

# Изменения показателей оптической когерентной томографии после факоэмульсификации при остром приступе закрытоугольной глаукомы

Н.А. Бакунина, Л.Н. Колесникова

ГКБ № 1 им. Н.И. Пирогова, Москва

**Цель работы:** на основании данных оптической когерентной томографии (ОКТ) провести анализ основных патогенетических компонентов закрытия и открытия угла передней камеры (УПК) у пациентов с острым приступом глаукомы до и после факоэмульсификации хрусталика (ФЭХ). **Материал и методы.** В исследование включены 35 пациентов с острым приступом закрытоугольной глаукомы (ЗУГ) в возрасте от 50 до 81 года. Контрольную группу составили 15 здоровых лиц (30 глаз) с начальной или незрелой катарактой без нарушения офтальмотонуса и 12 (24 глаза) пациентов с первичной открытоугольной глаукомой (ПОУГ) в возрасте от 55 до 80 лет. Всем пациентам была произведена ФЭХ. **Результаты.** Выявлено увеличение толщины хориоидеи и более выраженная разница между толщиной роговицы в центре и на периферии при ЗУГ в сравнении с контрольными группами. ФЭХ в глазах с острым приступом глаукомы приводит к уменьшению толщины сосудистой оболочки, снижению внутриглазного давления, улучшению зрительных функций, увеличению УПК, объема и глубины передней камеры глаза. **Заключение.** Полученные данные ОКТ могут быть полезны для оценки результатов лечения, в диагностике и прогнозировании острого приступа ЗУГ.

**Ключевые слова:** острый приступ глаукомы, факоэмульсификация, оптическая когерентная томография, толщина хориоидеи.

Российский офтальмологический журнал, 2017; 2: 10-16

По данным крупных эпидемиологических исследований, слепота вследствие закрытоугольной глаукомы (ЗУГ) в мире составляет приблизительно 2 млн человек [1]. Первичная закрытоугольная глаукома (ПЗУГ) является одной из наиболее прогностически неблагоприятных форм, составляя от 20 до 30 % случаев первичной глаукомы [2]. До настоящего времени многие офтальмологи предпочитают методику поэтапного лазерно-хирургического лечения больных ПЗУГ [3]. Однако общеизвестными основными противопоказаниями к лазерной иридэктомии являются помутнения роговой оболочки, ее отек и наличие мидриаза, что сопровождается острым приступом глаукомы (ОПГ) [4]. Недостаточный и кратковременный гипотензивный эффект лазерной иридэктомии из-за неполного открытия угла передней камеры (УПК) или из-за зарастания иридэктомического отверстия обосновали целесообразность про-

ведения факоэмульсификации хрусталика (ФЭХ) независимо от интенсивности его помутнения [4].

В стационаре экстренной помощи зачастую приходится сталкиваться именно с острыми приступами ЗУГ, когда лазерное лечение становится практически невозможным из-за выраженного отека роговицы.

Выполнение гипотензивных операций в анатомически коротких глазах практически всегда вызывает прогрессирование катаракты. В то же время удаление хрусталика при ЗУГ положительно влияет на гидродинамику глаза [5, 6]. Однако при высоких цифрах внутриглазного давления (ВГД) удаление хрусталика часто является проблематичным из-за большой вероятности интраоперационных осложнений. ФЭХ при ЗУГ отличается патогенетической обоснованностью, минимальной травматичностью и высокой эффективностью, выражающейся в

снижении уровня ВГД и улучшении зрительных функций за счет изменения анатомо-топографических соотношений в глазах у пациентов с ПЗУГ [6]. Проведение операции закрытого типа резко снижает угрозу экспульсивной геморрагии и позволяет при ее возникновении прервать развитие осложнения на стадии транскориоидальной экссудации.

С помощью оптической когерентной томографии (ОКТ) удалось показать, что более толстая хориоида встречается в глазах с меньшей переднезадней осью (ПЗО), более толстым хрусталиком и более плоской роговицей, т. е. у гиперметропов, предрасположенных к ЗУГ [7]. Причем при гиперметропии выше 1,0 дптр уменьшение ПЗО на 1 мм соответствует увеличению толщины хориоидеи (ТХ) в среднем на 30 мкм [8].

Согласно гипотезе Н. Quigley и соавт. [9], причиной смещения хрусталика кпереди является увеличение ТХ, особенно в фовеолярной и перипапиллярной зонах, как при ЗУГ, так и при первично закрытом УПК [9–12]. Таким образом, закрытый УПК обусловлен передним положением хрусталика, что может иметь место не только при короткой ПЗО, но и при ее нормальной длине.

