



<https://doi.org/10.21516/2072-0076-2023-16-2-12-15>

# Эффективность хирургического лечения неоваскулярной глаукомы: ретроспективный анализ

А.В. Золотарёв<sup>1, 2</sup>, Е.В. Карлова<sup>1</sup>, М.В. Радайкина<sup>1</sup>, А.А. Кузьмина<sup>1</sup> ✉, О.В. Рыжкова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ГБУЗ «СОКОБ им. Т.И. Ерошевского», ул. Ново-Садовая, д. 158, Самара, 443068, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, ул. Чапаевская, д. 89, Самара, 443099, Россия

**Цель работы** — сравнительное изучение эффективности хирургического лечения неоваскулярной глаукомы (НВГ) у пациентов, получавших анти-VEGF терапию и лазерную коагуляцию (ЛК) сетчатки по поводу основного заболевания глаза и не получавших данную терапию. **Материал и методы.** Проведен ретроспективный анализ историй болезни и амбулаторных карт 70 пациентов (70 глаз) с НВГ, находившихся на лечении в хирургическом стационаре. Пациенты были разделены на две группы: 1-я группа (33 глаза) — пациенты, получившие анти-VEGF терапию или ЛК или анти-VEGF терапию и ЛК, в том числе панретинальную ЛК в 39 % случаев (13 глаз), в 45 % случаев (15 глаз) — интравитреальное введение анти-VEGF препарата, в 16 % случаев (5 глаз) анти-VEGF-терапию и ЛК; 2-я группа (37 глаз) — пациенты, не получившие такого лечения основного заболевания. Причинами развития НВГ в 1-й группе являлись диабетическая ретинопатия (ДР) — 57,6 % случаев (19 глаз) посттромботическая ретинопатия (ПР) — 42,3 % (14 глаз). Во 2-й группе ДР наблюдалась в 32 % случаев (12 глаз), ПР — в 41 % (15 глаз). Внутриглазное давление (ВГД) при поступлении в 1-й группе составило в среднем  $38,00 \pm 6,82$  мм рт. ст., во 2-й группе —  $35,97 \pm 5,85$  мм рт. ст. **Результаты.** В 1-й группе в большинстве случаев применяли классическую хирургическую тактику лечения НВГ: доля имплантаций дренажа Ahmed составила 46 % (15 глаз), трабекулэктомии (ТЭТ) — 24 % (8 глаз), непроникающей синустрабекулэктомии — 6 % (2 глаза), и лишь в 24 % случаев (8 глаз) была выполнена транссклеральная циклофотокоагуляция (ЦФК). В 1-й группе через 7 дней средний уровень ВГД составил  $16,80 \pm 7,18$  мм рт. ст., через месяц —  $19,50 \pm 3,45$  мм рт. ст., через 3 мес —  $21,80 \pm 3,15$  мм рт. ст., через 6 мес —  $22,57 \pm 3,34$  мм рт. ст. Во 2-й группе операцией выбора являлась ЦФК, которую выполнили в 46 % (17 глаз), реже имплантировали дренаж Ahmed — 36 % (13 глаз), на долю с ТЭТ пришлось 18 % (7 глаз). ВГД во 2-й группе через 7 дней составило  $20,00 \pm 8,74$  мм рт. ст., через месяц —  $25,30 \pm 4,67$  мм рт. ст., через 3 мес —  $28,43 \pm 6,54$  мм рт. ст., через 6 мес —  $29,73 \pm 4,18$  мм рт. ст. **Заключение.** Своевременное лечение основного заболевания глаз с помощью анти-VEGF терапии и ЛК сетчатки позволяет сохранить зрительные функции, а также повысить эффективность хирургического лечения пациентов с НВГ.

**Ключевые слова:** неоваскулярная глаукома; панретинальная лазерная коагуляция; анти-VEGF терапия

**Конфликт интересов:** отсутствует.

**Прозрачность финансовой деятельности:** авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

**Для цитирования:** Золотарёв А.В., Карлова Е.В., Радайкина М.В., Кузьмина А.А., Рыжкова О.В. Эффективность хирургического лечения неоваскулярной глаукомы: ретроспективный анализ. Российский офтальмологический журнал. 2023; 16 (2): 12-5. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2023-16-2-12-15>

# Efficiency of surgical treatment of neovascular glaucoma: a retrospective analysis

Andrey V. Zolotarev<sup>1, 2</sup>, Elena V. Karlova<sup>1</sup>, Maria V. Radaikina<sup>1</sup>, Anastasia A. Kuz'mina<sup>1</sup> ✉, Olga V. Ryzhkova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Samara T.I. Eroshevsky Regional Clinical Ophthalmology Hospital, 158, Novo-Sadovaya St., Samara, 443068, Russia

