
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТКАНЕВОЙ РЕАКЦИИ НА ИМПЛАНТАЦИЮ ОБЫЧНЫХ ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ СЕТОК И С ФИКСИРОВАННЫМИ НА НИХ АУТОФИБРОБЛАСТАМИ

В.Н. Егиев

Кафедра хирургии и онкологии
Факультет повышения квалификации медицинских работников
Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, 21, корп. 3, Москва, Россия, 117198

Д.В. Чижов, С.Н. Шурыгин

12 ГКБ
ул. Бакинская, 26, Москва, Россия, 115516

А.И. Щеголев, Е.А. Дубова

ФГБУ Научный центр акушерства, гинекологии
и перинатологии им. акад. В.И. Кулакова
ул. Академика Опарина, 4, Москва, Россия, 117997

Одним из возможных путей решения проблемы улучшения интеграции полипропиленовых протезов в ткани пациента при лечении грыж брюшной стенки является использование композитных полипропиленовых сеток с покрытием из собственных фибробластов. В эксперименте на основании морфометрического анализа проведена сравнительная оценка эффективности использования покрытия тяжелых и облегченных полипропиленовых сеток аутофибробластами. Использование композитной сетки, состоящей из «тяжелой» или «облегченной» полипропиленовой сетки и аутофибробластов, во всех случаях позволяет говорить о более выраженном пролиферативном процессе по сравнению с группой, использовавшей только полипропиленовую сетку. Доказана возможность создания композитной полипропиленовой сетки с фиксированными на ней аутофибробластами на основе «облегченных» и «тяжелых» композитных полипропиленовых сеток.

Ключевые слова: герниопластика, тяжелые полипропиленовые сетки, легкие полипропиленовые сетки, фибробласты.

Применение полипропиленовых сеток в хирургии грыж брюшной стенки в ряде случаев ставит перед хирургами задачи уменьшения интенсивности воспалительной реакции и ускорения интеграции эндопротеза тканями пациента. Одним из возможных путей решения данных проблемы, на наш взгляд, является создание и использование композитных полипропиленовых сеток с покрытием аутофибробластами. Применение фибробластов при лечении послеоперационных вентральных грыж носит в настоящее время экспериментальный характер. Как правило, используют культуру фетальных фибробластов в коллагеновом геле [1—6].

Целью нашего исследования явилось изучение возможности создания композитной полипропиленовой сетки с фиксированной на ней культурой клеток фибробластов, оценка степени влияния предварительного покрытия «тяжелых» и «облегченных» полипропиленовых эндопротезов аутофибробластами на процесс интеграции эндопротеза в ткани.

Материалы и методы. Работа проводилась на базе Московского научно-исследовательского института медицинской экологии (канд. биол. наук В.К. Сологуб) и Института хирургии имени А.В. Вишневского РАМН (проф. А.И. Щеголев, Е.А. Дубова). Экспериментальное исследование проведено на линейных белых мышцах-самцах линии «Balb/C» массой 25—30 г, которым под кожу спины имплантировали различные сетчатые эндопротезы. Все животные были разделены на контрольную и опытные группы (по 5 мышей на каждый срок).

Первичные культуры фибробластов получали из биопсийного материала кожи. Клетки культивировали на среде RPMI-1640 с 10% эмбриональной сывороткой к.р.с. в стеклянных или пластиковых матрасах 25—250 мл объемом. Клетки перевивали по достижению монослоя на 5—7-й день стандартным методом с помощью раствора Версен — трипсин. Для экспериментов использовали активно растущие клетки на уровне 5—15 пассажей. Культивирование клеток на носителях. Примерно 1 см² каждой сетки ($n = 10$) помещали в лунки 24-луночных культуральных планшетов так, чтобы они были фиксированы на дне лунки. В лунки с сетками вносили по 2 мл клеточной суспензии с концентрацией 100 000 клеток на 1 мл. Планшеты помещали в СО₂ инкубатор и культивировали в течение недели. В контрольные лунки вносили то же количество клеток без сеток. Определяли плотность посадки клеток на полимерные материалы. За прикреплением клеток наблюдали, просматривая планшеты под инвертированным микроскопом на 1, 3, 7-е сутки культивирования. Посторонней микрофлоры на планшетах за время культивирования не было.

