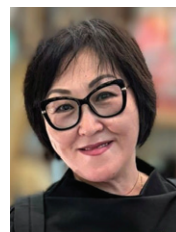


# Клинические и функциональные критерии состояния жизнедеятельности и возможности реабилитации больных и инвалидов с возрастной катарактой



Ю.А. Коровянский<sup>1</sup> А.М. Разумовская<sup>2</sup> В.С. Спиридонова<sup>2</sup> С.Р. Кидралеева<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Центр медико-социальной реабилитации инвалидов по зрению  
пер. Джамбула, 3, Санкт-Петербург, 191180, Российская Федерация

<sup>2</sup> Институт дополнительного профессионального образования  
Федерального научно-образовательного центра медико-социальной экспертизы и реабилитации  
им. Г. А. Альбрехта Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации  
ул. Бестужевская, 50, Санкт-Петербург, 195067, Российская Федерация

<sup>3</sup> ООО «ПРОФИТ-ФАРМ»  
Карамышевская набережная, 44, Москва, 123423, Российская Федерация

## РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2025;22(2):443–448

**Целью** исследования было проанализировать лечебный эффект препарата «Квинакс» при введении его методом трехкратных инстилляций в течение 6 месяцев больным с начальной возрастной катарактой. **Пациенты и методы.** Лечение было проведено 80 пациентам со средним возрастом  $63 \pm 2$  года, страдающих начальной возрастной катарактой. При этом основную группу составили 40 пациентов, которым вводили препарат «Квинакс» методом трехкратных инстилляций в течение 6 месяцев, группа сравнения — 40 человек, которым лечение возрастной катаракты проводилось другими консервативными методами. Каждому пациенту было проведено офтальмологическое исследование, которое включало визометрию, периметрию, рефрактометрию, биомикроскопию, офтальмоскопию, исследование зрительной работоспособности, темновую адаптацию, а также анализировались предъявляемые жалобы с целью установления влияния их на качество жизни больных и инвалидов с катарактой. Результаты исследования показали эффективность применения препарата «Квинакс» при введении его методом трехкратных инстилляций в течение 6 месяцев и выявили стабилизацию зрительных функций: остроты зрения и поля зрения на белый, красный и зеленый цвета, снижение зрительной утомляемости за счет уменьшения бликов, стабилизации темновой адаптации и рефракции. **Заключение.** Оценка эффективности применения препарата «Квинакс» при введении его методом трехкратных инстилляций в течение 6 месяцев больным с начальной возрастной катарактой показала статистически достоверный положительный лечебный эффект (89 %) в виде стабилизации зрительных функций, а также отмечен положительный эргономический эффект в виде улучшения зрительной работоспособности. Среди пациентов, которым проводили инстилляцию препарата «Квинакс», побочных эффектов не наблюдалось.

**Ключевые слова:** возрастная катаракта, Квинакс, инстилляций, эргономические показатели

**Для цитирования:** Коровянский Ю.А., Разумовская А.М., Спиридонова В.С., Кидралеева С.Р. Клинические и функциональные критерии состояния жизнедеятельности и возможности реабилитации больных и инвалидов с возрастной катарактой. *Офтальмология*. 2025;22(2):443–448. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2025-2-443-448>

**Прозрачность финансовой деятельности:** никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

**Конфликт интересов отсутствует.**



# Clinical and Functional Criteria for the State of Vital Activity and the Possibility of Rehabilitation of Patients and Disabled People with Age-related Cataracts

Yu.A. Horovyansky<sup>1</sup>, A.M. Razumovskaya<sup>2</sup>, V.S. Spiridonova<sup>2</sup>, S.R. Kidraleeva<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Center for Medical and Social Rehabilitation of the Visually Impaired  
Dzhambul lane, 3, St. Petersburg, 191180, Russian Federation

<sup>2</sup> Institute of Additional Professional Education of the Federal Scientific and Educational Center  
for Medical and Social Expertise and Rehabilitation named after G.A. Albrecht  
Bestuzhevskaya str., 50, St. Petersburg, 195067, Russian Federation

