

УДК 616-089.87+616.341+573.4

Резекція тонкої кишки у щурів: техніка виконання і післяопераційне харчування

Ю.Л. ПОПОВИЧ, І.Г. ДАЦУН, В.О. КАВИН, В.М. ФЕДОРАК, Н.Є. КОВАЛЬЧУК, Н.Р. ПОПОВИЧ, А.О. ШЕВЧУК, Н.Ю. ПОПОВИЧ

Івано-Франківський державний медичний університет

RESECTION OF SMALL INTESTINE IN RATS: TECHNIQUE OF EXECUTION AND POST-OPERATIVE NOURISHMENT

Y.L. POPOVYCH, I.H. DATSUN, V.O. KAVYN, V.M. FEDORAK, N.YE. KOVALCHUK, N.R. POPOVYCH, A.O. SHEVCHUK, N.Y. POPOVYCH

Ivano-Frankivsk State Medical University

У статті узагальнено багаторічний досвід виконання експериментальної резекції тонкої кишки, яка проводилася на 264 білих безпородних щурах-самцях масою 180-220 г. Постійний моніторинг післяопераційної смертності та ускладнень, усунення їх причин, вдосконалення технічних прийомів, застосування мікrohrіргічних інструментів та сучасного шовного матеріалу дозволили розробити методологію виконання резекції тонкої кишки у щурів та стандартизовану схему післяопераційного харчування. Це дозволило досягти 100 % післяопераційного виживання тварин. Запропонована модель допоможе вдосконалити методи лікування “синдрому короткої кишки”, що розвивається після резекції тонкої кишки, та розробити методи пришвидшення післяопераційних відновних процесів.

The article summarizes the long-term experience of execution of the experimental resection of small intestine, which was conducted on 264 white unbred rats-males with weight 180-220 g. Constant monitoring of post-operative mortality and complications, removal of their reasons, perfection of technical actions, usage of microsurgical instruments and modern silk material allowed to elaborate methodology of executing the resection of small intestine in the rats and standardizative scheme of post-operative nourishment. It allowed to prove 100 % post-operative survival of animals. Offered model will help to improve the methods of treatment of “syndrome of short intestine” which develops after resection of small intestine and to elaborate the methods of acceleration of post-operative renewal processes.

Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень та публікацій. Підвищення вимог гуманного ставлення до тварин останніми роками привело до переорієнтації від виконання експериментальних досліджень на великих лабораторних тваринах (собаках) до їх проведення на дрібних тваринах (щурах, мишах). Численні дослідження свідчать про адекватну екстраполяцію на людину закономірностей і даних, отриманих у дрібних тварин [1, 2, 3, 4]. До переваг використання дрібних тварин в експерименті належить можливість отримання стандартизованих змін, оскільки легко підібрати однотипну вибірку тварин [5].

У молодих вчених може виникнути потреба відтворення моделі резекції тонкої кишки, оскільки згадана операція залишається доволі поширеною в хірургічній клініці, а з іншого боку, видалення частини кишки є валідною моделлю дослідження компенсаторно-приспосувальних процесів, які розвиваються в організмі після операції. Значний інтерес представляють методи стимулювального впливу на відновні процеси організму з метою їх прискорення і розробки раціональних схем лікування “синдрому

короткої кишки”, який розвивається після резекції більше 50 % довжини тонкої кишки [3, 4, 6]. Однак у доступній літературі відсутні описи особливостей техніки операції резекції тонкої кишки у дрібних лабораторних тварин та годування їх в післяопераційному періоді [7, 8, 9, 10].

Мета роботи: розробка стандартизованих методичних підходів техніки виконання резекції тонкої кишки у дрібних тварин (щурів) і схеми їх харчування після операції.

Матеріали і методи. Дослідження виконано на 264 білих безпородних щурах-самцях масою 180-220 г.

Утримання тварин та маніпуляції з ними здійснювали згідно з додатком 4 до “Правил проведення робіт з використанням експериментальних тварин”, затвердженого наказом МОЗ України №755 від 12 серпня 1997 р., “Про заходи щодо подальшого вдосконалення організації форм роботи з використанням експериментальних тварин” та положенням “Загальні етичні принципи експериментів на тваринах”, ухваленим Першим національним конгресом з біоетики.