После достижения полного монослоя в контрольных лунках и на дне опытных лунок сетки извлекали из лунок, промывали раствором Хенкса и помещали их в лунки с 2 мл PBS (забуференный раствор) в новый планшет. Контрольные лунки также промывали раствором Хенкса и заполняли 2 мл PBS. Планшеты замораживали и оттаивали (–10 °С — +25 °С) дважды. О количестве клеток, выросших на сетках, судили по концентрации белка в растворе, определяемой по поглощению длины волны 280 нм на спектрофотометре «Ультраспект» (Швеция). Белок контрольных лунок принимали за 100%.

Методика оперативного вмешательства. С целью обезболивания мышам вводили предбрюшинно 0,5 мл раствора тиопентала натрия в разведении 1 : 10 и ожидали наступления хирургической стадии наркоза. Оперативное вмешательство выполнялось в асептических условиях. Кожа мышей на спинке двукратно обрабатывалась 70% спиртом. В продольном направлении производилось рассечение кожи до 1 см. При помощи зажима производилась отсепаровка кожи и слабо выраженной подлежащей подкожной клетчатки от фасции мышц спины. На выделенный участок тканей укладывался аллогенный полипропиленовый эндопротез размерами 1 × 1 см или аллогенный полипропиленовый эндопротез размерами 1 × 1 см с фиксированными на нем фибробластами. Фиксация полипропиленовых эндопротезов к тканям не проводилась. Животным контрольной группы имплантация сетчатых эндопротезов не производилась. Операция заканчивалась наложением отдельных узловых швов на кожу нитью «Biosyn» 4/0 и обработкой раны 70% спиртом.

В послеоперационном периоде наблюдали за состоянием животных. Ни в одном случае не было отмечено отторжения внедренного полипропиленового эндопротеза. Все раны заживали первичным натяжением. На 3, 7, 14-е и 28-е сутки животных выводили из эксперимента согласно санитарным правилам по устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник (ви-вариев) от 6 апреля 1973 г. № 1045-73.

Для умерщвления животных использовали обескровливание под наркозом. Затем тело животного фиксировали в положении на животе, используя для этого специальный станок. Материал, предназначенный для исследования (кожа — сетка — окружающие ткани), бережно иссекали ножницами с острыми браншами, превышая во всех направлениях необходимый размер на 1—2 мм. Далее полученный материал делили на две части: одну часть помещали в фиксатор (формалин 4%), другую часть материала (примерно 1 мм³) помещали в среду MEM-EARLY (1x) (w.2.2g/l NaHCO₃; w.0.518 g/l N-Acetyl-L-alanyl-L-glutamine; Lot 276A) и переносили в термостат (температура 37 °C).

Морфологический метод исследования образцов тканей животных был основным и включал в себя световую и электронную микроскопию и сравнительное морфометрическое исследование. Количественную оценку клеточного состава проводили при помощи телевизионного анализатора изображения «МЕКОС-Ц». Статистическую обработку количественных данных проводили при помощи ЭВМ с использованием программы «Statistica». Целью использования световой микроскопии явилась идентификация фазы воспаления, некроза и организации тканей. Для оценки фазы текущего процесса был использован качественный и количественный методы. Качественный метод позволил судить о видах клеток, привлекаемых в очаг воспаления. Количественный метод позволил определить в поле зрения препарата соотношение нейтрофилов, фибробластов, образующихся капилляров и формирующейся соединительной ткани на поздних сроках исследования. Для оценки изменений, происходящих в тканях, при световой микроскопии срезы гистологических препаратов окрашивались гематоксилин-эозином. Данная окраска предполагает окрашивание ядер клеток (фибробластов), что позволило в последующем сделать выводы о количестве фибробластов, привлеченных в очаг воспаления. Для проведения сравнительного морфометрического анализа подсчитывали во всех группах под световым микроскопом на всех сроках исследования реакции тканей на внедренный эндопротез в произвольно выбранных полях общее количество фибробластов, макрофагов, сосудов, количество фибробластов и сосудов.

