

## Латанопрост в лечении первичной открытоугольной глаукомы. Обзор



И.А. Лоскутов



О.М. Андрияхина

ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского»  
ул. Щепкина, 61/2, Москва, 129110, Российская Федерация

### РЕЗЮМЕ

**Офтальмология. 2023;20(4):634–640**

За последние 25 лет Ксалатан (латанопрост) стал одним из наиболее эффективных препаратов первой линии в лечении глаукомы из-за выраженного гипотензивного действия, безопасности и удобства однократного инстиллирования. В обзорной статье представлены исторические аспекты создания и механизмы действия аналогов простагландина, нейропротекторные свойства латанопроста, а также данные метаанализов и клинических исследований об эффективности препарата в лечении глаукомы.

**Ключевые слова:** глаукома, латанопрост, Ксалатан, аналоги простагландинов, нейропротекция, лечение

**Для цитирования:** Лоскутов И.А., Андрияхина О.М. Латанопрост в лечении первичной открытоугольной глаукомы. Обзор. *Офтальмология*. 2023;20(4):634–640. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2023-4-634-640>

**Раскрытие информации о поддержке:** обзор подготовлен при поддержке компании «Виатрис».

**Конфликт интересов отсутствует**

## Xalatan in the Treatment of Primary Open-Angle Glaucoma. Review

I.A. Loskutov, O.M. Andryukhina

Moscow Regional Research and Clinical Institute named after Vladimirsky (MONIKI)  
Schepkina str., 61/2, Moscow, 129110, Russian Federation

### ABSTRACT

**Ophthalmology in Russia. 2023;20(4):634–640**

Over the past 25 years, Xalatan (Latanaprost) has become one of the most effective first-line drugs in the treatment of glaucoma, due to its pronounced hypotensive effect, safety and convenience of a single instillation. The review article presents the historical aspects of the creation and mechanisms of action of prostaglandin analogs, the neuroprotective properties of latanoprost, as well as data from meta-analyses and clinical studies on the effectiveness of the drug in the treatment of glaucoma.

**Keywords:** glaucoma, latanoprost, Xalatan, prostaglandin analogues, neuroprotection, treatment

**For citation:** Loskutov I.A., Andryukhina O.M. Xalatan in the Treatment of Primary Open-Angle Glaucoma. Review. *Ophthalmology in Russia*. 2023;20(4):634–640. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2023-4-634-640>

**Disclosure:** The review is supported by Viartis.

**There is no conflict of interests**



Первичная открытоугольная глаукома (ПОУГ) — хроническая прогрессирующая оптиконейропатия, которая занимает лидирующее место среди заболеваний, приводящих к необратимому снижению зрения, вплоть до слепоты. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), слепота, вызванная глаукомой, относится к IV из семи категорий тяжелой формы инвалидности по глобальному бремени болезней [1]. Во всем мире 80 миллионов человек страдают глаукомой, и ожидается, что к 2040 году это число превысит 111 миллионов [2]. В связи с этим лечение глаукомы по-прежнему является актуальной проблемой офтальмологии. Важно помнить, что большую роль в сохранении зрения и качества жизни больных с ПОУГ играет индивидуальный подбор терапии, учитывающий не только эффективность действующего вещества, но и возможность соблюдения пациентами режима лечения, комплаенс терапии и его постоянство.

### ИСТОРИЯ ТЕРАПИИ ГЛАУКОМЫ

Длительное время глаукома считалась исключительно хирургической патологией. С 1877 года и на протяжении 50 лет единственным препаратом, применявшимся для консервативного лечения глаукомы, являлся пилокарпин, несмотря на существенные побочные эффекты [3]. В 1978 году появился первый бета-блокатор для лечения ПОУГ [4]. Благодаря достижениям в фармакологии в 1990-х годах стали использовать более эффективные и безопасные лекарственные препараты для гипотензивной терапии глаукомы [5]. Открытое в 1977 году влияние простагландинов на внутриглазное давление дало возможность начать их применение в качестве местных гипотензивных препаратов [6]. Простагландины (ПГ) представляют собой эйкозаноиды, полученные из арахидоновой кислоты и других полиненасыщенных жирных кислот, которые обладают разнообразной биологической активностью, включая расслабление гладкой мускулатуры. В целом, ПГ представляют собой липофильные, химически нестабильные и плохо растворимые в воде соединения в соответствии с химической структурой, состоящие из циклопентанового кольца с двумя боковыми цепями [7, 8]. Первым зарегистрированным аналогом простагландина является латанопрост. Во всем мире латанопрост 0,005 % (название оригинального препарата «Ксалатан») начали применять с 1996 года, а в России препарат успешно используется в течение 25 лет [9]. Появление в арсенале офтальмологов препарата «Ксалатан» явилось значимым событием в истории лечения глаукомы, что изменило подходы к стартовой терапии глаукомы и качество жизни пациентов [10]. Это связано с тем, что препарат обладает выраженным гипотензивным действием, благоприятным профилем переносимости, а также удобен в применении, и таким образом обеспечивает приверженность больного к назначенному лечению, что особенно важно, учитывая пожизненную терапию глаукомы [5].

Латанопрост представляет собой изопропиловый эфир (т.е. пролекарство) кислоты латанопроста, который является аналогом PGF 2α. Латанопрост гидролизует эстеразой роговицы с образованием биологически активного вещества латанопростовой кислоты [11]. Свободная гидрофильная кислота латанопроста обладает низкой тропностью к простагоидным рецепторам, отвечающим за воспалительные реакции, и высокую тропность к рецепторам, обеспечивающим снижение внутриглазного давления (ВГД), что указывает на высокую селективность препарата [12, 13]. Гипотензивный эффект аналогов простагландина F2-альфа (агонист FP-рецепторов) обеспечивается за счет улучшения увеосклерального оттока внутриглазной жидкости (ВГЖ). Реализацию механизма действия связывают с расслаблением гладкой мускулатуры цилиарного тела, ремоделированием внеклеточного матрикса увеосклерального пути за счет активации матриксных металлопротеиназ II, III и плазмина, а также со снижением уровня коллагена I, III, IV, гиалуроновой кислоты, фибронектина, ламелина и TIGR (ген, индуцируемый глюкокортикоидным ответом трабекулярной сети) или MYOC (миоцилин) [14, 15]. Около десяти лет назад считалось, что увеосклеральный путь оттока является единственным местом действия данного класса гипотензивных препаратов, однако дальнейшие клинические исследования выявили влияние аналогов простагландинов и на рецепторы EP2 и EP4, что приводило к усилению сократительной способности клеток трабекулярной сети и снижению сократимости внутренней стенки шлеммова канала, обеспечив усиление оттока по традиционному пути [16].

