

А.И. Ищенко<sup>1</sup>, Л.С. Александров<sup>1</sup>, А.А. Ищенко<sup>1</sup>, А.А. Казанцев<sup>3</sup>, И.Д. Хохлова<sup>1</sup>,  
Т.А. Джибладзе<sup>1</sup>, О.Ю. Горбенко<sup>1</sup>, Ю.В. Чушков<sup>1</sup>, В.М. Зуев<sup>1</sup>, Ю.Б. Маневская<sup>2</sup>,  
А.Д. Ушкова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова  
(Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> Лечебно-реабилитационный центр, Москва, Российская Федерация

<sup>3</sup> Центральная клиническая больница Российской академии наук, Москва, Российская  
Федерация

## Хирургическая коррекция опущения передней стенки влагалища и шейки матки при помощи сетчатых титановых имплантатов

**Обоснование.** Несмотря на наличие разнообразных хирургических методик и высокотехнологичных материалов для лечения пролапса тазовых органов, количество рецидивов заболевания не снижается. **Цель исследования** — оценка эффективности разработанного способа хирургической коррекции опущения передней стенки влагалища II–IV степени в сочетании с С-пролапсом II–III степени при помощи титановых сетчатых имплантатов у пациенток репродуктивного, пре- и постменопаузального возраста. **Методы.** Обследованы и прооперированы по разработанной оригинальной методике с применением сетчатых титановых имплантатов пациентки (I группа, n = 25) с опущением передней стенки влагалища и шейки матки. Эффективность хирургической коррекции заболевания оценивали путем анкетирования с помощью валидированных опросников, гинекологического исследования с пробой Вальсальвы, трансвагинальной и трансперинеальной эхографии, магнитно-резонансной томографии (МРТ) малого таза. Полученные данные сравнивали с результатами оперативного лечения 46 (II группа) и 32 (III группа) пациенток, прооперированных без применения титановых имплантатов. Объем хирургического вмешательства у пациенток II группы — передняя кольпорафия, III группы — передний Prolift полипропиленовыми имплантатами. После оперативного лечения по разработанной трехэтапной хирургической программе, предусматривающей мультифокальную фиксацию анатомических структур при помощи титановых имплантатов, проводили динамическое наблюдение через 3, 6, 9, 12, 15, 18 и 21 мес. **Результаты.** Анкетирование пациенток I группы показало удовлетворенность результатами оперативного лечения, что положительно отразилось на качестве жизни и настроении, способствовало повышению сексуальной и социальной активности. Комплексное клиническое обследование показало сохранение полной хирургической коррекции пролапса у пациенток I группы на протяжении 18–21 мес наблюдения. При гинекологическом исследовании в покое и при пробе Вальсальвы, по данным трансвагинальной и трансперинеальной эхографии, МРТ значимого смещения тазовых органов и титановых имплантатов не выявлено. Mesh-ассоциированные осложнения за время наблюдения отсутствовали. У 12 (26%) пациенток II группы диагностирован рецидив генитального пролапса, у 6 (18,8%) женщин III группы выявлены mesh-ассоциированные осложнения. **Заключение.** Разработанная нами органосберегающая трехэтапная хирургическая программа способствовала оптимизации результатов оперативного лечения, уменьшению частоты рецидивов заболевания, снижению риска развития mesh-ассоциированных осложнений.

**Ключевые слова:** пролапс тазовых органов, титановый имплантат, хирургическая коррекция, мультифокальная фиксация, mesh – ассоциированные осложнения.

**(Для цитирования:** Ищенко А.И., Александров Л.С., Ищенко А.А., Казанцев А.А., Хохлова И.Д., Джибладзе Т.А., Горбенко О.Ю., Чушков Ю.В., Зуев В.М., Маневская Ю.Б.,

Ушкова А.Д. Хирургическая коррекция опущения передней стенки влагалища и шейки матки при помощи сетчатых титановых имплантатов. *Вестник РАМН*. 2020;00(0):XXX-XXX. doi: XXXX)

A.I. Ishchenko<sup>1</sup>, L.S. Aleksandrov<sup>1</sup>, A.A. Ishchenko<sup>1</sup>, A.A. Kazantsev<sup>3</sup>, I.D. Khokhlova<sup>1</sup>, T.A. Dzhibladze<sup>1</sup>, O.Yu. Gorbenko<sup>1</sup>, Yu.V. Chuschkov<sup>1</sup>, V.M. Zuev<sup>1</sup>, Yu.B. Manevskaya<sup>2</sup>, A.D. Uschkova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> Treatment and rehabilitation center, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup> Central Clinical Hospital of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

## **Surgical Correction of Prolapse of Anterior Wall of the Vagina and Cervix Using Mesh Titanium Implants**

**Background:** Regardless of a variety of surgical techniques and hi-tech materials for pelvic prolapse treatment, there is no decrease in the disease recurrences. **Aims:** Evaluation of the efficacy of the developed method of surgical correction of II-IV degree colpoptosis anterior combined with II-III degree "C"-prolapse with the use of titanium mesh implants in reproductive, pre- and postmenopausal female patients. **Methods:** Female patients (group I, n=25) with colpoptosis anterior and cervical prolapse were examined and operated on according to the developed know-how technique with the use of titanium mesh implants. Evaluation of the efficacy of surgical correction of the disease was performed using questioning, pelvic exam with Valsalva manoeuvre, transvaginal and transperineal ultrasound, pelvis MRI. The findings were compared with the result of surgical treatment of 46 (group II) and 32 (group III) female patients operated on without the use of titanium implants. After surgical treatment according to the three-stage surgical program that provides for multifocal fixation of anatomical formations with the use of titanium implants, the case follow-up was performed in 3–21 months. **Results:** Questioning the patients in group I demonstrated their satisfaction with the surgical treatment results that positively affected the quality of life, mood, and contributed to an increase in sexual activity and community commitment. Check-up showed that the surgical correction of prolapse was completely preserved in the patients of group I during 18–21 months. Pelvic exam at rest and with Valsalva manoeuvre, transvaginal and transperineal ultrasound, pelvis MRI did not reveal any significant extrusion of the pelvic organs or titanium implants. No mesh-associated complications were observed during the follow-up. Recurrence of genital prolapse was diagnosed in 12 (26%) patients of group II, mesh-associated complications were detected in 6 (18.8%) women of group III. **Conclusions:** The preserving three-stage surgical program, developed by us, contributed to optimize the results of surgical treatment, decrease the rate of the disease recurrence, and reduce the risk of the development of mesh-associated complications.

