



ПРИМЕНЕНИЕ НОВОГО ОТЕЧЕСТВЕННОГО КОГЕЗИВНОГО ВИСКОЭЛАСТИКА В ХИРУРГИИ КАТАРАКТЫ

© И.А. Лоскутов¹, А.В. Корнеева², П.А. Лебедев²

¹ Научно-клинический центр ОАО «РЖД», Москва;

² Офтальмологическая клиника «3Z», Москва

Для цитирования: Лоскутов И.А., Корнеева А.В., Лебедев П.А. Применение нового отечественного когезивного вискоэластика в хирургии катаракты // Офтальмологические ведомости. — 2019. — Т. 12. — № 4. — С. 51–56. <https://doi.org/10.17816/OV17539>

Поступила: 25.10.2019

Одобрена: 03.12.2019

Принята: 18.12.2019

✧ В статье представлены результаты оригинального исследования, посвящённого изучению применения нового когезивного вискоэластика Когевиска (1,6 % натрия гиалуроната) в практике офтальмохирурга. **Цель исследования.** Анализ эффективности и безопасности нового отечественного когезивного вискоэластика (Когевиск, Solopharm) при выполнении факоэмульсификации катаракты. **Методы.** Клиническое исследование базировалось на оценке клиничко-функционального состояния 80 пациентов (80 глаз), которые были распределены на 2 группы в зависимости от использовавшегося в ходе операции факоэмульсификации (с применением технологии Softshell) вискоэластичного препарата: в I группе (40 пациентов, 40 глаз) для защиты тканей вводили Вискот, а для создания объема — Амвиск Плюс; во II группе (40 пациентов, 40 глаз) для защиты тканей применяли Вискот, а для создания объема — Когевиск. В послеоперационном периоде все пациенты получали стандартное противовоспалительное лечение. Статистически значимых различий в среднем возрасте, поле, предоперационном внутриглазном давлении и предоперационной центральной толщине роговицы между двумя группами не отмечалось. До операции и в послеоперационном периоде (спустя сутки, 7 дней и 1 месяц) измерялись уровень внутриглазного давления, центральная толщина роговицы, плотность эндотелиальных клеток. Оценивалась продолжительность операции и объем потребовавшейся в ходе каждой операции жидкости. **Результаты.** Уровень внутриглазного давления и толщина центральной части роговицы, а также плотность эндотелиальных клеток достоверно не различались через 1 день и 1 неделю после операции между двумя группами. Средняя абсолютная рефракционная ошибка также существенно не различалась между двумя группами. Не отмечалось достоверного отличия времени операции в группах I и II ($1523,81 \pm 75,66$ с, $1500,33 \pm 92,56$ с соответственно, $p < 0,001$). Во время имплантации интраокулярной линзы в двух группах осложнений не наблюдалось. **Заключение.** Исследуемый вискоэластичный препарат Когевиск показал удобство в применении, безопасность, отсутствие побочных эффектов. Перспективным для дальнейшего исследования представляется его использование «в паре» с адгезивным вискоэластиком того же производителя. Привлекательной является экономическая составляющая нового вискоэластичного раствора с учетом его отечественного производства.

✧ **Ключевые слова:** вискоэластик; гиалуронат натрия; когезивный; факоэмульсификация; хирургия катаракты; эндотелиальные клетки.

THE USE OF NEW COHESIVE OPHTHALMIC VISCOELASTIC IN CATARACT SURGERY

© I.A. Loskutov¹, A.V. Korneeva², P.A. Lebedev²

¹ Science Clinical Center of “Russian railways”, Moscow, Russia;

² Ophthalmology Clinic 3Z, Moscow, Russia

For citation: Loskutov IA, Korneeva AV, Lebedev PA. The use of new cohesive ophthalmic viscoelastic in cataract surgery. *Ophthalmology Journal*. 2019;12(4):51-56. <https://doi.org/10.17816/OV17539>

