

DOI: 10.32364/2311-7729-2026-26-\*0

# Динамика аккомодационных параметров на фоне применения офтальмологического раствора пиреноксина: проспективное клиническое исследование

Ф.Г. Борисов, И.А. Лоскутов, С.А. Абакаров

ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, Москва, Российская Федерация

## РЕЗЮМЕ

**Введение:** возрастное ослабление аккомодационной функции глаза, известное как пресбиопия, обуславливает стойкие функциональные зрительные нарушения и негативно влияет на качество жизни. Несмотря на постоянное совершенствование оптических и хирургических способов коррекции данного состояния, сохраняется научный интерес к фармакологическим подходам, направленным на модуляцию биохимических и биомеханических характеристик хрусталика. Пиреноксин рассматривается в качестве потенциального агента, способствующего стабилизации белковых структур хрусталика. Однако его воздействие на аккомодационные возможности у человека на сегодняшний день остается недостаточно изученным.

**Цель исследования:** проанализировать динамику показателей аккомодационного резерва у лиц в возрасте от 30 до 55 лет на фоне 3-месячного курса инстилляций 0,005% офтальмологического раствора пиреноксина.

**Материал и методы:** в рамках проспективного многоцентрового клинического исследования были обследованы 185 пациентов (370 глаз) в возрасте 30–55 лет (средний возраст  $43,8 \pm 6,5$  года). Всем участникам назначали инстилляцию 0,005% раствора пиреноксина по 1 капле 3 р/сут на протяжении 90 дней. В качестве основных параметров оценки до начала терапии и по завершении 90-дневного курса использовали положение ближайшей точки ясного зрения (БТЯЗ) и величину запаса аккомодации.

**Результаты исследования:** после окончания периода наблюдения зафиксировано статистически значимое, но клинически несущественное уменьшение расстояния до БТЯЗ (29,36 см против исходных 30,15 см). Показатель запаса аккомодации не продемонстрировал достоверной динамики, оставаясь в диапазоне погрешности метода измерения. Существенных изменений клинической рефракции выявлено не было.

**Заключение:** 3-месячный курс инстилляций пиреноксина у пациентов 30–55 лет с начальной катарактой приводит к статистически значимой, но минимальной клинической динамике БТЯЗ и, что более важно, к стабилизации запаса аккомодации. Это позволяет рассматривать пиреноксин не только как препарат для лечения катаракты, но и как средство, способствующее сохранению аккомодационной функции на ранних этапах возрастных изменений хрусталика (синдром дисфункционального хрусталика). Для подтверждения этих эффектов и выявления отдаленных результатов необходимы рандомизированные плацебо-контролируемые исследования.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** пресбиопия, лечение, пиреноксин, аккомодация, рефракция.

**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:** Борисов Ф.Г., Лоскутов И.А., Абакаров С.А. Динамика аккомодационных параметров на фоне применения офтальмологического раствора пиреноксина: проспективное клиническое исследование. *Клиническая офтальмология*. 2026;26(\*):1–7. DOI: 10.32364/2311-7729-2026-26-\*0

## Changes in accommodation parameters associated with administration of pirenoxine in ophthalmic solution: a prospective clinical study

F.G. Borisov, I.A. Loskutov, S.A. Abakarov

M.F. Vladimirovskiy Moscow Regional Research and Clinical Institute, Moscow, Russian Federation

## ABSTRACT

**Background:** age-related weakening of ocular accommodative function, known as presbyopia, causes persistent functional visual impairment and undermines quality of life. Despite continuous improvement in optical and surgical methods to manage this condition, scientific interest persists in pharmacological approaches intended to modulate biochemical and biomechanical characteristics of the lens. Pirenoxine is considered as a potential agent promoting stabilization of the lens protein structures. However, its impact on human accommodative capabilities is still underinvestigated.

**Aim:** to analyze changes in accommodative reserve indicators in individuals aged 30 to 55 years during a 3-month course of instillations of 0.005% ophthalmic pirenoxine solution.

**Materials and Methods:** within the framework of a prospective multicenter clinical study, 185 patients (370 eyes) aged 30–55 years (average age:  $43.8 \pm 6.5$  years) were examined. 0.005% pirenoxine solution was instilled to all the subjects by one drop three times daily for 90 days. As the main evaluation parameters, a position of the near visual point (NVP) and absolute accommodation value (accommodative reserve) were recorded at baseline and on Day 90.

**Results:** after the follow-up period, a statistically significant but clinically insignificant shift of the NVP towards the eye was recorded (29.36 cm vs 30.15 cm at baseline). The accommodative reserve indicator did not demonstrate reliable changes, and it met instrumental error range. No significant changes in clinical refraction were identified.

