

Н. Т. Абатова, М. М. Тусупбекова, Е. М. Асамиданов, А. Н. Абатова, С. Б. Мырзалиева

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТКАНЕЙ И СИНТЕТИЧЕСКИХ ИМПЛАНТАТОВ ПРИ НЕФРОПЕКСИИ

Карагандинский государственный медицинский университет (Караганда, Казахстан)

В статье предоставлен анализ взаимодействия тканей и синтетических имплантатов (полиэфирной сетки, макропористой частично рассасывающейся легкой сетки *UltraPro* и брюшинно-фасциальный лоскут) при нефропексии путем проведения экспериментального исследования на лабораторных животных. Приведенные в статье результаты наглядно демонстрируют, что наиболее рациональным методом хирургического лечения больных является нефропексия с использованием частично рассасывающейся легкой сетки *UltraPro*.

Результаты исследования исследования расширяют представление о влиянии имплантата на ткань почки и паранефральной клетчатки, обосновывая возможные реактивные изменения паренхиматозных и соединительнотканых компонентов почки в условиях взаимодействия с полиэфирной сеткой и нефропексии при помощи собственного брюшинно-фасциального лоскута. Результаты исследования обосновывают возможность проведения клинических испытаний по изучению частично рассасывающейся легкой сетки *UltraPro*.

Ключевые слова: нефропексия, имплантат, нефроптоз, морфометрия

Вопрос выбора синтетических материалов и изделий из них является актуальным, и используемые имплантаты претерпели значительные изменения в технике их получения и методике применения в хирургии и оперативной урологии, в частности [1]. Синдром патологически подвижной почки является одним из урологических заболеваний, при котором использование синтетических имплантатов наблюдается чаще, чем при остальных патологиях, требующих хирургического лечения [2]. Синдром патологически подвижной почки (нефроптоз) является одной из наиболее распространенных урологических состояний, при котором орган смещается из своего ложа, и ее подвижность при принятии вертикального положения тела превышает физиологические границы [3]. При восстановительных операциях, корригирующих физиологическую подвижность почки, требуются методы фиксации, минимизирующие множество побочных реакций, таких как местный воспалительный процесс, аллергическая реакция, болезнь трансплантата и, как следствие, отторжение и потерю органа в целом [4]. Но и сегодня, в век открытия новых технологий и способов получения и обработки современных материалов их применение в аллопластике вызывает немало бурных обсуждений, споров и различных откликов среди практических врачей и ученых [5]. Поэтому на данный момент дальнейшее применение имплантатов и их заменителей является одним из перспективных и актуальных направлений современной урологии.

Цель работы – изучение тканевых реакций при моделировании нефропексии полиэфирной, макропористой частично рассасывающейся легкой сетки (*UltraPro*) и собственным брюшинно-фасциальным лоскутом в паранефральной клетчатке, капсуле и паренхиме почки.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Экспериментальная работа проведена на базе vivария Карагандинского государственного медицинского университета (КГМУ) (Караганда, Казахстан). Определение патоморфологической картины результатов моделирования нефропексии осуществлялось в лаборатории на кафедре патологической анатомии и судебной медицины КГМУ при помощи компьютеризованного микроскопа с цифровым фотографированием гистологических препаратов «Leica Microsystems».

Экспериментальная работа с лабораторными животными проводилась в соответствии с приказом Министерства здравоохранения №442 от 25.07.2007 г. «Об утверждении правил доклинических исследований, медико-биологических экспериментов и клинических испытаний в РК» и с соблюдением международных принципов Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей [6].

Для реализации цели настоящей научной работы проведено экспериментальное исследование на 96 половозрелых белых короткошерстных крысах одинакового возраста, размера, массы тела.

Лабораторные животные были разделены на 3 равные группы по 32 крысы. В I группе крысы были прооперированы путем моде-

лирования нефропексии при помощи макропористой частично рассасывающейся легкой сетки *UltraPro*. Во II группе животных оперировали при помощи полиэфирной сетки. В III группе моделирование осуществлялось собственным брюшинно-фасциальным лоскутом. Каждая группа крыс была разделена на подгруппы в зависимости от сроков выведения: 7 сут, 14 сут, 21 сут и 30 сут.

