

НОВЫЙ МЕТОД ПЛАСТИКИ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ ВЕНТРАЛЬНЫХ ГРЫЖ: СРАВНИТЕЛЬНОЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ



А. Н. Дудинский

Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь

Актуальность проблемы послеоперационных вентральных грыж (ПОВГ) приобрела широкие масштабы ввиду неуклонного роста количества лапаротомий. По разным данным, 4-11% лапаротомий приводит к формированию ПОВГ, что делает проблему одной из самых актуальных в абдоминальной, реконструктивной и пластической хирургии.

Цель. Определить в эксперименте и дать сравнительную оценку абсолютной прочности, приросту прочности и достижению предела прочности рубцовой ткани в мышечно-апоневротических комплексах «ткань-ткань» и «ткань-сетка-ткань» при создании дубликатуры апоневроза у крыс, прооперированных по поводу ПОВГ срединной локализации по Сапежко и модифицированным способом по типу Сапежко.

Материал и методы. Исследование выполнено на 42 крысах-самцах. Первым этапом 36 крысам выполнялась операция по моделированию послеоперационной вентральной грыжи. Далее животные были разделены на две группы. В контрольной группе (18 крыс) производили грыжесечение с пластикой по Сапежко, в опытной группе (18 крыс) производили пластику по типу Сапежко с дополнительным расположением полоски полипропиленового сетчатого трансплантата между мышечно-апоневротическими лоскутами передней брюшной стенки (ПБС). Выводили животных из эксперимента на 10, 14 и 16-е сутки; 6 крыс были выбраны в качестве группы интактных животных, в которой определялась прочность ПБС в норме.

Прочность образцов тканей ПБС определяли на универсальной разрывной машине.

Результаты. Полученные данные свидетельствуют о том, что полипропиленовый сетчатый трансплантат, расположенный в дубликатуру мышечно-апоневротических лоскутов ПБС, индуцирует образование рубцовой ткани, в связи с чем в опытной группе животных рубец образовывался большей плотности в сравнении с контрольной группой животных, где рубец формировался в дубликатуру тканей ПБС без сетчатого трансплантата.

Выводы. Результаты экспериментального исследования позволяют заключить, что размещение сетчатого трансплантата между лапами мышечно-апоневротических лоскутов на линии их соприкосновения в виде дубликатуры по типу Сапежко имеют статистически значимое преимущество по абсолютной прочности, приросту прочности и раннему наступлению предела прочности рубцовой ткани перед классической пластикой по Сапежко.

Ключевые слова: послеоперационная вентральная грыжа, передняя брюшная стенка, тензиометрия, полипропиленовый сетчатый трансплантат, эксперимент, крыса.

Для цитирования: Дудинский, А. Н. Новый метод пластики послеоперационных вентральных грыж: сравнительное экспериментальное исследование / А. Н. Дудинский // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2022. Т. 20, № 5. С. 531-536. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2022-20-5-531-536>.

Введение

В современной медицинской науке, в практическом здравоохранении остается нерешенным вопрос выбора метода пластики послеоперационных вентральных грыж (ПОВГ). Сохраняется достаточно высокий процент рецидивов (около 5%) при пластике с использованием качественных синтетических протезных материалов и выборе оптимального метода пластики [1, 2].

Ежегодно в мире выполняется около 20 млн операций по поводу грыж живота, среди которых несколько миллионов с применением сетчатого трансплантата [3]. При этом в большинстве случаев используется полипропиленовый сетчатый трансплантат. Применение сетчатых трансплантатов в хирургии ПОВГ позволило значительно снизить количество рецидивов заболевания, но в то же время привело к возникновению специфических осложнений, таких как затяжные серомы, инфильтраты и абсцессы [4]. Среди всех локализаций вентральных грыж передней брюшной стенки (ПБС) наиболее часто встречаются гры-

жи после срединных лапаротомий. Самая распространенная операция при данной локализации ПОВГ – пластика ПБС по Сапежко. Однако после данного вмешательства число рецидивов составляет от 25 до 60% [5, 6]. До настоящего времени также не полностью решены остаются вопросы выбора способа пластики ПБС, обсуждаются показания к использованию синтетических имплантов, особенно при рецидивных ПОВГ [7].

