

Я.П. Фелештинський  
А.В. Коханевич  
О.О. Дядик  
В.І. Заріцька  
В.В. Сміщук  
О.П. Демкович

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

Надійшла: 19.02.2018  
Прийнята: 09.03.2018

DOI: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2018.1.59-64>

УДК: 617.55-089.843

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО- МОРФОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ КЛЕЙОВОЇ ФІКСАЦІЇ ПОЛПРОПІЛЕ- НОВОГО СІТЧАСТОГО ІМПЛАНТАТУ ДО М'ЯЗІВ ЧЕРЕВНОЇ СТІНКИ

Morphologia. – 2018. – Т. 12, № 1. – С. 59-64.

© Я.П. Фелештинський, А.В. Коханевич, О.О. Дядик, В.І. Заріцька, В.В. Сміщук, О.П. Демкович, 2018

✉ [alla\\_4@ukr.net](mailto:alla_4@ukr.net)

Feleshtinsky Ya.P., Kokhanevich A.V., Dyadyk O.O., Zaritskaya V.I., Smishchuk V.V., Demkovich O.P. Experimental and morphological reasoning of glutinous fixation of polypropylene mesh implant to the muscles of the abdominal wall.

**ABSTRACT. Background** Modern surgical interventions for inguinal hernias are performed with the obligatory use of mesh implants. The fixation of the mesh implant with hernioplasty is generally performed using seams or stapler. An alternative to mechanical fixation of a mesh implant may be fixation by a glue, which is used to bond (glued) soft tissues. **Objective.** To evaluate the effectiveness of glutinous fixation of a polypropylene mesh implant to the muscles of the abdominal wall in experimental animals. **Methods.** An experimentally-morphological study was conducted on 90 rats. Depending on the fixation, the rats were divided into three groups: I group - the mesh was fixed using glue; group II - the mesh was sewn with a prolene thread to the muscles; group III - the mesh was placed without fixation. From the experiment, the animals were withdrawn after 30 and 60 days and performed a morphological examination. **Results.** Results of the histological examination of the anterior abdominal wall tissue with the area of the polypropylene mesh in animals of group I there was a complete germination of the mesh. In the group II – the mesh was sprouted, inflammation was observed around the suture material (threads), the mesh germination nicely. In animals of group III, an adjoining netting of the mesh was observed, it did not germinate completely, there was shrinkage and migration of the mesh. **Conclusion.** The use of glue for fixing the polypropylene mesh to the muscles of the abdominal wall in comparison with the mechanical provides even germination with its connective tissue with minimal aseptic inflammation, which confirms the high efficiency of such fixation and can be recommended for use in clinical practice. The placement of a mesh implant in the tissues of the abdominal wall without fixation is accompanied by shrinkage and migration.

**Key words:** mesh implant, glue, muscles of the abdominal wall, connective tissue.

### Citation:

Feleshtinsky YaP, Kokhanevich AV, Dyadyk OO, Zaritskaya VI, Smishchuk VV, Demkovich OP. [Experimental and morphological reasoning of glutinous fixation of polypropylene mesh implant to the muscles of the abdominal wall]. Morphologia. 2018;12(1):59-64. Ukrainian.

### Вступ

Сучасні відкриті та лапароскопічні хірургічні втручання при пахвинних грижах виконуються з обов'язковим використанням сітчастих імплантів, що підвищує ефективність герніопластики та значно зменшує вірогідність рецидивування [1, 2, 3, 4]. Серед синтетичних сітчастих імплантів (поліестер, поліефір, поліпропілен) для герніопластики найчастіше використовують поліпропілен, який викликає мінімальне асептичне запалення оточуючих тканин [2, 3, 5, 6]. Фіксацію сітчастого імплантату при герніопластиці переважно виконують за допомогою швів або степлера. Використання такої механічної фікса-

ції сітчастого імплантату часто супроводжується пошкодженням судин та нервів, що призводить до виникнення кровотечі та гематом під час операції (2,6-4,3%), а у післяопераційному періоді до тривалого хронічного післяопераційного болю (6,2-16,8%) [3, 4, 7]. Використання спеціальних сітчастих імплантів без фіксації (Progrip, 3DMax polysoft onflex) часто супроводжується їх зморщуванням та міграцією, що призводить до рецидивування грижі [4, 6, 7]. Альтернативою механічної фіксації сітчастого імплантату може бути фіксація клеєм на основі етил-а-ціанокрилата, який використовується для з'єднання (зклеювання) м'яких тканин.