**Keywords:** pelvic prolapse, titanium implant, surgical correction, multifocal fixation, mesh-associated complications.

(**For citation:** Ishchenko AI, Aleksandrov LS, Ishchenko AA, Kazantsev AA, Khokhlova ID, Dzhibladze TA, Gorbenko OYu, Chuschkov YuV, Zuev VM, Manevskaya YuB, Uschkova AD. Surgical Correction of Prolapse of Anterior Wall of the Vagina and Cervix Using Mesh Titanium Implants. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2020;00(0):XXX-XXX. doi: XXXX)

Пролапс тазовых органов — широко распространенная патология, которая, как правило, начинается в репродуктивном возрасте и носит прогрессирующий характер, негативно отражаясь на качестве жизни женщин, обуславливая возникновение депрессии, социальной изоляции, сексуальной и генеративной дисфункции, снижение трудоспособности. В структуре гинекологической заболеваемости на долю опущения и выпадения тазовых органов приходится до 28% случаев [1]. С увеличением продолжительности жизни частота этой патологии возрастает [2]. Так, согласно данным литературы, 41% женщин в возрасте 50–79 лет страдают пролапсом тазовых органов [3].

Один из наиболее часто встречающихся типов тазового пролапса — опущение передней стенки влагалища, формирующееся вследствие латерального, поперечного или центрального повреждения лонно-шеечной фасции, которая, словно гамак, поддерживает переднюю стенку влагалища, шейку матки и мочевого пузыря в физиологическом положении. Эти изменения нередко сопровождаются такими функциональными нарушениями, как учащенное мочеиспускание, стрессовое недержание мочи, неполное опорожнение мочевого пузыря [2, 4].

Согласно эпидемиологическим исследованиям, около 14% женщин в мире имеют риск оперативного лечения генитального пролапса, а 30–35% пациенток подвергаются повторному вмешательству в связи с рецидивом заболевания, несмотря на использование многочисленных способов хирургической коррекции, в том числе с применением собственных, аллопластических и синтетических материалов, при установке которых повышается риск развития mesh-ассоциированных осложнений (осложнения, обусловленные имплантацией синтетических сетчатых эндопротезов). Анализ данных литературы показал, что основными осложнениями, связанными с имплантацией сетчатых синтетических протезов с целью коррекции тазового пролапса и стрессового недержания мочи, являются эрозия и рубцовая деформация влагалища, протрузия и ретракция протеза, инфицирование имплантата, дизурия, диспареуния, хроническая тазовая боль, рецидив пролапса, что обуславливает стойкое снижение качества жизни пациенток. Реже имели место ранения крупных сосудов, мочевого пузыря или мочеиспускательного канала, кишечника [5–7].

Согласно данным многоцентрового исследования [8], совокупное количество mesh-ассоциированных и общехирургических осложнений при коррекции генитального пролапса составляет 22,4%.

**Цель исследования** — оценка эффективности разработанного способа хирургической коррекции опущения передней стенки влагалища II–IV степени в сочетании с C-пролапсом II–III степени при помощи титановых сетчатых имплантатов у пациенток репродуктивного, пре- и постменопаузального возраста.

## Методы

### *Дизайн исследования*

Проспективное (I группа) одноцентровое клиническое исследование. Для создания контрольных групп (II и III) использовали медицинскую документацию пациенток, прооперированных ранее по другим методикам. Группы формировались на основании идентичного клинического диагноза.

### *Критерии соответствия*

Исследуемые группы сформированы методом сплошной выборки. *Критериями включения* в исследование для I (основной) группы явились:

- опущение передней стенки влагалища II–IV степени в сочетании с опущением шейки матки II–III степени у пациенток репродуктивного, пре- и постменопаузального возраста;

- согласие на установку титанового имплантата;
- добровольное подписание информированного согласия об участии в исследовании. Критерии включения в исследование для II и III (контрольных) групп:
- опущение передней стенки влагалища II–IV степени в сочетании с опущением шейки матки II–III степени у пациенток репродуктивного, пре- и постменопаузального возраста;
- согласие на хирургическое вмешательство в объеме передней кольпорафии (46 чел.) и переднего Prolift (32 чел.);
- добровольное подписание информированного согласия об использовании медицинской документации в исследовании.

*Критерии не включения:*

- стрессовое недержание мочи;
- гистерэктомия в анамнезе;
- наличие показаний к гистерэктомии в настоящее время;
- гнойно-воспалительные заболевания органов малого таза;
- врожденные или приобретенные деформации костей таза и/или тазобедренных суставов, не позволяющие выполнить операцию влагалищным доступом.

**Условия проведения**

Настоящее исследование выполнялось в гинекологических отделениях УКБ № 4, Лечебно-реабилитационного центра Минздрава России и Клиники акушерства и гинекологии им. В.Ф. Снегирева — клинических базах кафедры акушерства и гинекологии № 1 лечебного факультета Первого МГМУ им. И.М. Сеченова.

**Продолжительность исследования**

Проспективное исследование проводилось с июня 2017 по апрель 2019 г.

Период включения в исследование: июнь–сентябрь 2017 г.

Плановая кратность визитов — 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 мес.

Минимальная длительность наблюдения пациенток — 18 мес.

**Описание медицинского вмешательства**

Хирургическую коррекцию опущения передней стенки влагалища II–IV степени в сочетании с С-пролапсом II–III степени выполняли новым разработанным способом при помощи титановых сетчатых имплантатов («титановый шелк»), которые обладают большей инертностью к окружающим тканям, чем полипропиленовые каркасные системы и, следовательно, воспринимаются организмом как аутентичные.

В странах Западной Европы нередко используют синтетические эндопротезы с титановым покрытием, обеспечивающим защиту биологических тканей от неблагоприятного воздействия полипропилена, в то время как в нашей стране разработаны и активно внедряются в клиническую практику сетчатые имплантаты различных размеров и форм из монофиламентных или полифиламентных титановых нитей (сплав ВТ1-00) с содержанием титана более 99%. Специальная технологическая обработка сетчатого полотна способствует снижению напряжения (атензионный эффект) в области межпетлевых контактов и, как следствие, повышению пластичности эндопротезов с формированием пористой сетчатой структуры с высокой степенью адгезии к раневой поверхности [9, 10].