<sup>3</sup> PROFIT-PHARM LLC  
Karamyshevskaya emb., 44, Moscow, 123423, Russian Federation

## ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2025;22(2):443–448

**The purpose** of the study was to evaluate the therapeutic effect of the drug Quinax when administered by the method of three instillations for 6 months to patients with initial age-related cataracts. **Patients and methods.** Treatment was given to 80 patients with an average age of  $63 \pm 2$  years suffering from initial age-related cataracts. At the same time, the main group consisted of 40 patients who were injected with Quinax when it was administered by triplicate instillations for 6 months, the comparison group was 40 people who were treated with age-related cataracts using other conservative methods. Each patient underwent an ophthalmological study, which included: visometry, perimetry, refractometry, biomicroscopy, ophthalmoscopy, visual performance study, dark adaptation, and also analyzed the complaints presented in order to establish their impact on the quality of life of patients and disabled people with cataracts. **Results.** The results of the study showed the effectiveness of the use of the drug Quinax when administered by the method of three instillations for 6 months and revealed stabilization of visual functions: visual acuity and visual field to white, red and green colors, a decrease in visual fatigue, due to a decrease in glare, stabilization of dark adaptation and refraction. **Conclusion.** Assessment of the effectiveness of the use of the drug Quinax when administered by the method of three instillations for 6 months to patients with initial age-related cataracts showed a statistically significant positive therapeutic effect (89 %) in the form of stabilization of visual functions, and a positive ergonomic effect in the form of increased visual performance was noted. No side effects were observed among patients who received Quinax instillations.

**Keywords:** age cataract, Quinax, instillations, ergonomic indicators

**For citation:** Horovyansky Yu.A., Razumovskaya A.M., Spiridonova V.S., Kidraleeva S.R. Clinical and Functional Criteria for the State of Vital Activity and the Possibility of Rehabilitation of Patients and Disabled People with Age-related Cataracts. *Ophthalmology in Russia*. 2025;22(2): 443–448. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2025-2-443-448>

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

**There is no conflict of interests.**

Заболевания хрусталика являются частой причиной значительного снижения зрительных функций, а 13–17 % больных и инвалидов с катарактой имеют тяжелые неизлечимые заболевания глаз и других органов и систем организма. Около 50 % инвалидов нуждаются в медицинской или профессиональной реабилитации. Более 60 % инвалидов — лица в возрасте от 30 до 59 лет. Этим объясняется социальная значимость проблемы, касающейся патологии хрусталика [1–4].

Катаракта представляет собой помутнение хрусталика, рассеивающее видимый свет, проходящий через хрусталик, что приводит к снижению зрительных функций. Степень снижения зрения при этом зависит от интенсивности и локализации помутнения в хрусталике.

Наиболее частые жалобы, встречающиеся у больных, страдающих катарактой, — снижение остроты зрения, появление бликов, снижение темновой адаптации, различные цветоаномалии и необходимость в частой замене коррекции (очков или контактных линз).

При катаракте человек не может выполнять широкий спектр задач и чаще попадает в автомобильные аварии и сталкивается с социальными проблемами. Различными авторами отмечено, что около 40 % случаев нарушений зрения, обусловленных катарактой, можно было предотвратить. Прогрессирование помутнений хрусталика приводит к развитию депрессии, снижению трудоспособности, в некоторых случаях даже к потере профессии, когда работа становится недоступной или противопоказанной, снижению экономической независимости и качества жизни [5, 6]. Вопрос о состоянии трудоспособности при односторонней слепоте решается в зависимости от профессии больного и состояния его зрения.

По данным Всемирной организации здравоохранения, катаракта является причиной более 40 % случаев слепоты. По мере старения населения распространенность катаракты будет быстро расти. Хотя операция по удалению катаракты считается эффективной, но все еще сопряжена с осложнениями и высокой стоимостью

Ю.А. Коровянский, А.М. Разумовская, В.С. Спиридонова, С.Р. Кидралева

Контактная информация: Кидралева Светлана Римовна kidraleeva@mail.ru

Клинические и функциональные критерии состояния жизнедеятельности и возможности...

