

the antimicrobial properties of iodoform and chlorhexidine using museum strains of microorganisms. Materials and methods. Museum strains of *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 14990, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Candida albicans* ATCC 10231 were used the studied cultures of microorganisms. The antimicrobial effect of iodoform and chlorhexidine was determined by a quantitative method of serial dilutions in broth and agar. For this purpose, we used iodoform suspension, which corresponded to 200.0 mg / ml of the working concentration of the agent. A 0.05% solution of chlorhexidine bigluconate was used that corresponded to 500 µg / ml of the working concentration of the agent. Results and discussion. Iodoform as powder in the studied concentrations caused an insignificant static effect on museum strains of *E. faecalis*, *E. coli*, but did not exhibit a bactericidal effect against them. In relation to the *C. albicans* strain, iodoform demonstrated fungistatic properties. The *S. epidermidis* and *S. aureus* strains were resistant to iodoform. Chlorhexidine caused both inhibitory and microbicidal action on all studied strains of microorganisms.

DOI 10.31718/2077-1096.21.1.97

УДК: 616-089:616.9

**Лобань Г.А., Ганчо О.В., Чапала А.М., Федорченко В.І., Сивовол В.М.**

## **СПЕКТР ПАТОГЕНІВ ГНІЙНО-ЗАПАЛЬНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ У ХВОРИХ ХІРУРГІЧНОГО ПРОФІЛЮ**

Українська медична стоматологічна академія, м. Полтава

Полтавська обласна клінічна лікарня ім. М.В. Скліфосовського

В даній роботі перше визначена частота виявлення різних форм хірургічних захворювань в залежності від кількості збудників, спектр відповідних мікроорганізмів у хворих хірургічного профілю обласної клініки Полтавського регіону, Україна. Мета. Визначення етіологічного спектра патогенів гнійно-запальних захворювань у пацієнтів, що потребували хірургічної допомоги. Матеріал і методи. На базі бактеріологічної лабораторії проводилося 121 дослідження біологічного матеріалу від хворих хірургічного відділення. Виділення мікрофлори проводили на поживних середовищах бактеріологічним методом. Ідентифікація виділених з різних біосубстратів мікроорганізмів здійснювалася за допомогою біохімічних тест-систем API фірми BioMerieux (Франція). На основі одержаних даних обчислювали частоту, з якою зустрічались певні патогени та їх асоціації (%). Результати та обговорення. Показано, що у хворих хірургічного профілю переважають моноінфекції – 67%. Найбільш часто в монокультури виділялися стафілококи, переважно *S. aureus*. В цілому переважали грамнегативні бактерії, серед яких пріоритетними збудниками виявилися клебсієлла і ацинетобактер, а серед грампозитивних мікроорганізмів частіше висівали ентерококи в асоціації з іншими бактеріями. Висновки. Проведені дослідження показали, що в етіологічній структурі збудників захворювань, що вимагають хірургічного лікування, переважали грамнегативні бактерії, серед яких пріоритетними збудниками виявилися клебсієлла і ацинетобактер. Серед грампозитивних коків переважає ентерокок в асоціації з іншими бактеріями. Найбільш часто патоген було виділено в монокультури, переважно представленої стафілококами.

Ключові слова: мікроорганізми, патогени, збудники, хірургічні захворювання, моніторинг

Дослідження є фрагментом науково-дослідної роботи кафедри мікробіології, вірусології та імунології Української медичної стоматологічної академії «Вивчення ролі умовно-патогенних та патогенних інфекційних агентів з різною чутливістю до антимікробних і протівірусних препаратів у патології людини» № ДР 0118u004456.

Хірургічна інфекція залишається важливою проблемою багатопрофільних стаціонарів і займає провідне місце в Україні, США і Європі в структурі інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги [1, 2, 3]. Основним компонентом лікування пацієнтів стаціонарів хірургічного профілю є антибактеріальна терапія. Велике значення для ефективної антибіотикотерапії хворих має мікробіологічний моніторинг спектру патогенів гнійно-запальних захворювань [4]. Широке неконтрольоване застосування антибактеріальних препаратів веде до зростання резистентності мікроорганізмів [5, 6]. Необхідність емпіричного призначення антибіотиків при госпіталізації та перебування пацієнтів у відділеннях хірургічного профілю, реанімації та інтенсивної терапії обумовлює високий ризик колонізації му-

льтирезистентними штамами мікроорганізмів [7]. Дані українських багатоцентрових досліджень свідчать про високий рівень стійкості збудників хірургічних інфекцій до антимікробних препаратів [4, 8, 9].