За 24 год перед операцією тварин утримували без їжі, але з доступом до води. Операцію резекції тонкої кишки виконували під ефірним, тіопенталовим чи кетаміновим наркозом. Ефірний інгаляційний наркоз використано у 86 щурів. Для цього тварину поміщали в ексикатор з випарами ефіру, а після введення в наркоз одягали маску або ковпачок із ваткою, змоченою ефіром, і підтримували необхідний рівень наркозу шляхом покраплинного додавання ефіру. При використанні неінгаляційного наркозу за 15-20 хв до операції тварину зважували і в одну із задніх кінцівок внутрішньом'язово вводили тіопентал натрію у вигляді свіжо-заготовленого розчину у дозі 25 мг/кг (в 2 % розчині) або кетамін (кеталар, кетанест, каліпсол) з розрахунку 5 мг/кг маси в поєднанні з атропіном сульфатом 0,02 мг/кг для зниження саливації.

Для доступу до кишки використовували серединну лапаротомію. Після накладання лапаротомних серветок проводили ревізію петель порожньої і клубової кишок, визначали частину кишки, яка підлягала видаленню. Для цього в рану виводили петлі тонкої кишки. Вимірювання розпочинали від одного з орієнтирів: дванадцятипало-порожнього згину чи клубово-сліпокишкового кута. Підраховували загальну кількість відрізків кишки довжиною близько 4 см, після чого визначали половину довжини тонкої кишки.

Мобілізацію кишки виконували за допомогою зігнутого москіта. При цьому перев'язували проксимальний і дистальний кінці посередині радіальних судин брижі, що підходили до ділянки кишки, яка видалялася. Перев'язували і пересікали також крайову судину з обох боків у місці пересічення кишки.

У 111 щурів видалляли основну частину порожньої кишки, що складало 50 % довжини брижової частини тонкої кишки, відступаючи на 5 см від дванадцятипало-порожнього згину. У 153 видалляли переважно клубову кишку, що теж складало 50 % довжини брижової частини тонкої кишки, відступаючи від клубово-сліпокишкового згину 5 см. Для виконання власне резекції на ділянку кишки, що підлягала видаленню, накладали прямі "москіти" під кутом 45° в бік до частини кишки, яка залишалася. Як еластичні жоми спочатку застосовували саморобні клеми, виготовлені з нержавіючого сплаву (можна використовувати дитячі судинні клеми). Останнім часом еластичні жоми взагалі не використовували, а додатково підклали серветки під кишку в місці перетину. Попередньо ділянки кишки, які залишалися, зближували між собою. При потребі кишку поблизу анастомозу звільняли від її вмісту шляхом легкого його витискування стерильними серветками. Кишку пересікали очним скальпелем вздовж жому. Місце пересічення кишки обробляли розчином Люголя.

Цілісність кишки відновлювали анастомозом за типом "кінець в кінець". Для цього кінці залишеної

кишки вкладали ізоперистальтично і зближували між собою. Кишку ушивали циркулярно однорядним безперервним обвивним швом, починаючи від брижового краю кишки. Шви накладали на відстані 1,0-1,5 мм від краю перерізу кишки та між стібками за допомогою очного голкотримача з використанням різних голок та шовного матеріалу. Серед голок використовували як найменшу колючу (кишкову) голку № 4 з найтоншою лігатурою, яка не розмоктується, так і різні атравматичні голки товщиною від 2/0 до 9/0 з різними лігатурами (white and black supramid and silk (Medicor-Budapest, Ethicon), з синім поліамідом ОЗПУ "Олімп" Україна. Накладання шва завершували зав'язуванням кінця лігатури з її початком. При цьому слідкували за тим, щоб зав'язуючи кінці лігатури, не перетягнути місце анастомозу і не викликати його звуження. Після формування анастомозу для запобігання виникненню злук ретельно промивали місце з'єднання кишок і прилеглі петлі ізотонічним розчином, очищаючи їх від згустків крові та можливого інфікованого вмісту кишки, внаслідок контакту з лігатурою. Обов'язково видалляли інфіковані серветки; обробляли спиртом лінію анастомозу, інструменти, рукавички.

Вікно брижі ми ушивали вузловими швами атравматичною голкою 6/0 із синім поліамідом, намагаючись захопити смужку брижі між її краєм і судиною. При неможливості накласти такі шви використовували Z-подібні, які захоплювали брижу у проміжках по центру аркад таким чином, щоб не пошкодити і не перев'язати судину.