Придание материалу атензионных свойств решает проблему остаточной упругой деформации, не позволяя полотну произвольно скручиваться.

Высокая пластичность титановых эндопротезов исключает вероятность биомеханического конфликта между имплантатом и биологическими тканями и позволяет

размещать материал под чрезвычайно тонкими биоструктурами, например под слизистой оболочкой. В отличие от необработанного материала, атензионный титановый имплантат свободно расправляется в операционной ране и, обладая выраженной адгезией к ее поверхности, легко принимает и удерживает заданную форму, а при необходимости моделируется по операционному полю путем растяжения.

Пористая структура сетчатого титанового полотна увеличивает скорость проникновения биологических жидкостей внутрь имплантата, ускоряет процесс его заселения фибробластами, что способствует улучшению интеграции материала и в то же время не задерживает раневое отделяемое, препятствуя формированию затеков. Усредненные технические и медицинские характеристики материала приведены в **табл. 1**.

В течение первых суток при размещении в ране на эндопротезе осаждаются белок витронектин, инициирующий миграцию фибробластов, служащих источником новообразующейся соединительной ткани [11].

Кроме того, на поверхности титановой нити выполнен специфический рельеф в виде хаотично локализованных впадин и бугров, что также способствует осаждению белков и фиксации клеточных элементов на ее поверхности (**рис.**).

Для сформированной группы больных мы разработали трехэтапную органосберегающую хирургическую программу в рамках одной трансвагинальной операции.

- 1-й этап — измерение двух межобтураторных размеров с последующим выкраиванием трапециевидного лоскута из титановой сетки в соответствии с полученными результатами.
- 2-й этап — хирургическая коррекция опущения передней стенки влагалища II–IV степени в сочетании с С-пролапсом II–III степени по разработанной методике.
- 3-й этап — укрепление тазового дна.

Для выполнения разработанной хирургической программы мы использовали влагалищный доступ. Анестезия — перидуральная. Объем операции: трансвагинальная трансобтураторная комбинированная timesh-лигатурная кольпоцервикостома (25 наблюдений); передняя кольпорафия; кольпоперинеолеоваторопластика.

**Ход операции. I этап.** После срединного рассечения и билатеральной отсепаровки слизистой оболочки передней стенки влагалища осуществляли мобилизацию мочевого пузыря, после чего измеряли два межобтураторных размера: первый — между верхними (под *arcus pubis*), второй — между нижними границами обтураторных отверстий. В соответствии с полученными результатами выкраивали трапециевидный лоскут из титанового сетчатого эндопротеза размерами 60–80 мм (узкое основание), 80–105 мм (широкое основание трапеции) с высотой от 40 до 50 мм. К области углов имплантата фиксировали длительно рассасывающиеся анкерные нити с односторонними «пуговчатыми» держателями. **II этап.** Подводили приготовленный титановый имплантат под мобилизованный мочевой пузырь после предварительного наложения кисетных швов на чрезмерно растянутую стенку последнего. Срединные точки узкого основания имплантата фиксировали к передней стенке влагалища и под мочеиспускательным каналом (в случае гипермобильности уретры) или под шейкой мочевого пузыря (при отсутствии гипермобильности мочеиспускательного канала) длительно рассасывающимся шовным материалом. Затем переднюю губу шейки матки прошивали длиной нерассасывающейся нитью, концы которой проводили симметрично через крайние срединные точки боковых сторон трапециевидного имплантата справа и слева. Широкое основание имплантата дополнительно подшивали длительно рассасывающимися лигатурами к передней стенке влагалища и шейке матки. Свободные концы угловых и срединных боковых анкерных лигатур, ранее фиксированных к имплантату и шейке матки, поочередно заправляли в металлический проводник и выводили трансобтураторно (через мембраны и мышцы) в область пахово-бедренных складок последовательно с обеих

сторон. Подтягивали выведенные нити, способствуя цервикальной элевации и умеренному натяжению имплантата под мочевым пузырем. Затем выведенные крайние (верхние и нижние) лигатуры с обеих сторон подтягивали и поочередно проводили подкожно до уровня срединной, фиксированной к шейке матки, после чего связывали их между собой, погружая узел под кожу, обеспечивая адекватное натяжение титанового имплантата, устойчивую фиксацию его под стенкой мочевого пузыря, что способствует уменьшению риска деформации и смещения имплантата. Индивидуальный подбор размеров титановых имплантатов, объединение их с нерассасывающимися или длительно рассасывающимися лигатурами в единый функциональный блок, особый способ прочной мультифокальной фиксации имплантатов под мочевым пузырем будет способствовать восстановлению нормального анатомического взаиморасположения органов малого таза и уменьшению частоты рецидивов заболевания. Выполняли переднюю кольпорафию отдельными рассасывающимися швами без или с предварительным иссечением избыточной слизистой передней стенки влагалища. *III этап.* Укрепляли тазовое дно, осуществляя кольпоперинеолеваторопластику.

Продолжительность операции варьировала от 60 до 85 мин и в среднем составила  $72 \pm 12,3$  мин. Кропотеря колебалась в пределах от 100 до 200 мл ( $150 \pm 45,8$  мл).

После операции пациентки получали курс профилактической антибактериальной терапии, а также обезболивающие, десенсибилизирующие, антикоагулянтные препараты.

### ***Исходы исследования***

**Основной исход исследования:** оценка анатомического положения органов малого таза по классификации POP-Q, по данным ультразвукового и магнитно-резонансного томографического (МРТ) исследований после оперативного лечения.

**Дополнительные исходы исследования:** дополнительной конечной точкой исследования была оценка влияния оперативного лечения на качество жизни пациенток.

### ***Анализ в подгруппах***

Проанализированы результаты лечения пациенток трех групп с опущением передней стенки влагалища и шейки матки (С-пролапс): 25 женщин (I группа), прооперированные по разработанной оригинальной методике с применением сетчатых титановых имплантатов; 46 пациенток (II группа) после передней кольпорафии и 32 женщины (III группа) после оперативного вмешательства с использованием полипропиленовых имплантатов (передний Prolift).