<sup>2</sup> Samara State Medical University, 89, Chapayevskaya St., Samara, 443099, Russia

kuzminaanastasiia@bk.ru

**Purpose:** to compare the results of neovascular glaucoma (NVG) surgery of patients treated for the underlying eye disease with anti-VEGF therapy and laser coagulation (LC) of the retina with the surgery results of patients who did not receive underlying disease treatment. **Materials and methods.** A retrospective analysis of case histories and outpatient charts of 70 patients (70 eyes) with NVG, operated in a surgical hospital, involved two groups of patients: group 1 — 33 eyes of patients treated for the underlying disease with anti-VEGF therapy and/or LC; of these, 13 eyes (39 %) received panretinal LC, 15 eyes (45 %) received an anti-VEGF drug intravitreally, and 5 eyes (16 %) received both anti-VEGF therapy and LC); group 2 — 37 eyes of patients not treated for the underlying disease. In group 1, NVG was caused by diabetic retinopathy (DR), which accounted for 19 eyes (57.6 %), and post-thrombotic retinopathy (PR) — 14 eyes (42.3 %). IOP data in group 1 at admission was  $38.00 \pm 6.82$  mm Hg. In group 2, the proportion of patients with DR was 32 % (12 eyes), and those with PR — 41 % (15 eyes). The level of IOP in group 1 upon hospital admission was  $38.00 \pm 6.82$  mm Hg, while in group 2 it was  $35.97 \pm 5.85$  mm Hg. **Results.** In group 1, in most cases, the classical surgical approach to NVG treatment was used. The proportion of Ahmed drainage implantations was 46 % (15 eyes), trabeculectomy (TET) — 24 % (8 eyes), non-penetrating sinustrabeculectomy (NST) — 6 % (2 eyes), and only 24 % (8 eyes) received transscleral cyclophotocoagulation (CPC). After 7 days, the average level of IOP in group 1 was  $16.80 \pm 7.18$  mm Hg, after 1 month,  $19.50 \pm 3.45$  mm Hg, after 3 months,  $21.80 \pm 3.15$  mm Hg, and after 6 months —  $22.57 \pm 3.34$  mm Hg ( $p < 0.05$ ). In group 2, the operation of choice was CFC, which was performed in 46 % (17 eyes), the Ahmed drainage was implanted less often — 36 % (13 eyes), while 18 % (7 eyes) accounted for TET. The IOP level in group 2 after 7 days was  $20.00 \pm 8.74$  mm Hg, after 1 month,  $25.30 \pm 4.67$  mm Hg, after 3 months  $28.43 \pm 6.54$  mm Hg, and after 6 months  $29.73 \pm 4.18$  mm Hg ( $p < 0.05$ ). **Conclusion.** The timely treatment of the underlying disease with Anti-VEGF and LC of the retina allows the patient to maintain visual functions, and increases the effectiveness of NVG surgery.

**Keywords:** neovascular glaucoma; panretinal laser coagulation; anti-VEGF therapy

**Conflict of interest:** the authors declare no conflict of interest.

**Financial disclosure:** no author has a financial or property interest in any material or method mentioned

**For citation:** Zolotarev A.V., Karlova E.V., Radaikina M.V., Kuzmina A.A., Ryzhkova O.V. Efficiency of surgical treatment of neovascular glaucoma: a retrospective analysis. Russian ophthalmological journal. 2023; 16 (2): 12-5 (In Russ.). <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2023-16-2-12-15>

Неоваскулярная глаукома (НВГ) является одной из сложных быстро прогрессирующих форм вторичной глаукомы, тяжело поддающихся лечению. Ключевым в развитии НВГ является наличие сахарного диабета (33–64 %) и посттромботической ретинопатии (45 %) в анамнезе [1]. На фоне этих заболеваний возникает гипоксия тканей сетчатки, что является стимулом к выработке различных ангиогенных факторов. Основная роль среди факторов, регулирующих ангиогенез, усиливающих миграцию воспалительных клеток и активность фибробластов, принадлежит фактору роста эндотелия сосудов — VEGF [2].