Рану передньої черевної стінки ушивали безперервним обвивним швом: спочатку з'єднували очеревину разом із м'язами та їх апоневрозами, а потім шкіру з підшкірною клітковиною і поверхневою фасцією.

У післяопераційному періоді з метою знеболення протягом трьох днів тричі на день щурам вводили 50 мг/кг (2 мл 50 % розчину) анальгін у 1,5 мг/кг (0,15 мл 1 % розчину) димедролу. А для найшвидшого відновлення функції травного тракту та забезпечення тварин поживними речовинами нами була розроблена і запроваджена схема харчування. Відповідно до схеми першу добу щури перебували без їжі, але пили переварену воду. На другу добу вони отримували рідкий слизистий відвар з вівсяної крупи. Починаючи з 3 доби, тваринам давали густіший відвар з додаванням вівсяної і перлової крупи у співвідношенні 10 частин відвару і 1 частина відвареної перлової каші, а також пісний сир. У проміжку з 4-ї до 7-ї доби тваринам давали кашу, розведену круп'яним відваром у співвідношенні 10 частин каші і 1 частина відвару з додаванням м'ясного парового волового суфле та сиру. З 7-ї до 14-ї доби тварини отримували відварну кашу (гречану, рисову, вівсяну, перлову), відварені овочі, м'ясне суфле, молоко, сир, дріжджі. І лише після 14 доби щурів переводили на

типове харчування зерном, насінням соняшника, сирими овочами, м'ясом і т. ін.

Щурів утримували при температурі 22-24 °С, при природному освітленні з дотриманням зміни дня і ночі.

Результати досліджень та їх обговорення.

Для відлагодження експериментальної моделі резекції тонкої кишки та післяопераційного харчування нами прооперовано 264 щури, серед яких загинуло 22 тварини, що становило 8,33 %. Успіх операції залежав від дотримання загальних хірургічних принципів, використання мікрохірургічних інструментів, точного виконання технічних прийомів, кваліфікації хірурга та догляду за тваринами. Весь період постановки експерименту ми поділили на 2 етапи: 1) до запровадження уніфікованої методики операції та схеми харчування і 2) після її запровадження.

До вироблення запропонованої схеми харчування після видалення порожньої кишки у 65 щурів та після резекції клубової кишки у 66 загинуло по 7 тварин (табл. 1), що становило, відповідно, 12,5 і 12,9%. Найбільш поширеною причиною загибелі тварин були звуження анастомозу і кишкова непрохідність, яка після видалення порожньої кишки становила 10,71 %, а клубової – 12,07 %.

На нашу думку, виникнення звуження анастомозу і розвиток непрохідності були зумовлені декількома причинами. Одна з них і найголовніша причина – це неадекватний підбір голки і нитки. Найменші хірургічні колочі голки і відповідні лігатури травмували кінці кишки, викликали значний набряк, що частіше призводило до непрохідності. Використання атравматичних голок товщиною від 3/0 до 4/0 з монофіламентними лігатурами з white supramid (Medicor-Budapest) викликало травмування кінців кишки, а при затягуванні вони звужували просвіт кишки в місці анастомозу. Найкращі результати нами були отримані при застосуванні атравматичних голок товщиною 6/0 (ОЭПУ “Олимп” Україна),

що узгоджується із спостереженнями інших вчених [9, 10]. Однак, на відміну від вказаних робіт, нами використовувалася лігатура синій поліамід, тоді як згадані вчені застосовували шовк. Використання атравматичної голки меншого калібру (9/0 із синім поліамідом) було теж успішним, однак така голка була занадто малою, а нитка тонкою, що значно утруднювало формування анастомозу і подовжувало термін накладання. Таким чином, найбільш доцільним при формуванні анастомозу у щура було використання атравматичної голки калібром 6/0.

Наступною і доволі поширеною причиною непрохідності кишки була невідповідність діаметрів привідного і відвідного кінців тонкої кишки, яка виникала після її резекції, внаслідок різниці у діаметрах. Просте їх зіставлення та накладання анастомозу призводило до деформації анастомозу і звуження. В таких випадках ми успішно використовували такі методи: додатково секторально висікали частину краю кишки меншого за діаметром кінця, а останнім часом частіше використовували висічення вужчого кінця під кутом, меншим за 45°. Кінець кишки із більшим діаметром пересікали під кутом 45°, після чого вимірювали довжину перерізу кишки, яка відзначалася на тоншому кінці кишки, і після цього вона пересікалася.

