

**В.Ю. Бодяка,  
О.І. Іващук,  
В.В. Бех**

Буковинський державний медичний  
університет, м. Чернівці

## ВПЛИВ ВНУТРІШНЬОЧЕРЕВНОЇ ГІПЕРТЕНЗІЇ НА ОСОБЛИВОСТІ БАКТЕРІАЛЬНОЇ ТРАНСЛОКАЦІЇ ЗА УМОВИ МОДЕЛЮВАН- НЯ ТА ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ ГО- СТРОГО ПОШИРЕНОГО ПЕРИТОНІТУ

**Ключові слова:** *гострий поширений перитоніт, внутрішньочеревний тиск, внутрішньочеревна гіпертензія, бактеріальна транслокація.*

**Резюме.** *Проведено аналіз результатів мікробіологічного дослідження перитонеального ексудату, крові та деяких внутрішніх органів дрібних лабораторних тварин, залежно від різних величин внутрішньочеревного тиску за умови моделювання та хірургічного лікування гострого поширеного перитоніту. Встановлено, що створена внутрішньочеревна гіпертензія, після моделювання та хірургічного лікування гострого поширеного перитоніту, протягом однієї доби призводить до посиленої транслокації бактерій в кров, ексудат очеревини, селезінку, печінку та легені. Інтенсивність контамінації вищеперерахованих тканин та органів залежить від величини внутрішньочеревного тиску та тривалості внутрішньочеревної гіпертензії, а видовий склад мікроорганізмів представлено: Escherichia coli, Enterobacter cloacae, Klebsiella pneumoniae, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus, Enterobacter faecalis із домінуванням ешеріхії та клебсієли протягом однієї доби спостереження.*

Гострий перитоніт є одним із найбільш тяжких ускладнень багатьох хірургічних захворювань та пошкоджень органів черевної порожнини. Незважаючи на постійне вдосконалення хірургічної тактики, застосування сучасних медичних технологій, розширення спектра антибактеріальної терапії в лікуванні поширених форм перитоніту, летальність за останні роки не має тенденції до значного зниження [1].

Найбільш частим із внутрішньочеревних ускладнень за гострого поширеного перитоніту в ранньому післяопераційному періоді є прогресування перитоніту [1, 5, 6].

Одним із головних факторів ризику появи даного ускладнення є внутрішньочеревна гіпертензія, яка виникає за різних видів гострої хірургічної патології органів черевної порожнини [6, 8].

Бактеріальна транслокація, яка також має місце при багатьох гострих хірургічних захворюваннях органів черевної порожнини та критичних станах, спричиняє розвитку гнійно-септичних ускладнень, що в подальшому може призводити до сепсису та поліорганної недостатності [7].

В медичній літературі існують деякі експериментальні наукові праці в яких досліджено вплив внутрішньочеревної гіпертензії на бактеріальну транслокацію, проте вони не враховують наявність гострої хірургічної патології органів

черевної порожнини, а стосуються виключно негативної дії зростаючого внутрішньочеревного тиску [3, 6].

Вивчення впливу підвищеного внутрішньочеревного тиску на мікробне забруднення крові, очеревини та деяких внутрішніх органів, після моделювання та хірургічного лікування гострого поширеного перитоніту дасть змогу краще зрозуміти ускладнений внутрішньочеревною гіпертензією післяопераційний перебіг даного захворювання.

### **Мета дослідження**

В експерименті на дрібних лабораторних тваринах вивчити якісний та кількісний склад бактерій крові, перитонеального ексудату, крові та деяких внутрішніх органів за дії різних величин внутрішньочеревного тиску після моделювання та хірургічного лікування гострого поширеного перитоніту.

### **Матеріал та методи**

Експеримент виконано на статевозрілих нелінійних щурах середнього віку обох статей, масою не менше 180 г, яким було змодельовано гострий поширений перитоніт шляхом інтраперитонеального введення 30% калової суспензії в кількості 1 мл на 100 г маси тварини [2].

Через 6 годин, після введення калової суспензії під загальним в/м знеболенням (розчин

каліпсолу 125 мг/кг), виконували лапаротомію та санацію черевної порожнини розчином ХЛОРГЕКСИДИНУ-КР, а також підвищували внутрішньочеревний тиск згідно із запропонованою нами методикою, яка включає уведення в черевну порожнину презервативу із певною кількістю фурациліну [4].

Всі дослідні тварини були поділені на дві групи – порівняння та основну. Групу порівняння складало 24 тварини, яким було уведено в черевну порожнину пустий презерватив. Основну групу складало 60 тварин, які залежно від рівня внутрішньочеревного тиску були розподілені на дві підгрупи. Внутрішньочеревний тиск тварини першої підгрупи склав 12 мм рт. ст., другої – 22 мм рт. ст.

Виконання експериментальної роботи проводили згідно із методичними підходами, прийнятими в експериментальній хірургії, та Гельсінського акту гуманного поводження з експериментальними тваринами. Тварин годували один раз на добу вранці, енергетична цінність їжі складала від 5,6 до 6,2 кДж на кг маси на добу, воду давали в необмеженій кількості. Напередодні операції тварин переводили на голодну дієту.

Евтаназію шурів здійснювали згідно етичних стандартів та діючих рекомендацій, у стані глибокого наркозу, шляхом уведення надлишкової кількості наркотичного препарату, згідно закону України № 3447-1 від 21.02.2006 р. “Про захист тварин від жорстокого поводження”.

Для підтвердження діагнозу гострого перитоніту окрім мікробіологічного дослідження перитонеального ексудату проводили бактеріоскопію після фарбування його мазка за методом Романовського - Гімзи.

Забір біологічного матеріалу виконували протягом однієї доби під загальним в/м знеболенням (розчин каліпсолу 125 мг/кг) з дотриманням правил асептики. Проводили бактеріологічне дослідження крові, перитонеального ексудату, а також тканин печінки, селезінки та легені.

