



А.Г. Салманов¹, Л.Ф. Слепова²,
О.М. Вернер, Т.П. Ярема, П.В. Рябоконт

¹ Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, м.Київ, Україна

² ДУ «Інститут педіатрії, акушерства і гінекології Національної медичної академії наук України», м. Київ, Україна

Антибіотикорезистентність збудників інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги в хірургії та відділеннях інтенсивної терапії

Реферат

Мета роботи – вивчити резистентність до антибіотиків збудників інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги (ІПМД) в хірургії та відділеннях інтенсивної терапії м. Києва.

Матеріали і методи. Досліджено 6159 штамів мікроорганізмів, виділених у пацієнтів з клінічними проявами ІПМД. Ідентифікацію виділених штамів та визначення їх чутливості до антибіотиків проводили за допомогою автоматизованого мікробіологічного аналізатора Vitek 2 Compact (BioMerieux, Франція). Чутливість до антибіотиків визначали з використанням карток AST (BioMerieux, Франція). У деяких тестах для вивчення чутливості до антибіотиків застосовували диско-дифузійний метод Кірбі – Бауера. Інтерпретацію отриманих результатів проводили відповідно до критеріїв, розроблених Інститутом клінічних лабораторних стандартів (CLSI) США.

Результати та обговорення. До провідних збудників у хірургічних відділеннях належать *E.coli*, *S.aureus*, *S.epidermidis*, *P.aeruginosa*, *Enterobacter*, у відділеннях інтенсивної терапії – *Klebsiella*, *Acinetobacter spp.*, *P.aeruginosa* та *Enterobacter*. Полірезистентні до антимікробних препаратів госпітальні штами поширені як у хірургічних відділеннях, так і у відділеннях інтенсивної терапії.

Висновки. Інфекції, пов'язані з наданням медичної допомоги є важливою причиною захворюваності пацієнтів. Актуальною проблемою є збільшення резистентності до антибіотиків серед клінічно важливих патогенів. Лікар має обирати антимікробний препарат з урахуванням місцевих даних щодо стійкості бактерій, що дасть змогу підвищити ефективність лікування і зменшити ризик розвитку резистентності до антибіотиків.

Ключові слова: інфекції, пов'язані з наданням медичної допомоги, хірургія, відділення інтенсивної терапії, мікроорганізми, резистентність до антибіотиків.

Посилання: Салманов А.Г., Слепова Л.Ф., Вернер О.М., Ярема Т.П., Рябоконт П.В. Антибіотикорезистентність збудників інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги в хірургії та відділеннях інтенсивної терапії. *International Journal of Antibiotics and Probiotics*. 2018 Jun-Sept; 2-3 (4): 41-49. doi: <https://doi.org/10.31405/ijap.2-3.18.04>

ВСТУП

Інфекції, пов'язані з наданням медичної допомоги (ІПМД) є актуальною проблемою для всіх країн світу, частота виникнення яких у закладах охорони здоров'я не має тенденції до зниження. За даними літератури, однією з причин зниження ефективності заходів боротьби із

цими інфекціями є антимікробна резистентність їх збудників [1].

Незадовільні результати лікування ІПМД перш за все пов'язані з поширенням у хірургічних стаціонарах резистентних до дії протимікробних препаратів умовно-патогенних мікроорганізмів (УПМ) – збудників цих інфекцій [1-6].

Сучасні принципи лікування інфекцій передбачають використання антимікробних препаратів (АМП) відразу після виявлення клінічних ознак інфекції, причому для стартової терапії рекомендується проводити монотерапію або комбінацію АМП, активних відносно всіх вірогідних збудників з урахуванням можливої чутливості до антибіотиків [3].

Удосконалення підходів до вирішення питань підвищення ефективності лікування та профілактики нозокоміальних гнійно-запальних інфекцій неможливе без клініко-лабораторного та фармакологічного обґрунтування принципів, показань до призначення, критеріїв вибору та застосування антимікробних препаратів. Нераціональне використання препаратів широкого спектра дії сприяє появі і розповсюдженню резистентності до АМП серед збудників внутрішньолікарняних інфекцій [1, 5].

У доступній літературі дані щодо етіології та резистентності збудників ІПМД у закладах охорони здоров'я суттєво відрізняються [5-8]. Це свідчить про необхідність постійного мікробіологічного моніторингу в кожному хірургічному стаціонарі.

Метою дослідження було вивчити резистентність до антибіотиків збудників інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги (ІПМД) в хірургії та відділеннях інтенсивної терапії м. Києва.

Матеріали та методи дослідження

Досліджено 6159 штамів УПМ, виділених з біологічного матеріалу від хворих, госпіталізованих протягом 2014-2015 р. у 4 багатопрофільних стаціонарів м. Києва з приводу гострого хірургічного захворювання. Усі хворі в післяопераційному періоді знаходились у відділеннях інтенсивної терапії (ВІТ). Були досліджені штами, виділені від пацієнтів з клінічно та лабораторно підтвердженими інфекціями, пов'язаними з наданням медичної допомоги (ІПМД). Вік хворих складав від 1 міс. до 56 років. У дослідження не були включені штами бактерій, що повторно були виділені від одного і того ж пацієнта.

