

УДК 616-74-38.1

М.А. СЕЙСЕМБАЕВ, В.М. МАДЬЯРОВ, У.Ш. МЕДЕУБЕКОВ, Е.Ж. САРСЕНБАЕВ

Национальный научный центр хирургии им. А.Н. Сызганова,

Казахстанско-Российский медицинский университет, г. Алматы, Республика Казахстан

ИЗУЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ И ПРОЧНОСТИ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОГО СЕТЧАТОГО ИМПЛАНТАТА ДЛЯ ГЕРНИОПЛАСТИКИ ПРИ ЕГО МОДЕЛИРОВАНИИ

В статье представлен анализ результатов IV серий экспериментальных исследований по изучению степени изменения функциональных свойств и прочности синтетического полипропиленового сетчатого имплантата, предназначенного для герниопластики, после воздействия на него хирургическими ножницами, а также ультразвуковыми ножницами с различными браншами.

Подробно освещены результаты оценки краев моделированного материала, состояние переплетения и степени расплетенности краев полипропиленовых волокон, а также формирование новых «спаек» на краях материала, оценен предел прочности на разрыв сетки, испытывающей прямое действие силы растяжения методом возрастающей нагрузки.

Авторы на основании проведенных исследований пришли к заключению, что моделирование сетчатого полипропиленового имплантата хирургическими ножницами приводит к уменьшению степени его прочности и уменьшению функциональных свойств, а использование ультразвуковых ножниц с круглыми браншами к их сохранению.

Ключевые слова: полипропиленовый имплантат, герниопластика, ультразвуковые ножницы.

Большинство отечественных хирургов в дооперационном или интраоперационном периоде при герниопластике грыж передней брюшной стенки с целью получения синтетического имплантата необходимой формы и размеров производят моделирование полипропиленовой сетки хирургическими ножницами [1, 2, 3].

Данное техническое решение нередко приводит к расплетению сплетенной сетки под действием силы натяжения, оказываемого на него тканями передней брюшной стенки и внутрибрюшным давлением, так как при моделировании полипропиленового сетчатого имплантата хирургическими ножницами иссекаются края сетки вместе со спаянными в заводских условиях концами волокон, сплетенных друг с другом. Изменение указанных функциональных свойств сетчатого имплантата и расплетение его волокон являются одной из основных причин неудовлетворительных результатов пластических оперативных вмешательств и развития рецидива грыжи передней брюшной стенки [4, 5, 6, 7].

Данное обстоятельство побудило нас провести экспериментальные исследования, целью которых явилось изучение степени изменения функциональных свойств и прочности синтетического полипропиленового сетчатого имплантата, предназначенного для герниопластики, при его моделировании.

Материал и методы

Проведены микроскопические исследования с оценкой краев моделированного материала, состояние переплетения волокон, степени расплетенности краев полипропиленовых волокон, а также формирование новых спаек на краях материала, после воздействия на них хирургическими ножницами (контрольная группа), а также ультразвуковыми ножницами с различными браншами (исследуемая группа). В эксперименте в качестве синтетического материала использовали медицинский сетчатый материал размерами 10x10, 15x15 и 30x30 см, состоящий из нерассасывающихся полипропиленовых волокон, выпущенный в стерильных упаковках с запаянными в заводских условиях краями. Общее количество тестов, использованных в эксперименте, составило 80, из них в 20 случаях использованы стандартные хирургические ножницы с браншами, рабочие размеры которых составили от 3,0 до 6,5 см.

В других 60 тестах использованы стандартные рабочие ножницы гармонического ультразвукового скальпеля «Ultrasign» с изогнутыми, острыми и круглыми рабочими браншами при частоте вибрации рабочего инструмента 55500 Гц, уровне вибрации 25μ, температуре воздействия от 64°C до 150°C.

Из синтетического полипропиленового материала выкраивали лоскуты различной формы и размеров, на края которых накладывали металлические фиксаторы с обеих сторон и путем дозированного растягивания моделированного сетчатого материала до момента его разрыва проводили оценку его прочности и сохранение функциональных свойств.

В конце всех экспериментальных тестов осуществляли регистрацию показателей растяжимости при различных нагрузках на моделированный фрагмент синтетического полипропиленового сетчатого материала с исследованием расплетенности его волокон.

