

ВЛИЯНИЕ ГИДРОГЕЛЯ НА ОСНОВЕ НАТРИЕВОЙ СОЛИ КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗЫ НА КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФИЛЬТРАЦИОННОЙ ПОДУШКИ ПРИ АНТИГЛАУКОМАТОЗНОЙ ХИРУРГИИ

Билалов Б.Э.¹, Билалов Э.Н.², Орипов О.И.³, Асатуллаев Г.К.⁴

1. PhD, доцент кафедры Офтальмологии, Ташкентский государственный медицинский университет, tmaglaz@mail.ru, +998996030033, <https://orcid.org/0000-0002-2255-2880>

2. Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедры Офтальмологии, Ташкентский государственный медицинский университет, dr.ben58@mail.ru, +998909070032, <https://orcid.org/0000-0002-3484-1225>

3. PhD, старший преподаватель кафедры Офтальмологии, Ташкентский государственный медицинский университет, okil.oripov@mail.ru, +998908089536, <https://orcid.org/0000-0002-8705-3740>

4. Студент магистратуры 2 года обучения кафедры Офтальмологии, Ташкентский государственный медицинский университет, dr.asatullaev99@gmail.com, +998(97)767-95-67, <https://orcid.org/0009-0001-0886-4589>

Аннотация. Актуальность. Первичная открытоугольная глаукома (ПОУГ) остаётся одной из ведущих причин необратимой слепоты в мире. **Цель исследования.** Оценить эффективность применения 3,5% гидрогеля на основе натриевой карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ) в сравнении с вискоэластиком и стандартной техникой без дополнительных материалов при формировании фильтрационной подушки (ФП) после антиглаукоматозной хирургии у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой (ПОУГ). **Материалы и методы.** В исследование включено 105 пациентов с ПОУГ II–III стадии, которым была выполнена антиглаукоматозная синустрабекулэктомия. Пациенты были распределены на три группы: основная группа 1 (Na-КМЦ), основная группа 2 (вискоэластик) и контрольная группа (без вспомогательных материалов). Морфологическая оценка ФП проводилась по шкале IBAGS (Indiana Bleb Appearance Grading Scale) через 1, 3, 6 месяцев и 1 год после операции. **Результаты и заключение.** Через три месяца в контрольной группе отмечено снижение высоты и ширины ФП, а также увеличение степени васкуляризации, в отличие от групп с Na-КМЦ и вискоэластиком. В основной группе 1 параметры ФП были достоверно выше, а васкуляризация ниже по сравнению с контрольной ($p < 0,001$). На сроке 1 года эти различия сохранялись, особенно выраженными они были в группе с Na-КМЦ. Проба Зейделя оставалась отрицательной во всех наблюдениях, что указывает на стабильную герметичность операционной зоны. Применение гидрогеля на основе Na-КМЦ способствует более устойчивому формированию фильтрационной подушки и может обеспечивать долговременный гипотензивный эффект у пациентов с ПОУГ после хирургического лечения.

Ключевые слова: первичная открытоугольная глаукома, трабекулэктомия, фильтрационная подушка, натриевая карбоксиметилцеллюлоза, шкала IBAGS.

Для цитирования:

Билалов Б.Э., Билалов Э.Н., Орипов О.И., Асатуллаев Г.К. Влияние гидрогеля на основе натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы на клиничко-морфологические характеристики фильтрационной подушки при антиглаукоматозной хирургии. Передовая офтальмология. 2025;14(3):39-44.

EFFECT OF SODIUM CARBOXYMETHYLCELLULOSE-BASED HYDROGEL ON THE CLINICAL AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE FILTERING BLEB IN ANTIGLAUCOMA SURGERY

Bilalov B.E.¹, Bilalov E.N.², Oripov O.I.³, Asatullaev G.K.⁴

1. PhD, Associate Professor, Department of Ophthalmology, Tashkent State Medical University, e-mail: tmaglaz@mail.ru, +998996030033, <https://orcid.org/0000-0002-2255-2880>

2. Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Ophthalmology Department, Tashkent State Medical University, dr.ben58@mail.ru, +998909070032, <https://orcid.org/0000-0002-3484-1225>