Ідентифікацію виділених штамів та визначення їх чутливості до антибіотиків проводили за допомогою автоматизованого мікробіологічного аналізатора Vitek 2 Compact (BioMerieux, Франція). Чутливість до антибіотиків визначали з використанням карток AST (BioMerieux, Франція). У деяких тестах для вивчення чутливості до антибіотиків застосовували диско-дифузійний

метод Кірбі – Бауера. Інтерпретацію отриманих результатів проводили відповідно до критеріїв, розроблених Інститутом клінічних лабораторних стандартів (CLSI) США [9].

Статистичний аналіз результатів досліджень виконано за допомогою комп'ютерної програми комплексу Microsoft Office XP, пакет аналізу Excel-2002.

Результати та їх обговорення

Із 6159 штамів умовно-патогенних мікроорганізмів (УПМ), виділених від хворих із гнійно-запальними інфекціями, 39,4% (2425 штамів) мікроорганізмів, ізольованих з біологічного матеріалу, склали грампозитивні та 60,6% (3734 штами) грамнегативні УПМ. Усі виділені грампозитивні мікроорганізми належали до родин *Micrococcaceae* та *Streptococcaceae*.

Бактерії роду *Micrococcus* належали до роду *Staphylococcus*, на долю яких припадало 1977 виділених штамів, що становило 52,9% від усіх грампозитивних мікроорганізмів. Тобто переважну роль у розвитку інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги (ІПМД) у цієї групи УПМ відігравали стафілококи, з яких 1045 ідентифіковано як *Staphylococcus aureus*, що складало 52,9% від усіх стафілококів. Деяко меншою була етіологічна роль коагулазо-негативних стафілококів, представлених видом *S. epidermidis*, – виділено 932 (47,1%) штами. Це підтверджує існуючу в останні роки небезпечну тенденцію щодо зростання ролі коагулазо-негативних стафілококів (КНС), які раніше розглядалися виключно як представники нормальної мікрофлори людини в розвитку нозокоміальних інфекцій.

Представники родини *Streptococcaceae* були виділені в 448 випадках і становили 18,6% від загальної кількості грампозитивних бактерій. Вони були представлені двома родами – *Enterococcus* та *Streptococcus*, які мали однакову питому вагу (9,2%) в структурі грампозитивних УПМ. Виділені клінічні штами належали до виду *E. faecalis* (224 штами) та *Streptococcus* spp. (224 штами).

Грамнегативні штами УПМ були представлені родинами *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonadaceae* та *Neisseriaceae*. З них значна кількість ізолятів належали до родини *Enterobacteriaceae* – 70,0% (2615 із 3734). Ентеробактерії були представлені значною кількістю родів та видів. Провідне місце в загальній структурі ентеробактерій належала штамам *Escherichia coli* – 33,1% (1235

штамів) та *Enterobacter* – 17,5% (652 штами). Представники родини *Enterobacteriaceae* інших родів у структурі грамнегативних УПМ були представлені видами *Klebsiella* (445 штамів), *Proteus* (258 штамів) та *Citrobacter* (25 штамів). Серед неферментуючих грамнегативних штамів УПМ переважали клінічні штами *P.aeruginosa* (934 штами), які склали 25%. Мікроорганізми родини *Neiseriaceae* склали 3,0% і були представлені видом *Acinetobacter* – 185 штамів.

Аналіз загальної структури клінічних штамів УПМ, виділених від пацієнтів у 2014–2015 рр., показав, що найбільшу питому вагу в розвитку гнійно-запальних інфекцій у досліджених стаціонарах мали *E.coli* – 20,1±1,14%, *S.aureus* – 17,0±1,16%, *P.aeruginosa* – 15,2±1,17% та *S.epidermidis* – 15,1±1,17%. Дещо меншою була частка виділених від хворих штамів *Enterobacter* (10,6±1,21%) та *Klebsiella* (7,2±1,23%). Інші клінічні штами УПМ склали 14,9%, у тому числі *Proteus* spp. – 4,2±1,25%, *Streptococcus* spp. – 3,6±1,24%, *E.Faecalis* – 3,6±1,24%, *Acinetobacter* spp. – 3,0±1,25% та *Citrobacter* – 0,4±1,26%. Було встановлено, що кількісне співвідношення різних груп мікроорганізмів, виділених від хворих хірургічного відділення та ВІТ, у залежності від локалізації вогнища патологічного процесу мають значні коливання.

