

УДК 616-006.55:616-089.165:615.33

## АНТИМІКРОБНА ДІЯ АНТИБІОТИКІВ ТА АНТИСЕПТИКІВ У УРОЛОГІЧНИХ ХВОРИХ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Римша О. В.

Вінницький національний медичний університет  
ім. М. І. Пирогова

Інфекція є причиною різних гнійно-запальних хірургічних захворювань, і багаточисельних післяопераційних ускладнень (нагноєння післяопераційної рани, хірургічний сепсис, септичний шок та ін.). Майже 17% летальних випадків після планових операцій, в тому числі - простатектомії обумовлено гнійно-септичними ускладненнями. Дослідження, які проводили в різних країнах світу, вказують на зростання частоти патології простати. В Україні рівень захворюваності на доброякісно гіпертрофовану передміхурову залозу (ДГПЗ) серед дорослого чоловічого населення за три останні роки зріс на 2,2%. У 2010 році цей показник становив 317,9 на 100000 дорослого населення [4-6]. Хірургічні втручання найчастіше ускладнюються інфекційно-запальними захворюваннями. Це в значній мірі пов'язано з збільшенням числа складних операцій, які супроводжуються значною травматизацією тканин і крововтратою, що сприяє розвитку післяопераційної ранової інфекції. Післяопераційні ускладнення спостерігаються у 12,5 – 26,7 % хворих, яким поведене хірургічне лікування ДГПЗ [4]. Виникнення гнійно-запального процесу в різних відділах сечостатевої системи після простатектомії нерідко пов'язане з наявністю кров'яного згустку, хронічної сечової інфекції та уретральних катетерів, через які проводиться постійне зрошення сечового міхура. Ускладнення, що виникають в післяопераційному періоді пов'язані з маніфестацією інфекції: 35%-дізуричні явища, 11%- гематурії, 7%- гострий пієлонефрит, 4%- гострі уретрити та орхоепідиміти, 1%- уросепсис. Виділяють три групи чинників, які беруть участь в патогенезі ускладнень оперативного втручання з приводу ДГПЗ [4,26]. До першої відносять хронічний запальний процес в органах сечостатевої системи; до другої – порушення в системі гемостазу, що погіршує мікроциркуляцію та поглиблює запалення; до третьої – зниження протеолітичної активності сечі як результат порушення функції нирок [34].

Частота післяопераційної інфекції сечових шляхів складає від 2,6 % при позадулонній простатектомії до 13,4 % при черезміхуровій простатектомії та 15,5 % при трансуретральній простатектомії [4]. Дослідження, які проводились в різних країнах вказують, що найбільше число ускладнень і найтриваліший післяопераційний період спостерігаються у пацієнтів з хронічною сечовою інфекцією, викликаною грамнегативною флорою. Зразки тканини передміхурової залози, отримані при трансуретральній резекції передміхурової залози в 90,3 % були інфіковані умовно патогенними мікроорганізмами. Грампозитивні мікроорганізми виявляли в 32,8 % випадків, в 67,2 % - грам-

негативні [8]. Домінуючими мікроорганізмами є *S.epidermidis* (11,9%), *E. faecalis* (8,9%), *S.viridans* (5%), *S.aureus* (11,3%), *E.coli* (28,9%), *S.saprophyticus* (2%), *Pseudomonas aeruginosa* (6,2%), *P.vulgaris* (12,4%), *Acinetobacter calcoacticus* (4,1%), *K.pneumoniae* (9,3%). При цьому мікстинфекція зустрічається у 65,9% пацієнтів [15,29,42].

Лікування гнійно-запальних ускладнень проводять шляхом застосування ефективної антибактеріальної терапії при умові відновлення уродинаміки, як чинника, котрий дасть змогу запобігти рецидивам та розвитку гнійно-септичних ускладнень. Фахівці виділяють три основні підходи, які визначають вибір дози та тривалість лікування, а саме: ерадикаційний, профілактичний і супресивний [1,43]. Терапію, спрямовану на ерадикацію збудника, проводять відносно короткими курсами антимікробних препаратів. Її мета – ерадикація збудника, який викликав інфекційне ускладнення, купування симптомів та попередження ускладнень захворювання.

Профілактичну антимікробну терапію призначають для попередження рецидивів інфекції. В таких випадках антимікробний препарат застосовують у дозах, які нижчі від середньотерапевтичних.

Супресивна терапія – тривале застосування антимікробного препарату (місяці, роки) в терапевтичній дозі при наявності інфекції і неможливості провести ерадикацію збудника за допомогою звичайного курсу терапії. Метою супресивної терапії є попередження розвитку клінічно вираженої інфекції і ураження паренхіми нирок [1].

Фторхінолони – найбільш вивчена і широко застосовувана для комплексного лікування гнійно-запальних ускладнень група антимікробних препаратів, яка має ряд унікальних особливостей, а саме:

- здатність інгібувати фермент бактеріальної клітини ДНК-гідразу і топоізомеразу IV;
- висока активність по відношенню до основних збудників інфекційних ускладнень;
- створення високих концентрацій фторхінолонів в сечі та передміхуровій залозі;
- здатність фторхінолонів проникати в біоплівки;
- можливість застосовувати їх 1 – 2 рази на добу;
- наявність як пероральної, так і парентеральної лікарської форми.

Фторхінолони мають широкий антимікробний спектр і проявляють високу активність проти основних збудників гнійно-запальних ускладнень: грамнегативних бактерій групи кишкової палички, представників неферментуючих бактерій, стафілококів. Фторхінолони характеризуються високою біодоступністю при пероральному застосуванні і оптимальною фармакокінетикою, яка забезпечує високі бактерицидні концентрації препаратів в сечі і необхідні терапевтичні концентрації в паренхімі нирок, в слизовій оболонці сечовивідних шляхів [3,18]. Фармакологічні властивості левофлорксацину і ципрофлоксацину у вигляді лікарських форм з високою біодоступністю для парентерального та ентерального застосування, дозволяють проводити ступінчасту терапію. Вона, при порівнюванні клінічній

ефективності, обходиться на 20 – 40 % дешевше парентеральної і є більш комплаєнтною для пацієнта [27-28]. Фторхінолони мають високий профіль безпеки у дорослих, добре переносяться хворими, не мають нефротоксичності [3,19].

Важливою особливістю фторхінолонів є повільний розвиток стійкості у збудників в процесі лікування хворих з інфекцією сечовивідних шляхів, в порівнянні із іншими класами антимікробних препаратів, а основною перевагою - ефективність при інфекційних ускладненнях, викликаних стійкими, в тому числі полірезистентними штамми бактерій [18-20].

Аміноглікозиди володіють високою активністю по відношенню до основних збудників гнійно-запальних ускладнень в урології, створюють високі концентрації в сечі. Механізм дії обумовлений пригніченням синтезу внутрішньоклітинного білка рибосом бактерій. Важливою особливістю є бактерицидний ефект на синьогнійну паличку. Аміноглікозиди являються єдиними антибіотиками, що працюють в лужному середовищі. До числа таких препаратів відносять гентаміцин, тобраміцин, нетилміцин, амікацин. Одночасно вони мають деякі недоліки, які обмежують їх застосування у урологічних пацієнтів [7,16]. Відсутність пероральної лікарської форми обмежує можливість використання аміноглікозидів для амбулаторного лікування. Крім того, однією з характерних небажаних властивостей аміноглікозидів є нефротоксичність-17% та ототоксичність-8%. Аміноглікозидні антибіотики виводяться головним чином нирками і при цьому накопичуються в їх корі. Аміноглікозиди можуть викликати гострий некроз каналців, сприяють розвитку неолігуричного типу гострої ниркової недостатності. Тому дані препарати доцільно використовувати лише в умовах стаціонару. При цьому необхідно враховувати наступні фактори ризику: наявні порушення функції нирок, похилий вік, необхідність застосовувати високі дози препарату, тривалі курси лікування, можливе одночасне застосування інших нефротоксичних препаратів (амфотерицин В, поліміксін, ванкоміцин, циклоспорин та ін.) [32].

