

DOI: 10.31393/reports-vnmedical-2020-24(2)-04

УДК: 617.55-089.819-089.168.1-003.92-02:612.339

## ВПЛИВ ВНУТРІШНЬОЧЕРЕВНОЇ ГІПЕРТЕНЗІЇ НА МІЦНІСТЬ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОГО РУБЦЯ ЛАПАРОТОМНОЇ РАНИ

Морар І. К.

Вищий державний навчальний заклад України "Буковинський державний медичний університет" (Театральна площа, 2, м. Чернівці, Україна, 58000)

Відповідальний за листування:  
e-mail: igor.morar82@gmail.com

Статтю отримано 19 березня 2020 р.; прийнято до друку 29 квітня 2020 р.

**Анотація.** Одним із головних чинників виникнення післяопераційної евентрації є внутрішньочеревна гіпертензія, яка має місце за різної хірургічної патології органів черевної порожнини. Незважаючи на наявність великої кількості наукових праць щодо негативної дії внутрішньочеревної гіпертензії на морфологічний стан грануляційної тканини у ділянці лапаротомної рани, публікацій щодо її впливу на міцність післяопераційного рубця немає. Тому метою роботи було дослідити в експерименті на дрібних лабораторних тваринах вплив внутрішньочеревної гіпертензії на механічну міцність післяопераційного рубця лапаротомної рани. Експеримент проведено на 120 лабораторних щурах, яким виконано серединну лапаротомію та зведено краї м'язово-апоневротичного шару передньої черевної стінки простими вузловими швами. Основну групу склали 72 тварини, яким створили внутрішньочеревну гіпертензію шляхом уведення у черевну порожнину ємності (презервативу) з певною кількістю фурациліну. Групу порівняння утворили 48 тварин, яким після виконання лапаротомії у черевній порожнині розташували пустий презерватив. Механічну міцність післяопераційного рубця лапаротомної рани визначали за методикою Г.В. Петровича (2010) на 1-у, 3-ю та 5-у доби після створення внутрішньочеревної гіпертензії, шляхом вимірювання рівня внутрішньочеревного тиску у момент розриву післяопераційного рубця лапаротомної рани. Статистичний аналіз отриманих результатів проводили з використанням електронних таблиць Microsoft Excel та пакета програм статистичної обробки PAST. Розбіжності між групами досліджень визначали за допомогою критерієв Mann-Whitney. Отримані результати дослідження свідчать, що створена внутрішньочеревна гіпертензія призводить до зниження механічної міцності післяопераційного рубця лапаротомної рани. Ступінь негативного впливу внутрішньочеревної гіпертензії на міцність післяопераційного рубця обернено пропорційна рівню внутрішньочеревного тиску.

**Ключові слова:** внутрішньочеревна гіпертензія, післяопераційна евентрація, механічна міцність післяопераційного рубця.

### Вступ

Виникнення післяопераційної евентрації є одним з найнебезпечніших післяопераційних ускладнень, попередження та лікування якого залишається до кінця не вирішеним питанням [3, 5, 9].

Одним із головних чинників розвитку даного ускладнення є внутрішньочеревна гіпертензія (ВЧГ), яка має місце за різної хірургічної патології органів черевної порожнини, особливо у ранньому післяопераційному періоді [4, 7, 8, 10]. У літературі з'являється все більше публікацій щодо негативної дії ВЧГ на морфофункціональний стан внутрішніх органів, морфологію грануляційної тканини у ділянці лапаротомної рани, проте ці дані не дають чіткої відповіді щодо її впливу на міцність післяопераційного рубця [2, 7, 8]. Вивчення в експерименті впливу ВЧГ на механічну міцність післяопераційного рубця лапаротомної рани дасть змогу краще зрозуміти негативний вплив останньої на репаративні процеси в ділянці післяопераційного рубця лапаротомної рани.

**Мета роботи** - в експерименті на дрібних лабораторних тваринах дослідити вплив ВЧГ на механічну міцність післяопераційного рубця лапаротомної рани.

### Матеріали та методи

Експеримент виконано на 120 статевозрілих нелінійних щурах середнього віку обох статей, масою не

менше 180 г, яким виконано серединну лапаротомію довжиною до 3,0 см та зведено краї м'язово-апоневротичного шару передньої черевної стінки простими вузловими швами.