Інколи причиною непрохідності ставала неправильна підготовка тварин до операції, що супроводжувалося наявністю в ньому вмісту. Для розвантаження анастомозу і попередження його недостатності за 24 год до виконання операцій їх позбавляли їжі і утримували лише на воді. При недотриманні даної вимоги кишка залишалася заповненою вмістом, що після операції призводило до паралітичної непрохідності, недостатності анастомозу і загибелі тварини.

Не менш важливим для попередження звуження анастомозу було врахування такого технічного моменту. Після пересічення кишки, внаслідок скорочення волокон поздовжнього м'язового шару, її

Таблиця 1. Причини загибелі тварин після резекції різних відділів тонкої кишки

№ з/п	Причина загибелі тварин	Ділянка кишки, що видалялася				Разом
		До запровадження уніфікованої схеми операції		Після запровадження уніфікованої схеми операції		
		Порожня кишка	Клубова кишка	Порожня кишка	Клубова кишка	
1	Звуження анастомозу, кишкова непрохідність	6 (10,71 %)	7 (12,07 %)		2 (2,11 %)	15 (5,68 %)
2	Перитоніт, нагноєння рани	1 (1,79 %)	-			1 (0,38 %)
3	Недостатність анастомозу, перитоніт	-	-	2 (3,64 %)	2 (2,11 %)	4 (1,52 %)
4	Перекрути брижі кишки, некроз кишки	-	-	1 (1,82 %)		1 (0,38 %)
5	Внутрішньочеревна кровотеча				1 (1,05 %)	1 (0,38 %)
	Всього:	7 (12,5 %)	7 (12,07 %)	3 (5,45 %)	5 (5,26 %)	22 (8,33 %)
	Всього прооперовано:	56	58	55	95	264

кінці виверталися валиком назовні слизовою оболонкою. При формуванні анастомозу більш зручно проводити вкол голки в місці найбільшого згину даного валика, однак при цьому лінія вколу і виколу голки розміщувалася на відстані 2,0-2,5 мм від краю кишки. Це ставало причиною звуження анастомозу, особливо при малому діаметрі кишки (3-4 мм). Тому, накладаючи анастомоз, ми відступали 1,0-1,5 мм від краю кишки і стібок від стібка.

Оскільки виконувалася клиноподібна мобілізація, для запобігання защемленню петель кишки та странгуляційній непрохідності обов'язково ушивали вікно брижі. Складність даного етапу полягала в тому, що брижа у щурів дуже тонка і тому легко пошкодити судину брижі. Може виникнути необхідність перев'язки судини, видалення анастомозу і повторного його накладання. З метою запобігання утворенню злук та міжпетельних абсцесів, анастомоз і прилеглі петлі тонкої кишки промивали стерильним ізотонічним розчином, очищаючи від згустків крові та інфікованого вмісту, який міг потрапити на кишку після її пересічення і в процесі формування анастомозу.

Доволі рідко, лише у 1,79 % випадків, після резекції порожньої кишки у тварини виникав перитоніт і нагноєння рани, що було свідченням виражених захисних властивостей у щура і антисептичних здатностей його очеревини. Незважаючи на це, для запобігання перитоніту і нагноєнню рани ми строго дотримували загальноприйнятих правил асептики й антисептики. Після розкриття черевної порожнини для її ізоляції від рани передньо-бокової стінки живота нами накладалися лапаротомні серветки, які для запобігання їх зміщенню, а відповідно, інфікуванню рани фіксувалися декількома вузловими швами, що захоплювали очеревину. Фіксовані серветки додатково зшивалися між собою. Перед пересіченням додатково підкладали серветки під кишки, а після формування анастомозу з черевної порожнини видаляли всі інфіковані засоби, інструменти і рукавички мили антисептиком, а саму лапаротомну рану засипали антибіотиками. Обов'язково обробляли лінію анастомозу та переріз брижі спиртом.

Після запровадження методики операції та харчування тварин в післяопераційному періоді смертність зменшилася, а її структура значно змінилася. Так, серед 55 тварин, що перенесли резекцію порожньої кишки, загинуло лише 3 щури, що становило 5,45 %, а серед 95 тварин, яким виконано резекцію клубової кишки, загинуло 5 тварин, що складало 5,26 %. Як свідчать наведені дані, смертність після резекції порожньої кишки зменшилася у 2,33 раза, а після видалення клубової – в 1,4 раза і траплялася дещо частіше після видалення останньої. Так, після резекції порожньої кишки внаслідок звуження анастомозу та кишкової непро-

хідності не загинув жоден щур. 2 щури (2,11 %) загинули від недостатності анастомозу з перитонітом і лише 1 (1,05 %) – від некрозу петлі кишки, зумовленого перекрутом брижі і, відповідно, порушенням кровопостачання.

