

УДК 617.7-007.681-036.11-084:617.741-004.1-089.87-089.197.1

DOI: 10.34215/1609-1175-2023-3-57-61



Возможности устранения повышенного риска острого приступа закрытоугольной глаукомы в глазах с короткой переднезадней осью путем выполнения профилактической факоэмульсификации

Е.Л. Сорокин^{1,2}, А.Н. Марченко¹, Я.Е. Пашенцев¹, Н.В. Самохвалов¹¹ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Минздрава России, Хабаровский филиал, Хабаровск, Россия² Дальневосточный государственный медицинский университет, Хабаровск, Россия

Цель. Клинический анализ эффективности устранения риска острого приступа глаукомы после выполнения профилактической мини-инвазивной хирургии катаракты в глазах с его исходным наличием. **Материалы и методы.** 70 глаз с короткой переднезадней осью и утолщенной формой хрусталика, а также с повышенным риском острого приступа глаукомы: основная группа – 45 пациентов, кому была выполнена профилактическая факоэмульсификация (ФЭ); группа сравнения – 25 пациентов, кому не выполнялась ФЭ. В каждой из групп было сформировано по две подгруппы по вариантам положения цилиарного тела (среднее и заднее). Параметры площади поперечного сечения хрусталика (ППСХ) и площади поперечного сечения передней камеры (ППСПК) исследовались при ультразвуковом В-сканировании переднего отрезка глаза. **Результаты.** На 2–3 сутки после ФЭ во всех глазах основной группы отмечено повышение глубины передней камеры, значений ППСПК, открытие угла передней камеры (УПК) до III степени. Данные показатели сохранялись на достигнутом уровне к концу 4–5-летнего наблюдения. В группе сравнения через 1–3 года снизились статистически достоверно: глубина передней камеры, ППСПК, сузилась ширина УПК, показатель внутриглазного давления повысился; через 4–5 лет УПК был полностью закрытым (0°), показатель ППСПК достоверно увеличился. **Заключение.** У всех пациентов основной группы сразу после профилактической ФЭ произошло статистически значимое улучшение изучаемых показателей глаза, не изменившихся значительно спустя 4–5 лет.

Ключевые слова: короткая переднезадняя ось глаза, закрытоугольная глаукома, расчет риска острого приступа глаукомы, профилактическая факоэмульсификация

Поступила в редакцию: 29.05.23, 09.06.23. Получена после доработки: 26.06.23. Принята к публикации: 28.06.23

Для цитирования: Сорокин Е.Л., Марченко А.Н., Пашенцев Я.Е., Самохвалов Н.В. Возможности устранения повышенного риска острого приступа закрытоугольной глаукомы в глазах с короткой переднезадней осью путем выполнения профилактической факоэмульсификации. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2023;3:57–61. doi: 10.34215/1609-1175-2023-3-57-61

Для корреспонденции: Марченко Алексей Николаевич – к.м.н., заведующий отделением глаукомы Хабаровского филиала НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России (680033, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 211); ORCID: 0000-0001-8840-1471; тел. 8 (421) 290-56-17; e-mail: naukakhvmntk@mail.ru

Elimination of increased risk of acute angle closure glaucoma in eyes with a short anteroposterior axis by preventive phacoemulsification

E.L. Sorokin^{1,2}, A.N. Marchenko¹, Ya.E. Pashentsev¹, N.V. Samokhvalov¹¹ The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, the Khabarovsk Branch, Khabarovsk, Russian Federation; ² Far Eastern State Medical University, Khabarovsk, Russian Federation

Aim. A clinical analysis of the efficacy of eliminating the risk of acute glaucoma attack by performing preventive minimally invasive cataract surgery in patients at such a risk. **Materials and methods.** In total, 70 eyes with a short anteroposterior axis and a thickened lens shape, and an increased risk of acute glaucoma attack were investigated. The main group included 45 patients subjected to preventive phacoemulsification (PE), and the reference group included 25 patients not subjected to PE. According to the position of the ciliary body (middle and posterior), each group was divided into two subgroups. The parameters of lens cross-sectional area (CSA) and anterior chamber cross-sectional area (ACCSA) were studied using B-scan ultrasonography of the anterior eye segment. **Results.** On the 2–3rd day after PE, the main group showed an increase in the anterior chamber depth and ACCSA values, along with an opening of the anterior chamber angle (ACA) to grade 3. These indicators remained at the same level by the end of the 4–5 year observation period. After 1–3 years, the reference group demonstrated a statistically significant decrease in the anterior chamber depth and ACCSA values, a narrowing of the ACA width, as well as an increase in intraocular pressure. After 4–5 years, the ACA was completely closed (0°), and the CSA indicator significantly increased. **Conclusion.** Immediately after preventive surgery, all patients of the main group showed a statistically significant improvement in the studied parameters, which remained stable following the period of 4–5 years.

