

ХИРУРГИЯ/SURGERY

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.162.85>

СОХРАНЕНИЕ РЕПРОДУКТИВНОСТИ У МУЖЧИН ПРИ ГЕРНИОПЛАСТИКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНТИАДГЕЗИВНОГО ЭНДОПРОТЕЗА

Научная статья

Газиева З.Р.^{1,*}, Газиев Р.М.², Омарова Х.З.³, Курбанисмаиловна М.Г.⁴, Гаджиев М.Ш.⁵¹ ORCID : 0009-0000-1850-1450;² ORCID : 0009-0007-7375-3838;³ ORCID : 0000-0003-1715-3567;⁴ ORCID : 0000-0002-6034-4388;⁵ ORCID : 0009-0001-6146-6870;^{1, 2, 3, 4} Дагестанский государственный медицинский университет, Махачкала, Российская Федерация⁵ Клиническая больница ОАО РЖД, Махачкала, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (vicini-vicini[at]yandex.ru)

Аннотация

Несмотря на революционный прогресс в уменьшении количества рецидивов после герниопластики по Лихтенштейну, известно, что использование полипропиленовой сетки при этом приводит к затруднению оттока венозной крови от яичка за счет спайкообразования и, в последующем, к гипоксии, что влечет за собой стойкие нарушения половой функций у мужчин с атрофией яичка и фибротическими изменениями в семенном канатике.

Целью явился анализ состояния репродуктивной функции мужчин через год после использования антиадгезивного эндопротеза париетекс по собственной методике.

Материалы и методы. Мы проанализировали истории болезни 40 мужчин в возрасте от 18 до 60 лет, перенёсших операцию по поводу паховых грыж в хирургическом отделении железнодорожной больницы г. Махачкала в период с 2019 по 2024 годы. Изучали объем яичка и его эхогенность, объем эякулята и спермограмму, скорость ретроградного рефлюкса крови по семенной вене; минимальную (ЛСКmin) и максимальную линейную скорость кровотока (ЛСКmax) в артерии семявыносящего протока (СП), в яичке и в его паренхиме.

Результаты. Обнаружена прямая зависимость между наличием паховой грыжи и изменениями скорости кровотока. Результаты исследования показали, что при данном заболевании происходят гемодинамически значимые нарушения, что, в свою очередь, ведет к гипотрофии яичка.

Закключение. На основании изучения репродуктивной функции мужчин после герниопластики по Лихтенштейну с использованием нашей модификации мы сделали вывод, что использование эндопротеза Париетекс может быть рекомендовано как альтернатива для сохранения репродуктивной функции у мужчин детородного возраста.

Ключевые слова: паховые грыжи, антиадгезивный эндопротез париетекс, репродуктивность, семенной канатик, Лихтенштейн.

PRESERVATION OF REPRODUCTIVE FUNCTION IN MEN UNDERGOING HERNIOPLASTY WITH ANTI-ADHESIVE ENDOPROSTHESIS

Research article

Gazieva Z.R.^{1,*}, Gaziev R.M.², Omarova K.Z.³, Kurbanismailovna M.G.⁴, Gadzhiev M.S.⁵¹ ORCID : 0009-0000-1850-1450;² ORCID : 0009-0007-7375-3838;³ ORCID : 0000-0003-1715-3567;⁴ ORCID : 0000-0002-6034-4388;⁵ ORCID : 0009-0001-6146-6870;^{1, 2, 3, 4} Dagestan State Medical University, Makhachkala, Russian Federation⁵ Russian Railways Clinical Hospital, Makhachkala, Russian Federation

* Corresponding author (vicini-vicini[at]yandex.ru)

Abstract

Despite revolutionary progress in reducing the number of relapses after Lichtenstein hernioplasty, it is known that the use of polypropylene mesh in this procedure leads to difficulty in venous blood flow from the testicle due to adhesions and, subsequently to hypoxia, which leads to persistent sexual dysfunction in men with testicular atrophy and fibrotic changes in the spermatic cord.

The aim was to analyse the state of male reproductive function one year after using the Parietex anti-adhesive endoprosthesis according to the own methodology.

