

Эффективность легких усиленных эндопротезов при лечении пациентов с вентральными грыжами средних и больших размеров

© Б.С. СУКОВАТЫХ¹, Ю.Ю. БЛИНКОВ¹, А.А. НЕТЯГА¹, М.А. ЗАТОЛОКИНА¹, Ю.Ю. ПОЛЕВОЙ¹, В.А. ЖУКОВСКИЙ²

¹ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России, Курск, Россия;

²ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», Минобрнауки России, Санкт-Петербург, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Оценка эффективности использования легкого усиленного полипропиленового эндопротеза при лечении пациентов с вентральными грыжами средних и больших размеров.

Материал и методы. Проведен комплексный анализ клинического и ультразвукового исследования, а также ближайших и отдаленных результатов хирургического лечения 60 пациентов по поводу средних и больших вентральных грыж с применением onlay-пластики. Больные разделены на две группы по 30 человек. В 1-й группе производили эндопротезирование дефекта брюшной стенки с помощью стандартного полипропиленового эндопротеза, во 2-й группе — с помощью легкого усиленного эндопротеза.

Результаты. Использование легкого усиленного эндопротеза в раннем послеоперационном периоде позволило уменьшить выраженность воспалительной реакции и повысить интенсивность репаративных процессов в области имплантации материала, в отдаленном послеоперационном периоде способствовало сохранению функционального состояния прямых мышц живота. При изучении качества жизни больных во 2-й группе отмечено повышение физического компонента здоровья на 4,5%, что привело к увеличению отличных результатов на 13,3%, хороших на 6,7%, снижению удовлетворительных на 20% и к отсутствию рецидива грыж.

Заключение. Применение легкого усиленного эндопротеза при лечении пациентов с вентральными грыжами средних и больших размеров патогенетически обосновано и эффективно.

Ключевые слова: средние и большие вентральные грыжи, легкий усиленный полипропиленовый эндопротез, качество жизни.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Суковатых Б.С. — <https://orcid.org/0000-0003-2197-8756>

Нетяга А.А. — <https://orcid.org/0000-0003-3686-1358>

Блинков Ю.Ю. — <https://orcid.org/0000-0002-0819-0692>

Затолокина М.А. — <https://orcid.org/0000-0002-9553-1597>

Полевой Ю.Ю. — <https://orcid.org/0000-0002-2683-2521>

Жуковский В.А. — <https://orcid.org/0000-0001-7092-9155>

Автор, ответственный за переписку: Суковатых Б.С. — e-mail: SukovatykhBS@kursksmu.net

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Суковатых Б.С., Блинков Ю.Ю., Нетяга А.А., Затолокина М.А., Полевой Ю.Ю., Жуковский В.А. Эффективность легких усиленных эндопротезов при лечении пациентов с вентральными грыжами средних и больших размеров. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2020;7:39-44. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202007139>

Effectiveness of light strengthened endoprosthesis in the treatment of middle and large ventral hernia

© B.S. SUKOVATIKH¹, YU.YU. BLINKOV¹, A.A. NETYAGA¹, M.A. ZATOLOKINA¹, YU.YU. POLEVOY¹, V.A. ZHUKOVSKIY²

¹Kursk state medical university, Kursk, Russia;

²Saint-Petersburg State University of Industrial Technologies and Design, Saint-Petersburg, Russia

ABSTRACT

Objective. To evaluate an effectiveness of light strengthened polypropylene endoprosthesis in the treatment of patients with middle and large ventral hernias.

Material and methods. Early and long-term outcomes of surgical treatment were analyzed in 60 patients with middle and large ventral hernias. Onlay hernia repair was performed. Patients were divided into two groups by 30 patients. Abdominal wall repair with conventional polypropylene endoprosthesis was performed in the first group, light strengthened endoprosthesis was used in the second group.

