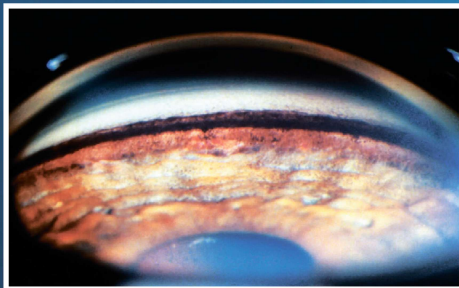


А.А. МАРКОВА, Н.Ю. ГОРБУНОВА,
Н.А. ПОЗДЕЕВА

**ПЕРВИЧНАЯ
ЗАКРЫТОУГОЛЬНАЯ ГЛАУКОМА
С ПЛОСКОЙ РАДУЖКОЙ:
ЭТИОПАТОГЕНЕЗ, ДИАГНОСТИКА,
СПОСОБЫ ЛЕЧЕНИЯ**

Учебное пособие



Чебоксары 2024

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
Государственное автономное учреждение Чувашской Республики
дополнительного профессионального образования
«Институт усовершенствования врачей»
Министерства здравоохранения Чувашской Республики

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Чебоксарский филиал Федерального государственного автономного учреждения
«Национальный медицинский исследовательский центр
«Межотраслевой научно-технический комплекс
"Микрохирургия глаза" имени академика С.Н. Федорова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

А.А. МАРКОВА, Н.Ю. ГОРБУНОВА, Н.А. ПОЗДЕЕВА

ПЕРВИЧНАЯ ЗАКРЫТОУГОЛЬНАЯ ГЛАУКОМА С ПЛОСКОЙ РАДУЖКОЙ: ЭТИОПАТОГЕНЕЗ, ДИАГНОСТИКА, СПОСОБЫ ЛЕЧЕНИЯ

Учебное пособие

*Рекомендовано Координационным советом по области образования
«Здравоохранение и медицинские науки» в качестве учебного пособия
для использования в образовательных учреждениях, реализующих основные
профессиональные образовательные программы высшего образования
подготовки кадров высшей квалификации по программам ординатуры
по специальности 31.08.59 «Офтальмология»*

Чебоксары 2024

УДК 617.7-007.681: 617.721
ББК 56.7
М 27

Рецензенты:

Иванов Дмитрий Иванович – доктор медицинских наук, врач-офтальмолог АО «Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза»

Куликов Алексей Николаевич – доктор медицинских наук, полковник медицинской службы, начальник кафедры офтальмологии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации

Маркова А.А.

М27 Первичная закрытоугольная глаукома с плоской радужкой: этиопатогенез, диагностика, способы лечения: учебное пособие / А.А. Маркова, Н.Ю. Горбунова, Н.А. Поздеева. – Чебоксары: ГАУ ДПО «ИУВ», 2024. – 84 с.

ISBN 978-5-6051497-0-5

В учебном пособии рассмотрены вопросы этиопатогенеза, диагностики и современных способов лечения первичной закрытоугольной глаукомы с плоской радужкой, разработанные и широко применяемые в Чебоксарском филиале ФГАУ «НМИЦ «МНТК "Микрохирургия глаза" им. акад. С.Н. Федорова».

Предназначено для использования в образовательных учреждениях, реализующих основные профессиональные образовательные программы высшего образования подготовки кадров высшей квалификации в ординатуре по специальности 31.08.59 «Офтальмология», врачей-офтальмологов специализированных глазных отделений стационаров, слушателей курсов усовершенствования последиplomного образования, а также специалистов, работающих в области офтальмологии.

Ответственный редактор д-р мед. наук Н.А. Поздеева
Утверждено Учебно-методическим советом Института

ISBN 978-5-6051497-0-5

УДК 617.7-007.681: 617.721
ББК 56.7

© Коллектив авторов, 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	6
ГЛАВА 1. ЭТИОПАТОГЕНЕЗ ПЕРВИЧНОЙ ЗАКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМЫ С ПЛОСКОЙ РАДУЖКОЙ	10
ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ.....	13
ГЛАВА 2. ДИАГНОСТИКА ПЕРВИЧНОЙ ЗАКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМЫ С ПЛОСКОЙ РАДУЖКОЙ	17
2.1. Гониоскопия.....	18
2.2. Оптическая когерентная томография переднего отрезка	19
2.3. Ультразвуковая биомикроскопия	20
ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ.....	24
ГЛАВА 3. ЛЕЧЕНИЕ ПЕРВИЧНОЙ ЗАКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМЫ С ПЛОСКОЙ РАДУЖКОЙ	27
3.1. Лазерные методы лечения ПЗУГ с плоской радужкой	27
3.2. Выполнение факоэмульсификации в лечении пациентов с ПЗУГ с плоской радужкой	30
3.3. Эндоскопическая лазерная циклопластика как патогенетически ориентированный метод лечения пациентов с ПЗУГ с плоской радужкой ..	32
ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ	39
ГЛАВА 4. ТЕХНОЛОГИЯ ОПТИМИЗИРОВАННОЙ ЭНДСКОПИЧЕСКОЙ ЛАЗЕРНОЙ ЦИКЛОПЛАСТИКИ В СОЧЕТАНИИ С ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИЕЙ.....	42
4.1. Предоперационная подготовка пациентов.....	42
4.2. Техника проведения ЭЦПЛ в комбинации с ФЭ	43
4.3. Послеоперационное медикаментозное сопровождение.....	46
ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ.....	47
ГЛАВА 5. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПЕРВИЧНОЙ ЗАКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМОЙ С ПЛОСКОЙ РАДУЖКОЙ НА ОСНОВЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИИ И КОМБИНАЦИИ ОПТИМИЗИРОВАННОЙ ЭНДСКОПИЧЕСКОЙ ЛАЗЕРНОЙ ЦИКЛОПЛАСТИКИ В СОЧЕТАНИИ С ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИЕЙ	50
5.1. Сравнительная оценка исходных результатов обследования пациентов ..	50
5.2. Сравнительная оценка течения раннего послеоперационного периода.....	55

5.3. Сравнительная оценка зрительных функций.....	56
5.4. Сравнительная оценка показателей гидродинамик	54
5.5. Сравнительная оценка изменения угла передней камеры и структур иридоцилиарной зоны	56
5.6. Сравнительная оценка безопасности оперативного вмешательства.....	70
ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ.....	72
ОТВЕТЫ К ТЕСТОВЫМ ВОПРОСАМ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ	75
КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИМЕРЫ.....	76
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	81

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- ВГД – внутриглазное давление
ВГЖ – внутриглазная жидкость
ВОЗ – всемирная организация здравоохранения
ГОН – глаукомная оптическая нейропатия
ИОЛ – интраокулярная линза
ЛИ – лазерная иридэктомия
ЛИП – лазерная иридопластика
МКОЗ – максимально корригированная острота зрения
НКОЗ – некорригированная острота зрения
НПВС – нестероидные противовоспалительные средства
ОКТ – оптическая когерентная томография
ПЗУГ – первичная закрытоугольная глаукома
ПОУГ – первичная открытоугольная глаукома
ПЭК – плотность эндотелиальных клеток
СПР – синдром плоской радужки
СТЭ – синустрабекулэктомия
УБМ – ультразвуковая биомикроскопия
УПК – угол передней камеры
ФЭ – факэмульсификация
ЦО – цилиарные отростки
ЦТ – цилиарное тело
ЭЦПЛ – эндоскопическая лазерная циклопластика
ЭЦФК – эндоскопическая лазерная циклофотокоагуляция

ВВЕДЕНИЕ

Проблема глаукомы, несмотря на совершенствование методов диагностики и лечения, не теряет своей актуальности вследствие значительной распространенности заболевания и тяжести его исхода. Так, согласно отчету Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) за 2002 год, глаукома являлась второй по значимости причиной слепоты, опередив возрастную макулярную дегенерацию, диабетическую ретинопатию и трахому (Resnikoff S., 2002). С тех пор ситуация значительно не изменилась, и глаукома по-прежнему является одной из основных причин необратимой потери зрительных функций и выхода на инвалидность трудоспособного населения.

В нашей стране проблема глаукомы не менее актуальна – она занимает первое место среди причин слепоты и слабовидения (порядка 15%) и первое место среди причин первичной инвалидности среди всей офтальмопатологии, что обуславливает необходимость повышения точности её диагностики на ранних стадиях и усовершенствования методов лечения (Кадникова О.В., 2020). Кроме того, наблюдается тенденция к росту заболеваемости с увеличением возраста пациентов: в 40–49 лет глаукома наблюдается у 0,1% больных, 60–69 лет – у 2,8%, а у лиц старше 80 лет – у 14,3% (Егоров Е.А., 2019).

По данным ВОЗ, распространенность первичной закрытоугольной глаукомы (ПЗУГ) составляет порядка 30 млн человек, что составляет 27% общего числа больных глаукомой (Сорокин Е.Л., 2014). Стоит отметить, что именно данная форма является основной причиной слепоты: проведенные сравнительные популяционные исследования показали, что при ПЗУГ риск развития двустороннего снижения зрения в три раза выше, чем в случаях первичной открытоугольной глаукомы (ПОУГ) (Sun X., 2017).

Согласно многочисленным исследованиям, распространенность ПЗУГ зависит от расовой принадлежности, преобладая в азиатских странах (Киселева О.А., 2013; Карашева Т.Г., 2016). Большинство исследователей объясняют это особенностями строения глаз, а именно наличием короткой оптической оси, меньшего радиуса кривизны и диаметра роговицы, снижением глубины и объема передней каме-

ры и наличием большого хрусталика (Файзиева У.С., 2013; Foster P.J., 2001, 2002; Kumar G., 2012; Mizoguchi T., 2015; Sun X., 2017). На европейской территории России ПЗУГ встречается в два раза реже, чем ПОУГ (Авдеев Р.В., 2013).

Одной из форм ПЗУГ является ПЗУГ с плоской радужкой, распространенность которой варьирует от 17,6-60% всех случаев закрытоугольной глаукомы (Kumar R.S., 2009; Mizoguchi T., 2015). В основе патогенеза данной формы глаукомы лежат особенность строения отростков цилиарного тела (ЦТ) (они увеличены и ротированы вперед) и наличие короткого корня радужки. Это приводит к механическому смещению корня радужки и сужению или полному закрытию угла передней камеры (УПК), вследствие чего наблюдаются снижение оттока внутриглазной жидкости (ВГЖ) через трабекулярную сеть, повышение внутриглазного давления (ВГД) и формирование глаукомной оптической нейропатии (ГОН) (Иванов Д.И., 2004; Егоров Е.А., 2015; Hollander D.A., 2017).

Если говорить о способах лечения, то, согласно клиническим рекомендациям, лечение пациентов с впервые установленным диагнозом ПЗУГ следует начинать с назначения парасимпатомиметиков в качестве стартовой терапии до проведения лазерной иридэктомии (ЛИ) с целью устранения иридотрабекулярного контакта и профилактики остроугольного или хронического закрытия УПК (Клинические рекомендации – Глаукома первичная закрытоугольная – 2021-2022-2023 (22.06.2021) – Утверждены Минздравом РФ).

Однако исследования, посвященные изучению эффективности применения препаратов М-холиномиметического ряда (в частности, пилокарпина) в лечении ПЗУГ с плоской радужкой продемонстрировали недостаточную эффективность лечения, а именно возникновение повторных приступов повышения ВГД более чем в 40% случаев (Yasuda N., 1998, Pavlin C.J., 1999). Кроме того, длительное применение миотиков сопровождается большим количеством доказанных побочных эффектов (индуцированная миопия, снижение зрения и сужение полей зрения вследствие миоза, головная боль, риск возникновения отслойки сетчатки и прогрессирование помутнения хрусталика) (Sun X., 2017; Mahrouqi H.H., 2016). Вследствие этого в настоящее время применение препаратов М-холиномиметического ряда оправданно лишь в случаях категорического отказа па-

циентов от хирургического лечения или наличия противопоказаний к операции.

К основным методам лазерного лечения различных форм ПЗУГ относится ЛИ, которая, в частности, хорошо зарекомендовала себя в лечении ПЗУГ с относительным зрачковым блоком (Клинические рекомендации – Глаукома первичная закрытоугольная – 2021-2022-2023 (22.06.2021) – Утверждены Минздравом РФ). Однако в случае ПЗУГ с плоской радужкой её выполнение не приводит к смещению корня радужки и открытию УПК и трабекулярной зоны (Pavlin C.J., 1999; Choi B.N.K., 2005; Filho A.D., 2008). Таким образом, проведение ЛИ не предотвращает риск возникновения повторных приступов повышения ВГД и прогрессирования ГОН, что связано с отсутствием влияния ЛИ на положение отростков ЦТ.

Вследствие недостаточной эффективности ЛИ было предложено проведение лазерной иридопластики (ЛИП), которая заключалась в нанесении коагулятов в прикорневой области радужки для её сокращения и оттягивания от УПК (Ritch R., 2007; Filho A.D., 2008; Junqueira D.L.M., 2014; Prado V.G., 2014; Crenguta F., 2017). Однако у части пациентов, несмотря на её выполнение, наблюдалось повторное закрытие УПК и повышение ВГД, что также могло быть связано с отсутствием влияния ЛИП на патогенетический механизм ПЗУГ с плоской радужкой, а именно на ротированные цилиарные отростки (ЦО) (Wang J.C., 2012; Peterson J.R., 2017; Romito N., 2019).

В отечественной и зарубежной литературе существует большое количество работ, посвященных изучению гипотензивного эффекта факэмульсификации (ФЭ) у больных с ПЗУГ. Удаление хрусталика в случаях ПЗУГ с относительным зрачковым блоком является патогенетически обоснованным методом лечения, так как способствует восстановлению анатомо-топографических соотношений структур иридоцилиарной зоны, устранению зрачкового блока, увеличению глубины передней камеры и улучшению оттока ВГЖ (Nonaka A., 2005; Lai J., 2006; Kucumen R.B., 2008).

Долгое время выполнение ФЭ считалось единственным патогенетически обоснованным методом лечения и в случаях ПЗУГ с плоской радужкой (Nonaka A., 2006; Rao A., 2012; Сорокин Е.Л., 2014). Тем не менее в исследовании H.V. Tran с соавт. было продемонстрировано, что, несмотря на увеличение глубины перед-

ней камеры, изменения положения ЦО после ФЭ не происходит, так как ЦО и прикорневая область радужки смещаются вместе (Tran H.V., 2003).

Исходя из всего вышеперечисленного, патогенетически ориентированным методом лечения в случаях ПЗУГ с плоской радужкой может считаться воздействие, позволяющее устранять патологическое положение ЦО.

К таким методам относится эндоскопическая лазерная циклопластика (ЭЦПЛ), которая, в свою очередь, является модификацией эндоскопической лазерной циклофотокоагуляции (ЭЦФК), разработанной в начале 1990-х годов и успешно применяемой с тех пор в лечении различных форм глаукомы, в том числе в комбинации с ФЭ (Chen J., 1997; Азнабаев М.Т., 1999; Кригер Г.С., 2001; Berke S.J., 2006; Kahook M.Y., 2006; Carter B.C., 2007; Huang T., 2007; Pantcheva M.B., 2007; Gowri J.M., 2009; Yip L.W., 2009; Francis B.A., 2011; Lindfield D., 2012; Seibold L.R., 2015; Richter G.M., 2016; Куликов А.Н., 2018; Glaser T.S., 2019).

Первые публикации о применении ЭЦПЛ в лечении ПЗУГ с плоской радужкой стали появляться в зарубежной литературе с 2010 года. Суть метода заключается в воздействии диодного лазера с низкой мощностью в области средней и задней трети ЦО. Это приводит к их сокращению и смещению назад, что способствует смещению корня радужки и открытию УПК (Podbielsky D.W., 2010; Richter G.M., 2016; Francis B.A., 2016; Hollander D.A., 2017; Pathak-Ray V., 2019; Bussel I., 2020; Lu M., 2021). Несмотря на достаточное количество зарубежных публикаций, ни в одной из них не было описано влияние ЭЦПЛ на продукцию ВГЖ, не изучена долгосрочность гипотензивного эффекта и безопасность проводимой процедуры. Это послужило основой для проведения исследования, которое продемонстрировало отсутствие клинически значимого подавления продукции ВГЖ после проведения ЭЦПЛ, а также отсутствие её отрицательного влияния на состояние эндотелия роговицы и гематоофтальмического барьера на фоне длительного сохранения гипотензивного эффекта (Маркова А.А., 2022).