При ПОВГ среднего и большого размера по возможности необходимо стремиться применять сетчатый трансплантат минимально-достаточного размера, что дает возможность, с одной стороны, уменьшить число осложнений, вызванных имплантацией сетчатого трансплантата, с другой стороны, сохраняет достаточную прочность мышечно-апоневротического каркаса ПБС за счет комплекса «ткань-сетка» в зоне пластики дефекта.

В доступной литературе имеются немногочисленные публикации об экспериментальном

исследовании ПБС на прочность после разных способов пластики, а после оперативного лечения ПОВГ в эксперименте и вовсе отсутствуют. Нередко сами авторы признаются в противоречивых данных исследований [8, 9, 10].

Цель экспериментального исследования – определить в эксперименте и дать сравнительную оценку абсолютной прочности, приросту прочности и достижению предела прочности рубцовой ткани в мышечно-апоневротических комплексах «ткань-ткань» и «ткань-сетка-ткань» при создании дубликатуры апоневроза у крыс, прооперированных по поводу ПОВГ срединной локализации по Сапежко и модифицированным способом по типу Сапежко.

Материал и методы

Для оценки эффективности предложенной оригинальной методики пластики ПБС (по типу Сапежко с сетчатым полипропиленовым трансплантатом, Патент РБ на изобретение № 22121) нами проведено экспериментальное исследование на мелких лабораторных животных. Исследование выполнено на 42 самцах беспородистых лабораторных крыс, вес которых составлял 300-350 граммов. Животные разделены на группу интактных животных (6 крыс), опытную группу (18 крыс) и группу контроля (18 крыс). Животные выводились из эксперимента на 10, 14 и 16-е сутки, по 6 животных из каждой группы, соответственно. В группе интактных животных у 6 здоровых неоперированных крыс была изучена прочность нативной ткани ПБС с целью сравнения уровня предела прочности рубцовой ткани ПБС в контрольной и опытной группах животных. Все животные содержались в виварии в стандартных условиях, в общих клетках, по 2-3 особи в каждой, на одинаковом пищевом рационе и свободном доступе к воде. Исследование проводили с разрешения Этического комитета УО «ГрГМУ», в полном соответствии с современными принципами биоэтики («Европейская конвенция по защите прав позвоночных животных», принятая в Страсбурге 18 марта 1986 г.).

Для оценки прочности рубцовой ткани ПБС использовали универсальную разрывную машину (Computer controlled universal testing machine, model wdw-20E) на базе Республиканского унитарного предприятия "Гродненский центр стандартизации, метрологии и сертификации". Единица измерения силы – Ньютон (Н).

Для оценки скорости прироста прочности рубца (СППР) использовали формулу $СППР = ((\Sigma H_{10} - \Sigma H_0) : 10 + (\Sigma H_{14} - \Sigma H_{10}) : 4 + (\Sigma H_{16} - \Sigma H_{14}) : 2) : 18$.

СППР ткани определяли как сумму сил разрыва у каждого животного в основной и контрольной группах, разделенное на 1 сутки времени.

Полученные данные анализировались с использованием пакета прикладных программ STATISTICA for Windows 10.0 (StatSoft Inc., США), Microsoft Excel (Microsoft Corporation, США), SPSS 23.0 (International Business Machines, США). Проверка гипотезы о нормальности распределения проводилась количественно-

но при помощи критерия Шапиро-Уилка и визуально с помощью 2М гистограмм, нормальных вероятностных графиков и 2М диаграмм размаха. Полученные в ходе исследования данные представлены в виде среднего значения (M) ± стандартное отклонение (SD). Ввиду малых выборок для сравнения малых групп применяли непараметрический критерий Манна-Уитни. Величина вероятности ошибки I рода не превышает 5%.

Экспериментальная часть исследования

Нами разработана оригинальная комбинированная методика пластики ПОВГ у человека (патент РБ на изобретение № 22121 «Способ пластики срединной послеоперационной вентральной грыжи»). Данная методика применена в эксперименте на животных.