Перед началом эксперимента каждой крысе был дан эфирный наркоз, после чего животное извлекали, укладывали на операционный стол и фиксировали каждую конечность привязными шнурками. Обнажив заднюю поверхность почки, размещали заранее приготовленный лоскут сетчатого имплантата размером 0,5x0,5 см и фиксировали узловым швом за фиброзную капсулу при помощи нерассасывающегося шовного материала из полипропилена 5/0. В случае моделирования нефропексии при помощи собственного брюшинно-фасциального листка, выкраивали из париетальной брюшины лоскут «на ножке», и фиксировали листок по задней поверхности за фиброзную капсулу. После окончательной ревизии рану послойно ушивали, накладывали асептическую повязку.

Выход из наркоза сопровождался двигательной активностью крысы. При наступлении срока выведения, животное умерщвлялось путем увеличения дозы наркоза втрое, осуществляли забор гистологического материала. При данном способе эвтаназии болевых и тактильных ощущений не проявляется.

Забор почки с околопочечной клетчаткой осуществляли путем наложения зажима на сосудистую ножку и отсекания полостными ножницами. После забора почки с околопочечной клетчаткой, полученный препарат перемещали в заранее приготовленный контейнер для транспортировки гистологических материалов с нейтральным формалином.

По окончании проведения лабораторных исследований все экспериментальные животные списаны и утилизированы в соответствии с Пунктом 52 в редакции Постановления Правительства РК №1030 от 07.08.2012 [7].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования показали, что зоны фиксации эндопротезов характеризовались постепенным прорастанием грануляционной ткани в поры имплантатов с последующим формированием соединительной ткани. При моделировании нефропексии собственным брюшинно-фасциальным лоскутом фиксация происходила с прорастанием грануляционной

ткани, но с преобладанием грубых соединительнотканых волокон (рис. 1).

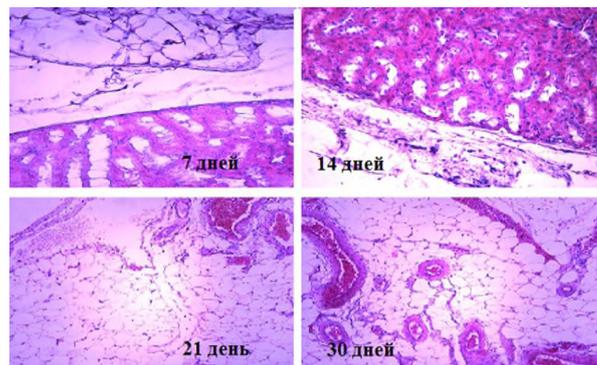


Рисунок 1 – Гистологическая картина при моделировании нефропексии собственным брюшинно-фасциальным лоскутом (БФ). Ув.: x400

В местах фиксации частично рассасывающейся легкой сеткой *UltraPro* отмечалось уплотнение фиброзной капсулы почки нежной волокнистой соединительной тканью без клеточной реакции (рис. 2), тогда как в остальных случаях отмечено появление клеточной реакции с преобладанием макрофагов (местный реактивный процесс), более выраженное при использовании полиэфирной сетки (рис. 3).

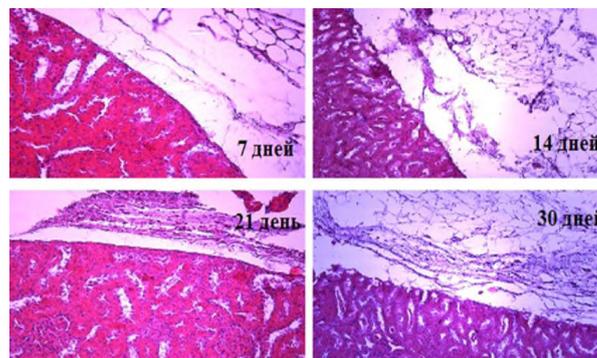


Рисунок 2 – Гистологическая картина при моделировании нефропексии частично рассасывающейся легкой сеткой *UltraPro*. Ув.: x200