ГЛАВА 1

ЭТИОПАТОГЕНЕЗ ПЕРВИЧНОЙ ЗАКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМЫ С ПЛОСКОЙ РАДУЖКОЙ

Основой патогенеза ПЗУГ является частичное или полное закрытие УПК, приводящее к ухудшению оттока ВГЖ и повышению ВГД.

Выделяют врожденные, приобретенные и демографические факторы риска развития.

К врожденным факторам относятся: мелкая передняя камера (менее 2,5 мм), узкий профиль УПК, короткая передне-задняя ось глаза, большой передне-задний размер хрусталика, малый диаметр роговицы, малая кривизна роговицы, гиперметропическая рефракция, переднее расположение цилиарного тела, коричневый цвет радужки.

Приобретёнными факторами риска считаются увеличение с возрастом объема хрусталика, возрастное уплощение радужки, возрастная атрофия прикорневой зоны радужки, скопление жидкости в заднем отделе стекловидного тела, применение препаратов у лиц с предрасположенностью к закрытию УПК.

К демографическим факторам относится возраст, женский пол, раса (ПЗУГ чаще наблюдается у коренных жителей Юго-Восточной Азии, Китая и эскимосов) и семейный анамнез (повышенный риск заболевания у родственников первой линии).

Причиной закрытия УПК является формирование гидродинамических блоков на различных уровнях: на уровне радужки, ЦТ, хрусталика и стекловидного тела, которые могут наблюдаться изолированно или сочетаться в одном глазу.

Классификация ПЗУГ была разработана и утверждена еще в 1975 году А.П. Нестеровым и А.Я. Буниным, однако она по-прежнему используется в клинической практике.

Выделяют следующие патогенетические формы ПЗУГ:

1. Закрытоугольная глаукома со зрачковым блоком (ПЗУГ-1).
2. Закрытоугольная глаукома с плоской радужкой (ПЗУГ-2).
3. «Ползучая» закрытоугольная глаукома (ПЗУГ-3).
4. Закрытоугольная глаукома с витреохрусталиковым блоком (ПЗУГ-4).

Код ПЗУГ с плоской радужкой в соответствии с МКБ-10 – Н 40.2.

Так как в основе патогенеза данной формы глаукомы лежит анатомическая особенность строения ЦТ, то стоит остановиться на его нормальной анатомии.

Так, ЦТ имеет вид треугольника, основание которого лежит у корня радужки, а вершина – у зубчатой линии. Передняя поверхность ЦТ формирует часть УПК и продолжается впереди в виде увеальной трабекулярной сети и корня радужки. Кзади от зубчатой линии ЦТ постепенно переходит в сосудистую оболочку глаза. Передне-задний размер ЦТ варьирует от 6,0 до 6,5 мм и прямо коррелирует с передне-задним размером глаза (при буфтальме может достигать 10 мм и более).

ЦТ подразделяется на две части – ресничный венец (*corona ciliaris*) и плоскую часть (*pars plana*). Ширина ресничного венца составляет 2,0 мм, а плоской части – 4,0–4,5 мм. Ресничный венец состоит из 70–80 ориентированных радиально ЦО высотой 0,5-1 мм и длиной 2–3 мм, которые располагаются симметрично и различаются по размеру. От ЦО радиально отходят тонкие волокна (зональные волокна, *fibrae zonulares*), крепящиеся к экватору хрусталика. Совокупность этих волокон называется цинновой связкой или ресничным пояском (*zonula ziliaris*), который занимает пространство между экватором хрусталика и венечной частью ЦТ, составляющее всего 0,5-0,8 мм. Стоит отметить, что ЦО являются только частью зоны крепления ресничного пояса, так как основная сеть волокон проходит между отростками и фиксируется на всем протяжении ЦТ, включая его плоскую часть.

Каждый ЦО состоит из стромы, тонкостенных широких капилляров, располагающихся непосредственно под эпителиальным слоем, и двух слоев эпителиальных клеток: пигментированного и непигментированного. Эпителиальные клетки отделены от стромы и задней камеры глаза наружной и внутренней пограничными мембранами. Поверхности клеток, обращенные к мембранам, имеют хорошо развитые оболочки с многочисленными складками и вдавлениями, как это обычно бывает у секреторных клеток. Такое строение обеспечивает функцию секреции ВГЖ, которая представляет собой ультрафильтрат плазмы крови и создает необходимые условия для функционирования всех внутриглазных тканей: обеспечивает питанием бессосудистые образования (роговица, хруста-

лик, стекловидное тело), сохраняет их тепловой режим, поддерживает тонус глаза.

Известны два механизма образования ВГЖ: активный (секреторный) и пассивный (фильтрационный). Секреторный механизм реализуется за счёт насосно-метаболической функции непигментированных эпителиальных клеток ЦО при активном участии фермента Na^+/K^+ -АТФ-азы, угольной ангидразы. Суть фильтрационного механизма – ультрафильтрация жидкости из капилляров ЦТ в заднюю камеру. Этот механизм препятствует выходу крупных молекул белков плазмы из капилляров и зависит от разности гидростатического и онкотического давления в плазме крови и камерной влаге. Показатель продукции ВГЖ у здоровых колеблется от 1,5 до 4,5 мм³ в 1 мин. При значительном снижении секреторной функции ЦТ уменьшается ВГД и наступает атрофия глазного яблока.

В самом начале изучения патогенеза ПЗУГ с плоской радужкой предположения о механизме закрытия УПК носили теоретический характер. Так, в 1958 году R. Törnquist впервые описал «плоский» тип радужки при изучении случая острого приступа глаукомы у молодого мужчины со средней глубиной передней камеры, и предположил, что в основе закрытия УПК при этом лежит аномалия строения или положения цилиарной мышцы.

Кроме того, высказывались мнения о том, что причинами закрытия УПК могут быть: наличие непропорционально большого хрусталика и относительно узкого перилентального пространства (Barkan O.); передняя ротация ЦО вследствие хориоидальной эффузии или после выполнения эписклерального пломбирования (Chandler P.A., Grant W.M.); аномалия строения и прикрепления корня радужки, которая на фоне узкого УПК приводит к его блокаде прикорневой складкой радужки при спонтанном или индуцированном расширении зрачка (Lowe R.F.).

После ряда проведенных исследований было предложено дифференцировать два различных состояния – конфигурацию плоской радужки и синдром плоской радужки (СПР). При этом конфигурация плоской радужки считалась впервые выявленным состоянием, при котором в ходе гониоскопии определялись закрытый УПК и плоская поверхность радужки на фоне нормальной глубины передней камеры без повышения ВГД и признаков ГОН. В том случае, если выпол-

нение базальной иридэктомии по поводу закрытого УПК не приводило к увеличению его ширины, диагностировался СПР.

В 2007 году R. Stieger с соавт. выявили преобладание конфигурации плоской радужки в 54% случаев повышения уровня ВГД после выполнения ЛИ. В 2008 году в исследованиях R.S. Kumar с соавт. с помощью ультразвуковой биомикроскопии (УБМ) было продемонстрировано, что у лиц старше 50 лет после выполнения ЛИ по поводу ПЗУГ в 30% случаев выявлялся СПР. В 1992 году R. Ritch описал два случая выполненной ЛИ по поводу закрытого УПК. В первом после иридэктомии устранялся относительный зрачковый блок, поверхность радужки уплощалась, однако УПК сохранялся закрытым за счет прикорневой складки радужки, доходящей вплоть до линии Швальбе («высокое плато»). Во втором случае после иридэктомии УПК частично открывался и визуализировалась полоска пигмента в области трабекулярной сети («умеренное плато»).

Кроме того, не исключается возможность наследственного фактора, способствующего развитию заболевания по аутосомно-доминантному типу наследования с неполной пенетрантностью.

Патогенетической основой закрытия УПК при ПЗУГ с плоской радужкой является анатомическая особенность строения ЦТ. Она заключается в гипертрофии и передней ротации ЦО, вследствие чего происходит «выталкивание» прикорневой области радужки с формированием прикорневой складки в области УПК, которая закрывает трабекулярную зону, вызывая ухудшение оттока ВГЖ и повышение ВГД. При этом блокада УПК может развиваться как спонтанно без видимых причин, так и вследствие расширения зрачка, обусловленного приемом медикаментозных препаратов или сменой освещенности. В случае мидриаза наблюдаются уменьшение пространства между радужкой и трабекулярной зоной и закрытие УПК вследствие утолщения прикорневой области радужной оболочки. Кроме того, причиной закрытия УПК при данной форме глаукомы может также являться аномальное переднее расположение корня радужки относительно ЦТ, что также приводит к закрытию УПК прикорневой областью радужки. Стоит отметить, что в некоторой степени закрытие УПК у пациентов с ПЗУГ с плоской радужкой вызвано формированием относительного зрачкового блока, который может быть устранен при проведении ЛИ.

В исследовании Е.Л. Сорокина с соавт. высказано мнение о том, что патогенетической основой закрытия УПК при ПЗУГ с плоской радужкой является не только переднее положение отростков ЦТ, но и сочетание таких анатомических признаков, как короткая передне-задняя ось глаза, увеличенный диаметр (от 10,3 мм и более) и передне-задний размер хрусталика (от 4,2 мм и более). Это способствует механическому давлению на отростки ЦТ тесно прижатого к ним экватора хрусталика, формированию ангулярного блока и развития острого приступа ПЗУГ.

Интересным фактом является то, что в ряде исследований было продемонстрировано наличие передней ротации ЦО даже в случаях ПОУГ (от 10 до 19% случаев). В.У. Yeung (2005) и L.M. Sakata (2006), в свою очередь, сообщали об обнаружении аномального положения ЦТ и ротации его отростков в группе здоровых людей [12].

Как правило, ПЗУГ с плоской радужкой наблюдается у лиц более молодого возраста, чем при закрытоугольной глаукоме с относительным зрачковым блоком. Так, в исследовании М. Wand с соавт. возраст пациентов с ПЗУГ с плоской радужкой не превышал 49 лет, в среднем составляя 39,6 лет. В ретроспективном исследовании R. Ritch с соавт. причиной закрытия УПК у молодых пациентов (в среднем 34,9 года) чаще всего являлось наличие СПР (более чем в 52% случаев).

Если говорить о гендерной предрасположенности, то данные публикаций весьма противоречивы. Существуют как публикации, указывающие, что данная форма глаукомы наблюдается преимущественно у лиц женского пола, так и доказывающие, что зависимости частоты заболевания от половой принадлежности нет.

Таким образом, понимание особенностей механизма закрытия УПК при данной форме глаукомы является определяющим моментом в плане выбора патогенетически направленного метода лечения, достижения максимального функционального результата и стабилизации глаукомного процесса.

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. *К врожденным факторам риска закрытия УПК относятся:*
 - А. Короткая передне-задняя ось глаза.
 - Б. Малый диаметр роговицы.
 - В. Семейный анамнез.
2. *К приобретенным факторам риска закрытия УПК не относится:*
 - А. Гиперметропическая рефракция.
 - Б. Увеличение объема рефракции.
 - В. Скопление жидкости в заднем отделе стекловидного тела.
 - Г. Возрастная атрофия прикорневой зоны радужки.
3. *К демографическим факторам риска закрытия УПК относится:*
 - А. Возраст.
 - Б. Пол.
 - В. Переднее положение ЦТ.
4. *Код ПЗУГ с плоской радужкой по системе МКБ-10:*
 - А. Н 40.1.
 - Б. Н 40.2.
 - В. Н 40.8.
5. *Передне-задний размер ЦТ в норме:*
 - А. 6,0-6,5 мм.
 - Б. 8,0-9,0.
 - В. Более 10,0 мм.
6. *Передне-задний размер ЦТ прямо коррелирует с:*
 - А. Диаметр роговицы.
 - Б. Рефракцией.
 - В. ПЗО.
7. *Количество ЦО в норме составляет:*
 - А. 40-50.
 - Б. 70-80.
 - В. 100-120.
8. *Ширина ресничного венца в норме составляет:*
 - А. 1,0 мм.
 - Б. 2,0 мм.
 - В. 4,0 мм.

9. Активный механизм образования ВГЖ реализуется за счёт насосно-метаболической функции:
- А. Непигментированных эпителиальных клеток ЦО.
 - Б. Пигментированных эпителиальных клеток ЦО.
10. Продукция ВГЖ в норме составляет ____ мм³/мин:
- А. 1,0-1,5.
 - Б. 1,5-2,0.
 - В. 1,5-4,5.
 - Г. 4,5-5,5
11. Возможно наследование ПЗУГ с плоской радужкой по:
- А. Аутосомно-доминантному типу.
 - Б. Аутосомно-рецессивному типу.
12. Патогенетической основой закрытия УПК при ПЗУГ с плоской радужкой является:
- А. Относительный зрачковый блок.
 - Б. Переднее смещение стекловидного тела и хрусталика.
 - В. Постепенная прогрессирующая синехиальная блокада УПК.
 - Г. Формирование прикорневой складки радужки вследствие гипертрофированных и ротированных вперед ЦО.
13. Впервые выявленное закрытие УПК, плоская поверхность радужки на фоне нормальной глубины передней камеры без повышения ВГД и признаков ГОН – это:
- А. СПР.
 - Б. Конфигурация плоской радужки.
 - В. ПЗУГ с плоской радужкой.
14. ПЗУГ с плоской радужкой преимущественно наблюдается:
- А. У молодых пациентов.
 - Б. У пожилых пациентов.
15. «Высокое плато» — это:
- А. Сохранение закрытого УПК после выполненной ЛИ за счет прикорневой складки радужки, доходящей до линии Швальбе.
 - Б. Частичное открытие УПК после выполненной ЛИ с визуализацией пигмента в области трабекулярной сети.

ГЛАВА 2

ДИАГНОСТИКА ПЕРВИЧНОЙ ЗАКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМЫ С ПЛОСКОЙ РАДУЖКОЙ

Для определения патогенетически ориентированной тактики лечения, способствующей стабилизации глаукомного процесса и сохранению зрительных функций у пациентов с ПЗУГ с плоской радужкой, особое значение имеет своевременность и точность диагностического обследования. Учитывая, что переднее положение ЦО может быть случайной находкой и наблюдаться даже в случаях ранее выполненной иридэктомии, клиницисту необходимо более тщательно проводить диагностическое обследование во всех случаях узкого или закрытого УПК, даже при наличии у пациентов миопической рефракции.

Клиническое обследование пациентов с ПЗУГ с плоской радужкой включает в себя сбор жалоб и данных анамнеза, объективный осмотр на щелевой лампе и выполнение гониоскопии с корнеокомпрессией, а также применение функциональных методов исследования.

Стоит отметить, что с начала изучения СПР по результатам биомикроскопии у данной категории пациентов отмечалось наличие средней глубины передней камеры, несмотря на закрытый УПК. Однако встречаются работы, в которых исследователи доказывают, что глубина передней камеры у пациентов с СПР может быть меньше, чем в здоровых глазах и даже в ряде случаев меньше, чем у пациентов с относительным зрачковым блоком. В случае последнего авторы объясняют это тем, что передняя ротация ЦО способствует смещению иридохрусталиковой диафрагмы по направлению к роговице, что, в свою очередь, приводит к более переднему положению хрусталика и, соответственно, уменьшению глубины передней камеры. Кроме того, в 2015 году в исследовании Y. Chen с соавт. было отмечено наличие короткой передне-задней оси глаза у лиц с СПР, что также может быть причиной уменьшения глубины передней камеры.

Наиболее важными обследованиями для уточнения диагноза ПЗУГ с плоской радужкой считаются выполнение гониоскопии с корнеокомпрессией, оптической когерентной томографии (ОКТ) переднего отрезка и УБМ.