Materials and methods. We analysed the medical records of 40 men aged 18 to 60 who underwent surgery for inguinal hernias at the surgical department of the railway hospital in Makhachkala between 2019 and 2024. Testicular volume and echogenicity, ejaculate volume and spermogram, retrograde blood reflux velocity in the seminal vein, the minimum (LSCmin) and maximum linear blood flow velocity (LSCmax) in the artery to vas deferens (VD), in the testicle and in its parenchyma.

Results. A direct correlation was found between the presence of an inguinal hernia and changes in blood flow velocity. The results of the study showed that this disease causes haemodynamically significant disorders, which in turn lead to testicular atrophy.

Conclusion. Based on the study of male reproductive function after Lichtenstein hernioplasty using our modification, we concluded that the use of Parietex endoprosthesis can be recommended as an alternative for preserving reproductive function in men of reproductive age.

Keywords: inguinal hernias, anti-adhesive endoprosthesis Parietex, fertility, spermatic cord, Lichtenstein.

Введение

Несмотря на существенные достижения в снижении частоты рецидивов после герниопластики по методу Лихтенштейна [4], установлено, что использование полипропиленовых сеток [1], [2], [3], [6] способствует ухудшению венозного оттока из яичка, что приводит к гипоксии органов. Образование спаек в данной области вызывает стойкие расстройства половой функции, включая атрофию яичка и фиброзные изменения в семенном канатике [5], [8]. Развитие методов радикального лечения паховых грыж охватывает более века, и за это время было предложено и внедрено множество подходов к укреплению пахового канала. Несмотря на это, уровень заболеваемости остаётся на высоком уровне, без наблюдаемого снижения. Показатель рецидивов при применении традиционных хирургических методов колеблется от 14% [4] и до 30% в случае повторных рецидивов [5], [6].

Современной приоритетной задачей для хирургов является улучшение долгосрочных результатов лечения, включая профилактику мужского бесплодия, которое может развиваться как вследствие перенесенного грыжесечения, так и из-за наличия самой грыжи [7], [8], [9], [10]. Ряд научных работ, как в области экспериментальной медицины, так и в клинической практике, ориентированы на оптимизацию хирургического вмешательства при паховых грыжах, а также на улучшение мужской репродуктивной функции [7], [10], позволили прийти к заключению о целесообразности использования эндопротеза Париетекс, который может быть рекомендован для улучшения репродуктивной функции у мужчин.

Методы и принципы исследования

Анализ был проведен в группе из 40 мужчин в возрасте от 18 до 60 лет, перенёсших операцию по поводу паховых грыж в хирургическом отделении железнодорожной больницы г. Махачкала в период с 2019 по 2024 годы. В основную группу вошли 20 пациентов, прооперированных с применением антиадгезивного эндопротеза Париетекс. Контрольную группу составили 20 мужчин, которым ранее была проведена операция по методике Лихтенштейна.

В исследовании участвовали только мужчины, через один год после использования антиадгезивного эндопротеза Париетекс.

С целью сохранения фертильности у мужчин и минимизации воспалительных и спаечных процессов в области семенного канатика при герниопластике, нами был создан антиадгезивный каркас вокруг семенного канатика с использованием двухслойного композитного эндопротеза «Париетекс» размером 7×15 см. Одна из его поверхностей обладает противоспаечными свойствами, в то время как другая выполнена из полипропилена. Верхне-медиальная поверхность эндопротеза накладывалась на семенной канатик, при этом оставался свободный желоб для прохода семенного канатика, который полностью соприкасался с противоспаечной поверхностью, только затем, эндопротез пришивался к паховой связке. На медиальном конце эндопротеза было сформировано отверстие для выхода дистальной части семенного канатика. Апоневроз наружной косой мышцы живота ушивали над эндопротезом край в край, до формирования наружного пахового кольца [7].

Проведен сравнительный анализ, следующих показателей после операции Лихтенштейна и собственной методики: объёма яичек, объёма эякулята, спермограммы, линейной скорости кровотока в артериях и вене семенного канатика, яичек и его паренхимы. При ультразвуковом сканировании изучали скорость ретроградного рефлюкса крови по семенной вене; минимальную (ЛСКmin) и максимальную линейную скорость кровотока (ЛСКmax) в артерии семявыносящего протока (СП), в яичке и в его паренхиме.