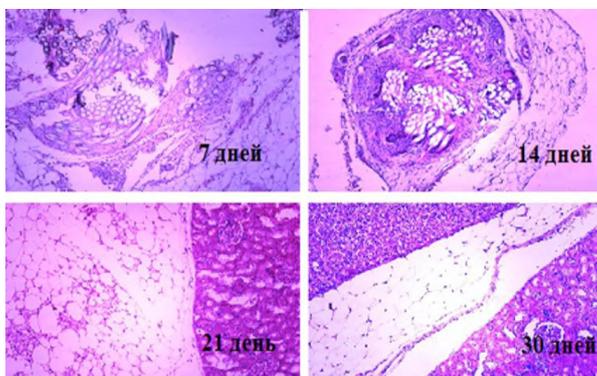


Рисунок 3 – Гистологическая картина при моделировании нефропексии полиэфирной сеткой (ПЭ). Ув.: x200

Теоретическая и экспериментальная медицина

Проведена сравнительная морфометрическая оценка клеточного инфильтрата в репрезентативных участках контакта ткани почки с изучаемыми способами фиксации почки (X – среднее значение, SD – стандартное отклонение).

Известно, что процессы альтерации (повреждения) клеток/тканей посредством

механических воздействий, в частности оперативных вмешательств с целью закрытия дефектов ткани собственным или инородным матриксом, сопровождаются последующим стадийным развитием и сменой тканевых реакций (экссудативной и продуктивной), итогом которых является полное и/или частичное восстановление структуры ткани (табл. 1, 2, 3).

Таблица 1 – Среднее значение и стандартное отклонение морфометрии полиэфирной сетки

Срок (сут)	Полиэфирная сетка					
	гранулоциты	лимфоциты	плазм. клетки	макрофаги	фибробласты/фиброциты	ангиогенез
7	X=12,38 SD=7,5	X=30,86 SD=17,34	X=5,38 SD=1,3	X=9,25 SD=3,33	X=26,13 SD=12,3	X=1,66 SD=1.4
14	X=17 SD=6,85	X=22,88 SD=10,9	X=6,75 SD=1,83	X=10 SD=3,55	X=42,75 SD=4,8	X=5 SD=2
21	X=12,3 SD=3,5	X=25,88 SD=8,9	X=6,98 SD=1,99	X=10,29 SD=4,45	X=42,11 SD=3,9	X=5,89 SD=1,6
30	X=8,25 SD=2,9	X=31,88 SD=10,9	X=7,25 SD=2,05	X=10,88 SD=5,49	X=42 SD=10,64	X=6.88 SD=2,95

Во всех исследованных группах изменение состава клеточного инфильтрата в месте контакта ткани почки с применением использованного материала для подшивания

почки показывало стадийно-специфическую смену экссудативной фазы в пролиферативную фазу с формированием зрелой соединительной ткани уже к 21 сут.

Таблица 2 – Среднее значение и стандартное отклонение морфометрии сетки *UltraPro*

Срок (сут)	УльтраПро					
	гранулоциты	лимфоциты	плазм. клетки	макрофаги	фибробласты /фиброциты	ангиогенез
7	X=15,63 SD=8,09	X=34,63 SD=14,55	X=8,25 SD=3,15	X=13 SD=6,5	X=32,63 SD=4,69	X=3.13 SD=1.6
14	X=15,63 SD=16,59	X=32,63 SD=17,74	X=7,36 SD=4,24	X=7,63 SD=1,06	X=33,25 SD=10,11	X=3.13 SD=0.83
21	X=12,43 SD=10,5	X=29,87 SD=13,21	X=7 SD=3,89	X=9,75 SD=2,03	X=43,55 SD=13,17	X=3.22 SD=1,05
30	X=10,25 SD=5,34	X=26,63 SD=10,25	X=6,38 SD=3,58	X=11,63 SD=3,93	X=53,38 SD=7,42	X=3,66 SD=2,07

Полученные данные могут указывать на то, что минимальный послеоперационный реабилитационный период после нефропексии данными материалами и до минимальных нагрузок должен протекать не менее 21 сут и

является достаточным до 30 сут, так как сформированный соединительнотканый контакт ткани почки и матрикса в данный период является состоятельным и полноценным.