**Conclusion:** a 3-month pirenixine instillation in patients aged 30–55 years with incipient cataract leads to a significant, but marginal clinical change in NVP and, what is more important, to stabilization of accommodative reserve. Thus, pirenixine can be considered as both an anticataract drug and an agent to preserve accommodative function at early stages of age-related lens alterations (dysfunctional lens syndrome). Randomized, placebo-controlled studies should be conducted to confirm these effects and to identify long-term outcomes.

**KEYWORDS:** presbyopia, treatment, pirenixine, accommodation, refraction.

**FOR CITATION:** Borisov F.G., Loskutov I.A., Abakarov S.A. Changes in accommodation parameters associated with administration of pirenixine in ophthalmic solution: a prospective clinical study. *Russian Journal of Clinical Ophthalmology*. 2026;26(\*):2–7 (in Russ.). DOI: 10.32364/2311-7729-2026-26-\*0

## ВВЕДЕНИЕ

Пресбиопия, или возрастное ослабление аккомодации глаза, представляет собой физиологический процесс, патогенетическую основу которого связывают с постепенным изменением эластичности хрусталика и ремоделированием цилиарной мышцы [1, 2]. Пресбиопия представляет собой глобальную медико-социальную проблему, наблюдаемую у 80% населения в возрасте старше 40 лет. В условиях общего старения населения и увеличения продолжительности активной жизни прогрессирующая неспособность к фокусировке на близком расстоянии становится значимым фактором, снижающим профессиональную деятельность, повседневную независимость и качество жизни в целом [3–5].

Современные клинические подходы, включая прогрессивные очковые и контактные линзы, а также интраокулярные и лазерные хирургические вмешательства, направлены на оптическую компенсацию симптомов, но не воздействуют на биологические механизмы старения аккомодационного аппарата. В этой связи закономерен устойчивый научный интерес к поиску фармакологических агентов, способных уменьшать влияние пресбиопических изменений (с помощью миотиков) [6, 7] либо модулировать биохимические и биомеханические свойства хрусталика, тем самым потенциально замедляя или корректируя пресбиопические изменения. Одним из таких перспективных соединений является пиреноксин (пиреноксин натрия) — вещество, изначально предложенное для профилактики и лечения начальных стадий катаракты. Предполагаемый механизм его действия связан с ингибированием карбонильного стресса и гликозилирования белков хрусталика, а также со стабилизацией сульфгидрильных групп, что в совокупности может препятствовать денатурации кристаллинов и потере прозрачности [8]. Логично предположить, что подобная стабилизация белковой матрицы способна также влиять на эластические свойства хрусталика, а следовательно, и на его аккомодационную функцию.

Однако, несмотря на теоретические предпосылки и установленную роль пиреноксина в биохимической стабилизации хрусталика [9], эмпирические данные о его непосредственном влиянии на аккомодационные ресурсы у человека крайне ограничены и противоречивы. Большинство существующих исследований сфокусировано на его антикатарактном эффекте, в то время как динамика объективных и субъективных аккомодационных параметров на фоне его применения изучена недостаточно [10–12].

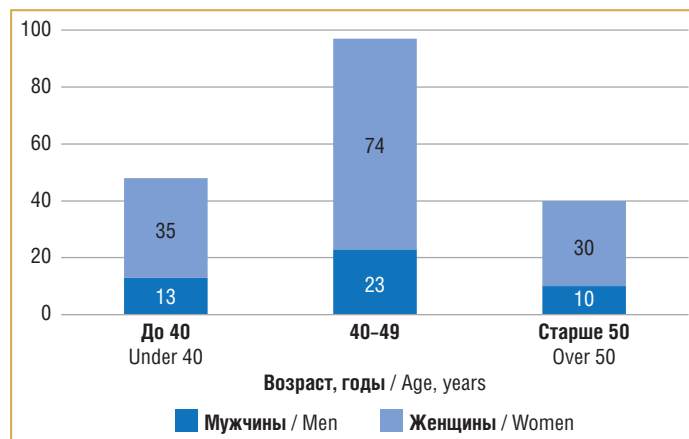
Таким образом, существует очевидная потребность в проведении контролируемых клинических исследований, направленных на оценку возможности фармакологи-

ческой модуляции аккомодации с помощью пиреноксина. Получение достоверных данных о его эффективности в данном контексте позволило бы не только расширить представления о механизмах действия препарата, но и оценить его потенциальное место в комплексной стратегии профилактики и коррекции ранних проявлений пресбиопии. Данное исследование является планомерным продолжением изучения возможностей фармакологического воздействия на аккомодационную функцию.