и не может удовлетворить растущий спрос на хирургическое вмешательство. Операция по поводу экстракции катаракты имеет ряд противопоказаний, таких как общие противопоказания, исключающие хирургическое лечение, кроме как по жизненным показаниям, все болезни глаз в острой стадии, а также стадии обострения, острые инфекционные заболевания придатков глаз, злокачественные новообразования органа зрения и его придатков, последствия тяжелых контузий и проникающих ранений глаз (в течение года после травмы), острые расстройства кровообращения в сетчатке и зрительном нерве: тромбозы и эмболии центральной артерии или вены сетчатки и их ветвей, тяжелые поражения сетчатки и зрительного нерва при общих заболеваниях организма (гипертоническая болезнь, вторичная гипертензия, выраженный атеросклероз, сахарный диабет, болезни крови и др.) с наличием кровоизлияний, экссудативных очагов, выраженного отека сетчатки и зрительного нерва, дегенеративные процессы в сетчатке и сосудистой оболочке, сопровождающиеся кровоизлияниями, свежая отслойка сетчатки (неоперированная) и др.

Таким образом, медикаментозное лечение катаракты является более дешевым и доступным вариантом для пациентов, поэтому эта тема является актуальной на протяжении многих лет [7].

Прозрачность хрусталика глаза зависит от сохранения нативной третичной структуры и растворимости белков хрусталика на протяжении всей жизни. Катаракта возникает из-за агрегации белков в защищенной среде хрусталика. С возрастом накапливаются ковалентные повреждения белков, которые, как считается, возникают в результате их последующего окисления из-за ультрафиолетового излучения.

Хрусталик состоит из белков, называемых кристаллинами, они расположены послойно и в норме прозрачны. Ядро каждого домена обладает высокой гидро-

фобностью, а последовательность необычайно богата ароматическими аминокислотами (триптофаном и тирозином — природными светофильтрами) и серосодержащими остатками [8].

Кристаллины по своей природе устойчивы к фотоповреждению из-за присутствия в их составе триптофана (Trp), тирозина (Tyr), фенилаланина (Phe) и их остатков, способных поглощать ультрафиолетовое излучение и свободные радикалы [9, 10]. Триптофан обладает самой высокой способностью рассеивать ультрафиолетовое излучение с длиной волны 280 нм, защищая структуры глазного яблока, находящиеся за хрусталиком, в частности сетчатку, от повреждения ультрафиолетовым излучением.

Белки-кристаллины, особенно в ядре хрусталика, присутствуют с рождения, и с возрастом человека их изменения увеличиваются. Это приводит к дестабилизации и частичному разворачиванию полипептидных цепей и образованию промежуточных продуктов, склонных к агрегации. В молодых хрусталиках  $\alpha$ -кристаллин эффективно распознает и изолирует эти дестабилизированные промежуточные соединения (верхний путь). Однако с возрастом комплексы  $\alpha$ -кристаллина утрачивают шаперонную активность, и белки хрусталика начинают агрегироваться, что приводит к рассеянию света и снижению остроты зрения (нижний путь) (рис. 1) [11].

Окислительные процессы в здоровом хрусталике контролируются как белками  $\alpha$ -кристаллинами, так и водорастворимыми антиоксидантами. Глутатион и аскорбиновая кислота представляют собой мощные эндогенные антиоксиданты в клетках волокон хрусталика. Глутатион является наиболее распространенным, его концентрация в хрусталике достигает примерно 10 мМ [12].

В хрусталике глутатион (GSH) подвергается самоокислению с образованием окисленного глутатиона (GSSG), преобразуя супероксид ( $O_2^{\bullet-}$ ) в пероксид ( $H_2O_2$ ). С

помощью каталазы или глутатионпероксидазы пероксид ( $H_2O_2$ ) затем будет преобразован в воду. Наконец, GSSG перерабатывается в GSH с помощью глутатионредуктазы в присутствии NADPH в качестве донора электронов (рис. 2). Этот окислительно-восстановительный цикл защищает белки хрусталика от действия активных форм кислорода.

