

**ВЛИЯНИЕ ОБОГАЩЕННОЙ ТРОМБОЦИТАМИ АУТОПЛАЗМЫ  
НА ТЕЧЕНИЕ ТКАНЕВОЙ ИМПЛАНТАЦИОННОЙ РЕАКЦИИ  
ПРИ СУПЕРЛЕГКОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ БРЮШНОЙ СТЕНКИ**

**Т.В. Мутова, М.А. Затолокина, Б.С. Суковатых, В.М. Пашков,  
В.В. Цымбалюк, А.А. Булгакова, Е.С. Затолокина**

*ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации,  
кафедра гистологии, эмбриологии, цитологии; кафедра общей хирургии*

В статье отражены результаты применения обогащенной тромбоцитами аутоплазмы при протезировании передней брюшной стенки сверхлегким полипропилен-поливинилиденфторидным эндопротезом. Целью исследования явилось изучение морфологических изменений соединительной ткани, окружающей сверхлегкий полипропилен-поливинилиденфторидный эндопротез, на разных сроках имплантации, при использовании обогащенной тромбоцитами аутоплазмы. В результате было получено, что после введения аутоплазмы воспалительная реакция на имплантацию эндопротеза была ниже на 7-е сутки в 1,5, а на 14-е – в 1,2 раза. Толщина перипротезной соединительнотканной капсулы была статистически достоверно ( $p \leq 0,05$ ) больше на 7-е сутки в 1,3, на 14-е – в 2,6 раза. Таким образом, введение аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами, позволяет ускорить формирование зрелой соединительнотканной капсулы при сверхлегком эндопротезировании брюшной стенки и обеспечивает более быструю приживаемость протеза.

*Ключевые слова:* соединительнотканная капсула, клеточный индекс, фибробласты, фиброциты, эндопротезы, обогащенная тромбоцитами аутоплазма.

DOI 10.19163/1994-9480-2018-2(66)-74-80

**THE EFFECT OF PLATELET-ENRICHED AUTOPLASM ON THE COURSE  
OF TISSUE IMPLANTATION REACTION WITH SUPER-LIGHT ABDOMINAL  
WALL ENDOPROSTHETICS**

**T.V. Mutova, M.A. Zatolokina, B.S. Sukovatukh, V.M. Pashkov,  
V.V. Tsybalyuk, A.A. Bulgakova, E.S. Zatolokina**

*FSBEI HE «Kursk State Medical University» of Public Health Ministry of the Russian Federation,  
Department of histology, embryology, cytology; Department of general surgery*

The article reflects the results of the use of platelet-enriched autoplasm in prosthetics of the anterior abdominal wall with an ultralight polypropylene-polyvinylidene fluoride endoprosthesis. The aim of the study was to study the morphological changes in the connective tissue surrounding the ultralight polypropylene-polyvinylidene fluoride endoprosthesis at different implantation times using platelet-enriched autoplasm. As a result, it was found that after the introduction of autoplasm, the inflammatory response to implantation of the endoprosthesis was lower by the 7th day at 1,5, and on the 14th day by 1,2 times. The thickness of the periprosthetic connective tissue capsule was statistically significant ( $p \leq 0,05$ ) more by 7th in 1,3, by 14th in 2,6 times. Thus, the introduction of autoplasm, enriched with platelets, allows to accelerate the formation of a mature connective tissue capsule with ultralight abdominal endoprosthesis and provides a faster survival of the prosthesis.

*Key words:* connective tissue capsule, cellular index, fibroblasts, fibroblasts, endoprotheses, platelet-rich plasma.

Одной из проблем герниологии является профилактика послеоперационных вентральных грыж, которые развиваются в 5–15 % случаев, после выполнения лапаротомии [7]. В последние годы с внедрением лапароскопических методов лечения хирургических заболеваний органов брюшной полости, количество больных этим заболеванием перестало увеличиваться [3]. Однако общее количество больных остается очень высоким из-за недоступности многим хирургическим стационарам лапароскопического оборудования. Послеоперационные вентральные грыжи резко нарушают функцию, как брюшной стенки, так и внутренних органов, снижая качество жизни больных [10, 11].

Проведенные ранее исследования показали, что для превентивного эндопротезирования лучше приме-

нять суперлегкие эндопротезы с толщиной нити 70 микрон [4, 6]. Однако при имплантации суперлегкого эндопротеза в брюшную стенку возникает гипопластическая реакция, что затрудняет образование зрелой соединительной капсулы, приводит к недостаточному укреплению мышечно-апоневротических структур и не позволяет восстановить функцию брюшного пресса [1, 8]. Поэтому ряд авторов считает необходимым поиск новых средств и способов регуляции образования коллагена и стимуляции регенерации при эндопротезировании суперлегким протезом [5, 9]. Одним из эффективных средств стимуляции репаративных процессов является введение в ткани аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами [2]. Изучение влияния этого метода стимуляции регенерации при имплантации суперлегкого синтетического

эндопротеза в брюшную стенку до настоящего времени не проводилось.

## ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить морфологические изменения соединительной ткани, окружающей сверхлегкий полипропилен-поливинилиденфторидный эндопротез, на разных сроках имплантации, при использовании обогащенной тромбоцитами аутоплазмы.

## МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Эксперименты выполнены на 50 кроликах породы «Шиншилла», одного пола (самцы), массой 2500 г, в возрасте от 1 по 1,5 лет. Животных отбирали в эксперимент без внешних признаков заболевания после двухнедельного карантина в условиях вивария Курского государственного медицинского университета. Все манипуляции с лабораторными животными осуществляли в соответствии с принципами биоэтики, правилами лабораторной практики (GLP) и соответствовали международным рекомендациям (этическому кодексу) по проведению медико-биологических исследований с использованием животных (1985 г.), с соблюдением принципов, изложенных в законе «О защите животных от жестокого обращения» гл. V, ст. 104679 – ГД от 01.12.1999 г., и согласно приказу Минздрава России от 19.06.2003г. № 267 «Об утверждении правил лабораторной практики».

Экспериментальные животные были разделены на две группы по 25 животных в каждой. Животным 1-й группы надрезали апоневротически имплантировали сверхлегкий полипропилен-поливинилиденфторидный сетчатый эндопротез с диаметром нити 70 микрон, без введения в рану обогащенной тромбоцитами аутоплазмы, во 2-й группе имплантировали аналогичный протез с введением в рану обогащенной тромбоцитами аутоплазмы. Все эксперименты были выполнены с соблюдением правил асептики и антисептики. Животным 1-й группы под общим наркозом (внутривенно вводили препарат «Золетил 50» в дозе 5 мг/кг массы) в асептических условиях выполняли средний разрез кожи, подкожной клетчатки длиной 7 см по белой линии живота отступив от мечевидного отростка 1–2 см в направлении к лобковому симфизу. Тупым и острым путем освобождали апоневроз прямых мышц живота от подкожной жировой клетчатки на 2 см в каждую сторону от срединного разреза. На апоневроз укладывали сетчатый полипропиленовый эндопротез размерами 3 x 2 см. Фиксацию эндопротеза выполняли непрерывным швом полипропиленовой мононитью 3/0. Гемостаз проводили по ходу операции. После завершения оперативного вмешательства, отдельными узловыми швами ушивали подкожную жировую клетчатку и кожу. Рану не дренировали. Животным во 2-й группе перед операцией готовили аутоплазму, обогащенную тромбоцитами, по разработанной нами методике и вводили ее под эндопротез в места, где наиболее часто возникает разрыв и отторже-

ние трансплантата, сразу после оперативного вмешательства и повторно на третьи сутки эксперимента. На протяжении всего эксперимента проводили динамическое наблюдение за общим состоянием животных и заживлением послеоперационных ран. Выведение животных из эксперимента и забор материала для морфологических исследований проводили на 3-и, 7-е, 10-е, 14-е и 21-е сутки после операции, путем передозировки средств для наркоза. Для гистологического изучения реактивных изменений тканей, окружающих имплантированный эндопротез, иссекали единым блоком участок передней брюшной стенки кролика размерами 2 x 2 см, включая материал эндопротеза. Извлеченные фрагменты биологического материала растягивали на пластинах плотного картона для предупреждения их деформации во время фиксации, а затем полностью погружали в 10%-й раствор забуференного нейтрального формалина на 2 недели с обязательной заменой раствора на 2-е сутки фиксации. После фиксации, из взятого блока иссекали кусочки размерами 1 x 1 см, включающие обязательно материал эндопротеза и заливали в парафин по стандартной методике. Далее изготавливали гистологические срезы толщиной 5–7 мкм и окрашивали гематоксилином и эозином, по Маллори и по методу Ван Гизона. Микрофотографирование и микрофотоосъемку осуществляли с помощью оптической системы, состоящей из светового микроскопа Leica CME, цифровой окуляр-камеры DCM – 510 на увеличениях x 200 и x400 крат.

