

## ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДОЛГОВРЕМЕННОГО ДРЕНИРОВАНИЯ СУПРАХОРИОИДАЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА ДРЕНАЖНОЙ ПОЛИУРЕТАНОВОЙ ТРУБКЕЙ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

© А.Н. Куликов<sup>1</sup>, С.В. Сосновский<sup>1</sup>, Д.В. Шамрей<sup>1</sup>, А.С. Ремигин<sup>2</sup>, С.И. Алекперов<sup>3</sup>, А.А. Суетов<sup>3</sup>, Р.Д. Березин<sup>1</sup>, С.В. Чурашов<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург;

<sup>2</sup> ФГКУ «321 Военно-клинический госпиталь» Минобороны России, Чита;

<sup>3</sup> ФГБУ «Государственный научно-исследовательский институт военной медицины» Минобороны России, Санкт-Петербург

*Для цитирования:* Куликов А.Н., Сосновский С.В., Шамрей Д.В., и др. Исследование безопасности длительного дренирования супрахориоидального пространства дренажной полиуретановой трубкой (экспериментальное исследование) // Офтальмологические ведомости. – 2018. – Т. 11. – № 4. – С. 21–30. doi: 10.17816/OV11421-30

Поступила: 17.10.2018

Одобрена: 05.12.2018

Принята: 18.12.2018

✧ В статье описаны результаты экспериментального исследования безопасности длительного дренирования супрахориоидального пространства (СХП) дренажной полиуретановой трубкой. Работа выполнена на 10 кроликах (20 глаз) породы Шиншилла, которым осуществляли имплантацию в СХП дренажной полиуретановой трубки. Безопасность предложенного метода оценивали при помощи гистологических исследований, биомикроскопии глазного яблока, офтальмоскопии глазного дна, флуоресцентной ангиографии. По результатам исследования было показано, что пребывание полиуретановой трубки в супрахориоидальном пространстве в сроки до 30 суток является безопасным. В то же время нахождение дренажной полиуретановой трубки в СХП в сроки более 30 суток приводит к необратимым патоморфологическим изменениям со стороны внутренних оболочек глаза.

✧ **Ключевые слова:** супрахориоидальное пространство; полиуретановая трубка; флуоресцентная ангиография; супрахориоидальный имплантат.

## STUDY OF THE SAFETY OF LONG-TERM DRAINAGE OF THE SUPRACHOROIDAL SPACE WITH A POLYURETHANE DRAINAGE TUBE (EXPERIMENTAL STUDY)

© A.N. Kulikov<sup>1</sup>, S.V. Sosnovsky<sup>1</sup>, D.V. Shamrey<sup>1</sup>, A.S. Remigin<sup>2</sup>, S.I. Alekperov<sup>3</sup>, A.A. Suetov<sup>3</sup>, R.D. Berezin<sup>1</sup>, S.V. Churashov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> S.M. Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia;

<sup>2</sup> 321 VKG, Chita, Russia;

<sup>3</sup> State Research Institute of Military Medicine, Saint Petersburg, Russia

*For citation:* Kulikov AN, Sosnovsky SV, Shamrey DV, et al. Study of the safety of long-term drainage of the suprachoroidal space with a polyurethane drainage tube (experimental study). *Ophthalmology Journal*. 2018;11(4):21-30. doi: 10.17816/OV11421-30

Received: 17.10.2018

Revised: 05.12.2018

Accepted: 18.12.2018

✧ The article describes the results of an experimental study of the safety of long-term drainage of the suprachoroidal space (SCS) with a polyurethane drainage tube. The work was performed on 10 rabbits (20 eyes) of the Chinchilla breed, in which a polyurethane drainage tube was implanted in the SCS. The safety of the proposed method was assessed using histopathological examination, eye biomicroscopy, ophthalmoscopy, fluorescein angiography. The study results show the safety of the polyurethane tube presence in the suprachoroidal space for up to 30 days. At the same time, the presence of the polyure-

thane drainage tube in the SCS for more than 30 days leads to irreversible pathological changes of inner eye tunics.

✧ **Keywords:** suprachoroidal space; polyurethane tube; fluorescent angiography; suprachoroidal implant.

## ВВЕДЕНИЕ

Супрахориоидальное пространство (СХП) — зона развития различных патологических состояний, а также интра- и послеоперационных осложнений. Именно там накапливаются свежая кровь при экспульсивной геморрагии, транссудат при цилиохориоидальной отслойке и экссудат при серозной отслойке сосудистой оболочки при воспалительных заболеваниях увеального тракта, туда через разрывы сосудистой оболочки смещаются заменители стекловидного тела в ходе витреоретинальной хирургии. В норме СХП почти не выражено, но в условиях воспаления и отёка может достигать значительных размеров вследствие скопления экссудата, раздвигающего супрахориоидальные пластинки.