Для визначення облігатно - аеробної та анаеробної мікрофлори кров вилразу після забору вносили на 1% глюкозний бульйон, а перитонеальний ексудат, тканини печінки, селезінки та легені розміщували у транспортне середовище – м'ясо-пептонний бульйон. Матеріал протягом години доставляли у лабораторію. Для якісної і кількісної оцінки аеробних та факультативно - анаеробних збудників проводили посіви перитонеального ексудату, тканини печінки, селезінки та легені на середовище Ендо, тіогліколеве середовище, жовтковий агар, анаеробний кров'яний агар та культивували при температурі

37°C впродовж семи діб. Для біохімічної ідентифікації грамнегативної флори використовували тест-системи фірми “Біомерн” на приладі “Mini Api”, Франція. З метою визначення росту патогенних грибів використовували середовище Сабуро.

Після інкубації підраховували кількість колонієутворювальних одиниць (КУО), які виявлено у досліджуваному матеріалі і подавали у десятичних логарифмах ( $\lg$  КУО). Вивчали мікроекологічний стан тканин організму тварини, який оцінювали за коефіцієнтом постійності (С%), частотою зустрічальності виду (Pi), коефіцієнтом значущості (КЗ) та коефіцієнтом кількісного домінування (ККД).

Статистичний аналіз отриманих результатів проводили з використанням електронних таблиць Microsoft Excel та пакету програм статистичної обробки PAST. Для перевірки нормальності розподілу даних у вибірках застосовували критерії Shapiro-Wilk. Розбіжності між групами досліджень визначали за допомогою критеріїв Mann-Whitney. Результат вважали вірогідним, якщо коефіцієнт достовірності був  $\leq 0,05$ , що є загальноприйнятим у медико-біологічних дослідженнях.

### **Обговорення результатів дослідження**

Оскільки мікрофлора вмісту черевної порожнини має провідне значення у розвитку та перебігу запального процесу очеревини, нами було проаналізовано видовий склад перитонеального ексудату.

При посіві ексудату черевної порожнини у всіх без виключення тварин встановлено ріст культур *Escherichia coli* (*E. coli*) *Enterobacter cloacae* (*E. cloacae*) та *Enterobacter faecalis* (*E. faecalis*). В основній дослідній групі відмічається ріст *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*), а в другій підгрупі на 18-24-ту години спостереження - *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*).

Наведені у таблиці 1 результати дослідження засвідчують, що найбільш висока частота зустрічання характерна для *E. coli*, яка переважає у всіх дослідних групах, протягом всього терміну спостереження. Серед інших мікроорганізмів, в групі порівняння на 12-ту годину, відмічається переважає *E. cloacae* над *E. faecalis*, проте у наступні години спостереження їх частота зустрічання становиться однаковою. Подібна картина спостерігається в основній групі на 12-ту годину спостереження, де також переважає *E. cloacae* над іншими мікроорганізмами. В першій підгрупі основної групи на 18-ту годину спостереження, серед висіяних мікроорганізмів відмічається однакова їх частота зустрічання,

Таблиця 1

**Видовий склад мікрофлори перитонеального ексудату лабораторних щурів за дії різних величин внутрішньочеревного тиску після моделювання та хірургічного лікування гострого поширеного перитоніту, в різні терміни спостереження**

Дослідна група тварин	Мікроорганізми	Термін після санації черевної порожнини, години									
		12			18			24			
		Висіяноштамів	C%	Pi	Висіяноштамів	C%	Pi	Висіяноштамів	C%	Pi	
Порівняння n=8	<i>E. coli</i>	8	100	0,47	8	100	0,58	8	100	0,58	
	<i>E. cloacae</i>	5	62,5	0,29	3	37,5	0,21	3	37,5	0,21	
	<i>E. faecalis</i>	4	50	0,24	3	37,5	0,21	3	37,5	0,21	
Основна	Перша підгрупа n=10	<i>E. coli</i>	10	100	0,37	10	100	0,33	10	100	0,29
		<i>E. cloacae</i>	5	50	0,18	5	50	0,17	6	60	0,17
		<i>K. pneumoniae</i>	4	40	0,15	5	50	0,17	8	80	0,24
		<i>P. aeruginosa</i>	4	40	0,15	5	50	0,17	5	50	0,15
		<i>E. faecalis</i>	4	40	0,15	5	50	0,17	5	50	0,15
	Друга підгрупа n=10	<i>E. coli</i>	10	100	0,33	10	100	0,26	10	100	0,21
		<i>E. cloacae</i>	6	60	0,2	7	70	0,18	9	90	0,19
		<i>K. pneumoniae</i>	5	50	0,17	6	60	0,16	9	90	0,19
		<i>P. aeruginosa</i>	4	40	0,13	6	60	0,16	7	70	0,14
		<i>S. aureus</i>	-	-	-	4	40	0,11	7	70	0,14
	<i>E. faecalis</i>	5	50	0,17	5	50	0,13	6	60	0,13	

Примітки:

n – кількість спостережень;

C% - коефіцієнт постійності;

Pi - зустрічальність виду.

проте у другій підгрупі знову переважає *E. cloacae*. На 24 годину спостереження в основній групі відмічається переважання частоти зустрічання *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*) та *E. cloacae* над іншими бактеріями.

Оцінюючи представленні в таблиці 2 результати дослідження стосовно вивченню кількісного складу мікроорганізмів перитонеального ексудату слід відмітити, що після виконання санації черевної порожнини розчином антисептика кількість колоній даних мікроорганізмів в групі порівняння поступово знижується, проте динаміка цих показників недостовірною. При зростанні внутрішньочеревного тиску до 12 мм рт. ст., тобто в першій підгрупі тварин основної групи, відмічається достовірне їх зростання, протягом всього терміну спостереження, окрім *E. cloacae* і *E. faecalis* і на 12-ту годину спостереження. Подібна динаміка показників спостерігається і в другій підгрупі основної групи, де відмічається достовірне їх зростання, за винятком *E. cloacae* на 12-ту годину спостереження. За дії зростаючого внутрішньочеревного тиску, в ексудаті черевної порожнини, висівають *K. pneumoniae* та

*P. aeruginosa*, з достовірним переважанням показників останньої в другій підгрупі на 18-ту та 24-ту години. Розглянувши показники основної групи протягом всього терміну спостереження, слід зазначити їх поступове зростання на 24 годину, проте динаміка за *E. cloacae* та *E. faecalis* недостовірною.

