



## ВЛИЯНИЕ СЕТЧАТЫХ ИМПЛАНТАТОВ НА РЕПРОДУКТИВНУЮ ФУНКЦИЮ ПРИ ПАХОВОЙ ГЕРНИОПЛАСТИКЕ

*А.В. Протасов<sup>1</sup>, Э.Д. Смирнова<sup>1</sup>, Д.Л. Титаров<sup>1</sup>,  
З.С. Каитова<sup>1</sup>, К.А. Шемятовский<sup>1</sup>, Л.М. Михалева<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Российский университет дружбы народов  
Кафедра оперативной хирургии и клинической анатомии  
ул. Миклухо-Маклая, 6, Москва, Россия, 117198

<sup>2</sup>ФГБУ «Научно-исследовательский институт морфологии человека»  
Российской академии медицинских наук  
ул. Цурюпы, 3, Москва, 117418

Приведены результаты исследования влияния полипропиленовых и полиэстеровых сетчатых имплантатов на состояние репродуктивных органов при паховой герниопластике в эксперименте и клинике.

**Ключевые слова:** герниопластика, имплантат, полиэстер, полипропилен, репродуктивные органы.

Современное и эффективное хирургическое лечение грыж, в том числе и паховых, невозможно представить без применения имплантатов. Именно выполнение операций по методике ненатяжной герниопластики позволило достигнуть высокой степени эффективности лечения — частота рецидивирования грыж в среднем снизилась до 4% [1—3]. Однако на сегодняшний день дискуссионными остаются вопросы возможностей и результатов применения имплантатов, изготовленных из различных материалов, их влияния на тканевую реакцию в области интеграции и репродуктивную функцию, что особенно актуально при хирургическом лечении паховых грыж у пациентов мужского пола [4; 5].

В эксперименте на 130 крысах-самцах было проведено исследование влияния сетчатых имплантатов (полиэстер и полипропилен) на репродуктивные органы после моделирования одно- и двухсторонней паховой герниопластики в двух опытных группах. Контрольную группу составляли интактные животные. Животные выводились из эксперимента через 3, 7, 14 суток и 1, 3 и 6 месяцев. Проводилось морфологическое исследование семенников семявыносящего протока и морфометрическое изучение следующих параметров: толщина белочной оболочки семенников; толщина эпителия и соединительнотканной пластины семявыносящего протока.

**Морфофункциональная характеристика семенника и семявыносящего протока при моде-**

**лировании паховой герниопластики с использованием полиэстерового имплантата.** Морфологическое исследование *семенников* крыс показало, что после моделирования герниопластики в раннем послеоперационном периоде (3,7 суток) отмечаются незначительно выраженные изменения в семенных канальцах в виде появления фрагментарных участков отслойки сперматогенного эпителия, нарушения межканальцевых связей из-за возникающего отека интерстициальной ткани. Сперматогенный эпителий в большинстве препаратов сохранен. В просвете большинства канальцев имеются половые клетки на всех стадиях развития. Однако эти изменения через 3—6 месяцев после операции практически исчезали и сперматогенез восстанавливался как при двух-, так и при одностороннем моделировании герниопластики..

Помимо изменений структуры семенника при морфометрическом исследовании было выявлено незначительное утолщение его белочной оболочки на всех сроках наблюдения и в обеих опытных группах, более выраженное через 3 и 6 месяцев после операции.. В ближайшем послеоперационном периоде (через 3 суток после операции) утолщение белочной оболочки семенника составляло в среднем 78% при двусторонней герниопластике и 74% при односторонней герниопластике, на стороне операции, а через 6 месяцев после операции эти показатели равнялись 83% и 50% соответственно (результаты морфометрического исследования представлены в процентном отношении к ин-





тактному препарату, показатели которого приняты за 100%).