Keywords: short anteroposterior axis of the eye, angle-closure glaucoma, risk calculation of acute glaucoma attack, preventive phacoemulsification

Received 29 May, 9 June 2023; Revised 26 June 2023; Accepted 28 June 2023

For citation: Sorokin E.L., Marchenko A.N., Pashentsev Ya.E., Samokhvalov N.V. Possibilities for elimination of increased risk of acute angle-closed glaucoma in eyes with a short antero-posterior axis by performing preventive phacoemulsification. *Pacific Medical Journal*. 2023;3:57–61. doi: 10.34215/1609-1175-2023-3-57-61

Corresponding author: Alexei N. Marchenko, Cand. Sci. (Med.), Head of the Glaucoma Department of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution (211 Tikhookeanskaya str., Khabarovsk, 680033, Russia); ORCID: 0000-0001-8840-1471; phone: 8 (421) 290-56-17; e-mail: naukakhvmtk@mail.ru

Глаза с анатомически короткой переднезадней осью (ПЗО) имеют определенные анатомо-морфометрические особенности, которые создают повышенный риск формирования первичной закрытоугольной глаукомы (ПЗУГ) и ее острого приступа [1–4].

В последние годы объективно доказана приоритетная роль нарастания объема хрусталика в формировании гидродинамических расстройств анатомически коротких глаз. Как оказалось, наряду с этим от анатомического положения цилиарного тела (ЦТ) зависят также объем и глубина передней камеры.

Около 83% глаз с короткой ПЗО, как показали наши исследования, характеризуются бочкообразной, утолщенной формой хрусталика. При достижении его чрезмерного объема вследствие непрерывного возрастного возрастания создаются условия для зрачкового блока, запускающего процесс расстройств внутриглазной циркуляции жидкости. Подобная картина является зачастую пусковым началом острой декомпенсации гидродинамики, т. е. острого приступа глаукомы. Нами была рассчитана математическая формула риска развития острого приступа глаукомы в глазах с бочкообразной, утолщенной конфигурацией хрусталика [3].

В подобных ситуациях способом профилактики острого приступа является выполнение хирургии катаракты, устраняющей чрезмерный объем нативного хрусталика [5–9].

Поскольку бочкообразная конфигурация хрусталика встречается наиболее часто, мы решили изучить, насколько эффективным будет выполнение хирургии катаракты с профилактической целью в подобных анатомически коротких глазах.

В настоящей работе проведен клинический анализ эффективности устранения риска острого приступа глаукомы после выполнения профилактической мини-инвазивной хирургии катаракты в глазах с его исходным наличием.

Материалы и методы

Проведен целенаправленный отбор пациентов группы риска острого приступа глаукомы: короткая ПЗО глаз, бочкообразная, утолщенная форма хрусталика. Математические расчеты риска острого приступа глаукомы осуществлялись по формуле, рассчитанной нами ранее [10]:

$K = 35$: ППСХ – для заднего положения ЦТ, (1)

$K = 30$: ППСХ – для среднего положения ЦТ, (2)

где K – коэффициент риска развития острого приступа ПЗУГ; ППСХ – площадь поперечного сечения хрусталика конкретного глаза с короткой ПЗО; 35 – критическая площадь поперечного сечения хрусталика

для расчета при заднем положении ЦТ; 30 – критическая площадь поперечного сечения хрусталика для расчета при его среднем положении.

Высоким считался риск острого приступа при значениях коэффициента $K \leq 1,0$.

Из исследования были исключены все случаи наличия как системной, так и окулярной патологии. Глаза пациентов с передним положением ЦТ не брались в исследование, поскольку в таких глазах, по данным литературы, значение объема хрусталика на гидродинамику глаза дискуссионно.

