

## Мікробіологічні аспекти перитоніту

І. В. Кароль

Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, м. Київ,  
Броварська багатопрофільна клінічна лікарня

## Microbiological aspects of peritonitis

I. V. Karol

Shupyk National University of Healthcare of Ukraine, Kyiv,  
Brovary Multidisciplinary Clinical Hospital

### Реферат

**Мета** Дослідити збудників при перитоніті.

**Матеріали і методи.** У 2021 р. в хірургічному відділенні Броварської багатопрофільної клінічної лікарні перебували на лікуванні 360 хворих з гострим перитонітом різного генезу: 186 (51,7%) жінок та 174 (48,3%) чоловіки.

**Результати.** У пацієнтів було виділено 391 штамп мікроорганізмів, які відносяться до факультативно-анаеробних та аеробних грамнегативних і грампозитивних збудників: *Escherichia coli* – 144 (36,8%), *Streptococcus* spp. – 52 (13,3%), *Enterococcus faecalis* – 47 (12,0%), *Staphylococcus aureus* – 37 (9,5%), *Klebsiella pneumoniae* – 31 (7,9%), *Citrobacter* – 25 (6,4%), *Staphylococcus haemolyticus* – 23 (5,9%), *Pseudomonas aeruginosa* – 14 (3,6%), *Acinetobacter baumannii* – 13 (3,3%), *Proteus mirabilis* – 5 (1,3%) штамів.

**Висновки.** Більшість мікроорганізмів, виділених у пацієнтів з перитонітом, характеризувалась значною антибіотикорезистентністю. Найчастіше висівали *Escherichia coli* – 36,8%. Всі виділені штами *Escherichia coli* були резистентними до ванкоміцину, кліндаміцину та лінезоліду.

**Ключові слова:** перитоніт; мікроорганізми; антибіотикорезистентність.

### Abstract

**Objective.** To investigate pathogens in peritonitis.

**Materials and methods.** In 2021 yr in Department of Surgery of Brovary Multidisciplinary Clinical Hospital were treated 360 patients with an acute peritonitis of various genesis: 186 (51.7%) women and 174 (48.3%) men.

**Results.** In the patients 391 strains of microorganisms, which are optionally-anaerobic and aerobic of Gram-negative and Gram-positive pathogens were isolated: *Escherichia coli* – in 144 (36.8%), *Streptococcus* spp. – 52 (13.3%), *Enterococcus faecalis* – 47 (12.0%), *Staphylococcus aureus* – 37 (9.5%), *Klebsiella pneumoniae* – 31 (7.9%), *Citrobacter* – 25 (6.4%), *Staphylococcus haemolyticus* – 23 (5.9%), *Pseudomonas aeruginosa* – 14 (3.6%), *Acinetobacter baumannii* – 13 (3.3%), and *Proteus mirabilis* – 5 (1.3%) strains.

**Conclusion.** Majority of microorganisms, isolated in patients, suffering peritonitis, was characterized by significant antibiotic resistance. Most frequently *Escherichia coli* was sowed – 36.8%. All strains of *Escherichia coli* isolated were resistant to vancomycin, clindamycin and linezolid.

**Keywords:** peritonitis; microorganisms; antibiotic resistance.

Перитоніт – це одне з найтяжчих ускладнень гострих захворювань органів черевної порожнини. Головну роль в патогенезі перитоніту відіграє ендогенна інтоксикація, розвиток якої спричиняють кишкова недостатність, зміни якості та кількості кишкової мікрофлори, концентрації мікроорганізмів і токсинів у судинному руслі та черевній порожнині [1, 2]. Основним у лікуванні перитоніту вважають хірургічне втручання, яке передбачає усунення джерела внутрішньочеревної інфекції та перитоніту, повноцінну санацію черевної порожнини, раціональну антибіотикотерапію та адекватну інтенсивну дезінтоксикаційну інфузійну терапію. Питання антибіотикотерапії індивідуальне, пов'язане з виділенням та ідентифікацією збудника, визначенням його чутливості до антибіотиків, вибором найефективніших препаратів з найменшою токсичністю, визначенням оптимальної дози і тривалості курсу антибіотикотерапії [3].

