

ЕТИОПАТОГЕНЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕАБІЛІТАЦІЇ МІКРОБІОТИ УРЕТРИ ХВОРИХ НА ГОСТРИЙ ІНФЕКЦІЙНИЙ УРЕТРИТ

Л.І. Сидорчук¹, В.Т. Степан², А.В. Бочаров², О.І. Сидорчук³, П.В. Кифяк¹, І.І. Сидорчук¹, О.О. Петелицький¹, Р.І. Сидорчук¹

¹Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

²Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, м. Чернівці, Україна

³Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, м. Київ, Україна

Ключові слова: гострий уретрит, мікробіота, збудники, перитоніт, абдомінальний сепсис, реабілітація.

Буковинський медичний вісник. 2024. Т. 28, № 2 (110). С. 39-45.

DOI: 10.24061/2413-0737.28.2.110.2024.7

E-mail:

leonidsydorchuk@gmail.com

swt-chern@ukr.net

kyfiak.petro@bsmu.edu.ua

mr.petelytskyi@gmail.com

rsydorchuk@bsmu.edu.ua

Резюме. Мікробіота сечостатевої системи чоловіків є складною динамічною системою та вивчена недостатньо. На відміну від мікробіоти слизової оболонки уретри в жінок, яка постійно змінюється, таксономічний склад і популяційний рівень мікробіоти уретри чоловіків більш стабільний і не залежить від віку.

Мета дослідження – покращити результати лікування хворих на запальні процеси уретри чоловіків шляхом визначення таксономічного складу, популяційного рівня і мікроскопічних показників екосистеми "макроорганізм-мікробіот" мікробіоти уретри чоловіків, хворих на гострий уретрит.

Матеріал і методи. Досліджено таксономічний склад та популяційний рівень першої порції сечі 69 статевозрілих чоловіків (середній вік 34,8±7,14 р.), хворих на гострий інфекційний (неспецифічний) уретрит. Виділення умовно-патогенних бактерій здійснювали бактеріологічним методом із застосуванням для кожного таксона оптимальних поживних середовищ, їх рН, температури і часу культивування. Ідентифікацію виділених чистих культур проводили за морфологічними, тинкторіальними, культуральними, біохімічними властивостями, а також за ознаками патогенності та антигенною структурою. Для визначення механізмів колонізації слизової оболонки уретри умовно-патогенними мікроорганізмами використовували мікроекологічний метод.

Результати дослідження. За таксономічним складом та за рівнем мікроекологічних показників екосистеми "макроорганізм-мікробіот" мікробіоти уретри (індексу видового багатства Маргалефа, індексу видового різноманіття Уїттекера та індексів видового домінування Сімпсона і Бергера-Паркера), провідними збудниками запального процесу виявились вульгарні (звичайні), гемолітичні та ентеропатогенні кишкові палички, коагулазопозитивний стафілокок. Провідну роль у формуванні уретриту відіграють звичайні ентеробактерії – *E. coli*, децю менша етіологічна роль у формуванні уретриту чоловіків належить *S. aureus* (менше на 17,83%), *E. coli* Hly+ (менше на 28,35%), ентеропатогенні кишковим паличкам (на 83,12%). Іншим мікроорганізмам – притаманна мінімальна етіологічна роль.

Висновки. Гострий уретрит у чоловіків є поліетіологічним захворюванням. У формуванні запального процесу уретри беруть участь ентеробактерії *E. coli*, *E. coli* Hly+, ентеропатогенні кишкові палички, *K. pneumoniae*, *S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. viridans*. Провідними збудниками гострого уретриту у чоловіків є *E. coli*, *S. aureus*, *E. coli* Hly+, ентеропатогенні ешерихії, які відносяться до уропатогенних ешерихій.

ETIOPATHOGENETIC REASONING OF URETHRAL MICROBIOTA REHABILITATION IN PATIENTS WITH ACUTE INFECTIOUS URETHRITIS

L.I. Sydorчук, V.T. Stepan, A.V. Bocharov, O.I. Sydorчук, P.V. Kifyak, I.I. Sydorчук, O.O. Petelytskyi, R.I. Sydorчук

Key words: acute urethritis, microbiota, pathogens, peritonitis, abdominal sepsis, rehabilitation.