Причины увеличения ТХ до конца не изучены. Возможно, это связано с повышением осмотического давления в экстравакуляриальных пространствах хориоидеи из-за затруднения эвакуации жидкости через измененную склеру. Нарушения свойств (проницаемости) склеры были отмечены в глазах именно с маленькой ПЗО [9], т. е. у пациентов, которые априори предрасположены к развитию ЗУГ.

По данным Н. Quigley [13], увеличение объема хориоидеи на 20 % в глазах с предпосылкой к ЗУГ приводит к тому, что передняя камера становится щелевидной, а ВГД при этом повышается до 60 мм рт. ст. При такой ситуации возникает высокий градиент давления между стекловидным телом и задней камерой глаза, с одной стороны, и передней камерой, с другой. Именно это побуждает хрусталик к дальнейшему смещению кпереди и развитию зрачкового блока [13].

Самая большая ТХ зафиксирована у больных с ОПГ. Из этого авторы [14] заключили, что ТХ имеет значение в патогенезе ЗУГ и в развитии острого приступа. Это доказывает положительная водно-питьевая проба у больных ЗУГ, которая приводит к достоверному увеличению ТХ, измельчению передней камеры и снижению перфузионного давления [15].

В литературе имеется много работ, посвященных изучению пространственных структур переднего отрезка глаза у больных с ПЗУГ с помощью ультразвуковой биомикроскопии (УБМ) [16–18] и мало исследований, выполненных методом ОКТ [19]. ОКТ представляет большой практический интерес, так как является неинвазивным бесконтактным методом анализа структур переднего отдела, обеспечивающим

сканирование с высоким разрешением роговицы и УПК. Кроме того, УБМ реже, чем ОКТ, встречается в лечебных учреждениях России.

**ЦЕЛЬ** работы — на основании данных ОКТ провести анализ основных патогенетических компонентов закрытия и открытия УПК у пациентов с ОПГ до и после ФЭХ.

## **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

Проанализированы данные ОКТ переднего и заднего отделов глаза, «ИОЛ-мастера» и результаты лечения 35 больных (35 глаз), в том числе 20 (57,1 %) женщин и 15 (42,9 %) мужчин, с ПЗУГ со зрачковым блоком, оперированных методом ультразвуковой ФЭХ с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ), на 2–3-и сутки после частичного купирования острого или подострого приступа глаукомы и снятия отека роговицы. Возраст пациентов составлял от 50 до 81 года (в среднем 65 лет), из них 15 (42,9 %) пациентов были трудоспособного возраста, что повышало требования к операции, призванной обеспечить скорейшую социальную адаптацию пациентов.

Начальная стадия глаукомы выявлена на 10 глазах, развитая — на 13 и далеко зашедшая — на 12 глазах. ВГД перед операцией было снижено до 25–28 мм рт. ст. назначением блокаторов карбоангидразы (КА), диуретиков и глицерола внутрь. Применение блокаторов КА в данном случае обусловлено тем, что тимолол следует применять для снижения ВГД при ЗУГ в сочетании с миотическим средством, а не в виде монотерапии. Применение миотиков перед ФЭХ усложняет операцию. После снижения ВГД и закапывания 40 % глюкозы отек роговицы уменьшался, что делало возможным проведение ОКТ роговицы и сосудистой оболочки.

Дооперационная рефракция всех глаз основной группы соответствовала гиперметропии различных степеней. На 25 (71,4 %) глазах был факосклероз, на остальных глазах имелась осложненная начальная или незрелая катаракта различной степени выраженности, острота зрения до операции была от 0,01 до 0,2 без коррекции. На 2–3-и сутки после снижения ВГД, закапывания 40 % глюкозы и уменьшения отека роговицы острота зрения с гиперметропической коррекцией повышалась до 0,5–0,7.

Контрольные группы составили 15 здоровых лиц (30 глаз) с начальной или незрелой катарактой без нарушения офтальмотонуса и 12 (24 глаза) пациентов с первичной открытоугольной глаукомой (ПОУГ). Возраст пациентов был от 55 до 80 лет. При гониоскопии визуализировался открытый УПК с возможностью осмотра опознавательных зон и отсутствием гониосинехий. Острота зрения в контрольных группах составила 0,5–0,8 с небольшой миопической коррекцией. Миопизация была обусловлена помутнениями в хрусталике. Помутнение хрусталика у пациентов контрольной группы снижало социальную адаптацию пациентов трудоспособного возраста,

но не препятствовало проведению ОКТ роговицы и сосудистой оболочки до операции.