Results. Application of light strengthened polypropylene endoprosthesis was accompanied by reduced inflammatory response and higher intensity of reparative processes in the area of implantation in early postoperative period. Moreover, we observed better functional state of abdominal rectus muscles in long-term postoperative period in the same group. Improved physical

component of health by 4.5% was found in the 2nd group. As a result, incidence of excellent outcomes increased by 13.3%, good results by 6.7%, incidence of satisfactory results decreased by 20%. Recurrent hernia was absent.

Conclusion. Light strengthened endoprosthesis is effective and advisable in patients with middle and large ventral hernia.

Keywords: middle and large ventral hernia, light strengthened polypropylene endoprosthesis, quality of life.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Sukovatih B.S. — <https://orcid.org/0000-0003-2197-8756>

Netyaga A.A. — <https://orcid.org/0000-0003-3686-1358>

Blinkov Yu.Yu. — <https://orcid.org/0000-0002-0819-0692>

Zatolokina M.A. — <https://orcid.org/0000-0002-9553-1597>

Polevoy Yu.Yu. — <https://orcid.org/0000-0002-2683-2521>

Jukovskiy V.A. — <https://orcid.org/0000-0001-7092-9155>

Corresponding author: Sukovatih B.S. — e-mail: SukovatykhBS@kursksmu.net

TO CITE THIS ARTICLE:

Sukovatikh BS, Blinkov YuYu, Netyaga AA, Zatolokina MA, Polevoy YuYu, Zhukovskiy VA. Effectiveness of light strengthened endoprosthesis in the treatment of middle and large ventral hernia. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova.* 2020;7:39-44. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202007139>

Введение

Герниопластика в настоящее время занимает первое место по количеству операций в абдоминальной хирургии. Ежегодно в России выполняют от 150 тыс. до 200 тыс. таких операций [1]. Согласно международной классификации, вентральные грыжи в зависимости от ширины дефекта в апоневрозе делят на малые (<5 см), средние (от 5 до 10 см), большие (от 10 до 15 см) и гигантские (>15 см) [2]. При малых грыжах в большинстве случаев отсутствуют дегенеративные изменения в области грыжевых ворот, поэтому предпочтительнее производить пластику дефекта местными тканями без использования дополнительных материалов [3]. При гигантских грыжах всегда выражены структурные дегенеративные изменения брюшной стенки. Предпочтительно для закрытия дефекта в этих случаях применять стандартные или тяжелые синтетические материалы, которые создают крепкий протезный апоневроз, способный противодействовать внутрибрюшному давлению [4, 5]. Предметом дискуссии является выбор способа закрытия дефекта брюшной стенки при вентральных грыжах средних и больших размеров.

В современном мире прослеживается тенденция к облегчению эндопротезов для герниопластики, которая обусловлена более выраженными их биосовместимыми свойствами. С одной стороны, легкие материалы обладают большой эластичностью, в меньшей степени ограничивают подвижность брюшной стенки, уменьшают частоту ряда осложнений, таких как хроническая боль, чувство инородного тела, парастезии, что с клинической точки зрения считается бесспорным преимуществом перед тяжелыми и стандартными материалами [6].

С другой стороны, из-за низких прочностных свойств легкие материалы применяют только в случае вентральных грыж небольших размеров. Попытки использовать их в других клинических ситуациях увеличивают риск развития рецидива. Так, зарегистрированы случаи с центральным разрывом легких сеток, имплантированных пациентам с большой вентральной грыжей [7, 8], а также появление рецидива по краю эндопротеза [9].

Таким образом, оправданы попытки создания материалов, обладающих высокими биосовместимыми и в то же время прочностными свойствами, достаточными для противодействия высокому внутрибрюшному давлению. По нашему мнению, для решения этой проблемы могут использоваться легкие усиленные эндопротезы, прочность которых в заданном направлении повышается путем введения в структуру легкого эндопротеза более прочных усиливающих нитей в виде отдельных усиливающих зон. Ранее в экспериментальных исследованиях на животных мы доказали, что это не ухудшает реакцию тканей брюшной стенки на имплантированный материал [10] и повышает его прочность при сохранении эластичности [11], что способствует улучшению функционального результата герниопластики.