Resume. The microbiota of the male genitourinary tract is a complex dynamic system that has not been sufficiently studied. Unlike the microbiome of the female urethral mucosa, which is constantly changing, the taxonomic composition and population level of the male urethral microbiome is more stable and independent of age.

Оригінальні дослідження

Bukovinian Medical Herald.

2024. V. 28, № 2 (110). P. 39-45.

The aim of the study. To improve the results of treatment of patients with inflammatory processes of the urethra by determining the taxonomic composition, population level and microscopic indicators of the "macroorganism-microbiome" ecosystem of the microbiota of the urethra in men with acute urethritis.

Material and methods. The taxonomic composition and population level of the first portion of urine of 69 sexually mature men (average age 34.8 ± 7.14 years) with acute infectious (nonspecific) urethritis were investigated. Isolation of conditionally pathogenic bacteria was carried out by the bacteriological method using optimal nutrient media, their pH, temperature and cultivation time for each taxon. The identification of isolated pure cultures was carried out according to morphological, tinctorial, cultural, biochemical properties, as well as signs of pathogenicity and antigenic structure. To determine the mechanisms of colonization of the mucous membrane of the urethra by conditionally pathogenic microorganisms, the microecological method was used.

Research results. According to the taxonomic composition and the level of microecological indicators of the "macroorganism-microbiome" ecosystem of the urethra microbiota (Margalef's species richness index, Whittaker's species diversity index, and Simpson's and Berger-Parker's species dominance indices), vulgar (common), hemolytic, and enteropathogenic *Escherichia coli*, coagulase-positive staphylococcus. The leading role in the formation of urethritis is played by ordinary enterobacteria - *E. coli*, a slightly smaller etiological role in the formation of urethritis in men belongs to *S. aureus* (less by 17.83%), *E. coli* Hly+ (less by 28.35%), enteropathogenic *Escherichia coli* (by 83.12%). Other microorganisms have a minimal etiological role.

Conclusions. Acute urethritis in men is a polyetiological disease. Enterobacteria *E. coli*, *E. coli* Hly+, enteropathogenic *Escherichia coli*, *K. pneumoniae*, *S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. viridans* are involved in the formation of the inflammatory process of the urethra. The leading causative agents of acute urethritis in men are *E. coli*, *S. aureus*, *E. coli* Hly+, enteropathogenic *escherichia*, which belong to uropathogenic *escherichia*.

Вступ. Анатомічна особливість розташування чоловічої уретри і кишечника, наявність у цих органах лімфатичних і кровоносних шляхів визначають тісний взаємозв'язок уретрального та кишкового мікробіоценозу, що забезпечує високу частоту обміну мікроорганізмами між кишечником та сечостатевою трактою [1]. Проте нерідко одні і ті ж штами мікроорганізмів, які розглядаються як облігатні для одного біотопу, але не є типовими для мікробіома іншого, виявляються з однаковою частотою [2]. Мікробіота сечостатевої системи чоловіків є складною динамічною системою та вивчена недостатньо. Встановлено, що нормофлора локалізується переважно в човноподібній ямці уретри, представлена сапрофітними стафілококами (*S. epidermidis*, *S. saprophyticus*), коринебактеріями (*C. hofmannii*). Щільність мікробіотних популяцій значно зменшується у верхніх ділянках уретри, що пов'язано з рухом сечі згори донизу, через що відбувається механічне змивання мікроорганізмів. Проксимальна частина уретри і простата не містять мікробіоти, слизова оболонка уретри містить численні, невеликі, направлені уперед лакуни, в які відкриваються уретральні залози, що виробляють слиз. Останній захищає слизову оболонку уретри від подразнень через проходження сечі [3].

Облігатна мікробіота уретри виконує ряд важливих функцій: стимулює функціональну активність імунокомпетентних клітин і формує локальний

імунітет (синтез секреторного імуноглобуліну А, лізоциму, компонентів системи комплементу тощо), колонізаційну резистентність слизової оболонки, зокрема слизової оболонки човноподібної ямки та, поруч з нею, бере участь в обміні речовин [4].

