

УДК 617.55-007.43-089.844

## ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНДОПРОТЕЗОВ ИЗ ПОЛИЭФИРА В ХИРУРГИИ ГРЫЖ БРЮШНОЙ СТЕНКИ

**А.Н. Митрошин**, д. м. н., профессор, заведующий кафедрой хирургии медицинского института Пензенского государственного университета, **И.Н. Пиксин**, д. м. н., профессор, заведующий кафедрой госпитальной хирургии, Мордовский государственный университет, **А.В. Баулин**, ассистент кафедры хирургии, **А.В. Нестеров**, к. м. н., доцент кафедры хирургии, **Г.А. Зюлькин**, ассистент кафедры хирургии, **С.А. Мозеров**, д. м. н., профессор, заведующий кафедрой гистологии, медицинский институт Пензенского государственного университета

**Р**езультаты многочисленных способов устранения дефектов брюшной стенки на сегодняшний день не удовлетворяют ни оперирующих хирургов, ни пациентов [2, 3, 6, 7, 9, 10]. Основные направления современной герниологии – внедрение в широкую хирургическую практику новых, надежных способов, главными преимуществами которых являются уменьшение травматичности вмешательства, скорейшая реабилитация, расширение амбулаторной помощи больным с грыжами [1, 4].

**Целью настоящей работы** было улучшение результатов хирургического лечения грыж брюшной стенки аллопластическими методами путем выбора оптимального материала для имплантации. Для реализации данной цели необходимо решить следующие задачи: **1.** провести серию экспериментов по имплантации синтетических материалов (полипропиленовая сетка и полиэфирная сетка) в ткани передней брюшной стенки экспериментальных животных (крыс); **2.** изучить реакцию тканей передней брюшной стенки крыс в ответ на имплантацию указанных материалов; **3.** провести сравнительный анализ полученных результатов исследований; **4.** определить преимущества и недостатки исследуемых имплантатов.

Полиэфирные сетки для герниопластики отличаются высокой биологической инертностью, прочностью, эластичностью [5, 8]. НПП «МедИнж» (г. Пенза) предложены два вида полотна (сетки) для применения в медицинской практике. Полиэфирное полотно ПОВМ-30 нашло применение в кардиохирургической практике для фиксации имплантируемого сердечного клапана. Полотно полиэфирное с диаметром ячейки 1220x1340 микрон (рис.1) было предложено производителем для применения в герниологии, что потребовало проведения экспериментальной работы. Подобное полотно, обработанное фторполимерным покрытием, выпускается фирмой «Линтекс» под названием «Фторэкс».

Экспериментальная работа осуществлялась в соответствии с «Правилами гуманного обращения с лабораторными животными» и методическими указаниями МЗ РФ «Деонтология медико-биологического эксперимента» (1987 г.) на 52 половозрелых самцах крыс-альбиносов породы Вистар, весом 180-200 грамм в возрасте от 3 месяцев до полугода [15]. Проведено 2 серии экспериментальных исследований (таблица).

Для изучения отобраны 52 животных. Выведение животных из опыта производили на 14-, 28- и 90-е сутки и через 12 месяцев путем усыпления хлороформом до достижения IV стадии наркоза с остановкой дыхания и сердечной деятельности.

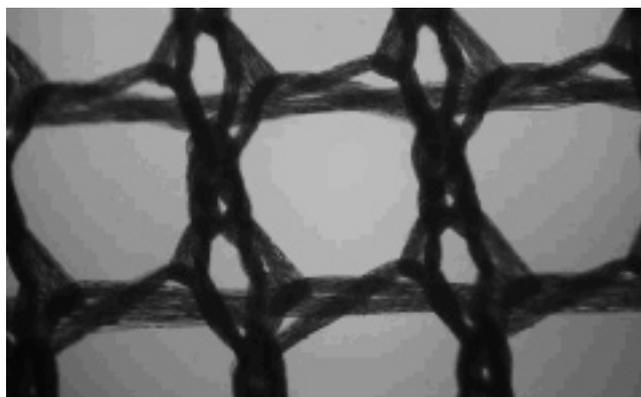


Рис. 1. Сетка 1220x1340 мкм. Увеличение x40.

Таблица. Распределение животных по сериям исследований

№ серий	Наименование серии	Дата эксперимента	Количество животных	
1	Имплантация полипропиленовой сетки	14.09.2005	15	26
		19.09.2005	11	
2	Имплантация полиэфирной сетки	26.12.2005	16	26
		12.04.2006	10	

Для последующего гистологического изучения забиралась вся масса ткани передней брюшной стенки животного в зоне операционного рубца и имплантата с последующей фиксацией в растворе формалина. Из сделанных блоков готовили микропрепараты толщиной 10 мкм с их последующим окрашиванием и изучением.

