

---

Завадский П.ЧЛ Бирич Т.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь  
белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

Zavadski P.Ch.<sup>1</sup>, Birich T.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

<sup>2</sup> Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

## Сравнительный анализ эффективности использования миотиков, периферической лазерной иридэктомии и факоэмульсификации в лечении пациентов с первичной закрытоугольной глаукомой

### The comparative analysis of the efficiency of using miotics, peripheral laser iridectomy and phacoemulsification in the treatment of patients with primary angle-closure glaucoma

---

В статье представлены результаты лечения пациентов с первичной закрытоугольной глаукомой с использованием миотиков, периферической лазерной иридэктомии и факоэмульсификации с имплантацией интраокулярной линзы. Было установлено, что в сравнении с миотиками и периферической лазерной иридэктомией, факоэмульсификация имеет наилучшие результаты: удовлетворительный анатомический результат был достигнут в 96,67%, удовлетворительный гипотензивный результат - в 58,06%. Авторами отмечено, что определение показаний и выбор метода лечения должны основываться на объективных данных о состоянии переднего сегмента глаза, которые могут быть получены с использованием оптической когерентной томографии.

**Ключевые слова:** первичная закрытоугольная глаукома, пилокарпин, лазерная иридэктомия, факоэмульсификация, оптическая когерентная томография.

The results of treatment of patients with primary angle-closure glaucoma with using miotics, peripheral laser iridectomy and phacoemulsification with intraocular lens implantation are presented in the article. It was found that in comparison with miotics and peripheral laser iridectomy, phacoemulsification has the best results: satisfactory anatomic result was achieved in 96,67%, a satisfactory hypotensive effect - at 58,06%. The authors noted that the definition of indications and the choice of treatment should be based on objective data on the state of the anterior segment of the eye, which can be obtained using optical coherence tomography.

**Key words:** primary angle-closure glaucoma, pilocarpine, laser iridectomy, phacoemulsification, optical coherence tomography.

---

#### ■ ВВЕДЕНИЕ

Диагностика первичной закрытоугольной глаукомы (ПЗУГ) и поиск эффективных методов ее лечения остаются важными проблемами в офтальмологии на современном этапе [6].

Лечение пациентов с ПЗУГ направлено на снижение внутриглазного давления (ВГД) до толерантного уровня, при котором вероятность дальнейшего прогрессирования заболевания сводится к минимуму. Оно включает назначение медикаментозных препаратов, проведение лазерных и хирургических вмешательств, которые приводят к увеличению размеров угла передней камеры (УПК) и восстановлению основного пути оттока внутриглазной жидкости из глаза.

Известно, что М-холинимиетики (в частности пилокарпин 1%) увеличивают отток водянистой влаги вследствие открытия УПК уменьшения толщины прикорневой части радужки при миозе, а также натяжения трабекулярной диафрагмы [3]. Однако препараты этой группы оказывают выраженное катарактогенное действие. Постоянная парасимпатикотония приводит к иммобилизации радужки и стойкому миозу, спазму аккомодации, тракции сетчатки с возможным ее отрывом от зубчатой линии, образованию задних пигментных синехий, нарушению кровоснабжению глаза и ишемии его переднего сегмента.

Выполнение периферической лазерной иридэктомии (ПЛИ) направлено на устранение функционального зрачкового блока [1, 5]. Однако при анализе долгосрочных результатов этой лазерной операции было установлено, что повторное повышение ВГД встречается у большинства пациентов.

В результатах исследований последних лет отмечается, что выполнение факоэмульсификации (ФЭ) с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ) при ПЗУГ является патогенетически обоснованным хирургическим вмешательством [2]. Однако проведение этой операции у пациентов с мелкой передней камерой, большими размерами хрусталика и декомпенсированным ВГД имеет более высокий риск осложнений.

Учитывая вышеизложенное представляется актуальной необходимость сравнительного анализа анатомического и гипотензивного результатов использования миотиков, периферической лазерной иридэктомии и факоэмульсификации в лечении пациентов с ПЗУГ.

#### ■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Провести сравнительный анализ эффективности лечения пациентов с первичной закрытоугольной глаукомы при использовании миотиков, периферической лазерной иридэктомии и факоэмульсификации с имплантацией интраокулярной линзы.

#### ■ МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В работе проведен анализ комплексного офтальмологического обследования и лечения пациентов с ПЗУГ в Учреждении здравоохранения «3-я городская клиническая больница им. Е.В. Клумова» г. Минска в период с 2009 по 2011 г. Исследование выполнялось с соблюдением принципов этики Хельсинской декларации.