На відміну від мікробіома слизової оболонки уретри в жінок, яка постійно змінюється, таксономічний склад і популяційний рівень мікробіома уретри чоловіків більш стабільний і не залежить від віку [2]. Стафілококи, коринебактерії та інші мікроорганізми уретри виявляють практично у всіх дорослих чоловіків. При цьому відзначається прогресивне зменшення кількості бактерій (бактеріальної персистенції) від дистальної до проксимальної частин уретри, на відстані 5 см і вище уретра чоловіка практично стерильна. Таксони бактерій асоційовані з бактеріальним вагінітом у жінок, виявляються у матеріалі, взятому з уретри у статевих партнерів, тому стан мікробіоти уретри часто залежить від статевих контактів та партнерів [3-5].

Встановлено зростання кількості мікстинфекційних уражень уретри, що призводить до змін клінічного перебігу та збільшенню чисельності різнопланових ускладнень, у тому числі формуванню уро- (абдомінального сепсису) [1, 6]. Таким чином, дослідження таксономічного складу, популяційного рівня і мікроскопічних показників екосистеми "макроорганізм-мікробіом" мікробіоти уретри чоловіків, хворих на гострий уретрит, створює

передумови для розробки антибактеріальних реабілітаційних підходів у комплексі лікувальних заходів.

Мета дослідження - покращити результати лікування хворих на запальні процеси уретри чоловіків шляхом визначення таксономічного складу, популяційного рівня і мікроскопічних показників екосистеми "макроорганізм-мікробіом" мікробіоти уретри чоловіків, хворих на гострий уретрит.

Матеріал і методи. Досліджено таксономічний склад та популяційний рівень першої порції сечі 69 статевозрілих чоловіків (середній вік $34,8 \pm 7,14$ р.), хворих на гострий інфекційний (неспецифічний) уретрит. При виконанні даного дослідження керувалися загальноприйнятими світовими та національними біоетичними нормами здійснення досліджень у галузі біології та медицини (GCP 1996 р., Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину від 04.04.1997р., Гельсінкської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини – 1964-2000 рр. тощо). Усі хворі або уповноважені особи давали письмову інформовану згоду на здійснення розробленого плану обстеження та лікування, включно з хірургічним, у кожному конкретному випадку. Діагностику та клінічний менеджмент пацієнтів здійснювали згідно з European Guideline on the Management of Non-gonococcal Urethritis [7].

Виділення та ідентифікацію умовно-патогенних бактерій здійснювали бактеріологічним методом із застосуванням для кожного таксона оптимальних доз поживних середовищ, їх рН, температури і часу культивування. Ідентифікацію виділених чистих культур проводили за морфологічними, тинкторіальними, культуральними, біохімічними властивостями, а також за ознаками патогенності та антигенною структурою (ентеробактерії) у реакції аглютинації з типоспецифічними сироватками. Для етіопатогенетичного обґрунтування лікувальної тактики та реабілітації мікробіоти визначали антибіотикограму методом дифузії дисків у щільному поживному середовищі.

З метою визначення механізмів колонізації слизової оболонки уретри умовно-патогенними мікроорганізмами використовували екологічний метод, який дозволив описати характеристики росту, розмноження та існування представників асоційованої екосистеми "макроорганізм-мікробіом" мікрофлори уретри, прослідкувати спрямованість змін мікроекології порожнини уретри під час дестабілізації мікробіоценозу мікробіоти у хворих на гострий уретрит або в період загострення хронічного уретриту в чоловіків [8].

На підставі рівня значень мікроекологічних показників визначали основні чинники, які формують головну, додаткову і випадкову мікробіоту мікробіоценозу порожнини уретри [9]. Ключовим був індекс постійності який визначали за формулою 1:

$$C = \frac{p}{P} \times 100\%, \text{ де:}$$

p – кількість виділених та ідентифікованих штамів таксона,

P – сума штамів виділених та ідентифікованих таксонів.