### ***Методы регистрации исходов***

Эффективность хирургической коррекции заболевания оценивали путем анкетирования (опросник ПД-КЖ — валидированный способ оценки дисфункции тазового дна и качества жизни пациенток с пролапсом тазовых органов) женщин [12]. Опросник включает 40 вопросов (9 доменов), касающихся симптомов пролапса тазовых органов, степени их выраженности, влияния на повседневную жизнь пациенток.

Выполняли гинекологическое исследование с пробой Вальсальвы, трансвагинальную и трансперинеальную эхографию, МРТ малого таза.

Трансвагинальное и трансперинеальное эхографическое исследование осуществляли при помощи аппарата Toshiba Aplio (Япония), снабженного трансвагинальным и конвексным датчиками.

МРТ проводили на томографе 1,5 Т/л Simmonds Avanto (Германия).

Для определения степени пролапса использовали международную классификацию количественной оценки пролапса тазовых органов (Pelvic Organ Prolapse Quantification System) [13].

### **Этическая экспертиза**

Протокол № 05-17 заседания Локального комитета по этике Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) от 14.06.2017.

### **Статистический анализ**

Размер выборки предварительно не рассчитывался. Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием программ SPSS Statistics v. 21, Statistics v. 10, электронных таблиц MS Excel (США) с соблюдением рекомендаций для медицинских и биологических исследований. Сравнение групп осуществляли с помощью критерия Краскела–Уоллиса, корреляционный анализ — с помощью метода ранговой корреляции Спирмена ( $r$ ); за уровень достоверности или статистической значимости принимали  $p \leq 0,05$ .

## **Результаты**

### **Объекты (участники) исследования**

Возраст больных варьировал от 37 до 74 лет и в среднем составил в репродуктивном периоде  $42,4 \pm 3,2$  года, в пременопаузе —  $51,6 \pm 5,3$  года, в постменопаузе —  $64,3 \pm 8,4$  года.

Детальный анализ жалоб пациенток показал их разнообразие, что характерно для такой патологии, как тазовый пролапс. Прежде всего, больные отмечали значительный дискомфорт, ощущение инородного тела во влагалище и за его пределами (100%), в связи с чем испытывали неловкость, неприятные и нередко болезненные ощущения при ходьбе. Боли тянущего и ноющего характера в нижних отделах живота и пояснично-крестцовой области имели место у 96%, чувство неполного опорожнения мочевого пузыря — у 28% больных. Отмечали невозможность полноценной половой жизни, а также болевые ощущения во время контакта 60% сексуально активных женщин.

Многообразие клинических симптомов у пациенток с пролапсом тазовых органов объясняется выраженными анатомическими и функциональными нарушениями смежных с внутренними гениталиями органов.

Впервые слабые ощущения дискомфорта во влагалище появились у одной пациентки в возрасте ~29 лет, у 13 — в 10–15, у 7 — в 7–9 лет, у 4 больных — 3–5 лет назад. Каждая третья пациентка по рекомендации участкового гинеколога пробовала использовать влагалищные пессарии, которые большинству больных удовлетворения не принесли.

Данные семейного анамнеза свидетельствовали в пользу наследственного характера заболевания, поскольку тазовый пролапс был у матерей в каждом четвертом наблюдении и у бабушек по линии матери у каждой восьмой пациентки.

Из экстрагенитальной патологии у 28% пациенток имелись сердечно-сосудистые заболевания, у 16% — сахарный диабет II типа, у 20% — хронический бронхит, у 20% — хронический гастрит, у 24% — хронический холецистит и желчнокаменная болезнь, у 12% — грыжи, у 24% — варикозная болезнь, у 16% — гипермобильность и вывихи суставов, у 32,7% — артрозы крупных суставов и остеохондроз различных отделов позвоночника, что может свидетельствовать о возможных системных нарушениях структуры соединительной ткани.

Возраст менархе в среднем составил  $13,4 \pm 1,2$  года, а менопаузы —  $52,5 \pm 3,7$  года.

У 19 (76%) пациенток в анамнезе было по 1–2, а у 6 (24%) — по 3–4 своевременных родов через естественные родовые пути. Травмой промежности и влагалища роды осложнились у 92% женщин, что является одним из факторов риска

генитального пролапса. По 1–2 искусственных аборта были в прошлом у 8 (32%), самопроизвольные выкидыши — у 4 (16%).

Среди гинекологических заболеваний у 4 (16%) больных ранее имели место доброкачественные заболевания шейки матки (цервикальная эктопия, лейкоплакия без атипии, полипы цервикального канала, эндометриоз), у 3 (12%) — сальпингофориты, у 5 (25%) — полипы и гиперплазия эндометрия, у 2 (8%) — доброкачественные опухоли яичников, у 3 (12%) — миома матки.

Имели в анамнезе от 1 до 3 лечебно-диагностических вмешательства (гистероскопия, раздельное диагностическое выскабливание эндоцервикса и эндометрия) 5 (20%) пациенток; 5 (20%) больных перенесли в прошлом органосберегающие (миомэктомия, резекция яичников) операции лапаротомическим (2) и лапароскопическим (3) доступами.

При осмотре пациенток, гинекологическом и ректальном исследованиях наблюдали признаки несостоятельности тазового дна, о чем свидетельствовали зияющая половая щель в покое или при натуживании (результат дислокации ножек мышц, поднимающих задний проход), истончение, гипотония и укорочение промежности. Опущение передней стенки влагалища и цистоцеле II–III степени имело место у 22, а IV степени — у 3 пациенток. У всех пациенток отмечали С-пролапс — опущение шейки матки II–III степени.

При трансвагинальной и трансперинеальной эхографии наблюдали картину, характерную для несостоятельности тазового дна: уменьшение высоты сухожильного центра промежности, появление диастаза мышц в области сухожильного центра, снижение ширины луковично-пещеристой мышцы. Контуры мочевого пузыря были деформированы и смещены ниже уровня симфиза (100%), имели место дислокация уретро-везикального сегмента, гипермобильность уретры (53,6%).

Эхографическими маркерами дефектов тазовой фасции при тяжелой степени опущения передней стенки влагалища и цистоцеле служили смещение задней стенки мочевого пузыря ниже уровня входа во влагалище и деформация последнего в виде песочных часов.