Было отобрано 70 пациентов (70 глаз). Их возраст составил от 39 до 72 лет. Мужчин было 32, женщин – 38. ПЗО глаза варьировала от 20,9 до 22,3 мм (в среднем $21,6 \pm 0,4$ мм). Коэффициент риска острого приступа у них колебался в пределах от 1,15 до 0,87.

При биомикроскопии глубина передней камеры составляла от 1,9 до 2,4 мм (в среднем $2,15 \pm 0,10$ мм). Гониоскопически угол передней камеры (УПК) был закрыт как минимум в трех квадрантах. Уровень внутриглазного давления (ВГД) находился в пределах 20–21 мм рт. ст.

В комплекс офтальмологических исследований были включены стандартные и углубленные методы. Проводилась оценка оптической плотности ядра по L. Buratto. При выполнении гониоскопии использовались линзы Minigonio-4 (Ocular, США). Использовалась клиническая классификация степеней открытия УПК по Шафферу. Уровень ВГД измерялся по Маклакову. Оценку состояния диска зрительного нерва (ДЗН) и сетчатки выполняли с помощью бинокулярного налбного офтальмоскопа OMEGA500 (Heine, Германия), бесконтактной линзы Ocular MaxField 20D (Ocular Instruments, США). Выполнялась также оптическая когерентная томография (ОКТ) ДЗН и слоя нервных волокон (СНВ) сетчатки. Использовался прибор Cirrus HD 4000, Carl Zeiss, Германия, протокол Optic Disc 200 × 200.

Показатели ППСХ и площади поперечного сечения передней камеры (ППСПК) исследовали с помощью ультразвукового В-сканирования переднего отрезка глаза (сканер UD-6000, Tomey, Япония, датчик 20,0 МГц). С помощью электронной разметки изображения переднего отрезка глаза на экране монитора отмечались контуры хрусталика, передней камеры, после чего автоматически рассчитывалась их площадь.

Анатомическое положение ЦТ исследовалось с помощью УБМ-сканирования (UD-6000 Tomey, Япония, датчик 40,0 МГц). При локализации большей части ЦТ позади перпендикулярной оптической оси глаза идентифицировалось заднее положение ЦТ, при ее прохождении посередине ЦТ – среднее положение.

Глубина передней камеры оценивалась при ультразвуковом А-сканировании (датчик 10,0 МГц).

Толщину хрусталика (ТХ) исследовали с помощью оптического когерентного биометра IOL Master 700, Carl Zeiss (Германия).

Исходные показатели максимально скорректированной остроты зрения (МКОЗ) колебались в пределах 0,4 до 0,8.

Во всех случаях нагрузочная проба Ван-Герика имела положительную оценку (выявление щелевидного пространства между задней поверхностью роговицы и прикорневой частью радужки). Это указывало на закрытие УПК. Во всех случаях также была положительной проба Форбса (функциональный блок УПК).

Зрачок во всех глазах был узким, ригидным (2,5–3,0 мм), реакция на свет была снижена. В 24 глазах слои хрусталика были прозрачными, в 34 глазах – 1-я степень помутнения ядра и корковых слоев хрусталика по L. Buratto, в 12 глазах – его 2-я степень.

Во всех глазах ДЗН был розовым, нейроретинальный поясок сохранен. Показатели ВГД составляли от 18 до 22 мм рт. ст.

Поскольку во всех глазах имел место повышенный риск острого приступа глаукомы (короткая ПЗО, утолщенный, бочкообразный, увеличенный объем хрусталика, математический расчет, указывающий на его повышенный риск), с профилактической целью всем пациентам было предложено путем фактоэмульсификации (ФЭ) удалить хрусталик и заменить его интраокулярную линзу (ИОЛ). На ее выполнение согласились 45 пациентов (основная группа), 25 пациентов категорически отказались от выполнения ФЭ из-за отсутствия зрительных жалоб (группа сравнения).

Показатели МКОЗ были примерно сопоставимы в обеих группах ($0,62 \pm 0,1$ и $0,71 \pm 0,14$).

В каждой из групп было сформировано по две подгруппы согласно вариантам положения ЦТ (заднее положение – 1-я подгруппа, среднее – 2-я подгруппа).

В 1-ю подгруппу основной группы вошло 32 глаза, во 2-ю – 13 глаз. 1-ю подгруппу группы сравнения составили 13 глаз, 2-ю – 12 глаз.