Домінуючими таксонами (головна мікробіота) вважались мікроорганізми з індексом постійності 50% і вище, додатковими – від 25% до 49% і випадковими – при значенні індексу постійності менше 25%. Для характеристики різноманіття біоценозу порожнини уретри в чоловіків вираховували індекс видового багатства Маргалєфа та індекс видового різноманіття Уїттекера [10].

Індекс видового багатства вираховували за формулою 2:

$$D(Mg) = (S-1) \times \ln N, \text{ де:}$$

S – кількість видів в угрупованні,

N – загальна кількість особин.

Індекс видового різноманіття обчислювали за формулою 3:

$$D(W) = S/a - 1, \text{ де:}$$

S – загальне число видів зареєстрованих у вибірці,

a – середнє розмаїття вибірок стандартного розміру, що вимірюється як видове багатство.

Останні є своєрідними "рейтингами" біотопу (уретри), які характеризують просторово-харчові ресурси, які склались у чоловічій уретрі під час хвороби та умов середовища для персистенції (існування) мікроорганізмів [11]. Для визначення рівня видового домінування певного таксона в порожнині уретри вираховували індекси видового домінування Сімпсона і Бергера-Паркера.

Індекс Сімпсона вираховували наступним чином (формула 4):

$$D(S) = \sum ni \times (ni-1) / N \times (N-1),$$

де ni – кількість організмів одного виду,

N – загальна кількість організмів.

Індекс Бергера-Паркера обчислювали за формулою 5:

$$D(BP) = N_{\max} / N,$$

де N_{\max} – кількість організмів найбільш поширеного виду,

N – загальна кількість організмів.

Дослідження популяційного рівня (кількість життєздатних) колонієутворюючих мікроорганізмів, коефіцієнта видового домінування, коефіцієнта значущості та частку таксона в мікробіоценозі вираховували для клітинної характеристики мікробіоценозу та встановлення провідного збудника запального процесу в уретрі чоловіків, хворих на уретрит [1, 3]. Статистична обробка отриманого масиву даних здійснювалась у програмному пакеті MS Excel 365, для зручності представлення даних, абсолютні значення популяційних рівнів мікробіоти переводились у lg колонієутворюючих одиниць (КУО).

Результати досліджень та їх обговорення. Результати встановленого таксономічного складу і мікроекологічних показників екосистеми "макроорганізм-мікробіом" мікробіоти першої порції

Оригінальні дослідження

сечі хворих на гострий інфекційний уретрит наведені в таблиці 1.

За індексом постійності, частотою зустрічальності, індексами видового багатства Маргалефа, індексом видового різноманіття Уїттекера та за індексами видового домінування Сімпсона та Бергера-Паркера провідна мікробіота уретри представлена вульгарними ешерихіями. Часто трапляються гемолітичні ешерихії та коагулазо-позитивний стафілокок (*S. aureus*), індекс постійності яких менше ніж у *E. coli* на 83,32%, частота зустрічальності – на 83,33% індекс Маргалефа – на 88,24%, індекс видового розмаїття Уїттекера – на 83,42%, індекс видового домінування Сімпсона – у 3,6 раза, індекс Бергера-Паркера – на 82,97% вище.

За індексом постійності, доволі часто (15,94%) трапляються ентеропатогенні кишкові палички (ЕПКП) – серовари 04, 07, 025, 062, які мають нижчий ніж у *E. coli* індекс постійності у 2 рази, частоту зустрічальності - у 2,06 раза, індекс видового багатства Маргалефа – у 2,13 раза, індекс Уїттекера - у 2,01 раза. За своїми мікроекологічними показниками ЕПКП посідають місце в стійкості запального процесу, близьке з гемолітичними *E. coli* та *S. aureus*. Інші ентеробактерії (*K. pneumoniae*), коагулазо-негативний стафілокок та стрептокок, є випадковими та не відіграють суттєвої етіологічної ролі. окрім того, у 6 (8,70%) хворих виділити умовно-патогенні мікроорганізми не вдалося.

