

Получена: 30 июня 2021 / Принята: 27 декабря 2021 / Опубликовано online: 28 февраля 2022

DOI 10.34689/SH.2022.24.1.006

УДК 616.62-002

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НЕОСЛОЖНЕННЫХ УРОИНФЕКЦИЙ У АМБУЛАТОРНЫХ БОЛЬНЫХ

Неля М. Бисенова¹, <http://orcid.org/0000-0001-8722-0398>

Эльмира А. Тулеубаева¹, Екатерина В. Трофимчук¹,

Айгерим С. Ергалиева¹, <http://orcid.org/0000-0003-2111-9888>

Дмитрий А. Ким², Еркебулан М. Ермаганбетов¹

¹ АО «Национальный научный медицинский центр», г. Нур-Султан, Республика Казахстан;

² ГКП на ПХВ «Городская поликлиника №7», г. Нур-Султан, Республика Казахстан.

Резюме

Введение: Инфекции мочевыводящих путей являются одними из самых распространенных инфекций, диагностируемых как у амбулаторных, так и у госпитализированных пациентов, однако изучение бактериальной структуры и резистентности возбудителей не так широко исследуется на амбулаторном этапе.

Цель данного исследования - определение микробного пейзажа и изучение чувствительности к антимикробным препаратам штаммов, выделенных из мочи амбулаторных пациентов с ИМП.

Материалы и методы: Проведено проспективное микробиологическое исследование микробного пейзажа и антибиотикочувствительность штаммов, выделенных из мочи амбулаторных пациентов с ИМП. Выделение и идентификация штаммов проводилась на базе микробиологической лаборатории АО «Национальный научный медицинский центр», г. Нур-Султан.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью Microsoft Excel, определяли среднюю величину, ошибку средней, динамические изменения определяли методом линейной регрессии. Различия средних значений считались статистически достоверными при $p < 0,05$.

Результаты: За исследуемый период было получено 158 образцов мочи, всего было выделено 75 штаммов микроорганизмов, из которых основным патогеном уроинфекций у обследованных пациентов является *E. coli* – 76%. Чувствительность уроштаммов *E. coli* к ампициллину составила 43,8%, к цефалоспорином III поколения и хинолонам 66,6% и 68,4% соответственно, к аминогликозидам 77,1%. Наибольшая чувствительность отмечается к нитрофурантоину 94,7% и ко-тримоксазолу 89,4%.

Заключение: В ходе проведенного нами микробиологического исследования было установлено что, основным патогеном неосложненных ИМП у амбулаторных пациентов являются штаммы *E. coli*, которые обладали высоким уровнем чувствительности к нитрофурантоину и ко-тримоксазолу.

Ключевые слова: бактериальные инфекции, антибиотикочувствительность, неосложненные инфекции мочевыводящих путей.

Abstract

MICROBIOLOGICAL INDICATORS OF OUTPATIENTS' UNCOMPLICATED URINARY TRACT INFECTION

Nelya M. Bissenova¹, <http://orcid.org/0000-0001-8722-0398>

Elmira A. Tuleubayeva¹, Yekaterina V. Trofimchuk¹,

Aigerim S. Yergaliyeva¹, <http://orcid.org/0000-0003-2111-9888>

Dmitry A. Kim², Erkebulan M. Ermaganbetov¹

¹ National Scientific Medical Research Center, Nur-Sultan c., Republic of Kazakhstan;

² Municipal Polyclinic №7, Nur-Sultan c., Republic of Kazakhstan.

Introduction: Urinary tract infections are among the most common infections diagnosed in both outpatient and hospitalized patients, but the study of the bacterial structure and resistance of pathogens is not so widely studied at the outpatient stage.

We aimed to study microbiologic landscape and antibiotic susceptibility of strains isolated from outpatient's urine samples.

Materials and methods: A prospective microbiological study of bacterial landscape and antibiotic susceptibility of strains isolated from 202 outpatients' urine samples based on Microbiology Laboratory of National Scientific Medical Research Center during September 2019 to October 2020. Identification of isolates were performed by Vitek-2 automated system.

Statistical processing of the obtained data was carried out using Microsoft Excel, the average value, the error of the mean were determined, dynamic changes were determined by the method of linear regression. Differences in mean values were considered statistically significant at $p < 0.05$.

Results: During study period, 158 clinical samples were included, 75 strains were isolated; of them and the most frequently isolated microorganisms was *E.coli* - 76%. Antibiotic susceptibility of *E.coli* strains was to ampicillin – 43.8%, to III generation cephalosporins – 66.6%, to quinolones – 68.4% and to aminoglycosides – 77.1%. The highest sensitivity is observed to nitrofurantoin 94.7% and co-trimoxazole 89.4%.