Одной из теорий развития возрастной катаракты является хиноидная теория, которая рассматривает катарактогенное воздействие хиноидных соединений, образующихся

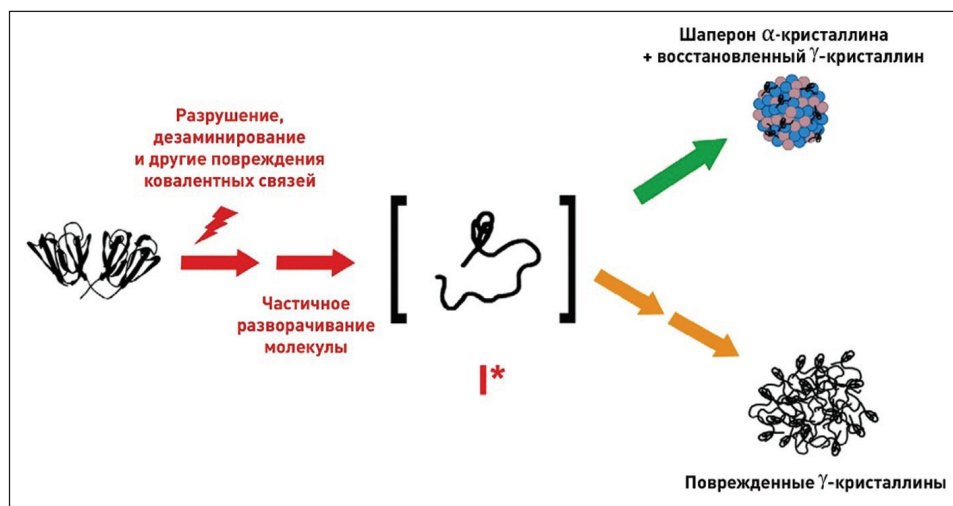
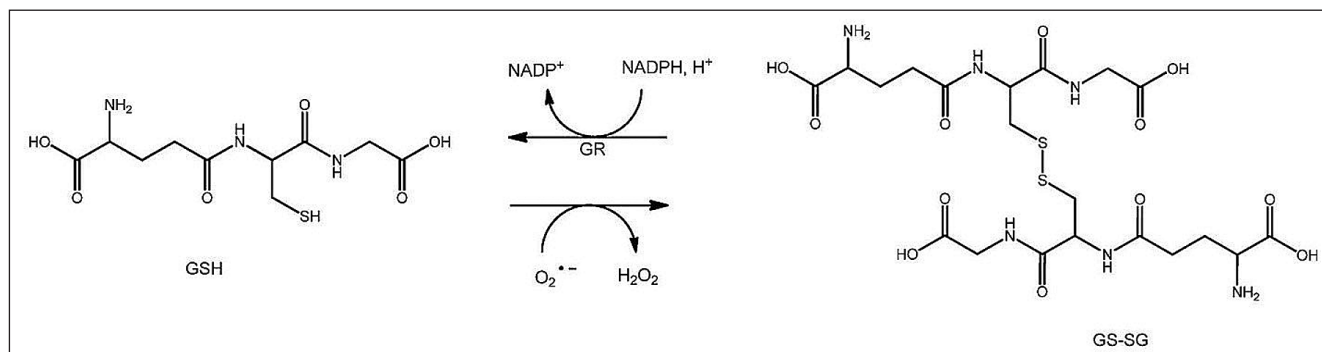


Рис. 1. Принцип работы  $\alpha$ -кристаллина в хрусталике [11]

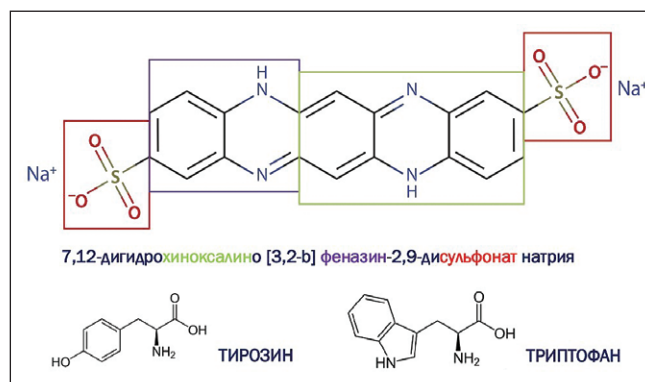
Fig. 1. The principle of  $\alpha$ -crystallin mechanism in the lens [11]