3. PhD, Senior teacher, Department of Ophthalmology, Tashkent State Medical University, okil.oripov@mail.ru, +998908089536, <https://orcid.org/0000-0002-8705-3740>

4. Master's student, Department of Ophthalmology, Tashkent State Medical University, dr.asatullaev99@gmail.com, +998(97)767-95-67, <https://orcid.org/0009-0001-0886-4589>

Abstract. Relevance. Primary open-angle glaucoma (POAG) remains one of the leading causes of irreversible blindness worldwide. **Purpose of the study.** To evaluate the effectiveness of 3.5% sodium carboxymethylcellulose (Na-CMC) hydrogel compared to viscoelastic and standard trabeculectomy technique without adjunctive materials in the formation of the filtering bleb (FB) following antiglaucoma surgery in patients with primary open-angle glaucoma (POAG).

Materials and methods. The study included 105 patients with stage II–III POAG who underwent trabeculectomy. Patients were divided into three groups: main group 1 (Na-CMC), main group 2 (viscoelastic), and a control group (no adjunctive materials). Morphological evaluation of the FB was performed using the Indiana Bleb Appearance Grading Scale (IBAGS) at 1, 3, 6 months, and 1 year postoperatively. **Results and conclusion.** At three months, the control group showed a decrease in FB height and width, along with increased vascularization, in contrast to the Na-CMC and viscoelastic groups. In main group 1, FB parameters were significantly higher and vascularization significantly lower compared to the control group ($p < 0.001$). These differences persisted at the 1-year mark and were most pronounced in the Na-CMC group. The Seidel test remained negative across all time points, indicating stable bleb integrity without leakage. The use of Na-CMC hydrogel contributes to more stable formation of the filtering bleb and may provide a sustained hypotensive effect in POAG patients undergoing surgical treatment.

Key words: primary open-angle glaucoma, trabeculectomy, filtering bleb, sodium carboxymethylcellulose, IBAGS scale.

For citation:

Bilalov B.E., Bilalov E.N., Oripov O.I., Asatullaev G.K. Effect of sodium carboxymethylcellulose-based hydrogel on the clinical and morphological characteristics of the filtering bleb in antiglaucoma surgery. Advanced ophthalmology. 2025;14(3):39–44.

НАТРИЙ-КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗА АСОСИДАГИ ГИДРОГЕЛНИНГ АНТИГЛАУКОМАТОЗ ЖАРРОҲЛИҚДА ФИЛЬТРАЦИОН ЁСТИҚНИНГ КЛИНИК-МОРФОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИГА ТАЪСИРИ

Билалов Б.Э.¹, Билалов Э.Н.², Орипов О.И.³, Асатуллаев Г.К.⁴

1. Тиббиёт фанлари доктори, профессор, Тошкент давлат тиббиёт университети, Офтальмология кафедраси мудир, dr.ben58@mail.ru, +998909070032, <https://orcid.org/0000-0002-3484-1225>

2. PhD, доцент, Тошкент давлат тиббиёт университети Офтальмология кафедраси, tmaglaz@mail.ru, +998996030033, <https://orcid.org/0000-0002-2255-2880>

3. PhD, катта ўқитувчи, Тошкент давлат тиббиёт университети, Офтальмология кафедраси, okil.oripov@mail.ru +998908089536 <https://orcid.org/0000-0002-8705-3740>

4. Офтальмология кафедра магистри, Тошкент давлат тиббиёт университети, dr.asatullaev99@gmail.com, +998(97)767-95-67, <https://orcid.org/0009-0001-0886-4589>