Conclusion: Based on our results the most frequently pathogens of outpatients' uncomplicated urinary tract infection was *E.coli* with high level of susceptibility to nitrofurantoin 94.7% and co-trimoxazole 89.4%.

Key words: bacterial infections, antibiotic susceptibility, uncomplicated urinary tract infection.

Түйіндеме

АМБУЛАТОРИЯЛЫҚ ПАЦИЕНТЕРІНІҢ АСҚЫНБАҒАН УРОЛОГИЯЛЫҚ ИНФЕКЦИЯЛАРДЫҢ МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ

Неля М. Бисенова¹, <http://orcid.org/0000-0001-8722-0398>

Эльмира А. Тулеубаева¹, Екатерина В. Трофимчук¹,

Айгерим С. Ергалиева¹, <http://orcid.org/0000-0003-2111-9888>

Дмитрий А. Ким², Еркебулан М. Ермаганбетов¹

¹ АҚ «Ұлттық ғылыми медициналық орталық», Нұр-Сұлтан қ. Қазақстан Республикасы;

² №7 Қалалық емхана, Нұр-Сұлтан қ. Қазақстан Республикасы.

Кіріспе: Зер шығару жолдарының инфекциясы амбулаториялық және ауруханаға жатқызылған науқастарда диагноз қойылған ең көп таралған инфекциялардың бірі болып табылады, бірақ қоздырғыштардың бактериялық құрылымы мен төзімділігін зерттеу амбулаториялық кезеңде онша кең зерттелмеген.

Нақты зерттеудің мақсаты – амбулаториялық науқастардың несесінің негізгі қоздырғыштарының бактериялық құрылымын және антибиотикке сезімталдық деңгейін зерттеу болды.

Материалдар және әдістер: «Ұлттық ғылыми медициналық орталық» АҚ-ның микробиологиялық зертханасы негізінде 2019 жылдың қыркүйек айынан бастап 2020 жылдың қазан айына дейінгі кезеңде амбулаториялық науқастардың несесінің жолдарынан бөлінген штамдардың микробтық өрнегімен антибиотикке сезімталдығын проспективтік микробиологиялық зерттеу жүргізілді. Оқшауланған микроорганизмдерді анықтау «Vitek 2» (bioMérieux) микробиологиялық анализаторында жүргізілді. Алынған мәліметтерді статистикалық өңдеу Microsoft Excel көмегімен жүргізілді, орташа мән анықталды, орташа қате анықталды, динамикалық өзгерістер сызықтық регрессия әдісімен анықталды. Орташа мәндердің айырмашылықтары $p < 0.05$ кезінде статистикалық тұрғыдан сенімді деп саналды.

Нәтижелер: Зерттеуге оқшаудан 158 клиникалық несеп енгізілді. Зерттеу кезеңінде клиникалық материалдан 75 микроорганизмдер штамдары бөлініп алынды. Оқшауланған микроорганизмдердің көп саны 76% *E.coli* тиесілі. Зерттеу нәтижелері *E.coli* штамдарының III-IV буынды цефалоспориндерге -66,6%, хинолондарға - 68,4%, аминогликозидтерге - 77,1% сезімталдығы жоғары екенін көрсетті. *E.coli* штамдарының ең жоғары антибиотикке сезімталдығын нитрофурантоин – 94,7% және ко-тримоксазол - 89,4% болды.

Қорытынды: Біздің проспективтік микробиологиялық зерттеудің нәтижелері *E.coli* оқшаулауының жоғары пайызын көрсетті және ең жоғары антибиотикке сезімталдығын нитрофурантоин және ко-тримоксазол болды.

Түйінді сөздер: бактериялық инфекциялар, антибиотикке сезімталдық, асқынбаған урологиялық инфекциялар.

Библиографическая ссылка:

Бисенова Н.М., Тулеубаева Э.А., Трофимчук Е.В., Ергалиева А.С., Ким Д.А., Ермаганбетов Е.М. Микробиологические показатели неосложненных уроинфекций у амбулаторных больных // Наука и Здравоохранение. 2022. 1(Т.24). С. 47-53. doi 10.34689/SH.2022.24.1.006

Bissenova N.M., Tuleubyeva E.A., Trofimchuk Ye.V., Yergaliyeva A.S., Kim D.A., Ermaganbetov E.M. Microbiological indicators of outpatients' uncomplicated urinary tract infection // Nauka i Zdravookhranenie [Science & Healthcare]. 2022, (Vol.24) 1, pp. 47-53. doi 10.34689/SH.2022.21.1.006