Таким чином, за таксономічним складом (числом виділених та ідентифікованих умовно-патогенних мікроорганізмів, частотою зустрічальності) та за рівнем мікроекологічних показників екосистеми "макроорганізм-мікробіом" мікробіоти уретри (індексу видового багатства Маргалефа, індексу видового різноманіття Уїттекера та індексів видового

домінування Сімпсона і Бергера-Паркера), провідними збудниками запального процесу виявились вульгарні (звичайні), гемолітичні та ентеропатогенні кишкові палички, коагулазо-позитивний стафілокок.

Патогенетичне значення будь-якого умовно-патогенного мікроорганізму залежить від його популяційного рівня. Тому, наступним етапом стало дослідження популяційних рівнів і мікроекологічних показників кількісного складу мікробіоти уретри хворих на інфекційний уретрит (табл. 2).

Високий популяційний рівень в уретрі хворих на гострий уретрит був виявлений у *S. aureus*, *E. coli* Hly+, ентеропатогенних кишкових паличок. Порівняно низький популяційний рівень виявлено у *S. epidermidis*. Незважаючи на порівняно невисокий ($4,93 \pm 0,47$ Ig КУО/мл) популяційний рівень звичайних *E. coli*, ці бактерії мають високий рівень домінування (ККД – 26,06). Дещо менший (на 28,56%) рівень домінування у *S. aureus*, *E. coli* Hly+ (на 32,69%) та ентеропатогенних кишкових паличок (на 54,38%). Суттєву роль у саморегуляції мікробіома уретри хворих на уретрит відіграють звичайні *E. coli*. Меншу роль у регуляції мікробіоти відіграє *S. aureus* (на 28,57%), *E. coli* Hlg+ (на 35%), ентеропатогенні кишкові палички (на 50%). Інші таксони (*K. pneumoniae*, *S. epidermidis*, *S. viridans*) відіграють мінімальну роль у регуляції мікробіоценозу уретри чоловіків, хворих на гострий уретрит.

На основі статистично-математичного аналізу таксономічного складу, популяційного рівня кожного таксона і з урахуванням мікроекологічних показників екосистеми "макроорганізм-мікробіом" мікробіоти чоловічої уретри, а саме: індексу постійності, частоти зустрічальності, індексу видового багатства Маргалефа, індексу видового різноманіття Уїттекера,

Таблиця 1

Таксономічний склад і мікроекологічні показники екосистеми "макроорганізм-мікробіом" мікробіоти хворих на уретрит

Таксони мікробіоти	Виділено штамів	Індекс постійності %	Частота зустрічальності	Індекси			
				Маргалефа	Уїттекера	Сімпсона	Бергера-Паркера
<i>E. coli</i>	22	31,88	0,33	0,32	3,65	0,108	0,333
<i>E. coli</i> Hly+	12	17,39	0,18	0,17	1,99	0,033	0,182
Ентеропатогенні кишкові палички (ЕПКП), серотипи:							
04:K1	1	1,45	0,02	-	0,17	-	0,015
07: K5	3	4,35	0,05	0,03	0,50	-	0,045
025:K12	4	5,80	0,06	0,05	0,66	-	0,061
062:K13	3	4,35	0,05	0,03	0,50	-	0,045
<i>K. pneumoniae</i>	1	1,45	0,02	-	0,17	-	0,015
<i>S. aureus</i>	12	17,39	0,18	0,17	1,99	0,033	0,182
<i>S. epidermidis</i>	7	10,14	0,11	0,09	1,16	0,001	0,106
<i>S. viridans</i>	1	1,45	0,02	-	0,17	-	0,015
Не виділено	6	8,70	0,09	0,08	1,00	0,001	0,090

Таблиця 2

Популяційні рівні та мікроекологічні показники екосистеми "макроорганізм-мікробіом" мікробіоти хворих на уретрит