Важливим, з точки зору характеристики мікробного співтовариства, є визначення коефіцієнту кількісного домінування (ККД) кожного виду мікроорганізмів перитонеального ексудату.

Домінуючим мікроорганізмом, згідно визначеного коефіцієнту кількісного домінування, є *E. coli* у всіх дослідних групах протягом всього терміну спостереження, проте високі цифри мають також *E. cloacae* та *E. faecalis*. Кількісні показники інших мікроорганізмів нижчі, проте на 24 годину спостереження в другій підгрупі основної групи переважає коефіцієнт кількісного домінування за *K. pneumoniae* над *E. cloacae*. Також, слід зазначити збільшення коефіцієнту кількісного домінування всіх мікроорганізмів основної дослідної групи протягом всього терміну спостереження.

Таблиця 2

Популяційний рівень мікрофлори перитонеального ексудату лабораторних щурів за дії різних величин внутрішньочеревного тиску після моделювання та хірургічного лікування гострого поширеного перитоніту, в різні терміни спостереження ( $M \pm m$ ), Ig KYO/мл

Дослідна група тварин	Термін після санації черевної порожнини, години			
	12	18	24	
Порівняння n=8	E. coli n=8 3,92 ± 0,305 КЗ-0,55; ККД-117,7	E. coli n=8 3,73 ± 0,314 КЗ-0,73; ККД-126,4	E. coli n=8 3,58 ± 0,167 КЗ-0,75; ККД-128,8	
	E. cloacae n=5 2,77 ± 0,316 КЗ-0,24; ККД-52	E. cloacae n=3 2,49 ± 0,116 КЗ-0,18; ККД-31,7	E. cloacae n=3 2,36 ± 0,227 КЗ-0,18; ККД-31,8	
	E. faecalis n=4 3,29 ± 0,25 КЗ-0,24; ККД-49,4	E. faecalis n=3 2,62 ± 0,164 КЗ-0,19; ККД-33,3	E. faecalis n=3 2,39 ± 0,206 КЗ-0,18; ККД-32,2	
Основна	Перша підгрупа n=10	E. coli n=10 4,92 ± 0,323 p=0,036 КЗ-0,52; ККД-141	E. coli n=10 5,34 ± 0,245 p=0,004 КЗ-0,47; ККД-141,2	E. coli n=10 *,** 6,17 ± 0,239 p<0,001 КЗ-0,42; ККД-143,2
		E. cloacae n=5 3,17 ± 0,236 p=0,389 КЗ-0,16; ККД-45,4	E. cloacae n=5 3,37 ± 0,162 p=0,036 КЗ-0,15; ККД-45,6	E. cloacae n=6 3,76 ± 0,347 p=0,048 КЗ-0,15; ККД-52,3
		K. pneumoniae n=4 3,12 ± 0,31 КЗ-0,13; ККД-35,8	K. pneumoniae n=5 3,59 ± 0,25 КЗ-0,16; ККД-47,5	K. pneumoniae n=8 * 4,37 ± 0,325 КЗ-0,24; ККД-81,1
		P. aeruginosa n=4 2,85 ± 0,502 КЗ-0,12; ККД-32,7	P. aeruginosa n=5 2,91 ± 0,2 КЗ-0,13; ККД-38,5	P. aeruginosa n=5 3,42 ± 0,274 КЗ-0,12; ККД-39,7
		E. faecalis n=4 3,39 ± 0,238 p=0,657 КЗ-0,15; ККД-38,9	E. faecalis n=5 3,7 ± 0,329 p=0,071 КЗ-0,17; ККД-48,9	E. faecalis n=5 3,83 ± 0,198 p=0,036 КЗ-0,13; ККД-44,4
	Друга підгрупа n=10	E. coli n=10 6,18 ± 0,326 p<0,001; p <sub>1</sub> =0,011 КЗ-0,51; ККД-154,7	E. coli n=10 6,49 ± 0,274 p<0,001; p <sub>1</sub> =0,003 КЗ-0,39; ККД-149	E. coli n=10 *,** 7,38 ± 0,249 p<0,001; p <sub>1</sub> =0,005 КЗ-0,28; ККД-141,1
		E. cloacae n=6 3,71 ± 0,288 p=0,114; p <sub>1</sub> =0,357 КЗ-0,18; ККД-55,7	E. cloacae n=7 3,98 ± 0,175 p=0,017; p <sub>1</sub> =0,043 КЗ-0,15; ККД-59,2	E. cloacae n=9 3,94 ± 0,22 p=0,018; p <sub>1</sub> =0,509 КЗ-0,17; ККД-81,4
		K. pneumoniae n=5 3,25 ± 0,239 p <sub>1</sub> =0,96 КЗ-0,14; ККД-40,7	K. pneumoniae n=6 4,61 ± 0,386 p <sub>1</sub> =0,121 КЗ-0,14; ККД-58,7	K. pneumoniae n=9 * 4,96 ± 0,215 p <sub>1</sub> =0,145 КЗ-0,22; ККД-102,5
		P. aeruginosa n=4 3,27 ± 0,432 p <sub>1</sub> =0,229 КЗ-0,11; ККД-32,7	P. aeruginosa n=6 3,91 ± 0,281 p <sub>1</sub> =0,017 КЗ-0,12; ККД-49,8	P. aeruginosa n=7 *,** 4,79 ± 0,317 p <sub>1</sub> =0,01 КЗ-0,15; ККД-77
		-	S. aureus n=4 3,29 ± 0,181 КЗ-0,09; ККД-27,9	S. aureus n=7 ** 4,12 ± 0,271 КЗ-0,13; ККД-66,2
E. faecalis n=5 3,57 ± 0,085 p=0,476; p <sub>1</sub> =0,786 КЗ-0,15; ККД-44,7	E. faecalis n=5 3,85 ± 0,26 p=0,036; p <sub>1</sub> =0,508 КЗ-0,11; ККД-44,2	E. faecalis n=6 3,98 ± 0,143 p=0,024; p <sub>1</sub> =0,667 КЗ-0,19; ККД-95,0		

**Примітки:** n – кількість спостережень; КЗ - коефіцієнт значущості; ККД - коефіцієнт кількісного домінування; p – порівняно з показниками групи порівняння відповідного терміну; p<sub>1</sub> – порівняно з показниками першої підгрупи основної групи відповідного терміну; \* - достовірно порівняно з показниками 12-ої години; \*\* - достовірно порівняно з показниками 18-ої години.