Стафілококи, зокрема *S.aureus* та *S.epidermidis*, у хірургічних відділеннях склали 18,8±1,24% та 16,4±1,26%, а частота їх виділення з клінічного матеріалу різних відділень знаходилась у межах від 16,4% до 21,3% та від 13,9% до 18,9% відповідно. У той же час етіологічна роль стафілококів у розвитку ІПМД у ВІТ була значно меншою. Питома вага *S.aureus* та *S.epidermidis* в етіологічній структурі цих інфекцій у цих відділеннях склали 6,1±3,23% і 7,6±3,21%, а частота їх виділення з клінічного матеріалу знаходилась у межах від 0,4% до 12,6% та від 1,2% до 14,0% відповідно. Показники частоти виділення *S.aureus* та *S.epidermidis* від пацієнтів хірургічних відділень та ВІТ були більшими в 3,1 і 2,2 рази відповідно.

Етіологічна роль *Streptococcus* spp. та *E.faecalis* у розвитку гнійно-запальних інфекцій у порівнянні зі стафілококами була меншою. У загальній структурі збудників цих інфекцій у хірургічних відділеннях вони склали 4,0±1,35% і 3,2±1,35%, а частота їх виділення від хворих знаходилась у межах від 1,3% до 6,7% та від 0,5% до 5,9% відповідно. Питома вага клінічних штамів *Streptococcus* spp. та

E.faecalis у структурі збудників ІПМД у відділеннях інтенсивної терапії становила відповідно 1,3±3,27% та 6,0±3,23%. Частота виділення штамів *Streptococcus* spp. та *E.faecalis* коливалась у межах від 5,2% до 7,7% і від 0,5% до 12,5% відповідно. Частото виділення штамів *Streptococcus* spp. від хворих у хірургічних відділеннях у порівнянні з аналогічними показниками ВІТ була більше в 3,1 рази, а штамів *E.faecalis* – менше в 1,9 рази.

У хірургічних відділеннях бактерії *E.coli* у структурі збудників ІПМД посідали 1 місце, що складало 21,6±1,22%, частота виділення від хворих коливалась у межах від 19,2% до 24,0%. У той же час питома вага штамів *E.coli* у ВІТ становила 10,9±3,15%, а частота їх виділення знаходилась у межах від 4,6% до 17,2%. Таким чином, питома вага штамів *E.coli* у структурі збудників ІПМД у хірургічних відділеннях у порівнянні з аналогічними показниками у ВІТ була вище майже в 2 рази.

Бактерії *Enterobacter* були одним з провідних етіологічних чинників ІПМД як у хірургічних відділеннях (10,3±1,31%), так і у ВІТ (12,4±3,13%), частота виділення яких коливалась у межах від 7,7% до 12,9% і від 6,1% до 18,7% відповідно. Питома вага штамів *Enterobacter* у структурі виділених від хворих штамів УПМ у хірургічних відділеннях у порівнянні з аналогічними показниками у ВІТ була вище на 16,9%.

У хірургічних відділеннях клінічні штами *Klebsiella* становили 4,3±1,34% від усіх збудників ІПМД. Питома вага цих штамів у ВІТ склали 24,2±2,91%, які посідали 1 місце у загальній структурі збудників ІПМД. Показники частоти виділення штамів *Klebsiella* у хірургічних відділеннях у порівнянні з аналогічними показниками у ВІТ були нижче майже в 5,7 рази.

Клінічні штами *P.aeruginosa* виділялись від хворих з високою частотою як у хірургічних відділеннях (15,4±1,27%), так і у ВІТ (13,5±3,11%). Частота виділення клінічних штамів *P.aeruginosa* у хірургічних відділеннях у порівнянні з аналогічними показниками у ВІТ була вище на 14,1%.

У хірургічних відділеннях бактерії *Acinetobacter* spp. мали незначну роль (0,7±1,37%) у розвитку ІПМД. У той же час у ВІТ вони є одним з провідних збудників інфекцій (16,5±3,05%), частота виділення яких знаходиться в межах від 10,4% до 22,6%.

Клінічні штами *Citrobacter* у структурі етіологічних чинників гнійно-запальних інфекцій у досліджених стаціонарах у 2014–2015 рр. мали

найменшу питому вагу ($0,4 \pm 1,26\%$) – їх виділено у 25 хворих хірургічного відділення. У ВІТ від хворих ці мікроорганізми не виділялись, що свідчить про їх незначну роль у розвитку ІПМД.

За результатами розрахунків було встановлено, що в досліджуваній період у хірургічних відділеннях в етіологічній структурі гнійно-запальних інфекцій переважали *E.coli* ($21,6 \pm 1,22\%$), *S.aureus* ($18,8 \pm 1,24\%$), *S.epidermidis* ($16,4 \pm 1,26\%$), *P.aeruginosa*

($15,4 \pm 1,27\%$) та *Enterobacter* ($10,3 \pm 1,31\%$), а у ВРІТ – *Klebsiella* ($24,2 \pm 2,91\%$), *Acinetobacter* spp. ($16,5 \pm 3,05\%$), *P.aeruginosa* ($13,5 \pm 3,11\%$) та *Enterobacter* ($12,4 \pm 3,13\%$).

Аналіз даних чутливості до АМП клінічних штамів, виділених від хворих з гнійно-запальними інфекціями, показав, що резистентні до більшості антибіотиків штами УПМ поширені як у хірургічних відділеннях (табл. 1), так і у ВІТ (табл. 2) досліджених стаціонарів.