Аннотация. Долзарблиги. Бирламчи очик бурчакли глаукома (БОБГ) бутун дунё бўйлаб қайтарилмас кўрликнинг асосий сабабларидан бири бўлиб қолмоқда. **Тадқиқот мақсади.** Бирламчи очик бурчакли глаукома (БОБГ) билан оғриган беморларда антиглаукоматоз жарроҳликдан сўнг филтрацион ёстиқ (ФЁ) ҳосил бўлиш жараёнида натрий-карбоксиметилцеллюлоза (Na-KMЦ) асосидаги 3,5% гидрогелни вискоэластик ва қўшимча материалларсиз стандарт усул билан таққослаб самарадорлигини баҳолаш. **Материаллар ва усуллар.** Тадқиқотга БОБГ нинг II–III босқичи ташхиси қўйилган 105 нафар бемор киритилди, уларга антиглаукоматоз синустрабекулэктомия жарроҳлик амалиёти амалга оширилди. Беморлар 3 гуруҳга ажратилди: асосий 1-гуруҳ (Na-KMЦ), асосий 2-гуруҳ (вискоэластик) ва назорат гуруҳи (қўшимча материалларсиз). ФЁ нинг морфологик баҳоси IBAGS (Indiana Bleb Appearance Grading Scale) шкаласи асосида операциядан 1, 3, 6 ой ва 1 йилдан сўнг ўтказилди. **Натижалар ва хулоса.** 3 ойдан сўнг назорат гуруҳида Na-KMЦ ва вискоэластик қўлланилган гуруҳлардан фарқли равишда ФЁ нинг баландлиги ва кенглигини пасайиши, шунингдек васкуляризацияни ошиши кузатилди, Асосий 1-гуруҳда ФЁ кўрсаткичлари ишончли юқори, васкуляризация эса назорат гуруҳига нисбатан паст бўлди ($p < 0.001$). 1 йиллик кузатувда ушбу фарқ сақланиб қолди, айниқса Na-KMЦ гуруҳида яққолроқ намоён бўлди. Барча ҳолларда Зейдель синамаси манфий бўлиб қолди, бу эса операция зонасининг барқарор герметиклигидан далолат беради. Na-KMЦ асосидаги гидрогель қўлланилиши филтрацион ёстиқнинг барқарор ҳосил бўлишига ёрдам беради ҳамда БОБГ билан оғриган беморларда жарроҳликдан кейин узоқ муддатли гипотензив самарани таъминлаши мумкин.

Калит сўзлар: бирламчи очик бурчакли глаукома, синустрабекулэктомия, филтрацион ёстиқ, натрий-карбоксиметилцеллюлоза, морфология, антиглаукоматоз жарроҳлик, IBAGS шкаласи.

Иқтибос учун:

Билалов Б.Э., Билалов Э.Н., Орипов О.И., Асатуллаев Г.К. Натрий-карбоксиметилцеллюлоза асосидаги гидрогелнинг антиглаукоматоз жарроҳликда филтрацион ёстиқнинг клиник-морфологик хусусиятларига таъсири. Илғор офтальмология. 2025;14(3):39–44.

Актуальность. Первичная открытоугольная глаукома (ПОУГ) остаётся одной из ведущих причин необратимой слепоты в мире. Несмотря на развитие медикаментозных и лазерных методов терапии, хирургическое вмешательство,

в частности трабекулэктомия, продолжает играть ключевую роль в стабилизации внутриглазного давления (ВГД) у пациентов с недостаточной эффективностью консервативного лечения. Долговременная эффективность операции во

многим определяется состоянием фильтрационной подушки (ФП), которая формируется в послеоперационном периоде [1,2,3,4].

Для улучшения функциональной стабильности ФП используются различные биоматериалы, включая вискоэластики и полимерные гидрогели [5,6,7,8,9]. Одним из перспективных средств является 3,5% гидрогель на основе натриевой карбоксиметилцеллюлозы (Na-KMЦ), обладающий антипролиферативными свойствами и способствующий предотвращению спаечных процессов. Его применение может обеспечивать более продолжительное сохранение анатомических и функциональных характеристик ФП, что критически важно для поддержания гипотензивного эффекта после операции.

Цель исследования. Оценить влияние применения 3,5% гидрогеля на основе натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы и вискоэластика на клиничко-морфологические характеристики фильтрационной подушки после антиглаукоматозной операции у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой.