Таблиця 3

**Видовий склад мікрофлори крові лабораторних щурів за дії різних величин внутрішньочеревного тиску після моделювання та хірургічного лікування гострого поширеного перитоніту, в різні терміни спостереження**

Дослідна група тварин	Мікро-організми	Термін після санації черевної порожнини, години									
		12			18			24			
		Всіяноштамів	C%	Pi	Всіяноштамів	C%	Pi	Всіяноштамів	C%	Pi	
Порівняння n=8	<i>E. coli</i>	3	37,5	0,5	2	25	0,5	2	25	0,5	
	<i>E. cloacae</i>	2	25	0,33	1	12,5	0,25	1	12,5	0,25	
	<i>K. pneumoniae</i>	1	12,5	0,17	1	12,5	0,25	1	12,5	0,25	
Основна	Перша підгрупа n=10	<i>E. coli</i>	5	50	0,42	6	60	0,43	7	70	0,44
		<i>E. cloacae</i>	2	20	0,16	3	30	0,21	3	30	0,18
		<i>K. pneumoniae</i>	5	50	0,42	5	50	0,36	6	60	0,38
	Друга підгрупа n=10	<i>E. coli</i>	6	60	0,33	7	70	0,33	8	80	0,35
		<i>E. cloacae</i>	3	30	0,17	4	40	0,19	4	40	0,17
		<i>K. pneumoniae</i>	6	60	0,33	6	60	0,29	7	70	0,31
		<i>P. aeruginosa</i>	3	30	0,17	4	40	0,19	4	40	0,17

Примітки:

n – кількість спостережень;

C% - коефіцієнт постійності;

Pi - зустрічальність виду.

Таблиця 4

**Видовий склад мікрофлори селезінки лабораторних щурів за дії різних величин внутрішньочеревного тиску після моделювання та хірургічного лікування гострого поширеного перитоніту, в різні терміни спостереження**

Дослідна група тварин	Мікро-організми	Термін після санації черевної порожнини, години									
		12			18			24			
		Всіяноштамів	C%	Pi	Всіяноштамів	C%	Pi	Всіяноштамів	C%	Pi	
Порівняння n=8	<i>E. coli</i>	5	62,5	0,62	5	62,5	0,63	4	50	0,57	
	<i>E. cloacae</i>	3	37,5	0,38	3	37,5	0,37	3	37,5	0,43	
Основна	Перша підгрупа n=10	<i>E. coli</i>	6	60	0,43	6	60	0,38	8	80	0,35
		<i>E. cloacae</i>	3	30	0,21	4	40	0,24	5	50	0,22
		<i>K. pneumoniae</i>	5	50	0,36	6	60	0,38	6	60	0,26
		<i>S. aureus</i>	-	-	-	-	-	-	4	40	0,17
	Друга підгрупа n=10	<i>E. coli</i>	6	60	0,33	7	70	0,28	10	100	0,31
		<i>E. cloacae</i>	5	50	0,28	6	60	0,24	7	70	0,22
		<i>K. pneumoniae</i>	7	70	0,39	7	70	0,28	8	80	0,25
	<i>S. aureus</i>	-	-	-	5	50	0,2	7	70	0,22	

Примітки:

n – кількість спостережень;

C% - коефіцієнт постійності;

Pi - зустрічальність виду.

Таблиця 5

Популяційний рівень мікрофлори селезінки лабораторних щурів за дії різних величин внутрішньочеревного тиску після моделювання та хірургічного лікування гострого поширеного перитоніту, в різні терміни спостереження ( $M \pm m$ ), lg КУО/г

Дослідна група тварин	Термін після санації черевної порожнини, години			
	12	18	24	
Порівняння n=8	E. coli n=5 2,52 ± 0,171 КЗ-0,61; ККД-61,2	E. coli n=4 2,45 ± 0,155 КЗ-0,61; ККД-60,8	E. coli n=4 2,32 ± 0,113 КЗ-0,56; ККД-48,8	
	E. cloacae n=3 2,63 ± 0,203 КЗ-0,39; ККД-38,3	E. cloacae n=3 2,59 ± 0,21 КЗ-0,39; ККД-38,5	E. cloacae n=3 2,43 ± 0,296 КЗ-0,44; ККД-38,4	
Основна	Перша підгрупа n=10	E. coli n=6 3,31 ± 0,183 p=0,028 КЗ-0,46; ККД-64,1	E. coli n=6 3,76 ± 0,274 p=0,014 КЗ-0,42; ККД-66,7	E. coli n=8 3,93 ± 0,321 p=0,004 КЗ-0,4; ККД-91,9
		E. cloacae n=3 2,93 ± 0,24 p=0,5 КЗ-0,2; ККД-28,4	E. cloacae n=4 3,12 ± 0,171 p=0,143 КЗ-0,22; ККД-36,9	E. cloacae n=5 3,42 ± 0,213 p=0,071 КЗ-0,22; ККД-50,0
		K. pneumoniae n=5 3,05 ± 0,277 КЗ-0,35; ККД-49,2	K. pneumoniae n=6 3,26 ± 0,163 КЗ-0,37; ККД-57,9	K. pneumoniae n=6 3,66 ± 0,238 КЗ-0,28; ККД-64,2
		-	-	S. aureus n=4 2,67 ± 0,219 КЗ-0,13; ККД-31,2
	Друга підгрупа n=10	E. coli n=6 3,45 ± 0,243 p=0,022; p <sub>1</sub> =0,669 КЗ-0,33; ККД-60	E. coli n=7 3,95 ± 0,187 p=0,006; p <sub>1</sub> =0,604 КЗ-0,3; ККД-76	E. coli n=10 4,14 ± 0,299 p=0,002; p <sub>1</sub> =0,64 КЗ-0,32; ККД-102,2
		E. cloacae n=5 3,23 ± 0,202 p=0,143; p <sub>1</sub> =0,161 КЗ-0,26; ККД-46,8	E. cloacae n=6 3,56 ± 0,271 p=0,06; p <sub>1</sub> =0,229 КЗ-0,23; ККД-58,7	E. cloacae n=7 3,88 ± 0,172 p=0,017; p <sub>1</sub> =0,167 КЗ-0,21; ККД-67,1
		K. pneumoniae n=7 3,67 ± 0,229 p <sub>1</sub> =0,095 КЗ-0,41; ККД-74,5	K. pneumoniae n=7 3,79 ± 0,21 p <sub>1</sub> =0,066 КЗ-0,29; ККД-72,9	K. pneumoniae n=8 *,** 4,41 ± 0,141 p <sub>1</sub> =0,033 КЗ-0,27; ККД-87,1
		-	S. aureus n=5 3,25 ± 0,165 КЗ-0,18; ККД-44,6	S. aureus n=7 3,76 ± 0,282 p <sub>1</sub> =0,042 КЗ-0,2; ККД-65