2.1. Гониоскопия

Для оценки структур УПК применяется гониоскопия, которая была разработана А. Grantas для прямой визуализации УПК еще в конце XIX века, однако и по сегодняшний день считается «золотым» стандартом диагностики.

Прежде всего, стоит отметить, что ширина УПК может варьировать в зависимости от возраста, пола и клинической рефракции, составляя в норме около 30° . Ширина УПК не одинакова в различных часовых меридианах и, согласно ряду исследований, всегда меньше в верхнем сегменте.

Если говорить о критериях закрытого УПК, то его гониоскопическими признаками являются:

1) отсутствие визуализации трабекулярной сети на протяжении 180° и более окружности при проведении гониоскопии без корнеокомпрессии;

2) ширина УПК по классификации Шаффера менее 20° .

Наиболее патогномичным признаком ПЗУГ с плоской радужкой является формирование «двугорбного» профиля радужки при проведении корнеокомпрессии, который формируется вследствие прилегания задней поверхности радужки к поверхности хрусталика и контакта радужки с ротируемыми в заднюю камеру отростками ЦТ (рис. 1). При этом в исследованиях Y. Kiuchi с соавт. было доказано формирование двугорбного профиля радужки при выполнении корнеокомпрессии во всех случаях конфигурации и СПР.

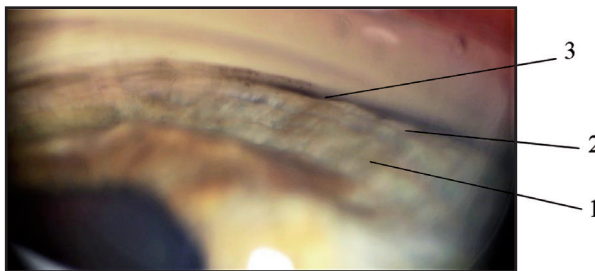


Рис. 1. Гониоскопия с корнеокомпрессией:

- 1) «двугорбный» профиль радужки при корнеокомпрессии;
- 2) прикорневая складка радужки; 3) эндогенная пигментация II степени

Выделяют так называемый полный и неполный СПР. Полный синдром встречается более часто и характеризуется полным закрытием УПК выше трабекулярной сети или линии Швальбе, что сопровождается повышением уровня ВГД. В случае неполного синдрома наблюдается частично закрытие УПК, не затрагивающее верхнюю часть трабекулы, вследствие чего, как правило, не происходит повышение ВГД.

2.2. Оптическая когерентная томография переднего отрезка

Одним из основных способов оценки ширины УПК является ОКТ, основное преимущество которой, согласно мнению большинства авторов, – бесконтактность исследования.

Впервые методика была описана сотрудниками Массачусетского технологического института Т. Huang с соавт. в 1991 году (Massachusetts Institute of Technology, Boston, MA, USA). В работе томографа применяется инфракрасный свет, который проникает сквозь ткани глаза. В то время как большая часть света поглощается и рассеивается, часть его отражается и собирается интерферометром для создания изображения. Первоначально эта методика создавалась для изучения сетчатки, однако впоследствии большое значение стала приобретать возможность ее использования для оценки структур переднего отрезка (AS-ОКТ). Для этой цели применяется длина волны 1310 нм, что увеличивает глубину проникновения за счет уменьшения рассеивания света склерой и лимбом и позволяет визуализировать детали УПК. Кроме того, свет с такой длиной волны достаточно сильно поглощается ВГЖ и лишь 10% излучения доходят до сетчатки. Это позволяет использовать высокую мощность, что улучшает скорость визуализации и устраняет артефакты от движения глазного яблока. В современной практике наиболее часто используются приборы Visante™ OCT (Carl Zeiss Meditec, Дублин, Калифорния, США), SL-ОКТ (Heidelberg Engineering, GmbH, Dossenheim, Германия) и CASIA 2 (Tomey GmbH, Япония). Преимуществом последнего является применяемая в нем технология swept source, также называемая ОКТ с переменной длиной волны, благодаря которой достигается высокая скорость сканирования (50000 сканов в секунду) с высоким разрешением. Это, в свою очередь, позволяет охватывать большую площадь сканирования, стро-

ить подробные карты, состоящие из большого количества линейных сканов, и нивелировать микродвижения глаз. Выполнение ОКТ переднего отрезка позволяет исследовать большое количество параметров роговицы, передней камеры и УПК.

Несомненно, существенным ограничением данного диагностического метода является то, что он не дает возможности визуализировать ЦТ, состояние которого необходимо оценивать для постановки диагноза ПЗУГ с плоской радужкой. Однако при визуализации в ходе проведения ОКТ переднего отрезка узкого или закрытого УПК, плоской поверхности радужки, а главное, изгиба радужки в прикорневой зоне, идущего параллельно роговице, можно заподозрить наличие передней ротации отростков ЦТ и выполнить пациенту УБМ для уточнения диагноза (рис. 2).

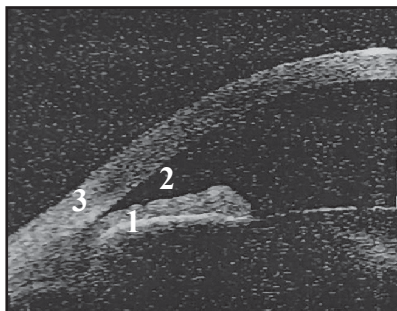


Рис. 2. ОКТ переднего отрезка у пациента с ПЗУГ с плоской радужкой:

- 1) изгиб радужки в прикорневой зоне, идущий параллельно роговице от точки закрытия УПК;
- 2) плоская поверхность радужки;
- 3) закрытый УПК

2.3. Ультразвуковая биомикроскопия

Одним из ключевых методов диагностики ПЗУГ с плоской радужкой является УБМ, которая широко применяется в офтальмологии с 50-х годов прошлого века. Это метод прижизненного контактного диагностического обследования структур переднего сегмента глаза, позволяющий оценить состояние УПК и иридоцилиарной зоны, в том числе ЦТ и его отростков. Использование УБМ в 1992 году дало возможность С. J. Ravlin с соавт. выявить анатомические особенности иридоцилиарной зоны и объяснить патогенетический механизм закрытия УПК при СПР. Так, было обнаружено, что у всех наблюдаемых им пациентов ЦО были ротированы вперед, что способствовало

смещению прикорневой области радужки и закрытию УПК, при этом проведение ЛИ не приводило к открытию трабекулярной зоны.

В современной клинической практике только выполнение УБМ позволяет верифицировать диагноз ПЗУГ с плоской радужкой, который был заподозрен в ходе выполнения гониоскопии или ОКТ переднего отрезка.

УБМ выполняется при помощи ультразвукового биомикроскопа иммерсионным методом с использованием датчика различных частот (35 мГц, 40 мГц, 48 мГц, 50 мГц). После топикальной анестезии раствором анестетика в конъюнктивальную полость помещают глазную воронку, которую заполняют 0,9% изотоническим раствором натрия хлорида. В воронку погружают головку ультразвукового наконечника, располагая её на расстоянии 1-1,5 мм от роговицы. Измерения, как правило, проводятся в проекции 12-, 3-, 6- и 9-часовых меридианов с размещением датчика перпендикулярно исследуемым структурам в области склеральной шпоры.

К УБМ-критериям конфигурации и СПР относятся (рис. 3):

- переднее положение отростков ЦТ, приводящее к выталкиванию корня радужки;
- изгиб радужки в прикорневой зоне, идущий параллельно роговице от точки закрытия УПК;
- плоская поверхность радужки;
- отсутствие иридоцилиарной борозды;
- закрытый УПК.

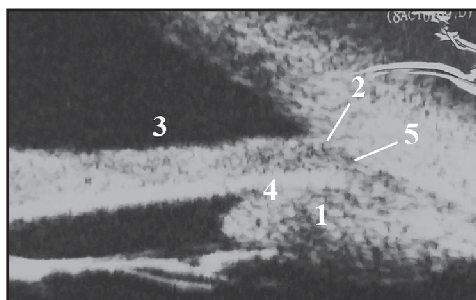


Рис. 3. Изображение УБМ иридоцилиарной зоны пациента с ПЗУГ с плоской радужкой (диагностические критерии): 1) переднее положение цилиарных отростков; 2) изгиб радужки в прикорневой зоне, идущий параллельно роговице от точки закрытия УПК; 3) плоская поверхность радужки; 4) отсутствие иридоцилиарной борозды; 5) закрытый УПК

В 2008 году было проведено исследование, целью которого являлось выявление причины первичного закрытия УПК. В ходе исследования при проведении УБМ R.S. Kumar с соавт. определили, что в 32,3% случаев причиной являлся СПР. При этом такая анатомическая особенность структур иридоцилиарной зоны чаще всего визуализировалась в верхнем и нижнем квадрантах. Полученные результаты нашли подтверждение в исследованиях A.D. Filho с соавт. (2010).

В работе, выполненной T. Mizoguchi с соавт. в 2015 году, по данным УБМ, проводимой в четырех квадрантах (верхнем, нижнем, височном и носовом), конфигурация плоской радужки была выявлена в 37,4% случаев закрытого УПК. Из них в 19,8% случаев изменения визуализировались в одном квадранте, в 11,0% – в двух, в 4,4% – в трех и в 2,2% случаев – во всех четырех квадрантах. При этом чаще всего конфигурацию плоской радужки также диагностировали в верхнем квадранте. В работе K. Mansoori (2017) в ходе проведения УБМ передняя ротация отростков ЦТ была обнаружена в 70,3% случаев ПЗУГ и в 5,4% случаев у пациентов с открытым УПК.

В современной практике для оценки иридоцилиарной зоны используют следующие морфометрические параметры (дистанции) (рис. 4):

1) AOD_{250} – степень открытия УПК, расстояние между задней поверхностью роговицы и передней поверхностью радужки по линии, перпендикулярной трабекулярной сети в 250 мкм от склеральной шпоры;

2) AOD_{500} – степень открытия УПК, расстояние между задней поверхностью роговицы и передней поверхностью радужки по линии, перпендикулярной трабекулярной сети в 500 мкм от склеральной шпоры;

3) $TCPD_{250}$ – дистанция от эндотелия роговицы до цилиарных отростков на расстоянии 250 мкм от склеральной шпоры;

4) $TCPD_{500}$ – дистанция от эндотелия роговицы до цилиарных отростков на расстоянии 500 мкм от склеральной шпоры;

5) $ICPD$ – расстояние между задней поверхностью радужки и цилиарными отростками на расстоянии 500 мкм от склеральной шпоры.

Для каждого параметра в качестве окончательного значения используется среднее из трех измерений с одним и тем же изображением.

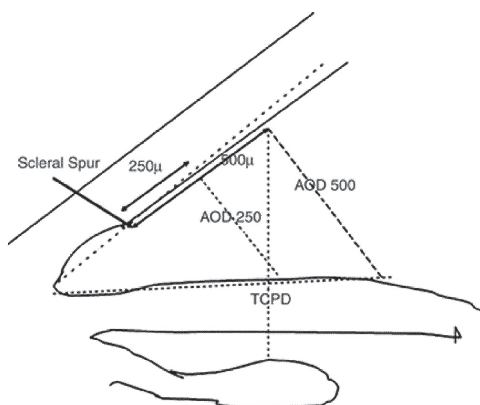


Рис. 4. Схематическое изображение УБМ иридоцилиарной зоны с измеряемыми дистанциями

В ходе проведения ретроспективного исследования УБМ-сканов пациентов с СПР в сравнительном аспекте со здоровыми лицами было установлено, что в случае СПР наблюдается статистически значимое уменьшение дистанций по всем измеряемым параметрам, за исключением центральной толщины роговицы и толщины периферической части радужки. Подтверждение этим данным встречается и в ряде отечественных исследований, в ходе проведения которых было отмечено резкое сужение всех линейных параметров, в том числе протяженности визуализируемых волокон цинновой связки, что сокращало расстояние от экватора хрусталика до ЦО, предрасполагая к контакту. Более того, в исследовании Э.В. Егоровой с соавт. (2005) было продемонстрировано, что при СПР наблюдается достоверное увеличение толщины радужки в прикорневой зоне по сравнению с пациентами с другими формами ПЗУГ.

В исследовании S.K. Dograij с соавт. (2007) в ходе проведения УБМ было доказано, что при СПР прежде всего наблюдается значительное уменьшение расстояния от эндотелия роговицы до ЦО (дистанция TCPD), наиболее выраженное в верхнем сегменте, что способствует быстрому образованию и прогрессированию гониосинехий.

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

- Наиболее значимыми диагностическими методами обследования при уточнении диагноза ПЗУГ с плоской радужкой являются:*
 - Гониоскопия с корнеокомпрессией, тонография.
 - Гониоскопия с корнеокомпрессией, ультразвуковая биомикроскопия.
 - Гониоскопия с корнеокомпрессией, ОКТ заднего отрезка глаза.
 - Гониоскопия с корнеокомпрессией, ОКТ переднего отрезка глаза.
- Ширина УПК всегда наименьшая в _____ сегменте:*
 - Верхнем.
 - Носовом.
 - Нижнем.
 - Височном.
- Гониоскопическими критериями закрытого УПК являются:*
 - Отсутствие визуализации трабекулярной сети на протяжении 180° и более окружности при проведении гониоскопии без корнеокомпрессии.
 - Отсутствие визуализации трабекулярной сети на протяжении 180° и более окружности при проведении гониоскопии с корнеокомпрессией.
 - Ширина УПК по классификации Шаффера менее 20° .
- Патогномоничным критерием ПЗУГ с плоской радужкой при гониоскопии является:*
 - Положительная проба Форбса.
 - Наличие линии Sampolesi.
 - Формирование «двугорбого» профиля радужки.
- Для полного синдрома плоской радужки характерно:*
 - Закрытие угла передней камеры в области верхней трети трабекулярной сети и линии Швальбе.
 - Закрытие угла передней камеры в области нижней трети трабекулярной сети.
- Формирование «двугорбого» профиля радужки свидетельствует о:*
 - Формировании гониосинехий.
 - Наличии передней ротации ЦО.
 - Наличии относительного зрачкового блока.

7. *ОКТ переднего отрезка не позволяет визуализировать:*
- А. Переднюю камеру.
 - Б. Угол передней камеры.
 - В. Толщину роговицы.
 - Г. Цилиарные отростки.
8. *В качестве иммерсионной среды для проведения ультразвуковой биомикроскопии используют:*
- А. 5% дексапантенол.
 - Б. 0,9% изотонический раствор натрия хлорида.
 - В. Вискоэластик на основе гидроксипропилметилцеллюлозы.
9. *К УБМ-критериям конфигурации и СПР не относится:*
- А. Увеличение толщины радужки в прикорневой зоне.
 - Б. Изгиб радужки в прикорневой зоне, идущий параллельно роговице от точки закрытия УПК.
 - В. Плоская поверхность радужки.
 - Г. Отсутствие иридоцилиарной борозды.
10. *Дистанция TSCPД 250 характеризует:*
- А. Расстояние между задней поверхностью роговицы и передней поверхностью радужки по линии, перпендикулярной трабекулярной сети в 250 мкм от склеральной шпоры.
 - Б. Расстояние от эндотелия роговицы до цилиарных отростков на расстоянии 250 мкм от склеральной шпоры.
 - В. Расстояние между задней поверхностью радужки и цилиарными отростками на расстоянии 250 мкм от склеральной шпоры.
11. *При ПЗУГ с плоской радужкой наиболее значительно происходит сокращение дистанции:*
- А. AOD.
 - Б. TSCPД.
12. *При проведении ОКТ переднего отрезка можно заподозрить наличие передней ротации ЦО при выявлении:*
- А. Закрытого УПК.
 - Б. Мелкой передней камеры.
 - В. Изгиба радужки в прикорневой зоне, идущего параллельно роговице.