Также показано, что экссудативная

Таблица 3 – Среднее значение и стандартное отклонение морфометрии брюшинно-фасциального лоскута

Срок (сут)	Брюшинно-фасциальный лоскут					
	гранулоциты	лимфоциты	плазм. клетки	макрофаги	фибробласты/фиброциты	ангиогенез
7	X=13,5 SD=3,66	X=38,38 SD=6,09	X=7,5 SD=2,56	X=19 SD=4,44	X=23,5 SD=6,19	X=3.75 SD=1.04
14	X=18,63 SD=9,81	X=32,13 SD=5,84	X=6,88 SD=2,64	X=13,63 SD=3,62	X=37,88 SD=10,56	X=8 SD=0.93
21	X=8,45 SD=6,81	X=31,12 SD=5,02	X=5,45 SD=2,32	X=12,42 SD=4,26	X=48,99 SD=8,65	X=8 SD=0.93
30	X=8,75 SD=3,28	X=30,38 SD=6,2	X=4,5 SD=1,77	X=12,5 SD=4,24	X=55,13 SD=7,02	X=7.75 SD=1.75

реакция, являющаяся нормальным этапом регенерации тканей, протекала в среднем 7 сут, характеризовалась преобладанием в клеточном инфильтрате гранулоцитарных лейкоцитов. В дальнейшем регистрировалось уменьшение гранулоцитов, ассоциирующееся с повышением лимфоцитарных клеток, макрофагов, что характеризует стадию продуктивной реакции.

Результаты исследования свидетельствуют, что уже к 7 сут контакт экспериментального материала и ткани почки характеризовался достоверным уменьшением количества гранулоцитарных клеток (рис. 4), преобладанием лимфоцитарных клеток (рис. 5) и стадийно специфическим увеличением макрофагов (рис. 6).