Для лечения данных патологических состояний и осложнений применяют: заднюю трепанацию склеры с дренированием супрахориоидальной жидкости [3, 8], трансконъюнктивальное дренирование СХП [15, 18], заднюю трепанацию склеры с последующей тампонадой стекловидной камеры перфторорганической жидкостью при попадании силиконового масла в СХП в ходе витреоретинальной хирургии [7, 12], дренирование СХП с помощью стандартного порта (23–25 G) для витрэктомии с одномоментным введением сбалансированных солевых растворов в стекловидную камеру [4, 19], субконъюнктивальное введение гиалуроновой кислоты [6], дренирование СХП в сочетании с эндовитреальным вмешательством [2, 12] и др.

Вместе с тем СХП может быть областью лечебного воздействия на различные патологические состояния глазного яблока. В литературе описаны случаи, в которых СХП используется как зона различных хирургических манипуляций при лечении отслоек сетчатки путём введения имплантатов, пропитанных фибрином, с целью создания хориоретинальной спайки [11]; высокоэластичных синтетических полимеров для создания временного пломбажного вдавления и блокирования разрыва сетчатки [17]; лекарственных препаратов через микроинвазивные склеральные иглы [14].

Отдельной малоизученной областью офтальмологии является создание доступов с целью введения в СХП лекарственных средств (антибактериальных, противовоспалительных, фер-

ментативных и др.). В связи с этим разработка безопасного способа дренажного доступа в СХП представляется актуальной задачей современной офтальмохирургии.

*Цель исследования:* экспериментальное обоснование безопасности долговременного дренирования супрахориоидального пространства дренажной полиуретановой трубкой ТПМ-У 0,3/0,5.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Работа выполнена на 10 кроликах (20 глаз) породы Шиншилла (средний вес — 3,5 кг, возраст — 1 год), которым осуществляли имплантацию в СХП дренажной полиуретановой трубки (рис. 1).

Для дренирования СХП использовали изготовленные на ЗАО «МедСил» (Мытищи, Россия) трубки полиуретановые медицинские ТПМ-У из мягкой полиуретановой резины, 60 единиц по Шору А, с внутренним диаметром 0,3 мм, наружным диаметром 0,5 мм, длиной 1,5 см, поставляемые в стерильной упаковке (рис. 2).

Перед оперативным вмешательством всем экспериментальным животным выполняли общую (в/м ацепромазина малеат 20 мг/1 мл — 0,4 мл/4 кг веса) и местную анестезию (ретробульбарно р-р лидокаина 1 % 2,0 мл).

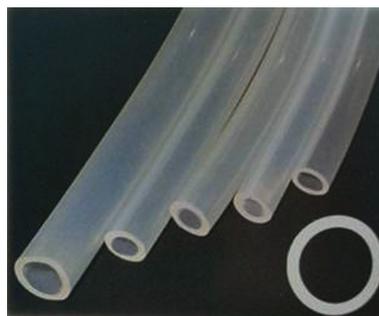
Полиуретановую трубку имплантировали в условиях учебной операционной кафедры офтальмологии ВМедА. Лабораторные животные были выращены в ФГУП «Питомник лабораторных животных «Рапполово» РАН. Экспериментальные исследования с использованием животных осуществляли согласно требованиям Приказа министра здравоохранения СССР № 755 от 12 августа 1977 г. «О мерах по дальнейшему совершенствованию организационных форм работы с использованием экспериментальных животных» и Приказа министра здравоохранения РФ № 267 от 19 июня 2003 г. «Об утверждении правил лабораторной практики». Рацион животных состоял из стандартного гранулированного корма, который они получали один раз в сутки с 10.00 до 12.00.

В послеоперационном периоде проводили местную антибактериальную и противовоспалительную консервативную терапию в виде инстилляций в конъюнктивальную полость 0,5 % раствора моксифлоксацина и 0,1 % раствора дексаметазо-



**Рис. 1.** Экспериментальное животное (кролик породы Шиншилла)

**Fig. 1.** Experimental animal (Chinchilla breed rabbit)



**Рис. 2.** Полиуретановые трубки ТПМ-У

**Fig. 2.** Polyurethane tubes TPM-U



*a*

**Рис. 3.** Микроскоп «Микмед-6» (а) и фотокамера Lomo TCA-5 (b)

**Fig. 3.** “Mikmed-6” microscope (a) and photocamera TCA-5 (b)



*b*

на четыре раза в день. Контрольные осмотры экспериментальных животных выполняли на 1, 3, 7, 15, 30, 45, 60 и 90-е сутки после операции. Срок наблюдения составил 90 суток.

Безопасность предложенного метода оценивали при помощи биомикроскопии глазного яблока, офтальмоскопии глазного дна, флуоресцентной ангиографии. Биомикроскопию выполняли на щелевой лампе ЩЛ-3Г (Россия) с фоторегистратцией на цифровую фотокамеру Canon Power Shot A-640 (Япония), офтальмоскопию — при помощи налобного бинокулярного офтальмоскопа НБО-3-01 (Россия). Флуоресцентную ангиографию и фоторегистратцию глазного дна проводили с использованием ретинальной камеры TRC-50DX (Topcon, США).