Первым этапом произведено моделирование ПОВГ у крыс с использованием собственной оригинальной методики (патент РБ на изобретение № 22869 «Способ моделирования послеоперационной вентральной грыжи у лабораторной крысы»). Вторым этапом осуществлено оперативное лечение ПОВГ путем грыжесечения с пластикой ПБС двумя способами. В контрольной группе (18 животных) производили пластику ПБС по Сапежко, в опытной группе (18 животных) пластику ПБС выполняли по оригинальной методике (по типу Сапежко с дополнительным размещением полоски сетчатого полипропиленового трансплантата между полками апоневроза) (рис. 1, 2, 3).

В контрольной группе (18 животных) крысы после индукции эфирным наркозом фиксировались на операционном столе. Двумя полуовальными разрезами иссекался послеоперационный рубец. Далее выделялся и вскрывался грыжевой мешок, иссекался. Выполнялся частичный висцеролиз, выделялись две полки мешечно-апоневротических лоскутов. Пластика ПБС выполнялась по Сапежко: первый ряд ушивался П-образными швами, второй ряд – узловыми. Ширина соприкосновения лоскутов 5 мм, длина – 3 см и более, в зависимости от размера грыжевого дефекта. Кожа с подкожной клетчаткой ушивались наглухо.

В опытной группе (18 животных) производили пластику ПБС по типу Сапежко с сетчатым полипропиленовым трансплантатом. Ширина полоски сетчатого трансплантата составляла 5 мм, ширина соприкосновения его с верхним и нижним мышечно-апоневротическим лоскутом также составляла 5 мм, длина – 3 см и более, в зависимости от размера грыжевого дефекта. Выполнялась пластика по Сапежко, с дополнительным расположением полоски сетчатого трансплантата между мышечно-апоневротическими лоскутами, с захватом экспланта в первый ряд П-образных швов и во второй ряд узловых швов. Кожа с подкожной клетчаткой ушивалась наглухо.

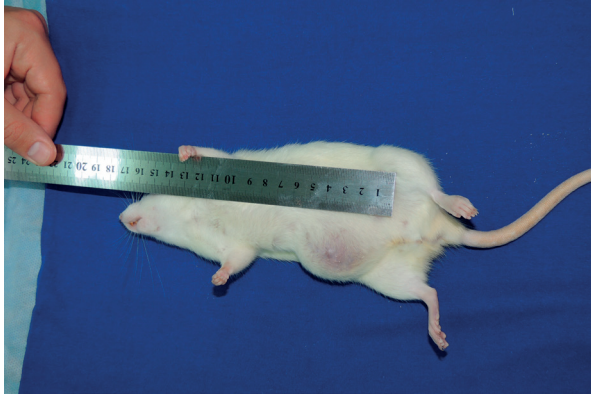


Рисунок 1. – Пример сформированной ПОВГ у крысы
Figure 1. – Example of firm ed incisional hernia

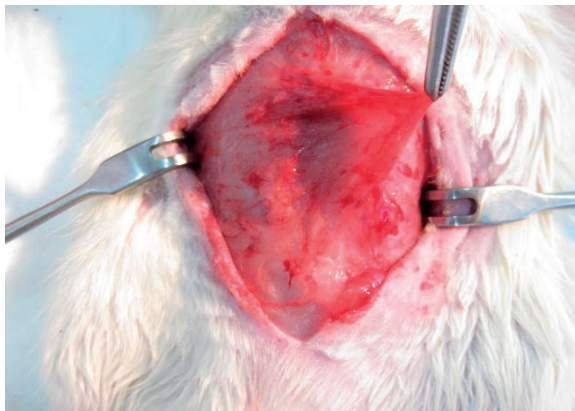


Рисунок 2. – Послеоперационная вентральная грыжа, грыжевой мешок
Figure. 2. – Incisional hernia and hernia sac

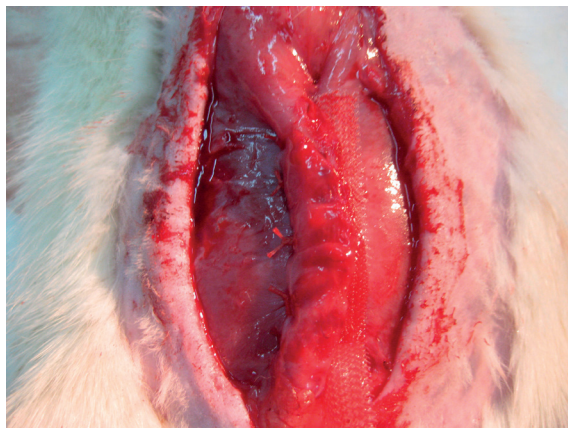


Рисунок 3. – Пластика по типу Сапезько с дополнительным расположением сетчатого трансплантата между полами апоневроза. Второй ряд швов наложен частично