13. Для неполного синдрома плоской радужки характерно:
- А. Закрытие угла передней камеры в области верхней трети трабекулярной сети и линии Швальбе.
 - Б. Закрытие угла передней камеры в области нижней трети трабекулярной сети.
14. Дистанция от задней поверхности радужки до цилиарных отростков на расстоянии 500 мкм от склеральной опоры:
- А. AOD 500.
 - Б. TCPD 500.
 - В. ICPD.
15. При проведении УБМ датчик располагается на расстоянии _____ мм от роговицы:
- А. 1,0-1,5.
 - Б. 2,0-2,5.
 - В. 3,0-3,5.

ГЛАВА 3

ЛЕЧЕНИЕ ПЕРВИЧНОЙ ЗАКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМЫ С ПЛОСКОЙ РАДУЖКОЙ

Согласно клиническим рекомендациям, лечение пациентов с впервые выявленной ПЗУГ должно стартовать с местного применения антиглаукомных препаратов, а именно парасимпатомиметиков, с целью профилактики острого или хронического закрытия УПК, устранения иридотрабекулярного контакта, улучшения оттока ВГЖ и снижения ВГД. Стоит отметить, что первые попытки лечения ПЗУГ с плоской радужкой также были связаны с применением препаратов М-холиномиметического ряда (в частности, пилокарпина), применение которых приводило к сужению зрачка и было направлено на открытие УПК. Многие зарубежные исследования указывали, что увеличение ширины УПК во всех случаях было обусловлено истончением прикорневой зоны радужки, что подтверждалось результатами УБМ. Однако в 1998 г. в работе N. Yasuda с соавт. было продемонстрировано, что при долгосрочном применении пилокарпина у пациентов с данной формой глаукомы в 43% случаев наблюдались эпизоды повышения ВГД и прогрессирование ГОН.

В настоящее время длительное применение миотиков обосновано лишь в случаях отказа пациентов от хирургического лечения или наличия противопоказаний к операции. Это связано с недостаточной эффективностью и большим количеством доказанных побочных эффектов, таких как индуцированная миопия, снижение зрения и сужение полей зрения из-за постоянного миеза, головная боль, формирование задних синехий, риск возникновения отслойки сетчатки и прогрессирование помутнения хрусталика.

3.1. Лазерные методы лечения ПЗУГ с плоской радужкой

В качестве лазерного лечения первого выбора пациентам с ПЗУГ и первичным закрытием УПК рекомендуется выполнять ЛИ для открытия или расширения УПК вне зависимости от уровня ВГД. В случае ПЗУГ с плоской радужкой ЛИ длительное время также считалась методом выбора в лечении данной формы глаукомы.

ЛИ может проводиться с использованием лазерных установок с различными длинами волн. Возможно выполнение ЛИ с помощью моноимпульсного Nd:YAG-лазера, а также одномоментной комбинированной аргонной или диодной и YAG-лазерной иридэктомии. При этом рекомендуется выполнение комбинированных методик для снижения энергетической нагрузки и риска развития послеоперационных осложнений. ЛИ в стандартных случаях выполняется в зоне от 10 до 2-часового меридиана для профилактики светорассеивания после операции. При выборе локализации коллобомы необходимо отдавать предпочтение максимально тонкому участку радужки (в области крипты) и избегать видимых сосудов. Техника проведения комбинированной лазерной иридэктомии заключается в выполнении двухэтапного воздействия. Первый этап является коагуляционным, в ходе которого выполняется формирование площадки при помощи коагуляции радужки мощностью излучения 400–600 мВт, экспозицией 100-200 мсек и диаметром светового пятна в фокальной плоскости от 100 до 500 мкм. На втором этапе в подготовленных участках за счет излучения YAG-лазера формируются сквозные отверстия. Параметры данного этапа: 2-5 импульсов с энергией в импульсе 3-5 мДж, длительностью 4 нс.

Однако в ряде работ было продемонстрировано, что у некоторых пациентов, несмотря на выполненную ранее ЛИ, наблюдались повторные приступы закрытия УПК с повышением ВГД и прогрессированием закрытоугольной глаукомы. Так, S.C. Wu с соавт. наблюдали острый приступ глаукомы с выраженной декомпенсацией ВГД в 3 случаях из 9 наблюдаемых с диагнозом СПР, несмотря на ранее выполненную ЛИ.

Патогенез повторного закрытия УПК после ЛИ заключается в том, что иридэктомия способна устранить относительный зрачковый блок, часто сопутствующий СПР, однако ее выполнение не меняет переднее положение отростков ЦТ и, соответственно, не влияет на патогенетический механизм закрытия УПК.

Следовательно, ЛИ является больше профилактической мерой, устраняющей относительный зрачковый блок, и позволяет заподозрить у пациента наличие СПР или ПЗУГ с плоской радужкой в случае повторного закрытия УПК после её выполнения.

Согласно клиническим рекомендациям, пациентам с ПЗУГ с плоской радужкой с целью увеличения ширины УПК и снижения ВГД необходимо выполнять ЛИ в комбинации с ЛИП. Кроме того, по данным ряда зарубежных исследований, ЛИП показала хороший результат с небольшим процентом случаев необходимости повторного вмешательства в тех ситуациях, когда выполненная ЛИ не приводит к открытию УПК. Так, в исследовании R. Ritch с соавт. в ходе 6-летнего наблюдения за 23 пациентами, которым была выполнена ЛИП по поводу СПР, отметил стабильное долгосрочное увеличение ширины УПК в 20 случаях, и лишь в 3 случаях возникла необходимость повторного проведения ЛИП.

Суть ЛИП заключается в нанесении лазерных коагулятов на прикорневую область радужки, что приводит к сокращению коллагена стромы и формированию фибробластической мембраны. Это, в свою очередь, вызывает сокращение радужки в области УПК и способствует его расширению за счет увеличения свободного пространства между радужкой и трабекулярной зоной. Кроме того, в исследовании J. Liu с соавт. отмечено «истончение» стромы радужки после выполнения ЛИП, что также способствует увеличению ширины УПК.

ЛИП может выполняться с применением аргонового лазера (длина волны 514 нм), неодимового лазера Nd:YAG (длина волны 532 нм) и диодного лазера (длина волны 810 нм). При этом рекомендуется соблюдать следующие параметры вмешательства – применяемая мощность не должна превышать 200-500 мВт, диаметр пятна составляет 100-300 мкм при времени экспозиции 0,2 секунды. Как правило, наносится до 20-30 коагулятов в прикорневой области радужки. Протяженность воздействия может варьировать от 90 до 360 градусов. Манипуляция проводится с оставлением между коагулятами расстояния в два диаметра пятна, избегая видимых радиальных сосудов.

Однако полностью исключить риск повторного закрытия УПК после проведения ЛИП невозможно. В исследовании J.R. Peterson с соавт. (2017) был проведен анализ долгосрочных результатов выполнения аргон-лазерной иридопластики у 22 пациентов с ПЗУГ с плоской радужкой, средний срок наблюдения составил 76 месяцев. После ЛИП, по данным гониоскопии, в 71% случаев наблюдалось расширение УПК, в 29% его ширина не изменилась. В те-

чение 12 месяцев после операции компенсация ВГД была достигнута за счет применения гипотензивных препаратов. Через 2 года было отмечено повышение уровня ВГД, что потребовало усиления медикаментозной гипотензивной терапии. Несмотря на это, в 77% случаев наблюдалось повторное закрытие УПК с повышением уровня ВГД и прогрессированием ГОН, вследствие чего потребовалось выполнение хирургического вмешательства. В исследовании N. Romito с соавт. также изучалась эффективность ЛИП в лечении ПЗУГ с плоской радужкой. В ходе работы было выявлено статистически достоверное снижение среднего уровня ВГД с $15,91 \pm 2,62$ до $14,35 \pm 2,18$ мм рт. ст. ($p > 0,001$), однако количество применяемых гипотензивных препаратов для достижения целевого уровня ВГД в течение периода наблюдения статистически увеличилось с $0,81 \pm 0,94$ до $1,2 \pm 1,04$ ($p > 0,001$). Кроме того, в ряде случаев гипотензивная терапия оказалась неэффективной, что потребовало проведения дополнительного гипотензивного вмешательства.

Таким образом, выполнение ЛИП полностью не исключает риск повторного закрытия УПК, повышения ВГД и вследствие этого прогрессирования ГОН, что обусловлено отсутствием её влияния на основной патогенетический механизм закрытия УПК при ПЗУГ с плоской радужкой – ротированные в заднюю камеру ЦО. Кроме того, выполнение ЛИП может быть сопряжено с рядом таких осложнений, как реактивная гипертензия в послеоперационном периоде, геморрагические осложнения, воспалительная реакция (ирит, иридоциклит), и, в редких случаях, с возникновением стойкого мидриаза.

3.2. Выполнение факоэмульсификации в лечении пациентов с ПЗУГ с плоской радужкой

Большое количество отечественных и зарубежных исследований доказывают наличие гипотензивного эффекта ФЭ у больных с ПЗУГ, что обусловлено особенностями этиопатогенеза данной формы глаукомы – формированием относительного зрачкового блока вследствие короткой переднезадней оси глаза при избыточно большом хрусталике и усилением блокады путей оттока ВГЖ по мере возрастного прогрессирования катаракты и увеличения объема хрусталика.

Таким образом, ФЭ у данной категории больных способствует восстановлению анатомо-топографических соотношений структур иридоцилиарной зоны глаза, ликвидации зрачкового блока, увеличению глубины передней камеры и улучшению оттока водянистой влаги. Более того, рядом авторов снижение ВГД отмечается в раннем послеоперационном периоде, и ФЭ предлагается в качестве гипотензивной операции первого выбора при ПЗУГ. В 2008 году D.S. Lam с соавт. в ходе проведения сравнительного анализа эффективности периферической ЛИ и экстракции катаракты при остром приступе ЗУГ было установлено более выраженное и стабильное снижение уровня ВГД у пациентов второй группы. А. Azuaga-Blanco с соавт. продемонстрировали, что удаление даже прозрачного хрусталика приводит к более значительному и длительному снижению уровня ВГД, чем сочетание ЛИ с ЛИП на фоне максимального гипотензивного режима.

Среди причин снижения ВГД после выполнения ФЭ выделяются следующие:

1) расширение УПК вследствие увеличения глубины передней камеры;

2) изменение расположения волокон трабекулярного аппарата за счет «расслабления» склеральной шпоры, приводящее к улучшению оттока ВГЖ;

3) ремоделирование эндотелия трабекул за счет ультразвуковой энергии в ходе ФЭ или механического растяжения, вызванного высоким интраоперационным уровнем ВГД;

4) «промывание» трабекулярного аппарата при проведении этапа ирригации/аспирации;

5) улучшение увеосклерального оттока.

Многими исследователями применение ФЭ считается патогенетически обоснованным методом лечения ПЗУГ с плоской радужкой. Кроме того, в литературе описаны методы комбинированного вмешательства: в диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук Д.И. Иванова представлены результаты комбинированного вмешательства при данной форме глаукомы, сочетающего выполнение ФЭ, гониосинехиолизиса и хирургической иридопластики, заключающейся в наложении натягивающих швов на прикорневую зону радужки, что способствует открытию УПК и стабилизации результатов синехиотомии.

Однако существуют публикации, демонстрирующие отсутствие влияния ФЭ на открытие УПК у пациентов с ПЗУГ с плоской радужкой. Так, в работе H.V. Tran с соавт. (2003) было продемонстрировано, что удаление катаракты в глазах с СПР не приводит к увеличению ширины УПК, несмотря на увеличение глубины передней камеры. Таким образом, сохраняется риск повторного закрытия УПК, повышения ВГД и формирования гониосинехий. Еще одно подтверждение этому суждению можно обнаружить в публикации B.N.K. Choу с соавт. (2016) о двух случаях острого приступа глаукомы у пациентов после ранее перенесенной ФЭ с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ). В одном случае острый приступ глаукомы с повышением ВГД до 44 мм рт. ст. развился через 3 недели после ФЭ, по поводу чего была выполнена ЛИ, через 3 месяца после которой вновь было зафиксировано резкое повышение ВГД до 64 мм рт. ст., по поводу чего была проведена ЛИП. Во втором – повышение уровня ВГД до 48 мм рт. ст. наблюдалось несмотря на то, что кроме ФЭ пациенту на том же глазу ранее уже были выполнены ЛИ и гониопластика. При осмотре во время приступа глаукомы глубина передней камеры была средней, визуализировались коагуляты на радужке после иридопластики и базальная колобома после иридэктомии, но при проведении гониоскопии УПК был полностью закрыт. Интересен тот факт, что в обоих случаях, несмотря на наличие закрытого УПК, гониосинехии не визуализировались.

Эти случаи позволяют сделать вывод, что проведение ФЭ не исключает риск повторного закрытия УПК и повышения ВГД в послеоперационном периоде, так как удаление хрусталика не влияет на положение ЦО и, соответственно, не является патогенетически ориентированным методом лечения ПЗУГ с плоской радужкой.

3.3. Эндоскопическая лазерная циклопластика как патогенетически ориентированный метод лечения пациентов с ПЗУГ с плоской радужкой

История развития ЭЦПЛ основана на разработанном ранее методе ЭЦФК, так как является его модификацией.

ЭЦФК известна с 1992 года и в настоящее время широко применяется в лечении различных форм глаукомы. Суть процедуры заключается в эндоскопической диод-лазерной коагуляции отростков

ЦТ под непосредственным визуальным контролем. Лечение осуществляется с применением видеоэндоскопической системы (рис. 5), имеющей рабочий зонд диаметром от 19 до 23 G (рис. 6) с каналом для лазера длиной волны 810 нм, гелий-неоновым лучом прицела, эндоскопическим освещением в виде ксеноновой лампы мощностью 175 Вт и видеокамерой. Контроль над ходом операции происходит не через микроскоп, а через видеомонитор эндоскопической системы.

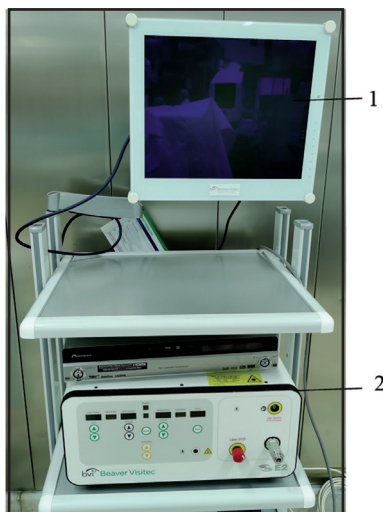


Рис. 5. Видеоэндоскопическая система E2 Ophthalmic Laser Endoscopy System (Endo Optiks®, VVI, США): 1) монитор; 2) консоль управления

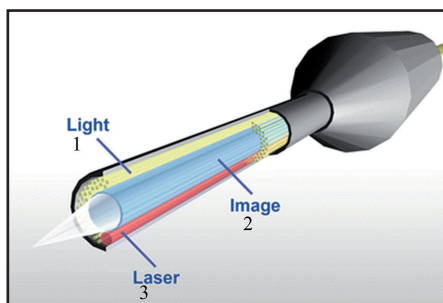


Рис. 6. Эндоскопический зонд: 1) light – ксеноновый источник света мощностью 175 Вт; 2) image – видеосистема с возможностью получения панорамного и локального изображения структур переднего и заднего отрезков глаза; 3) laser – диодный лазер с длиной волны 810 нм

При ЭЦФК доступ к ЦО осуществляется как с использованием лимбального подхода, так и через плоскую часть ЦТ. При этом большое значение имеет оценка состояния хрусталика и стекловидного тела для определения объема оперативного лечения. Лимбальный доступ применяется в случае афакии и/или артрафии, а также при выполнении комбинированного вмешательства, сочетающего ЭЦФК с ФЭ. При этом эндоскопический зонд вводится в переднюю камеру через роговичный парацентез, проводится через зрачок под радужку в заднюю камеру по направлению к отросткам ЦТ (рис. 7).