Received: 25.10.2019

Revised: 03.12.2019

Accepted: 18.12.2019

✧ The article presents the results of an original study which was dedicated to the investigation of the new cohesive viscoelastic Cogevisc (sodium hyaluronate 1.6%) in ophthalmic surgery. **Aim.** Analysis of the efficacy and safety of a new cohesive viscoelastic (Cogevisc, Solopharm) in phacoemulsification. **Patients and Methods.** The clinical study was based on an assessment of the clinical and functional state of 80 patients (80 eyes), which were divided into 2 groups depending on viscoelastic used during the phacoemulsification procedure (Softshell

technology): in group I (40 patients, 40 eyes) Viscoat was used to protect tissues, and Amvisc Plus was added to create volume; in group II (40 patients, 40 eyes) Viscoat was used to protect tissues, and Kogevisc was used to create volume. In the postoperative period, all patients received standard anti-inflammatory treatment. There was no significant difference in mean age, gender, preoperative intraocular pressure (IOP) and preoperative central corneal thickness (CCT) between the two groups. Before surgery and in the postoperative period (in one day, 7 days, and 1 month), IOP, CCT, and endothelial cell density (ECD) were measured. The duration of the procedure and the amount of the consumed fluid were estimated. **Results.** There was no significant difference in IOP, CCT, ECD 1 day and 1 week postoperatively between the two groups. Mean absolute refractive error was also not significantly different between the two groups. There was no significant difference in procedure duration between groups I and II (1523.81 ± 75.66 seconds, 1500.33 ± 92.56 seconds, respectively, $p < 0.001$). No complications were observed during the intraocular lens implantation in both groups. **Conclusion.** The investigated viscoelastic Cogevisc allows creating and effectively maintaining the necessary depth of the anterior chamber and the maximum diameter of the pupil, which simplifies different stages of phacoemulsification and minimizes the risk of intraoperative complications. Promising for further research is its use in combination with an adhesive viscoelastic of the same production. Reduced cost of Cogevisc is the advantage of this viscoelastic.

✧ **Keywords:** ophthalmic viscosurgical device; sodium hyaluronate; cohesive; cataract surgery; endothelial cells.

ВВЕДЕНИЕ

Фактоэмульсификация является современной, наиболее распространенной и безопасной методикой удаления катаракты, применение вискоэластичного раствора в ходе которой является одним из важнейших условий ее успешного выполнения. Вискоэластик представляет собой фармакологически неактивную, прозрачную жидкость с высокой вязкостью и эластичностью, одновременно обладающую свойствами гелей и твердых тел. Вискоэластичные препараты в ходе вмешательства выполняют функцию защиты деликатных тканей глазного яблока (предупреждают повреждения тканей медицинским инструментарием, фрагментами хрусталика, потоками ирригационной жидкости), расширяют зрачок (вискомидриаз), обеспечивают приемлемую видимость и поддерживают объем глазного яблока. Кроме того, вискоэластики защищают эндотелиальные клетки от перегрева ввиду повышения температуры внутриглазной жидкости при ультразвуковых колебаниях в ходе вмешательства. Применение вискоэластиков значительно снижает риск интра- и послеоперационных осложнений, а также позволяет ускорить процесс заживления, обеспечивая более быстрое восстановление зрения, сокращая период реабилитации.

Напомним, что для защиты внутренних структур глаза во время операции используются вискоэластики двух основных групп: адгезивные (низкая псевдопластичность — консистенция «мёд») и когезивные (высокая псевдопластичность — консистенция «желе»). Адгезивные вискоэластики отличаются от когезивных менее прочными молекулярными цепочками, за счет чего их консистенция не такая плотная, более текучая, но они,

в то же время, сложнее вымываются из передней камеры, образуя более плотные контакты со структурами глазного яблока. Благодаря этому они надежно защищают эндотелий роговицы. Когезивный материал способен склеиваться благодаря межмолекулярным цепочкам или связям, которые сохраняют его целостность. Он дольше сохраняет форму и легко вымывается единым конгломератом (поддержание глубины и объема передней камеры). Следует отметить, что на практике офтальмохирурги часто прибегают к технологии Softshell, подразумевающей использование обоих типов препарата, каждый из которых на определенных этапах операции выполняет конкретные функции.