ФЭ выполнялась через малый роговичный разрез – 2,0 мм, с внутрикапсульной имплантацией эластичных моделей ИОЛ (Acrysof Natural IQ, Hoya ISert 251, Hoya Surgical Optics, Япония, Alcon, США). Использовался фактоэмульсификатор Infiniti.

Все ФЭ были выполнены запланировано, течение послеоперационного периода было ареактивным. Через двое суток показатели МКОЗ составили $0,79 \pm 0,12$.

Проведено повторное обследование пациентов спустя 4–5 лет, с промежуточным осмотром через 2–3 года.

Критериями оценки явились изучаемые показатели, оценка их разницы как с исходными значениями, так и между группами.

Статистическая обработка данных проведена с помощью программы IBM SPSS Statistics 20. Данные представлены в виде $M \pm \sigma$, где M – среднее значение,

σ – стандартное отклонение. Для сравнения данных использовался критерий Вилкоксона с поправкой Холма – Бонферрони. Отличия считались значимыми на уровне 0,01.

Результаты исследования

Через 2–3 суток после выполнения ФЭ в основной группе МКОЗ составила $0,76 \pm 0,24$. Глубина передней камеры углубилась, составив в 1-й подгруппе основной группы $3,81 \pm 0,29$ мм против исходной $2,12 \pm 0,18$ мм ($p < 0,01$). В 13 глазах 2-й подгруппы глубина передней камеры составила $3,22 \pm 0,27$ мм против исходной $2,65 \pm 0,13$ мм ($p < 0,01$).

Соответственно, показатель ППСПК повысился, составив в 1-й подгруппе основной группы $28,0 \pm 1,9$ мм² против исходного $13,0 \pm 1,1$ мм² ($p < 0,01$), во 2-й подгруппе – $26,4 \pm 1,7$ мм² против исходного $18,5 \pm 1,4$ мм² ($p < 0,01$).

Во всех прооперированных глазах при гониоскопии отмечено открытие УПК до II–III степени по Шафферу. Его ширина, по данным УБМ, в 1-й подгруппе увеличилась до $34,8 \pm 5^\circ$ против исходных $10,9 \pm 2^\circ$ ($p < 0,01$), во 2-й подгруппе – $29 \pm 4^\circ$ против исходных $13,8 \pm 2^\circ$ ($p < 0,01$). Показатель в основной группе ВГД уменьшился, составив в 1-й подгруппе 19 ± 1 мм рт. ст. и во 2-й подгруппе – $18,9 \pm 2,4$ мм рт. ст. против исходных $23,2 \pm 1$ мм рт. ст. и $22,4 \pm 1$ мм рт. ст. ($p < 0,01$) соответственно.

При осмотре пациентов основной группы через 2–3 года во всех глазах ИОЛ имела внутрикапсульную фиксацию. Показатели ППСПК, ширины УПК оставались на значениях, достигнутых непосредственно после ФЭ. Во всех глазах УПК оставался II–III степени открытия по Шафферу; в 1-й подгруппе его ширина составляла: $35,8 \pm 4,6^\circ$ против $35 \pm 5^\circ$ при выписке ($p > 0,05$), во 2-й подгруппе – $29 \pm 3,4^\circ$ против $28,5 \pm 3,4^\circ$ (отсутствие статистически значимой разницы, $p > 0,05$). Уровень ВГД оставался стабильно нормальным – $20 \pm 2,5$ мм рт. ст. и $19,5 \pm 1$ мм рт. ст. соответственно.

Спустя 4–5 лет исследуемые показатели основной группы сохраняли свои стабильные значения, достигнутые после выполнения ФЭ. Глубина передней камеры в 1-й подгруппе составила $3,83 \pm 0,25$ мм против $3,85 \pm 0,31$ мм ($p > 0,05$); во 2-й подгруппе – $3,44 \pm 0,29$ мм против $3,29 \pm 0,29$ мм ($p > 0,05$). Средние значения ППСПК в 1-й подгруппе оказались равны $28,9 \pm 1,9$ мм² против $29,4 \pm 1,8$ мм² ($p > 0,05$); во 2-й подгруппе – $26,5 \pm 1,5$ мм² против $25,7 \pm 1,6$ мм² ($p > 0,05$).