Материал и методы исследования. В исследование были включены пациенты с ПОУГ, которым было показано проведение хирургического лечения - трабекулэктомии - в связи с недостаточной компенсацией ВГД на фоне медикаментозной терапии. У всех пациентов была диагностирована ПОУГ II-III стадии (по классификации Нестерова), сопровождающаяся типичными изменениями диска зрительного нерва (ДЗН), поля зрения и ОКТ-признаками. Перед операцией проводилась стандартная гипотензивная терапия (аналоги простагландинов, β -блокаторы, ингибиторы карбоангидразы), однако у включённых пациентов она не обеспечивала адекватного контроля ВГД, что служило показанием к хирургическому вмешательству. Пол и возраст: мужчин: 52 (49,5%); женщин: 53 (50,5%); средний возраст пациентов: 62,4 $\pm$ 8,1 года (от 47 до 74 лет).

Особенности антиглаукоматозной операции в исследуемых группах. Формировали конъюнктивальный лоскут (5-6 мм) параллельно лимбу на расстоянии 6 мм от него. После гемостаза несквозными надрезами (1/3-1/2 толщины склеры) очерчивали квадратную зону с основанием у лимба и формировали ламеллярный склеральный лоскут (основание 6 мм) с таким же расположением. На дне расслоенной зоны иссекали глубокие слои склеры в форме треугольника с основанием у лимба. Выполняли базальную иридэктомию.

Всего в исследование было включено 105 пациентов (105 глаз). Все пациенты были распределены на три группы в зависимости от применения вспомогательных материалов в зону фильтрационного ложа во время операции.

Основная группа 1: 36 пациентов. в образо-

ванное ложе укладывали дренаж из 3,5% гидрогеля Na-KMЦ (0,2 мл), а перед ушиванием конъюнктивы дополнительно наносили 0,5 мл гидрогеля Na-KMЦ на склеральный лоскут и открытую часть склеры.

Краткая характеристика предлагаемого гидрогеля на основе натриевой карбоксиметилцеллюлозы. Гидрогель на основе Na-KMЦ является медицинским изделием нового поколения, обладающим антипролиферативными свойствами. Он предназначен для предотвращения спаечных процессов при полостных хирургических вмешательствах, а также применяется в антиглаукоматозных операциях в офтальмологии. Препарат разработан в Институте химии и физики полимеров Академии наук Республики Узбекистан под руководством профессора А.А. Саримсакова. Разработка защищена патентом Республики Узбекистан (Приоритет Патента IAP №20110496 от 28.11.2011 г.).

Основная группа 2: 34 пациента. Во второй основной группе вместо гидрогеля использовали вискоэластик (Омнивиск), который вводился аналогичным образом - в зону склерального ложа, перед закрытием конъюнктивы. Это позволяло сопоставить влияние гидрогеля Na-KMЦ и стандартного вискоэластика на функциональные и морфологические показатели послеоперационного периода.

Контрольная группа: 35 пациентов. В контрольной группе вмешательство проводилось без использования каких-либо дополнительных материалов в зоне фильтрационного ложа. Это обеспечивало возможность оценки базовой эффективности хирургии и служило эталоном для сравнения с другими вариантами.

Метод клинической оценки состояния ФП. Биомикроскопически эффективность операций оценивали по состоянию глаза, количеству осложнений и морфологическим характеристикам ФП по классификации IBAGS (The Indiana Bleb Appearance Grading Scale, 2003 г., США). IBAGS — это клиническая описательная классификация, разработанная в 2003 году группой офтальмологов из Университета Индианы под руководством Louis Cantor. Методика направлена на стандартизированную визуальную оценку морфологических характеристик ФП, сформировавшихся после антиглаукомной хирургии, прежде всего трабекулэктомии.

Классификация охватывает четыре ключевых признака, каждый из которых оценивается по градационной шкале:

1. Высота ФП (Height, H). Оценка проводится визуально по степени отстояния конъюнктивы от поверхности склеры:

- H0 — Плоская подушка, без видимого подъема
- H1 — Низкая подушка
- H2 — Подушка средней высоты
- H3 — Высокая подушка

Таблица 1. Состояние ФП по шкале IBAGS в исследуемых группах (M±SD).