Выделяют 4 клинические стадии развития НВГ: I — прерубеотическая, II — рубеоз радужки, III — открытоугольная глаукома, IV — закрытоугольная глаукома. Для II и III стадии характерен рост фиброваскулярной мембраны, которая распространяется на структуры передней камеры, со временем блокирует угол передней камеры (УПК) многочисленными синехиями. Для последней стадии характерно стойкое повышение внутриглазного давления (ВГД), выраженный болевой синдром, низкие зрительные функции. Отличительной чертой закрытоугольной стадии НВГ является отсутствие эффекта консервативной гипотензивной терапии и неэффективность классического хирургического лечения. В 76 % случаев неоваскуляризация радужки при

отсутствии должного лечения приводит к неконтролируемой офтальмогипертензии и слепоте [3]. Медикаментозное лечение НВГ малоэффективно и применяется в основном для предоперационной подготовки. С учетом патогенетического механизма развития НВГ эффективными методами регрессии неоваскуляризации являются применение ингибиторов VEGF и проведение панретинальной лазеркоагуляции (ЛК), что первично является способом лечения основного заболевания [4].

**ЦЕЛЬ** работы — сравнительное изучение эффективности хирургического лечения НВГ у пациентов, получавших анти-VEGF терапию и ЛК сетчатки по поводу основного заболевания глаза и не получавших данную терапию.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективный анализ историй болезни и амбулаторных карт 70 пациентов (70 глаз) с НВГ в возрасте от 33 лет до 81 года, в том числе 38 мужчин и 32 женщин, находившихся на лечении в микрохирургическом глаукомном отделении СОКОБ им. Т.И. Ерошевского в период с 2019 по 2021 г. Всем пациентам выполнялось стандартное обследование: визометрия, офтальмоскопия, гониоскопия, тонометрия, статическая периметрия, биомикроскопия, эндотелиоскопия. Пациенты были разделены на две группы:

1-я группа (33 глаза) — пациенты, получившие лечение основного заболевания в виде анти-VEGF терапии или ЛК или анти-VEGF терапии и ЛК (панретинальная ЛК в 39 % случаев (13 глаз), в 45 % случаев (15 глаз) — интравитреальное введение анти-VEGF препарата, в 16 % случаев (5 глаз) — анти-VEGF терапия и ЛК); 2-я группа (37 глаз) — пациенты, не получившие лечения основного заболевания глаз. Причиной развития НВГ в 1-й группе являлась диабетическая ретинопатия (ДР) в 57,6 % (19 глаз) случаев и постстромботическая ретинопатия (ПР) — в 42,3 % (14 глаз). ВГД в 1-й группе при поступлении составило  $38,00 \pm 6,82$  мм рт. ст. В 1-й группе было 42 % слабовидящих (острота зрения  $< 0,01$ ) (табл. 1).

Во 2-й группе доля пациентов с ДР была ниже — 32 % (12 глаз), ПР — 41 % (15 глаз). ВГД во 2-й группе при поступлении составило  $35,97 \pm 5,85$  мм рт. ст. Доля слабовидящих во 2-й группе была больше, чем в 1-й, — 65 % (острота зрения  $< 0,01$ ) (табл. 1).

**Таблица 1.** Острота зрения пациентов в 1-й и 2-й группе

**Table 1.** Visual acuity of patients in the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> groups

Острота зрения Visual acuity	1-я группа (количество глаз) 1 group (number of eyes)	2-я группа (количество глаз) 2 group (number of eyes)
$> 0,1$	4	3
$0,10-0,01$	17	10
$< 0,01$	14	24

Всем пациентам было выполнено хирургическое лечение глаукомы. Результаты оценивались через 7 дней, 1, 3 и 6 мес.