При этом нужно отметить, что латанопрост не влияет на продукцию внутриглазной жидкости, не воздействует на сосуды сетчатки и проницаемость гематоретинального барьера [17]. В исследованиях на животных местное применение ПГ в высоких дозах продемонстрировало первоначальное повышение ВГД с последующим длительным периодом (15–20 часов) его снижения. Высокая доза может также нарушать гематоретинальный барьер и вызывать гиперемию конъюнктивы. С другой стороны, низкие дозы при местном применении ПГ вызывают лишь длительное снижение ВГД [18]. Многочисленные клинические исследования установили оптимальную для клинического применения латанопроста дозировку в 50 мкг/мл (0,005 %) один раз в день [12, 19].

По-прежнему, несмотря на появление на рынке других аналогичных препаратов и дженериков, латанопрост остается наиболее часто назначаемым антиглаукомным препаратом не только в России, но и в странах Европы, США, Японии, Китае и Австралии [20–24]. Из всех гипотензивных препаратов латанопрост является единственным аналогом простагландина, включенным в регулярно пересматривающийся «Список важнейших лекарственных средств ВОЗ». Кроме него, в этот список включены только тимолол и пилокарпин [25].

В 2019 г. в России были опубликованы результаты не клинического эпидемиологического одномоментного исследования, которое выполнялось путем анкетирования 231 врача-офтальмолога амбулаторно-поликлинического звена в 19 городах Российской Федерации для оценки места препарата «Ксалатан» в современной консервативной медикаментозной терапии глаукомного процесса. Анкетирование показало, что половина опрошенных офтальмологов назначают Ксалатан каждому второму пациенту с глаукомой. При этом Ксалатан используется в качестве препарата первого выбора более 5 раз в месяц в 70 % случаев, а в качестве препарата второго выбора — в 66 % случаев. Важно отметить, что ежемесячная частота назначения Ксалатана препаратом первого выбора достоверно зависела от общего числа пациентов с глаукомой ( $r = 0,22$ ,  $p < 0,001$ ) и от ежемесячного количества впервые выявленной глаукомы ( $r = 0,57$ ,  $p < 0,0001$ ). Широкое применение оригинального препарата «Ксалатан» по данным опроса наблюдалось в период 2003–2007 гг., а 25 % респондентов назначали данный препарат уже 25 лет назад. Это было обусловлено не только информированностью результатами клинических исследований, но и удовлетворенностью врачей собственными результатами лечения пациентов с глаукомой [26]. Количество статей, опубликованных по поводу молекулы латанопроста с момента разработки и по июль 2023 года в поисковой системе биомедицинских исследований Pubmed, составляет более 2000, что отражает высокий и продолжающийся интерес к данному лекарственному средству [27].

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛАТАНОПРОСТА

Согласно данным международных мультицентровых исследований (OHTS, SIGTS, EMGT, AGIS и CNTGS) при ведении больных с глаукомой следует стремиться к 30 % снижению уровня ВГД от исходного уровня или достижения уровня менее 18 мм рт. ст. [28–32]. При сравнении эффективности бесконсервантного латанопроста с Ксалатаном у пациентов с офтальмогипертензией и ПОУГ было получено снижение ВГД на 36 и 38 % соответственно. При этом высокая гипотензивная эффективность была получена уже к 15 дню терапии. По данным исследований, переносимость была «очень удовлетворительной» или «удовлетворительной» для более чем 97 % пациентов в обеих группах лечения [33].

Высокая гипотензивная эффективность Ксалатана была также продемонстрирована в сравнительном исследовании, когда после перевода пациентов с глаукомой на латанопрост с бета-адреноблокаторов, ингибиторов карбоангидразы, альфа-адреномиметико и пилокарпина было отмечено дополнительное снижение ВГД на 3,7; 2,6; 3,2 и 3,8 мм рт. ст. соответственно [34]. Неблагоприятным прогностическим фактором для глаукомного процесса, еще более существенным, чем средний показатель ВГД, является значительное колебание офтальмотонуса. Так, по результатам исследования AGIS было выявлено,

что каждые 5 лет увеличения возраста пациента и колебания ВГД на 1 мм рт. ст. приводят к повышению риска прогрессирования потери поля зрения на 30 % [35]. В соответствии с этим важно отметить, что Ксалатан эффективно контролирует как суточные, так и межвизитные колебания ВГД [36, 37]. В исследовании, изучавшем влияние трех аналогов простагландина (латанопроста, биматопроста и травопроста) на межвизитные колебания ВГД, было выявлено, что высокие межвизитные диапазоны ВГД (более 6 мм рт. ст.) к концу исследования в группе латанопроста были снижены у наибольшего количества пациентов [37, 38].

Отдельный интерес представляет проспективное обсервационное исследование Р. Denis и соавт., которое продемонстрировало, что лечение латанопростом в качестве препарата первой линии является эффективным и безопасным у пациентов с офтальмогипертензией и ПОУГ; как у пациентов с умеренно повышенным офтальмотонусом (диапазон ВГД от 20 до 24 мм рт. ст.), так и с высоким уровнем ВГД ( $\geq 24$  мм рт. ст.). К концу 3 месяца терапии уровень ВГД менее 18 мм рт. ст. был достигнут у более чем 70 % пациентов в обеих группах [39].

Важной особенностью латанопроста является возможность его длительного применения. Так, в открытом проспективном многоцентровом 5-летнем международном исследовании, в котором участвовали 380 пациентов с исходно неэффективной монотерапией препаратами из других гипотензивных групп, была доказана долгосрочная безопасность и эффективность Ксалатана. Отмечалось снижение средних значений ВГД по сравнению с исходным уровнем на 25 %, что сохранялось на протяжении всего периода наблюдения (5 лет), без необходимости изменения терапии, в 70 % глаз [40].