При микроскопии на малом увеличении оценивали наличие и строение соединительнотканной капсулы, выраженность ее слоев, степень взаимной интеграции волокон капсулы и окружающих соединительнотканых структур (апоневроз и фасции мышц передней брюшной стенки). При микроскопии на большом увеличении (x400) оценивали клеточный и волокнистый компонент, окружающий эндопротез соединительной ткани. По кариологическим признакам дифференцировали: фибробласты и фиброциты, макрофаги, плазматические клетки, лимфоциты, моноциты, нейтрофилы, эозинофилы и тучные клетки. Процентное соотношение указанных представителей клеточной популяции рассчитывали после подсчета 100 клеток в нескольких непересекающихся полях зрения. Для объективизации формирования заключения о морфологических изменениях вокруг нитей протеза мы использовали метод подсчета клеточного индекса (КИ) по следующей формуле:  $КИ = Kp / Knp$ , где Kp – клетки резиденты – общее количество макрофагов, фибробластов и фиброцитов. Knp – клетки нерезиденты – общее количество гранулоцитов (все три вида), моноцитов, лимфоцитов, тучных клеток и плазмочитов, рекрутированных в очаг воспаления. При значении клеточного индекса <1 делали вывод о преобладании воспалительных изменений, характерных для I фазы течения раневого процесса, при значении >1 делали вывод о преобладании репаративных тенденций, характерных для II фазы.

Выбор методов статистического анализа проводили в соответствии с ГОСТ Р 50779.11-2000 (ИСО 3534-2-93). После определения типа распределения данных был выбран метод оценки достоверности отличий по критерию Вилкоксона-Манна-Уитни. Учитывая низкую чувствительность непараметрических методик к типу распределения, а также допустимый для экспериментальных медико-биологических исследований уровень  $p \leq 0,05$ , для подтверждения статистической гипотезы был выбран именно такой уровень значимости.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты морфометрического исследования клеточного состава окружающих эндопротез тканей и клеточного индекса на разных сроках эксперимента представлены в табл. 1.

У животных второй группы после введения аутоплазмы воспалительная реакция по динамике

нейтрофилов на имплантированный протез была на 7-е сутки эксперимента ниже в 1,5, на 14-е – в 1,2 раза, чем у животных в первой группе. На последующих сутках она была слабо выражена в обеих группах. Фибробластическая реакция, наоборот, после введения аутоплазмы увеличивалась на 3-и сутки в 1,2, на 7-е сутки – в 1,1, на 14-е сутки – в 1,3 раза. В обеих группах на протяжении всего эксперимента динамика макрофагов была одинакова. Статистически достоверные отличия были выявлены на 14-е сутки эксперимента между клетками макрофагального ряда, так, в контрольной группе количество макрофагов снизилось в 1,3 раза, а в опытной – в 1,8 раза по сравнению с 3-ми сутками.

Рассматривая изменения клеточного индекса как изменение клеточного состава окружающих эндопротез тканей, в обеих группах отмечали его увеличение. Уже к 7-м суткам значение клеточного индекса превышало 1, что свидетельствовало о преобладании репаративных

Таблица 1

**Результаты морфометрического исследования клеточного состава и клеточного индекса на разных сроках эксперимента (Ме (p 0,25 / p 0,75))**