Основные результаты

При выборе метода хирургического вмешательства учитывались такие факторы, как степень сложности операции, вероятность рецидива, уровень безопасности (включая риск возникновения осложнений), а также потенциал сохранения фертильности после операции и восстановление качества жизни пациента. Мы придерживались классификации предложенной L.M.Nyhus (1993г.), который выделил 4 типа **паховых грыж**:

I — косая с нормальным глубоким паховым кольцом;

II — косая, средняя с расширенным глубоким паховым кольцом;

III — А — прямая грыжа, В — косая большая, С — бедренная;

IV — любые рецидивные грыжи: А, В, С и D — комбинации А, В, С.

Пациенты с грыжами **мI**, **II** и **III (А)** типов встречались в 9%, большие грыжи **III (В)** наблюдались у 51,4%, рецидивные 1,4% и они были сопоставимы по количеству и по сложности типов грыж, в обеих группах наблюдения (таб.1).

Таблица 1 - Анализируемые группы, оперированные с паховыми грыжами

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.162.85.1>

Вид операции	Виды грыж							
	I, II и III (A)		Большие III(B)		Рецидивные IV(AB)		Всего	
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
Оперированные ранее по Лихтенштейну	10	2	7	1,4	3	0,6	20	52
Оперированные с антиадгезивной герниопластикой	6	1,2	10	50	4	0,8	20	2,6
Всего	16	6,4	17	6,8	7	2,8	40	100

Сравнивая 2 группы (табл. 2 и 3) больший процент мужчин с грыженосительством выявлялся в возрастной категории старше 45 лет, составив 45% и 50% соответственно. У большинства из них давность заболевания превышала 10 лет. Среди таких пациентов наибольшую тяжесть имели случаи с наличием сопутствующих хронических заболеваний, а также с крупными пахово-мошоночными и рецидивными грыжами, требовавшими хирургической коррекции (2,5%).

Таблица 2 - Возрастное распределение пациентов с паховыми грыжами и классификация по формам заболевания

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.162.85.2>

Возраст и грыжи	18–25	26–35	36–45	46–55	56–60	Всего
Не осложнен	2	2	8	2	2	16 (80%)
Большая	-	-		1	1	2 (10%)
Рецид.	-	-	2			2 (10%)
Всего	2 (10%)	2 (10%)	10 (50%)	3 (15%)	3 (15%)	20 (100%)

Примечание: контрольная группа

Таблица 3 - Возрастное распределение пациентов с паховыми грыжами и классификация по формам заболевания

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.162.85.3>

Возраст и грыжи	18–25	26–35	36–45	46–55	56–60	Всего
Не сложн.	2	2	1	9	2	16 (78,5%)
Большая	-	-1	1	-	1	3 (19%)
Рецидивная	-	-	-	1	1	1 (2,5%)
Всего	2 (10%)	3 (15%)	2 (10%)	9 (45%)	4 (20%)	20 (100%)

Примечание: основная группа

В контрольной группе рецидивных грыж было 2, они ранее перенесли традиционную герниопластику. У молодых паховые грыжи были 1–2 и 3А типа, что составило 10% и 22% соответственно, с давностью заболевания не более 2-х лет. Причем с 18 до 20 лет пациентов с паховыми грыжами не наблюдалось.

При ультразвуковом сканировании размеров яичек и его эхогенности выявили, что: средний объем яичек у здоровых лиц справа и слева составил $16,1 \pm 0,38 \text{ см}^3$ и $-17,0 \pm 0,4 \text{ см}^3$ соответственно. У пациентов на стороне поражения с II, III, III (А, В) и IV (А, В) типом грыж объем яичка составил, соответственно, $15,3 \pm 0,8 \text{ см}^3$, — $14,9 \pm 1,0 \text{ см}^3$, — $13,8 \pm 0,6 \text{ см}^3$ ($p < 0,05$). Следовательно, наличие грыжи приводило к некоторому уменьшению объема яичек.

Ультразвуковое сканирование с использованием цветовой доплерографии семенной вены у здоровых лиц во всех случаях визуализировало гроздевидное сплетение и его диаметр. Диаметр вен не превышал 2 мм.