Результаты микроскопических исследований

В I серии экспериментов (контрольная группа) выяснено, что на краях сетчатого полипропиленового имплантата, на которые воздействовали стандартными хирургическими ножницами с острыми браншами, спаянность концов переплетенных волокон между собой полностью отсутствует (рис. 1). Отмечено, что концы волокон располагаются свободно в пространстве, в некоторых местах с участками расплетенности полипропиленовых волокон до 2-3 уровня плетения от края сетки.

Необходимо отметить, что формирование новых спаек на краях моделированного материала также отсутствует (рис. 2).

Во II серии экспериментов при моделировании сетчатого полипропиленового имплантата, на которые воздействовали ультразвуковыми ножницами с острыми браншами, отмечена умеренная (тонкая) спаянность концов переплетенных волокон между собой (рис. 3).

В некоторых местах моделированного лоскута сетки обнаружены участки, где концы полипропиленовых волокон не спаяны между собой до конца и располагаются свободно в пространстве с так называемой расплетенностью до 1-2 уровня плетения от края сетки.

Данное наблюдение нами расценено как недостаточная спаянность краев моделированной сетки



Рисунок 1 – Микрофото. Линия среза имплантата стандартными хирургическими ножницами.
Увеличение 10x10

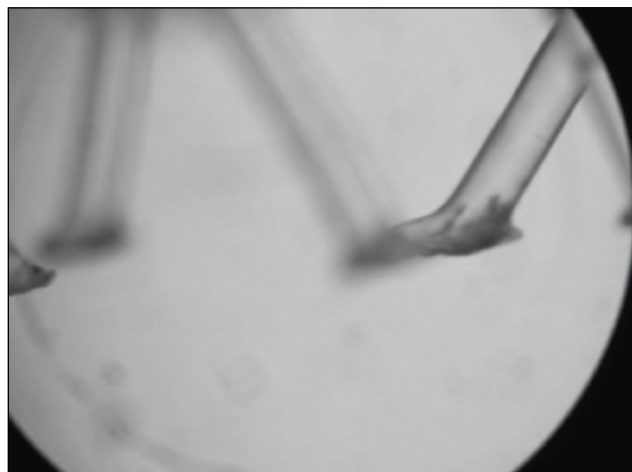


Рисунок 2 – Микрофото. Спаянность концов волокон сетчатого имплантата отсутствует.
Увеличение 10x10

вследствие быстрого воздействия на них и разделения острыми браншами ультразвуковых ножниц.

В III серии экспериментальных исследований при моделировании сетчатого полипропиленового имплантата, на которые воздействовали ультразвуковыми ножницами с изогнутыми браншами, отмечена более выраженная спаянность концов переплетенных волокон между собой по сравнению со случаями, когда применяли ультразвуковые ножницы с острыми браншами (рис. 4).

Необходимо отметить, что при использовании изогнутых бранш линия среза получалась также изогнутой, и спайки концов волокон при микроскопическом исследовании были неровными. В тех местах моделированного лоскута сетки, где линия среза приближалась к наружному краю моделированного материала, обнаружили единичные участки, где концы полипропиленовых волокон плохо спаяны между собой с расплетенностью волокон до 1 уровня плетения от края сетки.

В IV серии исследований при моделировании сетчатого полипропиленового имплантата, на которые воздействовали ультразвуковыми ножницами с круглыми браншами, отмечена выраженная спаянность концов переплетенных волокон между собой по сравнению с

случаями, когда применяли ультразвуковые ножницы с острыми или изогнутыми браншами (рис. 5).

Необходимо отметить, что при использовании круглых бранш ультразвуковых ножниц для моделирования сетчатого полипропиленового имплантата, линия среза получалась ровной, спайки концов волокон при микроскопическом исследовании были также ровными. По всей линии среза моделированного материала концы полипропиленовых волокон хорошо спаяны между собой без участков расплетенности (рис. 6).

Анализ результатов проведенных экспериментальных исследований состояния краев синтетического полипропиленового сетчатого имплантата представлен в таблице 1.

Таким образом, сравнительный анализ результатов проведенных микроскопических исследований показал, что при моделировании сетчатого полипропиленового имплантата стандартными хирургическими ножницами полученный материал характеризуется наихудшими показателями с позиции степени спаянности и расплетенности полипропиленовых волокон сетчатого имплантата.