**Цель исследования:** оценка динамики аккомодационных ресурсов у пациентов в возрасте 30–55 лет на фоне 3-месячного курса инстилляций 0,005% офтальмологического раствора пиреноксина.

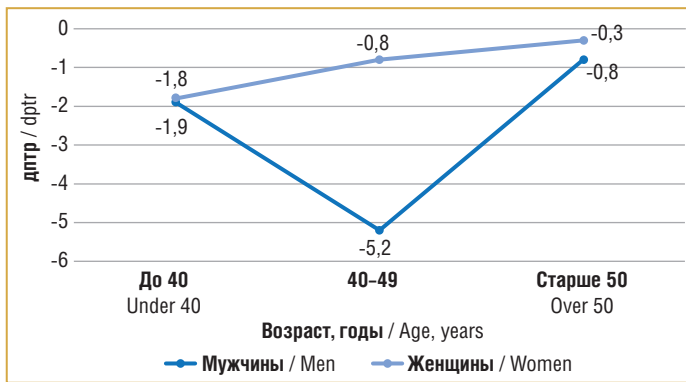
## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Было проведено проспективное многоцентровое исследование с участием 185 пациентов (370 глаз) в возрасте от 30 до 55 лет (средний возраст  $43,8 \pm 6,5$  года) с признаками начальной катаракты (минимальное, незначительное снижение прозрачности хрусталика без снижения максимальной скорректированной остроты зрения) и пресбиопии. Распределение по возрасту: младше 40 лет — 48 человек (96 глаз, 26%), 40–49 лет — 97 человек (194 глаза, 52%), старше 50 лет — 40 человек (80 глаз, 22%). Большинство обследованных — 139 (75%) — женщины (рис. 1). Средняя рефракция в начале исследования у мужчин —  $-3,3$  дптр, у женщин —  $-0,9$  дптр (рис. 2). Основная жалоба пациентов при обращении за амбулаторной медицинской помощью к офтальмологу — постепенное снижение зрения вблизи без использования средств оптической коррекции для чтения.



**Рис. 1.** Распределение пациентов по полу и возрасту

**Fig. 1.** Distribution of patients by gender and age



**Рис. 2.** Показатели средней рефракции в начале исследования в зависимости от пола и возраста

**Fig. 2.** Indicators of average refraction at the beginning of the study, depending on gender and age

Критерии невключения: астигматизм, наличие рефракционной хирургии в анамнезе, любые офтальмологические заболевания (кроме аномалий рефракции), а также анизотропия более 2,0 дптр.

До начала исследования от всех пациентов было получено информированное добровольное согласие.

Возрастные изменения хрусталика представляют собой континуум структурно-биохимических процессов, объединяемых в современной литературе понятием «синдром дисфункции хрусталика» (Dysfunctional Lens Syndrome, DLS) [13]. Ключевыми проявлениями DLS являются как снижение эластичности хрусталика с формированием пресбиопии, так и прогрессирующее помутнение его вещества, приводящее к развитию возрастной катаракты. Пиреноксин применяется при начальных формах возрастной катаракты как средство, направленное на замедление белковой агрегации и окислительных повреждений в ткани хрусталика. С учетом общности патогенетических механизмов катарактогенеза и возрастного снижения аккомодационной способности представляется обоснованным изучение потенциального влияния пиреноксина не только на динамику прозрачности, но и на функциональные свойства хрусталика, включая параметры аккомодации и эластичности. Таким образом, настоящее исследование направлено на оценку влияния пиреноксина на функциональные проявления DLS с использованием препарата в рамках показаний, разрешенных инструкцией по применению.

Всем участникам исследования назначали инстилляцию 0,005% раствора пиреноксина по 1 капле 3 р/сут в течение 90 дней в оба глаза, а также соответствующую очковую коррекцию для чтения.

Для оценки аккомодации использовали следующие показатели:

- ♦ ближайшую точку ясного зрения (БТЯЗ, punctum proximum): определялась по стандартной методике с полной оптической коррекцией;
- ♦ запас аккомодации: оценивался путем определения максимальной силы рассеивающей линзы, при которой сохранялась четкость текста № 4 (стандартный оптотип для близи) в условиях полной коррекции аметропии;
- ♦ сферический эквивалент клинической рефракции.

Всех пациентов обследовали дважды: до начала терапии и после завершения 90-дневного курса лечения.

В ходе исследования все пациенты применяли офталь-

мологический раствор пиреноксина согласно стандартной инструкции. Прием других препаратов, способных влиять на аккомодационную функцию, был исключен. В течение всего периода наблюдения не изменяли используемую оптическую коррекцию и привычный режим зрительных нагрузок.