| Показатели       | Серия эксперимента | Сроки имплантации     |                     |                     |                     |                     |
|------------------|--------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                  |                    | 3 сут.,<br>n = 10     | 7 сут.,<br>n = 10   | 10 сут.,<br>n = 10  | 14 сут.,<br>n = 10  | 21 сут.,<br>n = 10  |
| Нейтрофилы       | 1-я контрольная    | 11,4<br>(10/12)       | 12,5<br>(10,5/14,7) | 4,7<br>(3,25/6)     | 4,7<br>(3/5)        | 5,1<br>(3,5/6,7)    |
|                  | 2-я опытная        | 13,9<br>(13/15)       | 8,4<br>(8/9)        | 4,8<br>(4/5)        | 3,9<br>(3/4,75)     | 4,2<br>(3,25/5)     |
| Лимфоциты        | 1-я контрольная    | 16,1<br>(15,2/17)     | 14<br>(13/15)       | 3,6<br>(3/4)        | 6,1<br>(5,25/7)     | 7,3<br>(6/8,75)     |
|                  | 2-я опытная        | 12,1<br>(11/12,7)     | 11,9<br>(9,2/13,7)  | 3,5<br>(2,25/4,7)   | 4,6<br>(4/5)        | 6,3<br>(5,25/8)     |
| Плазмоциты       | 1-я контрольная    | 9,8<br>(9/10,75)      | 6,3<br>(5,25/7)     | 6,2<br>(6/7,75)     | 6,4<br>(5/7,75)     | 5,5<br>(3/8,5)      |
|                  | 2-я опытная        | 6,7<br>(6/7,75)       | 4,3<br>(3/6,25)     | 6,1<br>(5,2/7,75)   | 5,2<br>(4,25/6)     | 4,0<br>(3/4,75)     |
| Макрофаги        | 1-я контрольная    | 21,4<br>(20/22)       | 21,2<br>(19/23)     | 22,8<br>(22/24)     | 16,8<br>(14/18,7)   | 16,5<br>(16/18)     |
|                  | 2-я опытная        | 23,2<br>(22,2/24)     | 21,8<br>(18/25,7)   | 22,8<br>(21,5/24)   | 13,1<br>(12/13,7)   | 12,8<br>(11,2/14)   |
| Тучные клетки    | 1-я контрольная    | 19,1<br>(18/20,7)     | 6,8<br>(5/8)        | 12,1<br>(10/13,7)   | 8,6<br>(8/10)       | 6,6<br>(6/7)        |
|                  | 2-я опытная        | 18,1<br>(15,25/19,75) | 11,1<br>(10,25/12)  | 10,1<br>(9/11)      | 10,6<br>(10/11,75)  | 5,7<br>(4/6,75)     |
| Фибробласты      | 1-я контрольная    | 13,7<br>(12/15)       | 20,9<br>(19,2/22)   | 27,2<br>(27/28,7)   | 23,4<br>(22,2/24)   | 25<br>(23/26)       |
|                  | 2-я опытная        | 16,2<br>(15,2/18)     | 22,1<br>(21,2/23)   | 25,6<br>(24,2/27)   | 29,9<br>(29,2/30)   | 23,5<br>(21,2/25,7) |
| Фиброциты        | 1-я контрольная    | 8,5<br>(7/9,75)       | 18,3<br>(17/19)     | 23,5<br>(22,2/24,7) | 28,1<br>(27,2/29,7) | 34<br>(32,2/36,5)   |
|                  | 2-я опытная        | 9,8<br>(9/10,7)       | 20,3<br>(19/20,7)   | 23,6<br>(22,2/26,7) | 32,7<br>(32/33)     | 43,5<br>(42,2/44,5) |
| Клеточный индекс | 1-я контрольная    | 0,8<br>(0,75/0,8)     | 1,5<br>(1,5/1,6)    | 2,8<br>(2,7/2,9)    | 2,6<br>(2,4/2,9)    | 3,1<br>(2,6/3,8)    |
|                  | 2-я опытная        | 0,9<br>(0,8/1,2)      | 2,1<br>(1,9/2,2)    | 2,9<br>(2,7/3,3)    | 3,1<br>(2,7/3,4)    | 3,9<br>(3,4/4,8)    |

процессов, характерных для II фазы раневого процесса. В процессе эксперимента показатель продолжал увеличиваться в контрольной в 3,9 раза и в опытной в 4,3 раза. Клеточный индекс во второй группе был выше, чем в первой на всех сроках эксперимента, на 7-е – в 1,4 раза, на 10-е – в 1,04, а на 14-е – в 1,2, на 21-е сутки – в 1,3 раза.

На 3-и сутки эксперимента элементы капсулы не определялись в обеих группах. Результаты морфометрического исследования толщины капсулы эндопротеза представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Результаты морфометрического исследования  
толщины капсулы эндопротеза (мкм)  
(Me (p 0,25 / p 0,75))**

| Сроки наблюдения | n | Контрольная серия      | n | Опытная серия             | p         |
|------------------|---|------------------------|---|---------------------------|-----------|
| Толщина капсулы  |   |                        |   |                           |           |
| 7-е сутки        | 5 | 9,59<br>(9,49/10,63)   | 5 | 12,05<br>(9,32/13,39)     | ≤<br>0,05 |
| 10-е сутки       | 5 | 17,13<br>(13,62/20,2)  | 5 | 58,51<br>(52,06/65,25)    | ≤<br>0,05 |
| 14-е сутки       | 5 | 37,65<br>(30,38/46,3)  | 5 | 97,79<br>(83/115,35)      | ≤<br>0,05 |
| 21-е сутки       | 5 | 52,28<br>(47,39/58,99) | 5 | 146,44<br>(127,85/163,86) | ≤<br>0,05 |

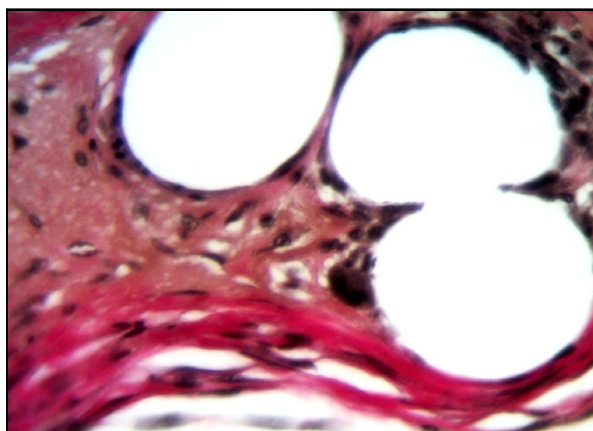
С 7 по 21-е сутки, как в контрольной, так и в опытной группах, отмечали увеличение толщины соединительнотканной капсулы в 5,5 и 12,2 раза соответственно. Толщина капсулы после введения аутоплазмы на 7-е сутки была статистически достоверно больше в 1,3, на 10-е – в 3,4, 14-е – в 2,6 и на 21-е сутки – в 2,8 раз, чем у животных первой группы.