**Мета:** Оцінити ефективність клейової фіксації поліпропіленового сітчастого імплантату до м'язів черевної стінки у експериментальних тварин.

#### **Матеріали та методи**

Проведено експериментально-морфологічне дослідження на 90 статевозрілих самцях щурів лінії Wistar, масою 265-290 г. (середня маса  $277 \pm 7,9$  г.), із дотриманням вимог нормативно-правових документів (Конвенція по захисту тварин, які використовуються в експерименті та інших наукових цілях, що була прийнята Радою Європи в 1986 р., Закон України № 3447-IV «Про захист тварин від жорстокого поводження», 2006 р.).

Хірургічне втручання у експериментальних тварин виконувалось в операційній віварію НМАПО ім. П.Л. Шупика В ході операції під загальним знеболенням (тіопентал натрію 0,2 мг/кг в/м, глибока анестезія наступала через 3-5 хвилин і тривала в середньому 30 хв). Тварин фіксували до хірургічної дощечки в положенні лежачи на спині, операційне поле вибривали, обробляли розчином кутасепту та спирту, обкладали стерильними серветками, розрізали черевну порожнину та виконували імплантацію поліпропіленової сітки розмірами 2,5x3,5 см, яка була розміщена преперитонеально.

В залежності від фіксації сітчастого імплантату щури були розділені на три групи:

I група (30 щурів) — сітка розміщувалася між м'язами та очеревиною (преперитонеально), фіксувалася за допомогою клею на основі етил- $\alpha$ -ціанокрилату. Клей складається з етил- $\alpha$ -ціанокрилату (компонент, який зв'язує), бутилокрилату (пластифікатор) и сульфоланметакрилату (протизапальний та антимікробний компонент), являє собою безбарвну прозору рідину зі специфічним запахом, питома вага 1,05-1,07 г/см<sup>3</sup>, в'язкість 8-85 сст.;

II група (30 щурів)— сітка розміщувалася між м'язами та очеревиною (преперитонеально), пришивалась проленою ниткою (6-0) до м'язів;

III група (30 щурів) - сітка розміщувалась між м'язами та очеревиною (преперитонеально) без фіксації (рис.3).

У післяопераційному періоді кожна група утримувалась в окремій клітці за однакових умов на стандартному повноцінному харчуванні, температура повітря в приміщенні підтримувалась на рівні 20-24 °С, режим освітлення: з 8<sup>00</sup> до 20<sup>00</sup> – світло, з 20<sup>00</sup> до 8<sup>00</sup> – сутінкове освітлення.

З експерименту тварин виводили у рівній кількості з кожної групи шляхом передозування тіопенталу натрію через 30 та 60 днів після хірургічного втручання. Проводилась макроскопічна оцінка наявності місцевих ранових ускладнень та проростання сполучною тканиною сітчастого імплантату. Висікали ділянки черевної стінки з імплантованою сіткою розмірами 3x4 см та про-

водили їх гістологічне дослідження на кафедрі патологічної та топографічної анатомії НМАПО ім. П.Л.Шупика.

Морфологічне дослідження висічених тканин передньої черевної стінки разом з поліпропіленовою сіткою проводилось через 30 та 60 днів після хірургічних втручань. Шматочки тканини фіксували в 10%-му розчині нейтрального формаліну (рН 7,4) протягом 24 годин. З фіксованих у формаліні шматочків після промивання в проточній воді вирізали відповідні ділянки. Надалі фіксовані шматочки проводили через спиртовохлороформовий розчин зростаючої концентрації і заливали парафіном.