Все полученные в ходе исследования данные были обработаны с использованием программного пакета IBM SPSS Statistics, версия 26.0 (IBM Corp., США) и Microsoft Excel 2019 (Microsoft Corp., США). Количественные данные, включая возраст, показатели клинической рефракции (сферический эквивалент), расстояние до БТЯЗ (см) и запас аккомодации (дптр), представлены в виде среднего арифметического (M) и стандартного отклонения (SD) –  $M \pm SD$ , поскольку распределение значений после проверки с помощью критерия Шапиро – Уилка было признано соответствующим нормальному ( $p > 0,05$ ). Качественные данные описаны в виде абсолютных частот и процентных долей.

Для оценки динамики аккомодационных параметров до и после 90-дневного курса терапии пиреноксином применяли парный t-критерий Стьюдента (paired samples t-test). Данный параметрический тест был выбран в связи с нормальным распределением данных и проведением измерений в одной и той же группе пациентов в двух временных точках.

Уровень статистической значимости (p-value) устанавливали на уровне  $< 0,05$ . Все p-значения рассчитаны для двусторонней гипотезы. Величину эффекта для парного t-критерия оценивали с помощью коэффициента d Коэна, интерпретируемого как малый эффект ( $d \approx 0,2$ ), средний эффект ( $d \approx 0,5$ ) и большой эффект ( $d \approx 0,8$ ).

Для оценки достаточности размера выборки был проведен расчет апостериорной (достигнутой) мощности теста (post-hoc power analysis) с использованием программного модуля G\*Power 3.1.9.7. Анализ выполняли для парного t-критерия на основе фактически полученных средних значений, стандартных отклонений и размера выборки (185 пациентов, 370 глаз). Приемлемым уровнем мощности считалось значение  $\geq 0,80$  (80%).

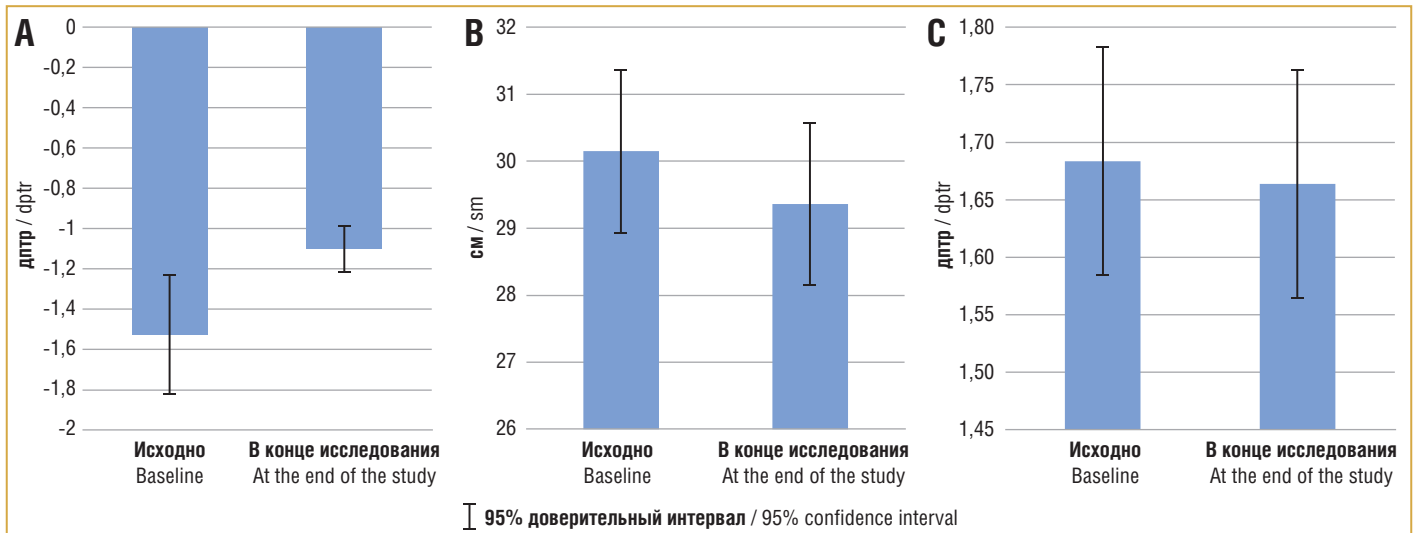
Все данные были собраны в единую электронную базу с двойным вводом для минимизации ошибок. Анализ проводился на совокупности глаз (370 глаз), что соответствует методологии, применяемой в аналогичных офтальмологических исследованиях для оценки функциональных параметров. Дополнительно был выполнен чувствительный анализ на уровне пациентов ( $n = 185$ ) для исключения потенциального влияния внутрипарной корреляции глаз, который подтвердил основные выводы.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

По завершении 90-дневного курса терапии были получены следующие данные по ключевым аккомодационным показателям (рис. 3).