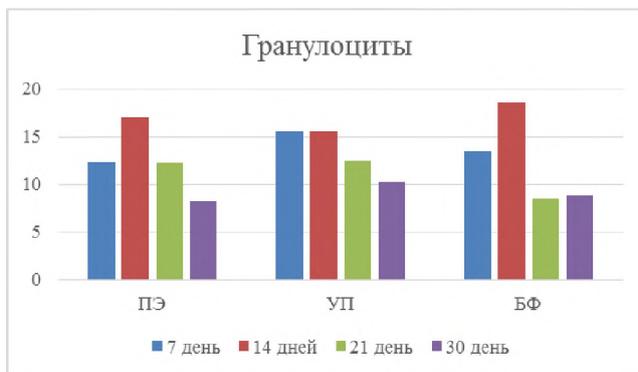


Рисунок 4 – Значения морфометрии по количеству гранулоцитов

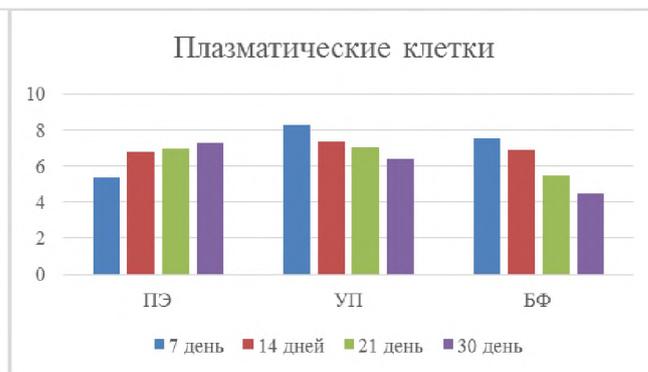


Рисунок 7 – Значения морфометрии по количеству плазматических клеток

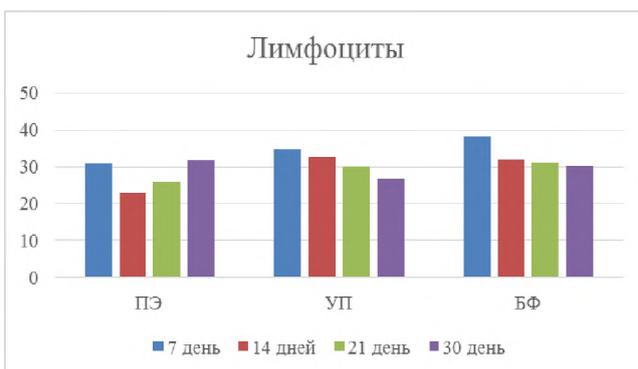


Рисунок 5 – Значения морфометрии по количеству лимфоцитов



Рисунок 8 – Значения морфометрии по количеству сосудов

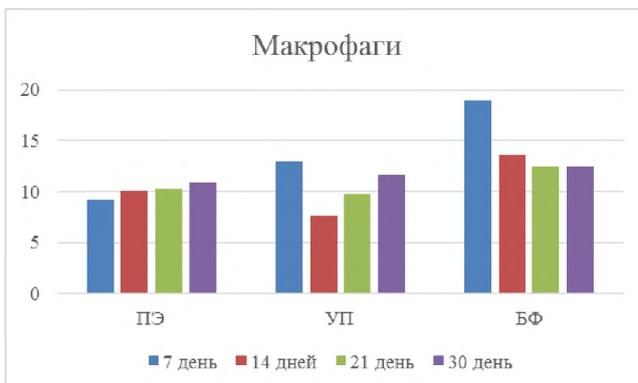


Рисунок 6 – Значения морфометрии по количеству макрофагов

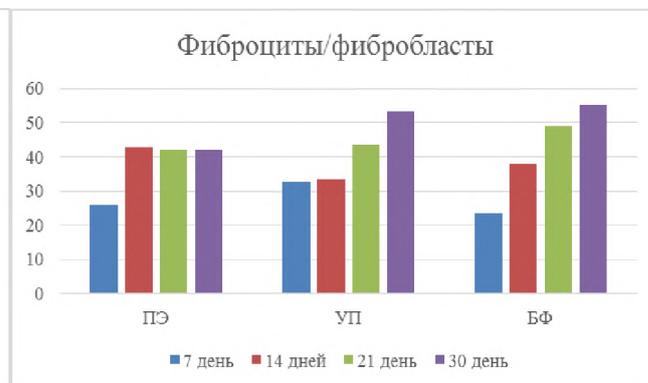


Рисунок 9 – Значения морфометрии по количеству стромальных клеток

Также, во всех исследуемых группах выявлены достоверные отличия в среднем количестве плазматических клеток (рис. 7) и ко-

личестве сосудов (рис. 8) в различные дни экспозиции использованного материала не отмечалось.

Кроме того, показано, что животные в группе с использованием полиэфирной сетки были гетерогенными в сравнении с группами с использованием брюшинно-фасциального лоскута и сетки *UltraPro*. Выявлено, что в группе с использованием полиэфирной сетки уже на 30 сут экспозиции материала отмечено достоверное повышение лимфоцитарных клеток, тогда как количество стромальных клеток, синтезирующих коллагеновую основу стромы (рис. 9) достоверно не отличалось при экспозиции материала в течение 14 сут. Полученные данные позволяют судить о том, что при использовании полиэфирной сетки отмечается тенденция к ремоделированию пролиферативной фазы в хронический воспалительный процесс, а преимущественное и статистически достоверное преобладание стромальных клеток – о возможном фибропластическом процессе, который может прогрессировать в паранефральный фиброз. Однако остается нерешенным вопрос о том, является ли увеличение количества лимфоцитов к 30 сут при использовании полиэфирной сетки процессом персистенции или реактивации воспалительного процесса.