Экспериментальные исследования показали, что эффективную степень спаянности и наименьшую рас-

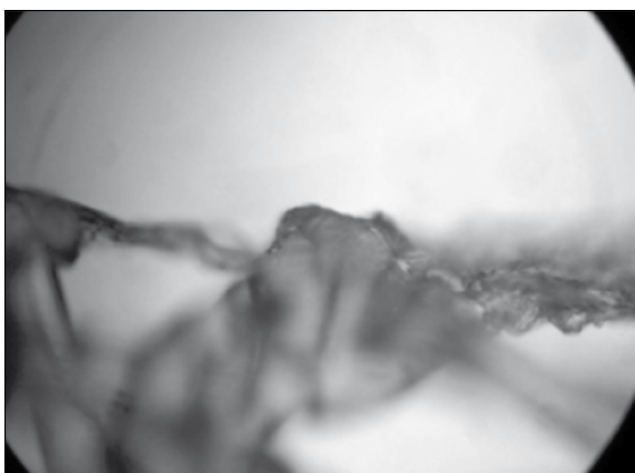


Рисунок 3 – Микрофото. Линия среза имплантата ультразвуковыми ножницами с острыми браншами.
Увеличение 10x10



Рисунок 4 – Микрофото. Линия среза имплантата ультразвуковыми ножницами с изогнутыми браншами.
Увеличение 10x10



Рисунок 5 – Микрофото. Линия среза имплантата ультразвуковыми ножницами с круглыми браншами. Увеличение 10x10

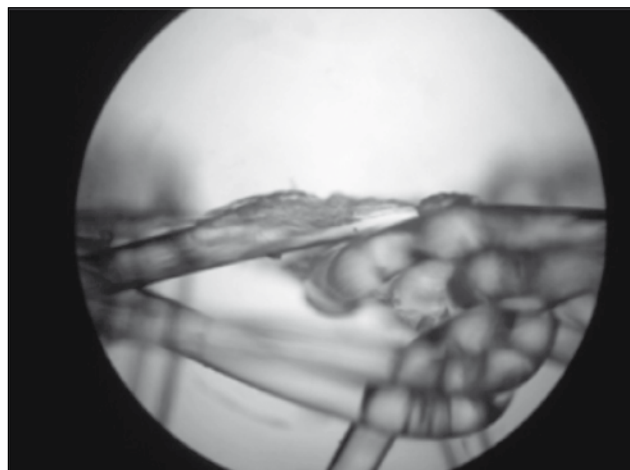


Рисунок 6 – Микрофото. Степень спаянности концов переплетенных волокон сетчатого имплантата. Увеличение 10x10

Таблица 1 – Результаты исследований состояния краев синтетического полипропиленового сетчатого имплантата

Серия	Вид инструмента для моделирования	Линия среза сетки	Степень спаянности концов волокон сетки	Уровень расплетенности плетения волокон от края сетки
I	Хирургические ножницы с острыми браншами	ровная	отсутствует	2-3 уровень
II	Ультразвуковые ножницы с острыми браншами	ровная	умеренная	1-2 уровень
III	Ультразвуковые ножницы с изогнутыми браншами	неровная	средняя	до 1 уровня
IV	Ультразвуковые ножницы с круглыми браншами	ровная	выраженная	отсутствует

Таблица 2 – Результаты регистрации оценки прочности и функциональных свойств смоделированного полипропиленового сетчатого имплантата

Группа	Имплантаты и виды ножниц, использованных для их моделирования	Кол-во тестов	Показатели мин. и макс. нагрузки до разрыва		Средняя нагрузка до разрыва (р)
			абс.	мин. (кг)	макс. (кг)
I контрольная	хирургические ножницы	20	10,6	11,0	10,8±0,2
II основная	ультразвуковые ножницы с острыми браншами	20	10,8	12,2	11,5±0,7
III основная	ультразвуковые ножницы с изогнутыми браншами	20	12,0	13,6	12,8±0,8
IV основная	ультразвуковые ножницы с круглыми браншами	20	12,9	13,5	13,2±0,3

плетенность концов полипропиленовых волокон сетчатого имплантата можно достичь использованием ультразвуковых ножниц. При этом использование для этих целей круглых бранш ультразвуковых ножниц позволяет достичь наиболее эффективной степени спаянности концов полипропиленовых волокон и полностью избежать расплетенности плетения краев сетчатого имплантата с ровной линией среза.