Группы исследования были однородны по возрастному и половому составу. Из исследования были исключены пациенты с наличием сопутствующей глазной патологии (диабетическая ретинопатия, витреомакулярный тракционный синдром и др.).

Всем больным проводилось стандартное офтальмологическое обследование в дооперационном и послеоперационном периоде и обследование параметров переднего и заднего отделов глаза с помощью ОКТ (рис. 1).

ОКТ позволяет определить толщину роговицы в центре и на периферии, степень открытия УПК, а также ТХ. Степень открытия УПК оценивалась по дистанции открытия и по глубине передней камеры, которую определяли с помощью «ИОЛ-мастера». Дистанция открытия УПК представляет собой расстояние между задней поверхностью роговицы и радужкой в 500 мкм от склеральной шпоры.

Измерение ТХ проводилось на ОКТ Cirrus HDOCT (Carl Zeiss Meditec Inc., Dublin, CA) с возможностью использования программы увеличенной глубины изображения EDIOCT (Enhanced Depth Imaging) в режиме HD 5 LineRaster при установленном флажке на значке EDI. Толщина измерялась на срезе, проходящем через центр фовеолы и парафовеолярно (в 1000 мкм в височную сторону от фовеолы) от наружной границы пигментного эпителия до внутренней границы склеры (lamina fusca). Значения основных биометрических компонентов закрытия УПК в опытной и контрольных группах представлены в таблице 1.

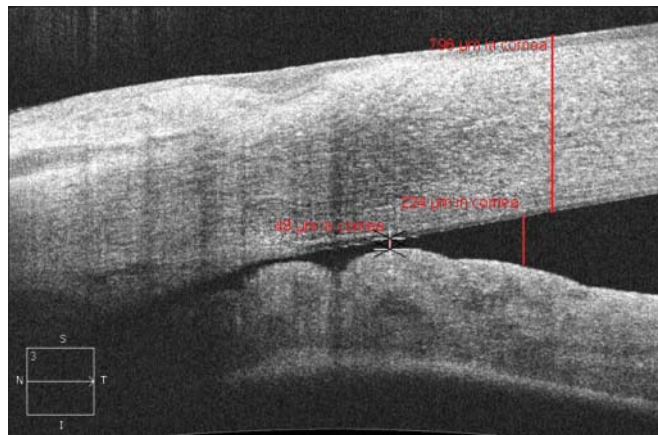
С носовой стороны ТХ тоньше, поэтому для наглядности изменений в хориоиде в таблицу вносились параметры ТХ в парафовеолярной зоне с височной стороны.

У 86 % больных, поступивших в стационар с ОПГ, УПК был закрыт (рис. 1), щелевидный УПК до операции был у 5 (14,3 %) больных основной группы.

ПЗО по данным А-сканирования была в пределах 19,4–21,6 мм, в среднем  $20,0 \pm 1,6$  мм.

Ультразвуковая ФЭХ проводилась на фактоэмульсификаторе INFINITI Vision System (Alcon). Всем больным в ходе операции имплантировалась мягкая ИОЛ, размеры которой в 4–5 раз меньше размеров собственного хрусталика.

Дополнительное увеличение прозрачности роговицы на операционном столе у больных с высоким офтальмотонусом и отеком роговицы проводилось с помощью деэпителизации (механическое удаление эпителия в диаметре 5,0–6,0 мм) и сброса внутриглазной жидкости (ВГЖ) через парацентез на операционном столе, что было достаточным для полной визуализации всех этапов операции. При высоком уровне офтальмотонуса и мелкой передней камере выполнялась поэтапная декомпрессия глазного яблока, включающая в себя заднюю склерэктомию и активное дренирование стекловидного тела иглой Цур-Неддена. Под воздействием высокого ВГД жидкость самостоятельно эвакуировалась по игле. Одновременно в переднюю камеру вводился вискоэластик, который открывал УПК, частично устраняя претрабекулярную ретенцию. Раскол ядра проводился с помощью браншей пинцета для капсулорексиса, которые помещают в полученные бороздки ядра и раздвигают [20]. При этом способе отсутствует избыточное расшатывание слабых при ЗУГ цинновых связок за счет очень щадящего вращения ядра хрусталика и произведения первых двух бороздок из одной точки. Раскол с помощью пинцета для капсулорексиса производили уже при сокращении размера ядра хрусталика наполовину. После имплантации ИОЛ микрошпателем проводилось устранение гониосинехий (при их наличии) по всей окружности на заполненной вискоэластиком передней камере и иридэктомия.