Всего под наблюдением находилось 52 пациента (102 глаза) с ПЗУГ и 44 обследуемых (86 глаз) со смешанной глаукомой в возрасте от 35 до 82 лет (средний возраст 66 (60; 72) года). Среди обследуемых было 16 - мужчин (16,67%) и 80 - женщин (83,33%).

Диагноз устанавливался согласно классификации глаукомы, принятой IV съездом офтальмологов СССР. Среди пациентов, участвующих в исследовании в 62 случаях была диагностирована начальная стадия заболевания, 116- развитая, 10 - далекозашедшая. В 60 случаях (62,50%) диагноз глаукома был установлен до начала исследования, у 36 (37,50%) - заболевание было диагностировано впервые.

Критериями включения пациентов в исследование были: возраст от 35 до 85 лет, острота зрения с коррекцией более 0,1, ПЗО глаза от 20 до 25 мм, верифицированный диагноз глаукомы. Критериями исключения пациентов из исследования были: диабетическая ретинопатия, окклюзия ретинальных сосудов, псевдоэксфолиативный синдром, травмы органа зрения или офтальмохирургические вмешательства в анамнезе.

Пациенты с ПЗУГ и здоровые лица были обследованы по протоколу, который включал: визометрию, офтальмометрию, биомикроскопию, гоноскопию, офтальмоскопию, аппланационную тонометрию по Маклакову, электротонографию, периметрию.

Возможности исследования анатомического строения переднего сегмента глаза (ПСГ), в том числе УПК, существенно расширились с появлением оптической когерентной томографии. Этот бесконтактный метод впервые позволил получать обзорные томограммы ПСГ с высоким разрешением, проводить их количественный анализ и наблюдать за изменениями в динамике [4]. Учитывая вышеизложенное, протокол обследования пациентов, участвующих в исследовании, дополнительно включал оптическую когерентную томографию ПСГ. Томографическое исследование ПСГ выполнялось в горизонтальном меридиане на уровне и продольно оптической оси глаза.

Алгоритм лечения включал назначение гипотензивных препаратов, выполнение ПЛИ и ФЭ с имплантацией ИОЛ.

Пациенты, у которых диагноз ПЗУГ был выставлен до включения их в исследование, получали гипотензивное лечение. В зависимости от уровня ВГД, им были назначены гипотензивные препараты или их комбинации. Применялись препараты из групп: (3-блокаторов (Тимолол 0,5%), М-холиномиметиков (Пилокарпин 1%), ингибиторов карбоангидразы II (Бринзоламид 1%), аналогов про-стагландина F<sub>2a</sub> (Травопрост 0,004%, Латанопрост 0,005%).

У 21 пациента (38 глаз) из опытной группы, у которых ПЗУГ была диагностирована впервые, исследовалась гидродинамика глаза и состояние его переднего сегмента до и через 1 час после инстилляций 1% раствора пилокарпина.

ПЛИ с или без дополнительного назначения миотиков была выполнена у 61 пациента (111 глаз): у 17 пациентов (30 глаз) с естественной шириной зрачка, у 25 (46 глаз) - с миозом на фоне инстилляций пилокарпина 1%, у 19 (35 глаз) - с дополнительным назначением миотиков. Все операции проводили на моноимпульсном неодимовом Nd:YAG-лазере (Visulas, США) с модулированной длиной волны 1064 нм. ПЛИ выполнялась по общепринятой методике в верхне-наружном и верхне-внутреннем сегментах прикорневой зоны радужки. Количество импульсов было от 3 до 10, энергия импульса от 1,5 до 3,5 мДж. В послеоперационном периоде назначалась местная противовоспалительная терапия курсом в 3-5 дней. Через 14 суток после ПЛИ повторно исследовалась гидродинамика глаза и состояние его переднего сегмента.

ФЭ с имплантацией ИОЛ была выполнена у 25 пациентов (31 глаз). Во всех случаях операция проводилась с помощью факэмульсификатора Infiniti Vision System (Alcon, США) с использованием технологии OZil с внутрикапсульной имплантацией ИОЛ. Всем пациентам проведена имплантация ИОЛ AcrySof IQ Natural (Alcon, США). В послеоперационном периоде назначались местная и системная противовоспалительная и антибактериальная терапия. Режим инстилляций гипотензивных препаратов не изменялся. Через 1 месяц после ФЭ с имплантацией ИОЛ повторно исследовались острота зрения, гидродинамика глаза и состояние его переднего сегмента.