Результаты оценки прочности и функциональных свойств

Для проведения эксперимента была использована: стойка-штатив, к горизонтальной перекладине которой при помощи металлического фиксатора был закреплен верхний конец полипропиленовой сетки. При помощи такого же фиксатора на нижний конец этой сетки фиксировали груз (гири массой от 0,1 кг до 15 кг).

Тест осуществляли следующим образом: лоскут сетки помещали между двумя фиксаторами и один конец которой крепили к перекладине штатива, на второй конец прикладывали силу по нарастающей массе грузов до ее разрыва, при этом регистрировали силу оказываемого давления.

Использовали 2 группы одинаковых по размеру и форме полипропиленовых лоскутов (10,0x2,0 см), первую из которых моделировали стандартными хирургическими ножницами. Сетки второй группы – ультразвуковыми ножницами при частоте вибрации рабочего инструмента 55500 Гц, уровне вибрации 25μ, температуре воздействия от 64°C до 150°C.

Оценку предела прочности на разрыв вплотную приближали к реальному состоянию сетки, испытывающей прямое действие силы растяжения. Этот тест проводили

методом применения возрастающей нагрузки к полоске сетки, путем продолжения увеличения нагрузки до разрыва сетки.

Результаты регистрации оценки прочности и функциональных свойств смоделированного синтетического полипропиленового сетчатого имплантата представлены в таблице 2.

Таким образом, в результате проведенных экспериментальных исследований установлено, что полипропиленовая сетка, моделированная стандартными хирургическими ножницами, характеризуется меньшей степенью прочности и отрицательными изменениями функциональных свойств, заключающихся в меньшей нагрузке, при которой происходит разрыв ее переплетенных волокон ($10,8 \pm 0,2$ кг).

Результаты исследований показали, что наиболее эффективную степень прочности и наименьшее ухудшение функциональных свойств сетчатого полипропиленового имплантата можно достичь путем моделирования ультразвуковыми ножницами с круглыми браншами, которое позволяет сохранить прочность сетки при нагрузке $13,2 \pm 0,3$ кг.

Выводы

Таким образом, на основании проведенных экспериментальных исследований и анализа полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. При моделировании полипропиленового имплантата хирургическими ножницами полученный материал характеризуется наименьшими показателями с позиции степени спаянности и расплетенности полипропиленовых волокон, что приводит к уменьшению прочности и отрицательным изменениям функциональных свойств, заключающимся в меньшей нагрузке, при котором происходит разрыв переплетенных волокон.

2. Использование для моделирования полипропиленового имплантата, ультразвуковых ножниц с круглыми браншами, при частоте вибрации рабочего инструмента 55500 Гц, уровне вибрации 25 мк, температуре воздействия от 64°C до 150°C позволяет достичь наиболее эффективной степени спаянности концов полипропиленовых волокон, избежать расплетенности плетения краев имплантата с ровной линией среза, что в свою очередь позволяет сохранить функциональные свойства и прочность сетки, а также сохранение прочности и наименьшее изменение функциональных свойств сетки позволяет ей выдержать более большую нагрузку для разрыва его переплетенных волокон.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Егиев В.Н. Ненатяжная герниопластика. – М., 2002. – 147 с.
- 2 Грубник В.В., Лосев А.А., Баязитов Н.Р. Современные методы лечения брюшных грыж. – Киев, 2001. – 278 с.
- 3 Жебровский В.В. Ранние и поздние послеоперационные осложнения в хирургии органов брюшной полости грыж. – Симферополь, 2000. – 687 с.
- 4 Белоусов Д.В. Клинико-экспериментальное обоснование пластики вентральных грыж срединной локализации комбинированным способом: дисс. ... канд. мед. наук. – Самара, 2003. – 193 с.
- 5 Ткаченко А.Н. Прогноз и профилактика гнойных осложнений при лечении послеоперационных вентральных грыж: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – СПб, 1999. – 21 с.
- 6 Измайлов С.Г., Лазарев В.М., Измайлов Г.А. Применение аутопластического и полимерных материалов в лечении послеоперационных вентральных грыж // Современные подходы к разработке и клиническому применению эффективных перевязочных средств, шовных

материалов и полимерных имплантатов: Тез. докл. IV межд. конф. – М., 2007. – С. 282-284