По данным УБМ, показатель ширины УПК сохранял степень открытия, достигнутую после ФЭ. Так, в 1-й подгруппе он составил $34 \pm 5,6^\circ$, во 2-й подгруппе – $30 \pm 4,8^\circ$ ($p > 0,05$). Показатель ВГД соответствовал нормальным значениям – $20 \pm 2,1$ мм рт. ст. и $19,8 \pm 2,2$ мм рт. ст. соответственно. МКОЗ основной группы составила $0,87 \pm 0,12$ против $0,75 \pm 0,25$ на 2–3 сутки после ФЭ. ДЗН был бледно-розовым во всех прооперированных глазах основной группы, ширина экскавации $0,3$ – $0,4$. Ни у одного пациента основной группы

не было отмечено признаков развития ПЗУГ, тем более ее острого приступа.

Что касается группы сравнения, то через 2–3 года оказалось, что в 14 глазах пациентов 1-й подгруппы возросли показатели ТХ до $5,54 \pm 0,3$ мм против исходного $5,29 \pm 0,33$ мм ($p < 0,01$) и ППСХ до $35,56 \pm 0,39$ мм² против $35,24 \pm 0,35$ мм² (статистически значимая разница, $p < 0,01$) соответственно. Отмечено также статистически значимое снижение глубины передней камеры – до $1,93 \pm 0,19$ мм против $2,17 \pm 0,2$ мм ($p < 0,01$), а также ППСПК – до $12,1 \pm 1,3$ мм² против $12,9 \pm 1,2$ мм² ($p < 0,01$) соответственно. По данным УБМ, степень открытия УПК в исследуемых глазах снизилась до $9 \pm 2,2^\circ$ против $11 \pm 2^\circ$ ($p < 0,01$). Показатель ВГД статистически значимо повысился до $25,2 \pm 1,8$ мм рт. ст. против 23 ± 1 мм рт. ст. ($p < 0,01$). Во 2-й подгруппе группы сравнения отмечено повышение ТХ до $5,11 \pm 0,23$ мм против $4,88 \pm 0,18$ мм ($p < 0,01$); повышение ППСХ до $33,32 \pm 0,51$ мм² против $30,08 \pm 0,41$ мм² ($p < 0,01$). У 4 пациентов имели место отдельные эпизоды увеличения ВГД до значений субкомпенсации. Несмотря на назначенную им амбулаторными окулистами гипотензивную терапию, во всех 4 глазах сформировалась III стадия ПЗУГ с истончением нейроретинального пояса и формированием э/д до 0,8. УПК оказался в них закрытым во всех квадрантах. Хотя данным 4 пациентам была выполнена ИАГ-лазерная иридотомия, а затем и ФЭ, тем не менее, зрительные функции в данных глазах оставались значительно низкими.

К концу срока наблюдения (4–5 лет) удалось обследовать 18 пациентов группы сравнения. Из их числа: 11 глаз с задним положением ЦТ и 7 глаз – со средним. Во всех глазах имела место отрицательная динамика изучаемых показателей по сравнению с 2–3-летними сроками наблюдения. Так, в 10 глазах 1-й подгруппы был отмечен рост показателей ТХ и ППСХ: $6,07 \pm 0,45$ мм против $5,5 \pm 0,30$ мм ($p < 0,01$) и $36,61 \pm 0,47$ мм² против $35,62 \pm 0,39$ мм² ($p < 0,01$) соответственно. Показатели глубины передней камеры и ППСПК к этому сроку статистически значимо уменьшились: $1,82 \pm 0,12$ мм против $1,95 \pm 0,18$ мм ($p < 0,01$) и $11,3 \pm 0,8$ мм² против $12,2 \pm 1,2$ мм² ($p < 0,01$) соответственно. УПК оказался полностью закрытым (0°) во всех квадрантах, как по данным гониоскопии, так и УБМ. В 7 глазах сформировался органический блок УПК (отрицательная проба Форбса). Уровень ВГД составил 27 ± 2 мм рт. ст. у 6 пациентов против 25 ± 2 мм рт. ст. спустя 1–3 года ($p < 0,01$). В 6 глазах сформировалась выраженная глаукоматозная экскавация с сужением полей зрения до точки фиксации, что соответствовало III стадии ПЗУГ. Всем данным пациентам была выполнена лазерная иридэктомия, но ни в одном случае не было достигнуто его раскрытия ввиду формирования органического блока УПК. Также была проведена сочетанная операция: ФЭ и микроинвазивная непроникающая глубокая склерэктомия с гидрогелевым дренажом. Но, несмотря на это, зрительные функции

данных пациентов оставались низкими (МКОЗ до 0,3, сужение полей зрения до трубчатых).