Усі цефалоспорины є похідними 7-аміноцефалоспоринової кислоти. Цефалоспорины I покоління активні по відношенню до грам-позитивних мікроорганізмів (стафілококи, стрептококи) та деяких грам-негативних – *E. coli*, *Shigella spp.*, *Salmonella spp.*, *P. mirabilis*. Однак в зв'язку з широким поширенням набутої резистентності госпітальних штамів грам-негативних мікроорганізмів клінічне значення цефалоспоринові I при цих інфекціях незначне. Завдяки стійкості до беталактамаз цефалоспорины II покоління мають більш широкий спектр активності проти грам-негативних бактерій, проте їх доречно поєднувати з аміноглікозидами. Пероральний цефуроксим ацетил має природну активність по відношенню до позалікарняних уропатогенів. Цефалоспорины III покоління мають бактерицидну дію на грам-негативні мікроорганізми, активні по відношенню до *P. aeruginosa*. Проте вони, в порівнянні із фторхінолонами, створюють значно нижчі концентрації в сечі та не проникають в

тканину простати, особливо у випадках застосування пероральних форм препаратів [1,6,14]. Цефалоспорины IV покоління мають більш широкий та збалансований спектр антимікробної активності серед цефалоспоринових антибіотиків. Активні по відношенню до *Enterobacteriaceae* (*Enterobacter spp.*, *Serratia spp.*, *Morganella morganii*, які є гіперпродуцентами хромосомних бета-лактамаз класу C), резистентних до цефалоспоринові III. Комбінація антипсевдомонадного цефалоспоринові III та інгібітора бета-лактамаз сульбактама – цефоперазон/сульбактам має широкий спектр дії до ентеробактерій та анаеробів, що продукують бета-лактамази [].

Карбапенеми мають широкий спектр дії і стійкість до беталактамаз. Іміпенем розглядається, як резервний антибіотик при резистентності до цефалоспоринові. Препарати активні у відношенні *Klebsiella spp.*, *E. coli*, *Enterobacter spp.*, *Proteus vulgaris*. Може використовуватись, як монотерапія, один їх недолік – короткий час напіввиведення, що збільшує кратність використання протягом доби [3,14,26].

Карбоксипеніциліни (карбеніцилін, тікарцилін) та уреїдопеніциліни (піперацилін, азлоцилін, мезлолін) відносяться до антипсевдомонадних пеніцилінів. Вони мають широкий спектр активності до більшості бактерій сімейства *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas aeruginosa*. Данні препарати інгібують синтез клітинної стінки мікроорганізмів. Найбільш часто ці препарати використовують в комбінації з аміноглікозидами та фторхінолонами. Однак ці препарати мають недоліки-швидкий розвиток резистентності, геморагічні ускладнення в зв'язку з дисфункцією мембран тромбоцитів [16,26,33].

Нітрофурантоїн має обмежене значення для лікування гнійно-запальних ускладнень в урології, що зумовлено неможливістю створення високих концентрацій цього антимікробного препарату в паренхімі нирок, низьким профілем безпеки. Його погано переносять хворі при тривалому вживанні. Нітрофурантоїн має низьку активність по відношенню до всіх інших представників ентеробактерій, крім кишкової палички та грам-позитивних коків, має протипокази при нирковій недостатності, оскільки не створює терапевтичної концентрації в сечі. Препарат кумулюється і може проявляти токсичну дію. Нітрофурантоїн можна застосовувати переважно при інфекціях нижніх сечовивідних шляхів. Цей препарат може бути корисним при інфекціях, викликаних ентерококами, в тому числі ванкоміцин-резистентними, оскільки зберігає свою активність відносно цих мікроорганізмів [26].

Збудники гнійно-запальних ускладнень, часто рефрактерні до протимікробних препаратів [6]. Однією з причин цієї рефрактерності є дуже часте формування мікробних біоплівочок. Утворення біоплівочок обумовлено двома природними феноменами: адгезією бактерій та їх ростом на щільних поверхнях. Бактеріальна адгезія залежить від декількох факторів, в тому числі від характеристик поверхні біоматеріалу, мембранних властивостей бактерій та ін.. Відомо, що іногородні тіла, які контактують з кров'ю чи сечею, адсорбують білки на своїй поверхні. Деякі адсорбують

білки, включаючи фібронектин та фібриноген є точками фіксації бактерій (умовна плівка). Попередня плівка вкриває поверхню виробу і стає тою самою щільною основою для подальших процесів. Завдяки фімбріям, війкам, пілі відбувається специфічна адгезія до відповідних лігандів на щільній поверхні, а за рахунок шару полісахаридів- неспецифічна адгезія до інертних поверхонь. Таким чином, планктонні бактерії притягуються і ростуть переважно на щільній основі. Одного разу прикріпившись до поверхні, такі бактерії активують гени специфічної адгезії і синтезують нові полісахаридні субстанції, які закріплюють адгезію цих бактерій до попередньо сформованих бактеріальних фрагментів вже утвореної плівки. Подальша бактеріальна адгезія і розмноження бактерій в середині матриксу призводить до утворення невеликих мікроколоній, які об'єднуються, формують біоплівки. Після визрівання біоплівки, деякі адгезовані та неадгезовані дочірні клітини залишають слизований шар та вільно мігрують до нових місць колонізації, щоб повторити цей процес [26,32,37]. За допомогою електронної скануючої мікроскопії встановлено, що формування біоплівки на катетері відбувається вже у першу добу після його постановки [41].

Адгезивні властивості мікроорганізмів дуже важливі у патогенезі катетерасоційованих інфекцій. Штами стафілококів, що продукують волокнистий глікокалікс, більше схильні до адгезії на поверхні судинних катетерів та до розвитку інфекційних ускладнень [40]. Наявність гемаглютининів та інших полісахаридних молекул на поверхні *S. epidermidis*, утворення яких детерміновано генетично, грає роль у здатності цього виду мікроорганізмів адгезуватися безпосередньо на поверхню полімера та викликати абсцедування [26]. *S. aureus*, *Candida albicans*, можуть прикріпитися до білків хазяїна (до фібронектину та фібрину), які зазвичай є на катетері. В недавніх дослідженнях показано, що *Candida* можуть утворювати біоплівку подібну до тої, що утворюють бактерії [36]. Рухливі грамнегативні палички використовують цю свою властивість для колонізації поверхні полімеру [38], грамнегативні бактерії використовують для взаємодії ацилгомосеринлактони, грамполіпептиди [41].

Після узагальнення результатів окремих зусиль різних дослідників, на сьогодні, формування біоплівки розглядається як логічний, стадійний, процес, що регулюється хімічними речовинами, синтез яких залежить від специфічних бактеріальних генів [36].