Большого внимания заслуживает метаанализ 114 рандомизированных контролируемых исследований с включением 20 275 пациентов, при этом, используя систематический обзор и сетевой метаанализ, была проведена оценка попарного сравнения эффективности 14 препаратов первой линии, снижающих ВГД, применяемых у пациентов с ПОУГ или офтальмогипертензией. Результаты этого исследования предоставляют важную информацию для ответа на вопрос врачей и пациентов: «Что работает лучше всего среди всех альтернативных гипотензивных препаратов для лечения ПОУГ и офтальмогипертензии». Т. Li и соавт. (2019) аргументированно показали, что все препараты первой линии эффективны по сравнению с плацебо, а простагландины более заметно снижали ВГД через 3 месяца, чем бета-блокаторы, альфа-агонисты или ингибиторы карбоангидразы, а биматопрост, латанопрост и травопрост относятся к числу наиболее эффективных препаратов, хотя различия внутри класса были небольшими и могут не иметь клинического значения. Поэтому выбор врачом препарата в каждом конкретном случае остается непростой задачей и должен учитывать возможность побочных эффектов, предпочтения пациентов и стоимость препаратов [41].

Для обеспечения приверженности больных ПОУГ лечению гипотензивными препаратами оптимальное лекарственное средство стартовой терапии должно снижать ВГД в течение 24 часов, не терять эффективность при долгосрочном лечении, обладать минимальными побочными эффектами, иметь хорошую переносимость с течением времени и минимальную частоту приема [42]. В связи с этим имеют значение результаты анализа 2-летнего клинического исследования по оценке применения различных аналогов простагландина как наиболее соответствующих данным критериям у пациентов с ПОУГ и офтальмогипертензией, в качестве терапии первой линии. Данное исследование выявило, что процент пациентов, продолживших стартовую терапию без переключения, добавления или усиления терапии, а также хирургического вмешательства, в группе латанопроста был выше (52,9 %) по сравнению с группой биматопроста (42,1 %) или травопроста (39,0 %,  $p < 0,001$ ) [43].

Метаанализ J. Cheng и соавт. сравнивал монотерапию латанопростом и комбинацию дорзоламида с тимололом при лечении пациентов с повышенным ВГД. Применение латанопроста было связано со значительно меньшим количеством случаев прекращения лечения из-за побочных эффектов, чем комбинированного лечения дорзоламидом и тимололом. Аналог простагландина снижал среднесуточное внутриглазное давление в большей степени, чем дорзоламид в сочетании с тимололом, у пациентов с предшествующим неэффективным лечением тимололом, но из-за проблем с отчетностью и большого количества подгрупп следует с осторожностью интерпретировать выводы авторов [44].

### **КСАЛАТАН И ДЖЕНЕРИКИ**

Сравнивая оригинальные и генерические препараты (дженерики), следует учитывать, что их химические и физические свойства могут значительно отличаться от оригинальных версий, что может повлиять на их эффективность, безопасность и соблюдение пациентами назначенной терапии. Именно поэтому согласно данным, указанным в рекомендациях Европейского общества по глаукоме, «переключение с оригинальных препаратов на дженерики может быть основанием для более частого наблюдения за пациентами» [45].

Так, в рандомизированном клиническом исследовании A. Narayanaswamy и соавт. (2007) было проведено сравнение эффективности и переносимости препарата Ксалатан с дженериком латанопростом у пациентов с ПОУГ и офтальмогипертензией [46]. Результаты показали, что снижение ВГД при использовании Ксалатана было более значительным, чем при применении дженерика латанопроста. Причиной различий, касающихся эффективности оригинального препарата и дженерика, может быть как вариативность концентрации действующего вещества, так и различия, касающиеся других характеристик препарата (значения pH, вязкости, формы и жесткости флакона), что было доказано в ряде

исследований [47–49]. Интерес с практической точки зрения представляет проспективное исследование, проведенное в Великобритании в 2014 г. [50]. В данной работе были проанализированы результаты анкетирования пациентов, которым в ходе лечения меняли терапию с Ксалатана на его дженерики. Ответы продемонстрировали, что пациентам было легче пользоваться флаконом при инстилляциях Ксалатана, а также они отмечали больший комфорт для глаз, чем при использовании дженериков. В результате этого исследования 75 % пациентов предпочли Ксалатан его дженерикам [50]. В реальной клинической практике для достижения наилучших результатов в лечении глаукомы следует учитывать все эти факторы при выборе подходящего препарата.

### **НЕЙРОПРОТЕКТИВНЫЕ СВОЙСТВА ЛАТАНОПРСТА**

Нейродегенерация при глаукоме приводит к гибели ганглиозных клеток сетчатки (ГКС). Считается, что данный процесс обусловлен несколькими факторами: повышением внутриглазного давления, глутаматной эксайтотоксичностью, окислительным стрессом, апоптозом, индуцированным свободными радикалами, депривацией нейротрофических факторов, активацией глиальных клеток, аномальным иммунным ответом и гипоперфузией [53]. Эффективная терапия, направленная на сохранение ГКС, может оказать положительный эффект и предотвратить прогрессирование заболевания. Экспериментальные исследования показывают, что нейротропная активность Ксалатана является результатом множественного действия на различные биологические мишени и не связана с обычным снижением ВГД [52–57]. В исследовании J. Zheng и соавт. латанопрост в терапевтической концентрации значительно повышал жизнеспособность клеток по сравнению с контролем, при этом применение 0,1 мкм латанопроста приводило к очевидному стимулированию роста нейритов [52]. A. H. Kudo и соавт. продемонстрировали, что интравитреальное введение латанопроста оказывает защитное действие на повреждение КГК крыс, вызванное N-метил-D-аспартатом (NMDA) или пересечением зрительного нерва [56]. Не менее важным является протекторное действие латанопроста за счет активации белка Klotho, позволяющего уменьшить посттравматическую дегенерацию нейронов, а также влияния препарата на реактивный глиоз (в виде его снижения) в сравнении с другими лекарственными средствами [53, 54].

### **РОЛЬ ЛАТАНОПРСТА В СОХРАНЕНИИ ЗРИТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ГЛАУКОМОЙ**

Одним из ключевых исследований в офтальмологии, во многом определившим подходы к терапии глаукомы в мире, стало United Kingdom Glaucoma Treatment Study (UKGTS) (2015), опубликованное в журнале Lancet [58, 59]. В данном многоцентровом рандомизированном тройном слепом плацебо-контролируемом исследовании



удалось выявить, что латанопрост в сравнении с группой плацебо, помимо снижения ВГД, обеспечивает статистически значимое сохранение зрительных функций уже через один год после начала исследования, а не только после окончания 2-летнего периода наблюдения [59]. Другие аналоги простагландинов не имеют подобной доказательной базы [5].