В процессе статической и динамической магнитно-резонансной томографии выявлены истончение и асимметрия как лонно-прямокишечных, так и мышц, поднимающих задний проход, деформация и выраженное смещение мочевого пузыря относительно лонно-копчиковой линии, что является томографическими маркерами пролапса тазовых органов и несостоятельности тазового дна.

Пациентки II и III групп были сопоставимы по возрасту, характеру жалоб и анамнеза, а также данным объективного исследования с пациентками I группы.

Показанием к оперативному лечению у всех обследуемых явилось опущение передней стенки влагалища II–IV степени в сочетании с С-пролапсом II–III степени, сопровождающееся значительным ухудшением качества жизни.

### **Основные результаты исследования**

Послеоперационное амбулаторное наблюдение за пациентками продолжалось 18–21 мес (табл. 2). В течение первого месяца 11 (44%) из них отмечали непостоянного характера тянущие боли в нижних отделах живота и промежности, 4 (16%) — учащенные позывы к мочеиспусканию.

Дальнейшее анкетирование пациенток показало удовлетворенность результатами оперативного лечения, что положительно отразилось на качестве их жизни и настроении, способствовало повышению социальной и сексуальной активности женщин.

Анкетирование пациенток через 6 мес показало повышение качества жизни во всех наблюдениях I и II групп и у 26 (81,3%) женщин III группы по данным опросника (ПД-

ЖК), прекращение ощущений дискомфорта и инородного тела во влагалище, а также тяжести и болевых ощущений во время ходьбы (см. табл. 2).

Все женщины заполняли опросник самостоятельно. Возможные варианты ответов по каждому вопросу были «не беспокоит / не влияют / не мешают / нет / никогда» (0 баллов), «мало / немного / иногда» (1 балл), «умеренно / часто» (2 балла), «значительно / очень сильно / постоянно» (3 балла). Таким образом, шкала оценки по каждому пункту колебалась от 0 до 3 баллов.

Сексуальная жизнь стала полноценной у 13 из 15 пациенток I группы, у которых ранее она была практически невозможной. Небольшие болевые ощущения, которые со временем стали ослабевать, отмечали 2 пациентки. Чувство неполного опорожнения мочевого пузыря не прекратилось лишь у 1 пациентки.

В процессе динамического амбулаторного наблюдения через 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 мес после операции, при гинекологическом исследовании в покое и при пробе Вальсальвы, трансвагинальной и трансперинеальной эхографии, МРТ у всех пациенток I группы значимого смещения тазовых органов выявлено не было (табл. 3).

Данные МРТ и ультразвуковые параметры свидетельствовали о нормализации анатомического взаиморасположения органов малого таза: не наблюдалось деформации и смещения мочевого пузыря за нижний край лона, дислокации и гипермобильности уретры уретро-везикального сегмента. Титановые имплантаты визуализировались под мочевым пузырем без деформации и смещения. За время наблюдения отсутствовали mesh-ассоциированные осложнения.

У всех пациенток I группы полная хирургическая коррекция опущения и выпадения внутренних половых органов сохранялась в течение всего периода наблюдения, в то время как у больных II группы через 12 мес был отмечен рецидив пролапса в 17,4%, а через 21 мес — в 26% случаев. У 6 (18,7%) пациенток III группы были диагностированы mesh-ассоциированные осложнения — эрозия стенки влагалища, диспареуния, рубцовая деформация влагалища (табл. 4).

У 3 пациенток III группы из 6 повторно прооперированных в связи с mesh-ассоциированными осложнениями через 21 мес был диагностирован рецидив пролапса передней стенки влагалища.

Таким образом, выявлено достоверное статистическое различие ( $p < 0,05$ ) в частоте рецидивов пролапса тазовых органов после оперативного лечения пациенток I, II и III групп (см. табл. 4).

### **Нежелательные явления**

Из ранних послеоперационных осложнений у 2 (8%) пациенток были выявлены гематомы передней стенки влагалища небольших размеров (объем до 25–30 мл), которые не сопровождалась какими-либо значимыми клиническими симптомами и не потребовали хирургической коррекции.

### **Обсуждение**

#### **Резюме основного результата исследования**

Доказана эффективность способа хирургической коррекции опущения передней стенки влагалища II–IV степени в сочетании с С-пролапсом II–III степени при помощи титановых сетчатых имплантатов у пациенток репродуктивного, пре- и постменопаузального возраста.

За время наблюдения после оперативного вмешательства у пациенток I группы отсутствовали рецидивы заболевания и mesh-ассоциированные осложнения как в раннем, так и в позднем послеоперационном периодах.

### **Обсуждение основного результата исследования**

Хирургическая коррекция является наиболее действенной в лечении пролапса тазовых органов и в частности опущения передней стенки влагалища [2, 4]. Самая известная и часто выполняемая операция по поводу опущения передней стенки влагалища и цистоцеле, не сопровождаемого стрессовым недержанием мочи, — передняя кольпорафия, которая, к сожалению, не является «золотым стандартом» в связи со значительным количеством рецидивов заболевания. Так, согласно мнению ряда авторов, «анатомический успех» передней кольпорафии колеблется между 0 и 100% при длительности наблюдения от 1 мес до 20 лет. При этом наибольшая частота рецидивов пролапса имела место у пациенток с тяжелой степенью опущения передней стенки влагалища и цистоцеле [14]. Данные литературы сопоставимы с проанализированными нами результатами послеоперационного наблюдения и анкетирования у пациенток II группы, частота рецидива пролапса гениталий у которых достигла 26%.

Модификация передней кольпорафии, которая приобрела популярность в последние 10–15 лет, заключается в обеспечении дополнительной поддержки органов малого таза при помощи биологических или полимерных материалов, чаще полипропиленовых имплантатов, которые замещают дефекты тазовой фасции, одновременно повышая риск интраоперационных и mesh-ассоциированных осложнений, что обуславливает необходимость повторных оперативных вмешательств [5, 14, 15]. В нашем исследовании частота осложнений (эрозия стенки влагалища, диспареуния, рубцовая деформация влагалища), связанных с имплантацией синтетического эндопротеза через 6 мес после оперативного вмешательства, достигла 18,7%, в связи с чем пациенткам было произведено повторное оперативное вмешательство с целью иссечения полипропиленового имплантата.

Как правило, имеется несколько этиопатогенетических факторов, определяющих дебют и прогрессирование тазового пролапса. В нашем исследовании доминирующими были несостоятельность тазового дна и центральный дефект лонно-шеечной фасции, для замещения которого выбрали инертный сетчатый материал, получивший название «титановый шелк» [10, 16].