Бисенова Н.М., Тулеубаева Э.А., Трофимчук Е.В., Ергалиева А.С., Ким Д.А., Ермаганбетов Е.М. Амбулаториялық пациенттерінің асқынбаған урологиялық инфекциялардың микробиологиялық көрсеткіштері // Ғылым және Денсаулық сақтау. 2022. 1 (Т.24). Б. 47-53. doi 10.34689/SH.2022.24.1.006

Введение

Инфекции мочевыводящих путей (ИМП) остаются часто распространенными инфекциями, диагностируемыми как у амбулаторных, так и у госпитализированных пациентов [17,3,1]. Бактериальная структура и резистентность возбудителей ИМП на амбулаторном этапе изучается не так широко, как у госпитализированных пациентов [10].

Микробиологическое исследование направлено на выделение возбудителя и на количественное определение степени бактериурии. Также стоит отметить, что спектр патогенов, вызывающих ИМП, может варьироваться в зависимости от географического положения, периода времени и индивидуальных особенностей [5]. Тем не менее, основными возбудителями воспалительных процессов в мочевой системе наиболее часто являются условно-патогенные бактерии: *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae*.

Рекомендации при терапии неосложненных ИМП антибиотиками первого выбора должны основываться на локальных данных о чувствительности, однако, во многих странах существует практика назначения эмпирического лечения без микробиологического исследования, и как следствие, возникает один из нескольких факторов риска лечения – несоответствующая антибактериальная терапия.

Между тем, именно на амбулаторном этапе происходит первичный выбор антибактериальной терапии при неосложненных ИМП. В некоторых исследованиях было показано, что устойчивость к антибиотикам связана с возрастом и полом пациента, предыдущей антимикробной терапией и может быть динамичной, реагируя на разные схемы лечения [7,4].

Знание о локальных данных чувствительности к антибактериальным препаратам является важным фактором при выборе эмпирической терапии ИМП. Поскольку эмпирическая терапия широко используется, возникает необходимость регулярного проведения исследований как микробного пейзажа, так и определения антибиотикочувствительности основных патогенов ИМП.

Целью данного исследования было определение микробного пейзажа и изучение чувствительности к антимикробным препаратам штаммов, выделенных из мочи амбулаторных пациентов с ИМП.

Материалы и методы

Дизайн исследования

Проведено инициативное проспективное микробиологическое исследование микробного пейзажа и антибиотикочувствительности штаммов, выделенных из мочи 158 амбулаторных пациентов с ИМП в период с сентября 2019 по октябрь 2020 года. Выделение и идентификация штаммов проводилась на базе микробиологической лаборатории АО «Национальный научный медицинский центр», г Нур-Султан.

Сбор исследуемого материала

Микробиологическому исследованию подвергалась моча (средняя порция утренней мочи) пациентов, с подозрением на уроинфекцию, которые имели направления на данный анализ от врачей-урологов

поликлиник г. Нур-Султан. Клинический материал собирался и транспортировался в микробиологическую лабораторию согласно методическим рекомендациям [2], не позднее 2 часов после сбора клинического материала.

Культивирование образцов

Количественный анализ исследуемого материала проводили с использованием питательных сред (кровяной агар, среда Эндо, желточно-солевой агар, *Candida* агар, Калина агар) методом секторных посевов. Посевы культивировали 24 часа при 37°C, чашки с *Candida* агар культивировали 5 суток при 22°C. Этиологическую степень воспалительного процесса считали степень бактериурии равной и выше 10⁵ микробных клеток в 1 мл мочи.

Идентификация изолятов

Согласно методическим рекомендациям для идентификации изолятов изучались морфологические свойства, окраска по Граму, оксидазный и каталазный тесты, тест на плазмокоагулазу, тест на индолообразование. Заключительная идентификация выделенных чистых культур микроорганизмов проводилась на микробиологическом анализаторе «Vitek 2 – Compact» (bioMérieux, Marcy l'Etoile, France).

Исследование антибиотикочувствительности

Определение чувствительности выполнялась диско-диффузионным методом на агаре Мюллер-Хинтон к следующим антибиотикам: ампициллину, ампициллину / сульбактаму, амоксициллин / клавуланату, цефтриаксону, цефтазидиму, ципрофлоксацину, левофлоксацину, гентамицину, ко-тримоксазолу, нитрофурантоину. Анализ антибиотикочувствительности и интерпретация полученных результатов к антимикробным препаратам проводились в соответствии с рекомендациями Европейского комитета по определению чувствительности к антимикробным препаратам. Результаты исследования интерпретировались в соответствии с критериями EUCAST 8.1 [19].