Figure 3. – Modified Sapezhko method with polypropylene mesh between two abdominal wall layers. Second row of stitches is partially achieved

Для определения прочности рубцовой ткани животных контрольной и опытной групп выводили из эксперимента на 10, 14 и 16-е сутки, по 6 животных из каждой группы, путем передозировки раствора тиопентала натрия, введенного внутривенно. Далее разрезали кожу, отсе-

паровывали ее от ПБС, снимали два ряда швов с места пластики ПБС, вырезали куски ПБС размером 3×4 см, которые затем испытывали на универсальной разрывной машине (Computer controlled universal testing machine, model wdw-20E) на базе Республиканского унитарного предприятия "Гродненский центр стандартизации, метрологии и сертификации".

Эксперимент проводили следующим образом: лоскут ПБС 3×4 см фиксировали в браншах разрывной машины и осуществляли одноостное растяжение до разрушения со скоростью 50 мм/мин (рис. 4, 5, 6). Оценивали максимальную нагрузку разрушения (Fmax). При разрыве вне зоны пластики мы интерпретировали результат как достижение предела прочности рубца, что соотносили с прочностью нативных тканей ПБС у животных в норме.

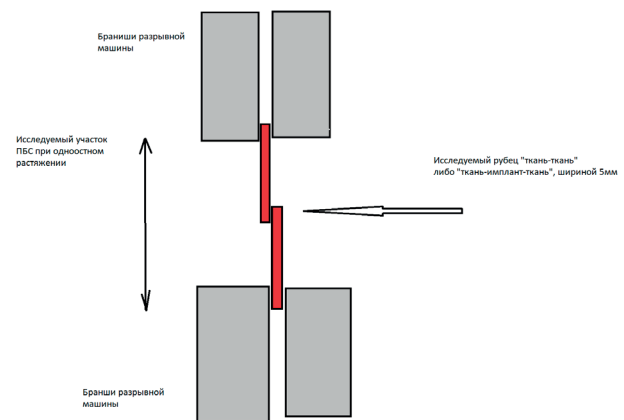


Рисунок 4. – Схематичное изображение тензиометрической оценки ткани ПБС

Figure 4. – Schematic representation strength of the part of abdominal wall

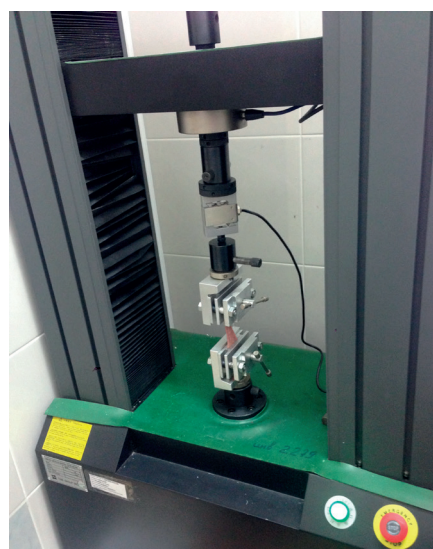


Рисунок 5. – Тензиометрическая оценка ткани ПБС на универсальной разрывной машине
Figure 5. – Representation strength of the part of abdominal wall on the universal testing machine



Рисунок 6. – Момент разрыва ПБС по линии рубца при тензиометрии

Figure 6. – Moment of destruction scar tissue of the abdominal wall

Результаты и обсуждение

Достижения предела прочности на 10-е сутки в обеих группах не получено. На 14-е сутки в группе контроля достижения предела прочности также не выявлено, в опытной группе у 2 животных произошел разрыв тканей вне зоны пластики (достигнут предел прочности рубца), что составило 33,3%. На 16-е сутки в группе контроля у 2 животных произошел разрыв тканей вне зоны пластики, что составило 33,3%, а в опытной группе у всех животных (100%) послеоперационный рубец достиг предела прочности (табл.1).

