,6	29,3	26,0	44,7	28,3	16,9	54,8

Примечание: ч – чувствительные штаммы; у/р – умеренно резистентные; р – резистентные

Из представленных в таблице 1 данных видно, что наиболее выраженной чувствительностью в отношении изученных штаммов *K. pneumoniae*, *E. coli* и *S. aureus* проявляли препараты ципрофлоксацин и гентамицин. Высокая чувствительность *E. coli* отмечалась к гентамицину 48,7% и 36,5% штаммов к ципрофлоксацину. В случае с *K. pneumoniae* 56,9% изолятов были чувствительны к ципрофлоксацину и 46,6% к гентамицину. Штаммы *S. aureus* обладали чувствительностью к ципрофлоксацину – 59,7% шт. и гентамицину – 53,7% шт. Устойчивость была выявлена к рулиду и доксициклину: *K. pneumoniae* – рулид 92,9%, доксициклин – 84,4%; *E. coli* – рулид 93,4%, доксициклин – 74,4%; *S. aureus* – рулид 90,9%, доксициклин – 66,4% штаммов.

Данные ассоциированной резистентности штаммов *E. coli*, *K. pneumoniae* и *S. aureus* к антибактериальным препаратам представлены в таблицах 2, 3.

Большинство штаммов *E. coli* устойчивых к ампициллину были не чувствительны к рулиду (98%), а наиболее выраженной чувствительностью обладал гентамицин (28%). Резистентные к рофецину *E. coli* были чувствительны к гентамицину (27%) и ципрофлоксацину (37%), а устойчивость отмечали к рулиду (98%) и доксициклину (75%). Изоляты, резистентные к доксициклину и рулиду (86%), были чувствительны к гентамицину (30%). *E. coli* устойчивые к гентамицину были чувствительны к ципрофлоксацину (47%) и в то же время устойчивы к рулиду (98%) и доксициклину (84%). А не устойчивые к рулиду культуры были отмечены как гентамицин чувствительные (27%) и резистентные к доксициклину (66%). Относительно штаммов *E. coli* устойчивых к ципрофлоксацину отмечалась умеренная чувствительность к гентамицину в 28% случаев и устойчивость к рулиду у 96% выделенных культур. Ломефлоксацин резистентные штаммы *E. coli* были чувствительны к гентамицину в 38% и в то же время устойчивы к рулиду (94%) (таблица 2).

Таблица 2 - Показатели перекрестной резистентности штаммов *E. coli* к протестированным антибиотикам

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.145.11.2>

Антибиотики, к которым резистентна <i>E. coli</i>	Количество резистентных штаммов M±m	Ампициллин, %	Рофецин, %	Доксициклин, %	Гентамицин, %	Рулид %	Ципрофлоксацин, %	Ломефлоксацин, %
Ампициллин	168±18	–	52	66	28	98	42	54
Рофецин	108±12	56	–	75	27	98	37	50
Доксициклин	195±20	55	58	–	30	86	49	59
Гентамицин	75±5	63	54	84	–	98	47	79
Рулид	249±21	62	59	66	27	–	42	53
Ципрофлоксацин	96±9	63	51	84	28	96	–	70
Ломефлоксацин	144±16	60	52	79	38	94	54	–

Так, *K. pneumoniae* устойчивые к ампициллину были также не чувствительны и к рулиду (98%) и к доксициклину (93%). В то же время высокую чувствительность к ампициллину устойчивым штаммам проявлял ципрофлоксацин (29%). *K. pneumoniae* резистентные же к рофецину и к рулиду (96%) были активны к ципрофлоксацину (24%) и гентамицину (38%). Что касается устойчивых к доксициклину и рулиду (95%) клинических изолятов, наибольшую активность проявляли ципрофлоксацин (26%) и гентамицин (34%). У штаммов, проявлявших резистентность к гентамицину и рулиду (95%) отмечалась чувствительны к ципрофлоксацину (33%). Резистентные к рулиду штаммы были чувствительны к ципрофлоксацину (21%) и гентамицину (33%), устойчивы к доксициклину (84%). Ципрофлоксацин и рулид устойчивые *K. pneumoniae* показывали чувствительность к гентамицину (44%) и резистентность к доксициклину (94%). Наибольшей активностью в отношении ломефлоксацин и доксициклин (79%) резистентных штаммов обладал ципрофлоксацин (44%) (таблица 3).