Таксони мікробіоти	Популяційний рівень (lg КУО/мл, M±m)	Коефіцієнт кількісного домінування	Коефіцієнт значущості	Роль у патогенезі запального процесу
<i>E. coli</i>	4,93±0,47	26,06	0,27	5,75
<i>E. coli</i> Нly+	6,81±0,25	19,64	0,20	4,48
ЕПКП:				
04:K1	7,08	1,70	0,02	0,04
07: K5	5,69±0,42	4,10	0,05	0,19
025:K12	6,60±0,37	6,35	0,07	0,49
062:K13	6,17±0,24	4,50	0,05	0,23
<i>K. pneumoniae</i>	5,9	1,42	0,02	0,03
<i>S. aureus</i>	6,91±0,47	20,27	0,21	4,88
<i>S. epidermidis</i>	4,18±0,27	7,03	0,01	0,05
<i>S. viridans</i>	6,00	1,44	0,02	0,03

індексів видового домінування Сімпсона та Бергера-Паркера, а також за популяційним рівнем, значеннями коефіцієнтів кількісного домінування і значущості встановлено роль кожного таксона умовно-патогенних мікроорганізмів у перебігу гострого уретриту.

Згідно з даними літератури, уретрит є полімікробним захворюванням, при цьому суттєве патогенетичне значення надається гонококу [3]. Найчастіше в асоціаціях траплялися три види патогенних та умовно-патогенних бактерій – *N. gonorrhoeae*, *S. aureus* та *E. coli*. Рідше визначали мікробну асоціацію у складі золотистого стафілокока, гонокока та дріжджоподібних грибів *Candida* (21,4 % випадків); також асоціювалися золотистий стафілокок, ешерихії та дріжджоподібні гриби роду *Candida*, а також золотистий стафілокок, ешерихії та вагінальні трихомонади [1]. При цьому відзначено, що провідними збудниками хронічного уретриту, які підтримують запальний процес тривалий час, є гонокок (61,7 %) та золотистий стафілокок (18,7 %).

На противагу цьому, у нашому дослідженні показано, що головну роль у формуванні уретриту відіграють звичайні ентеробактерії – *E. coli*. Дещо менша етіологічна роль у формуванні уретриту в чоловіків належить *S. aureus* (менше на 17,83%), *E. coli* Нly+ (менше на 28,35%), ентеропатогенні кишковим паличкам (на 83,12%). Іншим мікроорганізмам, наведеним у таблиці 2, належить мінімальна етіологічна роль.

Це підтверджують інші дослідження, де вказується на те, що гострі гнійно-запальні захворювання

сечовидільної системи характеризуються поліетіологічністю, розмаїттям збудників із домінуючою роллю кишкових паличок та стафілококів, що створює передумови для формування, за певних умов, абдомінального сепсису в цього контингенту хворих [6].

Слід зазначити, що отримані дані щодо патогенетичної ролі різних таксонів мікроорганізмів у формуванні гострого уретриту, дозволять ефективніше підбирати етіопатогенетичне лікування для чоловіків, хворих на гострий уретрит, що, у свою чергу, дозволить покращити результати їх лікування [12]. Даний аспект етіопатогенезу уретритів є вкрай важливим, оскільки спостерігається зміна таксонів-збудників, окрім того, спостерігається полірезистентність мікрофлори [7].

Висновки. 1. Гострий уретрит у чоловіків є поліетіологічним захворюванням. У формуванні запального процесу уретри беруть участь ентеробактерії *E. coli*, *E. coli* Нly+, ентеропатогенні кишкові палички, *Kl. pneumoniae*, *S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. viridans*. 2. Провідними збудниками гострого уретриту в чоловіків є *E. coli*, *S. aureus*, *E. coli* Нly+, ентеропатогенні ешерихії, які відносяться до уропатогенних ешерихій.

Перспективи подальших досліджень. Широке впровадження результатів роботи в повсякденну медичну практику потребує додаткових клінічних досліджень, особливо в аспекті аналізу антибіотикорезистентності збудників та розробки відповідних методів корекції лікувальної тактики.