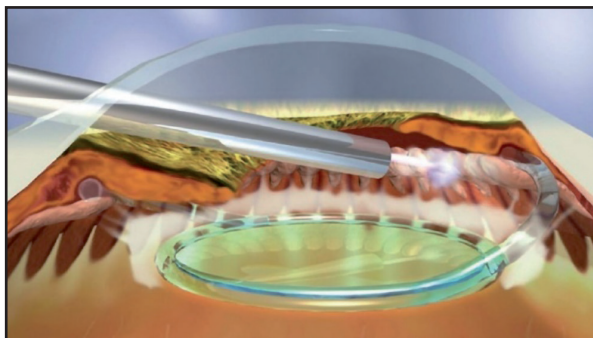


Рис. 7. Роговичный доступ эндоскопического зонда через лимбальный парацентез

В случае наличия нативного хрусталика преимущественно применяется доступ через плоскую часть ЦТ, в случае которого обязательным условием является выполнение передней витрэктомии (рис. 8).

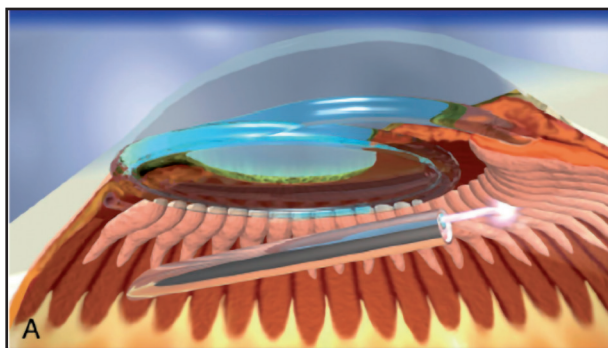


Рис. 8. Доступ эндоскопического зонда через плоскую часть ЦТ

Для стабилизации передней камеры, улучшения визуализации и углубления задней камеры с целью профилактики травматизации капсулы хрусталика применяются растворы вискоэластиков, которые вводят в переднюю камеру и под радужку в цилиарную борозду. Согласно исследованию J.Y. Yu с соавт., предпочтение в данном случае следует отдавать таким вискоэластическим растворам, как Healon или Healon GV. Менее когезивные вискоэластики, такие как Provisc или Amvisc Plus, могут недостаточно стабильно поддерживать объем задней камеры. Healon 5 хорошо поддерживает объем задней камеры, но способен увеличить риск подъема ВГД в раннем послеоперационном периоде. Такие вискоэластики, как Viscoat и Amvisc, менее предпочтительны, так как плохо удерживают заднюю камеру и имеют тенденцию поглощать лазерную энергию. Однако основной позицией является недопустимость применения при выполнении ЭЦПЛ вискоэластиков на основе гидроксипропилметилцеллюлозы, так как в ходе коагуляции наблюдается «прикипание» раствора вискоэластика к наконечнику эндоскопического зонда, что может вывести зонд из эксплуатации.

При выполнении ЭЦФК эндоскопический зонд располагается перпендикулярно ЦО на расстоянии 1,0-3,0 мм от них. Kahook с соавт. рекомендуют проводить коагуляцию на расстоянии около 2 мм от отростков (с этого расстояния обычно можно увидеть около 6 цилиарных отростков в поле зрения эндоскопа), так как это расстояние оптимально для минимизации потерь при передаче лазерной энергии, а также риска чрезмерного излучения.

Выполнение эндоскопической циклокоагуляции под визуальным контролем позволило снизить количество осложнений, связанных с избыточным лазерным воздействием, таких как выраженная гипотония и фтизис глазного яблока. Кроме того, возможность одновременного выполнения ЭЦФК и ФЭ позволило широко применять её в случае комбинированного лечения катаракты и глаукомы. Более того, при проведении сравнительного анализа было установлено, что при выполнении ЭЦФК с ФЭ наблюдалась менее выраженная воспалительная реакция и меньшее число интра- и послеоперационных геморрагических осложнений, чем при ФЭ в сочетании с трабекулектомией.

Особенность выполнения ЭЦПЛ заключается в ориентации эндоскопического зонда в области средней и нижней трети ЦО (рис. 9).

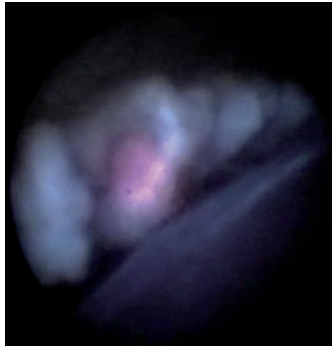


Рис. 9. Ориентация луча прицела эндоскопического зонда в области нижней трети ЦО

Воздействие именно в этой области приводит к сокращению нижней части отростков ЦТ, подтягиванию их по направлению к плоской части ЦТ и смещению радужки, а именно её прикорневой части, и увеличению ширины УПК. При этом целью воздействия в данном случае является не столько абляция, сколько механическое смещение ротированных ЦО. Существуют различные мнения относительно параметров излучения, а именно применяемой мощности: она может составлять 350 мВт, варьировать от 250 до 500 мВт и даже в ряде случаев превышать 500 мВт, достигая 900 мВт. Скорее всего, такой разброс в показателях мощности обусловлен анатомическими особенностями ЦО, степенью их гипертрофии, а также наличием на них псевдоэксфолиативного материала, который способен поглощать часть лазерного излучения.

Так, в исследовании D.W. Podbielsky с соавт. сообщалось о 58 прооперированных по данной методике пациентах со сроком наблюдения 3 месяца. При проведении ЭЦПЛ мощность лазерного излучения составляла от 250 до 350 мВт и титровалась в зависимости от визуализации ЦО, а именно их побледнения и смещения по направлению к плоской части ЦТ. В послеоперационном периоде авторами было выявлено снижение среднего уровня ВГД с 17,3 до 13,3 мм рт. ст., а также уменьшение количества применяемых гипотензивных препаратов с 1,7 до 0,7 и увеличение ширины УПК в среднем с 0,96 до 2,82 по классификации Шаффера. Ни в одном случае не наблюдалось выраженной гипотонии в послеоперационном периоде.

D.A. Hollander с соавт. в своем исследовании предположили, что сокращение отростков ЦТ вследствие ЭЦПЛ позволяет создать свободное «пространство» в области иридоцилиарной борозды, которое «вмещает» прикорневую складку радужки при расширении зрачка, что, в свою очередь, предотвращает закрытие УПК. В данном исследовании ЭЦПЛ выполнялась на протяжении от 120 до 360°, мощность лазерного излучения варьировала от 500 до 900 мВт под визуальным контролем коагуляции. Были отмечены снижение уровня ВГД с $25,2 \pm 10,9$ до $17,1 \pm 5,3$ мм рт. ст. и уменьшение количества применяемых гипотензивных препаратов на фоне увеличения ширины УПК в зонах воздействия по данным УБМ за счет уплощения ЦО. При этом в интактных зонах на том же глазу УПК оставался закрытым, что подтверждало более ранние исследования H.V. Tran о недостаточности проведения только ФЭ при лечении СПР. Кроме того, за время наблюдения авторами было отмечено формирование гониосинехий в областях, не подвергавшихся ЭЦПЛ.

В исследовании V. Pathak-Ray ФЭ в сочетании с ЭЦПЛ выполнялась не только пациентам с СПР, но и при других формах ПЗУГ, в том числе при наличии гониосинехий. Мощность излучения варьировала от 250 до 500 мВт, воздействие осуществлялось на протяжении 180-210 градусов. Интраоперационная ОКТ переднего отрезка демонстрировала более значительное открытие УПК в зоне воздействия в сравнении с интактными участками. В послеоперационном периоде было отмечено достоверное снижение уровня ВГД и уменьшение количества применяемых гипотензивных препаратов на фоне отсутствия значительных интра- и послеоперационных осложнений. Одним из преимуществ процедуры является отсутствие её влияния на конъюнктиву глазного яблока, что позволяет прибегнуть к фильтрационной хирургии при декомпенсации ВГД после операции.

В 2021 году в исследовании M. Lu был проведен сравнительный анализ результатов лечения пациентов с ПЗУГ с плоской радужкой методом ФЭ с ЭЦПЛ (10 глаз 7 пациентов) и ФЭ (13 глаз 7 пациентов). По данным УБМ после комбинированного вмешательства наблюдалось более выраженное увеличение дистанции трабекула – радужка, а также площади и объема пространства между трабекулой и радужкой (trabecular-iris space area (TISA), trabecular-iris

circumference volume (TICV). Также было отмечено, что при проведении ФЭ с ЭЦПЛ эти показатели более значительно увеличивались в зоне воздействия, чем в интактной области.

Было проведено исследование, целью которого являлся сравнительный анализ ФЭ с ЭЦПЛ и ФЭ с синустрабекулэктомией (СТЭ). В ходе исследования было отмечено снижение среднего значения ВГД после ФЭ с ЭЦПЛ с 21,5 до 15 мм рт. ст. на фоне снижения среднего количества применяемых антиглаукомных препаратов с 3 до 0. После ФЭ с СТЭ выявлено снижение среднего значения ВГД с 19,5 до 16 мм рт. ст. и среднего количества применяемых антиглаукомных препаратов также с 3 до 0. При этом при последнем визите не было выявлено статистически достоверной разницы между показателями ВГД и количеством антиглаукомных препаратов в группах. Однако после ФЭ с ЭЦПЛ было отмечено статистически достоверное меньшее количество послеоперационных осложнений ($p = 0,009$). Стоит отметить, что снижение ВГД и уменьшение количества применяемых гипотензивных препаратов в группе ФЭ с СТЭ было обусловлено не столько проведением ФЭ, сколько наличием гипотензивного компонента СТЭ, относящейся к фистулизирующим вмешательствам.

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. *К возможным побочным эффектам применения препаратов М-холиномиметического ряда (пилокарпина) при ПЗУГ с плоской радужкой не относится:*
 - А. Индуцированная миопия.
 - Б. Индуцированная гиперметропия.
 - В. Прогрессирующее помутнение хрусталика.

2. *К лазерным методам лечения ПЗУГ с плоской радужкой относятся:*
 - А. Лазерная иридэктомия.
 - Б. Десцеметогониопунктура.
 - В. Лазерная иридопластика.
 - Г. Селективная лазерная трабекулопластика.

3. *ЛИ в стандартных случаях выполняется в проекции _____-часовых меридианов:*
 - А. 15 или 21.
 - Б. 17-19.
 - В. 10-2.

4. *Коагуляционный этап комбинированной лазерной иридэктомии выполняется с применением мощности излучения:*
 - А. 200-400 мВт.
 - Б. 400-600 мВт.
 - В. 600-800 мВт.

5. *Среди причин снижения ВГД после выполнения ФЭ выделяются следующие:*
 - А. Расширение УПК вследствие увеличения глубины передней камеры.
 - Б. Изменение расположения волокон трабекулярного аппарата за счет «расслабления» склеральной шпоры, приводящее к улучшению оттока ВГЖ.
 - В. Ремоделирование эндотелия трабекул за счет ультразвуковой энергии в ходе ФЭ или механического растяжения, вызванного высоким интраоперационным уровнем ВГД.
 - Г. Все вышеперечисленное.

6. Какой вид лазерного излучения применяется при проведении ЭЦПЛ:
- А. Аргоновый (488 нм и 514 нм).
 - Б. Диодный (810 нм).
 - В. Nd:YAG-лазер с удвоением частоты (532 нм).
7. В состав лазерного зонда не входит:
- А. Иригационно-аспирационная канюля.
 - Б. Ксеноновая лампа.
 - В. Канал для лазерного излучения.
 - Г. Гелий-неоновый луч прицела.
8. При наличии нативного хрусталика преимущественным доступом при выполнении ЭЦПЛ является:
- А. Роговичный (лимбальный).
 - Б. Через плоскую часть цилиарного тела.
9. При наличии ИОЛ преимущественным доступом при выполнении ЭЦПЛ является:
- А. Роговичный (лимбальный).
 - Б. Через плоскую часть цилиарного тела.
10. При выполнении ЭЦПЛ недопустимо применение вискоэластиков на основе:
- А. Гидроксипропилметилцеллюлозы.
 - Б. Натрия гиалуроната.
11. Рекомендуемое расстояние от наконечника эндоскопического зонда до цилиарных отростков составляет:
- А. 2 мм.
 - Б. 4 мм.
 - В. 6 мм.
12. При соблюдении оптимального расстояния от эндоскопического зонда до поверхности отростка цилиарного тела в поле зрения эндоскопа находится ___ отростков:
- А. 4.
 - Б. 6.
 - В. 8.

13. При проведении ЭЦПЛ лазерное воздействие осуществляется в области ____ трети цилиарного отростка:
- А. Передней.
 - Б. Средней.
 - В. Задней.
14. При наличии на цилиарных отростках псевдоэксфолиативного материала необходимо _____ мощность лазерного излучения для достижения эффекта:
- А. Повышать.
 - Б. Понижать.
 - В. Наличие псевдоэксфолиаций не влияет на параметры ЭЦПЛ.
15. В случае выполнения доступа эндоскопического зонда через плоскую часть цилиарного тела выполнение частичной витрэктомии является:
- А. Строго обязательным.
 - Б. Необязательным вмешательством на усмотрение хирурга.
 - В. Не требуется.

ГЛАВА 4

ТЕХНОЛОГИЯ ОПТИМИЗИРОВАННОЙ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ЛАЗЕРНОЙ ЦИКЛОПЛАСТИКИ В СОЧЕТАНИИ С ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИЕЙ

В данной главе представлены технология оптимизированной ЭЦПЛ в сочетании с ФЭ, которая была разработана на базе Чебоксарского филиала ФГАУ «НМИЦ «МНТК "Микрохирургия глаза" им. акад. С.Н. Федорова» МЗ РФ, а также тактика предоперационной подготовки и послеоперационного ведения пациентов.

Показанием к проведению оптимизированной ЭЦПЛ в сочетании с ФЭК является:

1. ПЗУГ с плоской радужкой I-III стадии, подтвержденной в ходе проведения гониоскопии и УБМ.
2. ВГД не более 32 мм рт. ст. на фоне применения гипотензивной медикаментозной терапии.

К абсолютным противопоказаниям относятся:

1. ПЗУГ без признаков передней ротации отростков ЦТ по данным УБМ.
2. Терминальная (IV) стадия ПЗУГ с плоской радужкой.
3. Высокий уровень ВГД до операции (более 32 мм рт. ст. по Маклакову), не поддающийся компенсации на фоне применения гипотензивной медикаментозной терапии.

К относительным противопоказаниям можно отнести:

1. Наличие подвывиха хрусталика II-III степени.
2. Наличие плоскостных гониосинехий на протяжении всей зоны воздействия (более 180 градусов в верхней гемисфере).

Наличие плоскостных гониосинехий не является абсолютным противопоказанием, так как в ходе проведения ФЭ и ЭЦПЛ возможно выполнение гониосинехиолизиса с использованием шпателя, трабекулотома или пинцета.

4.1. Предоперационная подготовка пациентов

Предоперационная подготовка включает в себя назначение за 1 сутки и в день операции антибактериальных, нестероидных противовоспалительных средств (НПВС) и антисептических

средств для профилактики инфекционного процесса и асептического воспаления.

Для дополнительного снижения уровня ВГД и поддержания его компенсации в ходе операции назначаются инстилляции β -блокаторов и аналогов α -адренорецепторов (бримонидин). Аналоги простагландиновых рецепторов не применяются в целях профилактики воспалительной реакции в послеоперационном периоде.

Важно отметить, что до операции не назначаются инстилляционные мидриатических препаратов с целью профилактики иридохрусталикового блока и развития приступа глаукомы до проведения вмешательства. Достижение мидриаза осуществляется непосредственно на операционном столе путем введения во влагу передней камеры 1% раствора фенилэфрина.

Предоперационная подготовка пациентов включает премедикацию внутримышечным введением анксиолитика (раствора элзепамы 1,0 мл) и блокатора Н1-рецепторов (раствора димедрола 1,0 мл). Анестезия выполняется введением в субтенонное пространство раствора цертакаина (1,0–2,0 мл) и инстилляцией в конъюнктивальную полость анестетика (раствора проксиметакаина 0,5%) 3 раза с интервалом 5 минут. Все манипуляции выполняются по стандартной методике.