В качестве сетчатых носителей использовались в группе «тяжелых» полипропиленовых сеток эндопротезы Эсфил «Линтекс», Biomesh P1 Mesh «Cousin», Prolene «Ethicon», Surgipro mesh (SPMM) «Тусо», в группе «облегченных сеток — эндопротезы Ultrapro «Ethicon», Vupro «Ethicon», Vupro II «Ethicon».

Полученные результаты. *Сравнительная оценка тканевой реакции на имплантацию «тяжелых» полипропиленовых сеток и «тяжелых» полипропиленовых сеток, покрытых фибробластами.*

Эсфил «Линтекс» и Эсфил «Линтекс» + ФБ. Тканевая реакция на имплантацию интактного и покрытого фибробластами сетчатого эндопротеза «Эсфил»

имела однотипный характер. Однако ранние сроки при использовании имплантата с фибробластами характеризовалась более выраженной лимфоцитарной инфильтрацией, а эндопротеза без покрытия нейтрофильно-макрофагальной. Кроме того, при имплантации протеза с покрытием нами выявлена более выраженная фибропластическая реакция и более раннее созревание соединительной ткани вокруг эндопротеза. Данные различия, видимо, связаны с наличием дополнительного покрытия.

Морфометрические исследования представлены в табл. 1.

Таблица 1

Динамика изменений количества клеток в зоне имплантации полипропиленовых сеток Эсфил «Линтекс» и полипропиленовых сеток Эсфил «Линтекс», покрытых фибробластами ($M \pm m$)

Клетки крови	3-и сутки		7-е сутки		14-е сутки		28-е сутки	
	Эсфил	Эсфил + ФБ	Эсфил	Эсфил + ФБ	Эсфил	Эсфил + ФБ	Эсфил	Эсфил + ФБ
Нейтрофилы	53 ± 3	8 ± 1	9 ± 1	18 ± 1	32 ± 2	10 ± 1	23 ± 1	5 ± 1
Макрофаги	43 ± 2	65 ± 3	23 ± 1	40 ± 2	47 ± 3	30 ± 2	27 ± 2	15 ± 1
Лимфоциты	12 ± 1	37 ± 2	7 ± 1	12 ± 1	13 ± 1	5 ± 1	10 ± 1	10 ± 1
Эозинофилы	8 ± 1	4 ± 1	6 ± 1	10 ± 2	15 ± 2	0	0	5 ± 1
Фибробласты	10 ± 1	22 ± 1	35 ± 2	47 ± 2	40 ± 2	150 ± 8	43 ± 2	85 ± 4

Таким образом, сравнение Эсфил «Линтекс» (ЛЭ) и Эсфил «Линтекс» с покрытием из фибробластов (ЛЭ и ФБ) количество нейтрофилов в группе ЛЭ в 7 раз меньше на 3-и сутки и составляет 8 клеток в поле зрения, а на 7-е сутки исследования количество нейтрофилов в группе ЛЭ и ФБ увеличивалось в 2 раза, в группе ЛЭ резко уменьшалось в 6 раз. Во всех последующих сроках количество нейтрофилов в изучаемых группах плавно уменьшалось и на 25-е сутки количество нейтрофилов группе ЛЭ составило 23 клетки в поле зрения, в группе ЛЭ и ФБ 5 клеток в поле зрения. При сравнении динамики фибробластов при имплантации сеток с покрытием ФБ и без отмечается увеличение количества фибробластов на 3-и сутки в группе ЛЭ и ФБ 2 раза по сравнению с группой ЛЭ. В сроки 7, 14, 28-е сутки от начала эксперимента сохраняется соотношения количества фибробластов в этих группах как 47/36, 150/40 и 85/43.