### **ПРОФИЛЬ ПЕРЕНОСИМОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ЛАТАНОПРОСТА**

Наиболее частыми побочными эффектами со стороны органов зрения, связанными с инстилляциями аналогов простагландина, являются гиперемия конъюнктивы, дискомфорт при закапывании, изменение цвета радужки и количества ресниц и их структуры, а также простагландин-ассоциированная периорбитопатия [60]. В интервенционном исследовании R.K. Parrish и соавт., помимо эффективности препарата, изучались побочные эффекты препаратов «Ксалатан», «Биматопрост» и «Травопрост». Было выявлено, что при 12-недельном применении показатели гиперемии при лечении Ксалатаном оставались на исходном уровне, в отличие от остальных препаратов, при использовании которых данный показатель был намного выше [61]. Это было подтверждено выводами, представленными в метаанализе и показывающими, что латанопрост реже других аналогов простагландина вызывает покраснение глаз [62].

В клинике Королевского госпиталя г. Глазго был проведен анализ большой базы, содержащей данные за 26-летний период ведения пациентов с глаукомой. В ходе данного исследования было выявлено, что пациенты реже отказываются от приема препаратов на основе латанопроста ввиду редкого развития нежелательных явлений в сравнении с другими группами гипотензивных средств. Частота прекращения приема биматопроста из-за побочных эффектов была выше (46,9 %), чем при лечении латанопростом (12,4 %) ( $p = 0,0038$ ) [10]. Это согласуется с данными результатов опросника Национального института глаза (NEI VFQ-25), которое описывает разницу в качестве жизни, оцениваемом пациентом. Среди больных с глаукомой, использующих аналоги простагландинов, показатели качества жизни были неоднородными. Пациенты, принимавшие биматопрост, имели худшее качество жизни в сравнении с латанопростом [63].

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАТАНОПРОСТА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ КЛИНИКО-ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИХ ФОРМАХ ГЛАУКОМЫ**

Латанопрост хорошо зарекомендовал себя при лечении таких различных клинико-патогенетических форм ПОУГ, как нормотензивная и псевдоэкзофилиативная. Так, в одном из исследований при нормотензивной глаукоме латанопрост продемонстрировал способность снижать ВГД до 16 % от исходных цифр при среднем уровне офтальмотонуса до лечения  $15,0 \pm 2,7$  мм рт. ст. Эффект

развивался в течение первых 2 недель и сохранялся до конца наблюдения (1 год) [64]. В то же время в сравнительном исследовании влияния Ксалатана и тимолола у больных с ПЭГ на соотношение ферментов, способствующих накоплению эксфолиативного материала и развитию заболевания, было выявлено, что концентрация трансформирующего фактора роста  $\beta 1$  (TGF- $\beta 1$ ) и матричной металлопротеиназы 2 (MMP-2) в водянистой влаге была ниже в группе латанопроста, чем в группе тимолола [65]. Таким образом, латанопрост является препаратом патогенетического действия при ПЭГ, снижая прогрессирование заболевания [66].

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАТАНОПРОСТА У ДЕТЕЙ**

Латанопрост с 2010 года официально разрешен для применения у детей с 1 года. Препарат снижает уровень ВГД при различных формах глаукомы в детском возрасте [67, 68]. Проспективное 3-летнее когортное исследование, в котором приняли участие 29 офтальмологических центров из 14 стран, показало его безопасный профиль применения в педиатрической практике [69]. В настоящее время латанопрост является единственным аналогом простагландина, разрешенным к использованию у детей.

### **ВЛИЯНИЕ ЛАТАНОПРОСТА НА ИСХОДЫ ХИРУРГИИ**

Актуальная проблема влияния гипотензивной терапии на хирургию глаукомы описана в ретроспективном клиническом исследовании, в котором было показано, что исход трабекулэктомии варьировал в зависимости от использованных до операции аналогов простагландина, а применение биматопроста было связано с высоким риском повторного повышения ВГД в течение 2 лет после хирургии. Так, после трабекулэктомии стабильное снижение ВГД было достигнуто у больных, получавших латанопрост, в 83,2 %, травопрост в 65,6 %, тафлупрост в 45,5 %, а биматопрост в 31,3 % [70]. Не существует единого мнения по поводу пред- и послеоперационного использования аналогов простагландина в сочетании с факэмульсификацией катаракты у пациентов с ПОУГ [71, 72]. Однако в обзоре 2017 г. S. Moghimi и соавт. описали успешное применение латанопроста у пациентов с увеитом и в раннем периоде после хирургии катаракты как на фоне сопутствующей терапии местными нестероидными противовоспалительными препаратами, так и без них, что согласуется с данными И.Э. Иошина и А.И. Толчинской [73, 74].

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Анализ научной литературы показал, что использование Ксалатана и других аналогов простагландина позволило вывести медикаментозное лечение первичной открытоугольной глаукомы на качественно более высокий уровень. Латанопрост является наиболее изученной молекулой из аналогов простагландина, патогенетические свойства которой продолжают изучаться. При этом

Ксалатан остается современным, эффективным, безопасным и хорошо переносимым препаратом, который наиболее предпочтителен в лечении пациентов с глаукомой, как у взрослых, так и у детей.

## УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Лоскутов И.А. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста;

Андрюхина О.М. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Senjam SS. Glaucoma blindness-A rapidly emerging non-communicable ocular disease in India: Addressing the issue with advocacy. *J Family Med Prim Care*. 2020 May 31;9(5):2200–2206. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc.111.20.
2. Tham YC, Li X, Wong TY, Quigley HA, Aung T, Cheng CY. Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology*. 2014 Nov;121(11):2081–2090. doi: 10.1016/j.ophtha.2014.05.013.
3. Егоров Е.А., Егоров А.Е., Елисеєва Т.О., Егорова Т.Е. Нежелательные явления гипотензивной терапии глаукомы. *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2011;12(3):111–113.  
Egorov EA, Egorov AE, Eliseeva TO, Egorova TE. Undesirable effects of hypotensive treatment of glaucoma. *Literary review. Russian Journal of Clinical Ophthalmology*. 2011;12(3):111–113 (In Russ).
4. Киселева О.А., Якубова Л.В., Бессмертный А.М. Бета-блокаторы в лечении глаукомы: история и перспективы. *Эффективная фармакотерапия*. 2018;(22):14–17.  
Kiseleva OA, Yakubova LV, Bessmertny AM. Beta-blockers in the treatment of glaucoma: history and prospects. *Effective pharmacotherapy. Ophthalmology*. 2018;24:–17 (In Russ).
5. Астахов ЮС, Нечипоренко ПА. Аналоги простагландинов: прошлое, настоящее и будущее. *Офтальмологические ведомости* 2017;10(1):40–52.  
Astakhov YS, Nchiporenko PA. Prostaglandin analogues: past, present, and future. *Ophthalmology journal*. 2017;10(1):40–52 (In Russ).
6. Егорова Т.Е. Простагландин в лечении глаукомы. *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2004;5(3):127–132.  
Egorova TE. Prostaglandins in glaucoma treatment *Literary review. Literary review. Russian Journal of Clinical Ophthalmology*. 2004;5(3):127–132 (In Russ).
7. Shaw JE, Ramwell PW. Prostaglandins: a general review. *Res Prostaglandins*. 1971 Jun;1(1):1–8.
8. Jansook P, Loftsson T. Aqueous Prostaglandin Eye Drop Formulations. *Pharmaceutics*. 2022 Oct 9;14(10):2142. doi: 10.3390/pharmaceutics14102142.
9. Егоров А.Е., Глазко Н.Г., Мовсисян А.Б. Гипотензивная и нейропротективная терапия глаукомы: реалии и перспективы. *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2019;19(3):128–135.  
Egorov AE, Glazko NG, Movsisyan AB. IOP-lowering and neuroprotective treatment for glaucoma: reality and prospects. *Russian Medical Journal. Clinical Ophthalmology*. 2019;19(3):128–135 (In Russ). doi: 10.32364/2311-7729-2019-19-3-128-135.
10. Rahman MQ, Montgomery DM, Lazaridou MN. Surveillance of glaucoma medical therapy in a Glasgow teaching hospital: 26 years' experience. *Br J Ophthalmol*. 2009 Dec;93(12):1572–1575. doi: 10.1136/bjo.2008.151522.
11. Russo A, Riva I, Pizzolante T, Noto F, Quaranta L. Latanoprost ophthalmic solution in the treatment of open angle glaucoma or raised intraocular pressure: a review. *Clin Ophthalmol*. 2008 Dec;2(4):897–905.
12. Stjernschantz J, Alm A. Latanoprost as a new horizon in the medical management of glaucoma. *Curr Opin Ophthalmol*. 1996 Apr;7(2):11–17. doi: 10.1097/00055735-199604000-00003.
13. Stjernschantz J, Selén G, Sjöquist B, Resul B. Preclinical pharmacology of latanoprost, a phenyl-substituted PGF<sub>2</sub> alpha analogue. *Adv Prostaglandin Thromboxane Leukot Res*. 1995;23:513–518.
14. Ocklind A. Effect of latanoprost on the extracellular matrix of the ciliary muscle. A study on cultured cells and tissue sections. *Exp Eye Res*. 1998 Aug;67(2):179–191. doi: 10.1006/exer.1998.0508.
15. Lindsey JD, Gatton DD, Sagara T, Polansky JR, Kaufman PL, Weinreb RN. Reduced TIGR/myocilin protein in the monkey ciliary muscle after topical prostaglandin F<sub>2</sub>(alpha) treatment. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2001 Jul;42(8):1781–1786.
16. Wang JW, Woodward DF, Stamer WD. Differential effects of prostaglandin E<sub>2</sub>-sensitive receptors on contractility of human ocular cells that regulate conventional outflow. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2013 Jul 16;54(7):4782–4790. doi: 10.1167/iiov.13-12363.
17. Patel SS, Spencer CM. Latanoprost. A review of its pharmacological properties, clinical efficacy and tolerability in the management of primary open-angle glaucoma and ocular hypertension. *Drugs Aging*. 1996 Nov;9(5):363–78. doi: 10.2165/0002512-199609050-00007.
18. Camras CB, Bito LZ, Eakins KE. Reduction of intraocular pressure by prostaglandins applied topically to the eyes of conscious rabbits. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1977 Dec;16(12):1125–1134.
19. Diestelhorst M, Roters S, Krieglstein GK. The effect of latanoprost 0.005 % once daily versus 0.0015 % twice daily on intraocular pressure and aqueous humour protein concentration in glaucoma patients. A randomized, double-masked comparison with timolol 0.5 %. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 1997 Jan;235(1):20–26. doi: 10.1007/BF01007833.
20. Hogg HDJ, Connor A. 10-year trends in English primary care glaucoma prescribing. *Eye (Lond)*. 2020 Jan;34(1):192–196. doi: 10.1038/s41433-019-0656-z.
21. Tanito M. Nation-Wide Analysis of Glaucoma Medication Prescription in Fiscal Year of 2019 in Japan. *J Pers Med*. 2022 Jun 11;12(6):956. doi: 10.3390/jpm12060956.