Средние показатели ТХ и ППСХ у 11 пациентов (11 глаз) 2-й подгруппы группы сравнения к сроку 4–5 лет повысились до $5,58 \pm 0,3$ мм против $5,1 \pm 0,25$ мм ($p < 0,01$) и до $34,82 \pm 0,6$ мм² против $32,42 \pm 0,52$ мм² ($p < 0,01$) соответственно. Показатели глубины передней камеры и ППСПК уменьшились в сравнении со значениями спустя 1–3 года – $2,32 \pm 0,25$ мм против $2,57 \pm 0,23$ мм ($p < 0,01$) и $17,0 \pm 1,0$ мм² против $17,2 \pm 1,3$ мм² ($p < 0,01$). УПК оказался полностью закрытым во всех этих глазах (0°). Значительно повысился уровень ВГД: 29 ± 4 мм рт. ст. против $23 \pm 2,6$ мм рт. ст. ($p < 0,01$). Отмечено развитие подострого приступа глаукомы у одного 67-летнего пациента. В связи с плотным ядром хрусталика у данного пациента с трудом удалось визуализировать побледневший ДЗН с субтотальной экскавацией. Уровень ВГД у него на этом глазу составлял 37 мм рт. ст. После выполнения циклофотокоагуляции он снизился до 29 мм рт. ст., спустя несколько дней ему была проведена методика ФЭ в сочетании с микроинвазивной непроникающей глубокой склерэктомией. Но при этом его зрительные функции остались резко сниженными.

Обсуждение полученных данных

Техника ФЭ демонстрирует высокую эффективность при профилактике острого приступа ПЗУГ. Это направление связано с приоритетной ролью чрезмерного объема хрусталика в анатомически коротких глазах при формировании ПЗУГ и ее острого приступа [1–5]. Хотя имеются высказывания о положительной роли ФЭ в снижении уровня ВГД в таких глазах, но конкретных работ по изучению морфометрических показателей переднего отрезка глаз в динамике до и после ФЭ мы не встретили.

Проведенное исследование динамики морфометрических показателей переднего отрезка глаз позволило выявить причины формирования расстройств гидродинамики в анатомически коротких глазах с повышением риска ПЗУГ и развитием подострого приступа глаукомы, с формированием тяжелых глаукоматозных изменений и последующим распадом зрительных функций (группа сравнения).

Как показало данное исследование, нам удалось объективно устранить риск формирования ПЗУГ и ее острого приступа в группе пациентов повышенного риска путем своевременного выполнения профилактической ФЭ (основная группа). Оно выражалось в статистически значимом улучшении основных морфометрических показателей глаза, имеющих ключевое значение при формировании ПЗУГ, независимо от варианта анатомического положения ЦТ. Исследуемые морфометрические показатели глаза стабильно улучшились после выполнения ФЭ по сравнению с исходными значениями.

Противоположная тенденция наблюдалась в группе сравнения, где за данный период наблюдения отмечено прогрессирующее ухудшение исследуемых показателей: УПК оказался полностью заблокирован (0°), независимо от вариантов положения ЦТ, у части пациентов развились острые и подострые приступы глаукомы с необратимым выраженным снижением зрительных функций.

Выводы

Таким образом, своевременно выполненная профилактическая ФЭ в анатомически коротких глазах с риском острого приступа глаукомы при утолщенной форме хрусталика показала свою высокую эффективность. Невыполнение профилактической ФЭ в подобных глазах, напротив, привело к расстройствам гидродинамики глаз вследствие прогрессирующего ухудшения их морфометрических показателей с полной блокадой УПК и с формированием необратимых глаукоматозных изменений, со снижением зрительных функций.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования: авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из собственных средств.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования – СЕЛ, МАН