Здатність бактерій утворювати біоплівки цікава і через те, що представники патогенних для людини збудників виявляють стійкість до дії антимікробних речовин при їх рості в біоплівках. Біоплівки - високоорганізовані бактеріальні співтовариства, що дозволяють бактеріям жити в прикріпленому стані. Біоплівки можуть складатися з одного чи декількох видів бактерій. Їх пронизує мережа водних каналів, що забезпечують доставку поживних речовин членам співтовариства і видалення продуктів метаболізму. В одній біоплівці можна спостерігати різні зразки генної експресії, що говорить про те, що індивідуальні члени співтовариства мають "специфічні обов'язки" і

в сукупності з іншими, підсилюють життєздатність усього консорціуму. Усередині біоплівки виявляється неоднорідність: у ній існує кисневий градієнт - зменшення концентрації кисню від периферії всередину. Подібні градієнти виявлені для рН і живильних речовин. Ці градієнти забезпечують фізіологічну варіабельність серед окремих клітин біоплівки: так, у глибині клітини ростуть набагато повільніше, ніж на периферії [39-40]. Бактерії та гриби в такій зрілій біоплівці стійкі до впливу протимікробних речовин [41].

В процесі догляду за важкохворими широко використовується катетеризація сечового міхура терміном від кількох днів до кількох тижнів. Забезпечуючи відтік сечі та полегшуючи лікування, катетер порушує захисні бар'єри макроорганізму, сприяє розвитку бактеріурії, а в подальшому інфікуванню сечового тракту. У некатетеризованому сечовому міхурі є механізми захисту - механічний кліренс мікроорганізмів і власні антибактеріальні властивості стінки сечового міхура. Механізми розвитку бактеріурії у катетеризованих пацієнтів включають: присутність залишкової сечі в сечовому міхурі, ішемічне ушкодження слизової оболонки сечового міхура, механічне подразнення від присутності катетера; формування біоплівки, обумовлене присутністю стороннього тіла. Джерелами мікроорганізмів при колонізації катетера стають періуретральна зона, мікрофлора товстої кишки, шкіри промежини, рук персоналу під час постановки катетера [26], хронічна сечова інфекція.

Бактерії в сечовий міхур можуть потрапляти по зовнішній та по внутрішній поверхні катетера. Рання колонізація зовнішньої поверхні відбувається при забрудненні катетера мікроорганізмами під час його введення в уретру, пізніше джерелом інфікування стає слизовий вміст уретри через зростаючу концентрацію в ньому мікроорганізмів. Встановлено, що розвитку бактеріурії і у чоловіків і у жінок передують щільна періуретральна колонізація [40]. Контамінація просвіту катетера відбувається при рефлюксі вмісту дренажного мішка, або при порушенні герметичності дренажної системи з проникненням у неї мікроорганізмів. Визначено, що катетерасоційовані інфекції сечових шляхів частіше спричиняються мікроорганізмами, що потрапили по зовнішній поверхні, але і зовнішній і внутрішньопросвітний шляхи колонізації є однаково важливими [39,41].

Мікроорганізми, що колонізували сечові шляхи формують біоплівку, яка частково чи цілком вкриває поверхню катетера. На скануючій та трансмісивній мікроскопії поверхні катетера визначаються групи бактеріальних клітин, занурених у глікокалікс. Цей глікокалікс забезпечує стійкість цих інфекцій до системної антибіотикотерапії [2]. Збільшення маси біоплівки і її фрагментація приводять до виділення мікроорганізмів у сечу (планктонні форми), до розвитку бактеріурії та симптомної інфекції сечових шляхів [37].

За даними Національної системи контролю епідеміологічного контролю за нозокоміальними інфекціями США (NNIS) від 31 до 40% всіх нозокоміальних інфекцій припадає на катетерасоційовані інфекції сечових шляхів, 95% нозокоміальних інфекцій

сечової системи пов'язані з катетеризацією [4-5]. Частота розвитку безсимптомної бактеріурії становить від 1-5% при одноразовій короткочасній катетеризації [2]. Бактеріурія розвивається у 25-32% катетеризованих хворих протягом 72 годин, а після 7 діб катетеризації її частота зростає до 72% [33]. Зазвичай бактеріурія перебігає безсимптомно та спонтанно зникає після видалення катетера. Проте у 25% бактеріурія ускладнюється розвитком катетерасоційованих інфекцій сечових шляхів, у рідких випадках може стати причиною бактеріємії [2,35].

Частота виникнення катетерасоційованих інфекцій сечових шляхів в Іспанії становить 8,4 випадків на 1000 днів катетеризації, в Нідерландах – 9, в Німеччині – 6,8, в Ізраїлі – 14, Туреччині – 8,3, в Мексиці – 21,7, в Колумбії 20,3 [42].

Катетерасоційовані інфекції сечових шляхів погіршують перебіг основного захворювання, стають причиною додаткових фінансових витрат [2].

Катетерасоційовані інфекції спричиняють *E. coli*, *Proteus*, *Citrobacter*, *Enterococcus spp.*, *Klebsiella*, *Enterobacter spp.*, *Serratia marcescens*, *Pseudomonas spp.*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Flavimonas oryzihabitans*, *Acinetobacter baumannii*, *Candida*, різні види стафілококів [26,41,42].

Частота виділення того чи іншого збудника залежить від країни, в якій проводилось дослідження та контингенту хворих від яких виділяли культури. Проте лідерами є *E. coli*, *Pseudomonas* та *Enterococcus spp.*, *Candida* [41-42].

Частота виділення *Pseudomonas* та *Enterococcus spp.* зростає при знаходженні хворого у відділенні реанімації, проведенні йому оперативних втручань, супроводжує розвиток симптомних інфекцій сечової системи [41].

Мікроби, що приводять до розвитку катетерасоційованих інфекцій сечових шляхів відзначаються більшою вірулентністю, здатністю до утворення екстрацелюлярного глікокаліксу, підвищеною резистентністю до антибіотиків різних груп [ 32,42].

Існування мікроорганізмів на поверхні катетера у складі біоплівки, широке використання у медичній практиці антибіотиків створює умови для селекції та розповсюдження антибіотикостійких штамів бактерій, і перетворення катетерів у резервуар полірезистентних госпітальних штамів [6,13].

В світовій практиці існує велика кількість заходів, впровадження яких у практичну діяльність вело до зменшення ризику розвитку інфекцій, пов'язаних з катетеризацією [ 34,36,39]. Проте, жоден з них не є ідеальним або несе загрозу розвитку побічних реакцій або небажаних ефектів [44]. Виходячи з патогенезу катетерасоційованої інфекції (КАІ) всі профілактичні зусилля направлені на попередження потрапляння мікробів на катетер, на зменшення колонізації місця установки катетера і боротьбу з розмноженням тих мікроорганізмів, які дісталися його поверхні.

Значні надії покладались на місцеве застосування антибіотиків у складі антибактеріального покриття уретральних катетерів. Створення антибактеріального покриття катетера з лікувальною та профілактичною метою визнано більш ефективним ніж сис-

темна терапія [16,32]. Для цього використовуються різноманітні групи та комбінації антибактеріальних і антикоагулянтних засобів, але нажал, значимий ефект досягається тільки при використанні сучасних сильнодіючих антибіотиків. Тривале призначення антибіотиків зменшує колонізацію катетерів чутливими штамми, однак сприяє утворенню антибіотикорезистентних варіантів бактерій, які стають причиною катетерасоційованої інфекції, тому цей захід не може широко рекомендуватись [ 32].