Список літератури

1. Сидорчук ЛІ, Авдєєва ЛВ, Сидорчук АС. Видовий склад, популяційний рівень та антибіотикочутливість мікрофлори виділені з уретри хворих на хронічний бактеріальний уретрит чоловіків. *Annals of Mechnikov Institute*. 2010;2:23-31.
2. Янковський ДС, Ширококов ВП, Димент ГС. Мікробіом. Київ: Верес; 2017. 640 с.
3. Māndar R. Microbiota of male genital tract: impact on the health of man and his partner. *Pharmacol Res*. 2013;69(1):32-41.
4. Zuber A, Peric A, Pluchino N, Baud D, Stojanov M. Human Male Genital Tract Microbiota. *Int J Mol Sci*. 2023;24(8):6939. DOI: 10.3390/ijms24086939.
5. Onywere H, Williamson A-L, Ponomarenko J, Meiring TL. The Penile Microbiota in Uncircumcised and Circumcised Men: Relationships with HIV and Human Papillomavirus Infections and Cervicovaginal Microbiota. *Front Med (Lausanne)*. 2020;7:383. DOI: 10.3389/fmed.2020.00383.

Оригінальні дослідження

6. Петелицький ОО, Ткачук СС, Степан ВТ, Ткачук ОВ, Плегуча ОМ, Сидорчук РІ, та ін. Мікрофлора уrogenітального тракту при гострих гнійно-запальних захворюваннях сечовидільної системи як передумова абдомінального сепсису. Клінічна та експериментальна патологія. 2024;23(1):36-41. DOI: 10.24061/1727-4338.XXIII.1.87.2024.05.
7. Horner PJ, Blee K, Falk L, van der Meijden W, Mo H. 2016 European guideline on the management of non-gonococcal urethritis. *Int J STD AIDS*. 2016;27(11):928-37.
8. Magurran AE. *Measuring biological diversity*, Blackwell Publishing: Oxford, UK; 2004. 256 p.
9. Kiernan D. *Natural Resources Biometrics*. Open SUNY Textbooks; 2014. 258 p.
10. Margalef R. *Information theory in ecology*. *Gen Syst*. 1958;3:36-71.
11. Shannon CE, Warren Weaver. *The mathematical theory of communication*. Urbana: The University of Illinois Press; 1964. 125 p.
12. Cobianchi L, Dal Mas F, Agnoletti V, Ansaloni L, Biffi W, Butturini G, et al. Time for a paradigm shift in shared decision-making in trauma and emergency surgery? Results from an international survey. *World J Emerg Surg*. 2023;18(1):14. doi: 10.1186/s13017-022-00464-6.

References

1. Sydorчук ЛІ, Авдієєва ЛВ, Сидорчук АС. Vydovyi sklad, populatsiyni riven' ta antybiotykochnyivyst' mikroflory vydilen' z uretry khvorykh na khronichnyi bakterial'nyi uretrit cholovikiv [Species composition, population level and antibiotic sensitivity of the microflora of secretions from the urethra of patients with chronic bacterial urethritis in men]. *Annals of Mechnikov Institute*. 2010;2:23-31. (in Ukrainian).
2. Yankov'skyi DS, Shyrobokov VP, Dyment HS. *Mikrobiom [Microbiome]*. Kyiv: Veres; 2017. 640 p. (in Ukrainian).
3. Mändar R. Microbiota of male genital tract: impact on the health of man and his partner. *Pharmacol Res*. 2013;69(1):32-41. DOI: 10.1016/j.phrs.2012.10.019.
4. Zuber A, Peric A, Pluchino N, Baud D, Stojanov M. Human Male Genital Tract Microbiota. *Int J Mol Sci*. 2023;24(8):6939. DOI: 10.3390/ijms24086939.
5. Onywere H, Williamson A-L, Ponomarenko J, Meiring TL. The Penile Microbiota in Uncircumcised and Circumcised Men: Relationships with HIV and Human Papillomavirus Infections and Cervicovaginal Microbiota. *Front Med (Lausanne)*. 2020;7:383. DOI: 10.3389/fmed.2020.00383.
6. Petelyts'kyi OO, Tkachuk SS, Stepan VT, Tkachuk OV, Plehutsa OM, Sydorчук РІ, et al. Mikroflora urogenital'noho traktu pry hostrykh hniino-zapal'nykh zakhvoriuvanniakh sechovydil'noi systemy yak peredumova abdominal'noho sepsysu [Microflora of the urogenital tract in acute purulent-inflammatory diseases of the urinary system as a prerequisite for abdominal sepsis]. *Klinichna ta eksperymental'na patolohiia*. 2024;23(1):36-41. DOI: 10.24061/1727-4338.XXIII.1.87.2024.05. (in Ukrainian).
7. Horner PJ, Blee K, Falk L, van der Meijden W, Mo H. 2016 European guideline on the management of non-gonococcal urethritis. *Int J STD AIDS*. 2016;27(11):928-37. DOI: 10.1177/0956462416648585.
8. Magurran AE. *Measuring biological diversity*, Blackwell Publishing: Oxford, UK; 2004. 256 p.
9. Kiernan D. *Natural Resources Biometrics*. Open SUNY Textbooks; 2014. 258 p.
10. Margalef R. *Information theory in ecology*. *Gen Syst*. 1958;3:36-71.
11. Shannon CE, Warren Weaver. *The mathematical theory of communication*. Urbana: The University of Illinois Press. 1949. 125 p.
12. Cobianchi L, Dal Mas F, Agnoletti V, Ansaloni L, Biffi W, Butturini G, et al. Time for a paradigm shift in shared decision-making in trauma and emergency surgery? Results from an international survey. *World J Emerg Surg*. 2023;18(1):14. DOI: 10.1186/s13017-022-00464-6.