З парафінових блоків на санному мікротомі НМ 325 (Thermo Scientific) виготовляли серійні гістологічні зрізи товщиною 5 мкм, які потім забарвлювали гематоксиліном і еозинном, пікрофуксином за Ван Гізоном, на еластику за Вейгертом, толудіновим синім, ставили ШИК-реакцію з обробкою контрольних зрізів амілазою. Мікроскопічне дослідження проводили з використанням світлооптичного мікроскопа Axio Imager.A2 «Carl Zeiss» (Німеччина) та системи обробки даних «Axiovision» при збільшенні об'єктива x5, x10, x20, x40, біокулярної насадки x1,5 і окуляра x10.

Вивчали ступінь проростання сітки сполучною тканиною та реакцію тканин на сітчастий імплантат, клей та нитки.

#### **Результати та їх обговорення**

В ранньому післяопераційному періоді 6 щурів померли: 1 із I групи, 2 із II групи в зв'язку з передозуванням наркозних засобів, 1 із II групи – інфікування післяопераційної рани та 2 із III груп – утворення абсцесу. Після 30 днів померло ще 3 щури: 1 з I групи у зв'язку з травмою та 2 із III групи у зв'язку з утворенням абсцесу передньої черевної стінки.

Макроскопічна оцінка передньої черевної стінки на 30 добу показала, що у 14 щурів I групи післяопераційна рана загоїлась первинним натягом, запалення та інфільтрації не було. Сітка не зморщена та не зміщена, проросла сполучною тканиною.

На 60 добу у 14 тварин I групи сітка не зморщена та не зміщена, проросла сполучною тканиною. На 30 добу у всіх тварин з 14 щурів II групи післяопераційна рана загоїлась первинним натягом, запалення та інфільтрації не було. У всіх щурів сітка не зморщена та не зміщена, проросла сполучною тканиною. В 2 (14,28%) випадках в місцях фіксації наявні нитки з незначною інфільтрацією довкола. В одному випадку (7,14%) довкола сітки відмічалась серома.

На 60 добу в 3 (20%) тварин з 15 щурів II групи в місцях фіксації наявні нитки з незначною інфільтрацією довкола. У всіх тварин сітка не зморщена та не зміщена, проросла сполучною тканиною.

На 30 добу в 13 шурів III групи післяопераційна рана загоїлась первинним натягом, запалення та інфільтрації післяопераційного рубця не було. В 8 (61,53%) випадках сітка зміщена відносно серединної лінії. В 4 (30,76%) шурів сітка зморщена, довкола зморщеної сітки у 3 (23,07%) відмічається інфільтрація. В 8 (61,53%) випадках відмічалось нещільне прилягання, сітка проросла не повністю.

На 60 добу в 9 випадках (69,23%) III групи з 13 шурів сітка зміщена відносно серединної лінії. В 5 випадках (38,46%) відмічалось зморщування сітки, у 6 випадках (46,15%) відмічалось нещільне прилягання, сітка проросла не повністю.

Результати гістологічного дослідження тканин передньої черевної стінки з ділянкою поліпропіленової сітки у тварин I групи з 14 шурів (сітка розміщувалась преперитонеально (між шарами м'язів та очеревини), фіксувалась за допомогою клею на основі етил- $\alpha$ -ціанокрилату) через 30 днів показали, що у 11 випадках (78,57%) сітка рівномірно розміщується між м'язами і очеревиною, навколо сітки відсутня запальна інфільтрація, сполучна тканина рівно-

мірно проростає сітку (рис. 1). В 3 випадках (21,42%) навколо сітки відмічалась наявність грануляцій в невеликій кількості (рис. 2).

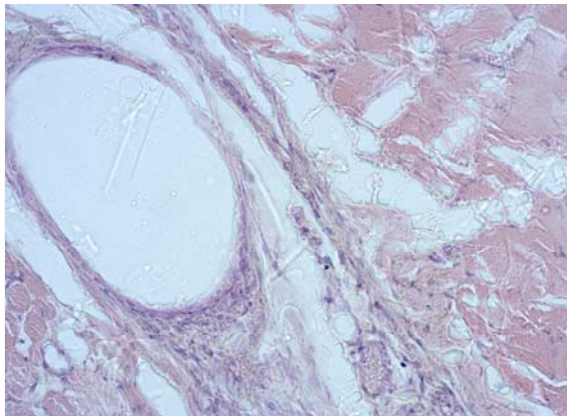


Рис. 1. Рівномірне розміщення сітки між м'язами і очеревиною та проростання сполучною тканиною. Забарвлення гематоксилином та еозином.  $\times 200$ .