Таблиця 1

Антибіотикорезистентність (%) клінічних штамів УПМ – збудників нозокоміальних гнійно-запальних інфекцій у хірургічних відділеннях (2014-2015 рр.)

Антимікробні препарати	<i>S.aureus</i> (n=4115)	<i>S.epidermidis</i> (n=528)	<i>E.coli</i> (n=884)	<i>Enterobacter</i> (n=473)	<i>P.aeruginosa</i> (n=694)
Пеніцилін	22,0	33,3	43,3	НТ	НТ
Ампіцилін	38,0	20,1	5,7	55,6	30,3
Оксацилін	25,6	56,8	69,8	НТ	6,8
Амоксицилін/сульбактам	78,1	78,9	29,9	79,5	43,8
Амоксицилін/клавуланат	33,4	63,4	18,6	52,3	35,7
Цефазолін	22,1	16,9	13,8	23,5	19,7
Цефалексин	НТ	10,3	20,4	НТ	НТ
Цефуроксим	15,1	33,6	41,3	58,6	28,6
Цефоперазон	38,0	8,1	20,6	60,0	27,5
Цефотаксим	10,9	20,0	20,3	19,6	8,7
Цефтриаксон	20,6	31,0	33,8	25,8	27,0
Цефтазидим	33,3	37,1	40,8	32,1	47,8
Цефепім	22,7	17,6	НТ	73,7	40,7
Азтреонам	НТ	НТ	6,3	НТ	11,1
Іміпенем	7,8	НТ	31,9	НТ	26,3
Меропенем	8,2	НТ	24,2	НТ	38,7
Гентаміцин	23,3	35,7	17,7	19,7	23,6
Амікацин	15,5	27,1	21,1	19,0	25,0
Канаміцин	25,4	15,8	50,0	47,6	НТ
Нетилміцин	НТ	НТ	31,7	НТ	58,7
Еритроміцин	43,2	53,7	НТ	54,5	50,0
Кларитроміцин	23,4	23,8	11,0	НТ	НТ
Азитроміцин	29,6	43,6	6,3	НТ	22,1
Лінкоміцин	11,9	16,3	НТ	НТ	НТ
Кліндаміцин	НТ	10,8	38,1	НТ	НТ
Тетрациклін	24,3	25,0	23,6	31,8	80,0
Доксациклін	15,4	32,9	НТ	21,5	100,0
Ванкоміцин	50,8	21,7	НТ	НТ	НТ
Рифампіцин	12,6	31,3	15,5	НТ	НТ
Офлоксацин	11,0	11,7	34,6	12,7	21,6
Левовфлоксацин	23,6	12,2	11,3	61,5	53,7
Ломефлоксацин	10,1	НТ	32,0	33,3	24,7
Гатіфлоксацин	22,3	11,7	17,8	35,7	19,8
Ципрофлоксацин	9,6	27,9	6,0	28,8	24,8
Пефлоксацин	10,0	НТ	18,9	НТ	НТ
Норфлоксацин	9,3	22,0	73,8	27,6	15,3
Ко-тримоксазол	НТ	НТ	НТ	НТ	74,1

Примітка: НТ – не тестували.

Таблиця 2

Антибіотикорезистентність (%) клінічних штамів УПМ, виділених від хворих ВІТ (2014-2015 рр.)

Антимікробні препарати	<i>E.coli</i> (n=52)	<i>Enterobacter</i> (n=28)	<i>Klebsiella</i> (n=23)	<i>P.aeruginosa</i> (n=22)
Пеніцилін	69,2	75,0	100,0	13,3
Амоксицилін/сульбактам	37,3	100,0	100,0	100,0
Амоксицилін/клавуланат	100,0	60,0	100,0	НТ
Цефазолін	50,0	33,3	НТ	НТ
Цефуросим	82,4	50,0	100,0	НТ
Цефоперазон	25,0	33,3	НТ	25,0
Цефотаксим	36,5	66,7	42,9	16,7
Цефтриаксон	27,1	70,0	83,3	25,0
Цефтазидим	25,5	50,0	100,0	75,0
Цефепім	61,5	40,0	100,0	55,6
Іміпенем	Нт	НТ	НТ	66,7
Меропенем	Нт	НТ	НТ	28,6
Гентаміцин	16,7	50,0	100,0	84,2
Амікацин	26,0	40,0	100,0	61,9
Канаміцин	НТ	16,7	НТ	НТ
Нетилміцин	НТ	НТ	НТ	94,4
Доксациклін	25,0	50,0	НТ	НТ
Офлоксацин	НТ	НТ	НТ	16,7
Левовфлоксацин	71,4	40,0	НТ	68,4
Ломефлоксацин	НТ	НТ	НТ	100,0
Гатіфлоксацин	НТ	100,0	НТ	НТ
Ципрофлоксацин	72,2	40,0	100,0	80,0
Норфлоксацин	10,3	18,2	НТ	НТ
Ко-тримоксазол	63,6	НТ	НТ	94,1

Примітка: НТ – не тестували.