22. Perera N, Pinnuck BC, Jamieson MPH, Ling D, Williams M, Chen O. Prescribing Trends of Topical Glaucoma Medications in Australia From 2001 to 2017. *J Glaucoma*. 2020 Mar;29(3):175–183. doi: 10.1097/IJG.0000000000001414.
23. Yu L, Ding K, Luo L, Yu Z. Prescribing trends of glaucoma drugs in six major cities of China from 2013 to 2017. *PLoS One*. 2020 Jan 13;15(1):e0227595. doi: 10.1371/journal.pone.0227595. Erratum in: *PLoS One*. 2020 Mar 13;15(3):e0230694.
24. Schmier JK, Covert DW, Robin AL. First-year treatment patterns among new initiators of topical prostaglandin analogs. *Curr Med Res Opin*. 2009 Apr;25(4):851–858. doi: 10.1185/03007990902791132.
25. WHO web link: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-MHP-HPS-EML-2021.02>
26. Лоскутов И.А., Корнеева А.В. Комплексная оценка применения латанопроста в клинической практике: медико-статистическое наблюдение. *Национальный журнал Глаукома*. 2019;18(3):20–28.  
Loskoutov IA, Korneeva AV. Complex assessment of Latanoprost use in clinical practice: the results of a questionnaire survey. *National Journal glaucoma*. 2019;18(3):20–28 (In Russ.) doi: 10.25700/NJG.2019.03.02
27. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=latanoprost>
28. Kass MA, Heuer DK, Higginbotham EJ, Johnson CA, Keltner JL, Miller JP, Parrish RK 2nd, Wilson MR, Gordon MO. The Ocular Hypertension Treatment Study: a randomized trial determines that topical ocular hypotensive medication delays or prevents the onset of primary open-angle glaucoma. *Arch Ophthalmol*. 2002 Jun;120(6):701–713; discussion 829–830. doi: 10.1001/archophth.120.6.701.
29. Mohamed A, Han JE, Galiyev Y, Henein C, Mathew RG. Infographic: Collaborative Initial Glaucoma Treatment Study (CIGTS). *Eye (Lond)*. 2021 Oct;35(10):2665–2666. doi: 10.1038/s41433-021-01434-z.
30. Heijl A, Leske MC, Bengtsson B, Hyman L, Bengtsson B, Hussein M; Early Manifest Glaucoma Trial Group. Reduction of intraocular pressure and glaucoma progression: results from the Early Manifest Glaucoma Trial. *Arch Ophthalmol*. 2002 Oct;120(10):1268–1279. doi: 10.1001/archophth.120.10.1268.
31. The Advanced Glaucoma Intervention Study (AGIS): 7. The relationship between control of intraocular pressure and visual field deterioration. The AGIS Investigators. *Am J Ophthalmol*. 2000 Oct;130(4):429–440. doi: 10.1016/s0002-9394(00)00538-9.
32. The effectiveness of intraocular pressure reduction in the treatment of normal-tension glaucoma. Collaborative Normal-Tension Glaucoma Study Group. *Am J Ophthalmol*. 1998 Oct;126(4):498–505. doi: 10.1016/s0002-9394(98)00272-4.
33. Rouland JF, Traverso CE, Stalmans I, Fekih LE, Delval L, Renault D, Baudouin C; T2345 Study Group. Efficacy and safety of preservative-free latanoprost eyedrops, compared with BAK-preserved latanoprost in patients with ocular hypertension or glaucoma. *Br J Ophthalmol*. 2013 Feb;97(2):196–200. doi: 10.1136/bjophthalmol-2012-302121.
34. Bayer A, Weiler W, Oeverhaus U, Skrotzki FE, Stewart WC; Xplore Observation Group. Two-year follow-up of latanoprost 0.005 % monotherapy after changing from previous glaucoma therapies. *J Ocul Pharmacol Ther*. 2004 Dec;20(6):470–478. doi: 10.1089/jop.2004.20.470.
35. Nouri-Mahdavi K, Hoffman D, Coleman AL, Liu G, Li G, Gaasterland D, Caprioli J; Advanced Glaucoma Intervention Study. Predictive factors for glaucomatous visual field progression in the Advanced Glaucoma Intervention Study. *Ophthalmology*. 2004 Sep;111(9):1627–1635. doi: 10.1016/j.ophtha.2004.02.017.
36. Orzalesi N, Rossetti L, Invernizzi T, Bottoli A, Autelitano A. Effect of timolol, latanoprost, and dorzolamide on circadian IOP in glaucoma or ocular hypertension. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2000 Aug;41(9):2566–2573.
37. Varma R, Hwang LJ, Grunden JW, Bean GW. Inter-visit intraocular pressure range: an alternative parameter for assessing intraocular pressure control in clinical trials. *Am J Ophthalmol*. 2008 Feb;145(2):336–342. doi: 10.1016/j.ajo.2007.10.002.
38. Stewart WC, Konstas AG, Nelson LA, Kruff B. Meta-analysis of 24-hour intraocular pressure studies evaluating the efficacy of glaucoma medicines. *Ophthalmology*. 2008 Jul;115(7):1117–1122.e1. doi: 10.1016/j.ophtha.2007.10.004.
39. Denis P, Baudouin C, Bron A, Nordmann JP, Renard JP, Rouland JF, Sellem E, Amrane M. First-line latanoprost therapy in ocular hypertension or open-angle glaucoma patients: a 3-month efficacy analysis stratified by initial intraocular pressure. *BMC Ophthalmol*. 2010 Feb 24;10:4. doi: 10.1186/1471-2415-10-4.
40. Alm A, Schoenfelder J, McDermott J. A 5-year, multicenter, open-label, safety study of adjunctive latanoprost therapy for glaucoma. *Arch Ophthalmol*. 2004 Jul;122(7):957–965. doi: 10.1001/archophth.122.7.957.
41. Li T, Lindsley K, Rouse B, Hong H, Shi Q, Friedman DS, Wormald R, Dickersin K. Comparative Effectiveness of First-Line Medications for Primary Open-Angle Glaucoma: A Systematic Review and Network Meta-analysis. *Ophthalmology*. 2016 Jan;123(1):129–140. doi: 10.1016/j.ophtha.2015.09.005.
42. Kulkarni SV, Damji KF, Buys YM. Medical management of primary open-angle glaucoma: Best practices associated with enhanced patient compliance and persistence. *Patient Prefer Adherence*. 2008 Feb 2;2:303–314. doi: 10.2147/ppa.s4163.
43. Heo JH, Rascati KL, Wilson JP, Lawson KA, Richards KM, Nair R. Comparison of Prostaglandin Analog Treatment Patterns in Glaucoma and Ocular Hypertension. *J Manag Care Spec Pharm*. 2019 Sep;25(9):1001–1010. doi: 10.18553/jmcp.2019.25.9.1001.