Biomesh P1 Mesh «Cousin» и *Biomesh P1 Mesh «Cousin»* + ФБ. Морфометрические исследования представлены в табл. 2.

Таблица 2

Динамика изменений количества клеток в зоне имплантации полипропиленовых сеток Biomesh P1 Mesh «Cousin» (CPPM) и полипропиленовых сеток Biomesh P1 Mesh «Cousin», покрытых фибробластам ($M \pm m$)

Клетки крови	3-и сутки		7-е сутки		14-е сутки		28-е сутки	
	CPPM	CPPM + ФБ	CPPM	CPPM + ФБ	CPPM	CPPM + ФБ	CPPM	CPPM + ФБ
Нейтрофилы	27 ± 2	25 ± 1	23 ± 1	52 ± 3	5 ± 1	14 ± 1	5 ± 1	26 ± 2
Макрофаги	50 ± 3	40 ± 2	40 ± 1	78 ± 4	15 ± 1	24 ± 1	10 ± 1	43 ± 2
Лимфоциты	17 ± 1	15 ± 1	14 ± 1	40 ± 2	15 ± 1	19 ± 1	20 ± 1	27 ± 2
Эозинофилы	7 ± 1	5 ± 1	8 ± 1	9 ± 2	0	4 ± 1	5 ± 1	7 ± 1
Фибробласты	1 ± 1	60 ± 3	75 ± 4	90 ± 5	95 ± 5	55 ± 3	80 ± 4	88 ± 5

При сравнении сетки Biomesh P1 Mesh «Cousin» и полипропиленовых сеток Biomesh P1 Mesh «Cousin», покрытых фибробластами на 3-и сутки от начала эксперимента существенного различия в количестве клеток (нейтрофилов) не выявлено (27 и 25) в поле зрения (различия не достоверны $p < 0,05$). В срок 7 суток количество нейтрофилов в группе Biomesh P1 Mesh «Cousin», покрытых фибробластами, составляет 52, в группе Biomesh P1 Mesh «Cousin» — 23 клетки в поле зрения. На 14-е сутки количество нейтрофилов в группе Biomesh P1 Mesh «Cousin», покрытых фибробластами, составило 14 клеток в поле зрения, в группе Biomesh P1 Mesh «Cousin» — 6 клеток. На 28-е сутки соотношение количества нейтрофилов в обеих группах составило 28/5. При оценке динамики фибробластов в обеих группах отмечаются следующие закономерности: в сроки 3 суток после имплантации сеток количество фибробластов в группе Biomesh P1 Mesh «Cousin», покрытых фибробластами составляет 60 клеток в поле зрения, в группе Biomesh P1 Mesh «Cousin» — 1 клетка. В срок 28 дней от момента операции количество фибробластов в группе Biomesh P1 Mesh «Cousin», покрытых фибробластами, составляет 88 клеток в поле зрения, в группе Biomesh P1 Mesh «Cousin» — 80 клеток в поле зрения.

Prolene «Ethicon» и *Prolene «Ethicon»* + ФБ. Морфометрические исследования представлены в табл. 3.

Таблица 3

Динамика изменений количества клеток в зоне имплантации полипропиленовых сеток *Prolene «Ethicon»* и *Prolene «Ethicon»*, покрытых фибробластами ($M \pm m$)