Эффективность использования миотиков, выполнения ПЛИ или ФЭ у пациентов оценивались с использованием критериев анатомического и гипотензивного результатов.

Согласно результатам многоцентрового рандомизированного клинического исследования OHTS (Ocular Hypertension Treatment Study) снижение ВГД на >20,0% от исходного уровня приводит к уменьшению риска развития глауко-матозной оптиконейропатии у пациентов с офтальмогипертензией на 53,7% (p=1636, p<0,01). Результаты триала EMGT (Early Manifest Glaucoma Trial) свидетельствуют о том, что снижение ВГД на >25,0% от исходного уровня приводит к уменьшению риска прогрессирования глаукомы в течение 6 лет на 27,4% (p=255, p<0,01). Учитывая приведенные данные, удовлетворительный гипотензивный результат лечения пациентов, включенных в данное исследование, регистрировался в случаях, если тонометрическое ВГД снижалось на >20,0% от исходного значения и составляло <26 мм рт. ст.

В ранее проведенных исследованиях установлено, что в скотопических условиях величина УПК у пациентов с глаукомой в результате расширения зрачка уменьшается на 10,9°. Учитывая это, удовлетворительный анатомический результат лечения пациентов, включенных в данное исследование, отмечался в случаях, если УПК увеличивался на >20° (суммарно для височного и носового сегментов). Выбор данного критерия был обусловлен тем, что увеличение УПК на 10° в двух квадрантах, предположительно, должно было минимизировать риск его повторного закрытия при физиологическом или медикаментозном мидриазае.

Статистический анализ полученных данных проводился с использованием программ Statistica 5.5 (StatSoft, США). Распределение количественных параметров проверялось на соответствие закону нормального распределения с использованием W-критерия Шапиро-Уилка. Приводимые параметры, имеющие нормальное распределение, представлены в формате:  $M \pm t$ , где M - среднее значение, t - стандартная ошибка среднего. Приводимые параметры, имеющие распределение отличное от нормального, представлены в формате:  $Me (Q_{25}\%; Q_{75}\%) >$  где Me - медиана,  $Q_{25}\%$  и  $Q_{75}\%$  - квантили. При нормальном распределении значений параметра для сравнения двух независимых групп или повторных внутригрупповых изменений использовался t-критерий Стьюдента. При отличном от нормального распределения значений параметров для сравнения для попарного сравнения двух независимых выборок использовалась Z-аппроксимация U-критерия Манна-Уитни, для повторных внутригрупповых сравнений - Z-аппроксимация T-критерия Вилкоксона. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным  $p < 0,05$ .

#### ■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

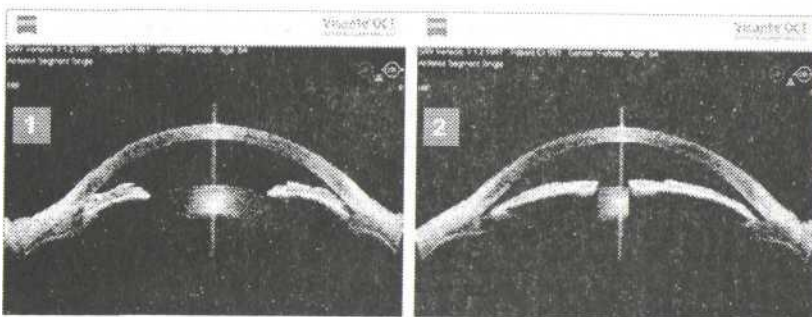
При томографическом исследовании ПСГ через 1 час после инстилляций пилокарпина 1% было обнаружено умеренное увеличение размеров УПК, что было связано с уменьшением диаметра зрачка (рис. 1).

Однократное использование пилокарпина привело к достоверному ( $p=0,000$ ,  $t=15,226$ ) уменьшению диаметра зрачка на 1,73 мм (95% ДИ, 1,50-1,96 мм). Размеры УПК увеличились в височном на  $6,70^\circ$  ( $p=0,000$ ,  $W=4,662$ ) и носовом сегменте - на  $6,20^\circ$  ( $p=0,000$ ,  $W=4,749$ ). Удовлетворительный анатомический результат при использовании пилокарпина 1% был обнаружен в 28,95% (95% ДИ, 14,53-43,37%) случаев. Было отмечено, что использование миотиков у обследуемых пациентов приводило к увеличению бомбажа радужки, что свидетельствовало об усилении функционального зрачкового блока. У одного пациента (2,63% случаев) было обнаружено уменьшение размеров УПК до его полного закрытия с повышением ВГД.