Патоморфологическую оценку реакции тканей глаза на имплантат осуществляли после выведения животных из эксперимента (путём воздушной эмболии), в сроки через 30 и 90 суток после имплантации. Материал фиксировали в 10 % растворе формалина, затем из залитых в парафин блоков изготавливали гистологические срезы, по 9 срезов с каждого образца, толщиной 4–5 мкм, которые окрашивали гематоксилином и эозином для последующей световой микроскопии с помощью микро-

скопа «Микмед-6» и фоторегистратции с помощью фотокамеры LomoTCA-5 (рис. 3).

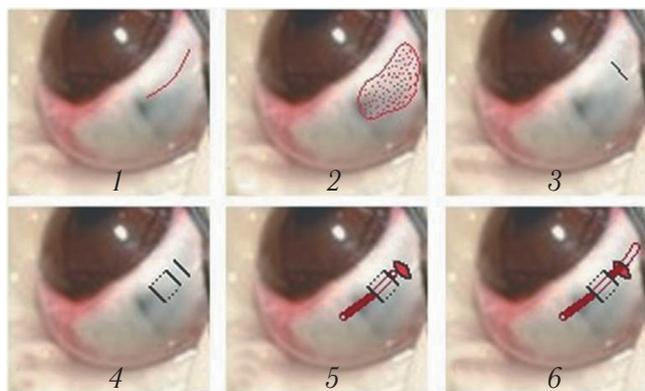
При световой микроскопии оценивали состояние имплантата, гистоархитектонику внутренних оболочек глаза, целевое расположение дренажной полиуретановой трубки (в супрахориоидальном пространстве), наличие и степень выраженности воспалительной реакции тканей глаза на имплантат. Выраженность воспаления определяли путём подсчёта количества клеток воспалительного инфильтрата в области контакта полиуретановой трубки с тканями глаза. В каждом случае рассматривали по три поля зрения на каждом срезе (всего 27 полей для каждого случая) при увеличении  $\times 200$ ,  $\times 400$ ,  $\times 600$ ,  $\times 800$ .

Клинические и морфологические изменения тканей глаза в ответ на нахождение имплантата в СХП оценивали через 30 суток (10 глаз) — первая контрольная точка исследования и 90 суток (10 глаз) — вторая контрольная точка исследования.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### 1. Разработка методики имплантации в СХП дренажной трубки.

С целью обеспечения целевого расположения дренажной трубки ТПМ-У в СХП нами была



**Рис. 4.** Этапы имплантации дренажной полиуретановой трубки

**Fig. 4.** Stages of polyurethane drainage tube implantation

разработана методика её имплантации (патент на изобретение № 2657934 от 18.06.2018), схема которой представлена на рис. 4.

Линейный разрез бульбарной конъюнктивы длиной 7 мм выполняли в верхненаружном квадранте в 3 мм от лимба и параллельно ему (рис. 4.1). Отсепаровывали конъюнктиву с выделением, мобилизацией и взятием на шов-держалку верхней прямой мышцы (рис. 4.2).

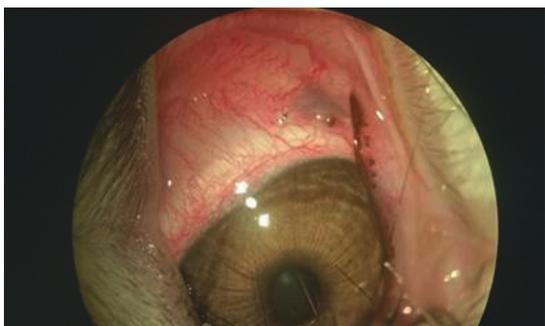
На втором этапе формировали доступ в СХП. Для этого производили радиальный линейный разрез склеры на всю толщину в 3–4 мм от лимба длиной 1,5 мм (рис. 4.3). Для придания дренажной трубке стабильного и правильного направления в ходе имплантации формировали «направляющий карман». Параллельно и отступив 1,5 мм от сквозного разреза склеры, выполняли два несквозных разреза на  $\frac{1}{3}$  глубины на расстоянии 2 мм один от другого. Ножом для расслаивания между двумя несквозными разрезами формировали «тоннель» в глубоких слоях склеры (рис. 4.4) для проведения дренажной трубки в СХП с заданным на-

правлением, что обеспечивало её целевое расположение в СХП.

Далее через сквозной разрез с целью формирования локальной отслойки сосудистой оболочки вводили в СХП 0,05–0,1 мл вискоэластика. Через «направляющий карман» к сквозной склеростоме проводили полиуретановую дренажную трубку (рис. 4.5) и вводили её в СХП в индуцированную вискоэластиком локальную отслойку сосудистой оболочки. Аккуратными поступательными движениями проводил трубку в СХП на планируемую длину (рис. 4.6). Благодаря «направляющему карману» на всём протяжении в СХП дренажная трубка сохраняла правильное направление параллельно внутренней поверхности склеры. Наружный конец полиуретановой трубки длиной около 1,5–2 мм оставляли снаружи склеростомы под конъюнктивой и фиксировали узловым швом (пролен 10/0) к поверхностным слоям склеры. Конъюнктиву ушивали узловыми швами (пролен 8/0) наглухо над выведенным субконъюнктивальным концом полиуретановой трубки.