Однією з причин персистенції внутрішньочеревної інфекції є лікарняна мікрофлора, яка набуває антибіо-

тикорезистентності через безконтрольне застосування у стаціонарах антибіотиків широкого спектру дії [4, 5]. Прогресування антибіотикорезистентності патогенної мікрофлори знижує резерви ефективної антибактеріальної терапії та обтяжує перебіг гострого перитоніту [6].

Емпірична антибіотикотерапія – важлива складова лікування пацієнтів з перитонітом. Тому невдало підібрана емпірична антибактеріальна терапія може бути серйозною проблемою, оскільки в такому разі збільшуються витрати на лікування, погіршуються його результати і можливий навіть летальний наслідок [7].

Ураховуючи все наведене, дане дослідження актуальне та необхідне в сучасній науці і хірургічній практиці для покращення лікування пацієнтів з гострим перитонітом.

Мета дослідження: вивчення збудників при перитоніті.

### Матеріали і методи дослідження

Протягом 2021 р. в хірургічному відділенні Броварської багатопрофільної клінічної лікарні перебували на ліку-

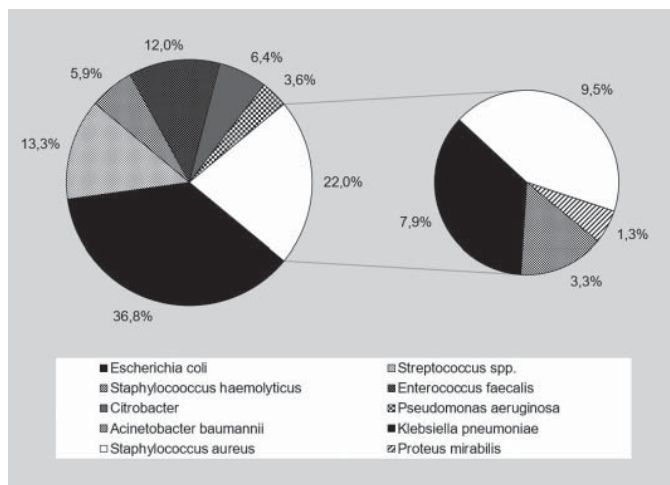
ванні 360 хворих з гострим перитонітом різного генезу: 186 (51,7%) жінок та 174 (48,3%) чоловіки.

Захворювання, що стали причиною перитоніту: гострий апендицит – 201 (55,8%) пацієнт, гострий холецистит – 78 (21,7%), перфоративна виразка шлунка або дванадцятипалої кишки – 32 (8,9%), перфорація пухлини – 16 (4,4%), тонкокишкова непрохідність – 11 (3,0%), тромбоз брижових судин – 6 (1,7%), перфорація тонкої кишки – 2 (0,6%), травми черевної порожнини – 6 (1,7%), защемлена грижа – 3 (0,8%), інші – 5 (1,4%). До інших віднесені такі захворювання: флегмона заочеревинного простору з проривом у червну порожнину – 1 хворий, гематома заочеревинного простору та малого таза з некрозом сигмоподібної ободової кишки – 1, дивертикулярна хвороба ободової кишки з перфорацією – 1, перекрут привіска висхідної ободової кишки з некрозом – 1, ехінококова кіста печінки з перфорацією – 1.

Більшості пацієнтів були проведені бактеріологічні дослідження перитонеального ексудату на базі бактеріологічної лабораторії Броварської багатопрофільної клінічної лікарні. Біологічний матеріал для бактеріологічного дослідження забирали інтраопераційно та в динаміці стерильними тампонами і поміщали в транспортне середовище для тривалого зберігання мікроорганізмів. Також визначали чутливість виділених мікроорганізмів до антибіотиків.