После однократной инстилляцией пилокарпина 1% наблюдалось достоверное ( $p=0,000$ ,  $W=5,214$ ) снижение тонометрического ВГД в среднем на 4,13 мм рт. ст. Удовлетворительный гипотензивный результат был отмечен в 28,95% (95% ДИ, 14,53-43,37%) случаев.

После выполнения ПЛИ в 18,01% (95% ДИ, 10,86-25,16%) случаев обнаруживалось кровоизлияние в переднюю камеру, которое купировалась в течение 1-2 минут после корнеокомпрессии. Повреждение эндотелия роговицы встречалось в 8,1% (95% ДИ, 3,02-12,18%) случаев. Среди после операционных осложнений в отдаленных сроках наблюдения у 30,60% (95% ДИ, 22,03-39,17%) пациентов наблюдалось развитие задних синехий.

При томографическом исследовании ПСГ после ПЛИ у пациентов с естественной шириной зрачка или миозом было обнаружено умеренное увеличение размеров УПК и уменьшение кривизны радужки, что связано с формированием дополнительного пути оттока ВГЖ из задней камеры в переднюю (рис. 2-4).



1 - до пилокарпина

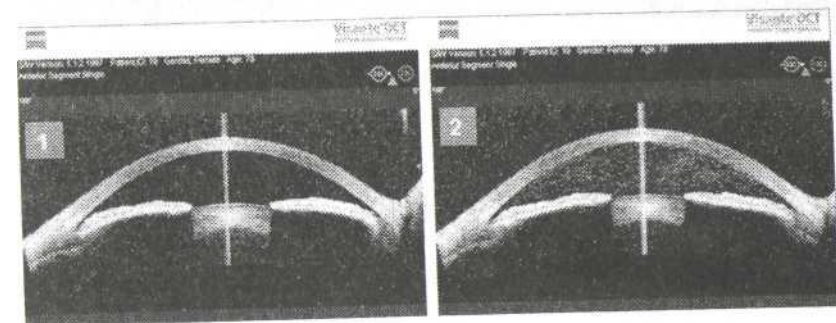
2 - после пилокарпина

Рис. 1. Томограммы переднего сегмента глаза до и после однократной инстилляцией пилокарпина 1% пациента 3. (64 года)

В результате ПЛИ у 17 пациентов (30 глаз) с естественной шириной зрачка размеры УПК достоверно увеличились (в височном сегменте на  $8,15^\circ$  ( $p=0,000$ ,  $W=4,530$ ), в носовом - на  $5,55^\circ$  ( $p=0,000$ ,  $W=4,515$ )). Удовлетворительный анатомический результат наблюдался в 26,67% (95% ДИ, 10,84-42,50%) случаев. Снижение тонометрического ВГД было достоверным ( $p=0,000$ ,  $t=8,305$ ), составляя в среднем  $3,53 \pm 0,43$  (95% ДИ, 2,66-4,40) мм рт. ст. Удовлетворительный гипотензивный результат был отмечен в 23,33% (95% ДИ, 8,20-38,46%) случаев.

У 25 пациентов (46 глаз) с миозом на фоне инстилляцией пилокарпина 1% после выполнения ПЛИ размеры УПК также достоверно увеличились (в височном сегменте на  $12,67 + 1,06^\circ$  (95% ДИ,  $10,54-14,80^\circ$ ) ( $p=0,000$ ,  $t=-11,985$ ), в носовом - на  $10,78 \pm 1,00^\circ$  (95% ДИ,  $8,62-12,94^\circ$ ) ( $p=0,000$ ,  $t=-10,816$ )). Удовлетворительный анатомический результат наблюдался в 52,17% (95% ДИ, 37,73-66,61%) случаев. После ПЛИ отмечалось достоверное ( $p=0,000$ ,  $W=3,950$ ) снижение тонометрического ВГД в среднем на 2,0 мм рт. ст. Удовлетворительный гипотензивный результат наблюдался в 19,57% (95% ДИ, 8,10-31,03%) случаев.