Для попередження недостатності анастомозу під час ревізії тонкої кишки її петлі з черевної порожнини виводили обережно, за допомогою анатомічних очних пінцетів із широкими губками. Використання очних пінцетів із тонкими губками травмувало кишку і спричиняло зрощення петель кишки чи навіть некроз її стінки в післяопераційному періоді.

Недостатність анастомозу могла бути зумовлена неправильним проведенням мобілізації кишки. При виконанні мобілізації кишки, перев'язці і пересіченні судин брижі ми слідкували за збереженням кровопостачання тієї частини кишки, яка залишалася після її резекції. З метою зменшення крововтрати перев'язували не лише центральний і периферичний кінці радіальних судин, а також крайову судину з обох боків на межі пересічення кишки. При цьому важливо ретельно перев'язувати судини і максимально зберігати залишені ділянки кишки.

В експерименті з видаленням клубової кишки відмічено 2 тварини, які загинули від звуження анастомозу, що склало 2,11%. Частота кишкової непрохідності стала в 3,5 раза меншою порівняно з періодом до запровадження методики операції і харчування. У 2 щурів (2,11 %) виникла недостатність анастомозу та перитоніт, а в 1 (1,05 %) – внутрішньочеревна кровотеча. Недостатність анастомозу була зумовлена технічними погрішностями, пов'язаними із пошкодженням кінців кишки при формуванні анастомозу, тривалим часом формування анастомозу і пересиханням кишки під час операції.

При аналізі часу загибелі щурів нами встановлено, що після резекції порожньої кишки основна кількість тварин (63 %) гинула на 1-2 добу після операції, 10 % – до тижня і 21 % – в терміни більше тижня. Після видалення клубової кишки на 1-2 добу гинули лише 18,75 % щурів, до тижня – 68,75 % тварин, тоді як пізніше тижня – лише 12,5 % щурів. Отже, після видалення порожньої кишки критичним періодом була 2 доба, а після видалення клубової кишки – 7. Отримані нами результати збігаються з даними [11, 12], в яких вказується, що висока непрохідність розвивається швидше і скоріше завершується летальністю, ніж низька, яка розвивається пізніше і краще компенсується.

Не менш важливим для успішного проведення експериментальної операції і зменшення їх загибелі у дрібних тварин є правильний вибір знеболювання. У дрібних тварин важко використати спеціальні дихальні апарати, інтубацію і міорелаксанти. Серед використаних для знеболювання видів наркозу: маскового ефірного, внутрішньом'язового тіо-

пенталового та кетамінового – найбільш ефективним був кетаміновий. Ефірний наркоз складно дозувався, внаслідок чого доволі часто призводив до загибелі тварин і, крім цього, він негативно впливав на оператора. Через вказані причини в останні роки нами він практично не використовувався. Тіопенталовий наркоз погано переносився щурами, часто ускладнювався підвищеною секрецією, набряком легень і загибеллю тварин в першу добу після операції. Найкращими були результати застосування кетамінового наркозу. З метою зменшення салівації перед операцією щурам вводили 0,02 мг/кг маси тварини 0,1 % атропіну та 1,5 мг/кг (0,15 мл 1 % розчину) димедролу.

Для найкращого виживання щурів не менш важливим був догляд у післяопераційному періоді. З метою знеболення ми застосовували анальгін з димедролом, які вводили внутрішньом'язово протягом трьох днів, тричі на день. З метою якнайшвидшого відновлення харчування, стимуляції компенсаторно-приспосувальних процесів у кишці та забезпечення тварин поживними речовинами ми спільно з обласним дієтологом розробили схему післяопераційного харчування. Особлива увага до забезпечення раннього і збалансованого харчування тварин базувалася на даних, згідно з якими тварини з ентеральним живленням швидше і краще відновлювалися після операції порівняно з тваринами, які перебували на парентеральному живленні [9].