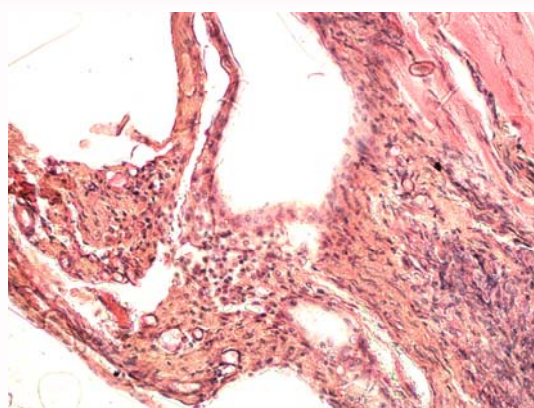
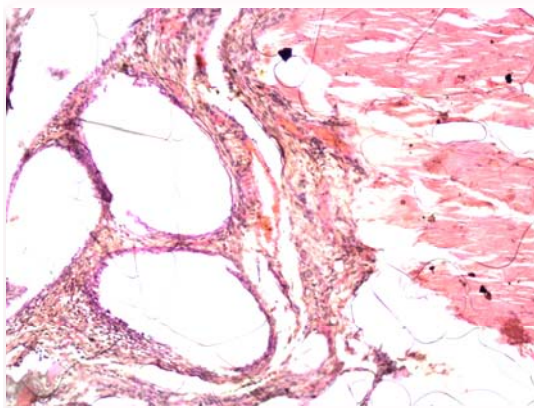


Рис. 2. Рівномірне розміщення сітки між м'язами і очеревиною та проростання сполучною тканиною, вогнищеві розростання грануляційної тканини. Забарвлення гематоксилином та еозином. Збільшення А:  $\times 100$ , Б:  $\times 200$ .

Через 60 днів (14 шурів) — у всіх шурів мало місце повне проростання сітки (рис. 3).

У тварин II групи (14 шурів) сітка розміщувалась преперитонеально (між шарами м'язів та очеревини), пришивалась проленою ниткою (6-0) до м'язів). Через 30 днів у 12 (85,71%) випадках сітка проросла, довкола шовного матеріалу (нитки) відмічалось запалення (рис. 4). У 1 (7,14%) випадку відмічались ділянки сітки, які прилягали не достатньо щільно та відмічався шар запальної тканини, перифокальний набряк та ексудативна реакція за типом асептичного серозного запалення (серома). В 1 (7,14%) випадку спостерігається набряк навколо шовного матеріалу та запалення.

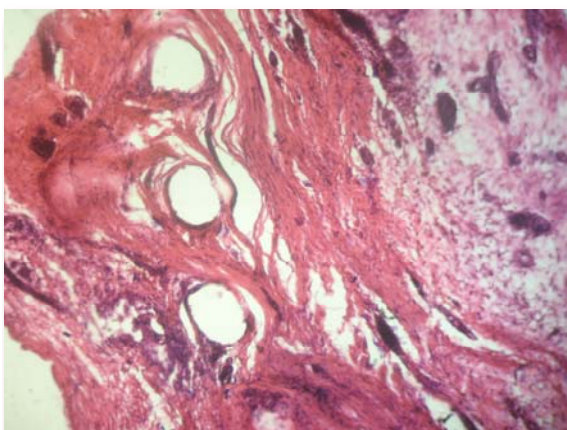


Рис. 3. Рівномірне розміщення сітки між м'язами і очеревиною та проростання сполучною тканиною. Забарвлення гематоксилином та еозином.  $\times 100$ .