Постоянно совершенствуя хирургическую технику, офтальмохирурги апробируют все новые вискоэластичные материалы. В зарубежной литературе термин вискоэластики звучит как Ophthalmic Viscoelastic Device (OVD), подчеркивая их важную роль в ходе выполнения вмешательства как своего рода инструмента. Применение в офтальмохирургии гиалуроновой кислоты в качестве вискоэластичного раствора было предложено еще в 1980 г. [1], и по сей день гиалуронат натрия считается «золотым стандартом» безопасности и качества. На основе гиалуроната натрия был разработан новый отечественный вискоэластик Когевиск (Solopharm) — натрия гиалуронат 1,6 %, апирогенный умеренно когезивный вискоэластик с дисперсивными характеристиками, зарегистрированный в июле 2019 г (Регистрационное удостоверение на медицинское изделие № РЗН 2019/8567 от 03.07.2019). Натрия гиалуронат — это полисахарид с большим молекулярным весом, состоящий из N-ацетилглюкозамина

и натрия глюконата. Он выполняет функцию тканевой смазки и призван играть главную роль в модулировании взаимосвязей между примыкающими тканями. Он также может служить вязкоупругой субстанцией, облегчающей разделение тканей. Натрия гиалуронат, входящий в состав изделия Когевиск, представляет собой высокоочищенный продукт ферментации бактерий. Его осмолярность близка к осмолярности внутриглазной жидкости, а средний молекулярный вес составляет более 1 000 000 дальтон. Он не является антигеном, не вызывает побочных реакций на чужеродные тела и не раздражает слизистую оболочку глаза. Изделие Когевиск не препятствует естественному процессу заживления раны [2]. Когевиск предназначен для применения в офтальмологии при хирургических вмешательствах на переднем и заднем отрезках глаза, в частности, экстракции катаракты, трансплантации роговицы, операциях при глаукоме, оперативных вмешательствах при отслойке сетчатки.

Следует отметить, что в процессе операции факоемульсификации к вискоэластикам предъявляются серьезные требования: они должны легко вводиться, обладать максимальной прозрачностью, чтобы не затруднять работу хирургу, должны поддерживать объем передней камеры глаза, в то же время не должны затруднять циркуляцию жидкости в полости глаза, что особенно важно в ходе факоемульсификации. Важна способность защищать ткани глаза, в первую очередь эндотелий роговицы. Окутывание вискоэластиком интраокулярной линзы (ИОЛ) и инструментов также уменьшает степень операционной травмы. Остатки вискоэластика в передней камере могут вызвать некоторые послеоперационные осложнения, такие как офтальмогипертензия, капсульный блок, токсический синдром переднего отрезка [3, 4]. В связи

с чем они должны легко и, по возможности, полностью выводиться из глаза, чтобы не создавать проблем в послеоперационном периоде.

Основным недостатком вискоэластиков является их относительно высокая стоимость. В условиях нестабильности политической ситуации появление на фармацевтическом рынке российского (выгодно отличающегося по стоимости) когезивного вискоэластика, представляется немаловажным, так как решает проблему высокой стоимости препарата, с одной стороны, и импортозамещения — с другой. Особенно перспективно его использование «в паре» с адгезивным вискоэластиком того же производителя (препарат находится на стадии регистрации).

Исходя из вышесказанного, целью данной работы было изучение эффективности и безопасности использования нового отечественного когезивного вискоэластика (Когевиск, Solopharm) при выполнении факоемульсификации катаракты, определения его соответствия высоким требованиям современной офтальмохирургии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В задачи исследования входило сравнительное изучение способности Когевиска в паре с Вискотом и Амвиска Плюс в паре с Вискотом увеличивать глубину передней камеры и диаметр зрачка после введения в переднюю камеру, скорости их вымывания из передней камеры после завершения манипуляций; изучение влияния различных вискоэластиков на степень повышения внутриглазного давления (ВГД) после факоемульсификации катаракты, а также достижения полноценной визуализации глубже лежащих сред. Физико-химические свойства используемых в ходе исследования вискоэластиков представлены в табл. 1.

Таблица 1 / Table 1

Физико-химические свойства когезивных (Когевиск и Амвиск Плюс) и адгезивного (Вискот) вискоэластиков
Physicochemical properties of cohesive (Cogevisc and Amvisc Plus) and adhesive (Viscoat) ophthalmic viscoelastics

Свойства	Производитель, название		
	Когевиск (Solopharm)	Амвиск Плюс (Bausch & Lomb)	Вискот (Alcon)
Форма выпуска, мл	Шприц 0,8	Шприц 0,8	Шприц 0,5
Процент гиалуроната	1,60 %	1,60 %	3,0 % гиалуронат натрия 4,0 % хондроитин сульфат
pH	7,35–7,38	6,8–7,6	7,2
Вязкость, сСт	66 000–83 000	55 000	40 000
Молекулярная масса, Да	1 000 000–4 200 000	1 000 000–2 900 000	600 000
Осмолярность, мОсм	320–340	340	325
Температура хранения, °C	2–8	2–8	2–8