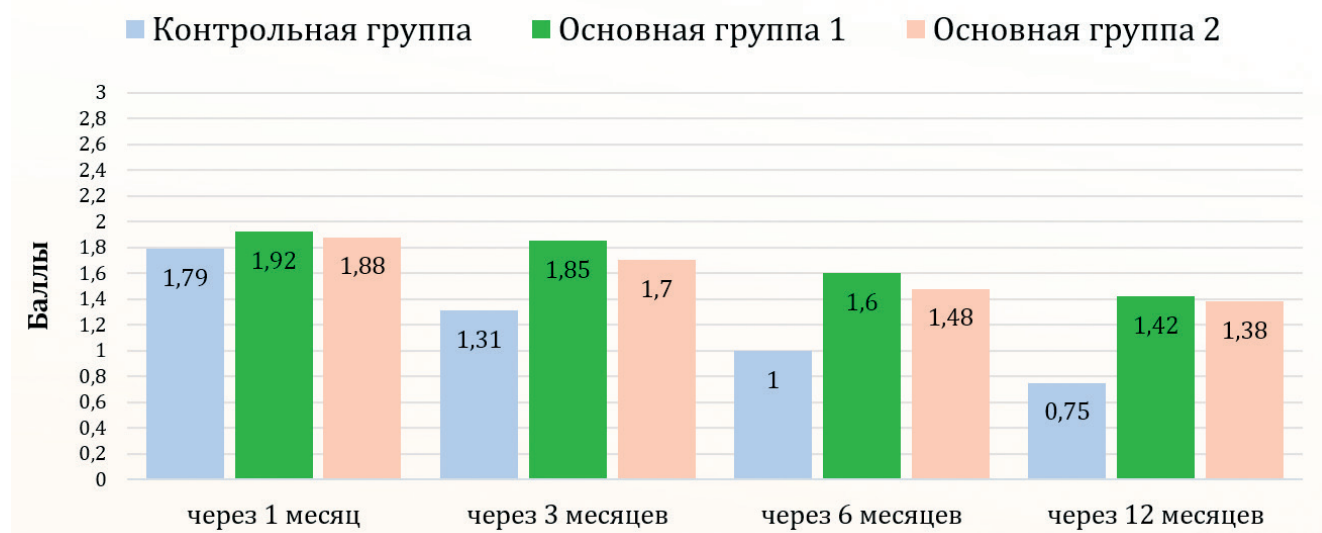
Срок	Показатель	Контрольная (n=35)	Основная 1 (n=36)	Основная 2 (n=34)
1 месяц	Высота ФП	1,79±0,41	1,92±0,41	1,88±0,38
	Ширина ФП	2,33±0,45	2,38±0,49	2,33±0,48
	Васкуляризация	0,17±0,38	0,21±0,41	0,17±0,38
3 месяца	Высота ФП	1,31±0,40†*	1,85±0,43	1,70±0,46†*
	Ширина ФП	1,94±0,42†*	2,31±0,48	2,25±0,45
	Васкуляризация	0,58±0,49†*	0,28±0,45	0,33±0,47
6 месяцев	Высота ФП	1,00±0,38†*	1,60±0,47†*	1,48±0,42†*#
	Ширина ФП	1,50±0,40†*	2,22±0,46	2,20±0,44
	Васкуляризация	1,00±0,53†*	0,38±0,52	0,61±0,50†#
12 месяцев	Высота ФП	0,75±0,35†*	1,42±0,41†*	1,38±0,39†*
	Ширина ФП	1,25±0,38†*	2,10±0,43†*	2,05±0,41†*
	Васкуляризация	1,25±0,44†*	0,50±0,51†*#	0,70±0,52†*

† — достоверное изменение по сравнению с 1 месяцем внутри группы (p < 0,05);