Через 60 днів (15 шурів) — у 13 (86,66%) тварин мало місце добре проростання сітки, в 1 (7,69%) випадку відмічались ділянки грануляції навколо шовного матеріалу. В 1 (7,69%) шура мали місце перифокальний набряк та ексудативна реакція за типом асептичного серозного запалення (серома) (рис. 5).

III група з 13 шурів (контрольна) (сітка розмішувалась преперитонеально без фіксації), через 30 днів — у 8 (61,53%) випадках відмічалось нещільне прилягання, сітка проросла не повністю. У 4 (30,76%) тварин мало місце зморщування сітки (рис. 6) та у 8 (61,53%) відмічалась міграція сітки.

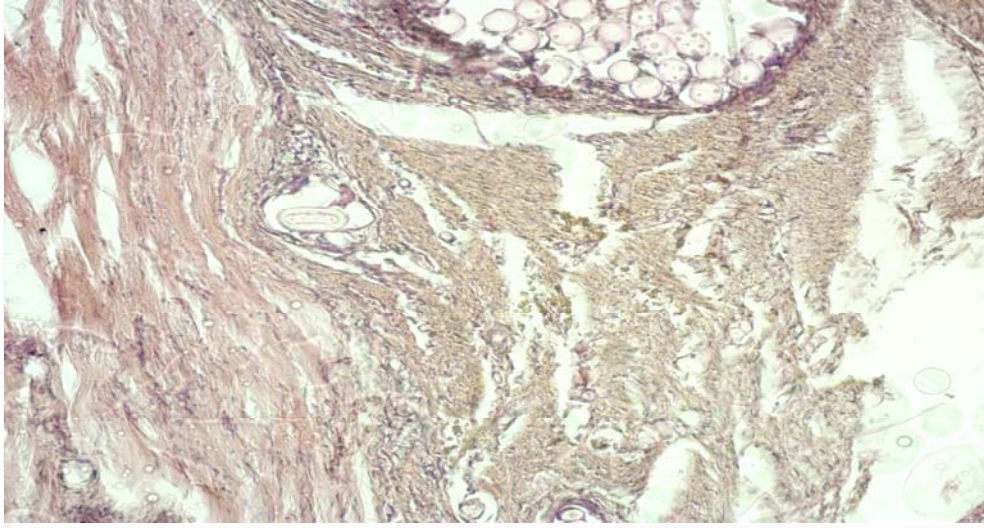


Рис. 4. Запалення довкола шовного матеріалу. Забарвлення гематоксиліном та еозином.  $\times 100$ .