Вивчення чутливості збудників ІПМД у досліджуваних хірургічних відділеннях стаціонарів показало, що значна кількість тестованих клінічних штамів у 2014-2015 рр. були резистентними до дії антибактеріальних препаратів.

Досліджені штами *S.aureus* не зберігали 100% чутливість до жодного з тестованих антибіотиків. Найбільшу активність до цих штамів мали карбапенеми (іміпенем – 92,2% та меропенем – 91,8%) та фторхінолони (ципрофлоксацин – 90,4%, норфлоксацин – 90,7%, пefлоксацин – 90,0%, ломефлоксацин – 89,9% та офлоксацин – 89%). Високу активність до штамів *S.aureus* мали також цефотаксим (89,1%), лінкоміцин (88,1%) та рифампіцин (87,4%).

Тестовані стафілококи зберігали майже однакову чутливість до цефуросиму (84,9%), доксацикліну (84,6%) та амікацину (84,5%). Найбільш резистентними досліджені штами стафілококів виявилися до ампіцилін/клавуланату (78,1%), ванкоміцину (50,0%) та еритроміцину (43,2%). Однакову активність до штамів *S.aureus* проявили ампіцилін та цефоперазон, до яких резистентними були 38,0% дослідже-

них штамів. До оксациліну резистентними були 25,6% клінічних штамів стафілококів.

Найбільшу антимікробну активність до штамів *S.epidermidis* проявили цефоперазон (91,9%), цефалексин (89,7%), кліндаміцин (89,2%) та фторхінолони, а саме офлоксацин (88,3%), гатіфлоксацин (88,3%) та левовфлоксацин (88,3%). Досліджені штами *S.epidermidis* високу чутливість зберігали також до канаміцину (84,2%), лінкоміцину (83,7%), цефазоліну (83,19%) та цефепіму (82,4%). Найбільшу резистентність досліджені штами *S.epidermidis* проявили до інгібіторзахищених пеніцилінів, зокрема ампіцилін/сульбактаму (78,9%) та ампіцилін/клавуланату (63,4%). Резистентність клінічних штамів *S.epidermidis* до оксациліну, еритроміцину та ванкоміцину складала 56,8%, 53,7% та 21,7% відповідно.

Клінічні штами *E.coli* найбільшу, майже однакову чутливість зберігали до ампіциліну (94,3%), ципрофлоксацину (94,0%), азтреонаму (93,7%) та азитроміцину (93,7%), найменшу – до норфлоксацину (26,2%) та оксациліну (30,2%). Високу антимікробну активність до штамів *E.coli* прояви-

ли також кларитроміцин (89,0%), левофлоксацин (88,7%), цефазолін (86,2%), рифампіцин (84,5%), гентаміцин (82,3%) та гатіфлоксацин (82,2%).

Досліджені штами *Enterobacter* були резистентними до значної кількості антибіотиків. Вони найбільшу чутливість проявили до офлоксацину (87,3%), цефотаксиму (80,4%), а також до аміноглікозидів, а саме амікацину (81,0%) та гентаміцину (80,3%). Найменшу антимікробну активність до тестованих штамів *Enterobacter* проявили амоксицилін/сульбактам (20,5%) та цефепім (26,3%). Досліджені штами виявили високу резистентність також до левофлоксацину (61,0%), цефоперазону (60,0%), цефуроскиму (58,6%), ампіциліну (55,6%), еритроміцину (54,5%) та амоксицилін/клавуланату (52,3%).

Штами *P.aeruginosa* найбільшу чутливість мали до оксациліну (93,2%), цефотаксиму (91,3%) та азтреонаму (88,9%), а найменшу – до доксацикліну (100,0%), тетрацикліну (80,0%) та ко-тримоксазолу (74,1%). Відносно високу чутливість досліджені штами проявили також до цефазоліну (80,6%), фторхінолонам, зокрема норфлоксацину (84,7%), гатіфлоксацину (80,2%) та офлоксацину (78,4%). Високу резистентність клінічні штами *P.aeruginosa* проявили до нетилміцину (58,7%), левофлоксацину (53,7%), еритроміцину (50,0%) та цефтазидиму (47,8%).

Результати вивчення чутливості клінічних штамів, виділених від хворих у ВІТ, показали, що збудники ІПМД володіють резистентністю до значної кількості антимікробних препаратів і складають серйозну проблему для досліджуваних лікарень. Аналіз даних резистентності до антимікробних препаратів основних збудників ІПМД, виділених від пацієнтів ВІТ досліджуваних стаціонарів за 2014-2015 рр., наведений в табл. 2.