Клиническое исследование базировалось на оценке клинко-функционального состояния 80 пациентов (80 глаз), которые были распределены на 2 группы в зависимости от использовавшегося в ходе операции факоэмульсификации с применением технологии Softshell (роговичный тоннельный разрез 2,5 мм) вискоэластичного препарата: в I группе (40 пациентов, 40 глаз) для защиты тканей вводился Вискот, а для создания объема — Амвиск Плюс; во II группе (40 пациентов, 40 глаз) для защиты тканей применялся Вискот, а для создания объема — Когевиск. В послеоперационном периоде все пациенты получали стандартное противовоспалительное лечение. Статистически значимых различий в среднем возрасте, поле, предоперационном внутриглазном давлении и предоперационной центральной толщине роговицы (ЦТР) между двумя группами не отмечалось.

Средний возраст пациентов составлял $66,26 \pm 3,9$ года. В группе исследования были 24 женщины и 16 мужчин. У всех пациентов была определена незрелая катаракта со II–IV степенью плотности ядра хрусталика (по Буратто) без сопутствующего диагноза «глаукома». Операции проводились под местной анестезией стандартной методикой одним хирургом. В обеих группах операции начинали с двух роговичных парацентезов размером 1 мм. В дальнейшем производили круговой непрерывный капсулорексис, гидродиссекцию и ротацию ядра хрусталика через роговичный туннель размером 2,5 мм. Факоэмульсификация и вакуум-аспирация ядра хрусталика произведена на аппарате «Oertli Faros» техникой «Факочоп». Кортикальные массы удалены аспирационно-ирригационной системой. Во всех случаях имплантирована ИОЛ AcrySof (модель SN60WF). Остатки вискоэластика тщательно удалены аспирационно-ирригационной системой.

В послеоперационном периоде единственным осложнением у больных был транзиторный отек роговицы, который полностью проходил в течение 1–7 сут после операции, что является типичным при экстракции катаракты методом факоэмульсификации. Исследование внутриглазного давления производили пневмотонометром за сутки до операции, через 1 сутки и 7 дней после оперативного вмешательства (по необходимости чаще). Толщина центральной части роговицы и плотность эндотелиальных клеток определялись эндотелиальным микроскопом Topcon (Specular Microscope) до операции и через 1, 7 и 30 сут после операции. Статистическую обработку количественных данных проводили методами вариационной статистики с расчетом средних величин с определением критерия Стьюдента. Для оценки достоверности полученных результатов был принят уровень значимости $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Исследования показали, что в обеих исследуемых группах в послеоперационном периоде было обнаружено по 2 эпизода офтальмогипертензии (предположительно, за счет неполного вымывания адгезивного компонента), которые купировались в первые 2–3 суток после операции назначением дважды в день ингибиторов карбоангидразы. В обеих группах применение вискоэластика позволяло добиться максимальной глубины передней камеры и достаточного мидриаза в ходе проведения операции. Данная возможность в обеих группах была одинакова. Для определения скорости вымывания вискоэластика из передней камеры оценивали количество использованной при ирригации-аспирации после имплантации ИОЛ жидкости. Данные о количестве использованной при операции жидкости и общей продолжительности операции представлены в табл. 2.

Как видно из табл. 2, как для частичного, так и для полного вымывания требовалось равнозначное время (табл. 2). Время операции также достоверно не отличалось в I и II группах ($1523,81 \pm 75,66$, $1500,33 \pm 92,56$ с соответственно, $p < 0,001$).

Для определения возможной офтальмогипертензии в послеоперационном периоде исследовали уровень ВГД, а для определения и сравнения защитных свойств вискоэластика определяли среднюю толщину роговицы и плотность клеток эндотелия. Данные исследования ВГД, ЦТР и ПЭК представлены в табл. 3.