Так, згідно з цією схемою першу добу тварини з метою усунення навантаження на анастомоз перебували без їжі і отримували лише кип'ячену воду. Починаючи з другої доби, тваринам давали збалансовану дієту, яка включала слизистий круп'яний відвар, відповідні пропорції каші, м'ясного суфле, окремо додавали сир, дріжджі. Це дозволило поступово навантажувати анастомоз і забезпечити тварину поживними речовинами. І лише після чотирнадцятої доби тварин переводили на типове харчування зерном, сирими овочами, м'ясом і ін.

ЛІТЕРАТУРА

1. Побережская Т.И. Экспериментальные животные. – Горький: Изд-во Горьковского гос. ун-та, 1970. – 14 с.
2. Гублер Е.В. Моделирование заболеваний. – М.: Медицина, 1973. – 251 с.
3. Ferrone M. Teduglutide for the Treatment of Short Bowel Syndrome // The Annals of Pharmacotherapy. – 2006. – Vol. 40, N 6. – P. 1105-1109.
4. Martin G.B., Beck P.L., Sigalet D.L. Gut hormones and short bowel syndrome: the enigmatic role of glucagons-like peptide-2 in the regulation of intestinal adaptation // World J. Gastroenterol. – 2006. – V. 12, N 26. – P. 4117-4129.
5. Западнюк И.П., Западнюк В.И., Захарія Е.А., Западнюк Б.В. Лабораторные животные. – К.: Вища школа, 1983. – 385 с.
6. Jeppesen P.B. The use hormonal growth factors in the treatment of patients with short-bowel syndrome // Drugs. – 2006. – V. 66, № 5. – P. 581-589.

Важливе значення для успішного завершення операції мало також володіння хірургом мікрохірургічною технікою. Так, відпрацювання всіх технічних прийомів, вироблення схеми харчування тварин після операції та оволодіння мікрохірургічною технікою дозволило довести виживання тварин у прооперованих останнім часом 25 щурів до 100 %.

Висновки. 1. У запропонованій експериментальній моделі успішне виконання резекції тонкої кишки у щурів залежить від застосування мікрохірургічних інструментів, володіння мікрохірургічною технікою та стандартизованої схеми дієтичного післяопераційного харчування. Це дозволило зменшити загибель тварин від 12,5 до 5,26 %, а в останніх 25 щурів до 0 %.

2. Оптимальним і найбільш зручним методом знеболення тварин, який викликає найменшу летальність внаслідок його передозування, є внутрішньом'язовий наркоз препаратами кетамінового ряду.

3. Застосування циркулярного однорядного безперервного обвивного шва з використанням атравматичної голки з синім поліамідом товщиною 6/0 є адекватним при формуванні анастомозу після експериментальної резекції тонкої кишки у щурів.

4. Запровадження стандартизованої схеми раннього ентерального дієтичного харчування дозволило не лише збільшити частоту виживання щурів, а й, починаючи з 14 доби, переводити післяопераційних тварин на звичайне харчування.

Перспективи подальших досліджень. Запропонована і вдосконалена нами технологія виконання резекції тонкої кишки у щурів і відгодування їх в післяопераційному періоді може бути експериментальною моделлю операції на дрібних лабораторних тваринах. Дана модель може бути використана для дослідження морфофункціонального стану в організмі і для розробки адекватних методів корекції синдрому “короткої кишки”, який розвивається після операції, та пошуку засобів стимуляції відновних процесів.

7. Руководство по экспериментальной хирургии / С.А. Шалимов, А.П. Радзиховский, Л.В. Кейсевич. – М.: Медицина, 1989. – 272 с.
8. Кованов В.В. Эксперимент в хирургии. – М.: Мол. гвардия, 1989. – 239 с.
9. Dahly E.M., Gillingham M.B., Guo Z., Murali S.G., Nelson D.W. Role of luminal nutrients and endogenous GLP-2 in intestinal adaptation to mid-small bowel resection // Am. J. Physiol. Gastrointest. Liver Physiol. – 2003. – V. 284, N 4. – P. 670-682.
10. Martin G.R., Wallace L.E., Sigalet D.L. Glucagon-like peptide-2 induces intestinal adaptation in parenterally fed rats with short bowel syndrome // Am. J. Physiol. Gastrointest. Liver Physiol. – 2004. – V. 286. – P. 964-972.
11. Логвинов А.С., Парфенов А.И. Болезни кишечника. – М.: Медицина, 2000. – 632 с.
12. Пахомова Г.В., Лебедев А.Г. Непроходимость кишечника / Под ред. А.С. Ермолаева. – М., 2001. – 345-351 с.