4.2. Техника проведения ЭЦПЛ в комбинации с ФЭ

В первую очередь выполняется обработка операционного поля антисептическим средством (раствор хлоргексидина спиртовой 0,5%, раствор повидон-йод 10%) с последующей инстилляцией в конъюнктивальную полость раствора повидон-йода 5%. Затем операционное поле накрывается стерильной салфеткой и устанавливается блефаростат.

Первоначально проводится ФЭ, в ходе первого этапа которой выполняются два парацентеза роговицы при помощи копьевидного ножа шириной 0,9 мм (20 G) в проекции 9- и 3-часовых меридианов, так как такое расположение облегчает в последующем доступ эндоскопического зонда и дает возможность осуществлять воздействие на большем протяжении, с захватом зоны 12-часового меридиана.

При необходимости в переднюю камеру вводится раствор трипанового синего для окрашивания передней капсулы хрусталика с последующим его вымыванием. В переднюю камеру вводится 1% раствор фенилэфрина для достижения мидриаза. Передняя камера заполняется вискоэластиком DisCoVisc® для поддержания объема передней камеры и защиты эндотелия роговицы. Производится вскрытие передней капсулы методом непрерывного капсулорексиса диаметром 4,5–5,0 мм с помощью инъекционной иглы, введенной в переднюю камеру через роговичный парацентез.

Роговичный тоннельный разрез проводится копьевидным ножом шириной 2,2 мм. С помощью шприца с тупой канюлей 27 G выполняется гидродиссекция хрусталика сбалансированным солевым раствором (BSS) до достижения свободной ротации хрусталика. Этим же раствором выполняется гидроделинеация до достижения так называемого симптома «золотого кольца» с целью выделения ядра хрусталика от эпинуклеуса.

ФЭ может выполняться по любой из техник дробления ядра (Divide and Conquer, Phaco Chop, No Vacuum Chop, Prechopping и др.), варьируя интенсивность применяемого ультразвука в зависимости от плотности ядра хрусталика. После удаления ядра производится удаление кортикальных масс с использованием бимануальной ирригационно-аспирационной системы факоэмульсификатора.

ЭЦПЛ выполняется следующим этапом сразу после удаления кортикальных масс до этапа имплантации ИОЛ, так как отсутствие хрусталика облегчает доступ эндоскопического зонда к ЦО и позволяет избежать риска повреждения линзы.

Для проведения ЭЦПЛ используются видеоэндоскопическая система E2 Ophthalmic Laser Endoscopy System (Endo Optiks®, BVI, США) и зонды различного диаметра: 19 G (1,08 мм), 20 G (0,9 мм), 23 G (0,64 мм). Преимущественным является применение зонда 23G, так как при его использовании отсутствует необходимость расширения размера роговичного парацентеза и, как следствие, достигается лучшая герметизация в конце операции.

В переднюю и заднюю камеру вводится вискоэластик DisCoVisc® для механического расширения задней камеры, области иридоцилиарной борозды и обеспечения доступа эндоскопического зонда к ЦО. Затем через сформированные на этапе ФЭ роговичные пара-

центезы в переднюю камеру вводится эндоскопический зонд с последующим проведением его через область зрачка в заднюю камеру к ЦО.

Наконечник зонда располагается перпендикулярно ЦО, ориентируя луч прицела на средней и задней трети ЦО таким образом, чтобы в поле зрения эндоскопа визуализировалось 5-6 отростков.

Производится лазерное воздействие на ЦО до достижения сокращения ЦО и их смещения назад по направлению к плоской части ЦТ. Мощность лазерного излучения начинается с 250 мВт с последующим шагом в 50 мВт до достижения необходимого эффекта. Длительность воздействия соответствует длительности нажатия на педаль эндоскопической системы и определяется достижением сокращения и смещения ЦО по направлению к плоской части ЦТ.

При выполнении ЭЦПЛ воздействие необходимо проводить в верхней гемисфере, не затрагивая проекцию 6-часового меридиана, на протяжении 240°. Это обусловлено прежде всего тем, что данный сегмент характеризуется большей степенью закрытия УПК с формированием гониосинехий. Кроме того, зона 12-часового меридиана наиболее перспективна и чаще используется в ходе проведения непроникающих фильтрующих антиглаукомных операций в случае декомпенсации ВГД в послеоперационном периоде.

Эндоскопический зонд вводится через контралатерально расположенные роговичные парацентезы в проекции 9- и 3-часовых меридианов, сформированные еще на этапе ФЭ. После проведения ЭЦПЛ в необходимом объеме эндоскопический зонд удаляется из передней камеры, вискоэластик вымывается из-под радужки с помощью иригационно-аспирационной системы факоемульсификатора.

На следующем этапе выполняется имплантация ИОЛ с последующим вымыванием вискоэластика из передней камеры с помощью иригационно-аспирационной системы факоемульсификатора. Герметизация основного тоннельного разреза и роговичных парацентезов выполняется при помощи гидратации краев разрезов сбалансированным солевым раствором тупой канюлей 27 G с обязательным последующим контролем герметичности с помощью микротупферов.

В заключение выполняется субконъюнктивальная инъекция глюкокортикостероида (0,4% дексаметазон 0,5 мл), инстилляций в конъюнктивальную полость раствора антисептика (повидон-йод

5%) и антибактериального средства (0,3% раствор ципрофлоксацина). С целью профилактики воспалительной реакции необходимо выполнять парабульбарную инъекцию триамцинолона (кеналог 40 мг/1 мл).

4.3. Послеоперационное медикаментозное сопровождение

В раннем послеоперационном периоде всем пациентам рекомендуется назначение инстилляций антибактериальных препаратов (из группы фторхинолонов IV поколения или группы аминогликозидов) в течение 7 дней, НПВС – в течение 4 недель, инстилляций глюкокортикостероидов – по убывающей схеме в течение 4 недель.

В раннем послеоперационном периоде необходимо продолжить применение гипотензивной терапии для профилактики реактивной гипертензии, связанной с применением лазерного излучения. В случае субкомпенсации ВГД на следующий день после операции проводится усиление гипотензивной терапии. В случае применения до операции аналогов простагландиновых рецепторов необходима их замена для профилактики асептического воспаления в послеоперационном периоде и возникновения макулярного отека. В последующем возможна отмена гипотензивной терапии под контролем ВГД через 3-4 недели после операции.

Учитывая комбинированный характер вмешательства, при возникновении реакции со стороны роговицы следует назначать кераторепаративные препараты в течение 4 недель.

Послеоперационный осмотр рекомендуется проводить через 1, 3, 6 и 12 месяцев. При стабилизации глаукомного процесса и достижения целевого уровня офтальмотонуса последующие осмотры в динамике рекомендуется выполнять каждые 6-12 месяцев.

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. *Предоперационная подготовка включает в себя назначение:*
 - А. Антибактериальных препаратов.
 - Б. Нестероидных противовоспалительных средств.
 - В. Глюкокортикостероидов.
 - Г. Все вышеперечисленное.
2. *Какие гипотензивные препараты нежелательно назначать при проведении предоперационной подготовки для дополнительного снижения уровня внутриглазного давления:*
 - А. β -блокаторы.
 - Б. Аналоги α -адренорецепторов.
 - В. Аналоги простагландиновых рецепторов.
3. *В ходе выполнения ФЭ роговичные парацентезы выполняются в проекции ___ и ___-часовых меридианов:*
 - А. 10 и 2.
 - Б. 3 и 9.
 - В. 1 и 11.
4. *ЭЦПЛ лучше выполнять:*
 - А. После удаления кортикальных масс до имплантации ИОЛ.
 - Б. После удаления кортикальных масс и имплантации ИОЛ.
 - В. После имплантации ИОЛ и проведения этапа ирригации/аспирации.
5. *При проведении ЭЦПЛ стартовая мощность лазерного излучения составляет:*
 - А. 250 мВт.
 - Б. 450 мВт.
 - В. 550 мВт.
6. *При проведении ЭЦПЛ титрование мощности лазерного излучения выполняется с шагом в:*
 - А. 50 мВт.
 - Б. 100 мВт.
 - В. 200 мВт.

7. При выполнении ЭЦПЛ воздействие необходимо проводить в ____ гемисфере:
- А. Нижней.
 - Б. Верхней.
8. При выполнении ЭЦПЛ воздействие необходимо проводить на протяжении ____ градусов:
- А. 180.
 - Б. 240.
 - В. 360.
9. Ранний послеоперационный период после ЭЦПЛ характеризуется:
- А. Назначением гипотензивной терапии.
 - Б. Отменой гипотензивной терапии.
10. Длительность воздействия при проведении ЭЦПЛ:
- А. Соответствует длительности нажатия на педаль эндоскопической системы.
 - Б. Определяется достижением сокращения и смещения ЦО по направлению к плоской части ЦТ.
 - В. Все вышеперечисленное.
11. В послеоперационном периоде инстилляций НПВС назначаются на срок:
- А. 1 неделя.
 - Б. 1 месяц.
 - В. 3 месяца.
12. После проведения ЭЦПЛ противопоказано применение:
- А. Глюкокортикостероидов.
 - Б. Ингибиторов карбоангидразы.
 - В. Аналогов простагландиновых рецепторов.
13. При проведении ЭЦПЛ с ФЭ медикаментозный мидриаз достигается путем:
- А. Применения инстилляций мидриатических препаратов за 30 минут до операции.
 - Б. Применения инстилляций мидриатических препаратов за 10 минут до операции.
 - В. Введения во влагу передней камеры 1% раствора фенилэфрина непосредственно перед ФЭ.

14. Тактика гипотензивного режима после ЭЦПЛ с ФЭ заключается в:

- А. Отмене гипотензивной терапии на следующий день после операции.*
- Б. Постоянном применении гипотензивной терапии, независимо от уровня ВГД.*
- В. Возможна отмена гипотензивной терапии после операции под контролем ВГД.*

15. Через какой срок возможна отмена гипотензивной терапии после ЭЦПЛ с ФЭ?

- А. 10 дней.*
- Б. 3-4 недели.*
- В. 3 месяца.*

ГЛАВА 5

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПЕРВИЧНОЙ ЗАКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМОЙ С ПЛОСКОЙ РАДУЖКОЙ НА ОСНОВЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИИ И КОМБИНАЦИИ ОПТИМИЗИРОВАННОЙ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ЛАЗЕРНОЙ ЦИКЛОПЛАСТИКИ В СОЧЕТАНИИ С ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИЕЙ

В данной главе представлены результаты сравнительного анализа и оценки послеоперационных результатов лечения пациентов с ПЗУГ с плоской радужкой в зависимости от вида оперативного вмешательства.

5.1. Сравнительная оценка исходных результатов обследования пациентов

Для проведения сравнительного анализа были сформированы две группы пациентов. В основной группе был проведён проспективный анализ клинико-функциональных результатов 47 пациентов (47 глаз) в возрасте от 52 до 80 лет, которым было выполнено комбинированное вмешательство (оптимизированная ЭЦПЛ с ФЭ). В контрольной группе был проведен ретроспективный анализ клинико-функциональных результатов 60 пациентов (60 глаз) в возрасте от 48 до 80 лет после выполнения ФЭ.

Распределение по стадиям глаукомы представлено в табл. 1.

Таблица 1

Распределение пациентов по стадиям глаукомного процесса в группах

Стадия глаукомного процесса	Основная группа (ФЭ с ЭЦПЛ), n (%)	Контрольная группа (ФЭ), n (%)
I	20 (42,6)	22 (36,7)
II	27 (57,4)	38 (63,3)

Характеристика пациентов по возрастному и гендерному признаку представлена в табл. 2.

Таблица 2

Характеристика групп по возрастному и гендерному признаку

Показатель	Основная группа (ФЭ с ЭЦПЛ), n = 47	Контрольная группа (ФЭ), n = 60
Средний возраст	67,1 ± 6,7	65,1 ± 8,8
Женщины, n	40	43
Процент от общего числа в группе, %	85,1%	71,7%
Мужчины, n	7	17
Процент от общего числа в группе, %	14,9%	28,3%
Всего, n	47	60

Все пациенты до операции применяли гипотензивную терапию, статистически достоверной разницы между количеством применяемых гипотензивных препаратов выявлено не было (табл. 3).

Таблица 3

Среднее количество применяемых гипотензивных препаратов до вмешательства, Me (Q₁–Q₃)

Показатель	Основная группа (ЭЦПЛ с ФЭ), n = 47	Контрольная группа (ФЭ), n = 60	Показатель достоверности p _{m-u}
Среднее количество применяемых гипотензивных препаратов в сутки	3,0 (2,0–4,0)	2,0 (2,0–4,0)	0,288*

p_{m-u} – коэффициент достоверности различий показателей между идентичными показателями в опытной и контрольной группах.

*Различия показателей между группами статистически недостоверны.

По данным гониоскопии, во всех случаях УПК был закрыт, при проведении корнеокомпрессии формировался «двугорбый» профиль радужки с прикорневой складкой, прикрывающей шлеммов канал.

Среднее значение некорректированной остроты зрения (НКОЗ) в основной группе составило 0,1 (0,1–0,3), максимально корриги-

рованной остроты зрения (МКОЗ) – 0,6 (0,3–0,8), в контрольной группе – 0,1 (0,1–0,3) и 0,6 (0,3–0,8) соответственно. Статистически достоверной разницы между показателями НКОЗ и МКОЗ в группах не выявлено ($p_{m-u} = 0,461$ и $0,596$ соответственно). До операции в обеих группах наблюдали случаи высокой НКОЗ, однако необходимость проведения оперативного вмешательства определяли наличием закрытого УПК и повышением ВГД на фоне применения гипотензивной терапии.

Результаты, полученные в ходе выполнения биометрии, представлены в табл. 4.

Таблица 4

Исходные результаты биометрии у пациентов основной и контрольной групп, Ме (Q_1-Q_3)

Группа наблюдения	Передне-задняя ось, мм	Глубина передней камеры, мм	Толщина хрусталика, мм
Основная группа (ЭЦПЛ с ФЭ), n = 47	22,4 (21,8–22,7)	2,7 (2,4–2,9)	4,6 (4,5–4,9)
Контрольная группа (ФЭ), n = 60	22,5 (21,9–23,2)	2,6 (2,4–2,9)	4,7 (4,6–4,9)
Показатель достоверности p_{m-u}	0,265*	0,890*	0,114*

* Различия показателей между группами статистически недостоверны.

Все пациенты до операции применяли гипотензивную терапию. Средний уровень ВГД по Маклакову на фоне применяемой терапии в основной группе составлял 24 (23,0–26,0) мм рт. ст., в контрольной – 25 (22,0–26,0) мм рт. ст. Среднее количество гипотензивных препаратов – 3,0 (2,0–4,0) и 2,0 (2,0–4,0) соответственно. Статистически достоверных различий между показателями среднего уровня ВГД по Маклакову до операции в группах выявлено не было ($p_{m-u} = 0,494$).

Средние значения гидродинамических показателей пациентов обеих групп представлены в табл. 5.

Таблица 5

Средние гидродинамические показатели пациентов
обеих групп до лечения, Ме (Q_1-Q_3)

Группа наблюдения	Показатели гидродинамики			
	P_0 , мм рт. ст.	C , мм ³ /мин × мм рт. ст.	F , мм ³ /мин	P_0/C
Основная группа (ЭЦПЛ с ФЭ), n = 47	20,2 (19,1–22,1)	0,14 (0,13–0,15)	1,43 (1,30–1,60)	144 (129–159)
Контрольная группа (ФЭ), n = 60	20,8 (18,7–22,4)	0,13 (0,12–0,15)	1,50 (1,40–1,72)	146 (124–164)
Показатель достоверности p_{m-u}	0,604*	0,112*	0,131*	0,599*

* Различия показателей между группами статистически недостоверны.

По данным ОКТ переднего отрезка статистически достоверных различий в показателях глубины передней камеры и ширины УПК выявлено не было (табл. 6).