**Рис. 1.** ОКТ угла передней камеры у пациента с острым приступом глаукомы до фактоэмульсификации катаракты. Толщина роговицы на периферии.

**Таблица 1.** Анатомо-биометрические параметры глаз в исследованных группах

Параметр	Группа с ОПГ	Группа с ПОУТ	Группа без глаукомы
Дистанция открытия УПК в 500 мкм от склеральной шпоры, мм	$0,05 \pm 0,05$	$0,27 \pm 0,05$	$0,25 \pm 0,05$
Толщина хориоидеи в фовеоле, мкм	$334,00 \pm 0,23$	$240,50 \pm 0,11$	$311,50 \pm 0,12$
Толщина хориоидеи в парафовеолярной зоне, мкм	$254,00 \pm 0,18$	$121,20 \pm 0,12$	$145,10 \pm 0,14$
ПЗО, мм	$21,48 \pm 0,62$	$23,01 \pm 0,65$	$23,20 \pm 0,57$
Глубина передней камеры, мм	$2,11 \pm 0,19$	$3,19 \pm 0,29$	$3,29 \pm 0,28$



При статистической обработке результатов исследования вычисляли среднее арифметическое значение (M), ошибку среднего арифметического значения (m); результаты представлены в виде  $M \pm m$ . Различия между группами оценивали с помощью критерия Стьюдента, достоверными считались результаты при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Топографо-анатомические значения показателей переднего отдела глазного яблока у больных с ОПГ показывают отклонение всех указанных параметров от данных контрольной группы до операции (см. табл. 1).

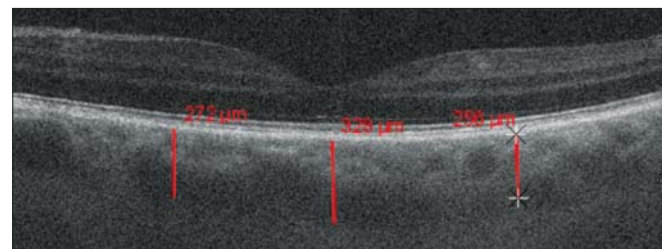
Исследование анатомо-биометрических параметров по данным ОКТ и «ИОЛ-мастера» проводилось через месяц после ФЭХ + ИОЛ.

Изменения патогенетических компонентов закрытия УПК после ФЭХ + ИОЛ отражены в таблицах 2–4.

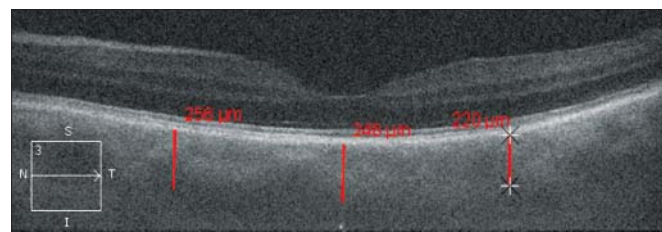
Достоверно уменьшилась ТХ в группе ОПГ ( $p \leq 0,05$ ): на  $64,0 \pm 1,5$  мкм в фовеоле и на  $30,0 \pm 1,4$  мкм в парафовеолярной зоне после операции, что, по нашему мнению, играет роль в снижении ВГД (рис. 2, 3).

Отмечено достоверное увеличение глубины передней камеры (см. табл. 2) и значительное увеличение дистанции открытия УПК ( $p \leq 0,05$ ) после ФЭХ при ОПГ: на  $34,0 \pm 0,18$  мкм в фовеолярной и на  $102,00 \pm 0,04$  мкм в парафовеолярной зоне (см. табл. 3). Это подтверждается данными гониоскопии.

Гониоскопия показала, что на всех глазах с ОПГ после операции произошло значительное расширение профиля УПК до средней или широкой степени открытия (по классификации Ван-Бойнингена) (рис. 4). Количественный анализ параметров переднего отдела глаза, определяемый при ОКТ, подтвердил высокую достоверность, сопоставимую с субъективными данными гониоскопии.



**Рис. 2.** Толщина хориоидеи в фовеолярной и парафовеолярной областях у пациента с острым приступом глаукомы до факоэмульсификации хрусталика.



**Рис. 3.** Толщина хориоидеи в фовеолярной и парафовеолярной областях у пациента с острым приступом глаукомы после факоэмульсификации хрусталика.