Утолщение белочной оболочки семенника наблюдалась и с неоперированной стороны при односторонней герниопластике (через 3 суток после операции — на 26%, через 6 месяцев — на 50%). При морфометрическом исследовании **семявыносящего протока**, начиная с 3 суток после операции, было выявлено незначительное утолщение его эпителия и соединительнотканной пластины без уменьшения диаметра просвета протока.

Через 3 суток после операции утолщение эпителия семявыносящего протока составило в среднем 55% при двусторонней герниопластике и 35% — при односторонней герниопластике, на стороне операции, а через 6 месяцев — 93% и 59% соответственно.

Утолщение эпителия семявыносящего протока наблюдалось и с неоперированной стороны при односторонней герниопластике: через 3 суток после операции — 43%, через 6 месяцев — 53%.

В результате проведенного морфометрического исследования выявлена общая тенденция существенного увеличения толщины соединительнотканной пластины семявыносящего протока на всех сроках и во всех опытных группах. На начальном этапе наблюдения (3 суток после операции) такое утолщение составляет в среднем 54% (двусторонняя герниопластика) и 42% (односторонняя герниопластика, оперированная сторона). Через 6 месяцев после операции эти показатели увеличиваются и составляют 103% и 80% соответственно.

Утолщение соединительнотканной пластины семявыносящего протока наблюдается и с неоперированной стороны при односторонней герниопластике от 23% через 3 суток после операции до 69% через 6 месяцев после операции.

**Морфофункциональная характеристика семенника и семявыносящего протока при моделировании паховой герниопластики с использованием полипропиленового имплантата.** Через 3 суток после операции во всех исследуемых группах отмечены и изменения в структуре семенных канальцев в виде участков с отслойкой сперматогенного эпителия в отдельных препаратах, нарушения межканальцевых связей за счет возникшего на ранних сроках наблюдения интерстици-

ального отека. Эти изменения сохранялись во всех опытных группах и на всех сроках наблюдения.

При морфометрическом исследовании белочной оболочки семенника было выявлено значительное ее утолщение. Через 3 суток после операции увеличение составляло в среднем 108% при двусторонней герниопластике и 172% при односторонней герниопластике, на стороне операции. Через 6 месяцев после операции данные показатели составили 105% и 102% соответственно. Тенденция утолщения белочной оболочки семенника наблюдалась и с неоперированной стороны при односторонней герниопластике: через 3-е суток после операции — 67%, через 6 месяцев — 139%.

При морфометрическом исследовании в результате была выявлена общая тенденция утолщения эпителия семявыносящего протока на всех сроках и во всех экспериментальных группах. При этом, если на ранних сроках (через 3-е суток после операции) увеличение составило в среднем 114% при двусторонней герниопластике и 44% при односторонней герниопластике, на стороне операции, то через 6 месяцев после операции данные показатели составили 214% и 282% соответственно. Утолщение эпителия семявыносящего протока наблюдалось и с неоперированной стороны при односторонней герниопластике: через 3-е суток после операции — 69%, через 6 месяцев после операции — 66%.

В результате проведенного морфометрического исследования эпителия и соединительнотканной пластины семявыносящего протока отмечено прогрессирующее их утолщение на всех сроках и во всех опытных группах вначале за счет отека, а с 14 суток и в дальнейшем за счет разрастания соединительной ткани собственной пластины. На ранних сроках (через 3 суток после операции) утолщение эпителия составило в среднем 138% при двусторонней герниопластике и 44% при односторонней герниопластике, на стороне операции. Через 6 месяцев после операции разброс показателей увеличился и составил 214% и 282% соответственно. Кроме того, следует отметить, что утолщение эпителия семявыносящего протока наблюдалось и с неоперированной стороны при односторонней герниопластике: 69% через 3-е суток и 66% через 6 месяцев после операции.

Отмечено также существенное увеличение толщины соединительнотканной пластины семявыно-





сящего протока на всех сроках наблюдения и во всех опытных группах. Через 3 суток этот прирост составил 77% (двусторонняя герниопластика) и 34% (односторонняя герниопластика, а через 6 месяцев отмечен значительный рост показателей до 415% и 718% соответственно. Утолщение соединительнотканной пластины семявыносящего протока наблюдается при односторонней герниопластике и с неоперированной стороны (от 38% через 3 суток до 79% через 6 месяцев после операции).