Статистическая обработка

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью Microsoft Excel, определяли среднюю величину, ошибку средней, динамические изменения определяли методом линейной регрессии. Различия средних значений считались статистически достоверными при $p < 0,05$.

Результаты

Бактериальный рост отмечался в 47,4% (75) случаях, всего было выделено 75 штаммов микроорганизмов (рисунок 1). На рис.1 представлен видовой состав микрофлоры, выделенной из мочи амбулаторных больных.

Как видно из рис.1, на долю грамотрицательной флоры приходится 85,3% микробного пейзажа. Основным патогеном уроинфекций у обследованных пациентов является *E.coli* – 76% (57) от общего количества выделенных микроорганизмов. На втором месте находились штаммы коагулазоотрицательных стафилококков – 9,3% (7), далее штаммы *K.pneumoniae* 8% (6), штаммы *E.faecalis* и *S.aureus* по 2,6% (2).

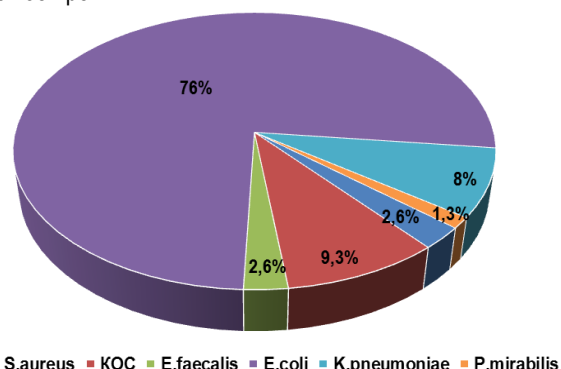
Таким образом, положительная бактериурия отмечалась у 47,4% амбулаторных пациентов и в 76% этиологическим патогеном уроинфекции являлась *E.coli*.

Результаты определения уровня антибиотико-чувствительности штаммов *E.coli* к основным классам антимикробных препаратов пенициллинам, цефалоспорином, хинолонам, аминогликозидам и другим - представлены на рисунке 2.

Чувствительность уроштаммов *E.coli* к ампициллину составила 43,8%, к цефалоспорином III поколения 66,6%, к хинолонам практически на том же уровне – 68,4%, к аминогликозидам 77,1%. Наибольшая чувствительность отмечается к нитрофурантоину 94,7%, ко-тримоксазолу 89,4% и амоксициллин/клавуланату 84,2%.

Нам представилось интересным сделать сравнительный анализ микробного пейзажа (таблица 1) и чувствительности к антибиотикам штаммов *E.coli* (таблица 2), как основного этиологического агента при инфекциях мочевыводящих путей у амбулаторных больных, с результатами, полученными при исследовании мочи больных уроинфекцией у 180

стационарных пациентов отделения урологии в это же самое время.



■ S.aureus ■ KOC ■ E.faecalis ■ E.coli ■ K.pneumoniae ■ P.mirabilis

Примечание: KOC – коагулазоотрицательные стафилококки.

Рисунок 1. Микробный пейзаж мочи амбулаторных пациентов.

(Figure 1. Microbiologic landscape of outpatient's urine samples).

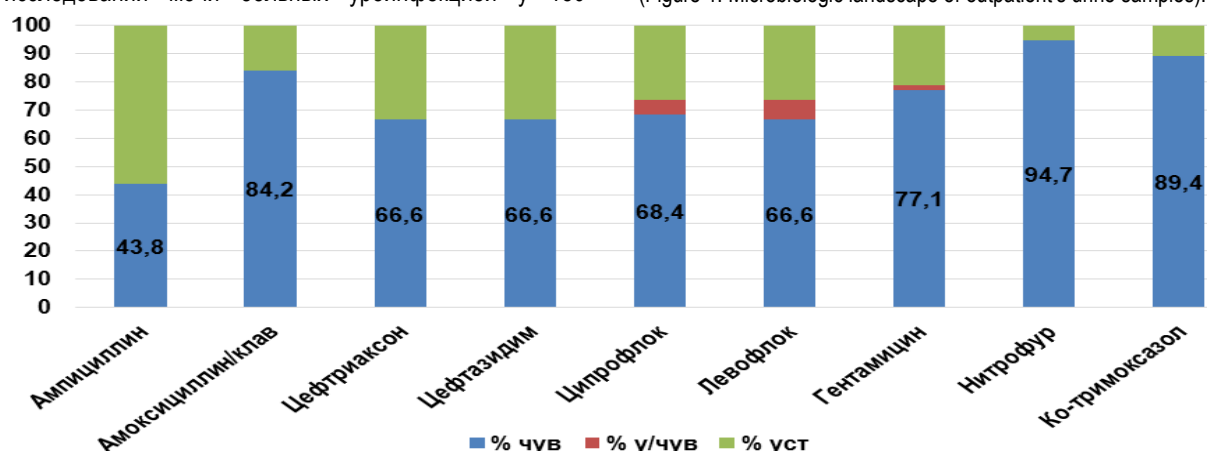


Рисунок 2. Антибиотикочувствительность штаммов *E.coli*, выделенных от амбулаторных пациентов с ИМП.