**Таблица 2.** Динамика изменений глубины передней камеры (мм) через месяц после факоэмульсификации с имплантацией ИОЛ по данным «ИОЛ-мастера»

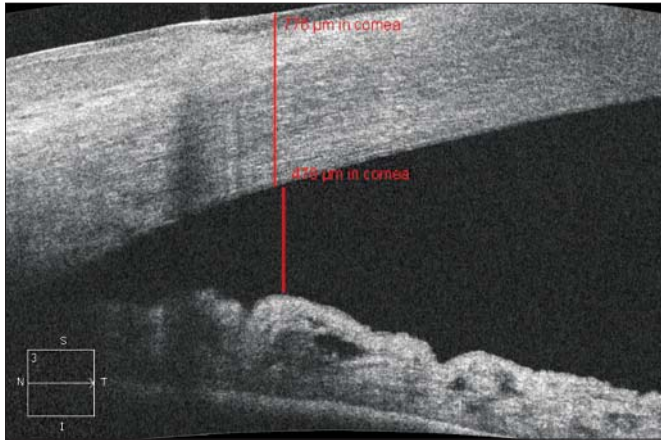
Период наблюдения	Группа с ОПГ (35 глаз)	Группа с ПОУГ (24 глаза)	Группа без глаукомы (30 глаз)
До операции	$2,11 \pm 0,19$	$3,19 \pm 0,29$	$3,29 \pm 0,28$
Через 3–7 дней после операции	$3,28 \pm 0,25$	$3,48 \pm 0,24$	$3,74 \pm 0,24$

**Таблица 3.** Динамика изменений ширины иридокорнеального угла (мм) после факоэмульсификации с имплантацией ИОЛ по данным ОКТ

Период наблюдения	Группа с ОПГ (35 глаз)	Группа с ПОУГ (24 глаза)	Группа без глаукомы (30 глаз)
До ФЭХ + ИОЛ, мм	$0,05 \pm 0,05$	$0,37 \pm 0,05$	$0,42 \pm 0,05$
После ФЭХ + ИОЛ, мм	$0,31 \pm 0,1$	$0,38 \pm 0,05$	$0,45 \pm 0,05$

**Таблица 4.** Динамика изменений ТХ (мкм) в фовеоле и перипапиллярной зоне через месяц после факоэмульсификации с имплантацией ИОЛ по данным ОКТ

Зона исследования	Группа с ОПГ (35 глаз)	Группа с ПОУГ (24 глаза)	Группа без глаукомы (30 глаз)
В фовеоле до ФЭХ + ИОЛ	$334,00 \pm 1,23$	$240,50 \pm 0,11$	$311,50 \pm 0,12$
В парафовеолярной зоне до ФЭХ + ИОЛ	$254,00 \pm 1,18$	$121,20 \pm 0,12$	$145,10 \pm 0,14$
В фовеоле после ФЭХ + ИОЛ	$270,00 \pm 1,13$	$235,00 \pm 0,12$	$310,00 \pm 0,12$
В парафовеолярной зоне после ФЭХ + ИОЛ	$224,00 \pm 1,14$	$120,00 \pm 0,11$	$142,00 \pm 0,09$



**Рис. 4.** Открытие угла передней камеры на ОКТ у пациента с острым приступом глаукомы после факоэмульсификации катаракты.

Во время операций клинически значимых осложнений не отмечено. В послеоперационном периоде наблюдался остаточный отек роговицы у 8 (22,85 %) пациентов основной группы, послеоперационная воспалительная реакция — у 3 (8,57 %) пациентов с развитой и далеко зашедшей стадией ЗУГ. При выписке острота зрения у пациентов с начальной стадией составила  $0,85 \pm 0,05$ , с развитой —  $0,62 \pm 0,10$ , с далеко зашедшей стадией глаукомы —  $0,59 \pm 0,12$ . Повышение остроты зрения связано со снижением отека роговицы и нормализацией ВГД. Стабилизация зрительных функций отмечена у всех больных в течение года после операции. Средний уровень ВГД составил  $12,50 \pm 0,87$  мм рт. ст.

У пациентов с начальной стадией глаукомы ВГД было стойко нормализовано без применения гипотензивных капель. У пациентов с развитой стадией тонометрическое ВГД находилось в пределах нормальных значений. Трём (8,57 %) пациентам этой группы для нормализации гидродинамических показателей потребовалась гипотензивная терапия. На 3 (8,57 %) глазах с далеко зашедшей глаукомой нормализовать ВГД медикаментозно не удалось. Им была проведена гипотензивная непроникающая глубокая склерэктомия (НГСЭ) в сроки от 2 до 4 мес после ФЭХ. НГСЭ дала положительный гипотензивный эффект вследствие ее проведения на открытом после ФЭХ УПК.