I.A. Loskutov, O.M. Andryukhina

Contact information: Andryukhina Olga M. a-olya86@mail.ru

**Xalatan in the Treatment of Primary Open-Angle Glaucoma. Review**

44. Cheng JW, Xi GL, Wei RL, Cai JP, Li Y. Efficacy and tolerability of latanoprost compared to dorzolamide combined with timolol in the treatment of patients with elevated intraocular pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *J Ocul Pharmacol Ther.* 2009 Feb;25(1):55–64. doi: 10.1089/jop.2008.0080.
45. European Glaucoma Society Terminology and Guidelines for Glaucoma, 5th Edition. *Br J Ophthalmol.* 2021 Jun;105(Suppl 1):1–169. doi: 10.1136/bjophthalmol-2021-egsguidelines.
46. Narayanaswamy A, Neog A, Baskaran M, George R, Lingam V, Desai C, Rajadhyaksha V. A randomized, crossover, open label pilot study to evaluate the efficacy and safety of Xalatan in comparison with generic Latanoprost (Latoprost) in subjects with primary open angle glaucoma or ocular hypertension. *Indian J Ophthalmol.* 2007 Mar-Apr;55(2):127–131. doi: 10.4103/0301-4738.30707.
47. Kahook MY, Fechtner RD, Katz LJ, Noecker RJ, Ammar DA. A comparison of active ingredients and preservatives between brand name and generic topical glaucoma medications using liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *Curr Eye Res.* 2012 Feb;37(2):101–108. doi: 10.3109/02713683.2011.631722.
48. Leitritz MA, Lipp HP, Voykov B, Ziemssen F. Originalpräparat versus Generika-Latanoprost: Wie gleich ist unterschiedlich? [Original preparations versus generics--latanoprost: how similar is different?]. *Ophthalmologie.* 2015 Feb;112(2):127–139. German. doi: 10.1007/s00347-014-3097-x.
49. Kolko M, Koch Jensen P. The physical properties of generic latanoprost ophthalmic solutions are not identical. *Acta Ophthalmol.* 2017 Jun;95(4):370–373. doi: 10.1111/aos.13355.
50. Painter SL, Mead AL. Patient experience of the transition from Xalatan to generic latanoprost. *Eye (Lond).* 2014 Jul;28(7):911. doi: 10.1038/eye.2014.71.
51. Gossman CA, Christie J, Webster MK, Linn DM, Linn CL. Neuroprotective Strategies in Glaucoma. *Curr Pharm Des.* 2016;22(14):2178–2192. doi: 10.2174/1381612822666160128144747.
52. Zheng J, Feng X, Hou L, Cui Y, Zhu L, Ma J, Xia Z, Zhou W, Chen H. Latanoprost promotes neurite outgrowth in differentiated RGC-5 cells via the PI3K-Akt-mTOR signaling pathway. *Cell Mol Neurobiol.* 2011 May;31(4):597–604. doi: 10.1007/s10571-011-9653-x.
53. Shinozaki Y, Koizumi S. Potential roles of astrocytes and Müller cells in the pathogenesis of glaucoma. *J Pharmacol Sci.* 2021 Mar;145(3):262–267. doi: 10.1016/j.jphs.2020.12.009. Epub 2020 Dec 31.
54. Yamamoto K, Sato K, Yukita M, Yasuda M, Omodaka K, Ryu M, Fujita K, Nishiguchi KM, Machida S, Nakazawa T. The neuroprotective effect of latanoprost acts via klotho-mediated suppression of calpain activation after optic nerve transection. *J Neurochem.* 2017 Feb;140(3):495–508. doi: 10.1111/jnc.13902. Epub 2016 Dec 27.
55. Kanamori A, Naka M, Fukuda M, Nakamura M, Negi A. Latanoprost protects rat retinal ganglion cells from apoptosis in vitro and in vivo. *Exp Eye Res.* 2009 Mar;88(3):535–541. doi: 10.1016/j.exer.2008.11.012.
56. Nakanishi Y, Nakamura M, Mukuno H, Kanamori A, Seigel GM, Negi A. Latanoprost rescues retinal neuro-glial cells from apoptosis by inhibiting caspase-3, which is mediated by p44/p42 mitogen-activated protein kinase. *Exp Eye Res.* 2006 Nov;83(5):1108–1117. doi: 10.1016/j.exer.2006.05.018.
57. Kudo H, Nakazawa T, Shimura M, Takahashi H, Fuse N, Kashiwagi K, Tamai M. Neuroprotective effect of latanoprost on rat retinal ganglion cells. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2006 Aug;244(8):1003–1009. doi: 10.1007/s00417-005-0215-0.
58. Gedde SJ, Vinod K, Wright MM, Muir KW, Lind JT, Chen PP, Li T, Mansberger SL; American Academy of Ophthalmology Preferred Practice Pattern Glaucoma Panel. Primary Open-Angle Glaucoma Preferred Practice Pattern. *Ophthalmology.* 2021 Jan;128(1):P71–P150. doi: 10.1016/j.ophtha.2020.10.022.
59. Garway-Heath DF, Crabb DP, Bunce C, Lascaratos G, Amalfitano F, Anand N, Azuara-Blanco A, Bourne RR, Broadway DC, Cunliffe IA, Diamond JB, Fraser SG, Ho TA, Martin KR, McNaught AI, Negi A, Patel K, Russell RA, Shah A, Spry PG, Suzuki K, White ET, Wormald RP, Xing W, Zeyen TG. Latanoprost for open-angle glaucoma (UKGTS): a randomised, multicentre, placebo-controlled trial. *Lancet.* 2015 Apr 4;385(9975):1295–1304. doi: 10.1016/S0140-6736(14)62111-5. Epub 2014 Dec 19. Erratum in: *Lancet.* 2015 Jul 11;386(9989):136.
60. Казанова С.Ю. Побочные эффекты аналогов простагландинов, используемых в офтальмологической практике. *Российский офтальмологический журнал.* 2021;14(2):85–89. Kazanova SYu. Adverse effects of prostaglandin analogues used in ophthalmological practice. *Russian Ophthalmological Journal.* 2021;14(2):85–89 (In Russ.). doi: 10.21516/2072-0076-2021-14-2-85-89.
61. Parrish RK, Palmberg P, Sheu WP; XLT Study Group. A comparison of latanoprost, bimatoprost, and travoprost in patients with elevated intraocular pressure: a 12-week, randomized, masked-evaluator multicenter study. *Am J Ophthalmol.* 2003 May;135(5):688–703. doi: 10.1016/s0002-9394(03)00098-9.