Таблица 6

Достоверность различий по данным ОКТ переднего отрезка, Ме (Q_1-Q_3)

Показатель	Основная группа (ЭЦПЛ с ФЭ), n = 47	Контрольная группа (ФЭ), n = 60	Показатель достоверности P_{m-u}
Глубина передней камеры, мм	2,35 (1,95–2,50)	2,40 (2,13–2,69)	0,162*
Ширина УПК 12-ч меридиан, град.	0 (0–3,9)	0 (0–0)	0,053*
Ширина УПК 6-ч меридиан, град.	6,1 (3,4–9,1)	6,3 (0–9,2)	0,442*

* Различия показателей между группами статистически недостоверны.

По данным УБМ во всех случаях в обеих группах до операции УПК был закрыт, визуализировали ротированные в заднюю камеру ЦО, отсутствие иридоцилиарной борозды (ICPD = 0 мм) и плоскую поверхность радужки. В табл. 7 представлены резуль-

таты измеряемых дистанций, в табл. 8 – достоверности различий значений.

Таблица 7

Параметры иридоцилиарной зоны по данным УБМ, Ме (Q_1-Q_3)

Исследуемый параметр	12 ч		3 ч		6 ч		9 ч	
	Основная группа	Контрольная группа	Основная группа	Контрольная группа	Основная группа	Контрольная группа	Основная группа	Контрольная группа
AOD ₂₅₀ [*] мкм	0 (0-12)	0 (0-0)	12 (0-24)	0 (0-50,5)	38 (19,5-56)	41,5 (0-78)	11 (0-21)	16 (0-64,8)
AOD ₅₀₀ [*] мкм	49 (0-84)	0 (0-69,8)	77 (38-103)	69,5 (20,8-8,3)	92 (63,5-13)	89,5 (54-123)	102 (58-127)	88 (51-118)
TCPD ₅₀₀ [*] мкм	476 (433-514)	440 (396-530)	505 (476-541)	495 (430-538)	522 (484-580)	529 (463-594)	503 (446-544)	449 (445-590)
Глубина задней камеры, мкм	454 (382-490)	459 (381-549)	452 (394-511)	436 (374-513)	457 (399-510)	443 (375-513)	456 (405-502)	422 (380-479)

Таблица 8

Показатель достоверности различия параметров УБМ (p_{m-u})

Параметр	12-часовой меридиан	3-часовой меридиан	6-часовой меридиан	9-часовой меридиан
AOD ₂₅₀ [*] мкм	0,059*	0,831*	0,869*	0,121*
AOD ₅₀₀ [*] мкм	0,203*	0,860*	0,801*	0,529*
TCPD ₅₀₀ [*] мкм	0,463*	0,261*	0,686*	0,522*
Глубина задней камеры, мкм	0,190*	0,940*	0,449*	0,124*

* Различия показателей между группами статистически недостоверны.

Длина ЦО в основной группе составила 580 (533–597) мкм, в контрольной – 572 (531–593) мкм, статистически достоверной разницы между длиной ЦО также выявлено не было ($p_{m-u} = 0,496$).

В контрольной группе выполнялась ФЭ с имплантацией ИОЛ с применением в ходе операции стандартной техники дробления ядра хрусталика Divide and Conquer («разделяй и властвуй»).

В основной группе проводилось комбинированное вмешательство, заключающееся в выполнении ФЭ с ЭЦПЛ. Первым этапом осуществлялась ФЭ по методике и с параметрами, используемыми у пациентов контрольной группы. По объему затраченной ультразвуковой энергии и длительности выполнения ФЭ группы были сопоставимы ($p > 0,05$). Единственной отличительной особенностью этапа ФЭ в основной группе являлось смещение положения парцентезов ближе к 3-часовому и 9-часовому меридиану с целью облегчения в последующем доступа эндоскопического зонда.

Для выполнения ЭЦПЛ применяли видеоэндоскопическую систему E2 Ophthalmic Laser Endoscopy System (Endo Optiks®, BVI, США) (рис. 5) с использованием эндоскопического зонда диаметром 23 G (0,6 мм).

5.2. Сравнительная оценка течения раннего послеоперационного периода

Ведение пациентов в послеоперационном периоде в обеих группах характеризовалось назначением стандартной противовоспалительной терапии, заключающейся в применении инстилляций антибактериальных препаратов (из группы фторхинолонов IV поколения или группы аминогликозидов) в течение 7 дней, НПВС (непафенак 0,1%) в течение 4 недель, инстилляций кортикостероидов (0,1% офтан-дексаметазон) по убывающей схеме в течение 4 недель.

Отличием являлось применение гипотензивной терапии. Так, в основной группе во всех случаях она сохранялась с целью профилактики реактивной гипертензии, связанной с применением лазерного излучения. В последующем рекомендовали отмену гипотензивной терапии под контролем ВГД через 3-4 недели. В контрольной же группе она применялась только в случаях субкомпенсации ВГД на следующий день после операции. При этом её продолжали в прежнем объеме или усиливали дополнительными назначениями. В последующем отмену гипотензивной терапии проводили через 10-14 дней под контролем ВГД.

Интраоперационных осложнений не было отмечено ни в одном случае в обеих группах. В раннем послеоперационном периоде осложнения наблюдались в обеих группах, структура и сравнительный анализ которых представлен в табл. 9.

Таблица 9

Сравнительный анализ осложнений раннего послеоперационного периода, n (%)

Осложнение	Основная группа (ЭЦПЛ с ФЭ), n = 47	Контрольная группа (ФЭ), n = 60	p (критерий Фишера)
Повышение ВГД	7 (14,9%)	9 (15%)	1,000*
Эпителиальный отек	4 (8,5%)	2 (3,3%)	0,401*
Стромальный отек	2 (4,3%)	3 (5%)	1,000*
Феномен Тиндаля	4 (8,5%)	2 (3,3%)	0,401*

* Различия показателей между группами статистически недостоверны.

5.3. Сравнительная оценка зрительных функций

В обеих группах отмечалось повышение как НКОЗ, так и МКОЗ на следующий день после операции с сохранением полученных показателей в большинстве случаев в течение всего периода наблюдения, что было обусловлено прежде всего восстановлением прозрачности оптических сред и рефракционным эффектом ФЭ. Различия показателей между группами были статистически недостоверны ($p_{m-u} > 0,1$).

5.4. Сравнительная оценка показателей гидродинамики

При изучении показателей гидродинамики глаза в контрольной группе после ФЭ было выявлено снижение среднего значения ВГД через 2-3 дня после операции до 18 (17,0–21,0) мм рт. ст. (на 28% от исходного уровня, $p < 0,001$). Кроме того, было отмечено снижение количества пациентов, использующих гипотензивную терапию, на 71,7% и уменьшение среднего количества применяемых гипотензивных препаратов в сутки с 2 (2,0–4,0) до 0 (0–2,0) ($p = 0,002$). Одна-

ко через 1 месяц среднее значение ВГД повысилось до 21,5 мм рт. ст. (на 19%, $p < 0,001$) и увеличилось количество случаев применения гипотензивной терапии до 9 (15%), при этом статистически достоверного различия в среднем количестве применяемых гипотензивных препаратов в сутки отмечено не было – 0 (0-0) ($p = 0,171$). К 3-му месяцу среднее значение ВГД повысилось до 22 мм рт. ст., 18 пациентов (30%) для достижения компенсации ВГД использовали гипотензивную терапию со средним количеством применяемых гипотензивных препаратов в сутки – 0 (0-2). На всех последующих сроках наблюдения статистически достоверного изменения среднего значения ВГД выявлено не было ($p > 0,05$), однако количество случаев применения гипотензивной терапии росло по мере увеличения периода наблюдения.

К окончанию периода наблюдения через 24 месяца было отмечено снижение среднего значения ВГД на 12% ($p < 0,001$) от дооперационного значения, в сравнении с данными при выписке, среднее значение ВГД повысилось на 22% ($p < 0,001$). Количество применяемых гипотензивных препаратов в сутки возросло до 1,5 (0-2,0), отличие от показателя на сроке 6 месяцев было статистически достоверно ($p = 0,048$).

В основной группе на следующий день после оптимизированной ЭЦПЛ с ФЭ было выявлено снижение среднего уровня ВГД до 18 (16,0-18,5) мм рт. ст. (на 25%, $p < 0,001$). Количество случаев применения гипотензивной терапии не уменьшилось, однако было отмечено статистически достоверное снижение количества применяемых гипотензивных препаратов, необходимого для нормализации офтальмотонуса до 2,0 (2,0-4,0) ($p = 0,002$). Через 1 месяц среднее значение ВГД увеличилось до 19 (18,0-20,0) мм рт. ст. (на 5,6%, $p < 0,001$), 4 пациента (8,5%) применяли гипотензивную терапию. Среднее количество применяемых гипотензивных препаратов в сутки составило 0 (0-0), отличие от предыдущего срока наблюдения было статистически достоверно ($p < 0,01$). Через 6 месяцев среднее значение ВГД увеличилось до 20 (18,0-21,0) мм рт. ст., отличие показателя от предыдущего срока наблюдения было статистически достоверно ($p = 0,026$). Количество пациентов с дополнительной гипотензивной терапией и среднее количество применяемых

гипотензивных препаратов в сутки оставалось на прежнем уровне (4 человека, (8,5%), 0 (0-0), $p = 0,899$).

В отдаленном послеоперационном периоде через 12 месяцев среднее значение ВГД не изменилось, но в двух новых случаях наблюдалось повышение ВГД, в связи с чем была назначена гипотензивная терапия. Общее число пациентов с дополнительной медикаментозной терапией возросло до 6 (12,8%). Среднее количество применяемых гипотензивных препаратов оставалось на прежнем уровне без статистически достоверного отличия от предыдущего срока наблюдения (0 (0-0), $p = 0,373$). В дальнейшем статистически достоверных изменений ВГД и количества применяемых гипотензивных средств выявлено не было ($p > 0,05$). К концу наблюдения выявлено снижение среднего значения ВГД на 16% ($p < 0,001$) от исходного. В сравнении с данными при выписке, среднее значение ВГД повысилось на 11% ($p < 0,001$).

Динамика среднего значения ВГД в группах и изменение количества применяемых гипотензивных препаратов представлены в табл. 10 и 11.

Таблица 10

Динамика уровня ВГД (по Маклакову) в различные сроки наблюдения, $Me (Q_1-Q_3)$

Срок наблюдения	Основная группа (ЭЦПЛ с ФЭ), мм рт. ст.	Контрольная группа (ФЭ), мм рт. ст.	рm-u
До операции	24 (23,0–26,0)	25 (22,0–26,0)	0,494
3-й день	18 (16,0–18,5)	18 (17,0–21,0)	0,115
1 мес.	19 (18,0–20,0)	21,5 (21,0–23,0)	<0,001*
3 мес.	19 (18,0–20,0)	22 (21,0–23,3)	<0,001*
6 мес.	20 (18,0–21,0)	22 (21,0–23,3)	<0,001*
12 мес.	20 (18,5–21,0)	22 (21,0–23,3)	<0,001*
18 мес.	20 (19,0–21,0)	22 (21,0–23,0)	<0,001*
24 мес.	20 (19,0–21,0)	22 (21,0–23,0)	<0,001*

* Различия показателей статистически достоверны.

Таблица 11

Динамика количества применяемых гипотензивных препаратов
в различные сроки наблюдения, Ме (Q_1-Q_3)

Срок наблюдения	Основная группа (ЭЦПЛ с ФЭ), мм рт. ст.	Контрольная группа (ФЭ), мм рт. ст.	p-u
До операции	3,0 (2,0–4,0)	2,0 (2,0–4,0)	0,494
3-й день	2,0 (2,0–4,0)	0 (0–2,0)	<0,001*
1 мес.	0 (0–0)	0 (0–0)	0,171
3 мес.	0 (0–0)	0 (0–2)	0,013*
6 мес.	0 (0–0)	0 (0–2)	0,005*
12 мес.	0 (0–0)	0,5 (0–2,0)	<0,001*
18 мес.	0 (0–0)	1,5 (0–2,0)	<0,001*
24 мес.	0 (0–0)	1,5 (0–2,0)	<0,001*

* Различия показателей статистически достоверны.

Статистически достоверное различие среднего значения ВГД в группах было выявлено через 1 месяц, количества применяемых препаратов для достижения давления цели – через 3 месяца.

В отдаленном послеоперационном периоде (через 24 месяца после вмешательства) абсолютный успех лечения в основной группе был достигнут в 76,6% случаев, в контрольной – в 36,7% случаев; относительный успех лечения после оптимизированной ЭЦПЛ с ФЭ наблюдался в 80,9% случаев, после ФЭ – в 51,7%. Различие показателей между группами было статистически достоверно ($p = 0,001$).

Для оценки гидродинамики проводился анализ показателей топографии в сравнительном аспекте. Так, после ФЭ было отмечено увеличение коэффициента легкости оттока (С) до 0,17 мм³/мин × мм рт. ст. (на 21%, $p < 0,001$). Полученные данные служат подтверждением, что удаление хрусталика способно влиять на отток ВГЖ и приводит к его улучшению. Однако сохранение прикорневой складки радужки и наличие узкого угла передней камеры приводило к тому, что дальнейшего увеличения оттока ВГЖ не происходило, и по окончании наблюдения через 24 месяца отличие показателя от дооперационного значения было незначительно –

0,03 мм³/мин×мм рт. ст. (23,1%, $p < 0,001$). Это, в свою очередь, приводило к повышению ВГД, что требовало назначения дополнительной медикаментозной гипотензивной терапии. Таким образом, несмотря на доказанную эффективность применения ФЭ в лечении ПЗУГ с относительным зрачковым блоком, выполнение только ФЭ у пациентов с ПЗУГ с плоской радужкой не приводило к значительному улучшению оттока ВГЖ.

Кроме того, через 1 месяц после ФЭ также было отмечено статистически достоверное снижение показателя продукции ВГЖ на 0,2 мм³/мин (13%, $p < 0,001$), что совпадает с результатами, полученными в исследовании Т.В. Соколовской с соавт. Это может объясняться деструктивным воздействием на отростки ЦТ ультразвуковой волны у пациентов с глаукомой. Через 24 месяца после ФЭ было выявлено статистически достоверное отличие показателя продукции ВГЖ от дооперационного значения (0,1 мм³/мин, 6,7%, $p < 0,001$), что может объясняться применением гипотензивной терапии – в основном препаратов, снижающих продукцию водянистой влаги (ингибиторов карбоангидразы, β-адреноблокаторов и α-адреномиметиков).

Ранее ни в одном исследовании, посвященном изучению ЭЦПЛ в лечении ПЗУГ с плоской радужкой, не были отражены данные об изменении гидродинамики глаза после вмешательства. Предположения о влиянии ЭЦПЛ на продукцию ВГЖ чаще всего базировались на понимании того, что в основе этого метода лежит эндоскопическая циклофотокоагуляция, которая прежде всего относится к циклодеструктивным процедурам и направлена на подавление продукции ВГЖ.

Однако при проведении тонографии у пациентов основной группы было отмечено кратковременное снижение показателя продукции ВГЖ (F) в течение 1 месяца после операции на 0,13 мм³/мин (на 9,1% от исходного уровня, до 1,3 мм³/мин) ($p = 0,009$). Через 3 месяца было отмечено увеличение показателя F, и по окончании срока наблюдения статистически достоверной разницы от дооперационного значения выявлено не было ($p = 0,089$).

С другой стороны, было отмечено увеличение показателя коэффициента легкости оттока (C) через 1 месяц после операции

до 0,27 мм³/мин×мм рт. ст. (на 92,9%, $p < 0,001$), и в последующем это значение достоверно не изменялось ($p > 0,05$).

Таким образом, выполнение ФЭ с ЭЦПЛ приводило к нормализации офтальмотонуса прежде всего за счет статистически достоверного стойкого длительного улучшения оттока ВГЖ без долгосрочного влияния на её продукцию. Это позволяет рассматривать данное комбинированное вмешательство как улучшающее отток ВГЖ, а не как циклодеструктивную процедуру. Улучшение же оттока ВГЖ при этом было обусловлено увеличением ширины УПК вследствие смещения ЦО и устранения прикорневой складки радужки оболочки, что подтверждалось данными гониоскопии, ОКТ переднего отрезка и УБМ.