Примітки:

n – кількість спостережень;

КЗ - коефіцієнт значущості;

ККД - коефіцієнт кількісного домінування;

p – порівняно з показниками групи порівняння відповідного терміну;

p<sub>1</sub> – порівняно з показниками першої підгрупи основної групи відповідного терміну;

\* - достовірно порівняно з показниками 12-ої години;

\*\* - достовірно порівняно з показниками 18-ої години.

Таблиця 6

**Видовий склад мікрофлори печінки лабораторних щурів за дії різних величин внутрішньочеревного тиску після моделювання та хірургічного лікування гострого поширеного перитоніту, в різні терміни спостереження**

Дослідна група тварин	Мікро-організми	Термін після санації черевної порожнини, години									
		12			18			24			
		Висіяноштамів	C%	Pi	Висіяноштамів	C%	Pi	Висіяноштамів	C%	Pi	
Порівняння n=8	<i>E. coli</i>	4	50	0,57	4	50	0,57	4	50	0,57	
	<i>E. cloacae</i>	3	37,5	0,43	3	37,5	0,43	3	37,5	0,43	
Основна	Перша підгрупа n=10	<i>E. coli</i>	5	50	0,38	6	60	0,38	7	70	0,36
		<i>E. cloacae</i>	4	40	0,31	5	50	0,31	6	60	0,32
		<i>K. pneumoniae</i>	4	40	0,31	5	50	0,31	6	60	0,32
	Друга підгрупа n=10	<i>E. coli</i>	6	60	0,38	6	60	0,26	8	80	0,27
		<i>E. cloacae</i>	5	50	0,31	7	70	0,3	8	80	0,27
		<i>K. pneumoniae</i>	5	50	0,31	7	70	0,3	9	90	0,3
		<i>S. aureus</i>	-	-	-	3	30	0,14	5	50	0,16

Примітки: n – кількість спостережень; C% - коефіцієнт постійності; Pi - зустрічальність виду.

Отримані результати мікробіологічного дослідження крові, які наведені в таблиці 3, вказують на ріст *E. coli*, *E. cloacae* та *K. pneumoniae* у всіх дослідних групах протягом всього терміну спостереження, за виключенням того, що в другій підгрупі з'являється ще *P. aeruginosa*. В групі порівняння переважає частота зустрічання за *E. coli* протягом всього терміну спостереження. Подібна картина відмічається і в основній групі тварин, проте в першій підгрупі на 12-ту годину спостереження частота зустрічання за *E. coli* та *K. pneumoniae* однакова. Слід відмітити, що в основній дослідній групі *K. pneumoniae* за частотою зустрічання займає друге місце після *E. coli*.

Результати дослідження представлені в таблиці 4 свідчать, що після хірургічної санації черевної порожнини, при мікробіологічному дослідженні тканин селезінки встановлено ріст *E. coli* та *E. cloacae* у всіх дослідних групах протягом всього терміну спостереження. В основній групі дослідження, окрім вищеперерахованих мікроорганізмів, висіваються *K. pneumoniae* та *S. aureus*. Ріст колоній останнього відмічено у першій підгрупі на 24-ту годину спостереження та в другій – на 18-ту та 24-ту години. Переважає частота зустрічання *E. coli* у всіх дослідних групах, окрім другої підгрупи основної групи на 18-ту годину спостереження, де вона однакова із *K. pneumoniae*. Слід зазначити, що частота

зустрічання всіх мікроорганізмів другої підгрупи основної групи переважає першу протягом всього терміну спостереження.

Отримані та наведені дані у таблиці 5 засвідчують, що при підвищенні внутрішньочеревного тиску, відмічається зростання кількості колоній даних мікроорганізмів, проте показники за *E. cloacae* недостовірні протягом всього терміну спостереження. Також, в основній групі висіваються *K. pneumoniae* та *S. aureus*, проте зміна їх показників по відношенню до першої підгрупи достовірна тільки на 24-ту годину спостереження. Відмічається поступове зростання показників основної групи протягом всього терміну спостереження, проте вони достовірні тільки за *K. pneumoniae*, у другій підгрупі на 24-ту годину спостереження. При виникненні внутрішньочеревної гіпертензії домінуючими мікроорганізмами у тканинах селезінки є *E. coli* та *K. pneumoniae*. Інші види мікроорганізмів мають менше патогенетичне значення.