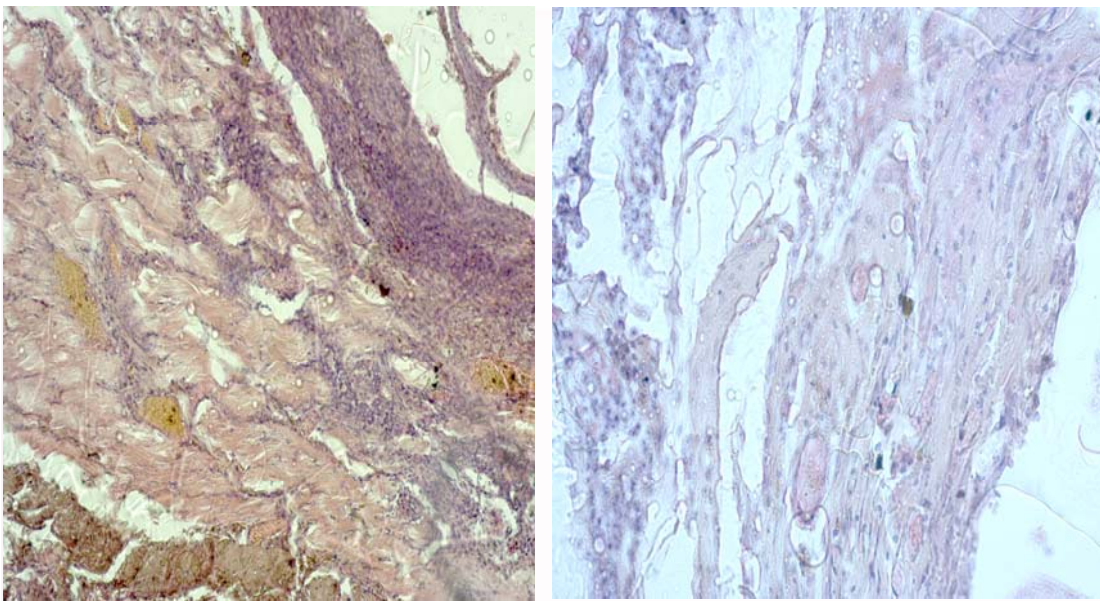


Рис. 5. Запалення, набряк навколо сітки та між м'язовими волокнами (А), перифокальний набряк (Б). Забарвлення гематоксиліном та еозином. А:  $\times 100$ , Б:  $\times 200$ .

Через 60 днів (13 шурів) — у 6 (46,15%) випадках відмічалось нещільне прилягання, сітка проросла не повністю, у 5 (38,46%) тварин мало місце зморщування сітки та в 9 (69,23%) випадках відмічалась міграція сітки (рис. 7).

Таким чином, результати, які отримані у

тварин I групи, показали більш високу ефективність клейової фіксації у порівнянні з шовною фіксацією. Результати у тварин III групи підтверджують, що поліпропіленовий сітчастий імплантат без фіксації зміщується та мігрує, що є причиною виникнення рецидиву.

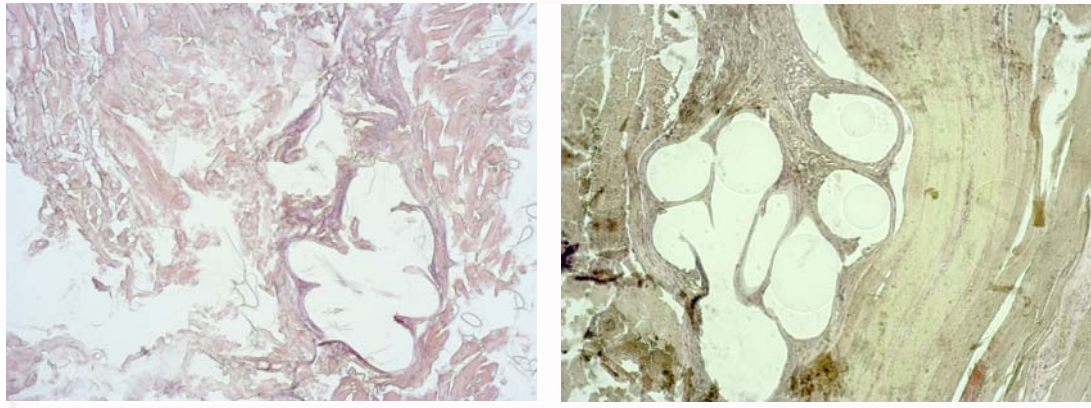


Рис. 6. Неповне проростання сітки та її зморщення. Забарвлення А - гематоксиліном та еозином, Б – за Ван Гізоном. А:  $\times 100$ , Б:  $\times 200$ .