У пациентов с ОПГ после ФЭХ происходит углубление передней камеры приблизительно в 1,55 раза, в то время как в контрольных группах — в 1,09 и в 1,13 раза соответственно. Наибольшее открытие УПК имело место в группе пациентов с ОПГ, где дистанция открытости УПК в послеоперационном периоде увеличилась в 6,2 раза (см. рис. 4). В 2 контрольных группах эти показатели увеличились в 1,02 и в 1,07 раза соответственно. Разница в расширении УПК между основной и контрольными группами является статистически достоверной ( $p < 0,05$ ). Изменения топографических соотношений структур переднего отдела глаза, выявленные в

раннем послеоперационном периоде, сохранялись и в последующие сроки наблюдения.

Мы обратили внимание на уменьшение ТХ в основной группе, особенно в фовеолярной зоне (в 1,23 раза), в то время как в контрольных группах этот показатель практически не изменился (см. рис. 3). Это, по нашему мнению, является одним из гипотензивных факторов при ОПГ.

После снижения послеоперационного отека (через 14 дней — 1 месяц после операции) была оценена толщина роговицы. Толщина роговицы в центре у пациентов основной группы по данным ОКТ переднего отдела глаза составила  $620,00 \pm 32,25$  мкм. Причем обнаружено более выраженное увеличение толщины роговицы к периферии, чем в глазах контрольных групп (см. рис. 1). Разница между толщиной роговицы в центре и на периферии при ЗУГ (более 130 мкм) оказалась существенной, чем в контрольных группах (не более 100 мкм,  $p < 0,05$ ) (табл. 5). Это позволило сделать вывод о том, что в сочетании с остальными особенностями гиперметропического глаза более толстая роговица на периферии тоже может играть роль в закрытии УПК при остром приступе.

**Таблица 5.** Толщина роговицы (мкм) в центре и на периферии через месяц после факоэмульсификации по данным ОКТ

Зона исследования	Группа с ОПГ	Группа с ПОУГ	Группа без глаукомы
В центре, мкм	$620,00 \pm 32,25$	$590,00 \pm 22,27$	$610,00 \pm 30,15$
На периферии, мкм	$750,00 \pm 75,12$	$610,00 \pm 20,15$	$620,00 \pm 31,11$

После удаления хрусталика в таких глазах происходит значительное углубление передней камеры, расширение УПК, уменьшение ТХ. Это нивелирует патогенетические механизмы ПЗУГ и улучшает циркуляцию ВГЖ, что особенно важно для регуляции ВГД в глазах с ПЗУГ. Полученные результаты позволяют рекомендовать ФЭХ для лечения больных с острым приступом ЗУГ.

## ВЫВОДЫ

1. ФЭХ в глазах с ОПГ приводит к снижению уровня ВГД, улучшению зрительных функций, расширению УПК, увеличению объема и глубины передней камеры глаза.

2. Выявлено уменьшение ТХ в глазах с ОПГ после ФЭХ в сравнении с ПОУГ и со здоровыми лицами той же возрастной категории.

3. Установлена значительная разница между толщиной роговицы в центре и на периферии после купирования острого приступа при ЗУГ в сравнении с контрольными группами, что можно расценить как один из патогенетических факторов ЗУГ.

4. Данные ОКТ роговицы, УПК и хориоидеи позволяют расширить показания к ФЭХ при ЗУГ и могут быть полезны в диагностике и прогнозировании результатов лечения ОПГ.