Встановлено, що клінічні штами *E.coli* найбільшу чутливість зберігали до норфлоксацину (89,7%) та гентаміцину (83,3%). Відносно високу, майже однакову антимікробну активність у порівнянні з іншими антибіотиками до досліджених штамів *E.coli* проявили доксациклін (75,0%), цефоперазон (75,0%), цефтазидим (74,5%), амікацин (74,0%) та цефтриаксон (72,9%). Найбільший рівень резистентності досліджених штамів спостерігався до амоксицилін/клавуланату (100,0%), цефуроскиму (82,4%) та фторхінолонам (ципрофлоксацину – 72,2% та левофлоксацину – 71,4%). Більше половини досліджених штамів *E.coli* були нечутливими до ампіциліну (69,2%), ко-тримоксазолу (63,6%),

цефепіму (61,5%) та цефазоліну (50,0%). Майже однакову резистентність до штамів *E.coli* проявили амоксицилін/сульбактам (37,3%) та цефотаксим (36,5%).

Досліджені штами *Enterobacter* були резистентними до значної кількості антибіотиків. Вони найбільшу чутливість проявили до канаміцину (83,3%) та норфлоксацину (81,8%). Помірну, однакову чутливість (66,7%) штами *Enterobacter* проявили до цефазоліну та цефоперазону. Досліджені штами в однаковій мірі (60,0%) були чутливими до цефепіму, амікацину, левофлоксацину та ципрофлоксацину. Найбільша резистентність клінічних штамів *Enterobacter* виявлена до амоксицилін/сульбактаму (100,0%), гатіфлоксацину (100,0%). Висока резистентність цих штамів виявлена також відносно до ампіциліну (75,0%), цефтриаксону (70,0%), цефотаксиму (66,7%) та амоксицилін/клавуланату (60,0%).

Клінічні штами *Klebsiella* spp, виділені від хворих з ІПМД у ВІТ, виявили високий рівень резистентності до більшості антибіотиків. Вони показали 100,0% резистентність відносно пеніцилінів (у тому числі ампіциліну, амоксицилін/сульбактаму та амоксицилін/клавуланату), цефуроскиму, цефтазидиму, цефепіму, аміноглікозидів (гентаміцину й амікацину) та ципрофлоксацину. Досліджені клінічні штами *Klebsiella* spp. були чутливими лише до цефалоспоринових III покоління, а саме цефотаксиму (57,1%) та цефтриаксону (16,7%).

Штами *P.aeruginosa* проявили 100% резистентність до амоксицилін/сульбактаму та ломефлоксацину. Найбільшу антимікробну активність відносно досліджених штамів проявили ампіцилін, цефотаксим та офлоксацин. Нечутливими до цих препаратів були відповідно 13,3%, 16,7% та 16,7% штамів. Відносно високу чутливість штами *P.aeruginosa* проявили також до цефоперазону (75,0%), цефтриаксону (75,0%) та меропенему (71,4%). Значна кількість досліджених штамів проявили високий рівень резистентності до нетилміцину (94,4%), гентаміцину (84,2%), ципрофлоксацину (80,0%), цефтазидиму (75,0%), левофлоксацину (68,4%), іміпенему (66,7%) та амікацину (61,9%). Цефепім був активним до 44,4% виділених штамів мікроорганізмів.

ВИСНОВКИ

1. Мікробіологічний пейзаж відділень хірургії та відділень з ліжками інтенсивної терапії є різним. До провідних збудників нозокоміальних

гнійно-запальних інфекцій у хірургічних відділеннях належать *E.coli*, *S.aureus*, *S.epidermidis*, *P.aeruginosa*, *Enterobacter*, а у відділеннях інтенсивної терапії – *Klebsiella*, *Acinetobacter* spp., *P.aeruginosa* та *Enterobacter*.

2. Полірезистентні до дії антимікробних препаратів збудники гнійно-запальних інфекцій поширені як у хірургічних відділеннях, так і у відділеннях інтенсивної терапії. При цьому є специфічні відмінності даних відділень в епідеміологічному та мікробіологічному плані.

3. У хірургічних відділеннях клінічні штами *E.coli* проявили найбільшу чутливість до антибіотиків до ампіциліну, ципрофлоксацину, азтреонаму, азитроміцину, найменшу – до норфлоксацину та оксациліну. До штамів *S.aureus* найбільш активними є карбапенеми (іміпенем та меропенем) і фторхінолони (ципрофлоксацин,

норфлоксацин, пefлоксацин, ломефлоксацин, офлоксацин). Штами *S.epidermidis* більш чутливими є до цефоперазону, цефалексину, кліндаміцину, офлоксацину, гатіфлоксацину, левофлоксацину. Штами *Enterobacter* більш чутливими є до офлоксацину, цефотаксиму, гентаміцину та амікацину. Найбільшу активність до штамів *P.aeruginosa* проявили оксацилін, цефотаксим та азтреонам.

4. У відділеннях інтенсивної терапії штами *E.coli* найбільшу чутливість зберігають до норфлоксацину і гентаміцину, а *Enterobacter* – до канаміцину та норфлоксацину. Клінічні штами *Klebsiella* є найбільш резистентними госпітальними штамми, до яких активними є цефотаксим та цефтриаксон. Штами *P.aeruginosa* найбільшу чутливість зберігають до ампіциліну, цефотаксиму та офлоксацину.