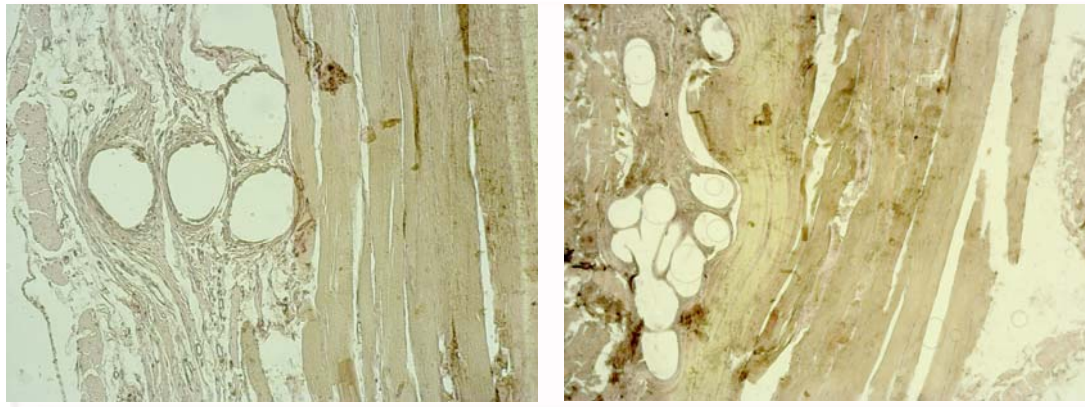


Рис. 7. Нерівномірне проростання сітки сполучною тканиною, зморщення та міграція сітки. Забарвлення А, Б – за ван Гізоном.  $\times 100$ .

### Підсумок

Використання клею на основі етил- $\alpha$ -ціанокрилата для фіксації поліпропіленової сітки до м'язів черевної стінки у порівнянні з механічною забезпечує рівномірне проростання її сполучною тканиною з мінімальним асептичним запаленням, що підтверджує високу ефективність такої фіксації та може бути рекомендованим до використання у клінічній практиці. Розміщення

сітчастого імплантату в тканинах черевної стінки без фіксації супроводжується його зморщуванням та міграцією.

### Перспективи подальших досліджень

Отримані результати експериментального дослідження на щурах будуть використовуватися в хірургічній практиці для оптимізації методики трансабдомінальної преперитонеальної алогерніопластики під час операцій пахвинних гриж.

### Літературні джерела

#### References

1. Klymenko VM, Klymenko AV, Bilay AI. [Evaluation of direct and long-term results of preperitoneal plastic in the treatment of inguinal hernias]. *Ukrayins'kyu zhurnal khirurgiyi*. 2016;30:22-8. Ukrainian.
2. Feleshtyns'kyu YP, Vatamanyuk VF, Svyrydovs'kyu SA, Kokhanevych AV. [Causes and prevention of recurrences of inguinal hernias in transabdominal preperitoneal alloplasty]. *Odes'kyu medychnyy zhurnal*. 2015;27:36-8. Ukrainian.
3. Meyer A, Blanc P, Kassir R, Atger J. Laparoscopic Hernia: Umbilical-Pubis Length Ver-
4. Ferrarese A, Bindi M, Rivelli M, Solej M, Enrico S, Martino V. Self-gripping mesh versus fibrin glue fixation in laparoscopic inguinal hernia repair: a randomized prospective clinical trial in young and elderly patients. *Open Med*. 2016;11:497-508.
5. Ioffe AY, Vasil'yev AV. [Laparoscopic intra-abdominal hernioplasty as an operation of choice for the treatment of inguinal hernia]. *Klinichna khirurgiya*. 2012;1:26-9. Russian.

6. Bansal VK, Misra MC, Babu D. A prospective, randomized comparison of long-term outcomes: chronic groin pain and quality of life following totally extraperitoneal (TEP) and transabdominal preperitoneal (TAPP) laparoscopic inguinal hernia

repair. Surg Endosc. 2013;27:2373-82.

7. Bradley JF, Williams KB, Wormer BA. Value of glue fixation on long term Quality of Life (QOL) in Laparoscopic Inguinal Hernia Repair (LIHR). Hernia. 2013;17:118.

**Фелештинський Я.П., Коханевич А.В., Дядик О.О., Заріцька В.І., Сміщук В.В., Демкович О.П. Експериментально-морфологічне обґрунтування клейової фіксації поліпропіленового сітчастого імплантату до м'язів черевної стінки.**