Цель исследования — оценка эффективности легкого усиленного полипропиленового эндопротеза при лечении пациентов с вентральной грыжей средних или больших размеров.

Материал и методы

Проведен комплексный анализ клинического и ультразвукового исследования, а также ближайших и отдаленных результатов хирургического лечения 60 пациентов по поводу средней или большой вентральной грыжи за период с 2015 по 2018 г., находившихся на лечении в хирургическом отделении ГКБ СМП Курска. В исследование включали пациентов, страдающих неосложненной пупочной грыжей, белой линии живота или послеоперационной грыжей срединной локализации больших и средних размеров. Из исследования исключали пациентов, страдающих тяжелыми соматическими заболеваниями в стадии декомпенсации, с грыжей малых или гигант-

ских размеров, а также с осложнениями грыж. Всем пациентам выполнено грыжесечение и надапоневротическое эндопротезирование дефекта в апоневрозе. Для сравнительного исследования использованы 2 сетчатых эндопротеза: стандартный эндопротез, состоящий из монофиламентных полипропиленовых монопнитей диаметром 120 мк и легкий усиленный эндопротез — новый сетчатый эндопротез из монофиламентных полипропиленовых монопнитей, состоящий из горизонтально расположенных широких основных с диаметром нитей 90 мк и узких усиленных зон с диаметром нитей 120 и 90 мк, чередующихся друг с другом. Основная зона аналогична легкому материалу, усиленная зона отличалась введением в структуру монопнитей большей толщины (патент на полезную модель № 178129 от 23.03.18 РФ).

Пациентов распределили на две группы (контрольную и основную) по 30 больных. В 1-й группе (контрольной) имплантировали стандартный эндопротез, во 2-й группе (основной) — легкий усиленный эндопротез. При проведении герниопластики в основной группе легкий усиленный эндопротез фиксировали таким образом, чтобы полосы усиленной зоны были расположены перпендикулярно волокнам прямых мышц живота для возможности сохранения их сократительной способности после операции.

В 1-й группе было 10 (33,3%) мужчин и 20 (66,7%) женщин, средний возраст составил $52,43 \pm 1,85$ года, во 2-й группе — соответственно, 11 (36,66%), 19 (63,33%) и $55,33 \pm 1,92$ года. В 1-й группе послеоперационной грыжей страдали 17 (56,66%), белой линии живота 3 (10%), пупочной 10 (33,3%) больных, во 2-й группе — 14 (46,66%), 3 (10%) и 13 (43,33%). В 1-й группе грыжа средних размеров обнаружена у 19 (63,33%) больных, больших — у 11 (36,66%), во 2-й группе — у 18 (60%) и 12 (40%). Больные в группах были сопоставимы по полу, возрасту, виду и величине грыж ($p < 0,05$).

При поступлении больным выполняли лабораторно-инструментальное обследование по диагностической программе вентральной грыжи. В ходе УЗИ оценивали подкожно-жировую клетчатку и мышечно-апоневротические структуры передней и боковой стенки живота. Спустя 10—12 мес после операции проводили повторное сонографическое исследование аналогично первому.

В послеоперационном периоде в течение 10 сут определяли динамику температурной и лейкоцитарной реакций, количество выделяемого экссудата по дренажам для оценки выраженности воспалительной реакции на имплантат. Кроме того, проводили цитологическое исследование отделяемого из раны на 3-и, 5-е и 7-е сут. Для этого из полученного раневого отделяемого готовили мазки для цитологического исследования с окрашиванием по Романовскому—Гимзе и изучали их с использованием световой ми-

кроскопии. Обращали внимание на качественный и количественный состав основных клеточных элементов, подсчитывали их процентное соотношение (подсчет 100 клеток в нескольких непересекающихся полях зрения) для динамического наблюдения за характером раневого процесса в области имплантации эндопротеза. У части пациентов при необходимости удаления дренажей ранее 7-х сут производили забор раневого отделяемого для исследования на 6-е сут.

