



Голдыцкий С.О., Абельская И.С., Слободин Ю.В., Галицкая С.С., Качанко Е.Ф.✉,
Зановский А.О.

Республиканский клинический медицинский центр Управления делами Президента
Республики Беларусь, Минск, Беларусь

Принципы антимикробной терапии инфекции мочевыводящих путей в эру антибиотикорезистентности

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: Голдыцкий С.О. – идея статьи, план написания, редактирование статьи, анализ и систематизация данных литературы; Абельская И.С. – идея статьи, план написания, редактирование статьи, анализ и систематизация данных литературы; Слободин Ю.В. – идея статьи, план написания, редактирование статьи, анализ и систематизация данных литературы; Галицкая С.С. – идея статьи, план написания, редактирование статьи; Качанко Е.Ф. – сбор, анализ, обобщение и систематизация данных; Зановский А.О. – сбор, анализ, обобщение и систематизация данных.

Подана: 27.12.2023

Принята: 17.01.2024

Контакты: kachanka.elena@mail.ru

Резюме

Инфекция мочевыводящих путей является актуальной и широко распространенной проблемой в современной урологии, клинические проявления которой могут протекать по-разному – от невыраженной дизурии до септического состояния. Это объясняет необходимость поиска эффективной профилактики и антибиотикотерапии на фоне растущей антибиотикорезистентности. За последние 10 лет произошли серьезные изменения в подходах антибиотикотерапии основных урологических инфекционных заболеваний, которые должны применяться в клинической практике.

Следует отметить, что проблема антибиотикорезистентности крайне актуальна не только в урологической практике. Учитывая объем назначаемых антибактериальных препаратов в урологических стационарах, необходимо внедрение системных мультидисциплинарных подходов к контролю качества и количества назначаемых препаратов.

Ключевые слова: инфекция мочевыводящих путей, антибиотики, антибиотикорезистентность, профилактика

Goldytski S., Abelskaya I., Slobodin Y., Galitskaya S., Kachanka E., Zanolvski A.
Republican Clinical Medical Center of the Administrative Department of the President
of the Republic of Belarus, Minsk, Belarus

Principles of Antimicrobial Therapy of Urinary Tract Infections in the Era of Antibiotic Resistance

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: Goldytski S. – article idea, writing plan, article editing, analysis and systematization of literature data; Abelskaya I. – article idea, writing plan, article editing, analysis and systematization of literature data; Slobodin Y. – article idea, writing plan, article editing; Galitskaya S. – article idea, writing plan, article editing; Kachanka A. – collection, analysis, generalization and systematization of data; Zanolvski A. – collection, analysis, generalization and systematization of data.

Submitted: 27.12.2023

Accepted: 17.01.2024

Contacts: kachanka.elena@mail.ru

Abstract

Urinary tract infection is a pressing and widespread problem in modern urology, the clinical manifestations of which can occur in different ways – from mild dysuria to a septic state. This explains the need to find effective prophylaxis and antibiotic therapy against the backdrop of growing antibiotic resistance. Over the past 10 years, there have been major changes in the approaches to antibiotic therapy for major urological infectious diseases, which should be used in clinical practice.

It should be noted that the problem of antibiotic resistance is extremely relevant not only in urological practice. Considering the volume of prescribed antibacterial drugs in urology hospitals, it is necessary to introduce systemic multidisciplinary approaches to control the quality and quantity of prescribed drugs.

Keywords: urinary tract infection, antibiotics, antibiotic resistance, prevention