**Рис. 2.** Окисление и восстановление глутатиона**Fig. 2.** Oxidation and reduction of glutathione

в результате нарушения метаболизма ароматических аминокислот (триптофана, тирозина и др.). Под действием хиноидных продуктов начинается денатурация водорастворимых белков и превращение их в непрозрачные субстанции.

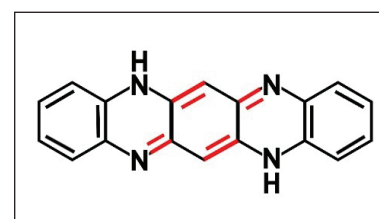
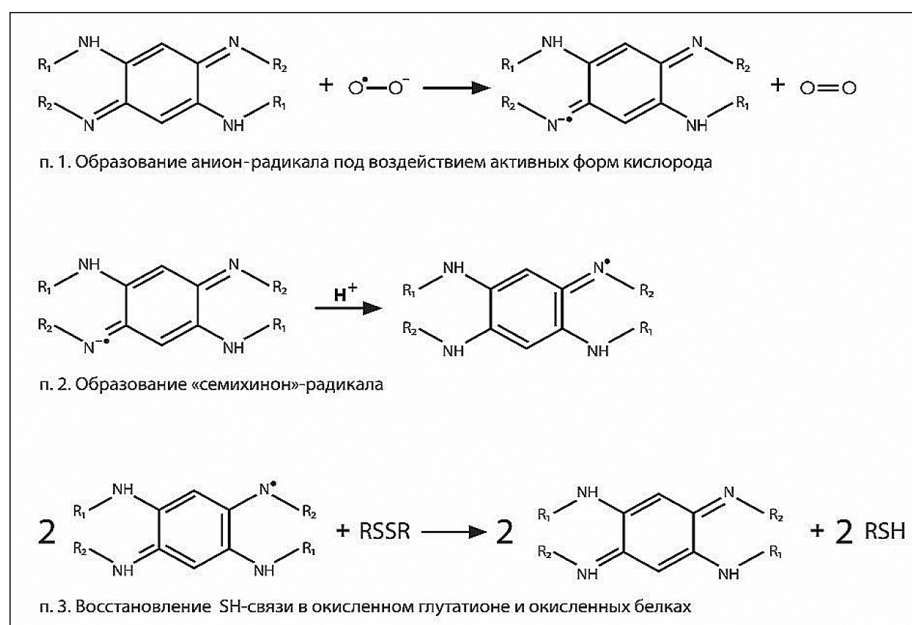
Действующим веществом лекарственного препарата «Квинакс» является азапентацен. Структурно фрагменты азапентацена имеют большое сходство с тирозином и триптофаном, пятичленный гетероцикл — конденсированное производное хиноксалина и феназина (рис. 3).

Квинакс предохраняет сульфгидрильные группы растворимых протеинов хрусталика от окисления и дальнейшей дегградации [13]. В центре молекулы азапентацена — особая хиноидная структура. В отличие от других хиноидных соединений молекула азапентацена способна обратимо связываться с тиоловыми

**Рис. 3.** Химическая формула натрия 5,12-дигидроазапентаценди-сульфонат азапентацена**Fig. 3.** Chemical formula of sodium 5,12-dihydroazapentacene disulfonate azapentacene

группами белков с образованием прозрачных аддуктов, обеспечивая функциональную защиту сульфгидрильной группы от окисления. (рис. 4).

Молекулы азапентацена взаимодействуют с активными формами кислорода (рис. 5 п. 1) с образованием «семихинон»-радикалов (рис. 5 п. 2). Активные «семихинон»-радикалы способны восстанавливать SH-связи в окисленном глутатионе и окисленных белках хрусталика (рис. 5 п. 3), замедляя развитие катаракты и предотвращая ее появление.