Результаты экспериментального исследования демонстрируют преимущество частично рассасывающейся легкой сетки *UltraPro*, позволяющей прочно фиксировать почку за счет прорастания грануляционной ткани в поры имплантата с образованием фиброзной капсулы при отсутствии воспалительной реакции окружающих тканей и местных патологических процессов. Также благодаря имеющемуся в составе рассасывающему компоненту, происходит образование гибкой «рубцовой сетки», а не ригидной «рубцовой пластинки». При длительном контакте ткани почки с имплантатом не развиваются патологические изменения как в структурных компонентах почечной паренхимы, так и паранефральной клетчатке.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты экспериментального исследования показывают, что наиболее целесообразным для ликвидации синдрома патологически подвижной почки является использование частично рассасывающейся легкой сетки *UltraPro* по сравнению с остальными изучаемыми методами.

Анализируя полученные данные, можно говорить о достаточно комфортной биологической совместимости частично рассасывающейся легкой сетки *UltraPro* с тканями почки и окопочечной клетчатке.

Результаты исследования обосновыва-

ют возможность проведения клинических испытаний по изучению частично рассасывающейся легкой сетки *UltraPro* и собственного брюшинно-фасциального лоскута.

ВЫВОДЫ

Результаты макроскопических и морфологических исследований показали, что зоны фиксации имплантатов характеризуются постепенным прорастанием грануляционной ткани с последующим формированием соединительнотканых волокон.

При моделировании нефропексии собственным брюшинно-фасциальным лоскутом фиксация происходит с прорастанием грануляционной ткани с преобладанием грубых соединительнотканых волокон.

При использовании частично рассасывающейся легкой сетки *UltraPro* отмечается уплотнение фиброзной капсулы почки нежной волокнистой соединительной тканью без клеточной реакции.

Нефропексия с использованием полиэфирной сетки демонстрирует более выраженную клеточную реакцию с преобладанием макрофагов как местный реактивный процесс по сравнению с другими методами нефропексии.

Конфликт интересов. Конфликт интересов не заявлен.

ЛИТЕРАТУРА

1 Абатов Н. Т. Сравнительные ближайшие результаты традиционной и лапароскопической нефропексии при нефроптозе // Клиническая медицина Казахстана. – 2009. – №3. – С. 25-28.

2 Айбергенов Б. И. Экспериментально-клиническое обоснование применения мультифиламентной сетки ВИПРО при ущемленных грыжах // Медицина. – 2006. – №10. – С. 26-27.

3 Имамвердиев С. Б. Рациональные методы хирургического лечения при нефроптозе // Вестн. хирургии им. Грекова. – 2002. – Т. 161, №1. – С. 99-102.

4 Митусов В. В. Эндовидеохирургическая нефропексия: показания к выполнению и отдаленные результаты лечения / В. В. Митусов, И. А. Абян // Эндоскопическая урология. – 2003. – №3. – С. 15-19.

5 Пучков К. В. Изучение в эксперименте реакции живых тканей на фиксацию полипропиленовой сетки к почке / К. В. Пучков, В. Б. Филимонов, Р. В. Васин // Эндоскопическая хирургия. – 2007. – №1. – С. 67.

10 Приказ Министра Здравоохранения Республики Казахстан №442 от 25 июля 2007 г. «Правила проведения доклинических исследований, медико-биологических эксперимен-

тов и клинических испытаний в Республике Казахстан».

11 Постановление Правительства Республики Казахстан №1030 от 7 августа 2012 г. «О внесении изменений и дополнений в постановление Правительства Республики Казахстан №1576 от 21 декабря 2011 г. «Об утверждении Правил отбора проб перемещаемых (перевозимых) объектов».

REFERENCES

1 Abatov N. T. Sravnitel'nye blizhajshie rezultaty tradicionnoj i laparoskopicheskoj nefropexii pri nefroptoze //Klinicheskaja medicina Kazahstana. – 2009. – №3. – P. 25-28.

2 Ajbergenov B. I. Jeksperimental'no-klinicheskoe obosnovanie primeneniya mul'tifilamentnoj setki VIPRO pri ushhemlennyh gryzhah //Medicina. – 2006. – №10. – P. 26-27.