(Figure 2. Antibiotic resistance of *E.coli* strains isolated from outpatients with UTI).

Таблица 1.

Сравнительный микробный пейзаж мочи, выделенный у амбулаторных и стационарных пациентов.

(Table 1. Comparative microbiologic landscape of urine samples between outpatients and hospital patients).

Вид микроорганизма	Микробный пейзаж мочи амбулаторных пациентов (n=75)		Микробный пейзаж мочи стационарных пациентов (n=180)		p
	абс	%M±m	абс	%M±m	
Staphylococcus aureus	2	2,6±1,8	6	3,3±1,3	
Staphylococcus epidermidis	5	6,6±2,8	10	5,5±1,6	
Staphylococcus haemolyticus	2	2,6±1,8	1	0,5±0,5	
Streptococcus agalactiae	-		2	1,1±0,7	
Enterococcus faecalis	2	2,6±1,8	28	15,4±2,6	p<0,001
Enterococcus faecium	-		4	2,2±1,0	
Citrobacter freundii	-		1	0,5±0,5	
Enterobacter cloacae	-		4	2,2±1,0	
Escherichia coli	57	76,0±4,9	51	28,1±3,3	p<0,001
Klebsiella pneumoniae	6	8,0±3,1	40	22,0±3,0	p<0,001
Serratia fonticola	-		1	0,5±0,5	
Proteus mirabilis	1	1,3±1,3	5	2,7±1,2	
Pseudomonas aeruginosa	-		19	10,4±2,2	p<0,001
Pseudomonas putida	-		2	1,1±0,7	
Acinetobacter baumannii	-		1	0,5±0,5	
Stenotrophomonas maltophilia	-		2	1,1±0,7	
Candida albicans	-		4	2,2±1,0	
Итого	75		181		

Примечание: p – линейная регрессия.

Таблица 2.

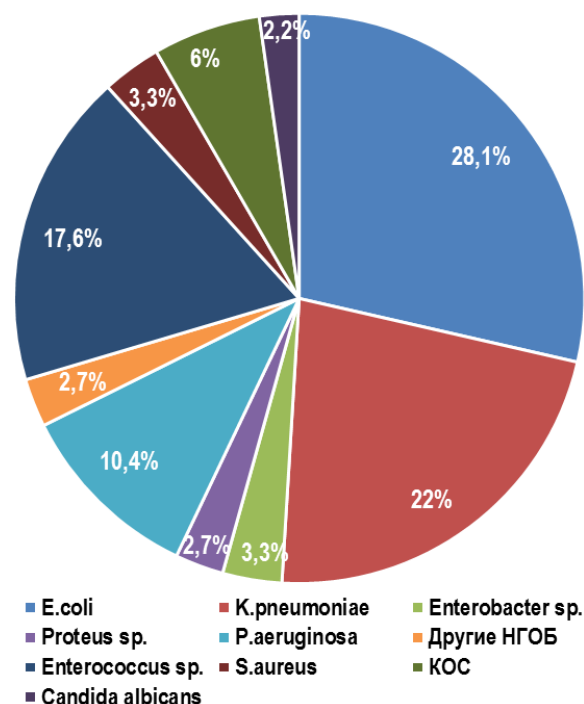
Сравнительная антибиотикочувствительность уроштаммов *E.coli*, выделенных у амбулаторных и стационарных пациентов.

(Table 2. Comparative antibiotic resistance of *E.coli* strains between outpatients and hospital patients).

Антимикробный препарат	Уроштаммы <i>E.coli</i> , выделенные от амбулаторных пациентов (n=57)		Уроштаммы <i>E.coli</i> , выделенные от стационарных пациентов (n=51)		p
	абс	%M±m	абс	%M±m	
Ампициллин	25	43,8±6,5	10	19,3±5,5	p<0,01
Ампициллин/сульбактам	33	57,8±6,5	20	39,3±6,8	p>0,5
Амоксициллин/клавуланат	48	84,2±4,8	33	64,7±6,6	p<0,05
Цефтриаксон	38	66,6±6,2	24	47,0±6,9	p<0,05
Цефтазидим	38	66,6±6,2	25	49,0±7,0	p<0,05
Гентамицин	44	77,1±5,5	36	70,5±6,3	p>0,5
Ципрофлоксацин	39	68,4±6,1	17	33,3±6,5	p<0,01
Левифлоксацин	38	66,6±6,2	16	31,3±6,4	p<0,01
Ко-тримоксазол	51	89,4±4,0	26	50,9±7,0	p<0,001
Нитрофурантоин	54	94,7±2,9	44	86,2±4,8	p>0,5

Примечание: p – линейная регрессия.