7 Toy F.K., Smoot R.T. Rational for using expanded polytetrafluoroethylene in the intraperitoneal position // Surg. Laparosc. Endosc. – 2004. – v. 4. – P. 398

Т Ұ Ж Ы Р Ы М

**М.А. СЕЙСЕМБАЕВ, В.М. МАДЬЯРОВ,
Ұ.Ш. МЕДЕУБЕКОВ, Е.Ж. САРСЕНБАЕВ**

А.Н. Сызганов атындағы Ұлттық хирургия ғылыми орталығы,

*Қазақстан-Ресей медициналық университеті,
Алматы қ., Қазақстан Республикасы*

ГЕРНИОПЛАСТИКАҒА АРНАЛҒАН ПОЛИПРОПИЛЕНДІ ТОРЛЫ ИМПЛАНТАТТЫ ПІШІНДЕП ҚАЛЫПТАСТЫРЫЛҒАНДА БЕРІКТІГІ МЕН ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Өзектігі. Полипропилен торды хирургиялық қайшымен үлгілеу жиі торлы имплантаттың қасиеттерінің өзгеруіне және оның талшықтарының тарқауына әкеледі, бұл вентральды жарықтың қайталану себептерінің бірі болуы мүмкін.

Мақсаты. Полипропилен торды үлгілеу кезінде оның қасиеттері мен беріктігінің өзгеру дәрежесін зерттеу.

Материал және әдістері. 80 сынақтың ішінен IV зерттеу сериясы жүргізілген. Зерттеуде хирургиялық қайшы және үйлесімді ультрадыбыстық скальпель қайшылары пайдаланылған.

Үлгіленген торды үзілгенге дейін мөлшерлеп созу арқылы үзілу беріктігін және қасиеттерінің өзгеруіне микроскоптық зерттеулер және салыстырмалы бағалау жүргізілген.

Нәтижелері. Хирургиялық қайшымен үлгіленген полипропилен тор беріктік дәрежесінің төмендігімен және өрілген талшықтары үзілетін жүктеме төмендегімен сипатталады ($10,8 \pm 0,2$ кг).

Тордың аса тиімді беріктік дәрежесіне және қасиеттерінің аз нашарлауына бранштары дөңгелек ультрадыбыстық қайшымен үлгілеу арқылы жеткен, ол $13,2 \pm 0,3$ кг жүктеме кезінде тордың беріктігін сақтау мүмкіндігін береді.

Қорытынды. Полипропилен торды хирургиялық қайшымен үлгілеу беріктігінің азаюына және оның қасиеттерінің теріс өзгерістеріне әкеледі. Бранштары дөңгелек ультрадыбыстық қайшыны пайдалану тордың функционалдық қасиеттерін және беріктігін сақтау мүмкіндігін береді.

Негізді сөздер: полипропиленді имплантат, герниопластика, ультрадыбысты қайшы

S U M M A R Y

**M.A. SEISEMBAYEV, U.Sh. MADYAROV,
E.Zh. MEDEUBEKOV,**

*National Research Center of Surgery named
after A.N. Syzganov,*

*Kazakh-Russian Medical University,
Almaty c., Republic of Kazakhstan*

STUDY OF FUNCTIONAL PROPERTIES AND STRENGTH OF THE POLYPROPYLENE MESH IMPLANT FOR HERNIOPLASTY WHEN MODELING IT

Modeling of the polypropylene mesh with surgical scissors often leads to changes in the properties of the mesh implant and unwound of its fibers, which may be one of the reasons for ventral hernia recurrence.

Purpose is to study the extent of change of properties and strength of the polypropylene mesh when modeling it.

Material and Methods

IV series of studies of 80 tests have been conducted. The surgical scissors and scissors of an ultrasonic harmonic scalpel were used during the study.

Microscopic studies were conducted, as well as the comparative evaluation of tensile strength and change of the properties by dosed stretching of modeled mesh until it ruptured.

Results and Discussion

It is established that the polypropylene mesh modeled with surgical scissors is characterized by lesser degree of strength and lesser load, at which the rupture of its woven fibers occurs (10.8 ± 0.2 kg).

The most effective degree of strength and the least deterioration of properties of the mesh were achieved by modeling

it with ultrasonic scissors with rounded jaws which allow you to keep the strength of the mesh at a load of 13.2 ± 0.3 kg.