62. Lin L, Zhao YJ, Chew PT, Sng CC, Wong HT, Yip LW, Wu TS, Bautista D, Teng M, Khoo AL, Lim BP. Comparative efficacy and tolerability of topical prostaglandin analogues for primary open-angle glaucoma and ocular hypertension. *Ann Pharmacother.* 2014 Dec;48(12):1585–1593. doi: 10.1177/1060028014548569.
63. Guedes RA, Guedes VM, Freitas SM, Chaoabuh A. Quality of life of glaucoma patients under medical therapy with different prostaglandins. *Clin Ophthalmol.* 2012;6:1749–1753. doi: 10.2147/OPHTH.S37347.
64. Oh JY, Park KH. The effect of latanoprost on intraocular pressure during 12 months of treatment for normal-tension glaucoma. *Korean J Ophthalmol.* 2005 Dec;19(4):297–301. doi: 10.3341/kjo.2005.19.4.297.
65. Konstas AG, Koliakos GG, Karabatsas CH, Liakos P, Schlötzer-Schrehardt U, Georgiadis N, Ritch R. Latanoprost therapy reduces the levels of TGF beta 1 and gelatinases in the aqueous humour of patients with exfoliative glaucoma. *Exp Eye Res.* 2006 Feb;82(2):319–322. doi: 10.1016/j.exer.2005.07.004.
66. Курьшова Н.И. Новые возможности и перспективы использования латанопроста (Ксалатан, Pfizer, США) в лечении псевдоэкзофиальной глаукомы. *Офтальмологические ведомости.* 2013;6(1):61–65. Kuryshova NI. The new advantages and perspectives of Latanoprost (Xalatan, Pfizer, USA) treatment in pseudoexfoliation glaucoma. 2013;6(1):61–65 (In Russ.).
67. Quaranta L, Biagioli E, Riva I, Galli F, Poli D, Rulli E, Katsanos A, Longo A, Uva MG, Oddone F, Torri V, Weinreb RN. The Glaucoma Italian Pediatric Study (GIPSY): 3-Year Results. *J Glaucoma.* 2018 Oct;27(10):856–863. doi: 10.1097/IJG.0000000000001038. PMID: 30095601.
68. Жукова О.В., Золотарёв А.В. Эффективность латанопроста при различных формах глаукомы и внутриглазной гипертензии у детей. *РМЖ. Клиническая офтальмология.* 2014;14(4):185–188. Zhukova OV, Zolotarev AV. Effect of latanoprost in various types of glaucoma and ocular hypertension in children. *Russian Journal of Clinical Ophthalmology.* 2014;14(4):185–188 (In Russ.).
69. Younus M, Schachar RA, Zhang M, Sultan MB, Tressler CS, Huang K, Xu W, Klein M, Platt RW, Mukherjee N, Haenel E, Freedman SF. A Long-term Safety Study of Latanoprost in Pediatric Patients With Glaucoma and Ocular Hypertension: A Prospective Cohort Study. *Am J Ophthalmol.* 2018 Dec;196:101–111. doi: 10.1016/j.ajo.2018.08.039.
70. Miki T, Naito T, Fujiwara M, Araki R, Kiyoi R, Shiode Y, Fujiwara A, Morizane Y, Shiraga F. Effects of pre-surgical administration of prostaglandin analogs on the outcome of trabeculectomy. *PLoS One.* 2017 Jul 20;12(7):e0181550. doi: 10.1371/journal.pone.0181550.
71. Agange N, Mosaad S. Prostaglandin-induced cystoid macular edema following routine cataract extraction. *J Ophthalmol.* 2010;2010:690707. doi: 10.1155/2010/690707. Epub 2010 Nov 7.
72. Астахов С.Ю., Астахов Ю.С., Гобеджишвили М.В. Влияние лечения аналогами простагландинов на толщину сетчатки после факоэмульсификации с имплантацией интраокулярной линзы у больных первичной открытоугольной глаукомой. *Офтальмологические ведомости.* 2014;7(3):73–76. Astakhov SYu, Astakhov YuS, Gobedzhishvili MV. The influence of prostaglandin analogs on the retinal thickness after phacoemulsification with intraocular lens implantation in primary open-angle glaucoma patients. *Ophthalmology Reports.* 2014;7(3):73–76 (In Russ.). doi: 10.17816/OV2014373-76.
73. Moghimi S, Zandian M, Latifi G, Amini H, Eslami Y, Zarei R, Fakhraie G, Nouri-Mahdavi K. Topical latanoprost does not cause macular thickening after uncomplicated cataract surgery. *J Ophthalmic Vis Res.* 2012 Oct;7(4):289–294.
74. Иошин И.Э., Толчинская А.И. Аналоги простагландинов при факоэмульсификации катаракты на фоне первичной глаукомы. *РМЖ. Клиническая офтальмология.* 2016;16(4):185–191. Ioshin IE, Tolchinskaya AI. Prostaglandin analogues in cataract surgery by phacoemulsification in patients with primary glaucoma. *Russian Medical Journal. Clinical Ophthalmology.* 2016;16(4):185–191 (In Russ.). doi: 10.21689/2311-7729-2016-16-4-185-191.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского»  
Лоскутов Игорь Анатольевич  
доктор медицинских наук, руководитель офтальмологического отделения  
ул. Щепкина, 61/2, Москва, 129110, Российская Федерация  
<https://orcid.org/0000-0003-0057-3338>

ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского»  
Андрюхина Ольга Михайловна  
кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник офтальмологического отделения  
ул. Щепкина, 61/2, Москва, 129110, Российская Федерация  
<https://orcid.org/0000-0002-7242-8781>

## ABOUT THE AUTHORS

Moscow Regional Research and Clinical Institute (MONIKI)  
Loskutov Igor A.  
MD, the head of Ophthalmologic department  
Schepkina str., 61/2, Moscow, 129110, Russian Federation  
<https://orcid.org/0000-0003-0057-3338>

Moscow Regional Research and Clinical Institute (MONIKI)  
Andruhina Olga M.  
PhD, senior research officer  
129110, Schepkina str. 61/2, Moscow, Russian Federation  
Schepkina str., 61/2, Moscow, 129110, Russian Federation  
<https://orcid.org/0000-0002-7242-8781>

И.А. Лоскутов, О.М. Андрюхина

Контактная информация: Андрюхина Ольга Михайловна a-olya86@mail.ru

Латанопрост в лечении первичной открытоугольной глаукомы. Обзор