Таблица 2 / Table 2

Среднее количество использованной ирригационной жидкости и продолжительности операции
Average amount of irrigation fluid used and procedure duration

Параметры	$M \pm m$, $p < 0,001$	
	I группа (40 глаз)	II группа (40 глаз)
Количество использованной жидкости, мл	$152,56 \pm 40,20$	$160,28 \pm 50,29$
Продолжительность операции, с	$1523,81 \pm 75,66$	$1500,33 \pm 92,56$

Таблица 3 / Table 3

Центральная толщина роговицы, среднее внутриглазное давление и плотность эндотелиальных клеток в исследуемых группах
Central corneal thickness, average intraocular pressure and endothelial cell density in studied groups

Параметры	$M \pm m, p < 0,01$	
	I группа (40 глаз)	II группа (40 глаз)
Центральная толщина роговицы, мкм		
До операции	540,68 ± 35,76	539,72 ± 30,87
1 сутки после операции	589,66 ± 50,21	592,74 ± 53,53
7 суток после операции	556,69 ± 36,54	557,24 ± 35,62
Среднее внутриглазное давление, мм рт. ст.		
До операции	15,9 ± 1,5	16,1 ± 1,4
1 сутки после операции	19,9 ± 2,0	20,1 ± 2,2
7 суток после операции	16,0 ± 1,7	16,5 ± 1,6
Плотность эндотелиальных клеток, мм ²		
До операции	2905 ± 176	3011 ± 202
1 сутки после операции	2659 ± 201	2745 ± 179
7 суток после операции	2805 ± 182	2896 ± 195

Как видно из табл. 3, ВГД и ЦТР, а также плотность эндотелиальных клеток (ПЭК) достоверно не различались в двух группах через 1 день и 1 неделю после операции. Полученные данные свидетельствуют о повышении ВГД в первые сутки после операции примерно на 5–6 мм рт. ст. Данные изменения не являются существенными, ВГД полностью нормализуется в течение первых суток после оперативного вмешательства, не оказывает влияния на послеоперационное состояние глаз и зрительные функции пациентов. Результаты исследования ЦТР свидетельствуют о наличии транзиторного отека роговицы в раннем послеоперационном периоде. Отек роговицы постепенно уменьшается в течение первой недели и практически полностью проходит через 1 мес. после проведенной факоемульсификации. Плотность эндотелиальных клеток после операции в среднем уменьшается, однако спустя месяц наблюдается частичное повышение данного показателя, что представляет интерес с точки зрения оценки способности эндотелия к возможной регенерации. Среднее снижение значения ПЭК в I группе (Когевиск) составил 246 клеток/мм² (8,5 %), во II группе (Амвиск Плюс) — 266 клеток/мм² (8,8 %). Это значение находится в пределах стандартного нормального снижения количества эндотелиальных клеток после операции по удалению катаракты.

В обеих группах средняя абсолютная рефракционная ошибка также существенно не различалась, во время имплантации интраокулярной линзы других осложнений не наблюдалось. В ходе исследования подтвердились заявленные производителем

свойства Когевиска, который в ходе оперативного лечения катаракты методом факоемульсификации эффективно поддерживает объем передней камеры, обеспечивает хороший обзор благодаря идеальной прозрачности, не требует повторного введения во время манипуляций, легко вымывается после каждой операции, надежно защищает структуру глаза.

ОБСУЖДЕНИЕ

Натрия гиалуронат является полисахаридом с довольно высокой молекулярной массой. Этот тип вискоэластиков относится к группе когезивных растворов, прочные молекулярные связи которых позволяют использовать их для поддержания объема передней глазной камеры. Применение этих вискоэластичных растворов показано при экстракции катаракты с одновременной имплантацией интраокулярной линзы. Вискоэластик в этом случае обеспечивает стабильно-приемлемый для осуществления необходимых медицинских манипуляций объем передней камеры глаза. Это позволяет снизить риск механического повреждения эндотелия роговицы и других глазных тканей инструментами врача. Также вискоэластики на основе натрия гиалуроната способствуют отведению стекловидного тела назад, что предупреждает закрытие камеры в неподходящий момент. Единственным противопоказанием к применению представленного вискоэластика является повышенная чувствительность пациента к составляющим препарата. Побочные эффекты при использовании вискоэластичного раствора на основе натрия гиалуроната могут

быть следующие: отёк и декомпенсация роговичной оболочки глаза; развитие ирита и/или гипопиона. После завершения оперативного вмешательства у пациента может отмечаться повышение ВГД. Однако этот побочный эффект характерен в послеоперационный период для любых медицинских манипуляций.