Мы исследовали скорость ретроградного рефлюкса крови по семенной вене с использованием пробы Вальсальвы, у здоровых пациентов, он не превышал 0,05 м/с. В отличие от здоровых пациентов, у пациентов с пахово-мошоночными грыжами средняя скорость кровотока по результатам пробы составила $0,66 \pm 0,04 \text{ м/с}$ ($p < 0,05$). Средний диаметр вен гроздевидного сплетения при паховых грыжах II, III (А, В и IV (А, В типов (в зависимости от стороны поражения))) составил $3,0 \pm 0,06 \text{ мм}$ ($p < 0,05$). Исследование линейной скорости кровотока (минимальной и максимальной) в артериях семенного канатика, яичек и их паренхимы, как у здоровых пациентов, так и с наличием паховых грыж, выявил ряд значительных изменений (табл. 4).

Таблица 4 - Линейная скорость кровотока в артериях семенного канатика, яичек и его паренхимы

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.162.85.4>

Линейная скорость артериального кровотока см/с	У здоровых, см/с		При паховых грыжах, см/с	
	Мин. кровоток у здоровых	Макс. кровоток у здоровых	Мин. кровоток при пах. грыжах	Макс. кровоток при пах. грыжах
1. В артерии семенного канатика	$9,6 \pm ,004$	$14 \pm 0,001$	$7,6 \pm 0,012$	$13,1 \pm 0,018$
2. В артериях яичек	$13,6 \pm 0,015$	$15,9 \pm 0,017$	$11,98 \pm 0,017$	$13,7 \pm 0,027$
3. В паренхиме яичек	$6,2 \pm 0,01$	$8,4 \pm 0,01$	$5,9 \pm 0,019$	$6,1 \pm 0,018$

Полученные результаты исследования демонстрируют, что кровоток (как минимальный, так и максимальный) в артериях семенного канатика, яичках и их паренхиме, при наличии паховых грыж значительно снижен по сравнению с показателями на здоровой стороне ($p < 0,05$).

Таким образом, существует прямая зависимость между наличием паховой грыжи и скоростью кровотока. Результаты исследования позволяют сделать вывод, что при паховых грыжах наблюдаемые гемодинамические изменения приводят к гипотрофии яичка.

Путем доплеровского сканирования у 20 пациентов через год после операции по Лихтенштейну (контрольная группа) и у 20 пациентов через год после герниопластики с антиадгезивным эндопротезом париетекс (основная), мы исследовали линейную скорость кровотока в артериях семенного канатика, яичек и его паренхимы, кровоток в семенной вене, объем яичек и эякулята.

В результате исследования выявили, что через год после пластики по Лихтенштейну линейная скорость кровотока в артериях семенного протока, в яичковых артериях и в паренхиме яичка сохранялись ниже, чем у пациентов с II, III (А, В), IV (А, В) типами грыж в группе сравнения, оперированных с использованием антиадгезивного эндопротеза париетекс ($p < 0,05$).

На рис. 1 и рис. 2 картина ультразвуковой цветовой доплерографии с визуализацией сосудов паренхимы яичка у пациентов перенесших операцию Лихтенштейна и по нашей модификации, которая показала достоверное снижение скорости кровотока в артериях паренхимы яичка, чем после герниопластики по нашей методике.