Микроскопическое изучение гистологических срезов участка передней брюшной стенки с имплантированным сверхлегким эндопротезом на 3-и сутки показало, что в окружающих перипротезных тканях наблюдается интерстициальный отек. Клеточный компонент преобладает над волокнистым. В поле зрения визуализируются преимущественно клетки воспалительного ряда.

На 7-е сутки эксперимента у животных первой группы нити эндопротеза окружены слоем фибробластов, крупных размеров. Их форма варьирует от кубической до призматической, При этом, в большинстве случаев, фибробласты располагаются в два ряда. Необходимо отметить, что вокруг нитей эндопротеза визуализируются тонкие, новообразованные коллагеновые волокна, окрашивающиеся слабо оксифильно по Ван Гизону. Между нитей эндопротеза новообразованная соединительная ткань не зрелая. Она образована хаотично переплетающимися тонкими волокнами, не дающих яркую оксифилию при окраске по Ван Гизону. У животных второй группы наблюдалось дальнейшее построение соединительнотканного каркаса вокруг нитей эндопротеза, с внутренней стороны эндопротеза

ротеа наблюдается широкая зона, содержащая зрелые коллагеновые волокна, расположенные, пока еще, не плотно и хаотично. С наружной стороны эндопротеза, также, происходит упорядочивание и структуризация волокон соединительной ткани. Однако степень зрелости этих волокон несколько ниже (при окраске по Ван Гизону не дают оксифилию), чем с внутренней стороны эндопротеза. Плотность клеток высокая, в поле зрения преобладают клетки фибробластического ряда и лимфоциты, встречаются единичные эозинофилы, моноциты, нейтрофилы и гигантские многоядерные клетки.

На 10-е сутки эксперимента у животных первой группы над апоневрозом визуализируются поперечно срезанные полипропиленовые эндопротезы, окруженные зрелой соединительнотканной капсулой, с хорошо визуализируемым разделением на внутренний и наружные слои. Во внутреннем, клеточном слое капсулы находятся единичные фибробласты мелких размеров и большое количество вытянутых, уплощенной формы фиброцитов. Наружный, волокнистый слой образован толстыми, зрелыми, ярко оксифильными (при окраске по Ван Гизону) волокнами, расположенными плотно, компактно и параллельно друг другу. При этом между нитями сверхлегкого эндопротеза продолжается созревание соединительной ткани. Волокна, находящиеся в пучках между нитями эндопротеза, расположены разнонаправленно, хаотично, что придает ткани, находящейся здесь, пенисто-пористый вид на срезе. В поле зрения вокруг нитей сверхлегкого эндопротеза с латеральных сторон в клеточном составе преобладают клетки фибробластического ряда и визуализируются единичные лимфоциты (рис. 1А). В условиях введения аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами, наблюдается толстая, хорошо сформированная перипротезная капсула, зрелые (при окраске по Ван Гизону ярко оксифильного цвета) соединительнотканые волокна которой располагаются плотно, компактно и параллельно друг другу. Межволоконные промежутки слабо выражены, угол анастомоза между волокнами маленький. В перипротезной капсуле хорошо визуализируется подразделение на слои: внутренний клеточный и наружный волокнистый. Во внутреннем клеточном слое плотность клеток выше, чем в группе наблюдений без применения аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами. В поле зрения, в наружном слое капсулы на фоне преобладания волокнистого компонента визуализируются фиброциты. Во внутреннем слое капсулы преобладают клетки фибробластического ряда, встречаются лимфоциты, плазматциты, макрофаги, ГМК и тучные клетки в стадии накопления секрета. Между нитями эндопротеза также определяются зрелые коллагеновые волокна (при окраске по Ван Гизону имеют оксифильный цвет). При этом располагаются эти волокна рыхло и хаотично (рис. 1Б).



А



Б

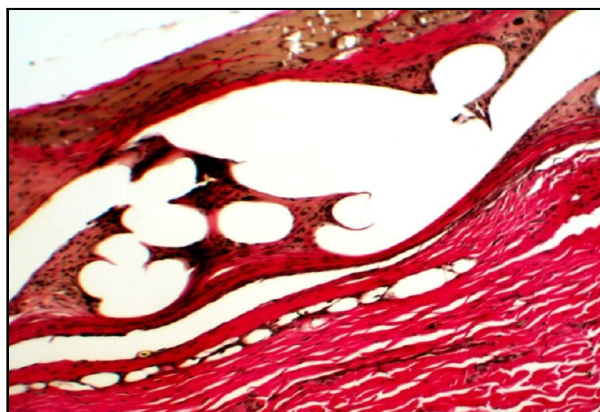
Рис. 1. Микрофотография тканей, окружающих сверхлегкий полипропилен-поливинилидентофторидный эндопротез на 10-е сутки эксперимента: А – без введения в рану аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами. Б – с введением в рану обогащенной тромбоцитами аутоплазмы. Окрашено по методу Ван Гизона. Ув. х 400