**Динамика клинической рефракции.** Наблюдалась тенденция к незначительному сдвигу средней рефракции в сторону эмметропии (-1,10 дптр по сравнению с исходными -1,53 дптр), однако данное изменение не достигло статистической значимости.

**Динамика БТЯЗ.** Зафиксировано статистически значимое, но клинически маловыраженное уменьшение расстояния до БТЯЗ на 2,5% (29,36 см против исходных 30,15 см).



**Рис. 3.** Динамика рефракции (А), БТЯЗ (В) и запаса аккомодации (С)

**Fig. 3.** Changes in refraction (A), NVP (B) and accommodative reserve (C)

*Динамика запаса аккомодации.* Средний показатель запаса аккомодации не продемонстрировал отрицательной динамики, оставшись на прежнем уровне и варьируя в пределах погрешности метода (1,66 дптр против исходных 1,68 дптр).

Полученные результаты свидетельствуют о клиническом влиянии 3-месячного курса пиреноксина на аккомодационный ответ у пациентов с признаками начальной катаракты и начальными проявлениями пресбиопии. Выявленная слабая динамика БТЯЗ не сопровождалась приростом запаса аккомодации, но гораздо важнее именно сам факт сохранения аккомодационной функции на прежнем уровне, а не ее очевидное возрастное снижение. Таким образом, при назначении пиреноксина в клинической практике по поводу начальной катаракты нельзя исключать сопутствующую коррекцию пресбиопических жалоб.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты настоящего проспективного многоцентрового исследования демонстрируют определенное влияние 3-месячного курса инстилляций 0,005% раствора пиреноксина на ключевые параметры аккомодации у пациентов 30–55 лет с признаками начальной катаракты и начальными проявлениями пресбиопии.

Полученные данные указывают на диссоциацию между статистической значимостью и клинической релевантностью изменений. Зафиксированное смещение БТЯЗ в среднем на 0,79 см (2,5%) является статистически значимым, но может не ощущаться пациентом, хотя принципиально важным является не достижение улучшения, а именно сохранение функции аккомодации. Практически незаметное для пациента изменение этого параметра не коррелирует с субъективным улучшением зрительного комфорта вблизи. Более важным результатом является отсутствие достоверной динамики в показателях запаса аккомодации, который является интегральным показателем функциональных возможностей аккомодационной системы. Его стабильность на протяжении всего периода наблюдения свидетельствует о том, что пиреноксин в использованном режиме дозирования оказывает стабилизирующее воздействие на физиологический механизм аккомодации.

Эти выводы согласуются с результатами исследований фармакологических агентов для коррекции пресбиопии [9, 14, 15]. Отсутствие выраженного эффекта в отношении аккомодационных параметров позволяет предположить, что основное действие пиреноксина в контексте возрастных изменений может быть связано не со стимуляцией аккомодационного аппарата, а с процессами стабилизации метаболизма и биомеханических свойств хрусталика. Данный препарат, направленный на улучшение эластичности хрусталика или тонуса цилиарной мышцы, демонстрирует минимальный и/или непостоянный клинический эффект в краткосрочной перспективе. Подобная картина, наблюдаемая и в настоящем исследовании, подчеркивает сложность фармакологического воздействия на инволюционный процесс, в основе которого лежат многокомпонентные изменения как в хрусталике (упрощение архитектоники волокон, увеличение размеров ядра), так и в цилиарной мышце.

Основной предполагаемый механизм действия пиреноксина связан с антиоксидантной активностью и ингибированием карбонильного стресса, ведущего к агрегации и денатурации белков кристаллинов. Таким образом, его первичная точка приложения — биохимическая стабилизация структуры хрусталика, а не непосредственное воздействие на аккомодационный аппарат. Полученные нами результаты косвенно подтверждают эту гипотезу: отсутствие динамики запаса аккомодации позволяет предположить, что 3-месячный курс терапии не изменил вязкоэластических свойств хрусталика в степени, достаточной для влияния на его деформационную способность. Вероятно, для проявления потенциального биомеханического эффекта, теоретически способного повлиять на амплитуду аккомодации, требуются более длительные сроки применения.