Для оценки отдаленных результатов через 1 год после операции изучали качество жизни пациентов с помощью опросника SF-36, который заполняли больные на основании собственных ощущений. В итоге результаты лечения больных оценивали по разработанной ранее 4-балльной шкале (отличный, хороший, удовлетворительный, неудовлетворительный) [12].

Статистическое исследование

На первом этапе осуществляли проверку на нормальность распределения признаков с помощью критерия Колмогорова—Смирнова. В случае принятия нормальности использовали методы описательной статистики с вычислением средней (M) и ошибки средней (m). Достоверность различий между двумя независимыми группами определяли с помощью критерия Стьюдента. Различия считались достоверными при $p \leq 0,05$.

Результаты

У пациентов 1-й группы гипертермию наблюдали с 1-е по 6-е сут после операции, а у больных 2-й группы с 1-х по 5-е сут. У больных обеих групп также отмечено повышение количества лейкоцитов в периферической крови с 1-х по 5-е сут, при этом максимальные значения лейкоцитоза выявлены на 3-и сут — $11,9 \pm 0,42 \cdot 10^9/\text{л}$ и $11,75 \pm 0,25 \cdot 10^9/\text{л}$ соответственно. Уровень лейкоцитов в обеих группах приходил в норму на 7-е сут после операции.

В контрольной группе объем раневого экссудата по дренажам варьировал от $25,5 \pm 0,8$ мл в 1-е сут до $2,8 \pm 0,2$ мл на 10-е сут, в основной группе — соответственно, от $25,4 \pm 0,8$ до $2,7 \pm 0,3$ мл. Максимальное количество раневого отделяемого наблюдали на 3-е сут послеоперационного периода: в 1-й группе количество выделенной жидкости составило $46,93 \pm 1,45$ мл, во 2-й группе — $45,3 \pm 1,97$ мл. Удаление дренажа из области эндопротезирования в контрольной группе осуществляли на $7,77 \pm 0,27$ -е сут, в основной — на $7,1 \pm 0,21$ -е сут. В единичных случаях экссудативная воспалительная реакция продолжалась в обеих группах до 10—11-х сут послеоперационного периода. Статистически достоверных различий между группами по температурной и лейкоцитарной реакциям, количеству раневого отделяемого по дренажам не выявлено.

Таблица 1. Результаты цитологического исследования раневого отделяемого, % ($M \pm m$)

Table 1. Cytological examination of wound discharge

Показатель	Срок, сут	1-я группа (n=30)	2-я группа (n=30)
Гранулоциты	3-е	55,57±0,75	55,1±0,43
	5-е	42,57±0,61	40,87±0,66
	6—7-е	37,87±0,89	35,1±0,91*
Лимфоциты	3-е	26,93±0,68	25,9±0,44
	5-е	30,17±0,65	29,1±0,72
	6—7-е	27,47±0,66	26,93±0,94
Макрофаги	3-е	14,0±0,51	15,0±0,44
	5-е	18,23±0,88	20,13±0,65
	6—7-е	20,63±0,55	22,6±0,6*
Фибробласты	3-е	3,5±0,2	4,0±0,2
	5-е	9,03±0,33	9,9±0,31
	6—7-е	14,03±0,38	15,37±0,47*

Примечание. * — $p < 0,05$ по сравнению с показателями 1-й группы.