Таблица 1. – Экспериментальные данные животных контрольной и опытной групп, у которых рубец ПБС достиг предела прочности и разрыв произошел вне зоны пластики

Table 1. – Experimental data the main and research groups of animals, were taken destruction of tissue happed outside the scar

Сутки после пластики ПОВГ	Методика по Сапежко (процент животных, у которых рубец достиг предела прочности)	Методика по типу Сапежко с сетчатым трансплантатом (процент животных, у которых рубец достиг предела прочности)
10-е сутки	0%	0%
14-е сутки	0%	33,3%
16-е сутки	33,3%	100%

Таблица 2. – Экспериментальные данные абсолютной прочности рубцовой ткани контрольной, опытной и интактной групп животных

Table 2. – Experimental data of absolute strength in control, research and intact groups of animals

Сутки после пластики ПОВГ	Методика по Сапежко (сила разрыва в Н (Fmax))	Методика по типу Сапежко с сетчатым трансплантатом (сила разрыва в Н (Fmax))	Нативная ткань ПБС у животных в норме (сила разрыва в Н (Fmax))
10-е сутки	14,067±0,703Н	17,250±0,675Н	22,5±1,15Н
14-е сутки	17,333±1,162Н	19,317±0,873Н	
16-е сутки	19,633±0,969Н	23,617±1,078Н	

В группе интактных животных у 6 крыс прочность ПБС составила 22,5±1,15Н, что принималось за достижение предела прочности ткани ПБС.

На 10-е сутки в контрольной группе (пластика ПОВГ по Сапежко) прочность рубцовой ткани составляла 14,067±0,703Н, в опытной группе (пластика по типу Сапежко с дополнительным использованием сетчатого трансплантата) разрывная прочность рубцовой ткани составляла 17,250±0,675Н. При оценке достоверности определено статистически значимое различие в исследуемых группах (U=0,0000, p=0,005075).

На 14-е сутки в группе контроля разрывная прочность рубцовой ткани составляла 17,333±1,162Н, в опытной группе прочность рубцовой ткани – 19,317±0,873Н. При оценке достоверности определено статистически значимое различие в исследуемых группах (U=1,0000, p=0,0082394).

На 16-е сутки в контрольной группе разрывная прочность рубцовой ткани составляла 19,633±0,969Н, в опытной группе прочность рубцовой ткани – 23,617±1,078Н. При оценке достоверности определено статистически значимое различие в исследуемых группах (U=0,0000, p=0,005075) (табл. 2).

Прочность рубца ПБС по отношению к прочности нативной ткани на 10-е сутки в контрольной группе достигла 62,58%, в опытной группе – 76,66%. На 14-е сутки в контрольной группе прочность рубца была 70,03% от прочности нативной ткани ПБС, в опытной группе – 85,85%. На 16-е сутки в контрольной группе прочность рубца достигла 87,26% от прочности нативной ткани ПБС, в группе исследования – 104,96%.

Отмечено также статистически значимое ускорение прироста прочности в опытной группе 0,4Н, p=0,027 в сутки по сравнению с группой контроля.

Прочность сетчатых полипропиленовых трансплантатов, выпускаемых промышленностью, составляет от 16Н/см² до 32Н/см² [11]. При помещении сетчатого трансплантата между мышечно-апоневротическими лоскутами, прошивании его П-образными швами и узловыми швами повышение прочности линии швов до образования рубцовой ткани будет выше, чем в комплексе «ткань-ткань». Но, начиная с 10-х суток, повышение прочности комплекса «ткань-сетка-ткань» обусловлено также и за счет прироста соединительной ткани, что подтверждается статистически достоверным ускорением прироста прочности и ранним до-

стижением предела прочности рубцовой ткани в сравнении с комплексом «ткань-ткань».

Выводы

Результаты экспериментального исследования позволяют заключить, что размещение сетчатого трансплантата между лапами мышечно-апоневротических лоскутов на линии их соприкосновения в виде дубликатуры по типу

Сапезко имеют статистически значимое преимущество по абсолютной прочности (10-е сутки, $U=0,0000$, $p=0,005075$; 14-е сутки, $U=1,0000$, $p=0,0082394$; 16-е сутки, $U=0,0000$, $p=0,005075$), ускорению прироста прочности (0,4Н в сутки, $p=0,027$), более раннему наступлению предела прочности рубцовой ткани перед классической пластикой по Сапезко (16-е сутки, 100% против 33,33%).