Клетки крови	3-и сутки		7-е сутки		14-е сутки		28-е сутки	
	<i>Prolene</i>	<i>Prolene</i> + ФБ	<i>Prolene</i>	<i>Prolene</i> + ФБ	<i>Prolene</i>	<i>Prolene</i> + ФБ	<i>Prolene</i>	<i>Prolene</i> + ФБ
Нейтрофилы	43 ± 2	12 ± 1	7 ± 1	8 ± 1	8 ± 1	5 ± 1	0	4 ± 1
Макрофаги	50 ± 2	23 ± 2	25 ± 1	18 ± 1	15 ± 1	12 ± 1	13 ± 1	22 ± 1
Лимфоциты	22 ± 1	10 ± 1	8 ± 1	4 ± 1	3 ± 1	5 ± 1	0	6 ± 1
Эозинофилы	26 ± 2	10 ± 1	5 ± 1	2 ± 1	4 ± 1	2 ± 1	3 ± 1	4 ± 1
Фибробласты	19 ± 1	37 ± 2	51 ± 3	72 ± 4	36 ± 2	98 ± 5	50 ± 1	96 ± 5

При сравнении сеток *Prolene «Ethicon»* и *Prolene «Ethicon»*, покрытых фибробластами, в сроки 3 суток после имплантации сеток отмечена выраженная нейтрофильная реакция в группе *Prolene* — 43 клетки в поле зрения, в группе *Prolene* + ФБ — 12 клеток в поле зрения. В дальнейших сроках количество нейтрофилов в обеих группах снижается и практически не отличается в сроках 7, 14, 28 суток. При оценке динамики количества фибробластов количество фибробластов во все сроки после имплантации сетки значительно больше в группе композитной сетки. Соотношение количества фибробластов в эти сроки составляет в двух группах 37/19, 72/51, 98/36, 96/50.

Surgipro mesh (SPMM) «Tyco» и *Surgipro mesh (SPMM) «Tyco»* + ФБ. Морфометрические исследования представлены в табл. 4.

Таблица 4

Динамика изменений количества клеток в зоне имплантации полипропиленовых сеток Surgipro Mesh (SPMM) «Тусо» и Surgipro Mesh (SPMM) «Тусо», покрытых фибробластами ($M \pm m$)

Клетки крови	3-и сутки		7-е сутки		14-е сутки		28-е сутки	
	SPMM	SPMM + ФБ	SPMM	SPMM + ФБ	SPMM	SPMM + ФБ	SPMM	SPMM + ФБ
Нейтрофилы	15 ± 1	40 ± 2	9 ± 1	14 ± 1	2 ± 1	5 ± 1	2 ± 1	10 ± 1
Макрофаги	84 ± 4	58 ± 3	28 ± 2	55 ± 3	10 ± 1	50 ± 3	26 ± 2	35 ± 2
Лимфоциты	18 ± 1	8 ± 1	8 ± 1	25 ± 2	4 ± 1	22 ± 1	12 ± 1	15 ± 1
Эозинофилы	1 ± 1	5 ± 1	3 ± 1	4 ± 1	4 ± 1	1 ± 1	5 ± 1	5 ± 1
Фибробласты	7 ± 1	63 ± 3	26 ± 2	54 ± 3	26 ± 2	73 ± 4	92 ± 5	110 ± 6

При сравнении сетки Surgipro Mesh (SPMM) «Тусо» и Surgipro Mesh (SPMM) «Тусо» + ФБ во всех сроках изучения количество нейтрофилов в группе SPMM и ФБ было достоверно больше, чем в группе SPMM. (40/15, 14/9, 5/2, 10/2). При исследовании динамики фибробластов количество фибробластов во всех сроках исследования в группе SPMM и ФБ значительно превышало количество фибробластов в группе SPMM. Соотношение количества фибробластов в поле зрения в сроки 3, 7, 14 и 28 суток составило соответственно 63/7, 54/26, 73/26, 110/92. При использовании эндопротеза «Surgipro Mesh SPMM», покрытого фибробластами, отмечаются более выраженные процессы неоангиогенеза, раннее созревание соединительной ткани и врастание ее в имплантат на фоне выраженной клеточной реакции.

Сравнительная оценка тканевой реакции на имплантацию «облегченных» полипропиленовых сеток и «облегченных» полипропиленовых сеток, покрытых фибробластами. При исследовании клеточной реакции на имплантацию облегченных сеток покрытых фибробластами нами выявлено, что ее характер имеет сходный характер с реакцией на имплантацию сеток без покрытия. Наряду с этим были выявлены некоторые количественные различия.