**Рис. 4.** Хиноидная структура азапентацена**Fig. 4.** Quinoid structure of azapentacene**Рис. 5.** Механизм действия азапентацена**Fig. 5.** Mechanism of azapentacene action



## ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

На базе офтальмологического кабинета центра медико-социальной реабилитации инвалидов по зрению (г. Санкт-Петербург) в 2024 году наблюдались 80 пациентов с начальной возрастной катарактой. Все пациенты были разделены на 2 группы (табл. 1).

В основной группе 40 пациентам (80 глаз) с установленным диагнозом «начальная возрастная катаракта» был назначен Квинакс по 2 капли в конъюнктивальный мешок 3 раза в день в оба глаза в течение 6 месяцев. Контрольную группу составили 40 пациентов (80 глаз) с установленным диагнозом «начальная возрастная катаракта», которым назначались другие капли, являющиеся средством лечения катаракты.

Офтальмологическое обследование остроты и поля зрения проводилось традиционными и контрольными методами. Использовался опросник: если жалобы на появление бликов, нарушение темновой адаптации. Если изменения рефракции не наблюдались, ответ «нет»; если все или некоторые из перечисленных жалобы наблюдались — ответ «да».

Острота зрения без коррекции у пациентов основной группы в течение всего срока наблюдения практически не изменилась и составляла от 0,3 до 0,6, в среднем  $0,5 \pm 0,1$ , тогда как у пациентов контрольной группы острота несколько снизилась. Так, если до начала наблюдения она составляла 0,3–0,6, в среднем  $0,5 \pm 0,1$ , то через полгода — от 0,2 до 0,6, в среднем  $0,4 \pm 0,1$ .

У пациентов контрольной группой также отмечалось сужение суммарных полей зрения, что мы связываем с возможным прогрессированием патологического процесса, приводящего к помутнению хрусталика. У пациентов основной группы сужение суммарного поля зрения не наблюдалось.

**Таблица 1.** Клиническая характеристика пациентов, страдающих возрастной катарактой

**Table 1.** Clinical characteristics of patients suffering from age-related cataract

|                                                | Основная группа / Main group | Контрольная группа / Control group |
|------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Количество пациентов / Number of patients      | 40                           | 40                                 |
| Количество глаз / Number of eyes               | 80                           | 80                                 |
| Средний возраст / Average age                  | $62,3 \pm 6,7$               | $63,1 \pm 6,5$                     |
| Длительность заболевания / Duration of disease | $1,1 \pm 0,5$                | $2,1 \pm 1,3$                      |

По данным анкетирования в основной группе из 40 пациентов отмечали появление бликов до начала лечения 24 человека (60 %), после полугода закапывания препарата «Квинакс» появление бликов наблюдали у 14 человек (35 %), в контрольной группе за это же время появление бликов отмечали 22 человека (55 %) до начала лечения и 26 человек (65 %) через 6 месяцев.

По данным анкетирования в основной группе снижение темновой адаптации до начала лечения имело у 12 человек (30 %), а 28 человек (70 %) не отмечали ухудшения состояния. Через 6 месяцев наблюдения отрицательной динамики не было. В контрольной группе снижение темновой адаптации до начала лечения отмечали 10 человек (25 %), 30 человек (75 %) не отмечали ухудшения состояния. Через 6 месяцев наблюдения снижение темновой адаптации отмечали 12 пациентов (30 %), 28 человек (70 %) изменений не наблюдали.

Изменение рефракции в течение полугода до начала лечения имело место у 28 пациентов основной группы и 28 — контрольной группы.

Изменение рефракции через 6 месяцев лечения представлено в таблице 3.