Литература

1. Эпидемиология грыж передней брюшной стенки / А. И. Кириенко [и др.] // Эндоскопическая хирургия. – 2016. – Т. 22, № 4. – С. 55-60. – doi: 10.17116/endoskop201622455-60. – edn: YGGJDL.
2. Абдоминальная хирургия. Национальное руководство / М. М. Абакумов [и др.] ; под ред.: И. И. Затевахина, А. И. Кириенко, В. А. Кубышкина. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 903 с.
3. Sanders, D. L. Prosthetic mesh materials used in hernia surgery / D. L. Sanders // *Expert Rev Med Devices*. – 2012. – Vol. 9, № 2. – P. 159-79. – doi: 10.1586/erd.11.65.
4. Management of Abdominal Hernias / ed.: A. N. Kingsnorth, K. A. LeBlanc. – 4th ed. – London: Springer, 2013. – 414 p. – doi: 10.1007/978-1-84882-877-3.
5. Отдалённые результаты неотложной хирургии грыж живота: до и после внедрения протезирования / И. В. Фёдоров [и др.] // *Герниология*. – 2006. – № 3(11). – С. 45. – edn: MDGBWH.
6. Принципы техники пластики и результаты лечения послеоперационных вентральных грыж срединной локализации / В. И. Белоконев [и др.] // *Герниология*. – 2004. – № 2. – С. 6-12.
7. Богдан, В. Г. Экспериментальное и клиническое обоснование патогенетических методов лечения послеоперационных грыж живота : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 14.01.17 / В. Г. Богдан. – Минск, 2014. – 48 с.
8. Черкасов, М. Ф. Методы диагностики, профилактики и лечения осложнений герниопластики / М. Ф. Черкасов; А. Ю. Хиндикайнен, А. А. Помазков // *Астраханский медицинский журнал*. – 2016. – Т. 11, № 4. – С. 50-64. – edn: YFNZYX.
9. Мамедов, Р. А. Морфологическая оценка местной реакции организма при применении сетчатых материалов для протезирования передней брюшной стенки / Р. А. Мамедов // *Новости хирургии*. – 2013. – Т. 21, № 1. – С. 23-28. – edn: PVPZYT.
10. Дудинский, А. Н. Опыт лечения впервые возникших и рецидивных послеоперационных вентральных грыж / А. Н. Дудинский, П. В. Гарелик // *Здравоохранение*. – 2021. – № 2(887). – С. 66-71. – edn: TCKFEI.
11. Жуковский, В. А. Современные тенденции и подходы к разработке полимерных эндопротезов для герниопластики / В. А. Жуковский // *Вестник хирургии им. И. И. Грекова*. – 2011. – Т. 170, № 1. – С. 102-105. – edn: NCNGBJ.
1. Epidemiology of abdominal wall hernias]. *Endoskopicheskaya khirurgiya* [Endoscopic surgery]. 2016;22(4):55-60. doi: 10.17116/endoskop201622455-60. edn: YGGJDL. (Russian).
2. Abakumov MM, Alimov AN, Andrijashkin AV, Andrijashkin VV. Abdominalnaja hirurgija. Nacionalnoje rukovodstvo. Zatevahin II, Kirienko AI, Kubyshekin VA, editors. Moskva: GEOTAR-Media; 2016. 903 p. (Russian).
3. Sanders DL, Kingsnorth AN. Prosthetic mesh materials used in hernia surgery. *Expert Rev Med Devices*. 2012;9(2):159-79. doi: 10.1586/erd.11.65.
4. Kingsnorth AN, LeBlanc KA, editors. Management of Abdominal Hernias. 4th ed. London: Springer; 2013. 414 p. doi: 10.1007/978-1-84882-877-3.
5. Fjodorov IV, Voronin AV, Kochnev AV, Fedorov AL. Otdaljonnyje rezultaty neotlozhnoj hirurgii gryzh zhivota: do i posle vnedrenija protezirovanija. *Gerniologija*. 2006;(3(11)):45. edn: MDGBWH. (Russian).
6. Belokonev VI, Kovaljova ZV, Pushkin SJu, Vostrecov JuA, Supilnikov AA. Principy tehniki plastiki i rezultaty lechenija posleoperacionnyh ventralnyh gryzh sredinnoj lokalizacii. *Gerniologija*. 2004;(2):6-12. (Russian).
7. Bogdan VG. Eksperimentalnoje i klinicheskoe obosnovanije patogeneticheskikh metodov lechenija posleoperacionnyh gryzh zhivota [dissertation]. Minsk (Belarus); 2014. 48 p. (Russian).
8. Cherkasov MF, Khindikaynen AYU, Pomazkov AA. Metody diagnostiki, profilaktiki i lechenija oslozhnenij gernioplastiki [Methods of diagnosis, prevention and treatment of complications of hernia repair]. *Astrahanskij medicinskij zhurnal* [Astrakhan medical journal]. 2016;11(4):50-64. edn: YFNZYX. (Russian).
9. Mammadov, RA. Morfologicheskaja ocenka mestnoj reakcii organizma pri primenenii setchatyh materialov dlja protezirovanija perednej brjushnoj stenki [Morphological estimation of the local reaction of an organism at application of mesh materials for prosthetics of anterior abdominal wall]. *Novosti Khirurgii*. 2013;21(1):23-28. edn: PVPZYT. (Russian).
10. Dudzinski AN, Garelik PV. Opyt lechenija vpervyje vznikshih i recidivnyh posleoperacionnyh ventralnyh gryzh [Modern opportunity for treatment of incisional and recurrent hernias]. *Zdravoohranenije* [Healthcare]. 2021;2(887):66-71. edn: TCKFEI. (Russian).
11. Zhukovskij VA. Sovremennyje tendencii i podhody k razrabotke polimernyh endoprotezov dlja gernioplastiki. *Vestnik khirurgii im. I. I. Grekova* [Grekov's bulletin of surgery]. 2011;170(1):102-105. edn: NCNGBJ. (Russian).