Ultrapro «Ethicon» и Ultrapro «Ethicon» + ФБ. Морфометрические исследования представлены в табл. 5.

Таблица 5

Динамика изменений количества клеток в зоне имплантации полипропиленовых сеток Ultrapro «Ethicon» и полипропиленовых сеток Ultrapro «Ethicon», покрытых фибробластами ($M \pm m$)

Клетки крови	3-и сутки		7-е сутки		14-е сутки		28-е сутки	
	Ultra pro	Ultra pro + ФБ	Ultra pro	Ultra pro + ФБ	Ultrapro	Ultrapro + ФБ	Ultra pro	Ultra pro + ФБ
Нейтрофилы	25 ± 1	10 ± 1	12 ± 1	23 ± 1	4 ± 1	60 ± 3	5 ± 1	25 ± 2
Макрофаги	110 ± 6	35 ± 2	50 ± 3	55 ± 3	22 ± 1	43 ± 2	25 ± 2	45 ± 2
Лимфоциты	50 ± 3	25 ± 2	17 ± 1	17 ± 1	26 ± 2	17 ± 1	10 ± 1	22 ± 1
Эозинофилы	10 ± 2	0	5 ± 1	2 ± 1	2 ± 1	6 ± 1	5 ± 1	7 ± 2
Фибробласты	5 ± 1	50 ± 3	90 ± 5	83 ± 4	68 ± 3	100 ± 5	100 ± 5	146 ± 7

Анализ интенсивности воспалительной реакции в зоне имплантации композитной сетки с покрытием фибробластами говорит о более выраженной воспалительной реакции по сравнению с реакцией на имплантацию сетки Ultrapro «Ethicon». Исключение составляет ранний послеоперационный период, где концентрация нейтрофилов в области композитной сетки составляет 10 против 25 в контрольной группе. Количество нейтрофилов в группе композитной сетки и контрольной группе составляет 23 и 12, 60 и 5 и 25 и 5 соответственно. Количество фибробластов во все сроки послеоперационного периода говорит о более выраженном пролиферативном процесс в группе композитной сетки. Количество фибробластов во все сроки после операции в группе композитной сетки выше (50 и 5, 89 и 85, 100 и 68, 146 и 100).

Vypro «Ethicon» и *Vypro «Ethicon» + ФБ*. Морфометрические исследования представлены в табл. 6.

Таблица 6

Динамика изменений количества клеточных элементов в зоне имплантации полипропиленовых сеток *Vypro «Ethicon»* и полипропиленовых сеток *Vypro «Ethicon»*, покрытых фибробластами ($M \pm m$)

Клетки крови	3-и сутки		7-е сутки		14-е сутки		28-е сутки	
	<i>Vypro</i>	<i>Vypro + ФБ</i>	<i>Vypro</i>	<i>Vypro + ФБ</i>	<i>Vypro</i>	<i>Vypro + ФБ</i>	<i>Vypro</i>	<i>Vypro + ФБ</i>
Нейтрофилы	71 ± 4	30 ± 2	18 ± 1	90 ± 5	7 ± 1	52 ± 3	0	9 ± 1
Макрофаги	67 ± 4	40 ± 2	34 ± 2	70 ± 4	39 ± 2	78 ± 4	10 ± 1	26 ± 2
Лимфоциты	26 ± 1	5 ± 1	18 ± 1	15 ± 1	28 ± 1	32 ± 2	15 ± 1	19 ± 1
Эозинофилы	31 ± 2	10 ± 1	4 ± 1	30 ± 3	11 ± 1	30 ± 3	5 ± 1	7 ± 1
Фибробласты	5 ± 1	30 ± 2	31 ± 2	30 ± 2	67 ± 3	127 ± 6	145 ± 7	119 ± 6