Враховуючи, що в основі катетерасоційованих інфекцій лежить утворення біоплівки на його поверхні, надання їй протимікробних властивостей може стати надійним способом захисту від інфікування. Нанесення протимікробних препаратів на поверхню катетера на тривалий час створює зону протимікробного впливу в оточуючих тканинах і виконує роль системи локального довготривалого виділення протимікробного засобу. В цьому випадку мікроорганізми, що потрапляють на катетер, навіть, якщо не гинуть, то втрачають здатність до швидкого розмноження і утворення біоплівки [33]. Таким чином, можна запобігти формуванню стійкого джерела інфекції в організмі хворого.

Вчені вводили різні антибактеріальні речовини у склад полімера чи наносили на поверхню катетера. Були створені поліуретанові катетери з пеніциліном, ефективність яких була підтверджена у дослідженнях на щурах контамінованих *S. aureus* [34,36]. Є повідомлення про результати застосування катетерів з цефазоліном та діклоксацином. Нанесення на поверхню катетера тейкопланіну попереджало колонізацію катетера *in vitro* та мало переваги у клінічних умовах, але цей позитивний ефект тейкопланіну повністю зникав вже через 36 годин [38].

Після визначення чутливості 197 штамів стафілококів, широкого спектру грамнегативних бактерій, грибів роду *Candida*, що стали причиною КАІ, для протимікробного захисту катетерів була запропонована комбінація рифампіцину з міноцикліном. Протимікробна активність таких катетерів, визначена модифікованим дифузійним методом по величині зони затримки росту навколо катетера була досить високою. Для найбільш значимих мікроорганізмів у розвитку КАІ - *S. epidermidis* – зона затримки складала 23 мм, а після його інкубації у фізіологічному розчині протягом 14 діб зберігалась на рівні 14 мм, здатність попереджати адгезію бактеріальних клітин до поверхні такого катетера при зануренні у завис добової культури *S. epidermidis* зберігалась до 7 діб. Свою високу ефективність такі катетери виявили не лише у експериментальних, а і у великих рандомізованих дослідженнях. Використання катетерів з рифампіцином було ефективним у попередженні бактеріємії в реанімаційних відділеннях, у онкохворих та у дітей. Вирізний протимікробний ефект *in vitro* та значне зниження рівня КАІ продемонстрували катетери вкриті комбінацією рифампіцину та міконазолу, які створені німецькими вченими. Протимікробна активність цього катетера зберігалась і після 21 доби його інкубації у буферному розчині. Проте вона значно зменшувалась, а паличка синьозеленого гною виявляла

стійкість [39].

Тривале використання антибіотиків при швидкому розвитку захисних механізмів у бактерій супроводжується формуванням антибіотикорезистентних варіантів серед умовно-патогенних та патогенних бактерій. Хоча існують дослідження де заперечується, що катетери з антибіотиками напряду стимулюють селекцію резистентних форм бактерій [32], катетери, що вкриті комбінацією рифампіцину з міноцикліном, легше піддавались колонізації резистентними бактеріями ніж катетери, захищені антисептичними препаратами [10-11]. Альтернативним визначається використання з метою протимікробного захисту катетерів антисептиків, оскільки резистентність бактерій до них формується повільно [20-24].

Срібло та його солі, що виділяють іони, володіють мікробоцидними властивостями. Механізм протимікробної дії полягає в з'єднанні іонів срібла з сульфгідрильними групами ферментів та тиміном і гуаніном ДНК. Висока протимікробна активність срібла дозволяє застосовувати різні його сполуки для захисту катетерів. Незважаючи на те, що різні препарати срібла ефективно захищали поверхню полімеру від колонізації мікроорганізмами в експерименті, в клінічних умовах катетери, захищені солями срібла, демонструють незначну тенденцію до зниження КАІ [44]. Для підвищення протимікробної ефективності таких катетерів необхідно вдаватись до комбінації сполук, що містять срібло, антисептиків інших груп [39]. Новітня розробка, завдяки якій іони срібла виділяються з катетера в оточуючі тканини під впливом струму наднизької сили теж мало допомогла у профілактиці інфекційних ускладнень [44].

Для запобігання потрапляння мікроорганізмів зі шкіри на дистальну частину катетера по його зовнішній поверхні створена колагенова манжета, яка імпрегнована сріблом. На сьогодні цей захід визнано неефективним [11].

Надання протимікробних властивостей центральним венозним катетерам за допомогою четвертинної амонієвої сполуки – бензалконіуму хлориду значно знижувало колонізацію катетера *in vitro* та було ефективним у клінічних умовах [44]. Ефективною виявилась комбінація хлориду срібла та бензалконіуму хлориду [39]. Нанесення на поверхню катетера йодвмісних сполук повністю попереджувало адгезію *S. epidermidis*, а іони йоду проявляли свою активність і в оточуючих тканинах [44].

Катетери вкриті комбінацією хлогексидину з сульфадіазином срібла були ефективними по відношенню до багатьох мікроорганізмів у експерименті [11,44]. Зона затримки росту навколо цих катетерів по відношенню до різних мікроорганізмів була меншою, в порівнянні з катетерами, які захищені антибіотиками. Для *S. epidermidis* – від 14 до 18мм, для *P. aeruginosa* – 13-16мм, для *E. coli* – 11мм, для *C. albicans* – 13,5мм [44]. Після імплантації цих катетерів під шкіру кролям, їх протимікробна активність швидко зменшувалась і на 7 добу зона затримки становила 7мм, здатність попереджати адгезію мікроорганізмів при зануренні у завис з добовою культурою зберігалась більше, ніж у катетерів вкритих антибіотиками –

до 14 діб [44]. При внутрішньосудинній та підшкірній постановці тваринам катетери не створювали токсичного впливу, після інокуляції завису мікроорганізмів їх колонізація була менше ніж контрольних катетерів [11-12].

Незважаючи на суперечливі результати клінічних досліджень, використання катетерів з протимікробними властивостями дійсно супроводжується меншою частотою колонізації катетерів та катетерасоційованих бактеріємій [10-11,38]. Їх застосування рекомендовано кількома керівництвами по використанню катетерів, як ефективний раціональний захід. Але ця тенденція проявляється тільки серед хворих з високим ризиком інфікування та зберігається лише до 6 діб [36]. Порівняння клінічної ефективності катетерів, захищених хлогексидином з сульфадіазином срібла, та рифампіцином з міноцикліном, підтвердило вищу клінічну ефективність других [36]. У катетерах з рифампіцином та міноцикліном антибактеріальні речовини нанесені і на внутрішню і на зовнішню поверхні, найбільш вірогідно, що саме це обумовлює його більшу ефективність. На сьогодні створені катетери з хлогексидином на внутрішній поверхні та більшою його концентрацією на зовнішній поверхні. Досліджено, що вони мають тривалішу протимікробну ефективність та менш схильні до колонізації ніж аналогічні катетери першого покоління [36,44].

Аналіз економічної ефективності протимікробних катетерів показав їх перевагу в порівнянні зі звичайними катетерами [11]. Але, враховуючи високу вартість цих катетерів, їх використання, з економічної точки зору, виправдано лише у важких хворих з високим ризиком інфікування [35]. Вартість катетерів вкритих рифампіцином та міноцикліном менше, вони несуть більше економічних переваг [11]. Але існує вірогідність утворення резистентних форм мікроорганізмів, яка стимулюється використанням цих катетерів з антибіотиками [34,38].