Важным ограничением нашего исследования является отсутствие контрольной группы, получавшей плацебо. Это не позволяет полностью исключить влияние регрессии к среднему или эффекта плацебо на минимальное, но статистически значимое изменение БТЯЗ. Кроме того, использованные методы оценки аккомодации (определение БТЯЗ и запаса аккомодации) являются субъективными и зависимыми от условий проведения и усилия пациента. Включение в будущие протоколы объективных методов, таких

как автоматическая рефрактометрия в условиях стимуляции аккомодации или оптическая когерентная томография для оценки морфологии хрусталика и цилиарного тела, позволило бы получить более точные и воспроизводимые данные.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное проспективное многоцентровое исследование позволило оценить влияние 3-месячного курса инстилляций 0,005% раствора пиреноксина на аккомодационные возможности пациентов в возрасте 30–55 лет с начальными признаками катаракты и пресбиопии. Полученные результаты свидетельствуют о возможности влияния данной терапевтической схемы на ключевые функциональные параметры аккомодационной системы у так называемых «ранних» пресбиопов с начальными признаками катаракты.

Анализ данных показал, что, несмотря на статистически значимое, но минимальное смещение БТЯЗ, показатель запаса аккомодации оставался стабильным на протяжении всего периода наблюдения, несмотря на общевозрастные тенденции к снижению функциональных показателей. Это указывает на то, что пиреноксин в исследованном режиме применения оказывает стабилизирующее воздействие на физиологический механизм аккомодации даже в краткосрочной перспективе. Основной предполагаемый механизм действия препарата связан с биохимической стабилизацией белковых структур хрусталика.

Таким образом, на основании настоящего исследования 0,005% раствор пиреноксина у пациентов указанной возрастной группы с начальными признаками катаракты может способствовать сохранению аккомодационной функции и, возможно, стабилизации пресбиопических симптомов в рамках 3-месячного курса лечения. Авторы рекомендуют использовать шире термин «синдром дисфункционального хрусталика» как отправную точку для собственных наблюдений за пациентами с начальными проявлениями катаракты и первыми пресбиопическими симптомами. Такой подход открывает перспективы для принципиальной возможности медикаментозного решения проблемы.

Потенциальная терапевтическая роль пиреноксина, вероятно, связана не с непосредственным воздействием на аккомодацию, а с долгосрочными процессами, направленными на поддержание метаболического гомеостаза, эластичности и прозрачности хрусталика. Для верификации этой гипотезы и определения возможных отсроченных эффектов препарата на биомеханические свойства аккомодационного аппарата необходимы дальнейшие рандомизированные плацебо-контролируемые исследования. Ключевыми направлениями для будущих научных работ должны стать:

- ♦ увеличение продолжительности наблюдения (до 6–12 мес. и более) для оценки возможного кумулятивного эффекта;
- ♦ внедрение объективных инструментальных методов диагностики, таких как аккомодография или оптическая когерентная томография, позволяющих количественно оценить изменения толщины хрусталика и динамику состояния цилиарной мышцы;
- ♦ формирование дизайна исследований, включающего контрольные группы (плацебо и/или группы сравнения с другими профилактическими схемами), для повышения уровня доказательности получаемых результатов.

**Благодарность врачам, принявшим участие в исследовании:** Комаха М.В., Журавлева О.В., Сипина Ю.В., Комаровских Е.В., Муратова Е.О., Негрей Т.В., Мосиенко Е.А., Имамутдинова Э.М., Жданова А.А., Зиновьева Г.М., Пронина Е.А., Гречаниченко Н.А., Сергиенко С.В., Нагорнова Н.Д., Олейников К.Е., Петрова Е.В., Рытик Н.П., Костина Н.Е., Жданова А.А., Панфилова Т.А., Романенкова С.А., Чиканова А.Н., Новикова Т.А., Чередниченко О.Г.

**Gratitude to the doctors who took part in the study:** Komakha M.V., Zhuravleva O.V., Sipina Yu.V., Komarovskikh E.V., Muratova E.O., Negrey T.V., Mosienko E.A., Imamutdinova E.M., Zhdanova A.A., Zinovieva G.M., Pronina E.A., Grechanichenko N.A., Sergienko S.V., Nagornova N.D., Oleynikov K.E., Petrova E.V., Rytik N.P., Kostina N.E., Zhdanova A.A., Panfilova T.A., Romanenkova S.A., Chikanova A.N., Novikova T.A., Cherednichenko O.G.