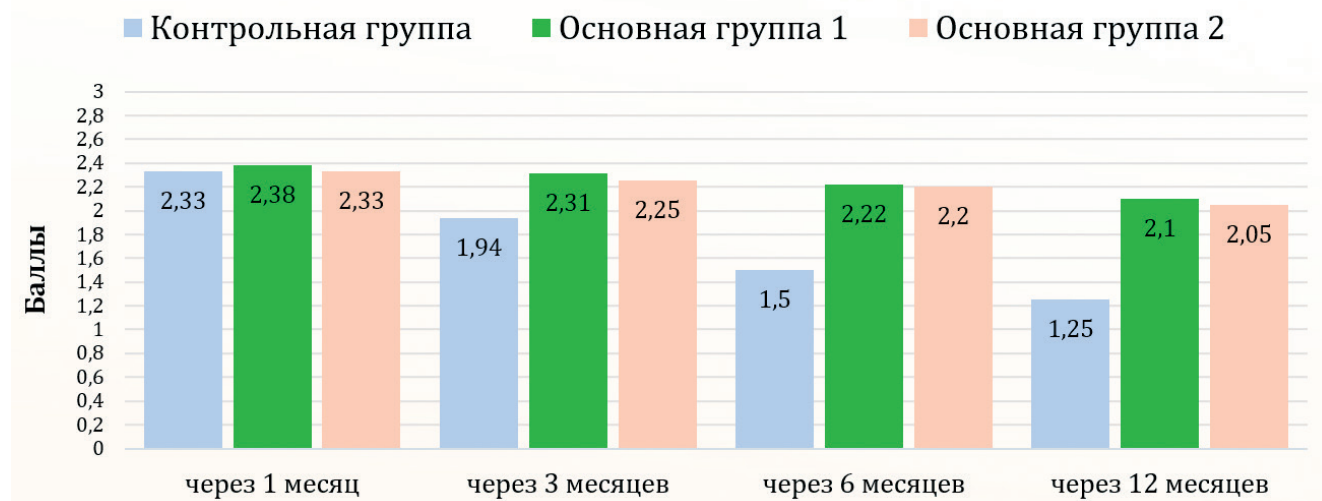
* — достоверное отличие от контрольной группы (p < 0,05);

— достоверное отличие между основной 1 и основной 2 группами (p < 0,05).

Высота ФП



Ширина ФП



Васкуляризация

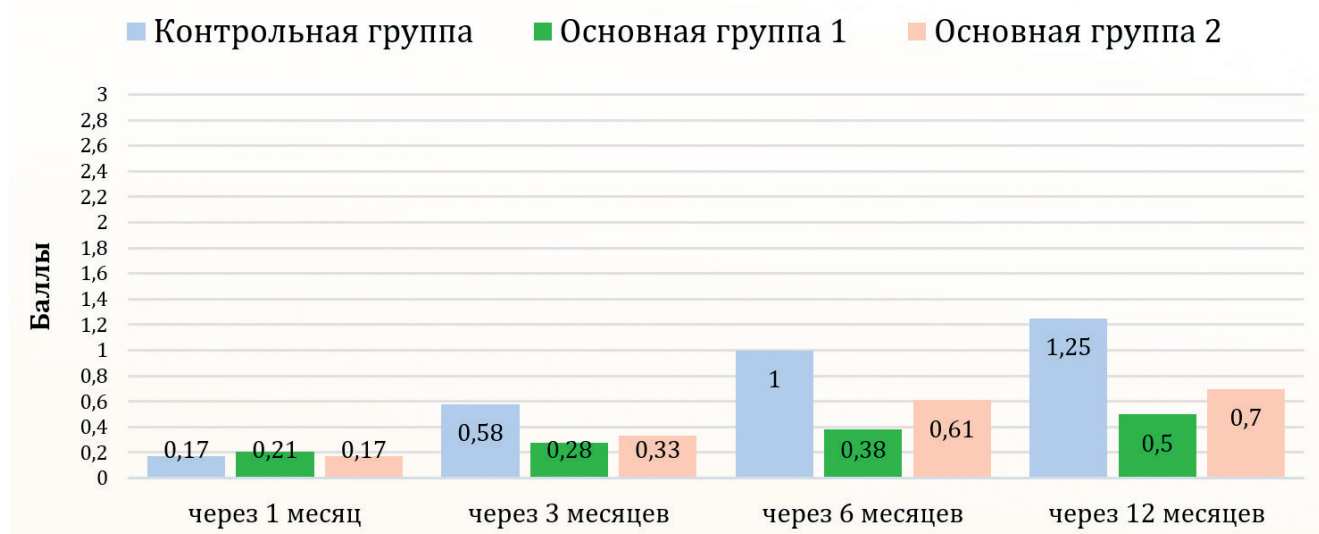


Рисунок 1. Состояние ФП по шкале IBAGS в исследуемых группах.