На 14-е сутки у животных первой группы вокруг нитей формируется достаточно зрелая соединительнотканная капсула с хорошо выраженным разделением на слои. В прилегающей к нитям протеза территории плотность клеток низкая, волокнистый компонент преобладает над клеточным. В поле зрения встречаются преимущественно клетки фибробластического ряда, с преобладанием фиброцитов, единичные макрофаги и лимфоциты.

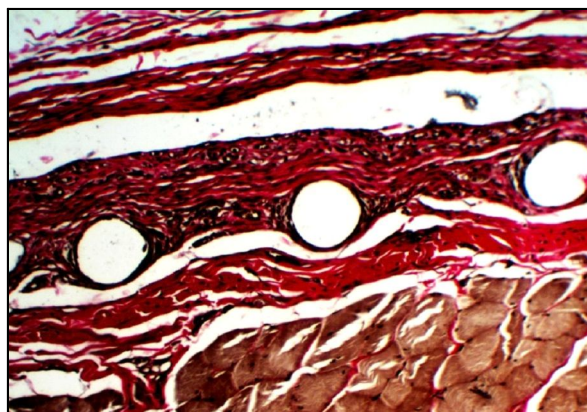
В клеточном внутреннем слое капсулы, непосредственно на нитях протеза фиброциты уплощенной формы. В наружном, волокнистом слое капсулы ярко оксифильные (при окраске по Ван Гизону) коллагеновые волокна расположены упорядоченно и параллельно друг другу. Между нитями эндопротеза и между пучками визуализируется рыхлая соединительная ткань, образованная зрелыми коллагеновыми волокнами (рис. 2А). У животных второй группы на этом сроке происходило образование не только зрелой и достаточно мощной со-

единительнотканной перипротезной капсулы, но и появление качественных отличий в ее строении. Так, с наружной стороны визуализируется чередование волокнистого и клеточных слоев. Причем, в клеточном слое кроме клеток фибробластического ряда встречаются лимфоциты и плазматиты. С внутренней стороны перипротезная капсула содержит плотно и компактно расположенные зрелые коллагеновые волокна. Межволоконные промежутки шире на наружной стороне перипротезной капсулы (рис. 2Б).

На 21-е сутки у животных первой группы была выявлена большая плотность клеток на единицу площади в сравнении с предыдущими сутками. Во внутреннем слое капсулы преимущественно встречаются клетки фибробластического ряда, единичные макрофаги, плазматиты и лимфоциты. Учитывая такой клеточный состав, можно предположить о начале процесса ремоделирования соединительнотканного каркаса, сформированного вокруг сетчатого эндопротеза.



А



Б

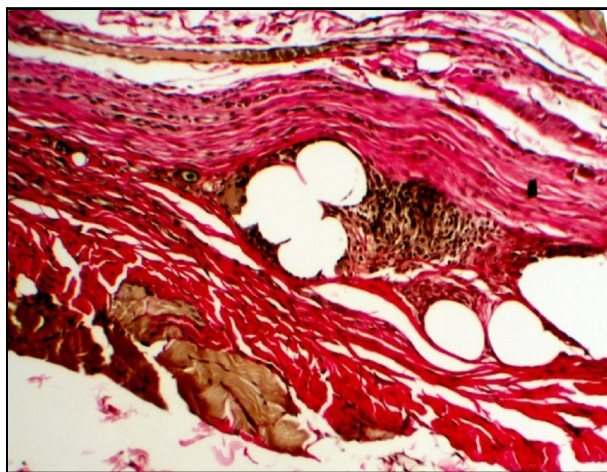
Рис. 2. Микрофотография тканей, окружающих сверхлегкий полипропилен-поливинилидентофторидный эндопротез на 14-е сутки эксперимента: А – без введения в рану аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами. Б – с введением в рану обогащенной тромбоцитами аутоплазмы. Окрашено по методу Ван Гизона. Ув. х 200

Перипротезная капсула хорошо визуализируется, достигает максимальной своей толщины к указанному сроку, наблюдается послойность в ее строении. Следует отметить, что между пучками нитей плотность клеток значительно выше, чем во внутреннем слое капсулы. В поле зрения преобладают лимфоциты, фиброциты и встречаются фибробласты (рис. 3А).