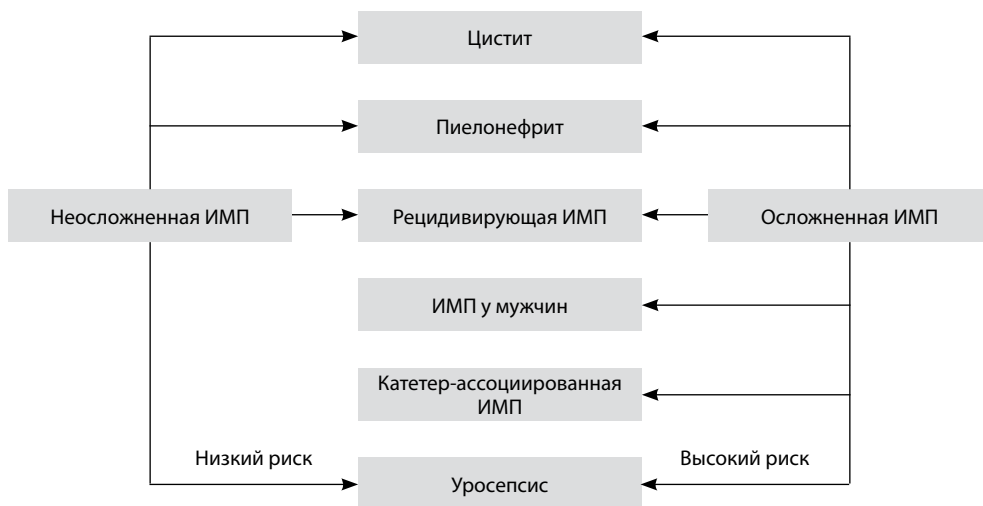
Инфекция мочевыводящих путей (ИМП) является одной из наиболее распространенных инфекционных проблем, с которой сталкиваются около 150 миллионов человек ежегодно [1]. Согласно эпидемиологическим данным, вероятность развития клинической ИМП в 6 раз выше у женщин, чем у мужчин [2]. Около 15% всех выписываемых ежегодно антибактериальных препаратов выписываются пациентам, страдающим ИМП, в условиях амбулаторного либо стационарного лечения [3]. Учитывая то, что основным клиническим проявлением ИМП в большинстве случаев является дизурия, многие пациенты склонны к самодиагностике и самостоятельной эмпирической терапии широкодоступными антибиотиками (АБ) даже в тех случаях, когда проявления болезни не соответствуют ИМП. Несмотря на очевидную пользу и высокую эффективность применения АБ для лечения ИМП, существует актуальная проблема роста антибиотикорезистентности во всем мире [4]. Также этому способствует и тот факт, что от 20 до 50% АБ в стационаре выписываются не по показаниям [5]. Резистентность к основным антибактериальным препаратам значительно усложняет лечение ИМП, а при наличии бактериемии смертность может достигать 9% [6]. Одним из способов борьбы с растущей антибиотикорезистентностью является

внедрение в клиническую практику программ Антибактериального надзора. Данные программы включают в себя ряд компонентов: регулярное информирование врачей об оптимальных схемах лечения, контроль соблюдения соответствующих руководств и протоколов, эпидемиологический контроль палат стационара совместно с инфекционистом и микробиологом, оценку результатов лечения, а также мониторинг антибиотикорезистентности на уровне лечебного учреждения. Проведенный E.C. Schuts et al. метаанализ эффективности Антибактериального надзора в стационаре показал улучшение результатов антибактериального лечения, снижение финансовых затрат, уменьшение количества побочных реакций [7].

Наиболее широко применяемая классификация в урологии разделяет ИМП на осложненную и неосложненную (см. рисунок).

К осложняющим факторам относятся наличие обструкции либо аномалий мочевыводящих путей, сахарный диабет, менопауза, мужской пол, наличие нейрогенных нарушений, беременность, пролонгированное уретральное дренирование.

Следует обратить внимание на наличие и необходимость профилактики бессимптомной бактериурии у пациентов без каких-либо клинических проявлений ИМП. На сегодняшний день существует точка зрения, согласно которой наличие бактериурии является профилактикой суперинфекции, которая в свою очередь может приводить к развитию клинической ИМП [9]. Таким образом, профилактика данного состояния должна сочетаться с доказанным положительным терапевтическим эффектом. Согласно эпидемиологическим данным, бессимптомная бактериурия встречается у 4–19% здорового населения с тенденцией к росту у пожилых пациентов и пациентов с сахарным диабетом либо неврологическими нарушениями [10]. Лабораторным критерием определения значимой бактериурии является концентрация $>10^5$ КОЕ в средней порции, собранной дважды у женщин и однократно у мужчин [11].