Для оценки возможного влияния сетчатого имплантата на репродуктивную функцию крыс-самцов нами проводился биологический тест спаривания. Один самец подсаживался к 4 интактным самкам через 1, 3 и 6 месяцев после моделирования герниопластики с использованием полипропиленового и полиэфестерового сетчатого имплантата.

Биологический тест на фертильность показал отрицательное влияние полипропиленового имплантата на репродуктивную функцию при моделировании двусторонней герниопластики (100% бесплодие) и слабо положительное при односторонней герниопластике (412,65% — малая и средняя плодовитость).

Полиэфестеровый имплантат не оказывает существенного воздействия на репродуктивные органы, о чем свидетельствует нормальная плодовитость животных при двусторонней герниопластике через 1 месяц и средняя плодовитость через 3 и 6 месяцев после операции. При моделировании односторонней герниопластики полученное потомство соответствует норме на всех сроках наблюдения.

Проведенное морфофункциональное исследование репродуктивных органов после моделирования герниопластики показало и биологический тест на фертильность показало, что при использовании сетчатых имплантатов в тканях стенки семявыносящего протока происходят изменения, которые могут спровоцировать различные нарушения в репродуктивных органах. Однако, в отличие от полипропиленового имплантата при использовании полиэфестерового сетчатого имплантата эти изменения менее выражены и не влияют или незначительно влияют, снижая плодовитость до среднего уровня, на состояние репродуктивных органов.

Таким образом, по результатам проведенного экспериментального исследования мы можем

утверждать, что близкий контакт полипропиленового имплантата с семявыносящим протоком способствует возникновению различных нарушений репродуктивной функции, а применение полиэфестерового имплантата не приводит значительному изменению репродуктивной функции, что является индивидуальным показанием к выбору имплантата для паховой герниопластики у мужчин репродуктивного возраста.

Сравнительный анализ влияния материала сетчатого имплантата на репродуктивную функцию мужчин проведен на 40 пациентах в возрасте от 20 до 45 лет, имеющих паховые грыжи с размерами грыжевого мешка до 5 см и сроком грыженосительства не более 3 лет.

В I группе (20 пациентов) была выполнена двусторонняя паховая герниопластика с применением имплантата Parietene™ ProGrip™ (полипропилен), во II-ой (20 пациентов) также была проведена двусторонняя герниопластика, но был использован имплантат Parietex™ ProGrip™ (полиэфестер).

Контрольную группу составили 20 здоровых мужчин с доказанно стандартной спермограммой и нормальным уровнем гормонов.

Для решения поставленной задачи всем обследуемым выполнялись: УЗИ яичек и элементов семенного канатика, спермограмма и контроль половых гормонов до операции, в раннем послеоперационном периоде и через 3 и 6 месяцев после операции.

Размер яичка у здоровых мужчин составлял  $49 \pm 5$  мм, у грыженосителей до операции —  $43 \pm 4$ ; после герниопластики в группах сравнения размеры яичка несколько уменьшились, а затем во II группе пришли к дооперационным величинам, а в I остались несколько меньше (табл. 1).

Таблица 1

**Размер яичка у пациентов с паховыми грыжами**

Группы больных	I-ая группа, мм	II-ая группа, мм	Контрольная, мм
До операции	$42 \pm 4$	$43 \pm 4$	$49 \pm 5$
После операции	$42 \pm 4$	$43 \pm 4$	
Через 3 месяца	$40 \pm 4$	$41 \pm 4$	
Через 6 месяцев	$39 \pm 6$	$43 \pm 4$	



В эксперименте было установлено, что после герниопластики с использованием синтетических сетчатых имплантатов значительно снижается количество зрелых форм сперматозоидов в яичках, уменьшается просвет семявыносящего протока,

что сказывается на качестве спермы и снижает герминативную функцию.