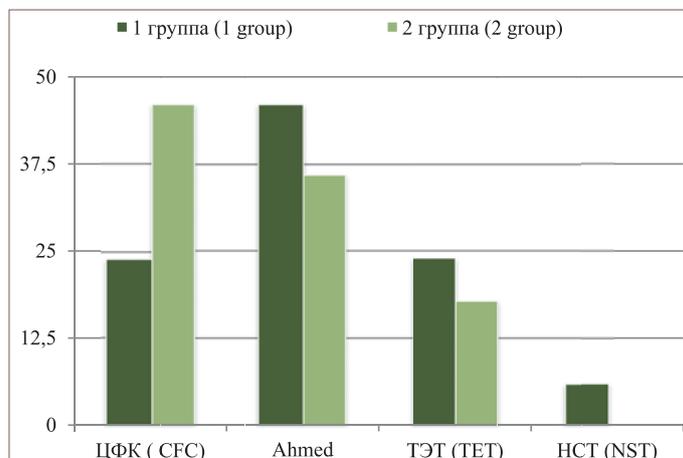
Предоперационная подготовка и послеоперационное ведение соответствовали стандартной схеме. В качестве критерия эффективности рассматривали снижение ВГД в послеоперационном периоде. Был предложен стандартный протокол однократного интравитреального введения ранибизумаба (0,5 мг / 0,05 мл) или афлиберцепта (2 мг / 0,05 мл). Проведение панретинальной ЛК сетчатки осуществлялось при достаточной прозрачности оптических сред, независимо от стадии неоваскуляризации, в сроки до 6 мес. Настройки лазера подбирались индивидуально.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Первая группа пациентов на фоне лечения основного заболевания продемонстрировала более высокие зрительные функции, а также менее выраженную неоваскуляризацию радужки и УПК. Это дало возможность в большинстве случаев применить классическую хирургическую тактику лечения НВГ. Так, доля имплантаций дренажа Ahmed составила 46 % (15 глаз), трабекулэктомии (ТЭТ) — 24 % (8 глаз), непроникающей синустрабекулэктомии (НСТ) — 6 % (2 глаза), и лишь в 24 % (8 глаз) случаев была выполнена трансклеральная циклофотокоагуляция (ЦФК) ввиду низкой остроты зрения (рисунок).

В 1-й группе через 7 дней средний уровень ВГД составил  $16,80 \pm 7,18$  мм рт. ст., через месяц —  $19,50 \pm 3,45$  мм рт. ст., в 3 мес —  $21,80 \pm 3,15$  мм рт. ст., через 6 мес —  $22,57 \pm 3,34$  мм рт. ст. ( $p < 0,05$ ) (табл. 2).

Во 2-й группе операцией выбора являлась ЦФК, что было обусловлено следующими факторами: низкой остротой зрения или полным его отсутствием и выраженной неоваскуляризацией радужки и УПК глаза из-за отсутствия лечения основного заболевания в анамнезе. В этой группе ЦФК выполнили в 46 % случаев (17 глаз), реже, в 36 % (13 глаз), имплантировали дренаж Ahmed, доля ТЭТ составила 18 % (7 глаз) (рисунок).



**Рисунок.** Доля различных типов операций в 1-й и 2-й группах: циклофотокоагуляции (ЦФК), имплантации клапана Ahmed, трабекулэктомии (ТЭТ) и непроникающей синустрабекулэктомии (НСТ)  
**Figure.** Percentage of various kinds of operations in group 1 and 2: transscleral cyclophotocoagulation (CFC), Ahmed drainage implantation, trabeculectomy (TET), non-penetrating sinustrabeculectomy (NST)

Уровень офтальмотонуса во 2-й группе через 7 дней составил  $20,00 \pm 8,74$  мм рт. ст., через месяц —  $25,30 \pm 4,67$  мм рт. ст., через 3 мес —  $28,43 \pm 6,54$  мм рт. ст., через 6 мес —  $29,73 \pm 4,18$  мм рт. ст. ( $p < 0,05$ ) (табл. 2).

**Таблица 2.** ВГД (мм рт. ст.) в 1-й и 2-й группах в период наблюдения

**Table 2.** IOP (mm Hg) in the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> groups

Срок наблюдения Period of examination	1-я группа 1 group	2-я группа 2 group
Исходное ВГД Initial IOP	$38,00 \pm 6,82$	$35,97 \pm 5,85$
Через 7 дней In 7 days	$16,80 \pm 7,18$	$20,00 \pm 8,74$
Через месяц In 1 month	$19,50 \pm 3,45$	$25,30 \pm 4,67$
Через 3 месяца In 3 months	$23,80 \pm 3,15$	$28,43 \pm 6,54$
Через 6 месяцев In 6 months	$26,57 \pm 7,34$	$29,73 \pm 4,18$
$p_F$ $p_F$	$p < 0,05$	$p < 0,05$

**Примечание.**  $p_F$  — значимость различий внутри группы по Фридману относительно данных до операции.

**Note.**  $p_F$  — the significance of differences within the group according to Freedman regarding the data prior to the operation.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ полученных данных показал, что своевременное лечение основного заболевания глаза позволяет сохранить зрительные функции пациенту, а также повысить эффективность хирургического лечения НВГ.