Классификация ИМП по версии European Association of Urology [8]
Classification of UTIs according to the European Association of Urology [8]

Профилактика бессимптомной бактериурии оправдана у пациентов перед инвазивными урологическими оперативными вмешательствами [12], а также у женщин, планирующих беременность либо в 1-м триместре беременности [13]. Профилактика у женщин с рецидивирующей инфекцией нижних мочевых путей (острый цистит) противопоказана, поскольку может способствовать развитию ранних рецидивов [9]. Все остальные группы пациентов не нуждаются в лечении бессимптомной бактериурии.

Антибиотикопрофилактика является обязательной перед наиболее часто выполняемой урологической манипуляцией – трансректальной трепан-биопсией предстательной железы. При этом риск инфекционных осложнений (острый простатит) после биопсии составляет 5–10% с вероятностью развития тяжелой инфекции у 1–3% пациентов с последующей госпитализацией в стационар независимо от проведенной ранее антибиотикопрофилактики [15]. До недавнего времени препаратами выбора для антибиотикопрофилактики перед биопсией были фторхинолоны (в частности левофлоксацин). Рост резистентности к фторхинолонам, а также рекомендации по ограничению к приему данной группы препаратов из-за большого количества побочных реакций создают необходимость поиска альтернативных способов профилактики инфекционных осложнений после выполнения биопсии [16, 17]. Одним из таких способов является переход на чреспростатную биопсию, вероятность инфекционных осложнений после которой составляет около 1–3% [17]. Данный вариант биопсии должен выполняться на специализированном оборудовании и требует переподготовки медицинского персонала, что неразрывно связано с дополнительными финансовыми затратами. К дополнительным профилактическим мерам с доказанной эффективностью можно отнести обработку анального канала йод-повидоном, а также взятие мазков из прямой кишки для микробиологического исследования перед выполнением биопсии [18]. Альтернативные группе фторхинолонов антибактериальные препараты должны отвечать ряду требований, в частности достигать максимальной концентрации в ткани предстательной железы, моче и крови в момент выполнения биопсии и действовать в течение 24 часов после процедуры. На сегодняшний день фосфомицина трометамол может использоваться в качестве альтернативы фторхинолонам с высоким уровнем доказательности. Согласно проведенным исследованиям, уровень резистентности *E. coli*, выделенной из флоры кишечника, к фосфомицину составляет менее 5%, в то время как к фторхинолонам – превышает 20% [19]. Согласно существующим рекомендациям, фосфомицин должен приниматься за 3 часа до операции (биопсии) в дозировке 3 г per os и спустя 24 часа повторно в такой же дозировке. Такой вариант антибиотикопрофилактики характеризуется меньшей вероятностью развития острого простатита после биопсии по сравнению с приемом фторхинолонов [20].

Острый неосложненный цистит является наиболее часто встречающейся ИМП у женщин. Около половины женщин переживают эпизод острого цистита в течение своей жизни, у большинства это происходит до 24 лет [14]. Диагностика данного состояния, как правило, не вызывает затруднений. Основными симптомами являются наличие дизурии и изменения в общем анализе мочи. Лечение данной патологии антибактериальное, непродолжительным курсом. Препаратом первой линии,

зарегистрированным в Беларуси, является фосфомицина трометамол, который принимается однократно в дозировке 3 г. В качестве альтернативы могут использоваться нитрофурантоин либо цефалоспорины. Для пациенток с рецидивирующей ИМП существуют различные подходы в профилактике рецидивов с разной степенью доказательности, однако стоит отметить, что эффективного решения данной проблемы на настоящий момент не существует.

Острый неосложненный пиелонефрит характеризуется подъемом температуры выше 38 °С, болями в поясничной области, которые могут сочетаться с дизурией. Принципиальным моментом в диагностике и последующем лечении пиелонефрита является исключение осложняющих факторов, в частности нарушений уродинамики. При наличии признаков обструкции лечение осложненного пиелонефрита начинается с дренирования верхних мочевыводящих путей с помощью установки мочеточникового стента либо чрескожной нефростомы с последующей антибактериальной терапией. Эмпирическая терапия неосложненного пиелонефрита проводится с применением антибиотиков группы фторхинолонов либо цефалоспоринов. Следует учитывать, что при использовании цефалоспоринов *per os* их концентрация в крови и моче значительно ниже, чем при внутривенном введении. При отсутствии положительного эффекта на фоне антибактериальной терапии допускается использование карбапенемов в соответствии с результатами микробиологического исследования мочи. Продолжительность лечения от 7 до 14 дней, в зависимости от тяжести пиелонефрита и эффекта на фоне проводимого лечения.