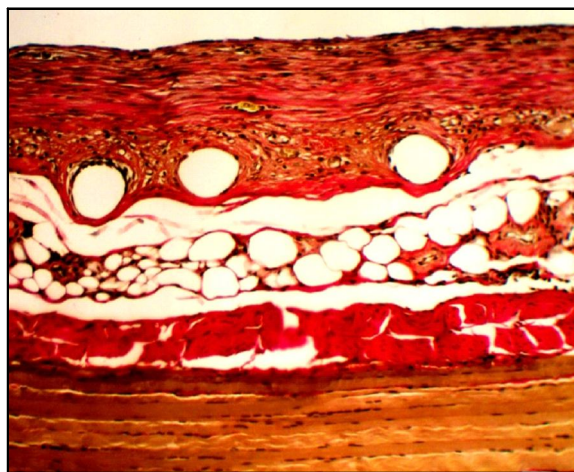
У животных второй группы на этом сроке новообразованная соединительнотканная капсула имеет максимальную толщину. Качественным отличием от предыдущего срока эксперимента в строении капсулы можно отметить отсутствие в нем наличия чередования слоев как на 14 сутки, значительное утолщение наружного волокнистого слоя. Соединительнотканное волокно в данном слое перипротезной капсулы расположено упорядоченно, плотно, компактно и параллельно

друг другу. Межволоконные промежутки тонкие, не всегда визуализируются.

При окраске по Ван Гизону волокна окрашены оксифильно, что свидетельствует об их высокой степени зрелости. Во внутреннем клеточном слое, на фоне преобладания волокнистого компонента, визуализируются клетки фибробластического ряда. Следует отметить наличие жировой прослойки, расположенной между фасцией подлежащей мышечной ткани и внутренней поверхностью перипротезной капсулы. Что, в свою очередь, косвенно может свидетельствовать о наличии высокого энергетического резерва для «строительства» (образования) мощного и прочного соединительнотканного каркаса, а также поддержания на высоком уровне своей непосредственной функции – укрепление передней брюшной стенки при герниопластике (рис. 3Б).



А



Б

Рис. 3. Микрофотография тканей, окружающих сверхлегкий полипропилен-поливинилиденфторидный эндопротез на 21-е сутки эксперимента: А – без введения в рану аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами.

Б – с введением в рану обогащенной тромбоцитами аутоплазмы. Окрашено по методу Ван Гизона. Ув. х 200

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Введение аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами, позволяет ускорить формирование зрелой соединительно-тканной капсулы при сверхлегком эндопротезировании брюшной стенки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ануров М.В., Титкова С.М., Эттингер А.П. Сравнение результатов пластики грыжевого дефекта стандартными и легкими сетчатыми эндопротезами с одинаковым трикотажным переплетением // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2010. – Т. 150, № 10. – С. 433–439.
2. Ачкасов Е.Е., Безуглов Э.Н., Ульянов А.А. и др. Применение аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами в клинической практике // Биомедицина. – 2013. – № 4. – С. 46–59.
3. Винник Ю.С., Чайкин А.А., Назарьянц Ю.А. и др. Применение лапароскопической герниопластики в ле-

чении больных послеоперационными вентральными грыжами // Анналы хирургии. – 2013. – № 3. – С. 46–50.

4. Гнеушева А.А., Воровский В.Е., Островский О.В. Оптимизация протокола определения уровня внеклеточной днк в плазме крови // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2015. – № 2 (54). – С. 84–87.

5. Иванов С.В., Иванов И.С., Розберг Е.П. и др. Экспериментальная коррекция коллагеногенеза при использовании герниопротезов // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2016. – Т. 11, № 4. – С. 16–19.

6. Мишина Е.С., Затолокина М.А., Нетяга А.А., Климова Л.Г., Жуковский В.А. Реактивные изменения соединительной ткани передней брюшной стенки в раннем послеоперационном периоде при использовании опытных образцов сетчатых эндопротезов с антибактериальным покрытием [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2015. № 2–1. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=18056> (дата обращения: 25.04.2018).

7. Лазаренко В.А., Иванов И.С., Цуканов А.В. и др. Архитектоника коллагеновых волокон в коже и апоневрозе у больных с вентральными грыжами и без грыжевой болезни // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». – 2014. – № 2. – С. 41–45.

8. Суковатых Б.С., Валуйская Н.М., Праведникова Н.В., Герасимчук Е.В., МUTOVA Т.В. Профилактика послеоперационных вентральных грыж: современное состояние проблемы // Хирурги. – 2016. – № 3. – С. 76–80.

9. Van Ramshorst G.H., Eker H.H., Hop W.C.J. Impact of Incisional hernia on health-related quality of life and body image: a prospective cohort study // Am. J. Surg. – 2012. – Vol. 204. – P. 144–150.

10. Vilagut G., Valderas J.M., Ferrer M. Interpretacion de los cuestionarios de salud SF-36 y SF-12 en Espania: componentes fisico y mental // Med. Clin. – 2008. – Vol. 130. – P. 726–735.