Клиническое исследование заключалось в оценке общего состояния животных, их подвижности, аппетита, наличия деформации в зоне вмешательства, болезненности при пальпации, отека и гиперемии мягких тканей.

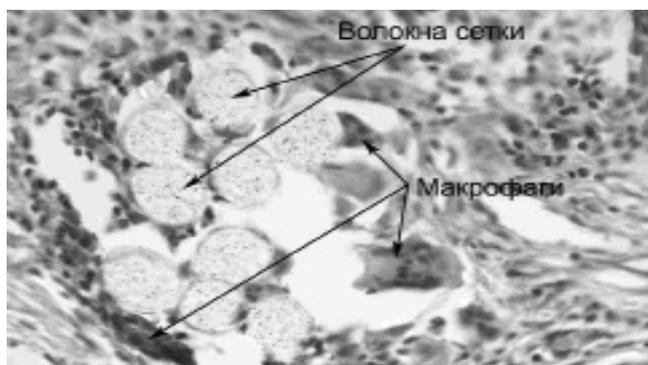
В серии экспериментов по имплантации полиэфирной сетки с диаметром ячейки 1220x1340 микрон все имплантаты прочно фиксировались к передней брюшной стенке за счет прорастания соединительно-тканых элементов. Интерпозиции сальника или петель кишечника не отмечено. Смещения имплантированных протезов не произошло. Полиэфирные имплантаты были окружены тонким и нежным слоем соединительной ткани. При макроскопическом исследовании имплантаты можно было увидеть через этот слой у всех оперированных животных.

В серии экспериментов по имплантации полипропиленовой сетки отмечена прочная фиксация имплантатов за счет прорастания соединительной ткани без смещения последних за пределы

зоны пластики. Во всех наблюдениях сальник фиксирован к передней брюшной стенке в зоне пластики. Отмечено интенсивное образование соединительной ткани – сетка не была видна через слой соединительной ткани уже на 14-е сутки. Соединительная ткань, окружающая сетку, имела вид грубой манжеты. Толщина восстановленной брюшной стенки в данной группе больше на 30%, чем в группе с полиэфирной сеткой.

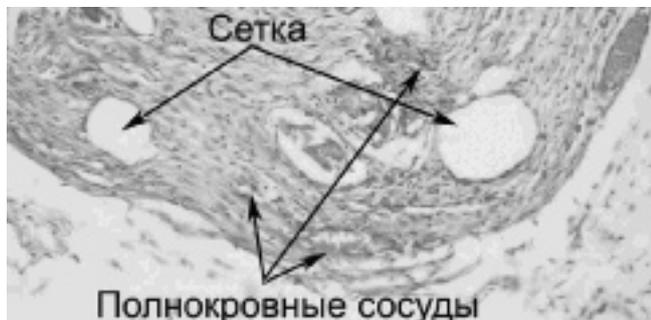
Серийные срезы брюшной стенки проводили в поперечном направлении с целью сохранения всех ее слоев. Окраску производили гематоксилином и эозином. Микроскопию осуществляли при увеличении 10x10 и 10x40.

**Результаты.** Через 14 дней в тканях, окружающих полиэфирные имплантаты, наблюдали умеренную инфильтрацию. Клеточная реакция была диффузной преимущественно лимфогистиоцитарной. Фрагменты сетки были окружены формирующейся соединительно-тканной капсулой. В тканях определялась воспалительная реакция с преобладанием изменений, характерных для фибропластической фазы (рис. 2).



**Рис. 2. Полиэфирная сетка, 14-е сутки после имплантации. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение x40.**

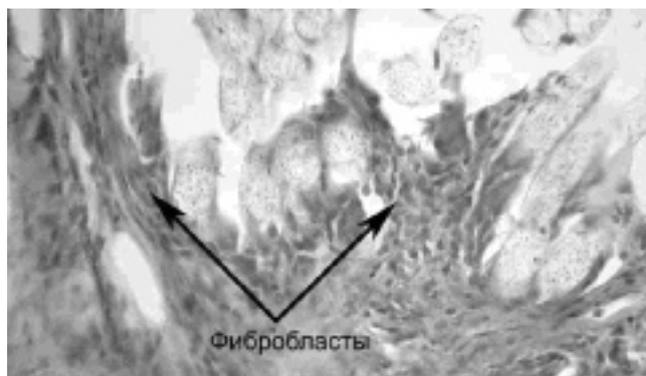
Вокруг полипропиленовой сетки наблюдали явления полнокровия и отека, как вокруг нитей полипропилена, так и в отдалении. Клеточный компонент воспаления был представлен лейкоцитами, маркеры продуктивной фазы воспаления были слабо выражены. Фиксация полипропиленовых нитей в тканях была непрочной, при выполнении среза они выпадали из препарата и зоны расположения их выглядели как пустоты (рис. 3).