Таким образом, к основным принципам антимикробной терапии в современной урологии можно отнести внедрение в клиническую практику программ Антибактериального надзора, а также поиск альтернативных фторхинолонам антибактериальных препаратов.

Инфекции мочевыводящих путей

Бессимптомная бактериурия у беременных

Основные возбудители: аэробные грамотрицательные бациллы, Enterococci.

Лекарственные средства	Препараты 1-й линии	Препараты 2-й линии
Фосфомицина трометамол	Внутрь 3 г 1 р/сут с интервалом 48 ч., 2–3 дозы	
Фуразидин		Внутрь 0,05 г 3 р/сут (кроме 1-го триместра)
Нитрофурантоин		Внутрь 0,1 г 3–4 р/сут (кроме 1-го триместра)

Бессимптомная бактериурия перед инвазивными урологическими вмешательствами

Основные возбудители: аэробные грамотрицательные бациллы, Enterococci.

Лекарственные средства	Препараты 1-й линии	Препараты 2-й линии
Фуразидин	Внутрь 0,05 г 3 р/сут, 3–5 дней	
Фосфомицина трометамол	Внутрь 3 г 1 р/сут с интервалом 48 ч., 2–3 дозы	
Ципрофлоксацин		Внутрь 0,5 г 2 р/сут 3 дня
Левифлоксацин		Внутрь 0,5 г 2 р/сут 3 дня



Пиелонефрит

Основные возбудители: Enterobacterales (E. coli, Klebsiella, Proteus, etc.), Enterococci (пожилые пациенты), Pseudomonas aeruginosa (пациенты, у которых проводились манипуляции на мочевыводящих путях).

Острый пиелонефрит

Лекарственные средства	Препараты 1-й линии	Препараты 2-й линии
Ципрофлоксацин	Внутрь 0,5 г 2 р/сут или внутривенно по 400 мг 2 р/сут	
Левифлоксацин	Внутрь 750 мг 1 р/сут	
Цефтриаксон	В/в 1 г 1 р/сут	
Эртапенем	В/в 1 г 1 р/сут	
Меропенем	В/в 1 г 3 р/сут	
Пиперацillin + тазобактам		В/в 4,5 г 3 р/сут
Цефепим		В/в 2 г 2 р/сут
Цефтазидим + авибактам		В/в 2,5 г 3 р/сут

Апостематозный пиелонефрит, абсцесс, карбункул почки

Лекарственные средства	Препараты 1-й линии	Препараты 2-й линии
Имипенем	В/в 0,5 г 4 р/сут или 1 г 3 р/сут	
Меропенем	В/в 1 г 3–4 р/сут	
Дорипенем	В/в 0,5 г 3 р/сут	
Пиперацillin + тазобактам		В/в 4,5 г 3 р/сут
Левифлоксацин		В/в 0,5 г 2 р/сут

Хронический пиелонефрит

Нетяжелое течение, амбулаторные пациенты

Лекарственные средства	Препараты 1-й линии	Препараты 2-й линии
Цефтриаксон	В/м 2 г 1 р/сут	
Амоксициллин + клавулановая кислота		Внутрь 0,625 г 3 р/сут или 1 г 2 р/сут
Левифлоксацин		Внутрь 0,5 г 2 р/сут
Ципрофлоксацин		Внутрь 0,5 г 2 р/сут

Госпитализированные пациенты (нет риска резистентной флоры)

Лекарственные средства	Препараты 1-й линии	Препараты 2-й линии
Цефотаксим	В/в 2 г 3–4 р/сут	
Цефтриаксон	В/в 2 г 1 р/сут	
Левифлоксацин		В/в 0,5 г 1–2 р/сут
Ципрофлоксацин		В/в 0,4 г 2 р/сут или внутрь 0,5 г 2 р/сут