Відомості про авторів

Сидорчук Л.І. – канд.мед.наук, доцент кафедри мікробіології та вірусології, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1275-1867>.

Степан В.Т. – д-р мед.наук, доцент кафедри фізичної реабілітації, ерготерапії та домедичної допомоги, Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, м. Чернівці, Україна. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5733-9871>.

Бочаров А.В. – д-р мед.наук, доцент кафедри фізичної реабілітації, ерготерапії та домедичної допомоги, Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, м. Чернівці, Україна. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-6325-8195>.

Сидорчук О.І. – канд.мед.наук, доцент кафедри онкології, Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, м. Київ, Україна. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6209-1353>

Кифяк П. В. – асистент кафедри анестезіології та реаніматології, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-1538-1348>

Сидорчук І.І. – д-р мед.наук, професор кафедри мікробіології та вірусології, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9494-1041>.

Петелицький О.О. – аспірант кафедри загальної хірургії, урології та нейрохірургії, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-8213-0031>.

Сидорчук Р.І. – д-р мед.наук, професор кафедри загальної хірургії, урології та нейрохірургії, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5733-9871>.

Information about the authors

Sydorchuk L.I. – Candidate of Medical Science, Associate Professor of the Department of Microbiology and Virology,

Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1275-1867>.

Stepan V.T. – Doctor of Medical Science, Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation, Occupational Therapy and Pre-Medical Care, Chernivtsi National University named after Yu. Fedkovych, Chernivtsi, Ukraine. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5733-9871>.

Bocharov A.V. – Doctor of Medical Science, Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation, Occupational Therapy and Pre-Medical Care, Chernivtsi National University named after Yu. Fedkovych, Chernivtsi, Ukraine. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-6325-8195>.

Sydorchuk O. I. – Candidate of Medical Science, Associate Professor of the Department of Oncology, National Medical University named after O.O. Bogomoleta, Kyiv, Ukraine. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6209-1353>

Kifyak P.V. – Assistant Professor of the Department of Anesthesiology and Resuscitation, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-1538-1348>

Sydorchuk I.I. – Doctor of Medical Science, Professor of the Department of Microbiology and Virology, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9494-1041>.

Petelytskyi O.O. – a postgraduate student of the Department of General Surgery, Urology and Neurosurgery, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-8213-0031>.

Sydorchuk R.I. – Doctor of Medical Science, Professor of the Department of General Surgery, Urology and Neurosurgery, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5733-9871>.

Надійшла до редакції 18.03.24

Рецензент – д-р мед.наук Бодяка В.Ю.

*© Л.І. Сидорчук, В.Т. Степан, А.В. Бочаров, О.І. Сидорчук,
П.В. Кифяк, І.І. Сидорчук, О.О. Петелицький, Р.І. Сидорчук, 2024*