Таблица 2. Ультразвуковая характеристика состояния брюшной стенки до и после оперативных вмешательств

Table 2. Pre- and postoperative ultrasonic characteristics of abdominal wall

Ультразвуковые параметры брюшной стенки	Больные до операции (n=60)	1-я группа (n=30)	2-я группа (n=30)
Ширина белой линии живота, см	1,25±0,04	0,56±0,02 ¹	0,51±0,02 ¹
Толщина прямых мышц живота, см	1,23±0,03	1,47±0,03 ¹	1,6±0,03 ^{1,2}
Ширина прямых мышц (см)	11,44±0,13	7,7 ±0,09 ¹	7,6 ±0,09 ¹
Степень утолщения прямых мышц при напряжении от исходной величины, %	13,9±0,31	16,7±0,55 ¹	19,57±0,66 ^{1,2}
Степень сужения прямых мышц при напряжении от исходной величины в покое, %	10,18±0,22	11,0±0,3 ¹	11,5±0,16 ¹
Ширина спигелевой линии, см	0,62±0,1	0,42±0,02 ¹	0,39±0,01 ¹
Толщина мышечно-апоневротического слоя боковой стенки, см	1,25±0,02	1,44±0,03 ¹	1,51±0,03 ¹
Сократимость мышц боковой стенки живота от исходной величины, %	13,73±0,37	16,5±0,5 ¹	17,83±0,5 ¹

Примечание. ¹ — $p < 0,05$ по сравнению с показателями до операции, ² — $p < 0,05$ по сравнению с показателями 1-й группы.

Местные осложнения представлены послеоперационной серомой (3 (10%) больных 1-й группы и 1 (3,33%) больной 2-й группы), которые ликвидированы с помощью 3—5 пункций под контролем УЗИ. Среди общих осложнений в 1-й группе у 1 (3,3%) пациента зарегистрировано развитие гипостатической пневмонии, которую купировали консервативными мероприятиями. Других местных и общих осложнений и летальных исходов не было.

Динамика цитологического исследования раневого отделяемого представлена в табл. 1.

В 1-й и 2-й группах на 3-и и 5-е сут в мазках раневого отделяемого из места имплантации отмечено наличие большого количества эритроцитов. При изучении динамики тканевой реакции установлено увеличение содержания клеток гистиоцитарного ряда с 3-х по 7-е сут и уменьшение уровня клеток воспаления. Цитологические показатели, характеризующие воспалительную фазу реакции тканей (динамика гранулоцитов, лимфоцитов), свидетельствуют о том, что как в 1-й, так и во 2-й группе пик воспаления приходится на 3-и сут имплантации эндопро-

тезов. С 5-х сут, судя по динамике уровня макрофагов и фибробластов, начинается репаративная фаза, пик которой приходится на 7-е сут имплантации. Следует подчеркнуть, что у пациентов 2-й группы на 7-е сут послеоперационного периода воспалительная реакция по количественному соотношению гранулоцитов была менее выражена, а фибробластическая по содержанию макрофагов и фибробластов в раневом отделяемом — более выражена, чем у пациентов 1-й группы ($p < 0,05$).

Ультразвуковая характеристика состояния брюшной стенки до и после оперативных вмешательств в отдаленном послеоперационном периоде представлены в табл. 2.

После операции, как в 1-й, так и во 2-й группе у больных улучшились все ультразвуковые параметры брюшной стенки. У пациентов не отмечено диастаза прямых мышц, сократительная способность мышц брюшного пресса сохранена ввиду восстановления их точки фиксации по средней линии живота вследствие ликвидации грыжевого дефекта. В отдаленном послеоперационном периоде у пациентов 2-й

Таблица 3. Показатели качества жизни пациентов в отдаленном послеоперационном периоде, баллы**Table 3. Quality of life in long-term postoperative period**

Показатель	1-я группа (n=30)	2-я группа (n=30)
Физический фактор (PF)	64,17±4,04	74,83±3,41*
Рольевой фактор (RP)	56,67±7,08	64,17±4,59
Фактор боли (BP)	61,13±2,25	69,7±3,43*
Общее ощущение здоровья (GH)	53,03±2,91	61,63±3,47
Жизненная активность (VT)	66,5±2,4	66,83±2,38
Социальный фактор (SF)	76,67±3,27	83,75±3,8
Психическое здоровье (RE)	76,67±4,27	81,14±4,13
Эмоциональная роль (MH)	69,47±2,2	71,2±3,29
Физический компонент здоровья (PH)	40,4±1,42	44,88±1,34*
Психический компонент здоровья (MH)	51,41±1,3	51,58±1,65

Примечание. * — $p \leq 0,05$ по сравнению с показателями 1-й группы.