Усіх дослідних тварин розподілили на дві групи - основну та порівняння. Основну групу склали 72 тварини, яким створювали ВЧГ шляхом уведення у черевну порожнину ємності (презервативу) з певною кількістю фурациліну [1]. З метою виключення можливого впливу наявності стороннього тіла у черевній порожнині створено групу порівняння із 48 тварин, яким після виконання лапаротомії у черевній порожнині розташували пустий презерватив.

Залежно від рівня ВЧГ тварин основної групи розподілили на дві підгрупи. Рівень ВЧГ тварини першої підгрупи становив 20 смH<sub>2</sub>O (14,7 mmHg), а другої - 40 смH<sub>2</sub>O (29,4 mmHg).

Механічну міцність післяопераційного рубця лапаротомної рани визначали за методикою Г. В. Петровича (2010) на 1-у, 3-ю та 5-у доби після створення ВЧГ, шляхом вимірювання рівня ВЧГ у момент розриву післяопераційного рубця лапаротомної рани, під загальним в/м знеболенням (розчин хлоралгідрату 200-250 мг/кг) [6].

Хірургічні втручання виконували в умовах віварію

ВДНЗ України "Буковинський державний медичний університет", відповідно до національних вимог "Загальних етичних принципів експериментів на тваринах" (Україна, 2011), які узгоджені з положенням "Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для експериментів та інших наукових цілей" (Страсбург, 1985).

Евтаназію щурів здійснювали згідно з етичними стандартами та діючими рекомендаціями, у стані глибокого наркозу, шляхом уведення надлишкової кількості наркотичного препарату, згідно із законом України № 3447-1 від 21.02.2006 р. "Про захист тварин від жорстокого поводження".

Статистичний аналіз отриманих результатів проводили з використанням електронних таблиць Microsoft Excel та пакета 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 вірогідності був  $p \leq 0,05$ , що є загальноприйнятим у медико-біологічних дослідженнях.

### Результати. Обговорення

Отримані результати дослідження, наведені в таблиці 1, вказують на вірогідне переважання показників у групі порівняння, проте різниця проти показників тварин першої підгрупи основної групи на 3-ю та 5-у доби спостереження невірогідна. Показники другої підгрупи основної групи менші проти показників першої, впродовж усього терміну дослідження, за винятком 3-ї доби спостереження, де ця різниця невірогідна. В усіх дослідних групах, впродовж усього терміну дослідження, відмічається зростання показників, проте різниця проти попереднього показника вірогідна тільки у групі порівняння та першій підгрупі основної групи.

Підсумовуючи результати проведеного дослідження слід зазначити, що створена ВЧГ негативно впливає на міцність післяопераційного рубця. Так, стає зростання ВЧТ до 20 смН<sub>2</sub>O призводить до зниження механічної міцності післяопераційного рубця, проте остання на 7-у добу спостереження повертається до норми, оскільки різниця показників із групою порівняння у да-

**Таблиця 1.** Механічна міцність післяопераційного рубця лапаротомної рани за створеної внутрішньочеревної гіпертензії, у різні терміни спостереження, ( $M \pm m$ ), mmHg.

Терміни спостереження, доба	Група тварин		
	Група порівняння n=11	Перша підгрупа основної групи n=12	Друга підгрупа основної групи n=12
1-а	118,6±5,56	104,6±5,85 $p > 0,05$	89,6±4,58 $p < 0,01$ ; $p_1 > 0,05$
3-я	145,5±5,74 *	125,4±3,77 $p < 0,05$ *	104,2±5,93 $p < 0,001$ ; $p_1 < 0,05$
5-а	167,7±6,01 *	150,4±4,98 $p > 0,05$ *	123,3±7,08 $p < 0,001$ ; $p_1 < 0,05$

**Примітки:** n - кількість спостережень; p - різниця проти показників групи порівняння;  $p_1$  - різниця проти показників першої підгрупи основної групи; \* - вірогідна різниця проти попереднього показника.