## 2. Клинические методы исследования состояния глазного яблока после имплантации в СХП дренажной трубки.

При выполнении биомикроскопии переднего сегмента глаза на 1, 3, 7 и 15-е сутки после операции выявляли смешанную инъекцию глазного яблока, а также умеренный локальный хемоз в области послеоперационной раны (рис. 5). В течение первых трёх суток из конъюнктивальной полости наблюдалось незначительное серозное отделяемое. Воспалительные явления полностью разрешались в течение 7–10 дней на фоне стандартной местной противовоспалительной и антибактериальной терапии. Видимые слизистые и кожные покровы в течение всего периода наблюдения сохраняли естественный цвет и блеск.



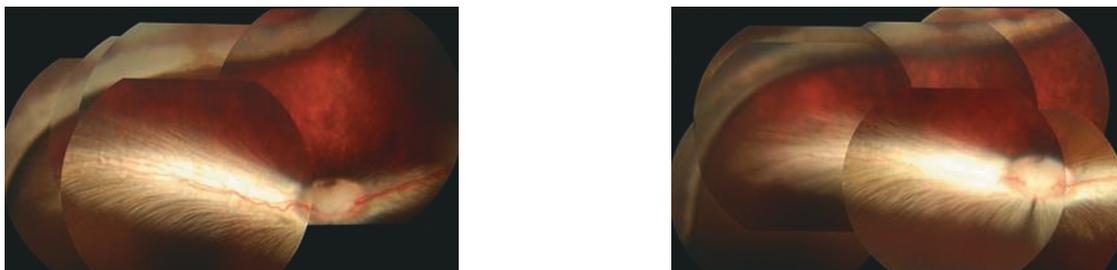
**Рис. 5.** Передний сегмент глаза экспериментального животного на 1–3-е сутки после оперативного вмешательства

**Fig. 5.** Anterior segment of the experimental animal's eye on Days 1-3 after surgery



**Рис. 6.** Передний сегмент глаза экспериментального животного на 15-е сутки после оперативного вмешательства

**Fig. 6.** Anterior segment of the experimental animal's eye on Day 15 after surgery

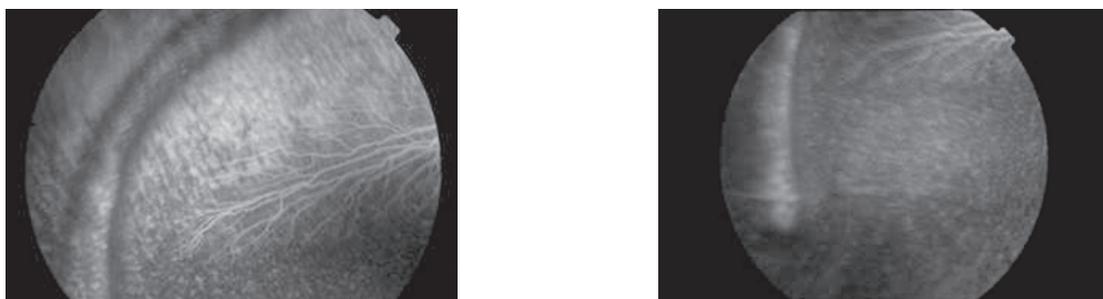


*a*

*b*

**Рис. 7.** Офтальмоскопическая картина на первые (*a*) и пятые (*b*) сутки после оперативного вмешательства

**Fig. 7.** Ophthalmoscopic findings on Day 1 (*a*) and Day 5 (*b*) after surgery



*a*

*b*

**Рис. 8.** Картина флуоресцентной ангиографии на 20-е сутки после оперативного вмешательства: *a* — артериовенозная фаза; *b* — венозная фаза рециркуляции

**Fig. 8.** Fluorescein angiography on Day 20 after surgery: *a* — arteriovenous phase; *b* — venous recirculation phase

За весь период наблюдения признаков воспаления увеального тракта отмечено не было. Роговица, влага передней камеры оставались прозрачными, радужка в цвете и рисунке не изменялась на протяжении всего периода наблюдения. Зрачковые реакции на свет были сохранены, оптические среды прозрачные, рефлекс с глазного дна розовый (рис. 6).

При выполнении офтальмоскопии глазного дна сетчатка была интактна, за исключением зоны нахождения дренажной полиуретановой трубки в супрахориоидальном пространстве, где в первые сутки после операции отмечался локальный ишемический отёк сетчатки по валу вдавления и в зоне периферичнее одного линейного размера поперечника вала вдавления. При контрольной

офтальмоскопии на пятые сутки явления ишемии купировались — регрессировал ишемический отёк сетчатки (восстанавливалась естественная окраска внутриглазных оболочек) (рис. 7). Признаки нагноения, отторжения и обнажения имплантата, суб- и интратетинальных кровоизлияний, гемофтальма отсутствовали в течение всего периода наблюдения.

На 20-е сутки после операции проводили флуоресцентное ангиографическое исследование. По результатам флуоресцентной ангиографии перфузия сосудов сетчатки и сосудистой оболочки нарушена не была, кровоснабжение в области дренажного имплантата не изменено, иные патологические феномены не регистрировались (рис. 8).