Оцінюючи видовий склад мікрофлори печінки, який представлено на таблиці 6, слід відмітити схожу картину, а саме переважає частота зустрічання *E. coli* у всіх дослідних групах, окрім другої підгрупи основної групи на 18-ту годину спостереження. В основній підгрупі частота зустрічання *E. cloacae* однакова із *K. pneumoniae*, окрім другої підгрупи на 24-ї години

**Популяційний рівень мікрофлори печінки лабораторних щурів за дії різних величин внутрішньочеревного тиску після моделювання та хірургічного лікування гострого поширеного перитоніту, в різні терміни спостереження (M ± m), lg КУО/г**

Дослідна група тварин		Термін після санації черевної порожнини, години		
		12	18	24
Порівняння n=8		E. coli n=4 2,67 ± 0,148 КЗ-0,59; ККД-51,3	E. coli n=4 2,52 ± 0,206 КЗ-0,58; ККД-50,9	E. coli n=4 2,35 ± 0,13 КЗ-0,58; ККД-51,0
		E. cloacae n=3 2,53 ± 0,393 КЗ-0,42; ККД-36,5	E. cloacae n=3 2,43 ± 0,219 КЗ-0,42; ККД-36,8	E. cloacae n=3 2,26 ± 0,14 КЗ-0,42; ККД-36,8
Основна	Перша підгрупа n=10	E. coli n=5 3,03 ± 0,162 p=0,238 КЗ-0,39; ККД-51,4	E. coli n=6 3,46 ± 0,283 p=0,04 КЗ-0,4; ККД-63,9	E. coli n=7 * 3,76 ± 0,146 p=0,006 КЗ-0,38; ККД-74,6
		E. cloacae n=4 2,69 ± 0,335 p=0,714 КЗ-0,28; ККД-36,5	E. cloacae n=5 3,03 ± 0,237 p=0,286 КЗ-0,29; ККД-46,6	E. cloacae n=6 3,31 ± 0,203 p=0,036 КЗ-0,3; ККД-56,3
		K. pneumoniae n=4 3,12 ± 0,257 КЗ-0,33; ККД-42,3	K. pneumoniae n=5 3,25 ± 0,187 КЗ-0,31; ККД-50	K. pneumoniae n=6 3,53 ± 0,144 КЗ-0,32; ККД-60
	Друга підгрупа n=10	E. coli n=6 3,4 ± 0,186 p=0,048; p <sub>1</sub> =0,165 КЗ-0,38; ККД-60,4	E. coli n=6 3,81 ± 0,186 p=0,01; p <sub>1</sub> =0,331 КЗ-0,28; ККД-64,1	E. coli n=8 * 4,11 ± 0,129 p=0,004; p <sub>1</sub> =0,115 КЗ-0,28; ККД-83,2
		E. cloacae n=5 3,11 ± 0,235 p=0,714; p <sub>1</sub> =0,286 КЗ-0,29; ККД-46	E. cloacae n=7 3,39 ± 0,226 p=0,286; p <sub>1</sub> =0,366 КЗ-0,29; ККД-66,6	E. cloacae n=8 * 4,04 ± 0,16 p=0,036; p <sub>1</sub> =0,018 КЗ-0,28; ККД-81,8
		K. pneumoniae n=5 3,63 ± 0,121 p <sub>1</sub> =0,127 КЗ-0,33; ККД-53,7	K. pneumoniae n=7 4,03 ± 0,14 p <sub>1</sub> =0,011 КЗ-0,34; ККД-79,1	K. pneumoniae n=9 *, ** 4,45 ± 0,105 p <sub>1</sub> <0,001 КЗ-0,34; ККД-101,4
	-	S. aureus n=3 3,03 ± 0,324 КЗ-0,12; ККД-25,5	S. aureus n=5 3,2 ± 0,124 КЗ-0,13; ККД-40,5	

Примітки:

n – кількість спостережень;

КЗ - коефіцієнт значущості;

ККД - коефіцієнт кількісного домінування;

p – порівняно з показниками групи порівняння відповідного терміну;

p<sub>1</sub> – порівняно з показниками першої підгрупи основної групи відповідного терміну;

\* - достовірно порівняно з показниками 12-ої години.

спостереження. Слід зазначити, що частота зустрічання всіх мікроорганізмів другої підгрупи основної групи переважає першу протягом всього терміну спостереження.

Аналізуючи результати дослідження представлені в таблиці 7 слід відмітити, що після виконання санації черевної порожнини в основній групі відмічається зростання кількості колоній E. coli та E. cloacae, проте показники останньої достовірні тільки на 24-ту годину спостереження.

Достовірно збільшення кількості колоній за E. coli відмічено у другій підгрупі основної групи та на 18-24-ту години в першій. Також, в печінці при виникненні внутрішньочеревної гіпертензії висівається K. pneumoniae, проте динаміка її росту достовірна, по відношенню до першої підгрупи, тільки на 18-ту та 24-ту години спостереження. Оцінюючи зміну показників мікроорганізмів основної групи протягом всього терміну спостереження, слід відмітити їх поступове



Таблиця 8

**Видовий склад мікрофлори легенів лабораторних щурів за дії різних величин внутрішньочеревного тиску після моделювання та хірургічного лікування гострого поширеного перитоніту, в різні терміни спостереження**

Дослідна група тварин	Мікро-організми	Термін після санації черевної порожнини, години									
		12			18			24			
		Висіяноштамів	C%	Pi	Висіяноштамів	C%	Pi	Висіяноштамів	C%	Pi	
Порівняння n=8	E. coli	3	37,5	0,43	2	25	0,4	2	25	0,4	
	K. pneumoniae	4	50	0,57	3	37,5	0,6	3	37,5	0,6	
Основна	Перша підгрупа n=10	E. coli	4	40	0,5	5	50	0,56	5	50	0,42
		K. pneumoniae	4	40	0,5	4	40	0,44	5	50	0,42
		S. aureus	-	-	-	-	-	-	2	20	0,16
	Друга підгрупа n=10	E. coli	6	60	0,5	7	70	0,54	7	70	0,41
		K. pneumoniae	6	60	0,5	6	60	0,46	7	70	0,41
		S. aureus	-	-	-	-	-	-	3	30	0,18

Примітки: n – кількість спостережень; C% - коефіцієнт постійності; Pi - зустрічальність виду.