Микробный пейзаж мочи стационарных пациентов отделения урологии отображен на рис.3, всего выделено 181 штамм микроорганизма, на долю грамотрицательной флоры приходится 87,2%, на грамположительную – 10,4%, грибы *p.Candida* составили 2,2% (рисунок 3).



Примечание:

КОС – коагулазоотрицательные стафилококки, НГОБ – неферментирующие грамотрицательные бактерии.

Рисунок 3. Микробный пейзаж мочи стационарных пациентов отделения урологии.

(Figure 3. Microbiologic landscape of urine samples from hospital patients).

Как видно из рисунка 3, основными патогенами уроинфекций у данной категории пациентов является штаммы *E.coli* 28,1% (51), *K.pneumoniae* 22,0% (40), микроорганизмы рода *Enterococcus* 17,6% (32), а именно *Enterococcus faecalis* 15,4% (28) и штаммы синегнойной палочки 10,4% (19) от общего количества выделенных микроорганизмов. Из грамположительной флоры *S.aureus* выделялся в 3,3% случаях (6), коагулазоотрицательные стафилококки в 6,0% (10).

В таблице 1 представлены сравнительные данные по микрофлоре мочи амбулаторных и стационарных пациентов. Видно, что микробный пейзаж мочи стационарных больных намного разнообразнее, чем у амбулаторных пациентов. В моче амбулаторных пациентов семейство кишечных бактерий было представлено тремя видами: *E.coli*, *K.pneumoniae* и *Proteus sp.*, причем на долю *E.coli* приходилось 76% от всех выделенных микроорганизмов. В таком же биоматериале стационарных пациентов *E.coli* выделялась только в 28,1% случаях (p<0,001). Следует также отметить, что видовой состав кишечных бактерий в моче стационарных пациентов представлен шире: *Enterobacter cloacae*, *Citrobacter freundii*, *Serratia fonticola*. Необходимо также отметить выделение в моче больных отделения урологии в 13,1% случаях представителей семейства неферментирующих бактерий, отличающихся повышенной резистентностью к антибиотикам. Но ни одного представителя данного семейства, не было обнаружено в моче пациентов из поликлиник (p<0,001).

Таким образом, сравнительный анализ микрофлоры мочи пациентов поликлиники и стационара показал существенные различия, как в качественном, так и в количественном микробном пейзаже.

В моче стационарных больных штаммы синегнойной палочки были выделены в 10,4% случаях (p<0,001). У стационарных больных также достоверно чаще выделялись из мочи и бактерии вида *Enterococcus faecalis* - 15,4%, а в таком же биоматериале пациентов

из поликлиник бактерии данного вида были обнаружены только в 2,6% ($p < 0,001$).

В таблице 2 представлен анализ результатов определения чувствительности двух сравниваемых групп, где выявлены статистически достоверно значимые различия: к ампициллину 43,8% у амбулаторных пациентов и 19,3% у стационарных пациентов ($p < 0,01$), к цефалоспорином III поколения 66,6% против 47,0% ($p < 0,05$), к хинолонам 68,4% и 33,3% ($p < 0,01$) соответственно; наибольшая разница между двумя группами отмечалась к ко-тримоксазолу – 89,4% у амбулаторных пациентов и 50,9% у стационарных пациентов ($p < 0,001$).

Обсуждение

Результаты нашего исследования микробного пейзажа мочи у амбулаторных пациентов с ИМП оказались ожидаемыми, более 85% выделенных штаммов относились к грамотрицательной флоре, среди которых лидирующую позицию занимает *E. coli* (76% от общего количества выделенных микроорганизмов), и совпадают с данными других исследований [9,11,13,18,15,14]. Следует отметить, что видовой состав выделенной микрофлоры не отличается таким разнообразием, как у пациентов стационарного профиля, где чаще всего основными бактериальными агентами являются условно-патогенные энтеробактерии, неферментирующие грамотрицательные бактерии (НГОБ), а также энтерококки, что несомненно повышают степень осложнения ИМП. При сравнении микробного пейзажа стационарных пациентов анализ данных показал, что основным патогеном осложненных ИМП является *E. coli*, однако процент обнаружения составил всего 28,1% (у амбулаторных пациентов этот показатель составил 76%), на втором месте оказались штаммы *K. pneumoniae* 22,0%, замыкает тройку лидеров по частоте обнаружения патогенов – штаммы *Enterococcus spp.* 17,6%. Необходимо отметить высокую частоту встречаемости НГОБ – 13,2%, среди которых *P. aeruginosa* обнаруживалась в 10,4% случаях.