Таблица 3 - Показатели перекрестной резистентности штаммов *K. pneumoniae* к протестированным антибиотикам

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.145.11.3>

Антибиотики, к которым резистентна <i>K. pneumoniae</i>	Количество резистентных штаммов,	Ампициллин, %	Рофецин, %	Доксициклин, %	Гентамицин, %	Рул-ид, %	Ципрофлоксацин, %	Ломефлоксацин, %

	M±m							
Ампицилин	204±16	–	48	93	40	98	29	48
Рофецин	114±11	70	–	86	38	96	24	48
Доксициклин	249±21	79	50	–	34	95	26	42
Гентамицин	90±8	82	55	86	–	95	33	61
Рулид	288±22	70	49	84	33	–	21	44
Ципрофлоксацин	66±6	84	47	94	44	94	–	82
Ломефлоксацин	126±14	73	51	79	46	85	44	–

Полученные в исследовании данные позволяют сформулировать некоторые положения и практические рекомендации, важные для обоснования эмпирической терапии хламидийных уретритов смешанной этиологии, в патогенезе которых существенную роль играют штаммы *E. coli*, *S. aureus* и *K. pneumoniae*. Согласно полученным результатам, препаратами выбора для лечения указанных инфекций могут стать, по нашим данным, ципрофлоксацин и гентамицин.

Литературные источники, а также наши наблюдения свидетельствуют о значительной антибактериальной активности фторхинолонов. Результаты по резистентности штаммов *E. coli*, *S. aureus* и *K. pneumoniae*, выделенных на территории Дагестана, к фторхинолонам показывают, что наиболее эффективным ципрофлоксацин был в отношении штаммов *S. aureus* и *K. pneumoniae*, в то время как штаммы *E. coli* были более устойчивы к действию препарата. Выявлена более высокая активность гентамицина в отношении протестированных штаммов *E. coli*.

В-лактамы антибиотики были умеренно чувствительны в отношении изолятов. Резистентность к рофецину выделенных культур у мужчин с хламидийными уретритами была достаточно высокая, что согласуется с литературными данными [8], [9].

Заключение

В результате исследования установлено, что в этиологии и патогенезе хламидийных микст инфекций важную роль играют условно-патогенные представители, среди которых основное место занимают *E. coli*, *K. pneumoniae*, *S. aureus*. Препаратами выбора при лечении смешанных хламидийных уретритов могут быть антибиотики – ципрофлоксацин и гентамицин. Представлены результаты региональных исследований, которые коррелируют с литературными источниками по данной проблеме и свидетельствуют о высоком антимикробном действии фторхинолонов и некоторых аминогликозидов. В работе также установлено, что β-лактамы антибиотики проявляли умеренную активность в отношении выделенных изолятов. В случае рофецина, количество штаммов резистентных к антимикробным препаратам было высоким, что также согласуется с данными ряда авторов.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Козин В.М. Урогенитальный хламидиоз / В.М. Козин, Ю.В. Козина // Дерматовенерология. Косметология. — 2022. — Т. 8, № 4. — С. 333-346.
2. Охунжонова К. Современное состояние вопроса проблемы урогенитального хламидиоза / К. Охунжонова, У. Абдуллаев, З. Джураева [и др.] // Евразийский журнал академических исследований. — 2023. — Т. 3. — №. 2. — С. 113-117.
3. Светлова А.С. Урогенитальный хламидиоз: проблемы, возможности и перспективы диагностики, терапии и профилактики / А.С. Светлова, В.В. Панасенко, М.Е. Калашникова [и др.] // Флагман науки. — 2023. — № 11(11). — С. 201-205.
4. Гладин Д.П. Хламидии и хламидиозы / Д.П. Гладин, А.М. Королюк, И.В. Дробот [и др.] // Российские биомедицинские исследования. — 2021. — Т. 6, № 4. — С. 37-46.
5. Elwell C. Chlamydia cell biology and pathogenesis / C. Elwell, K. Mirrashidi, J. Engel // Nat. Rev. Microbiol. — 2016. — № 6. — R. 385-400.
6. Sturd N. Chlamydia trachomatis / N. Sturd, E.A. Rucks // Trends Microbiol. — 2023. — Vol. 31, № 5. — R. 535-536.