Количество нейтрофилов на 3-и сутки после имплантации сетки составляет 71 и 30 в группе *Vypro* и *Vypro + ФБ* соответственно, на 7-е сутки после имплантации сетки количество нейтрофилов в группе *Vypro* уменьшается до 18, отмечается тенденция к уменьшению количества нейтрофилов на 14-е и 28-е сутки до 7 и 0 соответственно. В то же время на 7-е сутки после имплантации сетки количество нейтрофилов в группе *Vypro + ФБ* увеличивается до 90, снижаясь до уровня 52 и 9 соответственно на 14-е и 28-е сутки после операции. В сроки 7, 14, 28 суток количество нейтрофилов в группе *Vypro + ФБ* достоверно выше, чем в группе *Vypro*. При сравнении динамики количества фибробластов уровень фибробластов на 3-и сутки после операции в группе *Vypro + ФБ* составляет 30 в отличие от группы *Vypro*, где уровень фибробластов составляет 5, в сроки 7 суток после операции количество фибробластов составляет 30 и 34, 127 и 76 и 119 и 145 соответственно.

Vypro II «Ethicon» и *Vypro II «Ethicon» + ФБ*. Морфометрические исследования представлены в табл. 7.

Динамика изменений количества клеточных элементов в зоне имплантации полипропиленовых сеток Vupro II «Ethicon» и полипропиленовых сеток Vupro II «Ethicon», покрытых фибробластами ($M \pm m$)

Клетки крови	3-и сутки		7-е сутки		14-е сутки		28-е сутки	
	Vupro II	Vupro II + ФБ	Vupro II	Vupro II + ФБ	Vupro II	Vupro II + ФБ	Vupro II	Vupro II + ФБ
Нейтрофилы	90 ± 5	10 ± 1	18 ± 1	25 ± 2	10 ± 1	30 ± 2	3 ± 1	10 ± 1
Макрофаги	20 ± 1	75 ± 4	45 ± 2	40 ± 2	25 ± 2	56 ± 3	17 ± 1	40 ± 2
Лимфоциты	15 ± 1	15 ± 1	23 ± 1	10 ± 1	18 ± 1	8 ± 1	10 ± 1	15 ± 1
Эозинофилы	15 ± 2	25 ± 1	5 ± 1	15 ± 1	3 ± 1	9 ± 2	0	5 ± 1
Фибробласты	0	55 ± 3	54 ± 3	38 ± 2	75 ± 4	41 ± 2	80 ± 4	150 ± 8

При сравнительной оценке реакции нейтрофилов отмечается значительно более выраженная воспалительная реакция на имплантацию композитной сетки Vupro II и ФБ по сравнению с сеткой Vupro II (90 и 10). В сроки 7, 14, 28 суток сохраняется более выраженный воспалительный ответ на имплантацию композитной сетки. Уровень нейтрофилов составляет 25, 30, 10 соответственно. При этом уровень нейтрофилов в группе Vupro II составляет 18, 10, 3. При сравнительной оценке количества фибробластов в группах исследования отмечено, что в первые 3 суток количество фибробластов в группе композитной сетки достоверно выше (65 против 0 в группе Vupro II). В сроки 7 суток и 14 суток после операции количество фибробластов в группе Vupro II составляет 54 и 75 в отличие от группы композитной сетки, где количество фибробластов составляет 36 и 41 соответственно. В поздние сроки (28 суток) послеоперационного периода количество фибробластов в зоне имплантации композитной сетки значительно выше, чем в контрольной группе (150 против 80).

Обсуждение результатов. Использование композитной сетки, состоящей из «тяжелой» полипропиленовой сетки и аутофибробластов, во всех случаях позволяет говорить о более выраженном пролиферативном процессе по сравнению с группой, использовавшей только полипропиленовую сетку. При их использовании отмечается менее выраженный воспалительный ответ в ранние (3 суток) сроки после имплантации сеток и более выраженный воспалительный ответ во все дальнейшие сроки после имплантации сеток.