Анализ результатов оценки чувствительности уроштаммов кишечной палочки у амбулаторных пациентов показал переменный уровень чувствительности к антимикробным препаратам. Как известно, β -лактамы антибиотики считаются альтернативными препаратами при лечении несложных ИМП. Результаты нашего исследования подтверждают это, так, например, у штаммов *E. coli*, полученных от амбулаторных пациентов чувствительность к цефалоспорином III поколения – цефтазидиму и цефтриаксону была на уровне 66,6%. При сравнении результатов исследования чувствительности, уроштаммов кишечной палочки, полученных от стационарных пациентов оказались статистически достоверно ниже ($p < 0,05$) – 49,0%; к ампициллину 43,8% и 19,3% ($p < 0,05$) соответственно.

Среди ингибитор защищенных пенициллинов наибольшая чувствительность наблюдается к амоксициллин/клавуланату – 84,2%, полученные данные схожи с исследованием проводимом в Нидерландах [8], где чувствительность к

амоксициллин/клавуланату и ко-тримоксазолу составила 88%, в Германии [12] этот показатель составил 72,7%.

Как известно, фторхинолоны, ко-тримоксазол и нитрофурантоин по-прежнему являются подходящими эмпирическими вариантами для лечения неосложненных ИМП [5]. Так чувствительность штаммов *E. coli* к ципрофлоксацину выше 85% показана в исследовании неосложненных ИМП у внебольничных пациентов, проводимом в шести европейских странах [16], однако наши результаты оценки чувствительности к хинолонам не превышают 70%. Исследование чувствительности к нитрофурантоину показало высокую активность в отношении уроштаммов *E. coli* как у амбулаторных (94,7%), так и у стационарных (86,2%) пациентов без статистически достоверной разницы.

Согласно данным исследования SARHA, проводимом в Германии при внебольничных неосложненных ИМП, чувствительность штаммов *E. coli* к ко-тримоксазолу составила 86% [12]. B. Bedenic (2006) в своем исследовании показал высокую эффективность ко-тримоксазола в отношении наиболее частых возбудителей инфекции мочевыводящих путей: *E. coli*, *K. pneumoniae*, *E. cloacae* [6]. Результаты нашего исследования показали, что у амбулаторных пациентов уроштаммы кишечной палочки обладали чувствительностью к ко-тримоксазолу в 89,4% случаев, у стационарных пациентов этот показатель составил всего 50,9% ($p < 0,001$).

Заключение

В ходе проведенного нами микробиологического исследования было установлено что, основным патогеном неосложненных ИМП у амбулаторных пациентов являются штаммы *E. coli*, которые обладали высоким уровнем чувствительности к нитрофурантоину и ко-тримоксазолу.

Вклад авторов – все авторы внесли равноценный вклад при подготовке данного материала.

Конфликт интересов – авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование – работа выполнена без финансовой поддержки.

Авторы заверяют, что результаты данного исследования не были опубликованы ранее в других изданиях и не находятся на рассмотрении в других издательствах.

Литература:

1. Рязанцев В.Е., Власов В.В., Румянцев Ф.В., Куишкин В.О. Динамика антибиотикорезистентности у больных урологического профиля // Эффективная фармакотерапия. 2020. Т. 16. № 3. С. 8–13.
2. Методические указания по стандартам микробиологических исследований в лаборатории клинической микробиологии. Астана. 2008. С.11-12
3. Akram M., Shahid M., Khan A.U. Etiology and antibiotic resistance patterns of community-acquired urinary tract infections in J N M C Hospital Aligarh, India // Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials. 2007.6(4). doi.org/10.1186/1476-0711-6-4
4. Alos J.I., Serrano M.G., Gomez-Garcés J.L., Perianes J. Antibiotic resistance of Escherichia coli from

community-acquired urinary tract infections in relation to demographic and clinical data // *Clinical Microbiology and Infection*. 2005. 11 (3): P. 199-203

5. Bader M.S., Hawboldt J., Brooks A. Management of complicated urinary tract infections in the era of antimicrobial resistance. 2010 // *Postgraduate Medicine*. 2010. 122(6):7-15

6. Bedenic B. Urinary bactericidal activity of oral antibiotics against common urinary tract pathogens in an ex vivo model // *Chemotherapy*. 2006. 52(6):6293-7

7. Butler C.C., Hillier S., Roberts Z., Dunstan F., Howard A., Palmer S. Antibiotic-resistant infections in primary care are symptomatic for longer and increase workload: outcomes for patients with E.coli UTIs // *Br J Gen Pract*. 2006. 56:686-692

8. Driel A.A., Notermans D.W., Meima A., Mulder M., Donker G.A., Stobberingh E.E., Verbon A. Antibiotic resistance of *Escherichia coli* isolated from uncomplicated UTI in general practice patients over a 10-year period // *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2019. 38(11):2151-2158.