Для раціонального використання антимікробних препаратів необхідні знання етіологічної структури мікроорганізмів, що виділяються від пацієнтів [10].

### **Мета дослідження**

Визначення етіологічного спектра патогенів гнійно-запальних захворювань у пацієнтів, що потребували хірургічної допомоги.

### **Матеріали та методи дослідження**

На базі бактеріологічної лабораторії було проведено 121 дослідження біологічного матері-

алу від хворих хірургічного відділення. Вік пацієнтів коливався від 24 до 80 років. Досліджувався матеріал різних біосубстратів: виділення з ран, дренажів черевної порожнини, вміст жовчного міхура, абсцесу, флегмони та ін. Виділення мікрофлори проводили на поживних середовищах бактеріологічним методом. Ідентифікація виділених мікроорганізмів здійснювалася за допомогою біохімічних тест-систем API фірми

BioMerieux (Франція). На основі одержаних даних обчислювали частоту, з якою зустрічалися певні патогени та їх асоціації (%).

### Результати та обговорення

Розподіл спостережень за характером захворювання і типу інфекції в залежності від кількості збудників представлено в табл. 1.

Таблиця 1.  
Частота виявлення різних форм інфекції в залежності від кількості збудників у хворих хірургічного профілю

Характер захворювання	абс. (%)	Тип інфекції, абс. (%)		
		моноінфекція	двокомпонентна	трикомпонентна
Абсцес печінки	17 (14,1%)	12 (9,9%)	4 (3,3%)	1 (0,8%)
Абсцеси іншої локалізації	10 (8,3%)	7 (5,8%)	1 (0,8%)	2 (1,6%)
Апендицит	3 (2,5%)	2 (1,6%)	1 (0,8%)	-
Жовчокам'яна хвороба	10 (8,3%)	6 (4,9%)	4 (3,3%)	-
Ілеоколіт	6 (4,9%)	4 (3,3%)	1 (0,8%)	1 (0,8%)
Інфекції черевної порожнини	7 (5,8%)	5 (4,1%)	2 (1,6%)	-
Інфіковані рани	6 (4,9%)	4 (3,3%)	1 (0,8%)	1 (0,8%)
Кіста яєчника	5 (4,1%)	5 (4,1%)	-	-
Кишкова непрохідність	5 (4,1%)	4 (3,3%)	1 (0,8%)	-
Панкреатит	16 (13,2%)	9 (7,4%)	3 (2,5%)	4 (3,3%)
Панкреанекроз	11 (9,1%)	4 (3,3%)	2 (1,6%)	5 (4,1%)
Перитоніт	6 (4,9%)	5 (4,1%)	-	1 (0,8%)
Флегмона	4 (3,3%)	2 (1,6%)	2 (1,6%)	-
Холестицит	7 (5,8%)	5 (4,1%)	2 (1,6%)	-
Інші інфекції	8 (6,6%)	7 (5,8%)	1 (0,8%)	-
Всього	121 (100%)	81 (67%)	25 (20,6%)	15 (12,4%)

Як видно з результатів, представлених в таблиці 1, серед різних типів захворювань в залежності від кількості збудників у хворих хірургічного профілю переважають моноінфекції, що становить 67%.

Проведений аналіз бактеріологічних посівів патологічного матеріалу пацієнтів показав, що в мікрофлорі біосубстратів переважно висівають грамнегативні палички, що становить 54,2% всіх виділених культур. Серед них пріоритетними патогенами були клебсієлла і ацинетобактер, які виділялися в 15,2% посівах. Коки висівалися в 45,7% випадків, серед них переважав ентерокок, який виділявся у 19,9% посівах, в основному в асоціаціях з іншими бактеріями.

Слід зазначити, що в більшості випадків – 67% – патоген було виділено в монокультури (табл. 1). Найбільш часто монокультура була представлена стафілококами: всього 21 випадок, з яких 10 складали коагулазонегативні представники. Серед грамнегативних паличок переважали клебсієли, які були виявлені у 12 пацієнтів (14,6%), і кишкова паличка в 11 випадків (13,4%) спостережень відповідно. У решти хворих виділені стрептококи (90% з них в монокультури), ентерококи (78,1% в асоціаціях) і синьогнійна паличка. Менше етіологічне значення мали штами ентеробактерій і неферментуючих грамнегативних бактерій (НГНБ). Серед стафілококів превалював *S. aureus* (табл. 2).