3 Imamverdiev S. B. Racional'nye metody hirurgicheskogo lechenija pri nefroptoze //Vestn. hirurgii im. Grekova. – 2002. – V. 161, №1. – P. 99-102.

4 Mitusov B. V. Jendovideohirurgicheskaja

nefropeksija: pokazanija k vypolneniju i otdalennye rezultaty lechenija /B. V. Mitusov, I. A. Abojan //Jendoskopicheskaja urologija. – 2003. – №3. – P. 15-19.

5 Puchkov K. V. Izuchenie v jeksperimente reakcii zhivyh tkanej na fiksaciju polipropilenovoj setki k pochke /K. V. Puchkov, V. B. Filimonov, R. V. Vasin //Jendoskopicheskaja hirurgija. – 2007. – №1. – P. 67.

6 Prikaz Ministra Zdravoohranenija Respubliki Kazahstan №442 от 25 ijulja 2007 g. «Pravila provedeniya doklinicheskikh issledovanij, medikobiologicheskikh jeksperimentov i klinicheskikh ispytanij v Respublike Kazahstan».

7 Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazahstan №1030 от 7 avgusta 2012 g. «O vnesenii izmenenij i dopolnenij v postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazahstan №1576 от 21 dekabrja 2011 g. «Ob utverzhdenii Pravil otbora prob peremeshhaemyh (perevozimyh) ob'ektov».

Поступила 15.09.2017

*N. T. Abatov, M. M. Tusupbekova, Ye. M. Assamidanov, A. N. Abatova, S. B. Myrzaliyeva
INTERACTION OF TISSUES AND SYNTHETIC IMPLANTS IN NEPHROPEXY
Karaganda state medical university (Karaganda, Kazakhstan)*

The article provided analysis of the interaction of tissue and synthetic implants (polyester mesh, macroporous partially easy absorbable mesh *UltraPro* and own peritoneum-fascial flap) at nephropexy by conducting experimental research on laboratory animals. The above article results demonstrate that the most efficient method of surgical treatment is nephropexy using partially easy absorbable mesh *UltraPro*. The results obtained in the study expanded idea of the influence of the implant in the kidney tissue and perirenal fat, justifying the possible reactive changes parenchymal kidney and connective components in interaction with polyester mesh and nephropexy using own peritoneum-fascial flap. The findings substantiate the possibility of carrying out clinical trials to study partially easy absorbable mesh *UltraPro*.

Keywords: nephropexy, implant, nephroptosis, morphometry

*H. T. Абатов, М. М. Тусупбекова, Е. М. Асамиданов, А. Н. Абатова, С. Б. Мырзалиева
ТІН МЕН СИНТЕТИКАЛЫҚ ИМПЛАНТАТТАРДЫҢ НЕФРОПЕКСИЯДА ӨЗАРА ӘРЕКЕТТЕСТІУГІ
Қарағанды мемлекеттік медицина университеті (Қарағанды қаласы, Қазақстан).*

Мақалада зертхана жануарларына эксперименттік зерттеу өткізу жолымен тін мен синтетикалық имплантаттардың (полиэфир (полиэстер) торы, макропористік жартылай сорылатын жеңіл *UltraPro* сеткасы, өз ішперде-фасциалдық кесіндісі) өзара әрекеттестік сараптамасы көрсетілген. Мақалада көрсетілген қорытындылар, макропористік жартылай сорылатын жеңіл *UltraPro* сеткасын науқастарда хирургиялық емдеу кезде, ең ерекше рационалдық тәсіл болып табылады. Зерттеу барысында тін мен паранефралдық клечатканың әсерін ұсынылған жұмыс нәтижелерінде түсініктерді көбейтеді. Зерттеу нәтижелерін қорытындылап дәлелдеген кезде, жартылай сорылатын жеңіл *UltraPro* сеткасын клиникалық сынауларға мүмкіншілікті жүзеге асырады.

Кілт сөздер: нефропексия, имплантат, нефроптоз, морфометрия