Таблица 4. Результаты лечения больных**Table 4. Treatment outcomes**

Результат	1-я группа (n=30)		2-я группа (n=30)	
	абс.	%	абс.	%
Отличный	14	46,7	18	60,0
Хороший	7	23,3	9	30,0
Удовлетворительный	9	30,0	3	10,0

группы толщина прямых мышц живота и степень их утолщения при напряжении от исходной величины достоверно выше, чем в 1-й группе. Это может быть связано с меньшим ограничением подвижности прямых мышц при использовании легкого усиленного эндопротеза вследствие его большей эластичности в продольном по отношению к оси тела направлении.

Оценка качества жизни больных через 1 год после операции представлена в **табл. 3**.

Как видно из **табл. 3**, в контрольной группе такие показатели, как физический фактор (PF) и фактор боли (BP), были достоверно на 10,7 и 8,6% ниже, чем в основной, поскольку ограничение подвижности брюшной стенки и боль при движениях туловища вследствие использования недостаточно эластичного стандартного эндопротеза влияли на способность пациентов заниматься повседневной деятельностью и ограничивали выполнение ими физических нагрузок. Как следствие, такой интегральный показатель качества жизни, как физический компонент здоровья (PH), достоверно выше во 2-й группе на 4,5%. По интегральному показателю психического компонента здоровья (MH), а также по составляющим его показателям достоверных различий между группами не выявлено.

Результаты лечения больных представлены в **табл. 4**.

Из **табл. 4** видно, что применение легкого усиленного эндопротеза у пациентов с вентральными грыжами средних и больших размеров позволило увеличить отличные результаты лечения на 13,3%, хорошие — на 6,7% и снизить удовлетворительные на 20%.

Рецидива грыжи (неудовлетворительные результаты лечения) в обеих группах не наблюдали.

Обсуждение

Использование легкого усиленного эндопротеза по сравнению с применением стандартного аналога при лечении пациентов с вентральными грыжами средних и больших размеров в раннем послеоперационном периоде позволило, с одной стороны, уменьшить выраженность воспалительной реакции на имплантацию эндопротеза, с другой — увеличить интенсивность репаративных процессов. Имплантация прочного и более эластичного в заданных направлениях легкого усиленного эндопротеза позволила улучшить анатомо-функциональное состояние брюшной стенки пациентов, что подтверждено данными УЗИ в отдаленном послеоперационном периоде. В свою очередь, восстановление функции брюшного пресса позитивно сказалось на показателях качества жизни, в частности, на физическом компоненте состояния здоровья, а также на отдаленных результатах лечения больных, при этом увеличилось количество отличных и хороших и уменьшилось количество удовлетворительных результатов. При наблюдении в течение 1 года рецидивов грыж при использовании как стандартного, так и легкого усиленного полипропиленового эндопротеза не зарегистрировано. Исходя из этого, следует считать легкий усиленный эндопротез наиболее эффективным вариантом выбора в лечении пациентов с вентральными грыжами средних и больших размеров.