Конфлікт інтересів

Автори декларують про відсутність конфлікту інтересів. Робота виконана в рамках науково-пошукової теми Національної медичної академії післядипломної освіти імені П.Л. Шупика.

Подяка

Автори висловлюють подяку за допомогу в зборі даних усім лікарям, бактеріологам та медичним сестрам лікарень, які приймали участь у проведенні дослідження, а також Всеукраїнську асоціацію інфекційного контролю та антимікробної резистентності за організаційну підтримку для виконання цієї роботи.

Література

1. World Health Organization. Report on the burden of endemic health care-associated infection worldwide. WHO Document Production Services, Geneva [Switzerland]; 2011. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/80135/1/9789241501507_eng.pdf. [Accessed May 11, 2018].
2. European Centre for Disease Prevention and Control. Pointprevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals. Stockholm: ECDC; 2013. Available from: <https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/media/en/publications/Publications/healthcare-associated-infections-antimicrobial-use-PPS.pdf>. [Accessed January 11, 2018].
3. Salmanov AG. Antimicrobial resistance and health-care-associated infections in Ukraine. Epidemiological report of the multicenter study (2010 – 2014). Kyiv: AgrarMediaGroup, 2015:452 p. [In Ukrainian].
4. Salmanov AG, Vdovychenko YuP, Nychytailo MYu, Andriuschenko DV, Verner OM. Incidence of Surgical Site Infections and Antimicrobial Resistance their Pathogens in Ukraine. *International Journal of Antibiotics and Probiotics*. 2018 Mar; 2 (1):18-29. doi: <https://doi.org/10.31405/ijap.2-1.18.02>.
5. National Healthcare Safety Network, Centers for Disease Control and Prevention. Surgical site infection (SSI) event. Published January 2017. Available from: <http://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/9pscscsscurrent.pdf>. [Accessed January 25, 2018].
6. Peralta G., Sanchez M.B., Garrido J.C. et al. Impact of antibiotic resistance and of adequate empirical antibiotic treatment in the prognosis of patients with *Escherichia coli* bacteraemia // *J. Antimicrob. Chemother.* – 2007. – Vol. 60. – P. 855-863.
7. Salmanov AG, Usenko AYU. Antibiotic resistance of nosocomial strains *Enterococcus faecalis* in Ukrainian surgical departments: results of multicenter study (2011 – 2015). *International Journal of Antibiotics and Probiotics*. 2017 Dec; 1 (2): 30-47. DOI: <https://doi.org/10.31405/ijap.1-2.17.02> [in Ukrainian].
8. Baker AW, Dicks KV, Durkin MJ, Weber DJ, Lewis SS, Moehring RW et al. Epidemiology of Surgical Site Infection in a Community Hospital Network. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2016 May; 37(5):519-26. doi: 10.1017/ice.2016.13.
9. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing: Eighteenth Informational Supplement M100-S18. Wayne, PA, USA: CLSI; 2008.

АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ИНФЕКЦИЙ, СВЯЗАННЫХ С ОКАЗАНИЕМ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В ХИРУРГИИ И ОТДЕЛЕНИЯХ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ

А.Г. Салманов¹, Л.Ф. Слепова², О.М. Вернер¹, Т.П. Ярема³, П.В. Рябоконт³

¹ Национальная медицинская академия последипломного образования имени П.Л. Шупика, г. Киев

² ДУ «Институт педиатрии, акушерства и гинекологии имени академика О.М. Лукьянова НАМН Украины», г. Киев

³ Центральная поликлиника Деснянского района г. Киева

Резюме

Цель работы – изучить резистентность к антибиотикам возбудителей инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП) в хирургии и отделениях интенсивной терапии г. Киева.

Материалы и методы. Нами исследованы 6159 штаммов микроорганизмов, выделенных у пациентов с клиническими симптомами ИСМП. Идентификацию выделенных штаммов и определение их чувствительности к антибиотикам проводили при помощи автоматизированного микробиологического анализатора Vitek 2 Compact (BioMerieux, Франция). Чувствительность к антибиотикам определяли с использованием карт AST (BioMerieux, Франция). В некоторых тестах для изучения чувствительности к антибиотикам применяли диско-диффузный метод Кирби – Бауэра. Интерпретацию полученных результатов проводили в соответствии с критериями, предложенными Институтом клинических лабораторных стандартов (CLSI) США.

Результаты и обсуждение. К ведущим возбудителям в хирургических отделениях принадлежат *E.coli*, *S.aureus*, *S.epidermidis*, *P.aeruginosa*, *Enterobacter*, в отделениях интенсивной терапии – *Klebsiella*, *Acinetobacter* spp., *P.aeruginosa* и *Enterobacter*. Полирезистентные к антимикробным препаратам штаммы микроорганизмов распространены как в хирургических отделениях, так и в отделениях интенсивной терапии.