ний термін невірогідна. Слід зазначити, що міцність післяопераційного рубця залежить від рівня ВЧТ, оскільки зростання останнього до 40 смН<sub>2</sub>O призводить до вірогідно менших показників проти інших дослідних груп, за винятком першої підгрупи основної групи на 1-у добу спостереження, де ця різниця невірогідна. Також, необхідно додати, що динаміка зростання механічної міцності післяопераційного рубця впродовж всього терміну дослідження невірогідна при підвищенні ВЧТ до 40 смН<sub>2</sub>O, що свідчить про суттєве сповільнення процесів дозрівання грануляційної тканини лапаротомної рани.

Отже, створена ВЧГ призводить до зниження механічної міцності післяопераційного рубця лапаротомної рани. Ступінь негативного впливу ВЧГ на міцність післяопераційного рубця обернено пропорційна рівню ВЧТ.

### Висновок та перспективи подальших розробок

1. Експериментально встановлено, що механічна міцність післяопераційного рубця обернено пропорційна ступеню внутрішньочеревної гіпертензії.

У подальшому вважаю за доцільне вивчити вплив внутрішньочеревної гіпертензії на морфологічні особливості грануляційної тканини післяопераційного рубця лапаротомної рани при використанні сітчастих алотрансплантатів.

### Список посилань

1. Бодяка, В. Ю. (2012). Спосіб моделювання внутрішньочеревної гіпертензії. *Клінічна анатомія та оперативна хірургія*, 11 (3), 111-113. Взято з [http://www.morphology.dp.ua/\\_pub/CAS/CAS-2012-11-03.php](http://www.morphology.dp.ua/_pub/CAS/CAS-2012-11-03.php)
2. Бодяка, В. Ю., Івашук, О. І., & Давиденко І. С. (2013). Патоморфологічні зміни внутрішніх органів за дії підвищеного внутрішньочеревного тиску в експерименті. *Клінічна та експериментальна патологія*, 12 (2), 18-20. Взято з [http://nbuv.gov.ua/UJRN/kep\\_2013\\_12\\_2\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/kep_2013_12_2_7)
3. Бойко, В. В., Козаченко, А. В., Гербенко, Г. І., Бугаков, І. Я., Ісаєв, Ю. І., Кравцов, О. В., ... & Макеев, С. І. (2014). Евентрація, лікування ускладнень. *Харківська хірургічна школа*, 1 (64), 98-102.
4. Івашук, О. І., Бодяка, В. Ю., Морар, І. К., & Глігор, С. А. (2011).

Синдром абдомінальної компресії як клінічна проблема сучасної невідкладної хірургії. *Клінічна анатомія та оперативна хірургія*, 10 (4), 81-86.

5. Морар, І. К., Івашук, О. І., Бодяка, В. Ю. Гушул, І. Я., Гнатюк, М. Г., & Постевка, І. Д. (2017). Післяопераційна евентрація. *Клінічна та експериментальна патологія*, 16 (1), 177-181. Взято з [http://nbuv.gov.ua/UJRN/kep\\_2017\\_16\\_1\\_42](http://nbuv.gov.ua/UJRN/kep_2017_16_1_42)
6. Петрович, Г. В. (2010). Гістологічні аспекти застосування проленових алотрансплантатів з метою запобігання післяопераційної евентрації в експерименті. *Буковинський медичний вісник*, 1 (53), 128-130.
7. Савельєв, В. С. (Ред.). Гельфанд, Б. Р., Проценко, Д. Н., Подачин, П. В. Чубченко, С. В., & Лапшина, І. Ю. (2008). *Синдром интраабдоминальной гипертензии*. Новоси-