**Таблица 2.** Результаты лечения пациентов с катарактой

**Table 2.** Treatment results for patients with cataracts

|                                                                 | Основная группа до лечения / Main group before treatment |      | Основная группа через 6 месяцев / Main group after 6 months |      | Контрольная группа до лечения / Control group before treatment |      | Контрольная группа через 6 месяцев / Control group after 6 months |      |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------|------|
| Количество пациентов / Number of patients                       | 40                                                       |      | 40                                                          |      | 40                                                             |      | 40                                                                |      |
| Количество глаз / Number of eyes                                | 40                                                       |      | 40                                                          |      | 40                                                             |      | 40                                                                |      |
| Острота зрения без коррекции / Visual acuity without correction | $0,5 \pm 0,1$                                            |      | $0,5 \pm 0,1$                                               |      | $0,5 \pm 0,1$                                                  |      | $0,4 \pm 0,1$                                                     |      |
| Суммарное поле зрения / Total visual field                      | $525 \pm 15$                                             |      | $525 \pm 15$                                                |      | $525 \pm 15$                                                   |      | $520 \pm 15$                                                      |      |
| Появление бликов / Appearance of glare                          | ДА                                                       | НЕТ  | ДА                                                          | НЕТ  | ДА                                                             | НЕТ  | ДА                                                                | НЕТ  |
|                                                                 | 60 %                                                     | 40 % | 35 %                                                        | 65 % | 55 %                                                           | 45 % | 65 %                                                              | 35 % |
| Снижение темновой адаптации / Decreased dark adaptation         | ДА                                                       | НЕТ  | ДА                                                          | НЕТ  | ДА                                                             | НЕТ  | ДА                                                                | НЕТ  |
|                                                                 | 30 %                                                     | 70 % | 30 %                                                        | 70 % | 25 %                                                           | 75 % | 30 %                                                              | 70 % |

**Таблица 3.** Изменение рефракции через 6 месяцев

**Table 3.** Change in refraction after 6 months

|                                                                                       | Основная группа / Main group    |                                   |                           | Контрольная группа / Control group |                                   |                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| Изменение характера рефракции / Change in the nature of refraction                    | Усиление / Increased refraction | Ослабление / Weakening refraction | Без изменений / No change | Усиление / Increased refraction    | Ослабление / Weakening refraction | Без изменений / No change |
|                                                                                       | 30 %                            | 20 %                              | 50 %                      | 40 %                               | 40 %                              | 20 %                      |
| Средняя величина изменения рефракции, дптр / Average value of change in refraction, D | $2,1 \pm 0,3$                   | $1,3 \pm 0,1$                     | 0                         | $2,2 \pm 0,4$                      | $1,5 \pm 0,3$                     | 0                         |

На 24 глазах в основной группе произошло усиление рефракции от 0,5 до 3,5 дптр, в среднем на  $2,1 \pm 0,3$  дптр, ослабление рефракции было замечено на 16 глазах от 0,75 до 2,5 дптр, в среднем  $1,3 \pm 0,1$  дптр, на 40 глазах рефракция не изменилась. В контрольной группе усиление рефракции через полгода отмечалось на 32 глазах от 0,5 до 3,75 дптр, ослабление рефракции от 0,5 до 3 дптр — на 32 глазах, на 16 глазах рефракция не изменилась.

Из приведенных данных следует, что лечение с помощью капель «Квинакс» дает положительные результаты как в функциональном, так и в субъективном отношении. Ни у одного пациента, которым для лечения

применялось данное медикаментозное средство, не было отмечено каких-либо нежелательных побочных эффектов. Результаты, полученные в ходе проведенного исследования, дают основание для рекомендации препарата «Квинакс» всем пациентам, страдающим от помутнения хрусталика.

## УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Разумовская А.М. — разработка и дизайн исследования, написание текста, клиническая часть;

Коровянский Ю.А. — сбор и обработка материала, получение и анализ данных; Кидралева С.Р. — написание текста, раздел «Фармакокинетика»; подготовка иллюстраций;