## Результати

Усього було виділено 391 штамп мікроорганізмів, які відносяться до факультативно-анаеробних та аеробних грамнегативних і грампозитивних збудників: *Escherichia coli* – 144 (36,8%) штами, *Streptococcus spp.* – 52 (13,3%), *Enterococcus faecalis* – 47 (12,0%), *Staphylococcus aureus* – 37 (9,5%), *Klebsiella pneumoniae* – 31 (7,9%), *Citrobacter* – 25 (6,4%), *Staphylococcus haemolyticus* – 23 (5,9%), *Pseudomonas aeruginosa* – 14 (3,6%), *Acinetobacter baumannii* – 13 (3,3%), *Proteus mirabilis* – 5 (1,3%). У більшості пацієнтів висівали асоціації по два, три та чотири мікроорганізми.



Частота виділених штамів мікроорганізмів у хворих з перитонітом (%).

Серед виділених збудників перитоніту домінувала *Escherichia coli* (див. рисунок).

Виділені штами досліджували на чутливість до антибіотиків. Штами *Escherichia coli* були найчутливішими до меропенему (96,5%), тігецикліну (93,8%), тобраміцину (90,3%) й амікацину (89,6%). Також високочутливими вказані штами були до цефалоспоринів: цефепіму (70,1%), цефтріаксону (67,4%) і цефоперазону (67,4%). Штами *Escherichia coli* були резистентними до ванкоміцину, кліндаміцину та лінезоліду.

Штами *Streptococcus spp.* виявилися найчутливішими до лінезоліду (84,6%) і тігецикліну (69,2%). Дещо нижчу чутливість штами цього збудника мали до тобраміцину (63,5%) та цефепіму (63,5%). До цефалоспоринів III покоління цефтріаксону та цефоперазону чутливими були 61,5% виділених штамів. Усі виділені штами *Streptococcus spp.* виявилися резистентними до кліндаміцину. А до азитроміцину чутливими були тільки 28,8% виділених штамів.

Найвищу чутливість *Enterococcus faecalis* спостерігали до лінезоліду (91,5%) і меропенему (85,1%). Високочутливим цей збудник також був до ванкоміцину (78,7%) та фторхінолонів: гатіфлоксацину (76,6%), левофлоксацину (74,5%). Відмічена виражена резистентність штамів *Enterococcus faecalis* до макролідів – чутливими до цього антибіотика виявилися всього 10,6% виділених штамів.

Виділені штами *Staphylococcus aureus* найбільш чутливими були до меропенему (97,3%), цефепіму (91,9%), цефоперазону (89,2%) і гатіфлоксацину (89,2%). Також високу чутливість цього збудника спостерігали до ванкоміцину, азитроміцину та лінезоліду – 86,5%. Значну резистентність штами *Staphylococcus aureus* виявили до амоксицилаву – чутливість становила 32,4%.

Щодо штамів *Klebsiella pneumoniae*, то їх найвища чутливість виявлена до меропенему (67,7%) та цефепіму (64,5%). Порівняно добра чутливість була і до тігецикліну та фторхінолонів (гатіфлоксацин, левофлоксацин) – чутливими до цих антибіотиків виявилися 61,3% виділених мікроорганізмів. Загалом штами *Klebsiella pneumoniae* проявляли значну антибіотикорезистентність, зокрема, чутливими до ванкоміцину та лінезоліду були тільки 16,1% виділених штамів.

Найвищу чутливість *Citrobacter* спостерігали до гатіфлоксацину (72,0%), меропенему (68,0%) і тігецикліну (68,0%). До левофлоксацину, цефепіму та аміноглікозидів (амікацин, тобраміцин) були чутливими 64,0% виділених штамів. Усі виділені штами *Citrobacter* проявили резистентність до ванкоміцину і лінезоліду.

Виділені штами *Staphylococcus haemolyticus* найбільш чутливими були до азитроміцину (91,3%) та ванкоміцину (87,0%). Високу чутливість ці штами також виявили до лінезоліду (78,3%), кліндаміцину (73,9%) і меропенему (73,9%). Найгіршою чутливістю штамів *Staphylococcus haemolyticus* була до амоксицилаву у 47,8% та цефалоспоринів (цефепім, цефтріаксон, цефоперазон) – 52,2%.