2. Ширина ФП (Extent, E). Оценивается по горизонтальной распро-страненности ФП, в условных часах лимбального кольца:

E0 — Подушка не визуализируется или занимает менее 1 часа

E1 — Ширина 1–2 часа

E2 — Ширина 2–4 часа

E3 — Ширина более 4 часов

3. Васкуляризация (Vascularity, V). Оценивается выраженность сосу-дистой сети (поверх-ностной и глубокой) в области ФП под щелевой лам-пой:

V0 — Белая аваскулярная подушка, без микроцист

V1 — Аваскулярная подушка с визуализацией микроцист

V2 — Слабая васкуляризация

V3 — Умеренная васкуляризация

V4 — Выраженная васкуляризация

4. Результат флюоресцеиновой пробы Зейделя (Seidel test, S). Позво-ляет оценить наружную фильтрацию жидкости:

S0 — Фильтрация отсутствует

S1 — Диффузная, множественная точечная фильтрация

S2 — Локализованная активная фильтрация.

Статистическая обработка данных прово-дилась с использованием программного обеспе-чения SPSS. Для оценки различий между группами использовались методы описательной статистики ($M \pm SD$). Различия считались статисти-чески значимыми при уровне $p < 0,05$.

Результаты. Оценка морфологических харак-теристик ФП проводилась в сроки 1, 3, 6 месяцев и 1 год после антиглаукоматозной операции с использованием шкалы IBAGS (Indiana Bleb Appearance Grading Scale), включающей

параметры: высота, ширина, васкуляризация и проба Зейделя. Данная методика позволяет стандартизировано оценивать внешний вид и функциональную активность ФП на протяжении всего послеоперационного периода (таб. 1).

На первом месяце наблюдения статисти-чески значимых различий между группами не выявлено ($p > 0,05$), что свидетельствует о схожих исходных условиях формирования ФП во всех трёх группах. Средние значения высоты и ширины ФП находились на уровне 1,79–1,92 мм и 2,33–2,38 мм соответственно, а васкуляризация оставалась минимальной. Проба Зейделя была отрицательной во всех случаях, что свидетель-ствует о полной герметичности операционной зоны на раннем этапе (рис. 1).

Уже с трёх месяцев наблюдалась тенденция к снижению высоты и ширины ФП в контрольной группе, в то время как в основных группах (Na-KMЦ и виско-эластик) эти параметры сохранялись на стабильных значениях. Различия между контрольной и основной группой 1 по высоте и ширине ФП достигли статисти-ческой значимости ($p < 0,05$), что указывает на формирование более устойчивой фильтрации при использовании барьерных материалов. Васкуля-ризация в контрольной группе также была выше, чем в основной, начиная с 3 месяцев ($p < 0,05$). При этом, во всех группах проба Зейделя оставалась отрицательной, признаков фильтрации через швы или конъюнктиву не выявлено. Через 6 месяцев деградация морфологических характеристик ФП в контрольной группе усиливалась: высота ФП снизилась до $1,00 \pm 0,38$ мм, ширина до $1,50 \pm 0,40$ мм, а васкуляризация увеличилась вдвое по сравнению с первым месяцем ($p < 0,001$).

Обсуждение. Полученные результаты демон-стрируют убедительные доказательства того, что

применение 3,5% гидрогеля на основе Na-KMЦ способствует формированию более стабильной и функционально эффективной ФП после антиглаукоматозной хирургии. Уже через 3 месяца наблюдения отмечены статистически значимые различия между группами: в основной группе 1 параметры высоты и ширины ФП были выше, а уровень васкуляризации — ниже по сравнению с контрольной группой, что свидетельствует о лучшей изоляции ложа и замедлении фиброзных процессов. Это подтверждает известные в литературе данные об антипролиферативных свойствах карбоксиметилцеллюлозы, препятствующих образованию спаек и снижению фильтрационной функции [1,4].