### 3. Морфологические методы исследования структур глазного яблока после имплантации в СХП дренажной трубки.

При оценке макроскопических препаратов в первой контрольной точке исследования (30 суток после оперативного вмешательства) во всех случаях полиуретановая трубка была имплантирована в СХП через разрез склеры и проходила под склерой на расстоянии 6–7 мм от лимба, дистальный конец трубки располагался в зоне экватора на уровне сосудистой оболочки глаза. Проксимальный конец трубки был фиксирован узловым швом к склере, воспалительные явления со стороны конъюнктивы и склеры в месте выхода полиуретановой трубки отсутствовали (рис. 9).

При рассечении макропрепарата стекловидное тело было прозрачным, в заднем сегменте визуализировался имплантат на расстоянии 4–5 мм от лимба под склерой, проходящий под сосудистой оболочкой и имеющий S-образный ход, при этом частично имплантат располагался перипапиллярно от диска зрительного нерва. Трубка незначительно проминировала



**Рис. 9.** Макропрепарат глаза экспериментального животного (стрелкой указано место выхода дренажной полиуретановой трубки через склеростому)

**Fig. 9.** Gross specimen of the experimental animal's eye (the arrow shows the site of polyurethane drainage tube exit through a sclerostomy)

в стекловидную камеру, структуры витреоретинохориоидального комплекса были интактны на всём протяжении залегания имплантата (рис. 10).

При микроскопическом исследовании имплантат расположен под сосудистой оболочкой (рис. 11) и окружён сформированной капсулой, примыкающей к склере, при этом пространство между сосудистой оболочкой и склерой заполнено соединительной тканью с преобладанием клеточного компонента, в том числе меланоцитов из сосудистой оболочки и *lamina fucsa*. Воспалительной реакции в зоне залегания имплантата не выявлено.

При оценке макроскопических препаратов через 90 суток после оперативного вмешательства (вторая контрольная точка исследования) во всех случаях полиуретановая трубка была имплантирована в СХП через разрез склеры на расстоянии 6–7 мм от лимба и располагалась в зоне экватора на уровне сосудистой оболочки глаза. Наружный конец трубки фиксирован узловым швом к склере, воспалительные явления со стороны конъюнктивы и склеры в месте выхода имплантата не определялись.

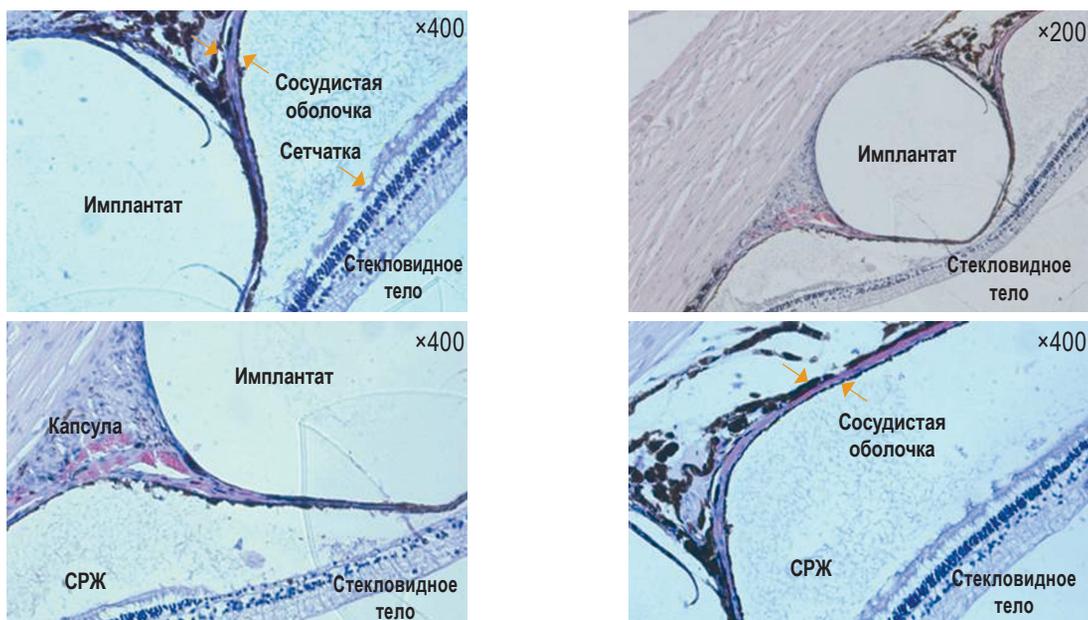
На глазном дне визуализировалось место залегания имплантата с точкой введения в 5–6 мм от лимба, проходящего в сторону заднего полюса глаза к диску зрительного нерва. В проекции имплантата определялась неравномерная пигментация, менее интенсивная по отношению к окружающим отделам сетчатки (рис. 12).

При микроскопическом исследовании на серийных срезах в данной зоне обнаружены изменения гистоархитектоники сетчатки по типу дегенеративных изменений (рис. 13) с утратой наружных слоёв и преобразованием внутренних слоёв сетчатки в бесструктурный нейроглиальный рубец, частично нарушена целостность мембраны Бруха.