Спиридонова В.С. — редактирование текста, окончательное утверждение рукописи.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Бранчевский СЛ, Малугин БЭ. Распространенность нарушения зрения вследствие катаракты по данным исследования RAAB в Самаре. Офтальмохирургия. 2013;3:82–85.  
Branchevskiy SL, Malyugin BE. The prevalence of visual impairment due to cataracts according to the RAAB study in Samara. Fyodorov journal of ophthalmic surgery. 2013;3:82–85 (In Russ.).
2. Flaxman SR, Bourne RRA, Resnikoff S, Ackland P, Braithwaite T, Cicinelli MV, Das A, Jonas JB, Keeffe J, Kempen JH, Leasher J, Limburg H, Naidoo K, Pesudovs K, Silvestre A, Stevens GA, Tahhan N, Wong TY, Taylor HR; Vision Loss Expert Group of the Global Burden of Disease Study. Global causes of blindness and distance vision impairment 1990–2020: a systematic review and metaanalysis. Lancet Glob Health. 2017 Dec;5(12): e1221–e1234. doi: 10.1016/S2214-109X(17)30393-5.
3. Universal eye health: a global action plan 2014–2019. Geneva: World Health Organization; 2013. <https://www.who.int/publications/i/item/universal-eye-health-aglobal-action-plan-2014-2019>
4. Brian G, Taylor H. Cataract blindness — challenges for the 21 century. Bulletin of the World Health Organization. 2001;79:249–256.
5. Hong T, Mitchell P, Burlutsky G, Gopinath B, Liew G, Wang JJ. Visual impairment and depressive symptoms in an older Australian cohort: longitudinal findings from the Blue Mountains Eye Study. Br J Ophthalmol. 2015 Aug;99(8):1017–1021. doi: 10.1136/bjophthalmol-2014-306308.
6. Thomas BJ, Sanders DS, Oliva MS, Orrs MS, Glick P, Ruit S, Chen W, Luoto J, Tasfaw AK, Tabin GC. Blindness, cataract surgery and mortality in Ethiopia. Br J Ophthalmol. 2016 Sep;100(9):1157–1162. doi: 10.1136/bjophthalmol-2015-308328.
7. Skinner C, Miraldi Utz V. Pharmacological approaches to restoring lens transparency: Real world applications. Ophthalmic Genet 2017;38:201–205. doi: 10.1080/13816810.2016.1214971.
8. Serebryany E, King JA. The  $\beta$ -crystallins: native state stability and pathways to aggregation. Prog Biophys Mol Biol. 2014 Jul;115(1):32–41. doi: 10.1016/j.pbiomolbio.2014.05.002.
9. Schafheimer N, Wang Z, Schey K, King J. Tyrosine/cysteine cluster sensitizing human  $\gamma$ D-crystallin to ultraviolet radiation-induced photoaggregation in vitro. Biochemistry 2014;53:979–990. doi: 10.1021/bi401397g.
10. Schafheimer N, King J. Tryptophan cluster protects human  $\gamma$ D-crystallin from ultraviolet radiation-induced photoaggregation in vitro. Photochem. Photobiol. 2013;89:1106–1115. doi: 10.1111/php.12096.
11. Acosta-Sampson L, King J. Partially folded aggregation intermediates of human gammaD-, gammaC-, and gammaS-crystallin are recognized and bound by human alphaB-crystallin chaperone. J Mol Biol. 2010;401:134–152. doi: 10.1016/j.jmb.2010.05.067.
12. Li B, Kim J-Y, Martis RM, Donaldson PJ, Lim JC. Characterisation of Glutathione Export from Human Donor Lenses. Transl. Vis. Sci. Technol. 2020 Jul 28;9(8):37. doi: 10.1167/tvst.9.8.37.
13. Инструкция к лекарственному препарату Квинакс ЛП-008536. URL: <https://www.vidal.ru/drugs/quinox>

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Коровянский Юрий Алексеевич  
кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог

Разумовская Анна Михайловна  
доктор медицинских наук, профессор

Спиридонова Вера Семеновна  
кандидат медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой хирургии

Кидралева Светлана Римовна  
кандидат медицинских наук, медицинский советник

## ABOUT THE AUTHORS

Korovyansky Yuri A.  
PhD, ophthalmologist

Razumovskaya Anna M.  
MD, Professor

Spiridonova Vera S.  
PhD, Associate Professor, head of the Department of surgery

Kidraleeva Svetlana R.  
PhD, medical adviser