зростання, проте вони достовірні тільки у другій підгрупі, а також у першій за E. coli на 24 годину. Для E. coli та K. pneumoniae характерно найвищий коефіцієнт кількісного домінування протягом всього терміну спостереження.

Результат мікробіологічного дослідження легень, який наведено в таблиці 8, вказує на ріст E. coli та K. pneumoniae у всіх дослідних групах протягом всього терміну спостереження. В групі порівняння переважає частота зустрічання за K. pneumoniae. В основній дослідній групі на 12-ту та 24-ту години спостереження відмічено однакову частоту зустрічання за K. pneumoniae та E. coli, проте на 18-ту годину переважає за останню. В основній групі на 24-ту годину спостереження висівається S. aureus, проте частота його зустрічання значно менша.

Представлені в таблиці 9 результати дослідження вказують, що після санації черевної порожнини, за дії зростаючого внутрішньочеревного тиску відмічається збільшення росту даних мікроорганізмів, причому достовірні показники тільки другої підгрупи основної групи та в першій на 24-ту годину спостереження за K. pneumoniae. Динаміка росту колоній за S. aureus недостовірна.

Слід відмітити поступове зростання показників основної групи протягом всього терміну спостереження, проте вони тільки достовірні тільки в другій підгрупі. Коефіцієнт кількісного домінування K. pneumoniae переважає E. coli протягом всього терміну спостереження, крім 18-ої години другої підгрупи основної групи.

Аналізуючи результати проведеного дослідження слід відмітити, що виникнення внутрішньочеревної гіпертензії, після моделювання 6-го перитоніту та його хірургічного лікування, призводить до транслокації бактерій в очеревину, селезінку, печінку та легені. Видовий склад вищеперерахованих тканин та органів представлено: E. coli, E. cloacae, K. pneumoniae, P. aeruginosa, S. aureus та E. faecalis.

При створенні внутрішньочеревної гіпертензії, після моделювання та хірургічного лікування гострого поширеного перитоніту, домінуючими мікроорганізмами очеревини, селезінки та печінки є E. coli, а легень - K. pneumoniae.

Слід зазначити, що кількість колоній даних мікроорганізмів, їх частота зустрічання та коефіцієнт кількісного домінування зростають прямо пропорційно величині внутрішньочеревного тиску та терміну спостереження.

Отже, виникнення внутрішньочеревної гіпертензії, після моделювання та хірургічного лікування гострого поширеного перитоніту, значно ускладнює перебіг даного захворювання та призводить до незадовільних результатів його лікування.

### Висновки

При виникненні внутрішньочеревної гіпертензії в ранньому післяопераційному періоді, за умови моделювання та хірургічного лікування гострого поширеного перитоніту, розвивається транслокація бактерій у вільну черевну порожнину, селезінку, печінку, легені та кров.

**Популяційний рівень мікрофлори легень лабораторних щурів за дії різних величин внутрішньочеревного тиску після моделювання та хірургічного лікування гострого поширеного перитоніту, в різні терміни спостереження (M ± m), lg КУО/г**

Дослідна група тварин		Термін після санації черевної порожнини, години		
		12	18	24
Порівняння n=8		E. coli n=3 2,46 ± 0,087 КЗ-0,41; ККД-36,3	E. coli n=2 2,39 ± 0,073 КЗ-0,39; ККД-24,6	E. coli n=2 2,24 ± 0,24 КЗ-0,4; ККД-24,9
		K. pneumoniae n=4 2,62 ± 0,151 КЗ-0,59; ККД-51,6	K. pneumoniae n=3 2,46 ± 0,087 КЗ-0,61; ККД-38,0	K. pneumoniae n=3 2,26 ± 0,14 КЗ-0,6; ККД-37,7
Основна	Перша підгрупа n=10	E. coli n=4 2,7 ± 0,304 p=0,457 КЗ-0,47; ККД-37,6	E. coli n=5 3,03 ± 0,148 p=0,095 КЗ-0,55; ККД-49,1	E. coli n=5 3,28 ± 0,265 p=0,095 КЗ-0,46; ККД-54,7
		K. pneumoniae n=4 3,04 ± 0,209 p=0,2 КЗ-0,53; ККД-42,4	K. pneumoniae n=4 3,14 ± 0,266 p=0,086 КЗ-0,47; ККД-61,1	K. pneumoniae n=5 3,26 ± 0,258 p=0,036 КЗ-0,46; ККД-54,4
		-	-	S. aureus n=2 2,45 ± 0,15 КЗ-0,13; ККД-16,3
	Друга підгрупа n=10	E. coli n=6 3,19 ± 0,188 p=0,036; p <sub>1</sub> =0,171 КЗ-0,49; ККД-58,9	E. coli n=7 3,53 ± 0,113 p=0,056; p <sub>1</sub> =0,037 КЗ-0,55; ККД-71,9	E. coli n=7 *,** 4,11 ± 0,15 p=0,056; p <sub>1</sub> =0,033 КЗ-0,47; ККД-79,7
		K. pneumoniae n=6 3,31 ± 0,261 p=0,019; p <sub>1</sub> =0,51 КЗ-0,51; ККД-61,1	K. pneumoniae n=6 3,34 ± 0,283 p=0,036; p <sub>1</sub> =0,657 КЗ-0,45; ККД-58,3	K. pneumoniae n=7 * 4,08 ± 0,176 p=0,017; p <sub>1</sub> =0,033 КЗ-0,46; ККД-79,1
		-	-	S. aureus n=3 2,63 ± 0,203 p <sub>1</sub> =0,8 КЗ-0,13; ККД-21,9

Примітки: n – кількість спостережень; КЗ - коефіцієнт значущості; ККД - коефіцієнт кількісного домінування; p – порівняно з показниками групи порівняння відповідного терміну; p<sub>1</sub> – порівняно з показниками першої підгрупи основної групи відповідного терміну; \* - достовірно порівняно з показниками 12-ої години; \*\* - достовірно порівняно з показниками 18-ої години.