## REFERENCES

1. Anurov M.V., Titkova S.M., Ettinger A.P. Sravnenie rezultatov plastiki gryzhevogo defekta standartnymi i legkimi setchatymi endoprotezami s odinakovym trikotazhnym perepleteniem. [Comparison of the results of plasty of a hernial defect with standard and lightweight mesh endoprotheses with the same knitted weave]. *Byulleten eksperimental'noy biologii i meditsiny* [Bulletin of Experimental Biology and Medicine], 2010, Vol. 150, no. 10, pp. 433–439. (In Russ.; abstr. in Engl.).

2. Achkasov E.E., Bezuglov E.N., Ulyanov A.A., et al. Primenenie autoplazmy, obogashennoy trombocitami, v klinicheskoy praktike [The use of autoplasm enriched with platelets in clinical practice]. *Biomeditsina* [Biomedicine], 2013, no. 4, pp. 46–59. (In Russ.; abstr. in Engl.).

3. Vinnik Y.S., Chajkin A.A., Nazar'yanc Y.A., et al. Primenenie laparoskopicheskoy gernioplastiki v lechenii bol'nyh posleoperacionnymi ventral'nymi gryzhami [The use of laparoscopic hernioplasty in the treatment of patients with postoperative ventral hernias]. *Annaly hirurgii* [Annals of Surgery], 2013, no. 3, pp. 46–50. (In Russ.; abstr. in Engl.).

4. Gneusheva A.A., Verovskiy V.E., Ostrovsky O.V. Optimizatsiya protokola opredeleniya urovnya vnekletochnoj dnk v plazme krovi [Optimization of the protocol for determining the level of extracellular DNA in the blood plasma]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta* [Bulletin of Volgograd State

Medical University], 2015, no. 2 (54), pp. 84–87. (In Russ.; abstr. in Engl.).

5. Ivanov S.V., Ivanov I.S., Rozberg E.P., et al. Eksperimental'naya korrekciya kollagenogeneza pri ispol'zovanii gernioprotezov [Experimental correction of collagenogenesis with the use of hernioprotheses]. *Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo Centra im. N.I. Pirogova* [Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov], 2016, Vol. 11, no. 4, pp. 16–19. (In Russ.; abstr. in Engl.).

6. Mishina E.S., Zatolokina M.A., Netyaga A.A., Klimova L.G., Zhukovsky V.A. Reaktivnye izmeneniya soedinitel'noy tkani perednej bryushnoj stenki v rannem posleoperacionnom periode pri ispol'zovanii opytnykh obrazcov setchatykh ehndoprotezov s antibakterial'nym pokrytiem [Jelektronnyj resurs] [Reactive changes in the connective tissue of the anterior abdominal wall in the early postoperative period using prototypes of reticular endoprotheses with antibacterial coating]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education], 2015, no. 2–1. Available at: <http://science.education.ru/en/article/view?id=18056> (reference date: 04/25/2018). (In Russ.; abstr. in Engl.).

7. Lazarenko V.A., Ivanov I.S., Cukanov A.V., et al. Arhitektonika kollagenovykh volokon v kozhe i aponevroze u bol'nyh s ventral'nymi gryzhami i bez gryzhevoj bolezni [Architectonics of collagen fibers in the skin and aponeurosis in patients with ventral hernias and without hernial disease]. *Kurskij nauchno-prakticheskij vestnik «Chelovek i ego zdorov'e»* [Kursk Scientific and Practical Bulletin «The Man and His Health»], 2014, no. 2, pp. 41–45. (In Russ.; abstr. in Engl.).

8. Sukovatykh B.S., Valujskaya N.M., Pravednikova N.V., Gerasimchuk E.V., MUTOVA T.V. Profilaktika posleoperacionnykh ventral'nykh gryzh: sovremennoe sostoyanie problemy [Prevention of postoperative ventral hernias: the current state of the problem]. *Hirurgi* [Surgeons], 2016, no. 3, pp. 76–80. (In Russ.; abstr. in Engl.).

9. Van Ramshorst G.H., Eker H.H., Hop W.C.J. Impact of Incisional hernia on health-related quality of life and body image: a prospective cohort study. *Am. J. Surg.*, 2012, Vol. 204, P. 144–150.

10. Vilagut G., Valderas J.M., Ferrer M. Interpretacion de los cuestionarios de salud SF-36 y SF-12 en Espania: componentes fisico y mental. *Med. Clin.*, 2008, Vol. 130, P. 726–735.

## Контактная информация

**Затолокина Мария Алексеевна** – д. м. н., доцент, профессор кафедры гистологии, эмбриологии, цитологии, Курский государственный медицинский университет, e-mail: [marika1212@mail.ru](mailto:marika1212@mail.ru)