Таблиця 2.  
Частота виявлення мікроорганізмів, виділених в умовах моноінфекції

Мікроорганізми	абс. кількість	(% від групи)	(% від всіх бактерій)
Грампозитивні збудники			
<i>Staphylococcus aureus</i>	11	27,5	13,4
Коагулазонегативні стафілококи	10	25	12,2
<i>Enterococcus faecalis</i>	7	17,5	8,5
<i>Enterococcus faecium</i>	2	5	2,4
<i>Streptococcus</i> spp.	9	22,5	10,9
<i>Bacillus</i> spp.	1	2,5	1,2
Разом грампозитивні	40	100	48,8
Грамнегативні збудники			
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	12	28,6	14,6
<i>Escherichia coli</i>	11	26,2	13,4
<i>Acinetobacter</i> spp.	10	23,8	12,2
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5	11,9	6,1
<i>Enterobacter</i> spp.	2	4,7	2,4
<i>Citrobacter</i> spp.	1	2,4	1,2
НГНБ	1	2,4	1,23
Разом грамнегативні	42	100	51,2
Всього	82		100

Двокомпонентні асоціації були висіяні в 20,6% випадків (табл. 1). Асоціації мікроорганізмів склалися з грампозитивних коків і грамнегативних паличок в найрізноманітніших варіаціях (табл. 3). Трикомпонентні асоціації були виділені в 12,4% випадків (табл. 1). Асоціації мікроорганізмів склалися з грампозитивних коків, серед яких переважав ентерокок, і грамнегативних паличок, серед яких пріоритетними були ацинето-

бактер і клебсієла (табл. 3). В одному випадку у пацієнта з панкреанекрозом асоціація складалася з чотирьох представників – золотистого стафілокока, ентерококів, ацинетобактеру і цитробактеру. Найбільша питома вага припадала на частку *S. aureus* і *E. faecalis*, а серед грамнегативних збудників на *K. pneumoniae*, *Acinetobacter* spp. і *E. coli*.

Таблиця 3.  
Частота виявлення мікроорганізмів, виділених в умовах змішаної інфекції

Асоціації мікроорганізмів	абс.	(%)
<i>E. faecalis</i> + <i>P. aeruginosa</i>	3	7,5
<i>E. faecalis</i> + <i>Acinetobacter</i> spp.	3	7,5
<i>E. faecalis</i> + <i>S. aureus</i>	2	5
<i>E. faecalis</i> + <i>E. coli</i>	2	5
<i>E. faecalis</i> + Коагулазонегативний стафілокок	2	5
<i>E. faecalis</i> + <i>Enterobacter</i> spp.	2	5
<i>E. faecium</i> + <i>E. coli</i>	1	2,5
<i>E. faecium</i> + <i>K. pneumoniae</i>	1	2,5
<i>E. faecium</i> + <i>Acinetobacter</i> spp.	1	2,5
<i>K. pneumoniae</i> + <i>E. coli</i>	4	10
<i>K. pneumoniae</i> + Коагулазонегативний стафілокок	2	5
<i>K. pneumoniae</i> + <i>Acinetobacter</i> spp.	1	2,5
<i>S. aureus</i> + <i>Streptococcus</i> spp.	1	2,5
<i>E. coli</i> + Коагулазонегативний стафілокок	1	2,5
НГНБ + коагулазонегативний стафілокок	1	2,5
<i>E. faecalis</i> + Коагулазонегативний стафілокок + <i>Acinetobacter</i> spp.	2	5
<i>E. faecalis</i> + <i>S. aureus</i> + <i>Acinetobacter</i> spp.	2	5
<i>E. faecalis</i> + <i>Enterobacter</i> spp. + <i>Acinetobacter</i> spp.	1	2,5
<i>E. faecalis</i> + НГНБ + <i>Acinetobacter</i> spp.	1	2,5
<i>E. faecalis</i> + <i>P. aeruginosa</i> + <i>K. pneumoniae</i>	2	5
<i>E. faecalis</i> + <i>E. faecium</i> + <i>K. pneumoniae</i>	1	2,5
<i>E. faecalis</i> + <i>Acinetobacter</i> spp. + <i>K. pneumoniae</i>	1	2,5
<i>K. pneumoniae</i> + Коагулазонегативний стафілокок + <i>E. coli</i>	1	2,5
<i>S. aureus</i> + <i>Acinetobacter</i> spp. + <i>K. pneumoniae</i>	1	2,5
<i>E. faecalis</i> + <i>S. aureus</i> + <i>Acinetobacter</i> spp. + <i>Citrobacter</i> spp.	1	2,5
Всього	40	100