**Рис. 10.** Макропрепарат глазного дна экспериментальных животных в проекции залегания дренажной полиуретановой трубки (первая контрольная точка исследования)

**Fig. 10.** Gross specimens of the eye fundus of experimental animals in the projection of a polyurethane drainage tube position (first control point of the study)



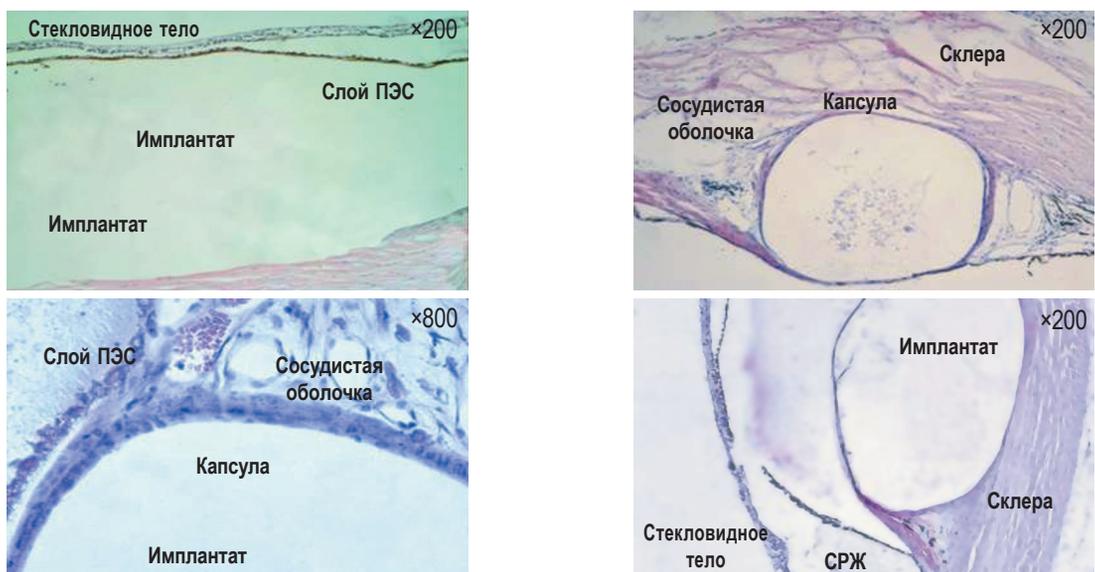
**Рис. 11.** Микропрепараты внутренних оболочек глаза экспериментального животного в зоне залегания дренажной полиуретановой трубки: СРЖ — субретинальная жидкость

**Fig. 11.** Microspecimens of inner eye tunics of experimental animals in the area of a polyurethane drainage tube position; SRF — subretinal fluid



**Рис. 12.** Макропрепарат глазного дна экспериментальных животных в проекции залегания дренажной полиуретановой трубки (вторая контрольная точка исследования)

**Fig. 12.** Gross specimen of the eye fundus of experimental animals in the projection of a polyurethane drainage tube position (second control point of the study)



**Рис. 13.** Микропрепараты внутренних оболочек глаза экспериментального животного в зоне залегания дренажной полиуретановой трубки: СРЖ — субретинальная жидкость, ПЭС — пигментный эпителий сетчатки

**Fig. 13.** Microspecimens of inner eye tunics of an experimental animal in the area of a polyurethane drainage tube position; SRF — subretinal fluid; RPE — retinal pigment epithelium

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Метод имплантации полиуретановой трубки в СХП не сопровождается перфорацией хориоидеи и сетчатки, не вызывает появления пролежней сосудистой оболочки, субретинальных и супрахориоидальных кровоизлияний, отслойки сетчатки и сосудистой оболочки при нахождении в СХП до 30 суток. Над местом субконъюнктивального залегания наружного конца дренажной полиуретановой трубки формируется локальная фильтрационная подушка. Возникающий в первые сутки после имплантации локальный ишемический отёк сетчатки над ложем залегания трубки имеет обратимый характер и полностью купируется к пятым суткам после имплантации, что подтверждается восстановлением перфузии в сосудах хориоидеи и данными офтальмоскопии. Ареактивность и низкая иммуногенность полиуретановой трубки ТПМ-У 0,3/0,5 подтверждена в эксперименте отсутствием в гистологическом материале признаков изменения и воспаления тканей внутренних оболочек глаза.

При нахождении полиуретановой трубки в СХП более 30 суток в проекции имплантата определялась неравномерная пигментация, менее интенсивная по отношению к окружающим отделам сетчатки. При микроскопическом исследовании в данной зоне выявлялись изменения гистоархитектоники сетчатки по типу дегенеративных.

С учётом полученных данных можно сделать заключение, что предложенный метод имплантации полиуретановой трубки в СХП на срок, не превышающий 30 суток, является безопасным способом дренирования СХП. Однако более длительное пребывание имплантата в СХП (до 90 суток) вызывает необратимые патоморфологические изменения в структуре внутренних оболочек глаза.