- бирск: Сибирский успех.
- Bodnar, Z., Sipka, S., Tidrenczel, E., & Amador Marchante, M. (2014). Ten years experience in the research of abdominal compartment syndrome (2004-2014). *Orv. Hetil.*, 155 (44), 1748-1757. DOI: 10.1007/s00268-015-3142-1
  - Boulliot, J. L., Servajean, S., Pozzo, A., & Akkash, Y. (2003). Eventration of the abdominal wall. *Rev. Prat.*, 53 (15), 1677-1682. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14689914/>
  - Ibis, C., & Altan, A. (2009). The Value of Intra-abdominal Pressure Measurement in Patients with Acute Abdomen. *Asian J. Surg.*, 32 (1), 33-38. DOI: 10.1016/S1015-9584(09)60006-3
- ### References
- Bodiaka, V. Yu. (2012). Sposib modeliuvannia vnutrishnocherevnoi hipertenzii [Method of modeling intra-abdominal hypertension]. *Klinichna anatomiia ta operatyvna khirurgiia - Clinical anatomy and operative surgery*, 11 (3), 111-113. Vziato z [http://www.morphology.dp.ua/\\_pub/CAS/CAS-2012-11-03.php](http://www.morphology.dp.ua/_pub/CAS/CAS-2012-11-03.php)
  - Bodiaka, V. Yu., Ivashchuk, O. I., & Davydenko, I. S. (2013). Patomorfologichni zminy vnutrishnikh orhaniv za dii pidvyshchenoho vnutrishnocherevnogo tysku v eksperymenti [Pathomorphological changes of internal organs under the action of increased intra-abdominal pressure in the experiment]. *Klinichna ta eksperymentalna patolohiia - Clinical and experimental pathology*, 12 (2), 18-20. Vziato z [http://nbuv.gov.ua/UJRN/kep\\_2013\\_12\\_2\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/kep_2013_12_2_7)
  - Boiko, V. V., Kozachenko, A. V., Herbenko H. I. Buhakov, I. Ya., Isaiev, Yu. I., Kravtsov, O. V., ... & Makieiev, S. I. (2014). Eventratsiia, likuvannia uskladnen [Eventration, treatment of complications]. *Kharkivska khirurhichna shkola - Kharkiv surgical school*, 1 (64), 98-102.
  - Ivashchuk, O. I., Bodiaka, V. Yu., Morar I. K., & Hlihor, S. A. (2011). Syndrom abdominalnoi kompresii yak klinichna problema suchasnoi nevidkladnoi khirurgii [Abdominal compression syndrome as a clinical problem of modern emergency surgery]. *Klinichna anatomiia ta operatyvna khirurgiia - Clinical anatomy and operative surgery*, 10 (4), 81-86.
  - Morar, I. K., Ivashchuk, O. I., Bodiaka, V. Yu., Hushul, I. Ya., Hnatiuk, M. H., & Postevka, I. D. (2017). Pisliaooperatsiina eventratsiia [Postoperative eventration]. *Klinichna ta eksperymentalna patolohiia - Clinical and experimental pathology*, 16 (1), 177-181. Vziato z [http://nbuv.gov.ua/UJRN/kep\\_2017\\_16\\_1\\_42](http://nbuv.gov.ua/UJRN/kep_2017_16_1_42)
  - Petrovych, H. V. (2010). Histologichni aspekty zastosuvannia prolenovykh alotransplantativ z metoiu zapobihannia pisliaooperatsiinoi eventratsii v eksperymenti [Histological aspects of the use of prolene allografts to prevent postoperative eventration in the experiment]. *Bukovynskyi medychnyi visnyk - Bukovynian Medical Bulletin*, 1 (53), 128-130.
  - Savelev, V. S. (Red.). Gelfand, B. R., Prochenko, D. N., Podachin, P. V. Chubchenko, S. V., & Lapshina, I. Yu. (2008). *Sindrom intraabdominalnoi gipertenzii [Intra-abdominal hypertension syndrome]*. Novosibirsk: Sibirskij uspeh.
  - Bodnar, Z., Sipka, S., Tidrenczel, E., & Amador Marchante, M. (2014). Ten years experience in the research of abdominal compartment syndrome (2004-2014). *Orv. Hetil.*, 155 (44), 1748-1757. DOI: 10.1007/s00268-015-3142-1
  - Boulliot, J. L., Servajean, S., Pozzo, A., & Akkash, Y. (2003). Eventration of the abdominal wall. *Rev. Prat.*, 53 (15), 1677-1682. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14689914/>
  - Ibis, C., & Altan, A. (2009). The Value of Intra-abdominal Pressure Measurement in Patients with Acute Abdomen. *Asian J. Surg.*, 32 (1), 33-38. DOI: 10.1016/S1015-9584(09)60006-3

## ВЛИЯНИЕ ВНУТРИБРЮШНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ НА ПРОЧНОСТЬ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО РУБЦА ЛАПАРОТОМНОЙ РАНЫ

Морарь И. К.