Следует подчеркнуть, что даже через 12 месяцев в группе Na-KMЦ сохранялись морфологические преимущества, в то время как в контрольной группе наблюдалась выраженная деградация ФП — снижение её высоты и ширины, усиление васкуляризации. Такие изменения, по всей вероятности, связаны с естественным течением послеоперационного рубцевания, что особенно ярко проявляется при отсутствии барьерных или антифиброзных средств.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Cantor LB, Mantravadi A, WuDunn D, Swamynathan K, Cortes A. Morphologic classification of filtering blebs after glaucoma filtration surgery: the Indiana Bleb Appearance Grading Scale. *J Glaucoma*. 2003 Jun;12(3):266-71. doi: 10.1097/00061198-200306000-00015.
2. Wells AP, Ashraff NN, Hall RC, Purdie G. Comparison of two clinical Bleb grading systems. *Ophthalmology*. 2006 Jan;113(1):77-83. doi: 10.1016/j.ophtha.2005.06.037.
3. Furrer S, Menke MN, Funk J, Töteberg-Harms M. Evaluation of filtering blebs using the 'Wuerzburg bleb classification score' compared to clinical findings. *BMC Ophthalmol*. 2012 Jul 17;12:24. doi: 10.1186/1471-2415-12-24.
4. Kumaran A, Husain R, Htoon HM, Aung T. Longitudinal Changes in Bleb Height, Vascularity, and Conjunctival Microcysts After Trabeculectomy. *J Glaucoma*. 2018 Jul;27(7):578-584. doi: 10.1097/IJG.0000000000000967.
5. Tan JCK, Muntasser H, Choudhary A, Batterbury M, Vallabh NA. Swept-Source Anterior Segment Optical Coherence Tomography Imaging and Quantification of Bleb Parameters in Glaucoma Filtration Surgery. *Bioengineering (Basel)*. 2023 Oct 13;10(10):1186. doi: 10.3390/bioengineering10101186.
6. Tuychibaeva DM. Longitudinal changes in the disability due to glaucoma in Uzbekistan. *Journal of Ophthalmology (Ukraine)*. 2022; 4: 12-17. <http://doi.org/10.31288/oftalmolzh202241217>
7. Tuychibaeva, D. (2023). Epidemiological and clinical-functional aspects of the combined course of age-related macular degeneration and primary glaucoma. *Oftalmologicheskii Zhurnal*, (3), 3–8. <https://doi.org/10.31288/oftalmolzh2023338>
8. Sen E, Elgin U, Ozen O, Ozturk FG. The Efficacy and Safety of Trehalose in Primary Trabeculectomy with Mitomycin C: A Report of Early Findings. *Clin Ophthalmol*. 2021 Jun 2;15:2301-2306. doi: 10.2147/OPTH.S311524.
9. Meziani L, Tahiri Joutei Hassani R, El Sanharawi M, Brasnu E, Liang H, Hamard P, Baudouin C, Labbe A. Evaluation of Blebs After Filtering Surgery With En-Face Anterior-Segment Optical Coherence Tomography: A Pilot Study. *J Glaucoma*. 2016 May;25(5):e550-8. doi: 10.1097/IJG.0000000000000319.

В отличие от широко применяемых вискоэластиков, гидрогель на основе Na-KMЦ, вероятно, обеспечивает более длительный эффект за счёт постепенной биodeградации и пролонгированного действия, что требует дальнейших исследований для оценки фармакокинетики и биосовместимости в глазной ткани.

Отдельного внимания заслуживает стабильность показателей по пробе Зейделя: во всех трёх группах в течение года она оставалась отрицательной. Это указывает на герметичность операционной зоны вне зависимости от использованного материала. Однако важно отметить, что несмотря на сохранение герметичности, в контрольной группе происходили морфологические изменения, снижающие эффективность операции [5].

Заключение. Использование гидрогеля на основе Na-KMЦ при антиглаукоматозной хирургии достоверно улучшает морфологические параметры фильтрационной подушки и может способствовать более устойчивому гипотензивному эффекту.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с содержанием настоящей статьи.

Участие авторов

Билалов Б.Э. — получение, анализ данных и интерпретация результатов, написание статьи; согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.

Билалов Э.Н. — концепцию и дизайн исследования; одобрение финальной версии рукописи; согласие нести ответственность за все аспекты работы.

Орипов О.И. и Асатуллаев Г.К. — внесение в рукопись важных правок с целью повышения научной ценности статьи.

Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.