Виходячи з патогенезу КАІ сечових шляхів профілактичні заходи направляються на знищення мікроорганізмів, які дістаються органів сечової системи по зовнішній поверхні катетера та на блокаду просування мікроорганізмів по просвіту катетера. В практиці широко застосовуються антисептичні та антибактеріальні засоби для знищення бактерій, які вже потрапили у сечовий міхур, але ще не встигли розмножитись [9,11,39].

Значну увагу приділяють попередженню контамінації катетера під час його постановки. Показано, що суворе дотримання правил асептики та обробка рук медперсоналу антисептичними засобами при постановці катетера ефективно попереджає його контамінацію госпітальними штамами бактерій [11]. Для боротьби з флорою, що знаходиться в періуретральній зоні запропонована техніка нанесення антисептичних мазей на вхідний отвір уретри, оскільки, збільшення ступеню його колонізації створює ризик для подальшого розвитку бактеріурії та інфекції [39-41]. Для цього використовували нанесення на м'ясо розчину та мазі повідон-йоду, хлогексидину, мазі з антибіотиками різних груп. Цей метод дозволяє зменшити колонізацію періуретральної зони, але він не попере-

джає розвиток бактеріурії та сприяє колонізації грибами [34,36,38]. Ефективніше було нанесення антисептичного гелю на весь катетер, що давало змогу знищувати мікроби, які знаходяться в кінцевому відділі уретри, але це не мало ефекту у жінок [38]. Використання хлоргексидину для зменшення мікробної колонізації промежини – основного джерела контамінант, приводило до появи штамів, резистентних не тільки до цього антисептика, а і до широкого ряду антибіотиків [36].

Значна кількість заходів спрямована на попередження внутріпросвітного шляху колонізації катетера. З цією метою запропоновано ряд технічних удосконалень системи відведення та збору сечі, які зменшили частоту інфікування більше ніж на 50% [27]. Для пригнічення мікроорганізмів, що викликають КАІ сечових шляхів застосовують широкий ряд антисептичних препаратів та шляхи їх застосування. Так, введення в ємкість для збору сечі антибіотиків або хлоргексидину не мало попереджувального впливу на розвиток бактеріурії [11,34]. Проте, використання з цією метою пероксиду водню знищувало бактерії та попереджало контамінацію сечової системи [11,38]. Перекис водню має виражений, сильний та швидкий вплив на широкий спектр збудників сечових інфекцій, навіть тих що, володіють каталазою активністю, його активність зберігається у сечі [38]. Захищеність мікробів біоплівкою нівелювало вплив хлоргексидину та повідон-йоду при їх інстиляції в сечовий міхур [44]. Ефективними є протимікробні речовини які здатні проникати через захисний шар глікокаліксу. Проведені дослідження щодо використання гентаміцину, антисептика етонію і місцевого анестетика лідокаїну гідрохлориду призвело до посилення антибактеріального та місцевоанестезуючого ефекту. Низькі концентрації лікарських речовин в композиції сприяють зниженню небажаної побічної дії [40-42]. З цією ж метою для знищення мікробів, що попали у сечовий міхур, фіксуючий балон катетера Фолея заповнюють триклозаном. Триклозан проникає через біоплівку та згубно діє на мікробні тіла, він здатен дифундувати через матеріал, з якого вироблено катетер [44].

Зважаючи на патогенез КАІ сечових шляхів та результати досліджень профілактичних заходів, викладені вище, найоптимальнішим є спрямування зусиль на попередження адгезії та утворення бактеріальної біоплівки на поверхні катетера [11]. Для цього на поверхню катетера із зовнішньої та внутрішньої сторони наносять антибактеріальні речовини. В світі використовують як антисептики так і антибіотики. Сполуки срібла мають високу протимікробну активність, використовуються на різних типах виробів, що імплантуються [44]. При застосуванні для захисту уретральних катетерів вони виявили різну ефективність, яка залежить від типу сполуки та способу нанесення на катетер [11,34,38]. Малоефективними є катетери з оксидом срібла [36]. У експериментальних дослідженнях катетери вкриті гідрогелем (еластомером) з сріблом створювали ледь помітну зону затримки росту як для грампозитивних так і для грамнегативних організмів, а їх протимікробна активність зникала вже через 24 години [44]. Однак, ці катетери попереджали

розвиток як бактеріурії так і інфекційних ускладнень при їх використанні [11,39]. Клінічну та економічну ефективність проявили катетери вкриті сплавом срібла. Новий метод нанесення срібла на поверхню силіконового катетера у вигляді іонів не зменшував частоту виділення ні грампозитивних ні грамнегативних бактерій у порівнянні з тривіальними катетерами без покриття [44].

Перспективним виглядає захист уретральних катетерів за допомогою нітрофуранових антисептиків. Ці препарати використовуються протягом кількох десятиріч і досі зберігають свою активність по відношенню до широкого спектру збудників сечових інфекцій [11]. Катетери з нітрофуразоном зменшували частоту бактеріурії, що запобігало призначенню або зміні антибіотиків [11,37]. Ці катетери були ефективнішими ніж катетери вкриті гідрогелем (еластомером) з сріблом [34]. Нажаль, антисептики даної групи не чинять згубного впливу на неферментуючі грамнегативні палички, які в останні роки набувають все більшої актуальності [36,38]. Серед інших антисептиків показана здатність хлоргексидину та генціанвіолету перешкоджати адгезії бактерій до поверхні катетера [36].

Катетери, імпрегновані комбінацією рифампіцину з міноцикліном затримували розвиток бактеріурії спричиненої грампозитивними мікроорганізмами, але захисний ефект проти грамнегативної флори був відсутній [43].

Системне профілактичне призначення антибіотиків, особливо фторхінолонів, знижує частоту КАІ при короткотерміновій катетеризації та віддаляє розвиток бактеріурії [20]. Але цей захисний ефект тимчасовий, і веде до появи антибіотикорезистентних мікроорганізмів та розвитку кандидурії [11], а система відведення і збору сечі перетворюється на небезпечне джерело полірезистентних нозокоміальних штамів.

У світі визнано, що проведення профілактики катетерасоційованих інфекцій сечової системи за допомогою антибіотиків не самий успішний метод, а перевагу слід надати катетерам, поверхня яких стійка до формування біоплівок [11]. За підсумком досліджень ефективності різних типів протимікробних катетерів визнано, що в цілому вони здатні попереджати або відтягувати розвиток КАІ сечової системи. Постійно тривають пошуки нових речовин для нанесення на катетер з метою блокування утворення бактеріальної біоплівки.

Одним з найновітніших заходів профілактики інфекційних ускладнень, пов'язаних з катетеризацією є введення в сечовий міхур через катетер непатогенних штамів бактерій, зокрема *E. coli* та *Lactobacillus*. Ці мікроорганізми попереджають колонізацію сечових шляхів патогенними штамми та розвиток інфекційних ускладнень [44].