### Литература

1. Либман Е. С. Эпидемиологическая характеристика глаукомы. Глаукома. 2009; 1: 2–3.
2. Нестеров А. П. Глаукома. Москва: Медицина, 1995.
3. Иванов Д. И. Закрытоугольная глаукома: анатомические и патогенетические особенности лечения. Глаукома. 2004; 3: 40–9.
4. Егорова Э. В., Файзиева У. С. Факоэмульсификация хрусталика при остаточном закрытии угла передней камеры после лазерной иридэктомии у пациентов Узбекистана с первичной закрытоугольной глаукомой. Бюллетень СО РАМН. 2009; 4 (138): 16–21.
5. Малов В. М., Габдрахманов Л. М., Галеева Ф. С. и др. Факоэмульсификация хрусталика как метод лечения больных закрытоугольной глаукомой. Вестник Оренбургского государственного университета. 2009; 12: 88–90.
6. Pravosudova M., Balashevich L. Phacotherapy for angle-closure glaucoma. Ophthalmology Times Europe. 2006; 8 (2): 40–3.
7. Wei W. B., Xu L., Jonas J. B., et al. Subfoveal choroidal thickness: the Beijing eye study. Ophthalmology. 2013; 120 (1): 175–80.
8. Elagouz M., Stanescu-Segall D., Jackson T. L. Uveal effusion syndrome. Surv Ophthalmol. 2010; 55 (2): 134–45.
9. Quigley H. A., Friedman S., Congdon N. G. Possible mechanisms of primary angle-closure and malignant glaucoma. J. Glaucoma. 2003; 12 (2 Apr.): 167–80.
10. Wang W., Zhou M., Huang W., et al. Does acute primary angle closure cause an increased choroidal thickness? Invest. Ophthalmol. Vis Sci. 2013; 54: 3538–45.
11. Zhou M., Wang W., Ding X., et al. Choroidal thickness in fellow eyes of patients with acute primary angle closure measured by enhanced depth imaging spectral domain optical coherence tomography. Invest. Ophthalmol. Vis Sci. 2013; 19; 54 (3): 1971–8.
12. Курышева Н. И., Арджевнишвили Т. Д., Киселева Т. Н., Фомин А. В. Хориоидея при глаукоме: результаты исследования методом оптической когерентной томографии. Глаукома. 2013; 3: 73–83.
13. Quigley H. A. What's the choroid got to do with angle closure? Arch. Ophthalmol. 2009; 127: 693–4.
14. Курышева Н. И., Бояринцева М. А., Фомин А. В. Хориоидея при первичной закрытоугольной глаукоме: результаты исследования методом оптической когерентной томографии. Офтальмология. 2013; 4 (10): 26–31.
15. Arora K. S., Jefferys J. L., Maul E. A., Quigley H. A. Choroidal thickness change after water drinking is greater in angle closure than in open angle eyes. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2012; 53 (10): 6393–402.
16. Должич Г. И., Нестерова Е. Е. Клинико-анатомическая классификация иридоцилиарной зоны глаза у здоровых лиц. Вестник офтальмологии. 2009; 5: 18–21.
17. Тахчиди Х. П., Егорова Э. В., Шермухамедов А. А. и др. Информативность ультразвуковой биомикроскопии в диагностике внутриглазных блоков у пациентов с первичной закрытоугольной глаукомой. Офтальмохирургия. 2009; 3: 39–44.
18. Егорова Э. В., Малюгин Б. Э., Морозова Т. А. и др. Анатомо-топографические особенности переднего сегмента артифакичного глаза по результатам исследования методом ультразвуковой биомикроскопии. Офтальмохирургия. 2010; 4: 4–9.
19. Kucumen R. B., Yenerel N. M., Gorgun E., et al. Anterior segment optical coherence tomography measurement of anterior chamber depth and angle changes after phacoemulsification and intraocular lens implantation. J. Cataract Refract. Surg. 2008; 34 (3): 1694–8.
20. Бакунина Н. А. Способ факоэмульсификации. Патент РФ № 2528633; 2014.

## Changes of optical coherent tomography parameters after phacoemulsification in acute angle-closure glaucoma

N.A. Bakunina, L.N. Kolesnikova

N.I. Pirogov city clinical hospital No. 1, Moscow, Russia  
nata-oko@mail.ru

**Purpose:** to analyze the main pathogenic factors of closing and opening of the anterior chamber angle in patients with acute angle-closure glaucoma before and after phacoemulsification using optical coherence tomography (OCT) data. **Material and methods.** The study involved 35 patients aged 50–81 (ave. 65 years) with acute angle-closure glaucoma. The control group included 15 healthy individuals (30 eyes) with initial or immature cataract and no disturbed eye pressure and 12 patients with primary open-angle glaucoma aged 55 to 80. All patients underwent phacoemulsification. **Results.** Increased choroidal thickness, as well as a more pronounced difference between the thickness of the cornea in the center and the periphery, was revealed in angle-closure glaucoma as compared to the control groups. Phacoemulsification of the lens in eyes with acute angle-closure glaucoma reduces the choroidal thickness, decreases IOP, improves visual functions, extends anterior chamber angle, and increases the volume and depth of the anterior chamber of the eye. **Conclusion.** OCT data may be useful in the evaluation of treatment results, diagnosis and prognosis of acute primary angle closure glaucoma.

**Keywords:** acute primary angle closure glaucoma, phacoemulsification, optical coherence tomography, choroidal thickness.

Conflict of interests: there is no conflict of interests.

For citations: Bakunina N.A., Kolesnikova L.N. Changes of optical coherent tomography parameters after phacoemulsification in acute angle-closure glaucoma. Russian ophthalmological journal. 2017; 10 (2): 10–6. (in Russian)  
doi: 10.21516/2072-0076-2017-10-2-10-16

Financial disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned.