**Рис. 3. Полипропиленовая сетка, 14-е сутки после имплантации. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение x10.**

Спустя 28 суток в зоне имплантации полиэфирной сетки наблюдали умеренно выраженную продуктивную реакцию, представленную фибробластами (рис. 4). В зоне имплантата в меньшей степени были выражены кровоизлияния. Вокруг поли-

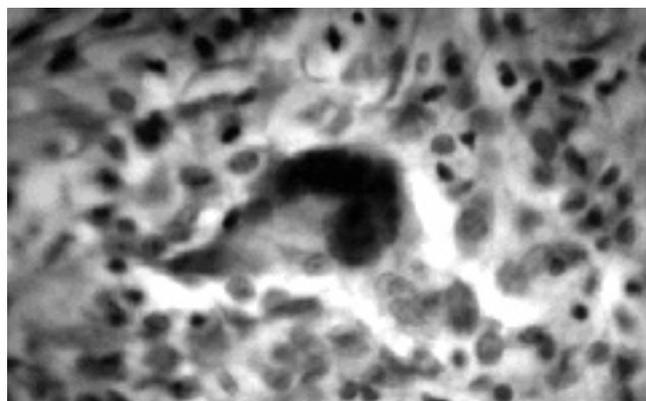
пропиленового протеза продолжалась фаза воспаления, наблюдалась инфильтрация тканей, представленная лимфогистиоцитарными элементами, моноцитами, макрофагами и единичными эозинофилами (рис. 5). Коллагеновые волокна выявлялись неравномерно. В одном наблюдении вокруг полипропиленового имплантата, как исход бурной воспалительной реакции, образовалась гранулема инородного тела (рис. 6). Вокруг полиэфирного имплантата преимущественно обнаруживали гистиоциты, фибробласты и коллаген, что свидетельствовало об образовании молодой соединительной ткани (рис. 7).



**Рис. 4. Полиэфирная сетка, 28-е сутки после имплантации. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение x40.**



**Рис. 5. Полипропиленовая сетка, 28-е сутки после имплантации. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение x40.**



**Рис. 6. Гранулема инородного тела. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение x20.**

В отдаленные сроки (90 суток) вокруг нитей полипропиленового имплантата регистрировали образование грубой соединительной ткани (рис. 8), очаговые инфильтраты, состоящие из

лимфоцитов и гистиоидных клеток. В других случаях находили зрелую грануляционную ткань, большое количество капилляров, макрофаги, образование фиброзной капсулы вокруг полипропиленовых нитей с продолжающимися признаками воспаления (рис. 9). Вокруг полиэфирных имплантатов наблюдали единичные фибробласты, утратившие ядро и нежные коллагеновые волокна, ориентированные в разных направлениях. Волокна сетки были окружены толстыми коллагеновыми волокнами (рис. 10). Вокруг нитей полипропиленовой сетки присутствовал массивный фиброз, остатки грануляционной ткани, единичные макрофагальные гранулемы. В это же время в 6 микропрепаратах с полипропиленовой сеткой в зоне её расположения отмечено утолщение и разрастание нервных волокон, проходящих в зоне сетки, которые, возможно, были повреждены во время операции с формированием микроневрином.



Рис. 7. Полиэфирная сетка, 28-е сутки после имплантации. Формирование молодой соединительной ткани. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение x20.

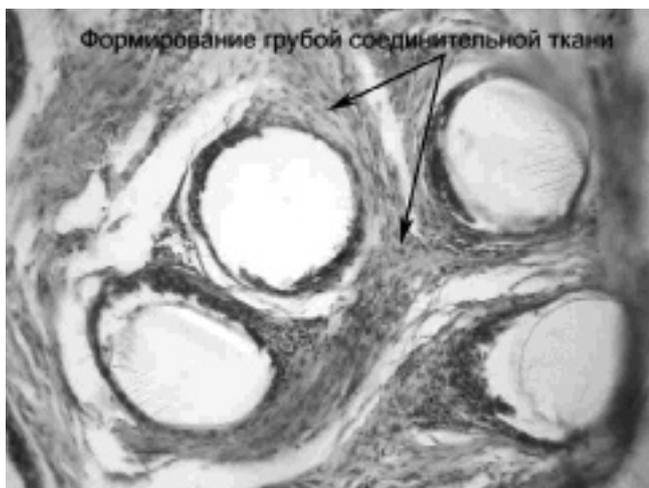


Рис. 8. Полипропиленовая сетка, 90-е сутки после имплантации. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение x40.

На срезах передней брюшной стенки спустя 12 месяцев после имплантации полиэфирной сетки отмечено правильное анатомо-топографическое соотношение слоев брюшной стенки, сохранность и полноценное строение мышечной ткани, относительная упорядоченность волокон соединительной ткани, полноценные в функциональном отношении (рис. 11).