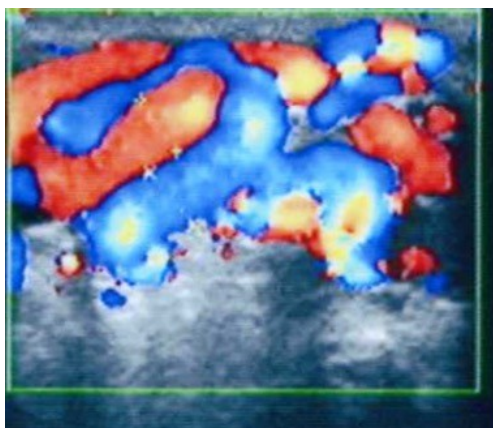


Рисунок 1 - Доплеровское исследование: контрольная группа

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.162.85.5>

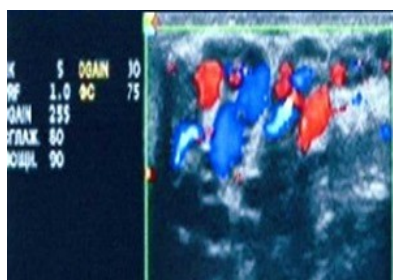


Рисунок 2 - Доплеровское исследование: основная группа

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.162.85.6>

В этих же группах пациентов было проведено доплеровское сканирование гемодинамики мошоночной части семенной вены (таб. 5). Несмотря на то, что прошел год после операции Лихтенштейна, результаты сканирования показали, что, диаметр мошоночной части семенной вены не вернулся к нормальному значению и составил в среднем 2,96 мм. Скорость обратного сброса крови на высоте пробы также не снизилась до нормальной величины (0,2–0,3 м/с).

Таблица 5 - Результаты доплеровского сканирования мошоночной части семенной вены, через 1 год после операции

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.162.85.7>

Тип грыжи	Диаметр сем. вены, мм	
	Герниопластика по Лихтенштейну	Антиадгезивная герниопластика
I и II	$2,2 \pm 0,04$	$1,90 \pm 0,04$
III(A и B)	$3,1 \pm 0,06$	$2,1 \pm 0,03$
IV(A и B)	$3,6 \pm 0,04$	$2,70 \pm 0,06$

После выполнения герниопластики с использованием сетчатого имплантата Париетекс при II, III (A и B) и IV (A и B) типах паховых грыж, диаметр мошоночной части семенной вены варьировал от $1,9 \pm 0,04$ мм до $2,3 \pm 0,06$ мм.

При проведении пробы по методике Вальсальвы скорость ретроградного кровотока не превышала 0,17 м/с.

После проведения пластики пахового канала с использованием антиадгезивной сетки, было проведено исследование объёма эякулята, концентрации сперматозоидов, общего количества сперматозоидов и их подвижности у мужчин с паховыми грыжами типов III (A, B) и IV (A, B) (табл. 6).

Таблица 6 - Данные исследование эякулята и спермограммы спустя 1 год после проведения герниопластики с применением антиадгезивного эндопротеза Париетекс

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.162.85.8>

Тип грыжи	Объем эякулята (мл)	Концентрация сперматозоидов (млн/мл)	Общее количество (млн)	Общая подвижность (%)
III (A, B)	$2,9 \pm 0,3$	$16,4 \pm 6,2$	$21,0 \pm 24,2$	$41,08 \pm 1,2$
IV (A, B)	$2,3 \pm 0,4$	$14,6 \pm 7,0$	$17,4 \pm 14,2$	$26,3 \pm 0,8$

Средний объём эякулята достигал $2,8 \pm 0,5$ мл, тогда как концентрация сперматозоидов составляла $15,5 \pm 1,3$ млн/мл. Общее число сперматозоидов в пробе находилось на уровне $20,5 \pm 2,2$ млн. Доля активно- и слабо-подвижных форм в обеих обследованных группах превышала 40% и составила $1,7 \pm 0,5\%$. Подвижность сперматозоидов оценивалась как хорошая — 33,5%, что свидетельствует о сохранённой фертильности эякулята. Согласно данным табл 6, ключевые параметры спермограммы у пациентов, перенёсших грыжесечение с использованием антиадгезивного эндопротеза при грыжах типов III (A, B) и IV (A, B), соответствовали нормативам ВОЗ.

Ультразвуковое исследование объёма яичек после антиадгезивной пластики пахового канала указывало на некоторое увеличение объёма яичек на стороне операции: при II типе грыж объём яичка составил $15,3 \pm 0,4$ см³; при

III (A, B) типе — $14,6 \pm 0,9 \text{ см}^3$ и при IV (A, B) типе — $15,8 \pm 0,6 \text{ см}^3$ ($p < 0,05$), что способствовало быстрому восстановлению кровообращения в сосудах органов мошонки и семенного канатика.

В послеоперационном периоде пациенты основной группы не отмечали дискомфортных ощущений в области оперативного вмешательства. Отмечено лишь одно осложнение, проявившееся кровяной имбицией мягких тканей раны. В течение года наблюдений случаев рецидива грыжи в данной группе зарегистрировано не было.