Уже около 10 лет титановые сетчатые имплантаты эффективно применяются в общей хирургии, стоматологии и ортопедии, что позволило нам рассматривать их как альтернативу полипропилену и другим синтетическим аналогам, при использовании которых повышается риск mesh-ассоциированных осложнений [10, 11].

Преимущества титанового сетчатого эндопротеза по сравнению с полипропиленом очевидны [10]. К ним относятся:

- предельная биологическая инертность (инертнее только платина);
- 100% интеграция с соединительной тканью за счет особенностей плетения и вязания в 3D;
- формирование на титане коллагена I типа и, как следствие, образование зрелой соединительной ткани и тонкого, плотного рубца, в то время как на полипропилене осаждаются коллаген III типа, что приводит к развитию незрелой соединительной ткани и более грубого рубца;
- отсутствие инициации асептического (серозного) воспаления в отличие от полипропиленовых аналогов;
- крайне низкая фиртильность, поскольку титан не способствует адгезии микроорганизмов и не является для них питательной средой;
- отсутствие каскадных реакций иммунной системы организма на титановый сетчатый эндопротез имеет огромное значение у людей пожилого возраста и онкобольных. В отличие от титана полипропилен подвержен деструкции под воздействием химиотерапии;

- отсутствие структурных изменений при длительном наблюдении, тогда как полипропиленовые имплантаты частично разрушаются через 5–6 лет, что приводит к деформации протеза, ощущению инородного тела, диспареунии и синдрому тазовой боли.

Хирургическая коррекция опущения передней стенки влагалища II–IV степени в сочетании с С-пролапсом II–III степени с применением титановых имплантатов у пациенток репродуктивного, пре- и постменопаузального возраста с наличием от 3 до 4 факторов риска тазового пролапса и, следовательно, потенциальной возможностью рецидива заболевания стала нашей задачей. Полученные нами данные анкетирования и комплексного клинического обследования пациенток I группы свидетельствуют об отсутствии рецидивов заболевания и mesh-ассоциированных осложнений у всех женщин в течение периода наблюдения (18-21 мес). Улучшение качества сексуальной жизни после хирургического вмешательства отметили 13 из 15 пациенток, что является немаловажным позитивным фактором при выборе метода хирургического лечения у сексуально активных женщин.

Таким образом, использование интактных пластичных титановых эндопротезов может стать перспективным направлением в хирургии пролапса тазовых органов у женщин различных возрастных групп.

#### **Ограничения исследования**

Исследование ограничено продолжительностью наблюдения — 18-21 мес. В настоящее время пациентки продолжают наблюдаться.

#### **Заключение**

Разработанная нами органосберегающая трехэтапная хирургическая программа, способствовала оптимизации результатов оперативного лечения, уменьшению частоты рецидивов заболевания, снижению риска развития mesh-ассоциированных осложнений.

#### **Дополнительная информация**

**Источник финансирования.** Исследование и публикация статьи осуществлены на личные средства авторского коллектива.

**Конфликт интересов.** Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

**Участие авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в проведение поисково-аналитической работы и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию до публикации.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Буянова С.Н., Щукина Н.А., Зубова Е.С., и др. Пролапс гениталий // *Российский вестник акушера-гинеколога*. — 2017. — Т.17. — №1. — С. 37–45. [Buyanova SN, Shchukina NA, Zubova ES, et al. Genital prolapse. *Rossiyskiy vestnik akushera-ginekologa*. 2017;17(1):37–45. (In Russ.)] doi: 10.17116/rosakush201717137-45.
2. Радзинский В.Е., Шалаев О.Н., Дурандин Ю.М., и др. *Перинеология* / Под ред. В.Е. Радзинского. — М.: Медицинское информационное агентство, 2006. — 336 с. [Radzinski VE, Shalaev ON, Durandin YM, et al. *Perineologia*. Ed by V.E. Radzinskii. Moscow: Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo; 2006. 336 p. (In Russ.)]