Использование композитной сетки, состоящей из «облегченной» композитной полипропиленовой сетки и аутофибробластов, а также в случаях использования сеток Ultrapro и Vupro II позволяет добиться более выраженного пролиферативного процесса по сравнению с группой, использовавшей только полипропиленовую сетку. В целом, тканевая реакция на имплантацию облегченных полипропиленовых сеток, покрытых фибробластами, была более выраженной, особенно на ранних сроках, а процесс образования соединительнотканной капсулы и прорастания имплантатов происходил быстрее.

Проведенное исследование позволяет считать возможным создание композитной полипропиленовой сетки с фиксированными на ней аутофибробластами на основе «тяжелых» и «облегченных» полипропиленовых сеток.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Гостевской А.А., Седов В.М., Хамид А.Х., Тарбаев С.Д., Горелов А.С.* Сравнительный анализ полипропиленового и биологического сетчатых имплантатов в эксперименте // *Медицинский академический журнал*. — 2007. — Т. 7. — № 3. — С. 135—136.
- [2] *Гостевской А.А., Тарбаев С.Д., Горелов А.С.* Пути улучшения эндопротезов для герниопластики послеоперационных вентральных грыж // *Материалы I Международной конференции «Современные технологии и возможности реконструктивно-восстановительной и эстетической хирургии»*. — М., 2008. — С. 21.
- [3] *Rosch R.* Biomaterial-dependent MMP-2 expression in fibroblasts from patients with recurrent incisional hernias // *Hernia*. — 2006. — № 10(2). — P. 125—130.
- [4] *Continenza. M.A.* In vitro study of Human Dermal Fibroblasts seeded on two kinds of surgical meshes: monofilamented Polypropylene and multifilamented Polyester // *Ital. J. Anat. Embryol.* — 2003. — № 108(4). — P. 231—239.
- [5] *Langer C.* In vitro study of the cellular response of human fibroblasts cultured on alloplastic hernia meshes. Influence of mesh material and structure // *Chirurg*. — 2005. — № 76(9). — P. 876—885.
- [6] *Kapischke M.* Precoating of alloplastic materials with living human fibroblasts—a feasibility study // *Surg. Endosc.* — 2005. — № 19. — P. 791—797.

COMPARATIVE EVALUATION OF TISSUE REACTION TO THE IMPLANTATION OF CONVENTIONAL POLYPROPYLENE MESHES END WITH AUTOFIBROBLASTS

V.N. Egiev

Chair of surgery and oncology
Professional Development Department of the Medical Profession
Peoples' Friendship University of Russia
Miklukho-Maklaya str., 21, bild. 3, Moscow, Russia, 117198

D.V. Chizhov, S.N. Shurygin

City Clinical Hospital N12
Bakinskaya str., 26, Moscow, Russia, 115516

A.I. Shchogolev, E.A. Dubova

Department Federal Budget Institution
Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology
Ministry of Healthcare of Russian Federation
Oparina str., 4, Moscow, Russia, 117997

One of the possible ways to solve the problem of improving the integration of polypropylene prostheses in the tissue of the patient in the treatment of hernias of the abdominal wall is the application, making and use of composite polypropylene mesh with a coating of own fibroblasts. In the experiment on the basis of morphometric analysis a comprehensive assessment of the effectiveness of the use of covering of «heavyweight» and «lightweight» polypropylene meshes by autofibroblasts has been conducted. The use of composite mesh, consisting of the «heavyweight» or «lightweight» polypropylene mesh and autofibroblasts in all cases, allows to speak about the more pronounced proliferative process compared with the group, using only the polypropylene mesh. The ability to create a composite polypropylene mesh with fixed autofibroblasts on the basis of «lightweight» and «heavyweight» composite polypropylene meshes has been proved.

Key words: hernioplasty, «heavyweight» polypropylene mesh, «lightweight» polypropylene mesh, fibroblasts.