Госпитализированные пациенты (есть риск резистентной флоры – прием антибиотиков или госпитализация в предшествующие 3 месяца)

Лекарственные средства	Препараты 1-й линии	Препараты 2-й линии
Эртапенем	В/в 1 г 1 р/сут	
Пиперацillin + тазобактам		В/в 4,5 г 3 р/сут
Амикацин		В/в 15 мг/кг 1 р/сут

Пиелонефрит нозокомиальный

Пациенты вне ОРИТ

Лекарственные средства	Препараты 1-й линии	Препараты 2-й линии
Цефепим	В/в 2 г 2 р/сут	
Пиперациллин + тазобактам	В/в 4,5 г 3 р/сут	
Амикацин		В/в 15 мг/кг 1 р/сут

Пациенты в ОРИТ

Лекарственные средства	Препараты 1-й линии	Препараты 2-й линии
Имипенем	В/в 0,5 г 4 р/сут или 1 г 3 р/сут	
Меропенем	В/в 1 г 3–4 р/сут	
Дорипенем	В/в 0,5 г 3 р/сут	
Цефтазидим + авибактам		В/в 2,5 г 3 р/сут

При наличии факторов риска грамотрицательных возбудителей – продуцентов карбапенемаз и устойчивых к карбапенемам (предыдущая терапия карбапенемами, высокий уровень карбапенемрезистентных *K. pneumoniae* и *A. baumannii* в отделениях) более желательны следующие режимы терапии:

Цефтазидим + авибактам	В/в 2,5 г 3 р/сут	
Колистин		В/в масса (кг) / 7,5 (максимально 10 млн ЕД), затем через 24 часа поддерживающая доза КК (клиренс креатинина, мл/мин) / 10) + 2 в 2–3 введения + тигециклин в/в 50 мг 2 р/сут (первая доза 100 мг) ± фосфомицин 4 г 4 р/сут

Уретрит с неустановленной этиологией – эмпирическая терапия

Азитромицин	Внутрь 1 г однократно + цефтриаксон в/в 0,25 г однократно
Доксициклин (доксициклина моногидрат)	Внутрь 0,1 г 2 р/сут 7 дней + цефтриаксон в/в 0,25 г однократно

Уретрит с установленной этиологией – этиотропная терапия

Neisseria gonorrhoeae

Цефтриаксон	В/в 0,5 г однократно	
-------------	----------------------	--

Chlamydia trachomatis

Азитромицин	Внутрь 1 г однократно	
Доксициклин (доксициклина моногидрат)	Внутрь 0,1 г 2 р/сут 7 дней	
Джозамицин	Внутрь 1 г 2 р/сут 5 дней	
Левифлоксацин		Внутрь 0,5 г 1 р/сут
Офлоксацин		Внутрь 0,2 г 2 р/сут

Chlamydia trachomatis у беременных

Азитромицин	Внутрь 1 г однократно	
Эритромицин		Внутрь 0,5 г 4 р/сут

Mycoplasma genitalium

Доксициклин (доксициклина моногидрат)	Внутрь 0,1 г 2 р/сут 7 дней	
Левифлоксацин		Внутрь 0,5 г 1 р/сут 10 дней
Моксифлоксацин		Внутрь 0,4 г 1 р/сут 10 дней



Trichomonas vaginalis

Метронидазол	Внутрь 2 г однократно	
Тинидазол	Внутрь 2 г однократно	

Trichomonas vaginalis у беременных

Метронидазол	Внутрь 2 г однократно	
--------------	-----------------------	--

Herpes simplex 2

Ацикловир	Внутрь 0,4 г 3 р/сут или 0,2 г 5 р/сут 10 дней	
Валацикловир		Внутрь 1 г 2 р/сут 10 дней

Острый неосложненный цистит у женщин

Основные возбудители: Enterobacterales (E. coli, Klebsiella), S. saprophyticus, Enterococci, Streptococcus agalactiae (GpB Strep).