## References

1. *Libman E.S.* Epidemiological characteristics of glaucoma. *Glaucoma*. 2009; 1:2–3 (in Russian).
2. *Nesterov A.P.* Glaucoma. Moscow: Meditsina; 1995 (in Russian).
3. *Ivanov D.I.* Angle closure glaucoma: anatomic and pathogenetic features of treatment. *Glaucoma*. 2004; 3: 40–9 (in Russian).
4. *Egorova E.V., Faizieva U.S.* Phacoemulsification of the lens with residual closure of the anterior chamber angle after laser iridectomy in patients with primary angle-closure glaucoma in Uzbekistan. *Bulletin of SO RAMS*. 2009; 4 (138): 16–21 (in Russian).
5. *Malov V.M., Gabdrahmanov L.M., Galeeva F.S., et al.* Phacoemulsification of the lens in patients with primary angle-closure glaucoma. *Vestnik orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2009; 12: 88–90 (in Russian).
6. *Pravosudova M., Balashevich L.* Phacotherapy for angle-closure glaucoma. *Ophthalmology Times Europe*. 2006; 8 (2): 40–3.
7. *Wei W.B., Xu L., Jonas J.B., et al.* Subfoveal choroidal thickness: the Beijing eye study. *Ophthalmology*. 2013; 120 (1): 175–80.
8. *Elagouz M., Stanescu-Segall D., Jackson T.L.* Uveal effusion syndrome. *Surv Ophthalmol*. 2010; 55 (2):134–45.
9. *Quigley H.A., Friedman S., Congdon N.G.* Possible mechanisms of primary angle- closure and malignant glaucoma. *J. Glaucoma*. 2003; 12 (2 Apr.): 167–80.
10. *Wang W., Zhou M., Huang W., et al.* Does acute primary angle closure cause an increased choroidal thickness? *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci*. 2013; 54: 3538–45.
11. *Zhou M., Wang W., Ding X., et al.* Choroidal thickness in fellow eyes of patients with acute primary angle closure measured by enhanced depth imaging spectral domain optical coherence tomography. *Invest. Ophthalmol. Vis Sci*. 2013; 19; 54 (3): 1971–8.
12. *Kuryshva N.I., Ardzhevnishvili T.D., Kiseleva T.N., Fomin A.V.* Choroid at glaucoma: results of study by optical coherent tomography. *Glaucoma*. 2013; 3: 73–83 (in Russian).
13. *Quigley H.A.* What's the choroid got to do with angle closure? *Arch. Ophthalmol*. 2009; 127: 693–4.
14. *Kuryshva N.I., Boyarinceva M.A., Fomin A.V.* Choroidal thickness in primary angle-closure glaucoma: the results study by Optical Coherence Tomography. *Ophthalmology*. 2013; 10 (4): 26–31 (in Russian).
15. *Arora K.S., Jefferys J.L., Maul E.A., Quigley H.A.* Choroidal thickness change after water drinking is greater in angle closure than in open angle eyes. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci*. 2012; 53 (10): 6393–402.
16. *Dolzich G.I., Nesterova E.E.* A clinic and anatomic classification of the iridociliary area in healthy individuals. *Vestnik oftal'mologii*. 2009; 5:18–21 (in Russian).
17. *Takhchidi Kh.P., Egorova E.V., Shermukhamedov A.A., et al.* The Informative value of ultrasound biomicroscopy in the diagnosis of intraocular blocks in patients with primary angle-closure glaucoma. *Ophthalmokhirurgija*. 2009; 3: 39–44 (in Russian).
18. *Egorova E.V., Malyugin B.E., Morozova T.A., et al.* Anatomic topographic features of pseudophakic eyes after cataract phacoemulsification with intraocular lens implantation by means of ultrasound biomicroscopy. *Ophthalmokhirurgija*. 2010; 4: 4–9 (in Russian).
19. *Kucumen R.B., Yenerel N.M., Gorgun E., et al.* Anterior segment optical coherence tomography measurement of anterior chamber depth and angle changes after phacoemulsification and intraocular lens implantation. *J. Cataract Refract. Surg*. 2008. 34 (3): 1694–8.
20. *Bakunina N.A.* The method of phacoemulsification. RF Patent № 2528633; 2014 (in Russian).

Адрес для корреспонденции: 119049 Москва, Ленинский проспект, д. 8; ГКБ № 1 им. Н.И. Пирогова  
nata-oko@mail.ru