Выводы. Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи является важной причиной заболеваемости пациентов. Актуальной проблемой является увеличение резистентности к антибиотикам среди клинически важных патогенов. Врач должен выбирать антимикробный препарат с учетом местных данных устойчивости бактерий к антибиотикам, что позволит повысить эффективность лечения и снизить риск развития резистентности к этим препаратам.

Ключевые слова: инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи, хирургия, отделение интенсивной терапии, микроорганизмы, резистентность к противомикробным препаратам.

ANTIMICROBIAL RESISTANCE OF PATHOGENS OF HEALTHCARE-ASSOCIATED INFECTIONS IN SURGERY AND INTENSIVE CARE UNITS

A.G. Salmanov¹, L.F. Slepova², O.M. Verner¹, T.P.Yarema³, P.V. Riabokon³

¹ Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education, Kyiv, Ukraine

² Institute of Pediatrics, Obstetrics and Gynecology of the NAMS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

³ Central Polyclinic of Desniansky district of Kyiv, Ukraine

Abstract

OBJECTIVE. To determine resistance to antibiotics of the pathogens of healthcare-associated infections (HAIs) in surgery and intensive care units in Kyiv hospitals.

MATERIALS AND METHODS. The investigation included the analysis of 6159 strains from patients with clinical symptoms HAIs. The identification and antimicrobial susceptibility of cultures were determined, using automated microbiology analyzer Vitek 2 Compact (BioMerieux, France). Susceptibility to antibiotics was determined using AST cards (BioMerieux, France). Some antimicrobial susceptibility test used Kirby – Bauer antibiotic testing. Interpretative criteria were those suggested by the CLSI (USA).

RESULTS. The leading agents are *E.coli*, *S.aureus*, *S.epidermidis*, *P.aeruginosa*, *Enterobacter* in surgical

departments, and *Klebsiella*, *Acinetobacter* spp., *P.aeruginosa* and *Enterobacter* in departments of intensive care. Multiple resistant hospital cultures are shared in surgical as well as in the departments of intensive care. Its susceptibility to antibiotics was given.

CONCLUSIONS. HAIs remain an important cause of morbidity in surgery and intensive care units. Antimicrobial resistance among these and other clinically important pathogens is an increasing problem. The clinical should choose antimicrobial drug in accordance with the local bacterial resistance characteristics for reduce the production of drug resistance and improve the effect of anti-infection treatment possibly.

KEY WORDS: healthcare-associated infections, surgery, intensive care units, pathogen, antimicrobial resistance.

Citation: Salmanov AG, Slepova LF, Verner OM, Yarema TP, Riabokon PV. Antimicrobial resistance of pathogens of healthcare-associated infections in surgery and intensive care units. *International Journal of Antibiotics and Probiotics*. 2018 Jun-Sept; 2-3 (4):41-49. doi: <https://doi.org/10.31405/ijap.2-3.18.04> [In Ukrainian].

Адреса для листування

Проф. Салманов Айдин Гурбанович,
Національна медична академія
післядипломної освіти імені П. Л. Шупика,
вул. Дорогожицька, 9,
04112, м. Київ, Україна,
Тел./факс. +38 044 205 49 67
Тел. моб.: +38 066 799 76 31
E-mail: mozsago@gmail.com

Address for correspondence

Prof. Aidyn Salmanov,
Shupyk National Medical Academy
of postgraduate education,
Str. Dorohozhytska, 9,
04112, Kyiv, Ukraine,
Tel./fax +38 (044) 205 49 67
E-mail: mozsago@gmail.com

Інформація про авторів

Салманов А.Г. – д.мед.н., професор, завідувач кафедри мікробіології, епідеміології та інфекційного контролю Національної медичної академії післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика

Слепова Л.Ф. – головний лікар ДУ «Інститут педіатрії, акушерства і гінекології Національної медичної академії наук України», Київ, Україна

Вернер О.М. – кандидат медичних наук, доцент кафедри мікробіології, епідеміології та інфекційного контролю Національної медичної академії післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика, м. Київ, Україна

Ярема Т.П. – завідувач хірургічним відділенням Центральної поліклініки Деснянського району м. Києва, Україна

Рябокоть П.В. – лікар-травматолог Центральної поліклініки Деснянського району м. Києва, Україна

About the authors

Aidyn Salmanov – MD. Professor, Chair of the Department of Microbiology, Epidemiology and Infection Control of Shupyk National Medical Academy of postgraduate education, Ukraine

Liubov Slepova – Chief Physician of the Institute of Pediatrics, Obstetrics and Gynecology of the NAMS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Olga Verner – MD, PhD, Associate Professor of the Department of Microbiology, Epidemiology and Infection Control of Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education, Kyiv, Ukraine

Taras Yarema – head of Surgical Department of Central Polyclinic of Desniansky district of Kyiv, Ukraine

Pavlo Riabokon – traumatologist of Central Polyclinic of Desniansky district of Kyiv, Ukraine

Стаття надійшла 10.04.2018 р.
Прийнято до друку 13.05.2018 р

Received 10.04.2018
Accepted 13.05.2018