Таким чином, мікробіологічний моніторинг за циркулюючими патогенами гнійно-запальних захворювань у хворих хірургічного профілю Полтавського регіону виявив переважання штамів коагулазонегативних стафілококів і псевдомонад, виділених у монокультури, а також ентерококів, клебсієл та ацитобактерів в асоціаціях.

### Висновки

Проведені дослідження показали, що в етіологічній структурі збудників захворювань, що вимагають хірургічного лікування, переважали грамнегативні бактерії, серед яких пріоритетними збудниками виявилися *K. pneumoniae* і *Acinetobacter* spp. Серед грампозитивних коків переважав ентерокок в асоціації з іншими бактеріями. Найбільш часто патоген було виділено в монокультури, переважно представлений стафілококами.

Перспективи подальших досліджень пов'язані із вивченням чутливості виділених мікроорганізмів до антимікробних препаратів.

### Література

1. World Health Organization. Global Guidelines for the Prevention of Surgical Site Infection [Internet]. Geneva, Switzerland: WHO. 2016. San Francisco: Matthew Holt. 2003 Oct [cited 2018 Aug 30]. Available from: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/>

- 10665/250680/9789241549882-eng.pdf;jsessionid=1F8A9546C46F1803027E22A3F82DBEE4?sequence=1
2. Surveillance of surgical site infections in Europe 2010–2011 [Internet]. Stockholm: ECDC; 2013 Oct [cited 2018 Aug 30]. Available from: <https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/media/en/publications/Publications/SSI-in-europe-2010-2011.pdf>
3. Surveillance of surgical site infections in NHS hospitals in England (Apr 2016 to Mar 2017) [Internet]. London: Public Health England/Dec 2017. Available from: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/666465/SSI\\_annual\\_report\\_NHS\\_hospitals\\_2016-17.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/666465/SSI_annual_report_NHS_hospitals_2016-17.pdf)
4. Spakhi OV, Pakholchuk OP. Osoblyvosti bakteriologicheskogo spektra infektsionnykh i hirurgicheskikh ran u ditei. [Features of the bacteriological spectrum of infected and purulent wounds in children]. *Sovremennaya pediatriya*. 2016; 4(76): 120-123. doi:10.15574/SP.2016.76. 120. (Ukrainian).
5. Dubovyk O, Mishyna M, Malanchuk S, Kuzmenko A, Kozlov O. Definition of etiological antibiotic sensitivity factors in purulent-inflammatory processes. *Georgian Med News*. 2017; Oct;(271):133-137.
6. Shamaeva SKh, Mironov AYU, Petrova KM, Sveshnikova NN. Mikrobiologicheskii monitoring patogenov ran u khirurgicheskikh bolnykh i ikh chuvstvitelnosti k antimikrobnym preparatam. [Microbiological monitoring of wound pathogens in surgical patients and their sensitivity to antimicrobial drugs]. *Chelovek i ego zdorove*. 2012; (1):138-141. (Russian).
7. Pokrovsky VI, Akimkin VG, Briko NI et al. Puti sovershenstvovaniya laboratornoj diagnostiki infektsii, svyazannykh s okazaniem medicinskoj pomoshchi. [Ways to improve laboratory diagnosis of infections associated with the provision of medical care]. *Medicinskiy almanah*. 2012; (2):12-16. (Russian).
8. Nazarchuk OA, Faustova MO, Kolodii SA. Mikrobiologicheskaya kharakteristika infektsionnykh oslozhnenii, aktualnye aspekty ikh profilaktiki i lecheniya u khirurgicheskikh patsientov. [Microbiological characteristics of infectious complications, current

- aspects of their prevention and treatment in surgical patients]. *Novosti khirurgii*. 2019; 19(3): 318-327. (Russian).
10. Nahaichuk V, Nazarchuk O, Faustova M, Ananieva M, Turzhanska O. Correlation of Susceptibility to Antiseptics With Biofilm-forming Properties in *Acinetobacter baumannii* as a Pathogen of Surgical Infection. *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences*. 2020; 16 (1): 230-234.
11. Leclercq R. Epidemiological and resistance issues in multidrug-resistant staphylococci and enterococci. *Clinical Microbiology and Infection*. 2009; 15 (3): 224–231. doi: 10.1111/j.1469-0691.2009.02739.