Данная работа представляет собой пилотное исследование с целью создания принципиально нового метода адресного многократного введения лекарственных средств в супрахориоидальное пространство непосредственно рядом с патологическим очагом. В качестве примера заболеваний, при которых необходимо именно такое введение, можно назвать хориоидальную неоваскуляризацию, требующую многократного введения ингибиторов ангиогенеза, или хронический увеит, требующий многократного введения кортикостероидов.

## ВЫВОДЫ

1. В течение всего исследования в окружающих имплантированную трубку тканях не было выявлено признаков воспалительного процесса.
2. Нахождение полиуретановой трубки ТПМ-У 0,3/0,5 в супрахориоидальном пространстве в сроки до 30 суток безопасно.
3. Пребывание дренажной полиуретановой трубки ТПМ-У 0,3/0,5 в СХП в сроки более 30 суток приводит к необратимым патоморфологическим изменениям со стороны внутренних оболочек глаза.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вит В.В. Строение зрительной системы человека. – Одесса: Астропринт, 2003. [Vit VV. Stroenie zritel'noy sistemy cheloveka Odessa: Astroprint; 2003. (In Russ.)]
2. Дука Л.В., Алпатов С.А. Лечение субхориоидальных кровотечений // *Acta Biomedica Scientifica*. – 2009. – № 5–6. – С. 8–10. [Duka LV, Alpatov SA. Lechenie subkhorioidal'nykh krvotecheniy. *Acta Biomedica Scientifica*. 2009;(5-6):8-10. (In Russ.)]
3. Еремина А.И. Послеоперационная отслойка сосудистой оболочки глаза: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 1971. [Eremina AI. Posleoperatsionnaya otsloyka sosudistoy obolochki glaza. [dissertation] Moscow; 1971. (In Russ.)]
4. Патент РФ на изобретение № 2430708/ 12.05.2010. Захаров В.Д. Способ микроинвазивного хирургического лечения серозной и геморрагической отслойки сосудистой оболочки глаза. [Patent RUS No 2430708/ 12.05.2010. Zakharov V.D. Sposob mikroinvazivnogo khirurgicheskogo lecheniya seroznoy i gemorragicheskoy otsloyki sosudistoy obolochki glaza. (In Russ.)]
5. Попова А.В., Батманов Ю.Е., Фёдорова Е.А. Клинические аспекты отслойки сосудистой оболочки // Сборник тезисов VII Съезда офтальмологов России; Москва, 16–19 мая 2000 г. – М., 2000. – С. 186. [Popova AV, Batmanov YE, Fedorova EA. Klinicheskie aspekty otsloyki sosudistoy obolochki. In: Proceedings of the 7<sup>th</sup> Congress of Russian ophthalmologists; Moscow, 16-19 May 2000. Moscow; 2000. P. 186. (In Russ.)]
6. Самойленко А.В. Клиническое обоснование применения гиалуроновой кислоты для профилактики и лечения цилиохориоидальной отслойки: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2004. [Samoylenko AV. Klinicheskoe obosnovanie primeneniya gialuronovoy kisloty dlya profilaktiki i lecheniya tsiliohorioidal'noy otsloyki. [dissertation] Moscow; 2004. (In Russ.)]
7. Тахчиди Х.П., Казайкин В.Н., Рапопорт А.А. Тампонада витреальной полости силиконовым маслом в хирургии отслойки сетчатки. Осложнения // *Офтальмохирургия*. – 2004. – № 3. – С. 4–7. [Takhchidi KhP, Kazaykin VN, Rapoport AA. Tamponade of the Vitreal Cavity with Silicone Oil in Retinal Detachment Surgery. Complications. *Ophthalmosurgery*. 2004;(3):4-7. (In Russ.)]