В останні роки в лікуванні інфекційних процесів все більше починають віддавати пріоритет антисептичним препаратам, оскільки багаторічне використання антибіотиків різних поколінь не змогло стримати наростання місцевих інфекційних процесів та їх ускладнень. Антисептичні речовини локалізують збу-

дників у рані; запобігають їх розповсюдженню і проникненню в лімфатичне і кровоносне русло; знижують адгезивні властивості мікроорганізмів; пригнічують фактори патогенності бактерій; дають тривалий антимікробний ефект; підсилюють дію антибіотиків і захисних факторів макроорганізму [24].

Зростання гнійно-інфекційних ускладнень викликаних мікробними асоціаціями, компоненти яких мають різний рівень чутливості до протимікробних засобів, намагання зменшити токсичну дію лікарських препаратів та розрахунок на синергічну дію протимікробних препаратів різних груп, диктує необхідність комбінованого застосування антисептиків та антибіотиків. У суббактеріостатичних концентраціях декаметоксин посилює протимікробну активність препаратів фторхінолонового ряду. Застосування декаметоксину в поєднанні з гентаміцином та цефазоліном зменшує загибель тварин від септицемії спричиненої паличкою синьозеленого гною [20-24].

Четвертинні амонієві сполуки, зокрема декаметоксин, чинять вплив на плазмідні бактерії, блокуючи передачу фактора резистентності, що призводить до підвищення чутливості бактерій до антибіотиків. При порівнянні різних антисептиків, що відносяться до класу поверхнево-активних, по здатності до елімінації плазмід антибіотикорезистентних мікроорганізмів декаметоксин перевершував хлоргексидин, мірамистин та фогуцид. До позитивних характеристик декаметоксину відносять його здатність підвищувати чутливість мікроорганізмів до дії антибіотиків та деяких антисептиків [17,21].

Одним з механізмів реалізації протимікробного ефекту декаметоксину є пригнічення дегідрогеназної активності, що впливає на транспорт іонів через біологічні мембрани, пригнічує синтез пептидогліканів, порушує енергетичний обмін бактерій. В медичній практиці з великим успіхом застосовують препарати на основі декаметоксину. Декаметоксин є високоефективним препаратом у боротьбі з гнійно-запальними захворюваннями. Його антимікробні властивості вивчали на мікроорганізмах, які належали до 7 родин та 16 родів. В результаті досліджень було доведено, що цей антисептик має високу антимікробну активність та широкий спектр протимікробної дії. Накопичено досвід лікування гнійно-запальних захворювань у таких галузях медицини, як пульмонологія, гінекологія, урологія, гастроентерологія, травматологія, офтальмологія, оториноларингологія та у практиці шкірних хвороб. Широке застосування препаратів декаметоксину знайшли у гнійній хірургії та при лікуванні нозокоміальних інфекційних ускладнень [10,21-25].

Доведені потужні дезінфікуючі властивості 0,1% та 0,5% розчинів декаметоксину. Препарати проявляли активність щодо стафілококів, вільгельмії, протей, ешерихій, псевдомонад, антракоїдів та кластридій. Порівняльне вивчення активності препаратів декаметоксину з 5% розчином хлораміну, лізолом показало, що декаметоксин мав дезінфікуючу дію, яка перевищувала активність цих речовин в 52 рази. В порівняльному дослідженні 0,1% водного розчину декаметоксину, з хлорвімісним (0,5%) дакеном, йодв-

місним (10%) бетадином та 10% розчином перекису водню антимікробна, знезаражуюча та дезінфікуюча дія декаметоксину на багато перевищувала решту антисептиків.

Повіаргол, коларгол, протаргол істотно поступаються декаметоксину по антибактеріальній активності у відношенні збудників гнійно-запальних процесів. Дослідження в цьому напрямку довели доцільність застосування розчинів декаметоксину для дезінфекції медичних інструментів і ендоскопів. При співставленні результатів антимікробної, знезаражуючої та дезінфікуючої дії лізетолу, перфому, віркону та 0,1% розчину декаметоксину при стерилізації медичних інструментів, встановлена виразна перевага останнього, який характеризується широким антимікробним спектром дії в низьких концентраціях. Досліджено використання 0,1% та 0,005% водного розчину декаметоксину для знезараження інфікованих мікроорганізмами інтраокулярних та м'яких контактних лінз. За своєю активністю розчини декаметоксину не поступалися зарубіжним засобам для знезараження контактних лінз.

Застосування зрошень сечового міхура та лоханки нирки 0,003% розчином декаметоксину позитивно впливало на перебіг гострих гнійно-запальних процесів сечовивідних шляхів, попереджало інфекційні ускладнення в умовах постійної катетеризації [9,23].

Розчин декаметоксину з успіхом використовується для надання антимікробних властивостей шовним матеріалам. Сьогодні в хірургічній практиці застосовують шовк та кетгут, імпрегновані декаметоксином в полі постійного струму. Ці матеріали мають виражену протимікробну дію у відношенні основного спектру збудників хірургічної інфекції, зберігають протимікробну активність протягом 20 діб, регенерація ран зашитих таким матеріалом, відбувається без гнійно-запальних ускладнень. Поряд з шовними нитками використовують і перев'язувальний матеріал, просякнутий декаметоксинвімісним складом. Спостереження за застосуванням антимікробної марлі дали змогу зробити висновок про її високу ранозагоювальну здатність. Повідомляється про можливість створення перев'язувального засобу на основі комбінованої дії декаметоксину і етакридину лактату. На моделях різаних і контамінованих ран лабораторних тварин встановлено значну хіміотерапевтичну перевагу нового перев'язувального матеріалу [12].

Декаметоксин, хімічно чи фізично зв'язаний, у вигляді протимікробної білизни, перев'язувального, шовного матеріалу, судинних та уретральних катетерів з успіхом застосовується в різних галузях медицини.

Технічне удосконалення катетерів та матеріалів з яких вони виготовляються, постійний пошук нових протимікробних засобів для захисту поверхні катетера не останній крок людства у боротьбі з катетерасоційованими інфекціями. Створення нових пристосувань та способів сприятиме профілактиці гнійно-запальних ускладнень після оперативних втручань в урології.