Рис. 9. Полипропиленовая сетка, 90-е сутки после имплантации. Скопление макрофагов. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение x40.



Рис. 10. Полиэфирная сетка, 90-е сутки после имплантации. Формирование коллагеновой оболочки вокруг волокон сетки. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение x20.



Рис. 11. Полиэфирная сетка, 12 месяцев после имплантации. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение x20.

Вокруг полипропиленовых имплантатов сформировавшаяся толстая соединительно-тканная капсула. В зоне имплантации отмечена атрофия мышц.

Анализ результатов микроскопического исследования спустя год после эксперимента показал следующие результаты.

В области полипропиленовой сетки отмечен сформированный грубый соединительнотканый рубец. Как и в ранние сроки наблюдения, прочной фиксации отдельных нитей полипропилена, входящих в состав сетки, не было. На препарате зоны расположения сетки в большинстве случаев выглядели как пустоты (рис. 12). В препаратах, содержащих полиэфирную сетку, отмечено формирование соединительной ткани, напоминающей по строению сухожильное волокно. Нити имплантата прочно фиксированы в окружающих тканях, окружены коллагеновыми волокнами.



**Рис. 12. Полипропиленовая сетка, 12 месяцев после имплантации. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение x20.**

Интересной находкой явилось обнаружение при микроскопическом исследовании в зоне имплантации полипропиленовой сетки микроневрином. Это может объяснять длительный болевой синдром в послеоперационном периоде. Отсутствие полноценной фиксации имплантата в окружающих тканях способствует избыточному образованию соединительной ткани вокруг полипропиленовой сетки.

**Выводы:** 1. При использовании полиэфирной сетки в ранние сроки (до 30-ых суток) при гистологическом исследовании

наблюдается классическая стадийная воспалительная реакция. 2. К 90-ым суткам имплантат прорастает соединительной тканью и коллагеновыми волокнами с формированием соединительно-тканной капсулы. 3. Через 12 месяцев после имплантации полиэфирной сетки формируется соединительная ткань, напоминающая по строению сухожильное волокно. 4. В зоне имплантации полипропиленовой сетки обнаружены микроневриномы. Данное обстоятельство отчасти объясняет длительный болевой синдром в послеоперационном периоде. 5. При использовании полипропиленовой сетки отсутствует полноценная фиксация имплантата в окружающих тканях, что, по нашему мнению, способствует избыточному образованию соединительной ткани. 6. Положительные результаты экспериментальных исследований позволяют рекомендовать применение полиэфирной сетки с указанными характеристиками, как материала для аллопластики грыж в клинической практике.



#### ЛИТЕРАТУРА

1. Борисов А.Е., Кубачёв К.Г., Митин С.Е., Пешехонов С.И., Чистяков Д.Б., Сидоров А.И. Новые технологии в лечении паховых грыж. // Амбулаторная хирургия. Стационарзамещающие технологии. - № 1 (5). - с. 36-39.
2. Борисов А.Е., Михайлов А.П., Акимов В.П. Анализ показателей лечения больных с острыми хирургическими заболеваниями органов живота в Санкт-Петербурге за 50 лет (1946-1996 гг.) // Вестн. хир. - 1997. - № 3 - с. 35-39.
3. Малиновский Н.Н., Золотов В.П., Сацукевич В.Н., Сурков Н.А., Кирпичёв А.Г., Ложкевич А.А., Дунаев В.С. Результаты хирургического лечения пациентов с наружными грыжами передней брюшной стенки. Материалы симпозиума «Актуальные вопросы герниологии». - М. - 2001. - с. 6-8.
4. Натяжная герниопластика. Под общей редакцией Егиева В.Н. - М., Медпрактика-М, 2002.
5. Abul-Husn S. The use of polyester mesh in hernia repair. Lebanese Med J 1974; 27: 437.
6. Amid P.K., A 1-stage surgical treatment for postherniorrhaphy neuropathic pain: triple neurectomy and proximal end implantation without mobilization of the cord. Arch Surg. Vol 137; 2002: 100-104.
7. Amid P.K., The Lichtenstein repair in 2002: an overview of causes of recurrence after Lichtenstein tension-free hernioplasty. Hernia, 2003, Vol 7: 13-16.
8. Cameron A., Taylor D. Carbon-fibre versus Marlex mesh in the repair of experimental abdominal wall defects in rats. Br J Surg. 1985; 72: 648.
9. Delikoukos S., Tzovaras G. and all. Late-onset deep mesh infection after inguinal hernia repair. Hernia; Volume 11; 1; 2007: 58-62.
10. Dorairajan N. Inguinal hernia-yesterday, today and tomorrow. Indian J Surg 2004; 66: 137-139.