У 19 лиц (35 глаз) с естественной шириной зрачка после выполнения ПЛИ и дополнительного назначения пилокарпина 1% также обнаружено достоверное ( $p=0,000$ ,  $t=12,935$ ) уменьшение диаметра зрачка на  $1,88 \pm 0,14$  мм (95% ДИ, 1,59-2,18 мм). Одновременно наблюдалось увеличение размеров УПК (в височном сегменте на  $18,80^\circ$  ( $p=0,000$ ,  $W=5,159$ ), в носовом - на  $17,58 + 1,35^\circ$  ( $p=0,000$ ,  $t=-13,068$ )). Удовлетворительный анатомический результат был обнаружен в 91,42% (95% ДИ, 82,14-100,0%) случаев. Снижение тонометрического ВГД было достоверным ( $p=0,000$ ,  $W=4,908$ ) и составляло в среднем 3,00 мм рт. ст. Удовлетворительный гипотензивный результат встречался в 45,71% (95% ДИ, 29,21-62,21%) случаев.



1 - до ПЛИ

2 - после ПЛИ

Рис. 2. Томограммы переднего сегмента правого глаза до и после ПЛИ пациента О. (73 года) с естественной шириной зрачка

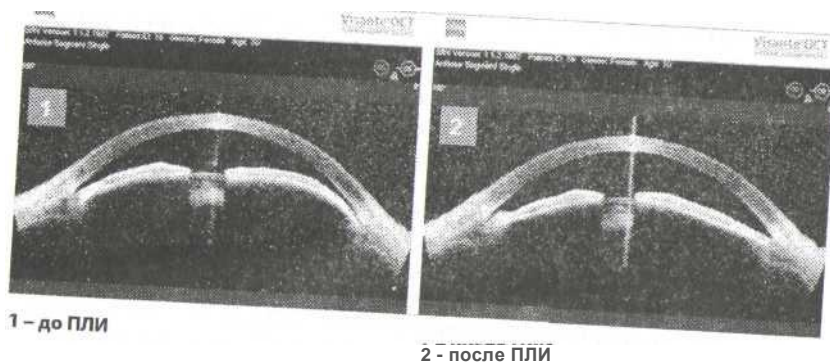


Рис. 3. Томограммы переднего сегмента левого глаза до и после ПЛИ пациента В. (70 лет) с миозом на фоне инсталляций пилокарпина 1%



Рис. 4. Томограмма переднего сегмента левого глаза до и после ПЛИ с дополнительным назначением пилокарпина 1% пациента И. (66 лет) с естественной шириной зрачка

После выполнения ФЭ с имплантацией ИОЛ у 25 пациентов (31 глаз) в 3 случаях (9,68%) наблюдалась легкая экссудативная реакция, которая купировалась противовоспалительной и антибактериальной терапией к 6-10 суткам после операции. В 25,81% (95% ДИ, 10,41-41,21%) случаев наблюдалось умеренное транзиторное повышение ВГД, которое нормализовалось к 4-7 суткам после операции. При томографическом исследовании ПСГ после ФЭ было обнаружено увеличение размеров УПК и уменьшение кривизны радужки, что связано с восстановлением оттока внутриглазной жидкости из задней камеры в переднюю

через зрачок (рис. 5). Средняя толщина имплантированных ИОЛ составляла в среднем 0,73 мм, то есть была в 6,95 раз меньше, чем ТХ пациентов до операции. Замена хрусталика на ИОЛ привела к уменьшению его проминирования над линией склеральной шпоры и достоверному ( $p=0,000$ ,  $W=33,799$ ) увеличению глубины передней камеры в среднем на  $1,95 \pm 0,06$  (95% ДИ, 1,83-2,07) мм. В результате ФЭ с имплантацией ИОЛ значительно увеличились размеры УПК (в височном сегменте на  $29,60^\circ$  ( $p=0,000$ ,  $W=4,860$ ), в носовом - на  $24,50^\circ$  ( $p=0,000$ ,  $W=4,860$ )). Удовлетворительный анатомический результат наблюдался в 96,67% (95% ДИ, 90,35-100%) случаев. В результате операции отмечено достоверное ( $p=0,000$ ,  $W=4,457$ ) снижение тонометрического ВГД в среднем на 5,00 мм рт. ст. Удовлетворительный гипотензивный результат был обнаружен в 58,06% (95% ДИ, 40,69-75,73%) случаев.