3. Gutman R, Maher C. Uterine-preserving POP surgery. *Int Urogynecol J.* 2013;24(11):1803–1813. doi: 10.1007/s00192-013-2171-2.
4. Baggish MS, Karram MM. *Atlas of pelvic anatomy and gynecologic surgery.* 4th edition. Elsevier; 2015. 1408 p.
5. De Tayrac R, Sentilhes L. Complications of pelvic organ prolapse surgery and methods of prevention. *Int Urogynecol J.* 2013;24(11):1859–1872. doi: 10.1007/s00192-013-2177-9.
6. Tjeldink MM, Vierhout ME, Heesakkers JP, Withager MI. Surgical management of mesh-related complications after prior pelvic floor reconstructive surgery with mesh. *Int Urogynecol J.* 2011;22(11):1395–1404. doi: 10.1007/s00192-011-1476-2.
7. Theofanides MC, Onyeji I, Matulay J, et al. Safety of mesh for vaginal cystocele repair: analysis of national patient characteristics and complications. *J Urol.* 2017;198(3):632–637. doi: 10.1016/j.juro.2017.04.015.
8. Абрамян К.Н. *Профилактика и лечение осложнений экстраперитонеальной вагинопексии (операции Prolift):* Дис. ... канд. мед. наук. — М., 2011. — 98 с. [Abramyan KN. *Profilaktika i lechenie oslozhnenii ekstraperitoneal'noi vaginopeksii (operatsii Prolift).* [dissertation] Moscow; 2011. 98 p. (In Russ).] Доступно по: <https://search.rsl.ru/ru/record/01005084780>. Ссылка активна на 14.11.2019.
9. Казанцев А.А., Паршиков В.В., Шемятовский К.А., и др. Титаносодержащие сетчатые эндопротезы, как перспективная группа имплантатов для пластики брюшной стенки // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* — 2016. — №4. — С. 86–95. [Kazantsev AA, Parshikov VV, Shemyatovsky KA, et al. The titanium-containing mesh as a perspective group of implants for abdominal wall repair. *Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova.* 2016;(4):86–95. (In Russ).] doi: 10.17116/hirurgia2016486-95.
10. Паршиков В.В., Миронов А.А., Аникина Е.А., и др. Протезирующая пластика брюшной стенки с применением легких и ультралегких синтетических и титаносодержащих материалов в условиях высокой бактериальной контаминации (экспериментальное исследование) // *Современные технологии в медицине.* — 2015. — Т.7. — №4. — С. 64–71. [Parshikov VV, Mironov AA, Anikina EA, et al. Prosthetic repair of the abdominal wall using light and ultra-light synthetic and titan-containing materials in high bacterial contamination (experimental study). *Sovremennye tehnologii v medicene.* 2015;7(4):64–71. (In Russ).] doi: 10.17691/stm2015.7.4.08.
11. Пономарева Ю.В., Волова Л.Т., Белоконев В.И., Милякова М.Н. *Роль протеомного спектра в прогнозировании биосовместимости протезирующих материалов /* Первый Всероссийский съезд герниологов; 27–28 октября 2016 г. — М., 2016. — С. 74–75. [Ponomareva YuV, Volova LT, Belokonev VI, Miliakova MN. *Rol' proteomnogo spektra v prognozirovanii biosovmestimosti proteziruiushchikh materialov.* (Conference proceedings) Pervyi Vserossiiskii s"ezd gerniologov; 2016 October 27–28. Moscow; 2016. Pp. 74–75. (In Russ).]
12. Коршунов М.Ю., Сазыкина ЕИ Опросник ПЖ-КЖ — валидированный способ оценки симптомов дисфункции тазового дна и качества жизни у пациенток с пролапсом тазовых органов // *Журнал акушерства и женских болезней.* — 2008. — Т.57. — №3. — С. 86–93. [Korshunov MY, Sazykina EI. PD-QL Questionnaire — validated instrument for symptoms and quality of life assessment in patients with pelvic organ prolapse. *Zhurnal akusherstva i zhenskikh boleznei.* 2008;57(3):86–93. (In Russ).]
13. Persu C, Chapple CR, Cauni V, et al. Pelvic Organ Prolapse Quantification System (POP-Q) a new era in pelvic prolapse staging. *J Med Life.* 2011;4(1):75–81.
14. Misrai V, Gosseine PN, Costa P, et al. [Does traditional colpography still have a role to play in the treatment of anterior colpocele? (In French)]. *Prog Urol.* 2009;19(13):1019–1024. doi: 10.1016/j.purol.2009.09.020.
15. Чечнева М.А., Буянова С.Н., Попов А.А., Краснопольский В.И. *Ультразвуковая диагностика пролапса гениталий и недержания мочи у женщин /* Под ред.

В.И. Краснопольского. — М.: МЕДпресс-информ, 2016. [Chechneva MA, Buyanova SN, Popov AA, Krasnopolsky VI. *Ultrasound diagnosis of genital prolapse and urinary incontinence in women.* Ed by V.I. Krasnopolsky. Moscow: MEDpress-inform; 2016. (In Russ).]

16. Паршиков А.В., Самсонов Р.В., Романов В.П., и др. Первый опыт пластики брюшной стенки эндопротезами из титанового шелка // *Медицинский альманах.* — 2012. — №1. — С. 107–110. [Parshikov AV, Samsonov RV, Romanov VP, et al. The first experience of the plastics of the abdominal wall with endoprostheses from titanium silk. *Meditinskii al'manakh.* 2012;(1):107–110. (In Russ).]

#### КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Ищенко Анатолий Иванович**, д.м.н., профессор [*Anatoly I. Ishchenko*, MD, PhD, Professor]; **адрес:** 119991, Москва, ул. Трубетцкая, д. 8, стр. 2 [**address:** Trubetskaya 8, 119991, Moscow, Russia], **e-mail:** [7205502@mail.ru](mailto:7205502@mail.ru), **тел.:** +7 (499) 248-69-56, **SPIN-код:** 3294-3251, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-5733-953X>

**Александров Леонид Семёнович**, д.м.н., профессор кафедры [*Leonid S. Aleksandrov*, MD, PhD, Professor]; **e-mail:** [aleksandrov.leonid@lenta.ru](mailto:aleksandrov.leonid@lenta.ru), **SPIN-код:** 2738-9662, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7601-3532>

**Ищенко Антон Анатольевич**, к.м.н. [*Anton A. Ishchenko*, PhD]; **e-mail:** [ra2001\\_2001@mail.ru](mailto:ra2001_2001@mail.ru), **SPIN-код:** 2306-4571, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-4476-4972>

**Казанцев Антон Анатольевич** [*Anton A. Kazantsev*]; **e-mail:** [kaa7171@mail.ru](mailto:kaa7171@mail.ru), **SPIN-код:** 3674-2553, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-7922-2033>

**Хохлова Ирина Дмитриевна**, к.м.н. [*Irina D. Khokhlova*, PhD]; **e-mail:** [irhohlova5@gmail.com](mailto:irhohlova5@gmail.com), **SPIN-код:** 6858-5235, **ORCID:** <https://orcid.org/0001-0001-8547-6750>

**Джибладзе Теа Амирановна**, д.м.н., профессор [*Tea A. Dzhibladze*, MD, PhD, Professor]; **e-mail:** [djiba@bk.ru](mailto:djiba@bk.ru), **SPIN-код:** 5688-1084, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-1540-5628>

**Горбенко Оксана Юрьевна**, к.м.н. [*Oksana Yu. Gorbenko*, PhD]; **e-mail:** [go2601@mail.ru](mailto:go2601@mail.ru), **SPIN-код:** 8725-1419, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-3435-4590>

**Чушков Юрий Васильевич**, к.м.н. [*Yuriy V. Chuschkov*, PhD]; **e-mail:** [obstetrics-gynecology@list.ru](mailto:obstetrics-gynecology@list.ru), **SPIN-код:** 6066-9279, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-8547-3363>

**Зув Владимир Михайлович**, д.м.н., профессор кафедры [*Vladimir M. Zuev*, MD, PhD, Professor]; **e-mail:** [vlzuev@bk.ru](mailto:vlzuev@bk.ru), **SPIN-код:** 8725-1419, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-8715-2020>

**Маневская Юлия Бариевна** [*Yuliya B. Manevskaya*]; **e-mail:** [manevskaia@gmail.com](mailto:manevskaia@gmail.com), **SPIN-код:** 1033-6160, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-1799-2777>