Штами *Pseudomonas aeruginosa* характеризувались значною антибіотикорезистентністю та були найбільш чутливими до меропенему (64,3%) і гатіфлоксацину (57,1%). До лінезоліду чутливість виявили тільки 14,3% штамів, до кліндаміцину й амоксиклаву – 21,4% штамів.

Найвищу чутливість штами *Acinetobacter baumannii* демонстрували до тігецикліну (76,9%) та азитроміцину (69,2%). Ці штами також виявляли виражену антибіотикорезистентність, і всі були резистентними до амоксиклаву і кліндаміцину.

Усі виділені штами *Proteus mirabilis* були чутливими до меропенему і резистентними до амоксиклаву, ванкоміцину, кліндаміцину, лінезоліду та тігецикліну. Отже, є підстави говорити про значну антибіотикорезистентність виділених штамів *Proteus mirabilis*.

З викладеного матеріалу видно, що більшість мікроорганізмів, виділених у хворих з перитонітом, проявляє високу антибіотикорезистентність, що перетворює на серйозну проблему лікування цих хворих.

## Обговорення

Вибір антибіотикотерапії при перитоніті – одна з найважливіших проблем для хірурга, оскільки антибіотикотерапія посідає друге місце після хірургічного втручання в алгоритмі лікування пацієнтів з перитонітом. Щоб призначити етіотропну антибіотикотерапію важливо якнайшвидше визначити збудників перитоніту.

Актуальною проблемою в медицині загалом та хірургії зокрема є зростання антибіотикорезистентності, яка може бути природною і набутою (виникає спонтанно внаслідок генетичних мутацій). Важливо, що набута антибіотикорезистентність виникає в процесі лікування та пов'язана з недотриманням принципів антибіотикотерапії. Тому до вибору антибіотиків при лікуванні пацієнтів з перитонітом потрібно підходити раціонально.

Протягом багатьох років напрацьовані принципи антибіотикотерапії, дотримання яких забезпечує ефективне лікування пацієнтів та попередження розвитку антибіотикорезистентності мікроорганізмів. Вони такі: антибіотик, направлений проти збудника, слід застосовувати в достатній дозі, його концентрація в організмі має бути високою і постійно підтримуватися на цьому рівні; розробка правильних показань до антибіотикотерапії (за даними лікувальних закладів США у 90% пацієнтів антибіотики призначають необгрунтовано); оптимальним фактором для призначення антибіотика є мікробіологічне підтвердження діагнозу (антибіотикограма); недостатньо вибрати антибіотик, потрібно точно визначити його дозу, інтенсивність лікування має відповідати вираженості симптомів захворювання, вся система лікування має бути адекватна по відношенню до характеру патологічного процесу; чітке дотримання інтервалу введення антибіотиків; основний принцип призначення антибіотиків – їх диференційний відбір; при тяжкому сепсисі, перитоніті, менінгіті та інших тяжких захворюваннях, що швидко прогресують, рекомендована масивна терапія великими

дозами антибіотиків; тривалість лікування антибіотиками має бути обумовлена і нозологічною характеристикою захворювання; призначаючи антибіотик, необхідно враховувати його тропність; антибіотики слід вводити на фоні вітамінотерапії.

Зміни видового складу збудників при перитоніті за значний проміжок часу досліджувала О. О. Біляєва, а результати цих досліджень викладені в її докторській дисертації «Комплексне лікування перитоніту та профілактика його ускладнень», яку вона захистила в 1999 р.

До етіології перитоніту причетна велика кількість мікроорганізмів, тобто перитоніт – це полімікробне захворювання. Найчастіше висівалася *Escherichia coli*, що порівнянню з нашими даними, а серед анаеробних збудників перитоніту домінував *Peptostreptococcus*.

Інші автори також наводять схожі з нашими результати досліджень. Так, за даними І. М. Дейкало і співавторів [8] найчастіше серед мікроорганізмів у хворих із гострим абдомінальним сепсисом виявляли *Escherichia coli* – 48,6%.