Заключение

1. Применение предложенной нами методики герниопластики, представляющей собой модификацию операции по Лихтенштейну с использованием антиадгезивного эндопротеза Париетекс, может быть рекомендовано в качестве эффективной альтернативы для лечения наиболее распространенных форм паховых грыж, включая малые, средние, большие, рецидивные и невправимые типы.

2. Использование антиадгезивного эндопротеза Париетекс является обоснованным видом пластики пахового канала для сохранения фертильности у мужчин при паховых грыжах.

3. Ультразвуковое сканирование, с цветовой доплерографией, скорости ретроградного рефлюкса крови по семенной вене, линейная скорость кровотока (минимальная и максимальная) в артериях семенного канатика, яичек и его паренхимы после антиадгезивной пластики пахового канала указывало на быстрое восстановление кровообращения в сосудах органов мошонки и семенного протока.

4. После герниопластики, на стороне операции, было выявлено улучшение экскреторной функции яичек. Измерения показали, что объем эякулята, концентрация сперматозоидов, общее количество сперматозоидов, а также их подвижность значительно увеличились.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Рыльков М.И., Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, Воронеж
Российская Федерация
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.162.85.9>

Conflict of Interest

None declared.

Review

Rylkov M.I., Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh Russian Federation
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.162.85.9>

Список литературы / References

1. Дамадаев Д.М. Современные методы герниопластики и их эффективность у молодых мужчин / Д.М. Дамадаев, М.А. Хамидов, М.М. Магомедов // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Клиническая медицина. — 2022. — № 4–2. — С. 180–184.
2. Климов А.Е. Выбор сетчатого имплантата для пластики Lichtenstein у мужчин репродуктивного возраста / А.Е. Климов, В.С. Попов, А.А. Бархударов [и др.] // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. — 2018. — Т. 22, № 3. — С. 249–254.
3. Магомедбеков Р.Э. Различные варианты грыжесечения и их влияние на репродуктивное здоровье мужчин / Р.Э. Магомедбеков, М.М. Магомедов // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. — 2020. — Т. 179, № 1. — С. 27–30.
4. Егиев В.Н. Пластика по Лихтенштейну при паховых грыжах / В.Н. Егиев, Д.В. Чижов // Хирургия. — 2000. — № 1. — С. 19–21.
5. Протасов А.В. Влияние сетчатых имплантатов на репродуктивную функцию при паховой герниопластике / А.В. Протасов, Э.Д. Смирнова, Д.Л. Титаров [и др.] — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-setchatyh-implantatov-na-reproduk-tivnuyu-funktsiyu-pri-pahovoy-gernioplastike> (дата обращения: 18.04.2025).
6. Толкачев К.С. Влияние паховой грыжи и герниопластики на состояние репродуктивного здоровья у мужчин / К.С. Толкачев, А.В. Щербатых // Сибирский медицинский журнал. — 2013. — № 1. — С. 5–8.
7. Газиева З.Р. Антиадгезивная пластика пахового канала при лечении паховых грыж (клинико-экспериментальная работа) / З.Р. Газиева, Р.М. Газиев, А.С. Алкадарский [и др.] // Московский хирургический журнал. — 2025. — № 2. — С. 47–54.
8. Gupta S. A three-arm randomized study to compare sexual functions and fertility indices following open mesh hernioplasty (OMH), laparoscopic totally extra peritoneal (TEP) and transabdominal preperitoneal (TAPP) repair of groin hernia / S. Gupta, A. Krishna, M. Jain et al. // Surg Endosc. — 2021. — Vol. 35, № 6. — P. 3077–3084.
9. Ерашов П.А. Современные подходы к ведению пациентов с грыжами в паховой области / П.А. Ерашов [и др.] // Новости хирургии. — 2023. — Т. 31, № 4. — С. 301–311.
10. Messias B.A. Lichtenstein technique for inguinal hernia repair: ten recommendations to optimize surgical outcomes / B.A. Messias, R. Gonçalves et al. // Hernia. — 2024. — Vol. 28. — P. 1467–1476. — DOI: 10.1007/s10029-024-03094-w.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Damadaev D.M. Sovremennye metody gernioplastiki i ikh effektivnost' u molodykh muzhchin [Modern methods of hernioplasty and their efficacy in young men] / D.M. Damadaev, M.A. Khamidov, M.M. Magomedov // Sovremennaya nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki. Klinicheskaya meditsina [Modern Science: Current Issues of Theory and Practice. Clinical Medicine]. — 2022. — № 4–2. — P. 180–184. [in Russian]
2. Klimov A.E. Vybory setchatogo implantanta dlya plastiki Lichtenstein u muzhchin reproduktivnogo vozrasta [Selection of mesh implant for Lichtenstein repair in men of reproductive age] / A.E. Klimov, V.S. Popov, A.A. Barkhudarov [et al.] //