## Литература / References

1. Fisher R.F. Presbyopia and the changes with age in the human crystalline lens. *J Physiol.* 1973;228(3):765–779. DOI: 10.1113/jphysiol.1973.sp010111
2. Kasthurirangan S., Markwell E.L., Atchison D.A., Pope J.M. MRI study of the changes in crystalline lens shape with accommodation and aging in humans. *J Vis.* 2011;11(3):19. DOI: 10.1167/11.3.19
3. GBD 2019 Blindness and Vision Impairment Collaborators; Vision Loss Expert Group of the Global Burden of Disease Study. Causes of blindness and vision impairment in 2020 and trends over 30 years, and prevalence of avoidable blindness in relation to VISION 2020: the Right to Sight: an analysis for the Global Burden of Disease Study. *Lancet Glob Health.* 2021;9(2):e144–e160. DOI: 10.1016/S2214-109X(20)30489-7
4. Fricke T.R., Tahhan N., Resnikoff S. et al. Global Prevalence of Presbyopia and Vision Impairment from Uncorrected Presbyopia: Systematic Review, Meta-analysis, and Modelling. *Ophthalmology.* 2018;125(10):1492–1499. DOI: 10.1016/j.ophtha.2018.04.013
5. Donaldson K.E. The Economic Impact of Presbyopia. *J Refract Surg.* 2021;37(S1):S17–S19. DOI: 10.3928/1081597X-20210408-03
6. Abdelkader A. Improved Presbyopic Vision With Miotics. *Eye Contact Lens.* 2015;41(5):323–327. DOI: 10.1097/ICL.0000000000000137
7. Vargas V., Vejarano F., Alió J.L. Near Vision Improvement with the Use of a New Topical Compound for Presbyopia Correction: A Prospective, Consecutive Interventional Non-Comparative Clinical Study. *Ophthalmol Ther.* 2019;8(1):31–39. DOI: 10.1007/s40123-018-0154-6
8. Киселева Т.Н., Зайцев М.С. Современные представления о молекулярных механизмах возрастных изменений хрусталика. *Офтальмология.* 2023;20(3):384–389. DOI: 10.18008/1816-5095-2023-3-384-389
9. Kiseleva T.N., Zaitsev M.S. Current Concepts of Molecular Mechanisms of Age-Related Changes in Eye Lens. *Ophthalmology in Russia.* 2023;20(3):384–389 (in Russ.). DOI: 10.18008/1816-5095-2023-3-384-389
10. Tsuneyoshi Y., Higuchi A., Negishi K., Tsubota K. Suppression of presbyopia progression with pirenixine eye drops: experiments on rats and non-blinded, randomized clinical trial of efficacy. *Sci Rep.* 2017;7(1):6819. DOI: 10.1038/s41598-017-07208-6
11. Upaphong P., Thonusin C., Choovuthayakorn J. et al. The Possible Positive Mechanisms of Pirenixine in Cataract Formation. *Int J Mol Sci.* 2022;23(16):9431. DOI: 10.3390/ijms23169431
12. Полуни Г.С., Макаров И.А., Бубнова И.А. Изучение терапевтической эффективности Каталина при возрастной катаракте (срок наблюдения 1 год). *РМЖ. Клиническая офтальмология.* 2012;13(3):110–114.
13. Polunin G.S., Makarov I.A., Bubnova I.A. Study of therapeutic efficiency of Catalin in patients with a senile cataract (1-year observation). *Russian Journal of Clinical Ophthalmology.* 2012;13(3):110–114 (in Russ.).
14. Дашина В.В., Порханов В.А., Малышев А.В. и др. Эффективность профилактики развития катаракты после витрэктомии у пациентов с эпиретинальной мембраной. *Офтальмология.* 2020;17(4):811–816. DOI: 10.18008/1816-5095-2020-4-811-816
15. Dashina V.V., Porhanov V.A., Malyshev A.V. et al. Effectiveness of the Cataract Prevention in Patients with Epiretinal Membrane after Vitrectomy. *Ophthalmology in Russia.* 2020;17(4):811–816 (in Russ.). DOI: 10.18008/1816-5095-2020-4-811-816
16. Fernández J., Rodríguez-Vallejo M., Martínez J. et al. From Presbyopia to Cataracts: A Critical Review on Dysfunctional Lens Syndrome. *J Ophthalmol.* 2018;2018:4318405. DOI: 10.1155/2018/4318405
17. Фурсова А.Ж., Лоскутов И.А., Борисов Ф.Г. Дисфункциональные изменения хрусталика в реальной клинической практике. *Офтальмология.* 2024;21(3):617–622. DOI: 10.18008/1816-5095-2024-3-617-622
18. Fursova A.Zh., Loskutov I.A., Borisov F.G. Dysfunctional Changes in the Lens in Real Clinical Practice. *Ophthalmology in Russia.* 2024;21(3):617–622 (in Russ.). DOI: 10.18008/1816-5095-2024-3-617-622
19. Сушкова М.А., Чернатова И.А., Бадаева О.Г. Медикаментозное лечение пресбиопии, практический опыт. *Офтальмология.* 2025;22(3):664–668. DOI: 10.18008/1816-5095-2025-3-664-668
20. Sushkova M.A., Chernatova I.A., Badaeva O.G. Medication Treatment for Presbyopia, Practical Experience. *Ophthalmology in Russia.* 2025;22(3):664–668 (in Russ.). DOI: 10.18008/1816-5095-2025-3-664-668