7. Довудов Ш.С. Урогенитальный хламидиоз: оценка эффективности антибактериальной терапии / Ш.С. Довудов, Х.А. Мугутдинова, Р.Т. Алхасова // Научный медицинский вестник Югры. — 2023. — Т. 36, № 2. — С. 84-86.
8. Камилова М.Я. Результаты комплексной терапии воспалительных заболеваний половых органов хламидийной этиологии / М.Я. Камилова, Г.И. Ахадова // Наука и инновация. — 2023. — № 2. — С. 20-25.
9. Ishikawa K. Survey of the susceptibility of urinary isolates to antibacterial agents in 2003 / K. Ishikawa, S. Hayakawa, S. Miyakawa [et al.] // *J Infect Chemother.* — 2005, Feb. — V. 11(1). — P. 44-7.
10. Негашева Е.С. Лабораторная диагностика «ключевых» инфекций, передаваемых половым путем (обзор литературы) / Е.С. Негашева, М.Ю. Васильцова, Н.В. Фриго [и др.] // *Клиническая дерматология и венерология.* — 2023. — Т. 22, № 6. — С. 643-650.
11. Shetty S. Diagnosis of Chlamydia trachomatis genital infections in the era of genomic medicine / S. Shetty, C. Kouskouti, U. Schoen [et al.] // *Braz. J. Microbiol.* — 2021. — Vol. 52, № 3. — P. 1327-1339.
12. Tjahyadi D. Female urogenital chlamydia: epidemiology, chlamydia on pregnancy, current diagnosis, and treatment / D. Tjahyadi, B. Ropii, K.D. Tjandraprawira [et al.] // *Ann. Med. Surg. (Lond).* — 2022. — Vol. 75:103448.
13. Filardo S. Selected immunological mediators and cervical microbial signatures in women with chlamydia trachomatis Infection / S. Filardo, M. Di Pietro, G. Tranquilli [et al.] // *mSystems.* — 2019. — Vol. 4, № 4: e00094-19.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Kozin V.M. Urogenital'nyj hlamidioz [Urogenital chlamydia] / V.M. Kozin, YU.V. Kozina // *Dermatovenerologiya. Kosmetologiya [Dermatovenerology. Cosmetology].* — 2022. — V. 8, № 4. — P. 333-346 [in Russian].
2. Ohunzhonova K. Sovremennoe sostoyanie voprosa problemy urogenital'nogo hlamidioza [The current state of the problem of urogenital chlamydia] / K. Ohunzhonova, U. Abdullaev, Z. Dzhuraeva [et al.] // *EvrAzijskij zhurnal akademicheskikh issledovanij [Eurasian Journal of Academic Research].* — 2023. — V. 3. — № 2. — P. 113-117 [in Russian].
3. Svetlova A.S. Urogenital'nyj hlamidioz: problemy, vozmozhnosti i perspektivy diagnostiki, terapii i profilaktiki [Urogenital chlamydia: problems, opportunities and prospects for diagnosis, therapy and prevention] / A.S. Svetlova, V.V. Panasenko, M.E. Kalashnikova [et al.] // *Flagman nauki [The flagship of science].* — 2023. — № 11(11). — P. 201-205 [in Russian].
4. Gladin D.P. Hlamidii i hlamidiozy [Chlamydia and chlamydia] / D.P. Gladin, A.M. Korolyuk, I.V. Drobot [et al.] // *Rossijskie biomeditsinskie issledovaniya [Russian biomedical research].* — 2021. — V. 6, № 4. — P. 37-46 [in Russian].
5. Elwell C. Chlamydia cell biology and pathogenesis / C. Elwell, K. Mirrashidi, J. Engel // *Nat. Rev. Microbiol.* — 2016. — № 6. — R. 385-400.
6. Sturd N. Chlamydia trachomatis / N. Sturd, E.A. Rucks // *Trends Microbiol.* — 2023. — Vol. 31, № 5. — R. 535-536.
7. Dovudov SH.S. Urogenital'nyj hlamidioz: oценка effektivnosti antibakterial'noj terapii [Urogenital chlamydia: evaluation of the effectiveness of antibacterial therapy] / SH.S. Dovudov, H.A. Mугutdinova, R.T. Alhasova // *Nauchnyj medicinskij vestnik YUgry [Scientific medical bulletin of Yugra].* — 2023. — V. 36, № 2. — P. 84-86 [in Russian].
8. Kamilova M.YA. Rezul'taty kompleksnoj terapii vospalitel'nyh zabolovanij polovyh organov hlamidijnoj etiologii [The results of complex therapy of inflammatory diseases of the genital organs of chlamydial etiology] / M.YA. Kamilova, G.I. Ahadova // *Nauka i innovaciya [Science and innovation].* — 2023. — № 2. — P. 20-25 [in Russian].
9. Ishikawa K. Survey of the susceptibility of urinary isolates to antibacterial agents in 2003 / K. Ishikawa, S. Hayakawa, S. Miyakawa [et al.] // *J Infect Chemother.* — 2005, Feb. — V. 11(1). — P. 44-7.
10. Negasheva E.S. Laboratornaya diagnostika «klyuchevyh» infekcij, peredavaemyh polovym putem (obzor literatury) [Laboratory diagnostics of "key" sexually transmitted infections (literature review)] / E.S. Negasheva, M.YU. Vasil'cova, N.V. Frigo [et al.] // *Klinicheskaya dermatologiya i venerologiya [Clinical dermatology and venereology].* — 2023. — V. 22, № 6. — P. 643-650 [in Russian].
11. Shetty S. Diagnosis of Chlamydia trachomatis genital infections in the era of genomic medicine / S. Shetty, C. Kouskouti, U. Schoen [et al.] // *Braz. J. Microbiol.* — 2021. — Vol. 52, № 3. — P. 1327-1339.
12. Tjahyadi D. Female urogenital chlamydia: epidemiology, chlamydia on pregnancy, current diagnosis, and treatment / D. Tjahyadi, B. Ropii, K.D. Tjandraprawira [et al.] // *Ann. Med. Surg. (Lond).* — 2022. — Vol. 75:103448.
13. Filardo S. Selected immunological mediators and cervical microbial signatures in women with chlamydia trachomatis Infection / S. Filardo, M. Di Pietro, G. Tranquilli [et al.] // *mSystems.* — 2019. — Vol. 4, № 4: e00094-19.