Таким образом, имплантация легкого усиленно-го эндопротеза при лечении вентральных грыж средних и больших размеров позволяет повысить физический компонент здоровья пациентов на 4,5%, отличные результаты на 13,3%, хорошие — на 6,7%,

снизить удовлетворительные результаты лечения на 20% и избежать рецидива заболевания.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.**

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Егиев В.Н., Воскресенский П.К. *Грыжи*. М.: Медпрактика; 2015. Egiev VN, Voskresenskij PK. *Gryzhi*. M.: Medpraktika; 2015. (In Russ.).
2. Muysoms FE, et al. Classification of primary and incisional abdominal wall hernias. *Hernia*. 2009;13(4):407-414. <https://doi.org/10.1007/s10029-009-0518-x>
3. Klinge U, Klosterhalfen B. Modified classification of surgical meshes for hernia repair based on the analyses of 1,000 explanted meshes. *Hernia*. 2012;16(3):251-258. <https://doi.org/10.1007/s10029-012-0913-6>
4. Bringman S, et al. Three-year results of a randomized clinical trial of lightweight or standard polypropylene mesh in Lichtenstein repair of primary inguinal hernia. *British Journal of Surgery: Incorporating European Journal of Surgery and Swiss Surgery*. 2006;93(9):1056-1059.
5. Cobb WS, et al. Textile analysis of heavy weight, mid-weight, and light weight polypropylene mesh in a porcine ventral hernia model. *Journal of Surgical Research*. 2006;136(1):1-7.
6. Lintin LAD, Kingsnorth AN. Mechanical failure of a lightweight polypropylene mesh. *Hernia*. 2014;18(1):131-133. <https://doi.org/10.1007/s10029-012-0959-5>
7. Petro CC, et al. Central failures of lightweight monofilament polyester mesh causing hernia recurrence: a cautionary note. *Hernia*. 2015;19(1):155-159. <https://doi.org/10.1007/s10029-014-1237-5>
8. Žuvela M, et al. Central rupture and bulging of low-weight polypropylene mesh following recurrent incisional sublay hernioplasty. *Hernia*. 2014;18(1):135-140. <https://doi.org/10.1007/s10029-013-1197-1>
9. Anurov MV, Titkova SM, Oettinger AP. Biomechanical compatibility of surgical mesh and fascia being reinforced: dependence of experimental hernia defect repair results on anisotropic surgical mesh positioning. *Hernia*. 2012;16(2):199-210. <https://doi.org/10.18499/2070-478X-2018-11-3-154-160>
10. Суковатых Б.С. Полевой Ю.Ю., Нетяга А.А., Блинков Ю.Ю., Жуковский В.А. Сравнительное экспериментально-морфологическое исследование легких и легких усиленных эндопротезов для герниопластики. *Новости хирургии*. 2018;26(4):402-411. Sukovatykh BS, Polevoy YuYu, Netyaga AA, Blinkov YuYu, Zhukovskiy VA. Comparative Experimental-Morphological Research of Light and Light Strengthened Endoprosthesis for Hernioplasty. *Novosti khirurgii*. 2018;26(4):402-411. (In Russ.). <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2018.4.402>
11. Суковатых Б.С., Нетяга А.А., Блинков Ю.Ю., Полевой Ю.Ю., Жуковский В.А. Биомеханические свойства легких синтетических материалов для герниопластики (экспериментальное исследование). *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2018;11(3):154-160. Sukovatykh BS, Netyaga AA, Blinkov YuYu, Polevoy YuYu, Zhukovskiy VA. Biomechanical Characteristics of Light Synthetic Materials for Hernioplasty (Experimental Study). *Vestnik ehksperimental'noj i klinicheskoy hirurgii*. 2018;11(3):154-160. (In Russ.). <https://doi.org/10.18499/2070-478X-2018-11-3-154-160>
12. Суковатых Б.С., Валуйская Н.М., Герасимчук Е.В., Праведникова Н.В., МUTOVA Т.В. Эффективность мини-абдоминопластики при лечении вентральных грыж больших размеров у женщин. *Анналы хирургии*. 2014;5:37-43. Sukovatykh BS, Valuyskaya NM, Gerasimchuk EV, Pravednikova NV, Mutova TV. Efficiency of miniabdominoplasty in the treatment of large female ventral hernias. *Annaly khirurgii*. 2014;5:37-43. (In Russ.).

Поступила 07.11.2019

Received 07.11.2019

Принята к печати 09.12.2019

Accepted 09.12.2019