Лекарственные средства	Препараты 1-й линии	Препараты 2-й линии
Триметоприм + сульфаметоксазол	Внутрь 0,96 г 2 р/сут	
Фосфомицина трометамол	Внутрь 3 г однократно	
Нитрофурантоин	Внутрь 0,1 г 3 р/сут	
Ципрофлоксацин		Внутрь 0,25 г 2 р/сут
Левифлоксацин		Внутрь 0,25 г 1 р/сут
Амоксициллин / клавулановая кислота		Внутрь 875/125 мг 2 р/сут
Цефалексин		Внутрь 0,5 г 2 р/сут
Цефдинир		Внутрь 0,3 г 2 р/сут

Острый цистит у мужчин

Основные возбудители: Enterobacterales (E. coli, Klebsiella, etc).

Лекарственные средства	Препараты 1-й линии	Препараты 2-й линии
Триметоприм + сульфаметоксазол	Внутрь 0,96 г 2 р/сут	
Фосфомицина трометамол	Внутрь 3 г 1 р/сут, 1–3 дозы с интервалом в 48 часов	
Нитрофурантоин	Внутрь 0,1 г 3–4 р/сут	
Ципрофлоксацин	Внутрь 0,5 г 2 р/сут	
Левифлоксацин	Внутрь 0,75 г 1 р/сут	
Амоксициллин / клавулановая кислота		Внутрь 875/125 мг 2 р/сут
Цефалексин		Внутрь 0,5 г 4 р/сут
Цефдинир		Внутрь 0,3 г 2 р/сут

Острый осложненный (цистит в сочетании с аномалиями и/или обструкцией мочевыводящих путей, мочекаменной болезнью, сахарным диабетом) или рецидивирующий цистит

Лекарственные средства	Препараты 1-й линии	Препараты 2-й линии
Фосфомицина трометамол	Внутрь 3 г с интервалом 24–48 ч. (всего 2–3 дозы)	
Фуразидин	Внутрь 0,1 г 3 р/сут	
Нитрофурантоин	Внутрь 0,1 г 3–4 р/сут	
Левифлоксацин		Внутрь 0,5 г 1 р/сут
Ципрофлоксацин		Внутрь 0,5 г 2 р/сут

Острый цистит у беременных

Лекарственные средства	Препараты 1-й линии	Препараты 2-й линии
Фосфомицина трометамол	Внутрь 3 г, три дозы с интервалом 48 ч.	
Амоксициллин + клавулановая кислота		Внутрь 0,625 г 3 р/сут

Острый цистит, вызванный грамположительными микроорганизмами – *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus saprophyticus*

Лекарственные средства	Препараты 1-й линии	Препараты 2-й линии
Амоксициллин + клавулановая кислота	Внутрь 0,625 г 3 р/сут	
Нитрофурантоин	Внутрь 0,1 г 3–4 р/сут	
Фуразидин	Внутрь 0,1 г 3 р/сут	
Фосфомицина трометамол		Внутрь 3 г однократно

Нозокомиальный цистит, связанный с уретральным катетером или цистостомой

Лекарственные средства	Препараты 1-й линии	Препараты 2-й линии
Ампициллин + сульбактам	В/в 1,5 г 4 р/сут	
Амоксициллин + клавулановая кислота	Внутрь 0,625 г 3 р/сут	
Нитрофурантоин	Внутрь 0,1 г 3–4 р/сут	
Фуразидин	Внутрь 0,1 г 3 р/сут	
Эртапенем		В/в 1 г 1 р/сут
Амикацин		В/в 15 мг/кг 1 р/сут

Уросепсис внебольничный

Лекарственные средства	Препараты 1-й линии	Препараты 2-й линии
Эртапенем	В/в 1 г 1 р/сут	
Пиперациллин + тазобактам	В/в 4,5 г 3 р/сут	
Цефотаксим		В/в 2 г 3 р/сут
Цефтриаксон		В/в 2 г 1 р/сут
Левифлоксацин		В/в 0,5 г 1–2 р/сут