9. Erdem I., Ali R.K., Ardic E., Omar S.E., Mutlu R., Topkay A.E. Community-acquired lower urinary tract infections: etiology, antimicrobial resistance, and treatment results in female patients // *J Glob Infect Dis*. 2018.10(3):129-132. doi: 10.4103/jgid.jgid_86_17

10. Goldstein F.W. Antibiotic susceptibility of bacterial strains isolated from patients with community-acquired urinary tract infections in France. Multicentre Study Group // *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2000, 19: 112-117

11. Keyhan H., Sedighi S., Mashayekhi B., Fathi M., Mokhtari M. Community acquired urinary tract infections' etiological organisms and antibiotics susceptibility patterns // *Nephro-Urol*. 2017.9(5):e62146. doi: 10.5812/numonthly.62146.

12. Klingeberg A., Noll I., Willrich N. et al. Antibiotic-resistant *E.coli* in uncomplicated community-acquired urinary tract infection. A prospective cohort study from 2015/16 (the SARHA Study) compared with data from the Antimicrobial resistance surveillance system (ARS) // *Dtsch Arztebl Int*. 2018. 115 (29-30): 494-500.

13. Lee D.S., Lee S.J., Choe H.S. Community-acquired urinary tract infection by *Escherichia coli* in the era of antibiotic resistance // *BioMed Research International*. 2018.doi.org/10.1155/2018/7656752

14. Lee S.J., Lee D.S., Choe H.S., Shim B.S., Kim C.S., Kim M.E., Cho Y. Antimicrobial resistance in community-acquired urinary tract infections: results from the Korean Antimicrobial Resistance Monitoring System // *J Infect Chemother*. 2011. 17:440-446.

15. McIsaac W.J., Moineddin R., Meaney C., Mazzulli T. Antibiotic-resistant *Escherichia coli* in women with acute cystitis in Canada // *Can J Infect Dis Med Microbiol*. 2013.24:143-149.

16. Ny S., Edquist P., Dumpsc U. et al. Antimicrobial resistance of *Escherichia coli* isolates from outpatient urinary tract infections in women in six European countries including Russia // *Journal of Global Antimicrobial Resistance*. 2019. 17:25-34

17. Schito G.C., Naber K.G., Botto H., Palou J., Mazzei T., Gualco L., Marchese A. The ARESC study: an international survey on the antimicrobial resistance of pathogens involved in uncomplicated urinary tract infections // *Int J Antimicrob Agents*. 2009. 34(5):407-13.

18. Stapleton A.E., Wagenlehner F.M.E., Mulgirigama A., Twynholm M. *Escherichia coli* resistance to fluoroquinolones in community-acquired uncomplicated urinary tract infection in women: a systematic review // *Antimicrob Agents Chemother*. 2020.64:e00862-20. doi.org/10.1128/AAC.00862-20

19. The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. Breakpoints tables for interpretation of MICs and zone diameters. 2018. Version 8.1.

References [1-2]:

1. Ryazantsev V.E., Vlasov V.V., Rumyantsev F.V., Kiushkin V.O. Dinamika antibiotikorezistentnosti u bol'nykh urologicheskogo profilya [Dynamics of antibiotic resistance in patients with urological profile]. *Effektivnaya farmakoterapiya* [Effective pharmacotherapy]. 2020. T. 16. № 3. pp. 8-13. [in Russian]

2. Metodicheskie ukazaniya po standartam mikrobiologicheskikh issledovaniy v laboratorii klinicheskoi mikrobiologii [Guidelines for standards of microbiological research in the Laboratory of Clinical Microbiology]. Astana. 2008. pp.11-12 [in Russian]

Контактная информация:

Ергалиева Айгерим Сакеновна - ст.ординатор микробиологической лаборатории АО «Национальный научный медицинский центр». г.Нур-Султан, Республика Казахстан

Почтовый индекс: Республика Казахстан, 010009, г.Нур-Султан, пр.Абылайхана, 42

Email: ergaliaigerim@gmail.com

Телефон: +77752031270