8. Филатов В.П. Избранные труды. — Киев: Изд-во академии наук Украинской ССР, 1961. [Filatov VP. Izbrannyye trudy. Kiev: Izdatel'stvo akademii nauk Ukrainsoy SSR; 1961. (In Russ.)]
9. Фролов М.А. Дренирование супрахориоидального пространства у пациентов с рефрактерной глаукомой // Сборник тезисов научно-практической конференции молодых учёных на английском языке «Актуальные проблемы офтальмологии»; Москва, 13 июня 2007 г. — М., 2007. — С. 76–77. [Frolov MA. Drenirovanie suprachoroidal'nogo prostranstva u patsientov s refrakternoy glaukomoy. In: Proceedings of the scientific and practical conference of young scientists in English "Aktual'nye problemy oftal'mologii"; Moscow, 13 Jun 2007. Moscow; 2007. P. 76-77. (In Russ.)]
10. Чупров А.Д., Кудрявцева Ю.В. Анатомия и физиология органа зрения: Учебное пособие для студентов медицинских вузов. — Киров: КГМА, 2007. [Chuprov AD, Kudryavtseva YV. Anatomiya i fiziologiya organa zreniya: Uchebnoe posobie dlya studentov meditsinskikh VUZov. Kirov: KGMA; 2007(In Russ.)]
11. Bauer F. The suprachoroidal fibrin implant as a new technic in surgery for retinal detachment. *Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde*. 1996;149(1):76-79.
12. Chandra A, Williamson T. Surgical Management of Suprachoroidal Hemorrhage. *Retinal Physician*. 2014;11:65-69.
13. Rivers HM, Ray Chaudhuri S, Shah JC, Mittal S. A New Vision for the Eye: Unmet Ocular Drug Delivery Needs. *Pharm Res*. 2015;32(9):2814-2823. doi: 10.1007/s11095-015-1717-z.
14. Jordan JF, Engels BF, Dinslage S, et al. A novel approach to suprachoroidal drainage for the surgical treatment of intractable glaucoma. *J Glaucoma*. 2006;15(3):200-5. doi: 10.1097/01.jgg.0000212207.79899.85.
15. Mandelcorn ED, Kitchens JW, Fijalkowski N, Moshfeghi DM. Active aspiration of suprachoroidal hemorrhage using a guarded needle. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina*. 2014;45(2):150-152. doi: 10.3928/23258160-20140306-09.
16. Palamar M, Ates H, Oztas Z, Yusifov E. Suprachoroidal implant surgery in intractable glaucoma. *Jpn J Ophthalmol*. 2011;55(4):351-355. doi: 10.1007/s10384-011-0035-1.
17. Eyetube.net [Internet]. Olive Tip SC Cannula (El Rayes) [cited 18.02.2016]. Available from: <https://eyetube.net/series/medone/3311%20Technical%20Sheet%20151027.pdf>.
18. Rezende FA, Kicking MC, Li G, et al. Transconjunctival drainage of serous and hemorrhagic choroidal detachment. *Retina*. 2012;32(2):242-249. doi: 10.1097/IAE.0b013e31821c4087.
19. Witkin AJ, Fineman M, Ho AC, Spirn M. A novel method of draining intraoperative choroidal detachments during 23-gauge pars plana vitrectomy. *Arch Ophthalmol*. 2012;130(8):1048-1050. doi: 10.1001/archophthalmol.2012.1472.

► Сведения об авторах

**Алексей Николаевич Куликов** — д-р мед. наук, доцент, начальник кафедры офтальмологии. ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, Санкт-Петербург, Санкт-Петербург. E-mail: alexey.kulikov@mail.ru. SPIN: 6440-7706.

**Сергей Викторович Сосновский** — канд. мед. наук, доцент кафедры офтальмологии. ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, Санкт-Петербург. E-mail: svsosnovsky@mail.ru. SPIN: 3058-7913.

**Денис Владиславович Шамрей** — канд. мед. наук, преподаватель кафедры офтальмологии. ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, Санкт-Петербург. E-mail: sham241@mail.ru.

**Александр Сергеевич Ремигин** — старший ординатор, отделение офтальмологии. ФГКУ «321 Военно-клинический госпиталь» Министерства обороны Российской Федерации, Чита. E-mail: aleksandrremigin@gmail.com.

**Сергей Игоревич Алекперов** — заместитель начальника отдела. ФГБУ «Государственный научно-исследовательский институт военной медицины» Министерства обороны Российской Федерации, Санкт-Петербург. E-mail: salekperov@rambler.ru.

**Алексей Александрович Суетов** — старший научный сотрудник. ФГБУ «Государственный научно-исследовательский институт военной медицины» Министерства обороны Российской Федерации, Санкт-Петербург. E-mail: ophtalm@mail.ru.

► Information about the authors

**Alexey N. Kulikov** — MD, PhD, DMedSc, Professor, Head of the Department. Ophthalmology Department. S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia. E-mail: alexey.kulikov@mail.ru. SPIN: 6440-7706.

**Sergey V. Sosnovskii** — MD, Associate Professor of the Ophthalmology Department. S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia. E-mail: svsosnovsky@mail.ru. SPIN: 3058-7913.

**Denis V. Shamrey** — Ph.D, Lecturer, Department of Ophthalmology. S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia. E-mail: sham241@mail.ru.

**Alexander S. Remigin** — Head Resident, Ophthalmology Department. "321 VKG", Chita, Russia. E-mail: aleksandrremigin@gmail.com.

**Sergey I. Alekperov** — Deputy Head of Department. State Research Institute of Military Medicine, St. Petersburg, Russia. E-mail: salekperov@rambler.ru.

**Alexey A. Suetov** — Head Researcher. State Research Institute of Military Medicine, St. Petersburg, Russia. E-mail: ophtalm@mail.ru.

*Сведения об авторах*

**Роман Дмитриевич Березин** — канд. мед. наук, нач. отделения клиники офтальмологии. ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, Санкт-Петербург. E-mail: berrom@yandex.ru.

**Сергей Викторович Чурашов** — д-р мед. наук, профессор, кафедра офтальмологии. ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, Санкт-Петербург. E-mail: churashoff@mail.ru.

*Information about the authors*

**Roman D. Berezin** — PhD., Department of Ophthalmology. S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia. E-mail: berrom@yandex.ru.

**Sergey V. Churashov** — Doctor of Medicine, Professor, Department of Ophthalmology. S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia. E-mail: churashoff@mail.ru.