Современный уровень хирургии катаракты сводит к минимуму развитие ранних послеоперационных осложнений, одним из которых является транзиторная послеоперационная кератопатия, обусловленная как повреждением заднего эпителия роговицы в ходе операции, так и неполным удалением вискоэластика из передней камеры на заключительном этапе операции.

Наш опыт применения Когевиска свидетельствует о том, что он имеет хорошие когезивные свойства, хорошо поддерживает объём, позволяет легко и безопасно манипулировать материалами внутри глаза, легко вводится и удаляется общей массой, препятствует травмированию внутриглазных структур и тканей. В случае неполного удаления Когевиска из полости глаза после выполненной факоэмульсификации нами не выявлено никаких патологических изменений в послеоперационном периоде, что свидетельствует о хорошей проницаемости данных вискоэластиков через трабекулярную сеть. Полученные результаты свидетельствуют, что Когевик является безопасным вискоэластиком и в послеоперационном периоде не оказывает существенного влияния на показатели внутриглазного давления и на толщину центральной части роговицы. Особенно удобно применение Когевиска при мелкой передней камере. В ходе выполнения вмешательства повторного введения не требовал.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение отечественного вискоэластичного раствора Когевиска может быть рекомендовано в широкой офтальмологической практике наравне с импортными вискоэластиками (например,

Амвиском Плюс). Он хорошо формирует глубину передней камеры и поддерживает ширину зрачка, обеспечивая хорошую визуализацию.

Рациональное последовательное использование адгезивного и когезивного компонентов облегчает проведение основных манипуляций при факоэмульсификации и имплантации ИОЛ. Применение адгезивного раствора может приводить к транзиторной офтальмогипертензии, легко купирующейся назначением ингибитора карбоангидразы (Дорзолан соло, Solopharm). Для того чтобы скомбинировать свойства обоих типов, созданы дорогостоящие «вискоэластические системы», содержащие готовые к применению когезивный и адгезивный вискоэластики. Однако применение отечественных препаратов позволяет снизить финансовые затраты при равнозначных возможностях.

Конфликт интересов отсутствует.

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

ЛИТЕРАТУРА

1. Pape L.G., Balazs E.A. The use of sodium hyaluronate (Healon) in human anterior segment surgery. *Ophthalmology*. 1980;87(7): 699-705. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(80\)35185-3](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(80)35185-3).
2. Инструкция по применению медицинского изделия Вископротектор Когевик® по ТУ 32.50.50-011-64260974-2018. [Instruktsiya po primeneniyu meditsinskogo izdeliya Viskoprotektor Kogevisk® po TU32.50.50-011-64260974-2018. (In Russ.)]. Доступно по: https://solopharm.com/static/instruction/166_ru.pdf. Ссылка активна на 06.09.2019.
3. Tak H. Hydroimplantation: foldable intraocular lens implantation without an ophthalmic viscosurgical device. *J Cataract Refract Surg*. 2010;36(3):377-379. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2009.10.042>.
4. Studeny P, Hyndrak M, Kacerovsky M, et al. Safety of hydroimplantation: a foldable intraocular lens implantation without the use of an ophthalmic viscosurgical device. *Eur J Ophthalmol*. 2014; 24(6):850-856. <https://doi.org/10.5301/ejo.5000491>.

Сведения об авторах

Игорь Анатольевич Лоскутов — д-р мед. наук, заведующий офтальмологическим отделением. Научно-клинический центр ОАО «РЖД», Москва. E-mail: loskoutigor@mail.ru.

Алина Владимировна Корнеева — канд. мед. наук, врач-офтальмолог. Офтальмологическая клиника «3Z», Москва. E-mail: a-bel@mail.ru.

Павел Андреевич Лебедев — врач-офтальмолог. Офтальмологическая клиника «3Z», Москва. E-mail: lebedev.pa@3z.ru.

Information about the authors

Igor A. Loskutov — MD, MedScD, Head of Ophthalmology Department. Science Clinical Center, Russian Railways, Moscow, Russia. E-mail: loskoutigor@mail.ru.

Alina V. Korneeva — MD, PhD, Ophthalmologist. Ophthalmology Clinic 3Z, Moscow, Russia. E-mail: a-bel@mail.ru.

Pavel A. Lebedev — Ophthalmologist. Ophthalmology Clinic 3Z, Moscow, Russia. E-mail: lebedev.pa@3z.ru.