### Реферат

#### СПЕКТР ПАТОГЕНОВ ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У БОЛЬНЫХ ХИРУРГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Лобань Г.А., Ганчо О.В., Чапала А.Н., Федорченко В.И., Сивовол В.Н.

Ключевые слова: микроорганизмы, патогены, возбудители, хирургические заболевания, мониторинг.

Впервые определена частота выявления различных форм хирургических заболеваний в зависимости от количества возбудителей, спектр соответствующих микроорганизмов и их чувствительность к антимикробным препаратам у пациентов хирургического профиля областной клиники Полтавского региона, Украина. Цель. Определение этиологического спектра патогенов гнойно-воспалительных заболеваний у пациентов, которые нуждались хирургическую помощь. Материал и методы. На базе бактериологической лаборатории проводилось 121 исследование биологического материала от больных хирургического отделения. Выделение микрофлоры проводили на питательных средах бактериологическим методом. Идентификация выделенных из различных биосубстратов микроорганизмов осуществлялась с помощью биохимических тест-систем API фирмы BioMerieux (Франция). На основе полученных данных определяли частоту, с которой встречались определенные патогены и их ассоциации (%). Результаты и обсуждение. Показано, что у больных хирургического профиля преобладают моноинфекции – 67%. Наиболее часто в монокультуре выделялись стафилококки, преимущественно *S. aureus*. В целом преобладали грамотрицательные бактерии, среди которых приоритетными возбудителями оказались клебсиелла и ацинетобактер, а среди грамположительных микроорганизмов чаще высевались энтерококки в ассоциации с другими бактериями. Выводы. Проведенные исследования показали, что в этиологической структуре возбудителей заболеваний, требующих хирургического лечения, преобладали грамотрицательные бактерии, среди которых приоритетными возбудителями оказались клебсиелла и ацинетобактер. Среди грамположительных кокков преобладал энтерококк в ассоциации с другими бактериями. Наиболее часто патоген был выделен в монокультуре, преимущественно представленной стафилококками.

### Summary

#### SPECTRUM OF PATHOGENS CAUSING PURULENT INFLAMMATORY DISEASES IN SURGICAL PATIENTS

Loban G.A., Hanchko O.V., Chapala A.N., Fedorchenko V.I., Sivovol V.N.

Keywords: microorganisms, pathogens, surgical diseases, monitoring

This article for the first time describes the frequency rate of detecting various surgical infections depending on the number of pathogens and the spectrum of the microorganisms found in surgical patients of the Poltava Regional Clinic Hospital, Ukraine. The objectives include the identification of the etiological spectrum of pathogens causing purulent inflammatory diseases in inpatients of the surgical unit. Materials and methods. On the basis of the bacteriological laboratory, we studied 121 biological samples taken from the patients of the surgical unit. Microflora isolation was performed on nutrient media by bacteriological method. Microorganisms isolated from various biosubstrates were identified using API biochemical test systems (BioMerieux, France). Based on the findings obtained, the occurrence rate of certain pathogens and their associations was calculated (%). Results and discussion. The study demonstrated the prevalence of mono-infections, which make up 67%, caused by Staphylococci, mainly *S. Aureus* in the surgical patients. In general, gram-negative bacteria are prevalent, among which *Klebsiella* and *Acinetobacter* are found out as the most prevalent pathogens; among Gram-positive microorganisms, Enterococci were identified more often in association with other bacteria. Conclusions. The study has shown among the causative agent resulting in diseases requiring surgical treatment, gram-negative bacteria predominate, among which *Klebsiella* and *Acinetobacter* are the most often detected. Among gram-positive cocci, Enterococci are typically detected in the association with other bacteria; most often, this pathogen is isolated in monoculture, mainly represented by staphylococci.