**Реферат.** Фіксацію сітчастого імплантату при герніопластичі переважно виконують за допомогою швів або степлера. Використання такої механічної фіксації сітчастого імплантату часто супроводжується пошкодженням судин та нервів, що призводить до виникнення кровотечі та гематом під час операції (2,6-4,3%), а у післяопераційному періоді до тривалого хронічного післяопераційного болю (6,2-16,8%). Використання спеціальних сітчастих імплантатів без фіксації часто супроводжується їх зморщуванням та міграцією, що призводить до рецидивування грижі. Альтернативою механічної фіксації сітчастого імплантату може бути фіксація клеєм на основі етил- $\alpha$ -ціанокрилата, який використовується для з'єднання (склеювання) м'яких тканин. Мета – оцінити ефективність клейової фіксації поліпропіленового сітчастого імплантату до м'язів черевної стінки у експериментальних тварин. В залежності від фіксації сітчастого імплантату щури були розділені на три групи: I група – сітка розміщувалася преперитонеально, фіксувалася за допомогою клею на основі етил- $\alpha$ -ціанокрилата; II група – сітка розміщувалася преперитонеально, пришивалася проленовою ниткою (6-0) до м'язів; III група – сітка розміщувалася преперитонеально без фіксації. З парафінових блоків виготовляли серійні гістологічні зрізи товщиною 5 мкм, які потім забарвлювали гематоксиліном і еозином, пікрофуксином за Ван Гізеном, за Вейгертом, толуїдиновим синім, ставили ШИК-реакцію з обробкою контрольних зрізів амілазою. Дослідження показали, що використання клею на основі етил- $\alpha$ -ціанокрилата для фіксації поліпропіленової сітки до м'язів черевної стінки у порівнянні з механічною забезпечує рівномірне проростання її сполучною тканиною з мінімальним асептичним запаленням, що підтверджує високу ефективність такої фіксації та може бути рекомендованим до використання у клінічній практиці. Розміщення сітчастого імплантату в тканинах черевної стінки без фіксації супроводжується його зморщуванням та міграцією.

**Ключові слова:** сітчастий імплантат, клей, м'язи черевної стінки, сполучна тканина.

**Фелештинский Я.П., Коханевич А.В., Дядик А.А., Зарицкая В.И., Смищук В.В., Демкович А.П. Экспериментально-морфологическое обоснование клеевой фиксации полипропиленового сетчатого имплантата к мышцам брюшной стенки.**

**Реферат.** Фиксацию сетчатого имплантата при герниопластике преимущественно выполняют с помощью швов или степлера. Использование такой механической фиксации сетчатого имплантата часто сопровождается повреждением сосудов и нервов, что приводит к возникновению кровотечения и гематом во время операции (2,6-4,3%), а в послеоперационном периоде к длительной хронической послеоперационной боли (6,2- 16,8%). Использование специальных сетчатых имплантатов без фиксации часто сопровождается их сморщиванием и миграцией, что приводит к рецидивам грыжи. Альтернативой механической фиксации сетчатого имплантата может быть фиксация клеєм на основе этил- $\alpha$ -цианокрилата, который используется для соединения (склеивания) мягких тканей. Цель – оценить эффективность клеевой фиксации полипропиленового сетчатого имплантата к мышцам брюшной стенки у экспериментальных животных. В зависимости от фиксации сетчатого имплантата крысы были разделены на три группы: I группа – сетка находилась преперитонеально, фиксировалась с помощью клея на основе этил- $\alpha$ -цианокрилата; II группа – сетка располагалась преперитонеально, пришивалась проленовой нитью (6-0) к мышцам; III группа – сетка располагалась преперитонеально без фиксации. Из парафиновых блоков изготавливали серийные гистологические срезы толщиной 5 мкм, которые затем окрашивали гематоксилином и еозином, пикрофуксином по Ван Гизону, по Вейгерту, толуидиновым синим, ставили ШИК-реакцию с обработкой контрольных срезов амилазой. Исследования показали, что использование клея на основе этил- $\alpha$ -цианокрилата для фиксации полипропиленовой сетки к мышцам брюшной стенки по сравнению с механической обеспечивает равномерное прорастание ее соединительной тканью с минимальным асептическим воспалением, что подтверждает высокую эффективность такой фиксации и может быть рекомендовано к использованию в клинической практике. Размещение сетчатого имплантата в тканях брюшной стенки без фиксации сопровождается его сморщиванием и миграцией.

**Ключевые слова:** сетчатый имплантат, клей, мышцы брюшной стенки, соединительная ткань.