**Ушкова Анастасия Дмитриевна** [*Anastasiya D. Uschkova*]; **e-mail:** [ushkova669@yandex.ru](mailto:ushkova669@yandex.ru), **SPIN-код:** 3908-0297, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-4640-5030>

**Таблица 1.** Некоторые технические и медицинские характеристики титанового сетчатого эндопротеза

Параметры	Значение
Толщина нити	40–60 мкм
Толщина сетки	180–250 мкм
Возможность разрезания	Есть
Эластичность	30–36%
Поверхностная плотность	60–75 г/м <sup>2</sup>
Размер ячейки	0,5–2 мм
Повторная стерилизация	Возможна
Адгезия к тканям операционной раны	Высокая
Устойчивость к агрессивной среде, антисептикам, микробным ферментам	Высокая

**Таблица 2.** Результаты анкетирования пациенток по опроснику ПД-КЖ до и после оперативного лечения (через 18–21 мес)

Показатели	Группа I		Группа II		Группа III	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Общее состояние здоровья	Удовлетворительно	Хорошо	Удовлетворительно	Хорошо	Удовлетворительно	Хорошо
Воздействие симптомов	2,6	1,2	2,7	1,3	2,7	1,5
Симптомы и их восприятие	2,9	1,1	2,8	1,4	2,8	1,8
Рольевые ограничения	1,9	1,6	2,1	1,5	1,7	1,2
Физические и социальные ограничения	3	1,8	3	1,7	2,9	1,7
Межличностные взаимоотношения	2,0	1,1	1,5	1,0	1,9	1,1
Эмоциональные проблемы	2	0,9	1,6	1,0	1,7	0,9
Нарушение сна и бодрствования	1,8	0,7	1,3	1,1	2,1	0,9
Степень выраженности симптомов	2,7	0,5	2,5	0,7	2,7	1,0

*Примечание.* Различия показателей до и после лечения значимы,  $p \leq 0,05$ .

**Таблица 3.** Данные ультразвукового обследования пациенток до и после оперативного лечения (через 18–21 мес)

Показатель УЗИ	Группа I		Группа II		Группа III	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Смещение задней стенки МП ниже уровня нижнего края лонного сочленения в	87	-	74	-	85	-

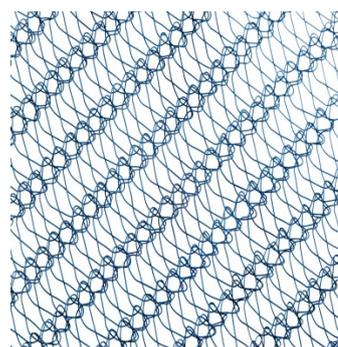
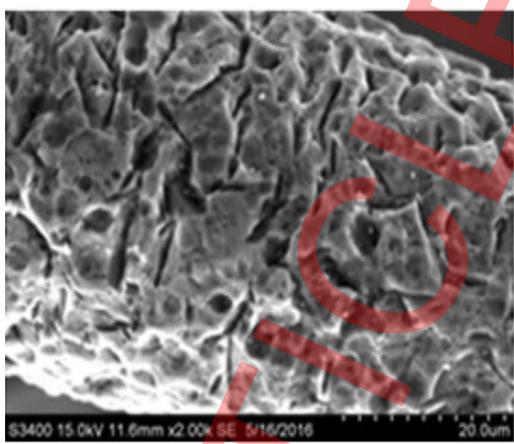
покое, % случаев						
Смещение задней стенки МП ниже уровня нижнего края лонного сочленения при натуживании, % случаев	93	6	89	-	91	-
Форма задней стенки мочевого пузыря	В виде треугольника или песочных часов	Не деформируется	В виде треугольника или песочных часов	Не деформируется	В виде треугольника или песочных часов	Не деформируется
Положение задней стенки мочевого пузыря	На уровне нижнего края лона	Выше нижнего края лона	На уровне нижнего края лона	Выше нижнего края лона	На уровне нижнего края лона	Выше нижнего края лона
Гипермобильность уретры, % случаев	50	-	55	5	56	-
Дислокация уретры, % случаев	30	-	41	-	38	-
Угол $\alpha$	75,1°	19,5°	72,3°	11,9°	90,3°	16°
Угол $\beta$	148°	85°	175°	91°	98°	82°
Диастаз леваторов, см	< 2	-	1,5–2	-	< 2	-
Ректоцеле, % случаев	35	-	26	-	31	-

*Примечание.* Различия показателей до и после лечения значимы,  $p \leq 0,05$ .

**Таблица 4.** Особенности течения интраоперационного и послеоперационного периодов

Особенности течения интра- и послеоперационного периодов	I группа $n = 25$	II группа $n = 46$	III группа $n = 32$
Интраоперационные осложнения	Не наблюдались	Не наблюдались	Не наблюдались
Осложнения в раннем послеоперационном периоде (госпитальный этап)	Гематома (2; 8%) Учащенное мочеиспускание (4; 16%) Остаточная моча (3; 12%)	Гематома (4; 8,7%) Учащенное мочеиспускание (6; 13%) Остаточная моча (4; 8,7%)	Гематома (3; 9,4%) Учащенное мочеиспускание (5; 15,6%) Остаточная моча (6; 18,7%)
Осложнения через 6 мес после операции	Не наблюдались	Не наблюдались	Mesh-ассоциированные осложнения: эрозия стенки влагалища, диспареуния, рубцовая деформация влагалища (6; 18,7%)

Осложнения через 12 мес после операции	Не наблюдались	Рецидив пролапса (8; 17,4%)	Mesh-ассоциированные осложнения: эрозия стенки влагалища, диспареуния, рубцовая деформация влагалища (6; 18,7%): прооперированы с иссечением имплантата
Осложнения через 21 мес после операции	Не наблюдались	Рецидив пролапса (12; 26%)	Рецидив пролапса (3; 9,4%)
Структура и общее количество рецидивов заболевания через 21 мес после операции	Не наблюдались	Рецидив пролапса (12; 26%): опущение передней стенки влагалища I–II степени (7; 15,2%); опущение передней стенки влагалища III степени (5; 10,8%)	Mesh-ассоциированные осложнения: эрозия стенки влагалища, диспареуния, рубцовая деформация влагалища (6; 18,7%) Рецидив пролапса (3; 9,4%)



**Рис. 1.** Рельеф поверхности на титановом сетчатом эндопротезе