Conclusion

Modeling of the polypropylene mesh with surgical scissors leads to reduction of strength and negative changes in its properties. Use of ultrasonic scissors with rounded jaws allows you to keep the functional properties and strength of the mesh.

Key words: are polypropylene implant, hernioplasty and ultrasonic scissors.

УДК 616-089.1-02

М.А. СЕЙСЕМБАЕВ, В.М. МАДЬЯРОВ, У.Ш. МЕДЕУБЕКОВ, Е.Ж. САРСЕНБАЕВ

Национальный научный центр хирургии им. А.Н. Сызганова,

Казахстанско-Российский медицинский университет

г. Алматы, Республика Казахстан

СПОСОБ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ГЕРНИОПЛАСТИКИ ВЕНТРАЛЬНОЙ ГРЫЖИ

В статье представлены основные этапы выполнения разработанного и внедренного в клиническую практику способа лапароскопической герниопластики с целью улучшения эффективности результатов хирургического лечения вентральных грыж.

Авторами показано, что разработанный способ упрощает выполнение пластики, повышает эффективность фиксации имплантата, позволяет сократить время оперативного вмешательства и достичь адекватной натяженности имплантата после ликвидации пневмоперитонеума, снизить количество интра- и послеоперационных осложнений.

Ключевые слова: вентральная грыжа, лапароскопическая герниопластика.

С учетом внедрения новых технологий и новых взглядов на этиопатогенез грыж современная классификация способов пластики предложена в 2003 г. Егиевым В.Н., который подразделил все виды пластик на натяжные, ненатяжные, комбинированные и лапароскопические [1, 2, 3].

Наиболее часто в хирургии грыж брюшной стенки стали применять комбинированные способы. Способы с использованием современных технологий не лишены недостатков:

1) недостатки операций с использованием местных тканей (частое соединение неоднородных тканей, всегда создание «натяжения» в зоне ушитого дефекта);

2) недостатки операций с использованием аутоканей (отсутствие «ненужных тканей» в человеке, нестабильность функции приживления аутоканей, возможность их рассасывания);

3) недостатки аллопластики (пожизненное наличие инородного материала, который может вызвать различные реакции организма в различные сроки после операции).

Тем не менее, даже при применении современных технологий, в литературе появились сообщения о формировании грыж после лапароскопических операций в местах проведения троакаров.

По данным Велькера С.И. и Упырева А.В. [4, 5], после лапароскопических холецистэктомий процент послеоперационных грыж оказался не меньше, чем после лапаротомных операций.

Таким образом, актуальность изучаемой проблемы определяется многообразием этиологических факторов образования грыж, которые требуют не только совершенствование существующих и поиск новых способов пластики, но и разработку адаптивно-профилактических мероприятий с учетом периоперационных критериев, направленных на улучшение результатов хирургического лечения.

Материал и методы

Недостатками современных способов лапароскопической герниопластики являются: необходимость наличия четырех троакаров, степлера с титановыми скобами, инструмента Endo-Close, наложение лапароскопических швов с экстракорпоральными узлами, что усложняет проведение операции, а также недостаточное натяжение имплантата после ликвидации газа из брюшной полости, что происходит из-за предварительной его фиксации к передней брюшной стенке в условиях пневмоперитонеума.

С целью улучшения эффективности результатов хирургического лечения вентральных грыж нами разработан и внедрен в клиническую практику способ лапароскопической герниопластики, который включает установку троакаров, наложение пневмоперитонеума, лапароскопическое введение имплантата, предварительно прошитого лигатурами, в брюшную полость, фиксацию имплантата к передней брюшной стенке путем выведения лигатур с помощью скорняжной иглы и завязывания, при этом устанавливают три троакара и осуществляют внебрюшинную экстракорпоральную фиксацию имплантата после ликвидации пневмоперитонеума и возвращения передней брюшной стенки в исходное положение, а лигатуры накладывают по периметру имплантата, на расстоянии 2-3 см друг от друга.

Задачей изобретения является разработка способа лапароскопической герниопластики, который упрощает выполнение пластики, повышает эффективность фиксации имплантата, позволяет сократить время оперативного вмешательства и достичь адекватной натяженности имплантата после ликвидации пневмоперитонеума, снизить количество интра- и послеоперационных осложнений.

Сущность изобретения состоит в том, что в способе лапароскопической герниопластики, включающем установку троакаров, наложение пневмоперитонеума, лапа-