**Аннотация.** Одним из главных факторов возникновения послеоперационной эвентрации является внутрибрюшная гипертензия, которая имеет место при разной хирургической патологии органов брюшной полости. Несмотря на имеющееся большое количество научных работ, посвященных негативному действию внутрибрюшной гипертензии на морфологическое состояние грануляционной ткани в области лапаротомной раны, публикаций относительно ее влияния на прочность послеоперационного рубца нет. Поэтому целью работы было исследовать в эксперименте на мелких лабораторных животных влияние внутрибрюшной гипертензии на механическую прочность послеоперационного рубца лапаротомной раны. Эксперимент проведено на 120 лабораторных крысах, которым выполнена срединная лапаротомия и сведены края мышечно-апоневротического слоя передней брюшной стенки простыми узловыми швами. Основную группу составили 72 животных, которым создали внутрибрюшную гипертензию путем введения в брюшную полость емкости (презерватива) с определенным количеством фурацилина. Группу сравнения составили 48 животных, которым после выполнения лапаротомии в брюшной полости разместили пустой презерватив. Механическую прочность послеоперационного рубца лапаротомной раны определяли по методу Г.В. Петровича (2010) на 1-е, 3-и и 5-е сутки после создания внутрибрюшной гипертензии путем измерения уровня внутрибрюшного давления в момент разрыва послеоперационного рубца лапаротомной раны. Статистический анализ полученных результатов проводили с использованием электронных таблиц Microsoft Excel и пакета программ статистической обработки PAST. Разбежности между группами исследований определяли с помощью критериев Mann-Whitney. Полученные результаты исследования свидетельствуют, что созданная внутрибрюшная гипертензия приводит к снижению механической прочности послеоперационного рубца лапаротомной раны. Степень негативного влияния внутрибрюшной гипертензии на прочность послеоперационного рубца обратно пропорциональна уровню внутрибрюшного давления.

**Ключевые слова:** внутрибрюшная гипертензия, послеоперационная эвентрация, механическая прочность послеоперационного рубца.

## EFFECT OF INTRA-ABDOMINAL HYPERTENSION ON THE STRENGTH OF THE POSTOPERATIVE SCAR OF A LAPAROTOMIC WOUND

Morar I. K.

**Annotation.** One of the main factors of postoperative eventration is intra-abdominal hypertension, which occurs in various surgical pathologies of the abdominal cavity. Despite the presence of a large number of scientific papers on the negative effect of intra-abdominal hypertension on the morphological state of granulation tissue in the area of the laparotomy wound, there are no publications

on the impact on the strength of the postoperative scar. Therefore, the study aimed to investigate in an experiment on small laboratory animals the effect of intra-abdominal hypertension on the mechanical strength of the postoperative scar of a laparotomy wound. The experiment was performed on 120 laboratory rats, which underwent a median laparotomy and brought together the edges of the musculoaponeurotic layer of the anterior abdominal wall with simple nodal sutures. The main group consisted of 72 animals who developed intra-abdominal hypertension by inserting a container (condom) with a certain amount of Furacilin into the abdominal cavity. The comparison group consisted of 48 animals who had an empty condom inserted into the abdominal cavity after laparotomy. The mechanical strength of the postoperative scar of the laparotomy wound was determined by the method of G. V. Petrovich (2010) on the 1st, 3rd, and 5th day after the creation of intra-abdominal hypertension, by measuring the level of intra-abdominal pressure at the time of rupture of the postoperative scar of the laparotomy wound. Statistical analysis of the results was performed using Microsoft Excel spreadsheets and a package of statistical processing software PAST. Differences between study groups were determined using Mann-Whitney criteria. The results of the study indicate that the created intra-abdominal hypertension leads to a decrease in the mechanical strength of the postoperative scar of the laparotomy wound. The degree of the negative impact of intra-abdominal hypertension on the strength of the postoperative scar is inversely proportional to the level of intra-abdominal pressure.

**Keywords:** intra-abdominal hypertension, postoperative eventration, the mechanical strength of the postoperative scar.

---