### Литература/References

- Ходжаев Н.С., Сидорова А.В., Смирнова Е.А. и др. Терапия неоваскулярной глаукомы. *Национальный журнал глаукома*. 2020; 19 (2): 76–87. [Khodzaev N.S., Sidorova A.V., Smirnova E.A., et al. Therapy for neovascular glaucoma. *National Journal of Glaucoma*. 2020; 19 (2): 76–87 (In Russ.)]. doi: 10.25700/NJG.2020.02.09
- Daneshvar R. Anti-VEGF agents and glaucoma filtering surgery. *J Ophthalmic Vis. Res.* 2013; 8 (2): 182–6.
- Тулцева С.Н. Опыт использования анти-VEGF препарата в лечении постстромботической неоваскулярной глаукомы. *Регионарное кровообращение и микроциркуляция*. 2010; 9 (4): 53–7. [Tul'tseva S.N. Experience with

the use of an anti-VEGF drug in the treatment of post-thrombotic neovascular glaucoma. *Regional circulation and microcirculation*. 2010; 9 (4): 53–7 (In Russ.]. <https://doi.org/10.24884/1682-6655-2010-9-4-53-57>

4. Сургуч В.К., Еричев В.П. Ангиогенная терапия при неоваскулярной глаукоме. *Глаукома*. 2010; 2: 55–8. [Surguch V.K., Erichev V.P. Angiogenic therapy in neovascular glaucoma. *Glaucoma*. 2010; 2: 55–8 (In Russ.)].

**Вклад авторов в работу:** А.В. Золотарёв — разработка концепции исследования, окончательное одобрение статьи для опубликования; Е.В. Карлова — критический пересмотр статьи в части значимого интеллектуального содержания; М.В. Радайкина — разработка концепции и дизайна исследования, финальная подготовка статьи к публикации; А.А. Кузьмина — сбор, статистическая обработка и интерпретация данных, написание текста статьи; О.В. Рыжкова — сбор, статистическая обработка и интерпретация данных.

**Author's contribution:** A.V. Zolotarev — development of the concept of the study, final approval of the article for publication; E.V. Karlova — critical revision of the article in terms of significant intellectual content; M.V. Radaikina — development of the concept and design of the study, final preparation of the article for publication; A.A. Kuz'mina — data collection, processing and interpretation, writing of the article; O.V. Ryzhkova — data collection, processing and interpretation.

*Поступила: 12.02.2022. Переработана: 20.05.2022. Принята к печати: 24.05.2022*

*Originally received: 12.02.2022. Final revision: 20.05.2022. Accepted: 24.05.2022*

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

<sup>1</sup> ГБУЗ СОКОБ им. Т.И. Ерошевского, ул. Ново-Садовая, д. 158, Самара, 443068, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУВО СамГМУ Минздрава России, ул. Чапаевская, д. 89, Самара, 443099, Россия

**Андрей Владимирович Золотарёв** — д-р мед. наук, доцент, главный врач<sup>1</sup>, заведующий кафедрой офтальмологии<sup>2</sup>, ORCID 0000-0002-9107-5221

**Елена Владимировна Карлова** — д-р мед. наук, заместитель главного врача по инновационно-технологическому развитию, врач-офтальмолог глаукомного отделения<sup>1</sup>

**Мария Владимировна Радайкина** — врач-офтальмолог, заведующая глаукомным отделением<sup>1</sup>

**Анастасия Алексеевна Кузьмина** — врач-офтальмолог глаукомного отделения<sup>1</sup>

**Ольга Владимировна Рыжкова** — студентка 6-го курса Института клинической медицины<sup>2</sup>

**Для контактов:** Анастасия Алексеевна Кузьмина, [kuzminaanastasiia@bk.ru](mailto:kuzminaanastasiia@bk.ru)

<sup>1</sup> Samara T.I. Eroshevsky Regional Clinical Ophthalmology Hospital, 158, Novo-Sadovaya St., Samara, 443068, Russia

<sup>2</sup> Samara State Medical University, 89, Chapayevskaya St., Samara, 443099, Russia

**Andrey V. Zolotarev** — Dr. of Med. Sci., chief physician<sup>1</sup>, associate professor, head of chair of ophthalmology<sup>2</sup>, ORCID 0000-0002-9107-5221

**Elena V. Karlova** — Dr. of Med. Sci., deputy chief physician for innovation and technological development, ophthalmologist of the glaucoma department<sup>1</sup>

**Maria V. Radaikina** — ophthalmologist, head of the glaucoma department<sup>1</sup>

**Anastasia A. Kuz'mina** — ophthalmologist, glaucoma department<sup>1</sup>

**Olga V. Ryzhkova** — 6<sup>th</sup> year student of the Institute of Clinical Medicine<sup>2</sup>

**Contact information:** Anastasia A. Kuz'mina, [kuzminaanastasiia@bk.ru](mailto:kuzminaanastasiia@bk.ru)