### Список літератури

1. Барало, І. В. Вибір антибактеріальних препаратів для профілактики післяопераційних інфекційно-запальних ускладнень у хворих на доброякісну гіперплазію простати [Текст] / І. В. Барало, Р. П. Барало, Туерхун Чжумаке // *Biomedical and Biosocial Anthropology*. – 2008. – № 11. – С. 88–89.
2. Белобородов, В. Б. Інфекції, пов'язані з катетеризацією судин [Текст] / В. Б. Белобородов // *Клінічна антибіотикотерапія*. – 2001. – № 2. – С. 4–9.
3. Бірюкова, С. В. Чутливість до антибіотиків збудників гнійно-запальних захворювань сечостатевої системи [Текст] / С. В. Бірюкова, Н. Ф. Дзюбан, І. П. Висеканцев // *Вісник Вінницького державного медичного університету*. – 2000. – № 2. – С. 271–272.
4. Возіанов, О. Ф. Вплив інфікованості збудниками різного таксономічного походження на виникнення ранніх післяопераційних ускладнень у хворих на доброякісну гіперплазію передміхурової залози [Текст] / О. Ф. Возіанов, С. П. Пасечніков, М. В. Мітченко, В. С. Грицай // *Урологія*. – 2010. – № 14. – С. 75–79.
5. Возіанов, О. Ф. Особливості інфікованості хворих на доброякісну гіперплазію передміхурової залози, ускладнену гострою затримкою сечі [Текст] / О. Ф. Возіанов, С. П. Пасечніков, М. В. Мітченко, В. С. Грицай, Р. А. Литвиненко // *Урологія*. – 2010. – № 14. – С. 80–84.
6. Дерев'янка, І. І. Аналіз етіологічної структури мочевої інфекції та антибіотикорезистентності її збудників [Текст] / І. І. Дерев'янка, Л. А. Ходырева // *Антибіотики та хіміотерапія*. – 2001. – Т. 42, № 9. – С. 27–32.
7. Дерев'янка, І. І. Роль сучасних аміноглікозидів в урологічній практиці [Текст] / І. І. Дерев'янка // *Урологія*. – 2004. – № 6. – С. 16–17.
8. Жупанов, А. Б. Характеристика біологічних властивостей мікрофлори, виділеної з венних та уретральних катетерів [Текст] / А. Б. Жупанов, О. П. Сорочан, В. П. Ковальчук, В. М. Кондратюк, О. А. Моравська // *Biomedical and Biosocial Anthropology*. – № 11. – 2008. – С. 4–6.
9. Зарицький, О. М. Ефективність комплексного лікування простатитів антисептиками [Текст] / О. М. Зарицький // *Шоста університетська науково-практична конф. Молодих учених та фахівців. Тези доповідей*. Вінниця. – 2000. – С. 11–12.
10. Ковальчук, В. П. Протимікробна активність і лікувально-профілактична дія нових антисептичних засобів та антимікробних матеріалів [Текст]. Автореф. дис. д-ра мед. наук: 03.00.07 / Ковальчук Валентин Петрович : – Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова. – В., 1999. – 35с.
11. Ковальчук, В. П. Нові антисептичні засоби вітчизняного виробництва. Порівняльна характеристика протимікробної активності [Текст] / В. П. Ковальчук, В. М. Кондратюк // *Мистецтво лікування*. – № 26. – 2009. – С. 4–8.
12. Ковальчук, В. П. Принципи надання пролонгованих антимікробних властивостей волокнистим матеріалам [Текст] / В. П. Ковальчук, В. Г. Палій, О. А. Муравська // *Аналі Мечніковського інституту*. – Харків. – 2003. – С. 4–5.
13. Ложкин, В. В. Катетер-асоційовані інфекції при ліčení в відділеннях інтенсивної терапії [Текст] / В. В. Ложкин // *Сучасні аспекти військової медицини: Зб. наук. праць*. – Київ, 2002. – 38 с.
14. Лопаткин, Н. А. Неосложненные и осложненные инфекции мочеполовых путей. Принципы антибактериальной терапии [Текст] / Н. А. Лопаткин, И. И. Дерев'янка // *Провизор*. Харьков, 2000. – № 16. – С. 37–41.
15. Лоран, О. Б. Эпидемиологические аспекты инфекций мочевыводящих путей [Текст] / О. Б. Лоран // *Материалы международного симпозиума «Инфекции мочевыводящих путей у амбулаторных больных»*. Москва, Россия. – 2000. – С. 5–8.
16. Мазо, Е. Б. Антимикробная терапия неосложненных инфекций нижних мочевыводящих путей [Текст] / Е. Б. Мазо, В. И. Карабак, С. В. Попов // *Рус. мед. журн.* – 2005. – т. 13. – № 7. – С. 491–493.
17. Мороз, В. М. Чутливість мікрофлори, що колонізує венні та уретральні катетери, до антибіотиків та антисептиків [Текст] / В. М. Мороз, В. П. Ковальчук, В. М. Кондратюк, Т. А. Антоненко // *Biomedical and Biosocial Anthropology*. – № 11. – 2008. – С. 1–4.
18. Падейская, Е. Н. Антимикробные препараты группы фторхинолонов в клинической практике [Текст] / Е. Н. Падейская, В. П. Яковлев. – М. : ЛОГАТА, 2000. – т. 13. – С. 17–37.
19. Падейская, Е. Н. Фторхинолоны [Текст] / Е. Н. Падейская, В. П. Яковлев. – М. : Биоинформ, 2000. – С. 93–95.
20. Палій, Г. К. Мікробіологічна характеристика фторхінолонів та антисептиків [Текст] / Г. К. Палій, В. М. Бойко // *Вісник Вінницького державного медичного університету*. – 2004. – Т. 8, № 2. – С. 445–448.
21. Палій, Г. К. Ефективність антисептичного препарату декасану [Текст] / Г. К. Палій, В. П. Ковальчук, Н. М. Деркач, Д. В. Палій, А. В. Крижановська // *Biomedical and Biosocial Anthropology*. – № 15. – 2010. – с. 8–11.
22. Палій, Г. К. Порівняльна характеристика антисептичної ефективності декаметоксину та фурациліну [Текст] / Г. К. Палій, М. С. Нечитайло, В. П. Ковальчук, А. В. Крижановська, Д. В. Палій // *Здоров'я України*. – 2010. – № 22(251). – С. 56–59.
23. Палій, Г. К. Вибір антисептика для постійного зрошення сечового міхура після аденомектомії передміхурової залози [Текст] / Г. К. Палій, П. І. Півоваров, Ю. Б. Потеха // *III Республічно-метод. та наук. конф. зав. кафедр. заг. хірургії медвузів України*. – Вінниця, 2000. – С. 52.
24. Палій, В. Г. Застосування антимікробних композицій на основі декаметоксину для лікування захворювань сечостатевої системи [Текст] / В. Г. Палій, О. М. Зарицький, Б. Я. Цвігун, Ю. А. Квасневський, А. М. Сьомко // *Biomedical and biosocial anthropology*. – 2005. – № 5. – С. 107–111.
25. Пасечніков, С. П. Декасан в лікуванні інфікованих ран після урологічних операцій [Текст] / С. П. Пасечніков, О. Д. Нікітін // *Мистецтво лікування*. – № 22. – 2009. – С. 208–212.
26. Переверзев, А. С. Інфекції в урології [Текст] / А. С. Переверзев. – Харьков: «Факт», 2006. – 335 с.