Результаты исследования эякулята мужчин, включенных в наше исследование, представлены в табл. 2.

Таблица 2

#### Показатели спермограммы у больных с паховыми грыжами

Группы больных	Объем эякулята, мл		Количество сперматозоидов млн/мл		Общее количество сперматозоидов, млн		Общая подвижность, %	
	3 мес.	6 мес.	3 мес.	6 мес.	3 мес.	6 мес.	3 мес.	6 мес.
I-ая группа	3,1 ± 0,3	3,2 ± 0,3	84,2 ± 5,1	49,1 ± 5,6	241,2 ± 14,5	148,0 ± 14,7	61,8 ± 3,7	63,5 ± 4,1
II-ая группа	3,1 ± 0,3	3,1 ± 0,3	83,3 ± 5,3	93,5 ± 7,4	239,2 ± 29,2	284,8 ± 31,0	61,6 ± 1,4	79,1 ± 2,7
Контрольная	3,2 ± 0,3	3,2 ± 0,3	106,0 ± 8,0	107,0 ± 8,0	345,4 ± 32,1	342,4 ± 32,1	81,4 ± 2,5	81,4 ± 2,5

Как видно из таблицы, у оперированных больных (группы I и II) количество эякулята не уменьшается, но качество спермы значительно хуже, чем у неоперированных больных. Количество сперматозоидов в (млн/мл) снижается на 12%, подвижность на 21,5%, причем в обеих группах равномерно, что дает основание говорить о том, что изменения могут быть вызваны операцией и реакцией на нее, а не наличием имплантата.

Через 6 месяцев после операции в I-ой группе при сохранении объема эякулята резко ухудшается

его качество (см. табл. 2). Количество сперматозоидов снижается на 48,3%, а подвижность на 19,4%. Во II-ой группе количество сперматозоидов составляло 98,4% от основной группа, а подвижность — 100,3%, то есть даже выросла в сравнении с дооперационным периодом.

Учитывая, что по данным многих авторов, кровоток по сосудам семенного канатика после герниопластики снижается, а значит яички испытывают ишемию, мы решили исследовать продукцию половых гормонов (табл. 3).

Таблица 3

#### Содержание тестостерона, фолликулостимулирующего и лютеинизирующего гормонов в сыворотке крови у больных с паховыми грыжами

Группы больных	Тестостерон		ФСГ		ЛГ	
	3 мес.	6 мес.	3 мес.	6 мес.	3 мес.	6 мес.
I-ая группа	8,4 ± 1,1	9,4 ± 1,2	6,3 ± 0,7	5,9 ± 0,8	5,5 ± 0,5	5,5 ± 0,5
II-ая группа	8,5 ± 1,3	11,5 ± 1,4	6,4 ± 0,7	6,1 ± 0,8	5,9 ± 0,6	6,9 ± 0,7
Контрольная	14,3 ± 0,7	14,3 ± 0,7	3,0 ± 0,6	3,0 ± 0,6	7,7 ± 0,8	7,7 ± 0,8

Определение уровня гормонов через 3 месяца после операции показало достоверное уменьшение содержания тестостерона в сыворотке крови больных, перенесших герниопластику, по сравнению с контрольной группой. Показатели ФСГ и ЛГ у оперированных также достоверно отличались от таковых у мужчин в контрольной группе.

Определение уровня гормонов через 6 месяцев после операции показало, что уровень гормонов

возвращается к дооперационному уровню (см. табл. 3). Показатели уровня тестостерона составили 75,8% и 92,7% соответственно от уровня контрольной группы. ФСГ и ЛГ у оперированных больных так же приближались к норме, по сравнению с уровнем через 3 месяца после операции. ФСГ составил 125,5% и 129,5% соответственно, а уровень ЛГ — 84,6% и 106,2% соответственно. Необходимо отметить, что во II-ой группе уровень



гормонов гораздо быстрее возвращался к исходным значениям, а уровень ЛГ даже превзошел его.