Уросепсис нозокомиальный

Лекарственные средства	Препараты 1-й линии	Препараты 2-й линии
Меропенем	В/в 1 г 3–4 р/сут	
Имипенем	В/в 0,5–1 г 4 р/сут	
Дорипенем	В/в 0,5 г 3 р/сут	
Цефтазидим + авибактам		В/в 2,5 г 3 р/сут
Фосфомицин		В/в 2–4 г 3–4 р/сут
Колистин		В/в масса (кг) / 7,5 (максимально 10 млн ЕД), затем через 24 часа поддерживающая доза КК (клиренс креатинина, мл/мин) / 10 + 2 в 2–3 введения + фосфомицин в/в 2–4 г 3–4 р/сут

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Khoshnood S. Drug-resistant gram-negative uropathogens: a review. *Biomed. Pharmacother.* 2017;94:982–994.
2. Best J. Diagnosis and management of urinary tract infections in the emergency department. *Emerg. Med. Pract.* 2014;16(7):1–23.
3. Mazzariol A., Bazaj A., Cornaglia G. Multi-drug-resistant gram-negative bacteria causing urinary tract infections: a review. *J. Chemother.* 2017;29:2–9.

4. Bell B.G. A systematic review and meta-analysis of the effects of antibiotic consumption on antibiotic resistance. *BMC Infect. Dis.* 2014;14.
5. Hulscher M.E. Antibiotic prescribing in hospitals: a social and behavioural scientific approach. *Lancet Infect. Dis.* 2010;10(3):167–175.
6. Kumar M.S., Das A.P. Emerging nanotechnology based strategies for diagnosis and therapeutics of urinary tract infections: a review. *Adv. Colloid Interface Sci.* 2017;249:53–65.
7. Schuts E.C. Current evidence on hospital antimicrobial stewardship objectives: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect. Dis.* 2016;16(7):847–856.
8. Johansen T.E. Critical review of current definitions of urinary tract infections and proposal of an EAU/ESIU classification system. *Int. J. Antimicrob. Agents.* 2011;38:64–70.
9. Cat T. The role of asymptomatic bacteriuria in young women with recurrent urinary tract infection: To treat or not to treat? *Clin. Infect. Dis.* 2012;55(6):771–777.
10. Nicolle L.E. Infectious diseases society of America guidelines for the diagnosis and treatment of asymptomatic bacteriuria in adults. *Clin. Infect. Dis.* 2005;40(5):643–654.
11. Gleckman R. Reliability of a single urine culture in establishing diagnosis of asymptomatic bacteriuria in adult males. *J. Clin. Microbiol.* 1979;9(5):596–597.
12. Grabe M. Controlled trial of a short and a prolonged course with ciprofloxacin in patients undergoing transurethral prostatic surgery. *Eur. J. Clin. Microbiol.* 1987;6(1):11–17.
13. Elder H.A. The natural history of asymptomatic bacteriuria during pregnancy: the effect of tetracycline on the clinical course and the outcome of pregnancy. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1971;111(3):441–462.
14. Foxman B. Epidemiology of urinary tract infections: incidence, morbidity, and economic costs. *Dis. Mon.* 2003;49(2):53–70.
15. Alidjanov J.F. The negative aftermath of prostate biopsy: prophylaxis, complications and antimicrobial stewardship: results of the global prevalence study of infections in urology 2010–2019. *World J. Urol.* 2021;39(9):3423–3432.
16. Van Besien J. Prevalence, Risk Factors, and Clinical Relevance of Fluoroquinolone-Resistant Organisms in Rectal Cultures: Should We Target Antibiotic Prophylaxis Prior to Prostate Biopsy? *Adv. Urol.* 2016. Article ID 5392107.
17. Pilatz A. European Association of Urology Position Paper on the Prevention of Infectious Complications Following Prostate Biopsy. *Eur. Urol.* 2021;79(1):11–15.
18. Pradere B. Nonantibiotic Strategies for the Prevention of Infectious Complications following Prostate Biopsy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J. Urol.* 2021;205(3):653–663.
19. Kot B. Antibiotic Resistance Among Uropathogenic *Escherichia coli*. *Pol. J. Microbiol.* 2019;68(4):403–415.
20. De Oliveira Freitas D.M., Moreira D.M. Fosfomycin trometamol vs ciprofloxacin for antibiotic prophylaxis before transrectal ultrasonography-guided prostate biopsy: A meta-analysis of clinical studies. *Arab. J. Urol.* 2019;17(2):114–119.