Vestnik Rossiyskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Meditsina [Bulletin of Peoples' Friendship University of Russia. Series: Medicine]. — 2018. — Vol. 22, № 3. — P. 249–254. [in Russian]

3. Magomedbekov R.E. Razlichnye varianty gryzhesecheniya i ikh vliyanie na reproduktivnoe zdorov'ye muzhchin [Different approaches to herniotomy and their impact on male reproductive health] / R.E. Magomedbekov, M.M. Magomedov // Vestnik khirurgii imeni I.I. Grekova [I.I. Grekov Bulletin of Surgery]. — 2020. — Vol. 179, № 1. — P. 27–30. [in Russian]

4. Egiev V.N. Plastika po Likhstenshteynu pri pakhovykh gryzhakh [Lichtenstein repair for inguinal hernias] / V.N. Egiev, D.V. Chizhov // Khirurgiya [Surgery]. — 2000. — № 1. — P. 19–21. [in Russian]

5. Protasov A.V. Vliyanie setchatykh implantatov na reproduktivnuyu funktsiyu pri pakhovoy gernioplastike [Impact of mesh implants on reproductive function in inguinal hernioplasty] / A.V. Protasov, E.D. Smirnova, D.L. Titarov [et al.] — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-setchatyh-implantatov-na-reproduk-tivnuyu-funktsiyu-pri-pahovoy-gernioplastike> (accessed: 04.18.2025). [in Russian]

6. Tolkachyov K.S. Vliyanie pakhovoy gryzhi i gernioplastiki na sostoyanie reproduktivnogo zdorov'ya u muzhchin [Impact of inguinal hernia and hernioplasty on male reproductive health] / K.S. Tolkachyov, A.V. Shcherbatykh // Sibirskiy meditsinskiy zhurnal [Siberian Medical Journal]. — 2013. — № 1. — P. 5–8. [in Russian]

7. Gaziyeva Z.R. Antiadgezivnaya plastika pakhovogo kanala pri lechenii pakhovykh gryzh (kliniko-eksperimental'naya rabota) [Anti-adhesive inguinal canal repair in the treatment of inguinal hernias (clinical and experimental study)] / Z.R. Gaziyeva, R.M. Gaziyeu, A.S. Alkadarskiy [et al.] // Moskovskiy khirurgicheskiy zhurnal [Moscow Surgical Journal]. — 2025. — № 2. — P. 47–54. [in Russian]

8. Gupta S. A three-arm randomized study to compare sexual functions and fertility indices following open mesh hernioplasty (OMH), laparoscopic totally extra peritoneal (TEP) and transabdominal preperitoneal (TAPP) repair of groin hernia / S. Gupta, A. Krishna, M. Jain et al. // Surg Endosc. — 2021. — Vol. 35, № 6. — P. 3077–3084.

9. Erashov P.A. Sovremennye podkhody k vedeniyu patsientov s gryzhami v pakhovoy oblasti [Contemporary approaches to the management of patients with inguinal hernias] / P.A. Erashov [et al.] // Novosti khirurgii [Surgery News]. — 2023. — Vol. 31, № 4. — P. 301–311. [in Russian]

10. Messias B.A. Lichtenstein technique for inguinal hernia repair: ten recommendations to optimize surgical outcomes / B.A. Messias, R. Gonçalves et al. // Hernia. — 2024. — Vol. 28. — P. 1467–1476. — DOI: 10.1007/s10029-024-03094-w.