Так же необходимо отметить, что после герниопластики, выполненной по безнатяжным методикам с имплантатами ProGrip™, за шестимесячный период наблюдения практически не возникают такие осложнения, как отек мошонки, водянка оболочек яичка и атрофия яичек. Не отмечается снижения кровотока по яичковым артериям, остаются практически неизменными основные показатели эякулята и содержание половых гормонов в крови.

Таким образом, при решении вопроса о выборе метода паховой герниопластики у мужчин репродуктивного возраста, наряду с другими факторами следует учитывать явное преимущество использования полиэфирных имплантатов по сравнению с полипропиленовыми. Использование данного материала имплантата позволяет снизить количество возможных осложнений со стороны органов поло-

вой системы, включая нарушение фертильности эякулята и снижение андрогенной насыщенности организма.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Жебровский В.В., Мохамед Том Эльбашир. Хирургия грыж живота и эвентраций. Симферополь: Бизнес-Информ, 2002. 440 с.
2. Федоров И.В., Чугунов А.Н. Протезы в хирургии грыж: столетняя эволюция // Герниология. 2004. № 2. С. 45—52.
3. Протасов А.В., Богданов Д.Ю., Магоматов Р.Х. Практические аспекты современных герниопластик. М.: РУСАКИ, 2011. 207с.
4. Емельянов С.И., Протасов А.В., Рутенбург Г.М. Эндхирургия паховых и бедренных грыж. Санкт-Петербург: Фолиант, 2000. С. 137—151.
5. Протасов А.В., Хачмамук Ф.К., Табуйка А.В., Пonomарев В.А. Влияние герниопластики на герминативную функцию // Эндоскопическая хирургия. 2007. № 3. С. 60—64.

## THE INFLUENCE OF MESH IMPLANTS ON THE REPRODUCTIVE FUNCTION AFTER INGUINAL HERNIOPLASTY

*A.V. Protasov<sup>1</sup>, E.D. Smirnova<sup>1</sup>, D.L. Titarov<sup>1</sup>, Z.S. Kaitova<sup>1</sup>, K.A. Shemyatovsky<sup>1</sup>, L.M. Mikhaleva<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Peoples' Friendship University of Russia  
Department of Operative Surgery and Clinical Anatomy  
Miklukho-Maklaya str., 6, Moscow, Russia, 117198*

<sup>2</sup>*Research Institute of Human Morphology of the Russian  
Academy of Medical Sciences  
Tsurupa str., 3, Moscow, Russia, 117418*

The investigation of the influence of polypropylene and polyester mesh implants on the condition of the reproductive organs after inguinal hernia repair in experiment and clinic.

**Key words:** hernioplasty, implant, polyester, polypropylene, reproductive organs.

#### REFERENCES

1. Zhebrovskii V.V., Mokhamed Tom El'bashir. *Khirurgiya gryzh zhivota i eventratsii*, Simferopol', Biznes-Inform, 2002, 440 p.
2. Fedorov I.V., Chugunov A.N. Protezy v khirurgii gryzh: stoletnyaya evolyutsiya, *Gerniologiya*, 2004, no. 2, pp. 45—52.
3. Protasov A.V., Bogdanov D.Yu., Magomadov R.Kh. *Prakticheskie aspekty sovremennykh gernioplastik*, Moscow, RUSAKI, 2011, 207 p.

4. Emel'yanov S.I., Protasov A.V., Rutenburg G.M. *Endokhirurgiya pakhovykh i bedrennykh gryzh*, Sankt-Peterburg: Foliant, 2000, pp. 137—151.
5. Protasov A.V., Khachmamuk F.K., Tabuika A.V., Ponomarev V.A. Vliyanie gernioplastiki na germinativnuyu funktsiyu, *Endoskopicheskaya khirurgiya*, 2007, no 3, pp. 60—64.