Згідно з даними рандомізованих досліджень у пацієнтів з ускладненими перитонітом внутрішньочеревними інфекціями з черевної порожнини переважно виділяли *Escherichia coli* (65,1%), *Klebsiella pneumoniae* (9,4%) і *Pseudomonas aeruginosa* (8,9%) [7]. При тяжкому перебігу захворювання вказані збудники були резистентними до багатьох антибактеріальних препаратів, що перегукується з отриманими нами результатами.

Таким чином, етіологія перитоніту як полімікробного захворювання незначно змінилася, а серед його збудників і далі домінує *Escherichia coli*.

## Висновки

1. Більшість мікроорганізмів, виділених у пацієнтів з перитонітом, характеризувалась значною антибіотикорезистентністю. Серед збудників перитоніту домінувала *Escherichia coli* – 36,8%. Всі виділені штами *Escherichia coli* були резистентними до ванкоміцину, кліндаміцину та лінезоліду.

2. Набута антибіотикорезистентність виникає у процесі лікування та пов'язана з недотриманням принципів антибіотикотерапії. Тому до вибору антибіотиків при лікуванні пацієнтів з перитонітом потрібно підходити раціонально, застосовуючи деескалаційний принцип антибіотикотерапії.

**Фінансування.** Дослідження профінансоване коштом автора.

**Конфлікт інтересів.** Автор декларує відсутність конфлікту інтересів щодо цього рукопису.

## References

1. Biliaieva OO, Kryzhevskiy VV, Karol IV. Causes of unsatisfactory results of diagnostics of peritonitis at the prehospital stage. *Ukrainian Medical Journal*. 2021; (4):14. Ukrainian. doi: 10.32471/umj.1680–3051.144.214004.
2. Lenik RH, Savytskyi IV, Tsipoviaz SV, Zashchuk RH, Miastkivska IV. Study of Leukocyte and Erythrocyte Intoxication Indices Dynamic in

- the Experimental Peritonitis Pathogenesis. Ukrainian journal of medicine, biology and sport. 2019;4(5):57–61. Ukrainian. doi: 10.26693/jmbs04.05.057.
3. Podliesnyi VI. Laparostomy method in the complex of measures in the treatment of postoperative peritonitis. Pain, anaesthesia and intensive care. 2018;(3):36–40. Ukrainian. doi: 10.25284/2519–2078.3(84).2018.140727.
  4. Mishra SP, Tiwary SK, Mishra M, Gupta SK. An introduction of Tertiary Peritonitis. J Emerg Trauma Shock. 2014 Apr;7(2):121–3. doi: 10.4103/0974–2700.130883. PMID: 24812458; PMCID: PMC4013728.
  5. Ballus J, Lopez–Delgado JC, Sabater–Riera J, Perez–Fernandez XL, Betbese AJ, Roncal JA. Factors Associated with the Development of Tertiary Peritonitis in Critically Ill Patients. Surg Infect (Larchmt). 2017 Jul;18(5):588–595. doi: 10.1089/sur.2016.018. Epub 2017 Mar 29. PMID: 28353418.
  6. Fomin PD, Matviichuk OB. Tertiary peritonitis as a problem of abdominal surgery. Klin Khir. 2018 Jan;85(1):49–51. Ukrainian. doi: 10.26779/2522–1396.2018.01.49.
  7. Solomkin J, Hershberger E, Miller B, Popejoy M, Friedland I, Steenbergen J, Yoon M, Collins S, Yuan G, Barie PS, Eckmann C. Ceftolozane/Tazobactam Plus Metronidazole for Complicated Intra–abdominal Infections in an Era of Multidrug Resistance: Results From a Randomized, Double–Blind, Phase 3 Trial (ASPECT–cIAI). Clin Infect Dis. 2015 May 15;60(10):1462–71. doi: 10.1093/cid/civ097. Epub 2015 Feb 10. PMID: 25670823; PMCID: PMC4412191.
  8. Deikalo IM, Makhnitskyi AV, Pryvrotskyi VM, Vasylyuk MB. The nature of microflora and its sensitivity to antibiotics in the patients with acute abdominal sepsis. Bulletin of Scientific Research. 2010;(4):88–90. Ukrainian.

Надійшла 15.09.2021