3 - правый глаз после ФЭ

4 - левый глаз после ФЭ

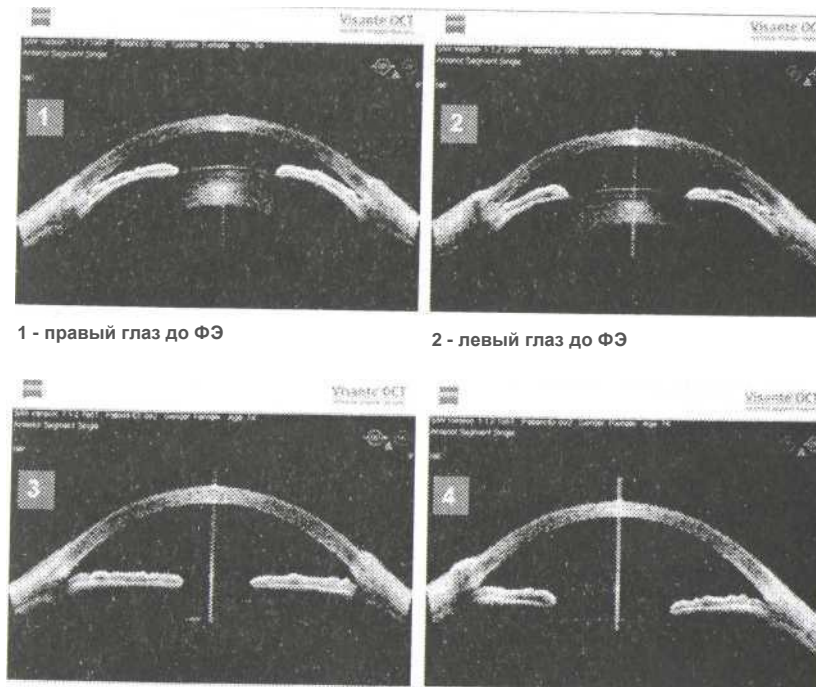


Рис. 5. Томограммы переднего сегмента глаза пациента Б. (74 года) до и после ФЭ с имплантацией ИОЛ

## ■ ВЫВОДЫ

Таким образом, удовлетворительный анатомический результат при лечении пациентов с ПЗУГ был достигнут в 28,95% случаев после инстилляций пилокарпина 1%, в 26,67% - после выполнения ПЛИ у лиц с естественной шириной зрачка и 52,17% - с миозом, в 91,42% - после выполнения ПЛИ и дополнительного назначения миотиков, в 96,67% - после выполнения ФЭ с имплантацией интраокулярной линзы.

Удовлетворительный гипотензивный результат при лечении пациентов с ПЗУГ был достигнут в 28,95% случаев после инстилляций пилокарпина 1%, в 23,33% - после выполнения ПЛИ у лиц с естественной шириной зрачка и 19,57% - с миозом, в 45,71% - после выполнения ПЛИ и дополнительного назначения миотиков, в 58,06% - после выполнения ФЭ с имплантацией интраокулярной линзы.

Учитывая полученные данные, в сравнении с назначением миотиков и периферической лазерной иридэктомией, факоемульсификация имеет наилучшие результаты и должна использоваться в качестве основного метода лечения пациентов с ПЗУГ. Однако определение показаний и выбор метода лечения должны основываться на объективных данных о состоянии переднего сегмента глаза, которые могут быть получены с использованием оптической когерентной томографии.

## ■ ЛИТЕРАТУРА

1. Абдулкадырова, М.Ж. Отдаленные результаты лазерной иридотомии при первичной закрытоугольной глаукоме с функциональной блокадой камерного угла // Глаукома. - М., 2004. - № 2. - С. 29-33.
2. Кочергин, С.А. Отдаленные результаты факоемульсификации катаракты у больных хронической первичной закрытоугольной глаукомой / С.А. Кочергин [и др.] // Катарактальная и рефракционная хирургия. - 2011. - Т. 8. - № 3-С 16-19.
3. Kobayashi, H. Pilocarpine induces an increase in the anterior chamber angular width in eyes with narrow angles / H. Kobayashi [et al.] // Br. J. Ophthalmol. - 1999. - Vol. 83. - № 5. - P. 553-558.
4. Leung, C.K. Anterior chamber angle imaging with optical coherence tomography/ CK. Leung, R.N. Weinreb // Eye (Lond.). - Vol. 25. - № 3. - P. 261-267.
5. Nolan, W.P. YAG-laser iridotomy treatment for primary angle closure in east Asian eyes / W.P. Nolan [et al.] // Br. J. Ophthalmol. - 2000. - Vol. 84. - № 11. - P. 1255-1259.
6. See, J.S. Management of angle closure glaucoma / J.S. See [et al.] // Indian J. Ophthalmol. - 2011. - Vol. 59. - № 1. - P. 82-87.

Поступила в редакцию 07.03.2013

Контакты: zavadskii@list.ru