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:**

**Борисов Федор Григорьевич** — врач-офтальмолог филиала КДЦ ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского в г. Реутов; 129110, Россия, г. Москва, ул. Щепкина, д. 61/2; ORCID iD 0009-0005-2783-9935

**Лоскутов Игорь Анатольевич** — д.м.н., заведующий научным отделом и кафедрой офтальмологии и оптометрии ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского; 129110, Россия, г. Москва, ул. Щепкина, д. 61/2; ORCID iD 0000-0003-0057-3338

**Абакаров Сапиюлла Анварович** — к.м.н., научный сотрудник офтальмологического отделения для взрослых ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского; 129110, Россия, г. Москва, ул. Щепкина, д. 61/2; ORCID iD 0009-0000-9204-9781

**Контактная информация:** Борисов Федор Григорьевич, e-mail: oftborisov@gmail.com

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

**Конфликт интересов отсутствует.**

**Статья поступила** 22.12.2025.

**Поступила после рецензирования** 12.01.2026.

**Принята в печать** 30.01.2026.

**ABOUT THE AUTHORS:**

**Fyodor G. Borisov** — Ophthalmologist at the Reutov Branch of Consultative and Diagnostic Center of the M.F. Vladimirskiy Moscow Regional Research and Clinical Institute; 61/2, Shchepkin str., Moscow, 129110, Russian Federation; ORCID iD 0009-0005-2783-9935

**Igor A. Loskutov** — Dr. Sc. (Med.), Head of the Scientific Department and the Department of Ophthalmology and Optometry, M.F. Vladimirskiy Moscow Regional Research and Clinical Institute; 61/2, Shchepkin str., Moscow, 129110, Russian Federation; ORCID iD 0000-0003-0057-3338

**Sapiyulla A. Abakarov** — C. Sc. (Med.), Scientific Officer at the Ophthalmological Department for Adults, M.F. Vladimirskiy Moscow Regional Research and Clinical Institute; 61/2, Shchepkin str., Moscow, 129110, Russian Federation; ORCID iD 0009-0000-9204-9781

**Contact information:** Fedor G. Borisov, e-mail: oftborisov@gmail.com

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

**There is no conflict of interest.**

**Received** 22.12.2025.

**Revised** 12.01.2026.

**Accepted** 30.01.2026.

# КАТАЛИН®

пиреноксин + таурин

## ПРЕСБИОПИЯ МЕШАЕТ РАССМОТРЕТЬ ВБЛИЗИ?



**АНТИОКСИДАНТНЫЙ  
ЭФФЕКТ**



**ВОЗДЕЙСТВИЕ  
НА ХРУСТАЛИК**



**ПРИ НАЧАЛЬНЫХ  
СТАДИЯХ КАТАРАКТЫ**

## НЕ СТАРЕЕМ ГЛАЗАМИ



**КРАТКАЯ ИНСТРУКЦИЯ:** Торговое название препарата: КАТАЛИН®. Лекарственная форма: таблетки для приготовления глазных капель 0,75 мг в комплекте с растворителем. МНН или группировочное название пиреноксин. **Фармакотерапевтическая группа:** катаракты средство лечения. **Показания к применению:** начальные этапы старческой катаракты. **Способ применения и дозы:** применять только путем закапывания. Непосредственно перед использованием растворить одну таблетку в 15 мл растворителя и закапывать в конъюнктивальный мешок по 1-2 капли раствора 3-5 раз в день.



ПРОИЗВЕДЕНО  
В ЯПОНИИ

**Производитель:** СЭНДЗЮ ФАРМАЦЕВТИКАЛ КО., ЛТД. Завод Карацу 4228-1, Аза Кадота, Ишиши, Карацу-ши, Сага-кен, Япония.

**Представительство в России/Организация, принимающая претензии потребителей:** ООО «Экс севен Клиникалс энд Фармасьютикалс ресеч» 199178, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. муниципальный округ Васильевский, ул. Линия 17-я В.О., д. 56, литера А, помещ. 4. **Тел.:** +7-800-777-31-57

# SENJU

ИМЕЮТСЯ ПРОТИВОВОКАЗАНИЯ, НЕОБХОДИМО ОЗНАКОМИТЬСЯ  
С ПОЛНОЙ ИНСТРУКЦИЕЙ И ОБРАТИТЬСЯ К ВРАЧУ