За умови створення внутрішньочеревної гіпертензії, після моделювання та хірургічного лікування гострого поширеного перитоніту, видовий склад перитонеального ексудату, крові, селезінки, печінки та легень лабораторних щурів представлено E. coli, E. faecalis, E. cloacae, K. pneumoniae, P. aeruginosa, S. aureus із домінуванням ешеріхії та клебсієли протягом однієї доби спостереження.

Інтенсивність контамінації тканин та внутрішніх органів після санації черевної порожнини за гострого поширеного перитоніту залежить від величини внутрішньочеревного тиску та тривалості даного стану.

#### Перспективи подальших досліджень

Вважаємо за доцільне дослідити ступінь проникності бактерій через стінку шлунково-кишкового тракту, залежно від його відділу після моделювання та хірургічного лікування гострого поширеного перитоніту в умовах внутрішньочеревної гіпертензії.

#### Література

- Бойко В.В. Поширений гнійний перитоніт: монографія / В.В. Бойко, І.А. Криворучко, С.М. Тесленко, А.В. Сиво-желізов – Х.: Прапор, 2008. -280 с.
- Василик В.М. Моделювання калового перитоніту у білих щурів / В.М. Василик // Вісник проблем біології і медицини. – 2006. – Вип. 2. – С. 417-418.
- Експериментальне дослідження впливу внутрішньочеревного тиску на формування поліорганної недостатності та бактеріальної транслокації / І.М. Тодуров, Л.С. Білянський, О.В. Перехрестенко [та ін.] // Клінічна хірургія. – 2010. - № 6. – С. 20-23.
- Патент України на корисну модель 62782, МПК G 09 В 23/28. Спосіб моделювання внутрішньочеревної гіпертензії на дрібних лабораторних тваринах / Боляка В.Ю.; заявник та патентовласник Боляка Володимир Юрійович. - № u201103501 заявл. 24.03.11; опубл. 12.09.11, Бюл. № 17.
- Способы профилактики абдоминального компартмент-синдрома у больных с острой кишечной непроходимостью и перитонитом / В.И. Белоконов, Л.Б. Гинзбург, С.А. Катков [и др.] // Вестник Санкт-Петербургского университета. – 2009. – Сер. 11, Вып. 2. – С. 128-134.
- Шеянов С.Д. Синдром интраабдоминальной гипертензии у пациентов с острыми хирургическими заболеваниями органов брюшной полости / С.Д. Шеянов, Я.Н. Кравчук, Е.А. Харитонова // Вестник Санкт-Петербургского университета. – 2009. – Сер. 11, Вып. 3. – С. 151-162.
- Diebel LN Splanchnic ischemia and bacterial translocation in the abdominal compartment syndrome / LN Diebel, SA Dulchavsky, WJ Brown // J Trauma. – 1997. – Vol. 43 (5). – P. 852-855.
- Lerner S.M. Review article: the abdominal

**ВЛИЯНИЕ ВНУТРИБРЮШНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ НА ОСОБЕННОСТИ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ТРАНСЛОКАЦИИ В УСЛОВИЯХ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ОСТРОГО РАСПРОСТРАНЕННОГО ПЕРИТОНИТА**

*В.Ю. Бодяка, А.И. Иващук, В.В. Бех*

**Реферат.** Проведено анализ результатов микробиологического исследования перитонеального экссудата, крови и некоторых внутренних органов мелких лабораторных животных, в зависимости от разных величин внутрибрюшного давления в условиях моделирования и хирургического лечения острого распространенного перитонита. Установлено, что созданная внутрибрюшная гипертензия, после моделирования и хирургического лечения острого распространенного перитонита, на протяжении одной сутки приводит к усиленной транслокации бактерий в кровь, экссудат брюшины, селезенку, печень и легкие. Интенсивность контаминации вышеперечисленных тканей и органов зависит от величины внутрибрюшного давления и длительности внутрибрюшной гипертензии, а видовой состав микроорганизмов представлено: *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter faecalis* с доминированием эшерихий и клебсиел на протяжении одной сутки наблюдения.

**Ключевые слова:** острый распространенный перитонит, внутрибрюшное давление, внутрибрюшная гипертензия, бактериальная транслокация.

**THE INFLUENCE OF INTRAPERITONEAL HYPERTENSION ON THE SPECIFIC CHARACTERISTICS OF BACTERIAL TRANSLOCATION UNDER THE CONDITIONS OF SIMULATING AND SURGICAL TREATMENT OF ACUTE DIFFUSE PERITONITIS**

*V.Yu. Bodyaka, O.I. Ivashchuk, V.V. Beh*

**Abstract.** The author has carried out an analysis of the results of a microbiological examination of the peritoneal exudate, blood and some internal organs of small laboratory animals, depending on various readings of intraperitoneal pressure under the conditions of simulating and surgical treatment of acute diffuse peritonitis. It has been established that developed intraperitoneal hypertension results in a translocation of bacteria into the blood, peritoneal exudate, spleen, liver and lungs during a 24-hour period after simulating and surgical treatment of acute diffuse peritonitis. The intensity of contamination of the above-mentioned tissues and organs depends on the value of the intraperitoneal pressure and the duration of intraperitoneal hypertension, whereas the species composition of microorganisms is represented by: *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter faecalis* with the predomination of *Escherichia* and *Klebsiella* during one 24-hour period of observation.

**Key words:** acute diffuse peritonitis, intraperitoneal pressure, intraperitoneal hypertension, bacterial translocation.

**Bukovinian State Medical University (Chernivtsi)**

*Clin. and exp. pathol. - 2011. - Vol. 10, №4 (38). - P.7-17*

*Надійшла до редакції 27.09.2011*

*Рецензент - проф. С.Є. Дейнека*

*© В.Ю. Бодяка, О.І. Иващук, В.В. Бех, 2011*