Сбор и обработка материала – МАН, СНВ

Написание текста – МАН

Редактирование – СЕЛ, ПЯЕ

Литература / References

1. Хдери Х. Оценка прогностических коэффициентов как предикторов развития первичной закрытоугольной глаукомы. *Национальный журнал глаукома*. 2020;19(1):35–8. [Hadi Kh. Assessment of prognostic coefficients as predictors of primary angle-closure glaucoma development. *National Journal glaucoma*. 2020;19(1):35–8 (In Russ.)]. doi: 10.25700/NJG.2020.01.05
2. Егорова Э.В., Файзиева У.С. Фактоэмulsionификация – операция первого выбора при первичной закрытоугольной глаукоме, индуцированной хрусталиком. *Глаукома. Журнал НИИ ГБ РАМН*. 2012;(3):36–41. [Egorova EV, Fayzieva US. Phacoemulsification is an operation of choice in primary angle closure glaucoma with block induced by the lens *Glaucoma. Zhurnal NII GB RAMN*. 2012;(3):36–41 (In Russ.)].
3. Марченко А.Н., Сорокин Е.Л., Пашенцев Я.Е. Эффективность системы прогнозирования риска развития острого приступа закрытоугольной глаукомы *Вестник офтальмологии*. 2019;135(1):47–52. [Marchenko AN, Sorokin EL, Pashentsev YaE. Effectiveness of the system for predicting the risk of developing an acute angle closure glaucoma attack. *The Russian Annals of Ophthalmology*. 2019;135(1):47–52 (In Russ.)]. doi: 10.17116/oftalma201913501147
4. Марченко А.Н., Сорокин Е.Л., Посвалюк В.Д., Данилов О.В. Прогностические возможности выявления факторов высокого риска фактоморфической глаукомы у лиц с гиперметропической рефракцией. *Офтальмохирургия*. 2011;(3):57–62. [Marchenko AN, Sorokin EL, Posvalyuk VD, Danilov OV. Prognostic possibilities revealing high risk factors of phacomorphic glaucoma in individuals with hyperopic refraction. *Ophthalmosurgery*. 2011;(3):57–62 (In Russ.)].
5. Правосудова М.М., Балашевич Л.И., Ефимов О.А. Изменения топографии переднего отрезка глаза у больных с закрытоугольной глаукомой после ленсэктомии. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина*. 2012;(2):132–9. [Pravosudova MM, Balashevich LI, Efimov OA. Anterior eye chamber changes in patients with primary angle-closure glaucoma after lensectomy. *Bulletin of St. Petersburg University. Medicine*. 2012;(2):132–9 (In Russ.)].
6. Lin MM, Rague A, Turalba AV, Lee H, Falkenstein IA, Hoguet AS, Ojha P, Rao VS, Ratanawongphaibul K, Rhee DJ, Shen LQ, Song BJ, Chen TC. Differential efficacy of combined phacoemulsification and endocyclophotocoagulation in open-angle glaucoma versus angle-closure glaucoma. *J Glaucoma*. 2019;28(5):473–80. doi: 10.1097/IJG.0000000000001225
7. Wang N, Jia SB. Phacoemulsification with or without goniosynechialysis for angle-closure glaucoma: a global Meta-analysis based on randomized controlled trials. *Int J Ophthalmol*. 2019;12(5):826–33. doi: 10.18240/ijo.2019.05.20
8. Tian T, Li M, Pan Y, Cai Y, Fang Y. The effect of phacoemulsification plus goniosynechialysis in acute and chronic angle closure patients with extensive goniosynechia. *BMC Ophthalmol*. 2019;19(1):65. doi: 10.1186/s12886-019-1070-9
9. Сорокин Е.Л., Марченко А.Н., Пашенцев Я.Е. Фактоэмulsionификация в профилактике острого приступа закрытоугольной глаукомы. *Вестник офтальмологии*. 2022;138(2):37–46. [Sorokin EL, Marchenko AN, Pashentsev YE. Phacoemulsification in prevention of acute angle-closure glaucoma attack. *The Russian Annals of Ophthalmology*. 2022;138(2):37–46 (In Russ.)]. doi: 10.17116/oftalma202213802137
10. Moghimi S, Latifi G, Zandvakil N, Mohammadi M, Khatibi N, Soltani-Moghadam R, Lin S. Phacoemulsification versus combined phacoemulsification and viscosgonioplasty in primary angle-closure glaucoma: a randomized clinical trial. *J Glaucoma*. 2015;24(8):575–82. doi: 10.1097/IJG.000000000000196