References

1. Kirienko AI, Nikishkov AS, Seliverstov EI, Andrijashkin AV. Epidemiologija gryzh perednej brjushnoj

NEW METHOD OF ABDOMINAL WALL SURGERY IN CASE OF INCISIONAL HERNIA: COMPARATIVE EXPERIMENTAL RESEARCH

A. N. Dudzinski

Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

The problem of incisional hernia has become widespread due to the increase in the amount of laparotomies in abdominal surgery. After laparotomy in 4-11% cases incisional hernias occurred, which makes the problem one of the most important in abdominal and plastic surgery.

The research aim is to experimentally evaluate and compare the absolute strength, increase in strength and reaching tensile strength of abdominal wall tissues after surgical treatment of incisional hernia with two different methods: Sapezhko and modified Sapezhko, the latter involving placing the mesh in the double abdominal layer.

Material and methods. At the first stage of the study, incisional hernia was modeled in 36 rats. Consequently, the animals were divided into two groups. The main group consisted of 18 rats and underwent the Sapezhko surgical treatment of incisional hernia. The control group of 18 remaining rats underwent modified Sapezhko surgical treatment. On days 10, 14 and 16 the animals were taken out of the experiment. Strength of native abdominal walls of 6 rats were examined.

The strength of the parts of abdominal walls was measured on the universal testing machine.

Results. The findings indicate that polypropylene mesh placed in the double layer of the abdominal wall induces tighter scar formation in comparison with scars in the double layer of abdominal wall without mesh.

Conclusions. The results of experimental research show that newly developed method have statistically significant advantages on the absolute strength, increase in strength and reaching tensile of strength of abdominal wall tissues.

Keywords: abdominal incisional hernia, abdominal wall, tensiometry, polypropylene mesh, experiment, rat.

For citation: Dudzinski AM. New method of abdominal wall surgery in case of incisional hernia: comparative experimental research. *Journal of the Grodno State Medical University.* 2022;20(5):531-536. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2022-20-5-531-536>.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.
Financing. The study was performed without external funding.

Соответствие принципам этики. Исследование одобрено локальным этическим комитетом.
Conformity with the principles of ethics. The study was approved by the local ethics committee.

Об авторе / About the author
Дудинский Александр Николаевич / Dudzinski Aliaksandr, e-mail: allecs85@tut.by

Поступила / Received: 08.08.2022

Принята к публикации / Accepted for publication: 27.09.2022