27. Перепанова, Т. С. Инфекции почек и мочевыводящих путей: современные подходы к терапии [Текст] / Т. С. Перепанова // Фарматека, 2004. – №3–4. – С. 16–22.
28. Рафальский, В. В. Рациональный выбор фторхинолонов при амбулаторных инфекциях мочевыводящих путей [Текст] / В. В. Рафальский // Клин. микробиол. и антимикроб. химиотер. – 2005. – т.7. – №2. – С. 174–182.
29. Рафальский, В.В. Профилактика инфекционных осложнений после трансуретральной резекции предстательной железы ципрофлоксацином [Текст] / В. В. Рафальский, Л. С. Страчунский, М. И. Коган // Урология. – 2005. – №5. – С. 21–25.
30. Саркулова, М. Н. Микробиологическая характеристика возбудителей внутрибольничной инфекции у урологических больных [Текст] / М. Н. Саркулова // Журн микробиол. – 2005. – №5. – С. 101–103.
31. Страчунский, Л. С. Практические подходы к выбору антибиотиков при неосложненных инфекциях мочевыводящих путей [Текст] / Л. С. Страчунский, В. В. Рафальский, С. В. Сехин // Урология. – 2002. – №2. – С. 8–14.
32. Тец, В. В. Эффективность действия антибиотиков на бактерии в биопленках [Текст] / В. В. Тец // Журн. микробиол. – 2005. – №5. – С. 24–26.
33. Яковлев, С. В. Современные подходы к антибактериальной терапии инфекций мочевыводящих путей [Текст] / С. В. Яковлев // Consilium medicum. – т.3. – №7. – С. 300–306.
34. Ahearn, D. G. Effects of hydrogel silver coatings on in vitro adhesion to catheters of bacteria associated with urinary tract infections [Text] / D.G. Ahearn, D.T. Grace, M.J. Jennings et al. // Curr. Microbiol. – 2000. – Vol. 41. – №2. – P. 120–125.
35. Bichler, K. H. Infection – induced urinary stones [Text] / K. H. Bichler, E. Eipper, K. Naber // Urology A. – 2003. – V.42. – №1. – P. 47– 55.
36. Camacho, D. P. The effect of chlorhexidine and gentian violet on the adherence of *Candida* spp. to urinary catheters [Text] / D. P. Camacho, A. Gasparetto, T. I. Svidzinski // Mycopathologia. – 2007. – Vol.163. – №5. – P. 261–266.
37. Donlan, R. M. Biofilms: survival mechanisms of clinically relevant microorganisms [Text] / R. M. Donlan, J. W. Costerton // Clin. Microbiol. Rev. – 2002. – Vol. 15. – P. 167–193.
38. Jones, G. L. Effect of triclosan on the development of bacterial biofilms by urinary tract pathogens on urinary catheters [Text] / G. L. Jones, C. T. Muller, M. O'Reilly, D. J. Stickler // J. Antimicrob. Chemother. – 2006. – Vol.52. – №2. – P. 266–272.
39. Ha, U. S. Catheter-associated urinary tract infections: new aspects of novel urinary catheters [Text] / U. S. Ha, Y. H. Cho // Int. J. Antimicrob. Agents. – 2006. – Vol.28. – №6. – P. 485–490.
40. Maki, D. G. Engineering out the risk of infection with urinary catheters [Text] / D. G. Maki, P. A. Tambyah // Emerg. Infect. Dis. – 2001. – Vol. 7. – P. 342–347.
41. Matsukawa, M. Bacterial colonization on intraluminal surface of urethral catheter / M. Matsukawa, Y.

Kunishima, S. Takahashi et al. // Urology. – 2005. – Vol. 65. – №3. – P. 440–444.

42. Nicolle, L. E. Epidemiology of urinary tract infections [Text] / L. E. Nicolle // Infect. Med. – 2001. – №18. – P. 153–162.

43. Ronald A. The etiology of urinary tract infection: traditional and emerging pathogens [Text] / A. Ronald // Dis. Mon. – 2003. – №2. – P. 71–82.

44. Sampath, L. In vitro and in vivo efficacy of catheters impregnated with antiseptics or antibiotics: evaluation of the risk of bacterial resistance to the antimicrobials in the catheters [Text] / L. Sampath, S. Tambe, S. Modak // Infect. Control Hosp. Epidemiol. – 2001. – Vol.22. – №10. – P. 640–646.

#### УДК 616-006.55:616-089.165:615.33

#### АНТИМІКРОБНА ДІЯ АНТИБІОТИКІВ ТА АНТИСЕПТИКІВ У ХВОРИХ ПРООПЕРОВАНИХ З ПРИВОДУ ДГПЗ

Римша О. В.

Представлено огляд літератури про мікробну колонізацію простати та ложа видаленої аденоми. Висвітлена проблема профілактики та лікування гнійно-запальних ускладнень після простатектомії залишається і на даний час актуальною. Широке впровадження антибіотиків з профілактичною метою веде до селекції резистентних штамів мікроорганізмів і підвищує вірогідність розвитку суперінфекції. Зростання кількості та розповсюдженості мультирезистентних до антибіотиків мікроорганізмів може обмежити їх використання. Цього не відбувається по відношенню до антисептиків, оскільки резистентність бактерій до них формується повільно. Доведені економічні та клінічні переваги використання антисептиків. Існує позитивний досвід надання антимікробних властивостей хірургічному шовному матеріалу, уретральним та судинним катетерам. Найефективнішими антисептиками є поверхнево-активні речовини, відомі широким спектром бактерицидної, віруліцидної, фунгіцидної дії, здатні зменшувати адгезивні властивості бактерій та руйнувати мікробні токсини.

**Ключові слова:** мікрофлора простати та ложа видаленої аденоми, антибіотики, антисептики, катетерасоційована інфекція.

#### УДК 616-006.55:616-089.165:615.33

#### ПРОТИВОМИКРОБНОЕ ДЕЙСТВИЕ АНТИБИОТИКОВ И АНТИСЕПТИКОВ У БОЛЬНЫХ ПРООПЕРИРОВАННЫХ ПО ПОВОДУ ДГПЖ

Рымша Е. В.

Представлен обзор литературы о микробной колонизации простаты и ложа удаленной аденомы. Освещенная проблема профилактики и лечения гнойно-воспалительных осложнений после простатэктомии остается и в настоящее время актуальной. Широкое внедрение антибиотиков с профилактической целью ведет к селекции резистентных штаммов микроорганизмов и повышает вероятность развития суперинфекции. Рост количества и распространения мультирезистентных к антибиотикам микроорганизмов может ограничить их использование. Этого не происхо-

дит по отношению к антисептикам, поскольку резистентность бактерий к ним формируется медленно. Доказаны экономические и клинические преимущества использования антисептиков. Существует положительный опыт применения антимикробного шовного материала, уретральных и сосудистых катетеров. Эффективными антисептиками являются поверхностно-активные вещества, известные широким спектром бактерицидного, вирулицидного, фунгицидного действия, способные уменьшать адгезивные свойства бактерий и разрушать микробные токсины. Все изложенное обосновывает целесообразность и необходимость поиска специалистами объективных критериев и подходов к профилактике осложнений в предоперационном, интра- и послеоперационном периодах, а также комплексного подхода к лечению, с обязательным микробиологическим мониторингом

**Ключевые слова:** микрофлора простаты и ложа удаленной аденомы, антибиотики, антисептики, катетерассоциированная инфекция.

**UDC 616-006.55:616-089.165:615.33**  
**ANTIMICROBIC ACTION OF ANTIBIOTICS AND ANTISEPTIC TANKS AT PATIENTS OPERATED CONCERNING DGPZ**

**Rymsha E. V.**

The review of literature on microbic colonization of a prostate and bed of remote adenoma is presented. The problem of prevention and treatment of purulent-inflammatory complications after prostatectomy remains and is now urgent. The widespread introduction of prophylactic antibiotics leads to the selection of resistant strains of microorganisms, and increases the risk of superinfection. The growth of the number and extended multiresistant to antibiotics of microorganisms may limit their use. This does not happen for antiseptics because of bacterial resistance to them is formed slowly. Proof of economic and clinical benefits of using antiseptics. There is a positive experience in providing antimicrobial properties of surgical sutures, urethral and vascular catheters. Effective antiseptics are surface-active substances known to a wide range of bactericidal, virucidal, fungicidal action can reduce the adhesive properties of bacteria and destroy microbial toxins. All the above proves the feasibility and the need for specialists active lens of criteria and approaches to the prevention of complications in the preoperative, intra- and postoperative periods, as well as a comprehensive approach to treatment, with mandatory microbiological monitoring

**Key words:** microflora of a prostate and bed of remote adenoma, antibiotics, antiseptics, catheter-associated infection.