5.5. Сравнительная оценка изменения угла передней камеры и структур иридоцилиарной зоны

По данным ОКТ переднего отрезка при обследовании структур переднего отрезка и иридоцилиарной зоны у пациентов после ФЭ было отмечено сохранение переднего положения ЦО, что способствовало формированию узкого или полностью закрытого УПК.

При проведении гониоскопии на следующий день после ФЭ в проекции 12-часового меридиана визуализировался практически закрытый УПК вследствие сохранения прикорневой складки радужки (рис. 10).

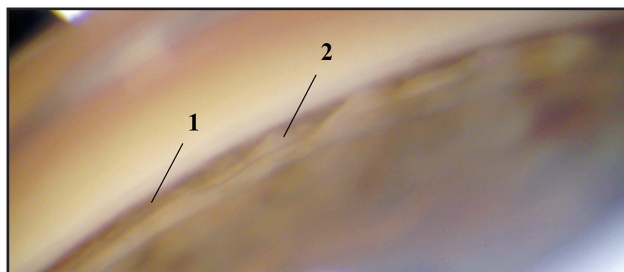


Рис. 10. Гониоскопия на следующий день после ФЭ (12-часовой меридиан):
1) шлеммов канал; 2) прикорневая складка радужки

В проекции 6-часового меридиана ширина УПК была чуть больше, однако на некотором протяжении радужки прикрывала нижнюю треть шлеммова канала (рис. 11).

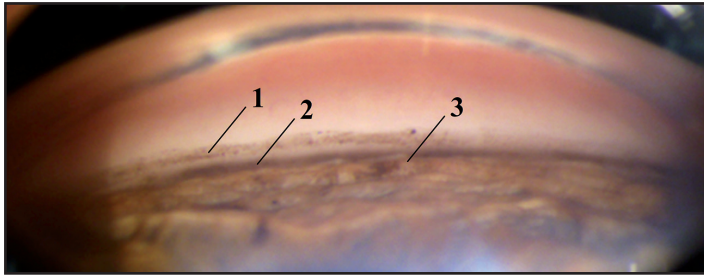


Рис. 11. Гониоскопия на следующий день после ФЭ (6-часовой меридиан):
 1) отложение пигмента на линии Швальбе; 2) шлеммов канал;
 3) прикорневая складка радужки

По данным ОКТ переднего отрезка после ФЭ было выявлено статистически достоверное увеличение глубины передней камеры (на 1,16 мм, 48,3%, $p < 0,001$).

При оценке ширины УПК учитывали показатели 12- и 6-часового меридианов, которые, согласно литературным данным, отражают соответственно сегменты наиболее узкого и широкого УПК. Было отмечено увеличение показателей ширины УПК в обоих меридианах на следующий день после ФЭ: в проекции 12-часового меридиана – до 15° ($p < 0,001$), в проекции 6-часового меридиана – до $16,8^\circ$ ($p < 0,001$). Однако в последующем было выявлено уменьшение ширины УПК, более значительно в проекции 12-часового меридиана и через 24 месяца после вмешательства среднее значение УПК в проекции 12-часового меридиана составляло $12,3^\circ$, в проекции 6-часового меридиана – $14,7^\circ$, что соответствует, согласно классификации Шаффера, значительному риску закрытия УПК. Следовательно, выполнение ФЭ не приводило к значительному увеличению ширины УПК, что могло вызывать повышение ВГД в послеоперационном периоде.

По данным УБМ до операции было обнаружено, что минимальные параметры, отражающие степень открытия УПК (AOD_{250} , AOD_{500}), были выявлены в проекции 12-часового меридиана, максимальные – в области 6-часового меридиана, что согласуется с данными, полученными в ходе ОКТ переднего отрезка.

Было выявлено статистически достоверное увеличение дистанции AOD_{250} в проекции 12-часового меридиана с 0 (0-0) мкм до 51 (0-78) мкм через 1 месяц ($p < 0,001$) и 61,5 (41,8-101) мкм через

24 месяца ($p < 0,001$). В проекции 6-часового меридиана увеличение было более значительным: с 41,5 (0–78) мкм до операции до 104 (81,8–132) мкм через 1 месяц ($p < 0,001$) и 114 (89–148) мкм через 24 месяца ($p < 0,001$).

Однако большее значение имело изменение дистанции $TCPD_{500}$, отражающей положение ЦО и степень проминенции прикорневой области радужки, статистически достоверное увеличение которой также было выявлено в области обоих меридианов через 1 месяц, однако оно было менее значительным. Так, в проекции 12-часового меридиана было отмечено увеличение на 20 мкм ($p < 0,001$) от исходного значения, в проекции 6-часового меридиана – на 21 мкм ($p < 0,001$). В последующем статистически достоверных изменений дистанции отмечено не было.

В ходе визуальной оценки УБМ-сканов визуализировалась выраженная прикорневая складка радужки, приводящая к формированию узкого, практически закрытого УПК и отсутствию иридоцилиарной борозды (рис. 12).

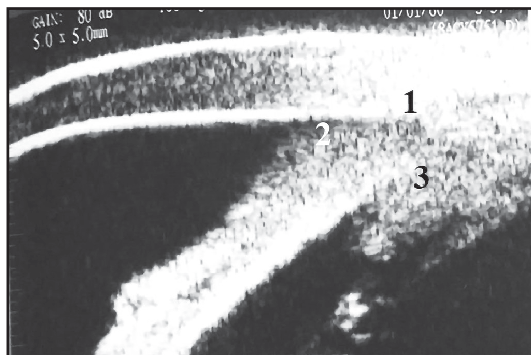


Рис. 12. УБМ после ФЭ: 1) закрытый УПК; 2) прикорневая складка радужки; 3) отсутствие иридоцилиарной борозды (отростки ЦТ плотно прилегают к задней поверхности радужки)

Из полученных данных следует, что выполнение ФЭ приводило к смещению иридохрусталиковой диафрагмы за счет замены хрусталика на более тонкую ИОЛ и увеличению глубины передней камеры и не оказывало воздействия на положение отростков ЦТ, что, в свою очередь, способствовало небольшому увеличению ширины УПК и не устраняло риск его повторного закрытия. Соответ-

ственно, выполнение ФЭ не оказывало воздействия на патогенетический механизм закрытия УПК при ПЗУГ с плоской радужкой.

В основной группе после выполнения ФЭ с ЭЦПЛ на следующий день было отмечено увеличение ширины УПК как в зоне проведения ЭЦПЛ (в проекции 12-часового меридиана) (рис. 13), так и в интактной зоне (6-часовой меридиан) (рис. 14).

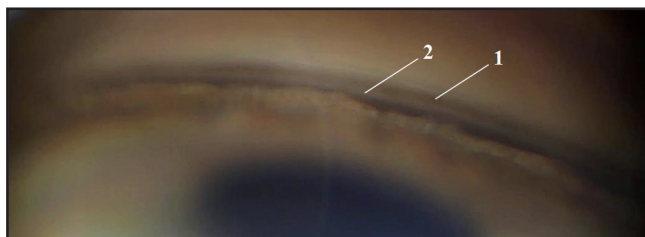


Рис. 13. Гониоскопия на следующий день после ЭЦПЛ (12-часовой меридиан): 1) шлеммов канал с эндогенной пигментацией; 2) склеральная шпора

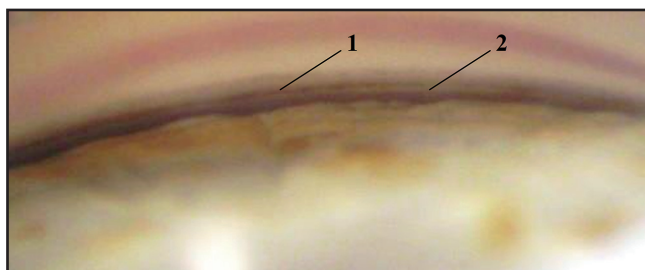


Рис. 14. Гониоскопия на следующий день после ЭЦПЛ (6-часовой меридиан): 1) шлеммов канал с эндогенной пигментацией; 2) склеральная шпора

По окончании срока наблюдения у всех пациентов УПК сохранился открытым в обоих меридианах (рис. 15).

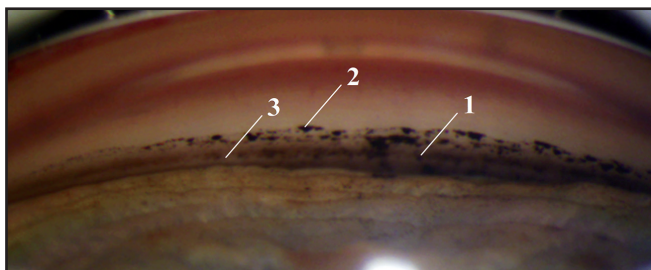


Рис. 15. Гониоскопия через 24 месяца (12-часовой меридиан): 1) – шлеммов канал; 2) отложение глыбок пигмента в области линии Швальбе; 3) склеральная шпора

По данным ОКТ переднего отрезка после выполнения ФЭ с оптимизированной ЭЦПЛ отмечено увеличение глубины передней камеры с 2,35 (1,95–2,50) мм до операции до 3,60 (3,37–3,71) мм через 24 месяца ($p < 0,001$). Также наблюдалось увеличение показателей ширины УПК в обоих меридианах: в проекции 12-часового меридиана с 0° (0–3,90) до операции до $29,1^{\circ}$ (27,5–34,3) через 24 месяца ($p < 0,001$), в проекции 6-часового меридиана – с $6,10^{\circ}$ (3,40–9,15) до операции до $21,7^{\circ}$ (18,6–24,6) через 24 месяца ($p < 0,001$). Согласно классификации Шафера, в проекции 12-часового меридиана риск закрытия УПК отсутствует, в проекции 6-часового меридиана – риск закрытия возможен.

Таким образом, при анализе данных ОКТ переднего отрезка было выявлено значительное увеличение ширины УПК после оптимизированной ЭЦПЛ с ФЭ не только в области проведения циклопластики, но и в интактной зоне 18-часового меридиана, что было обусловлено значительной протяженностью проведения ЭЦПЛ (240°) и тем, что после выполнения только ФЭ происходило увеличение ширины УПК в проекции 6-часового меридиана. Динамика ширины УПК в обеих группах представлена в табл. 12.

При визуальной оценке УБМ-сканов в основной группе через 1 месяц наблюдались открытый УПК, отсутствие прикорневой складки радужки и иридоцилиарной борозды вследствие плотного прилегания отростков ЦТ к задней поверхности радужки (рис. 16).

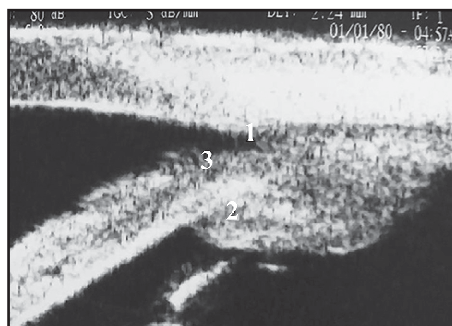


Рис. 16. УБМ после оптимизированной ЭЦПЛ с ФЭ: 1) открытый УПК; 2) отсутствие иридоцилиарной борозды (отростки ЦТ плотно прилегают к задней поверхности радужки); 3) отсутствие прикорневой складки радужки

Таблица 12

Динамика изменения ширины УПК в группах по данным ОКТ
переднего отрезка, град., Ме (Q_1-Q_3)

Срок наблюдения	Основная группа, (ЭЦПЛ с ФЭ), n = 60		Контрольная группа (ФЭ), n = 47		p_{m-u}	
	12-часовой меридиан	6-часовой меридиан	12-часовой меридиан	6-часовой меридиан	12-часовой меридиан	6-часовой меридиан
До операции	0 (0–3,90)	6,10 (3,40–9,15)	0 (0–0)	6,30 (0–9,20)	0,053	0,442
1 день	34,6 (31,4–37,8)	27,6 (25,0–29,3)	15 (12,8–17,5)	16,8 (14,9–20,5)	<0,001*	<0,001*
1 мес.	33,6 (29,7–36,6)	26,8 (24,6–29,3)	12,6 (8,05–16,3)	15,3 (11,6–18,5)	<0,001*	<0,001*
3 мес.	31,9 (30,0–35,6)	26,5 (23,5–28,7)	12,6 (9,75–16,5)	15,8 (13,3–18,9)	<0,001*	<0,001*
6 мес.	32,2 (28,9–35,6)	26,9 (23,7–28,9)	12,6 (10,8–16,4)	15,3 (13,6–18,9)	<0,001*	<0,001*
12 мес.	33,0 (28,8–35,5)	22,5 (22,5–28,7)	12,6 (9,50–16,7)	15,3 (12,9–18,9)	<0,001*	<0,001*
18 мес.	29,5 (27,0–34,6)	23,7 (20,4–26,4)	12,5 (9,50–16,2)	14,7 (12,9–19,1)	<0,001*	<0,001*
24 мес.	29,1 (27,5–34,3)	21,7 (18,6–24,6)	12,3 (9,67–15,8)	14,7 (12,4–18,9)	<0,001*	<0,001*

p_{m-u} – коэффициент достоверности различий показателей между идентичными показателями в опытной и контрольной группах.

* Различия показателей статистически достоверны.

Через 1 месяц среднее значение AOD_{250} в проекции 12-часового меридиана возросло до 192 мкм ($p < 0,001$), что на 141 мкм было больше показателя AOD_{250} после ФЭ ($p_{m-u} < 0,001$). В проекции 6-часового меридиана в интактной зоне, несмотря на отсутствие воздействия на ЦО, также отмечено увеличение показателя AOD_{250} – до 142 мкм (на 104 мкм (73,2%) от исходного значения, $p < 0,001$), в течение последующего периода наблюдения статистически достоверных изменений выявлено не было.

Статистически достоверное увеличение среднего значения AOD_{500} было выявлено также через 1 месяц: в проекции 12-часового меридиана до 298 мкм ($p < 0,001$), в проекции 6-часового меридиана – до 211 мкм ($p < 0,001$). Показатели оставались стабильными в течение последующего периода наблюдения.

Изменения дистанции $TCPD_{500}$ имели большое диагностическое значение, так как отражали положение отростков ЦТ (а именно их ротацию в заднюю камеру) и степень проминенции прикорневой зоны радужной оболочки. Было отмечено статистически достоверное увеличение среднего значения дистанции $TCPD_{500}$: в проекции 12-часового меридиана (зона воздействия) – с 476 мкм до операции до 729 мкм через 1 месяц после ЭЦПЛ (на 253 мкм (34,7%), $p < 0,001$), в проекции 6-часового меридиана (интактная зона) увеличение также было статистически значимое, но менее выраженное – с 522 мкм до операции до 620 мкм через 1 месяц (на 98 мкм (15,8%), $p < 0,001$). Через 24 месяца в обоих меридианах отмечено некоторое уменьшение среднего значения $TCPD_{500}$: на 12 часах – до 689 мкм (снижение в сравнении со сроком 1 месяц после ЭЦПЛ на 40 мкм (5,5%), $p < 0,001$), на 6 часах – до 612 мкм (снижение в сравнении со сроком 1 месяц после ЭЦПЛ на 8 мкм (1,3%), $p < 0,001$).

В основной группе было отмечено уменьшение среднего значения длины ЦО в области воздействия с 580 мкм до операции до 493 мкм через 1 месяц (уменьшение на 87 мкм (15%, $p < 0,001$). Через 3 месяца отмечено снижение средней длины ЦО еще на 9 мкм (1,8%, $p = 0,005$). В последующем статистически достоверной разницы отмечено не было.

Результаты данных УБМ, полученных в обеих группах, представлены в табл. 13 и 14.

Таблица 13

Изменения параметров иридоцилиарной зоны в проекции
12-часового меридиана по данным УБМ, Ме (Q₁-Q₃)

Параметр		До	1 мес.	3 мес.	6 мес.	12 мес.	18 мес.	24 мес.
AOD ₂₅₀ , мкм	Основная группа (ЭЦПЛ с ФЭ), n = 47	0 (0-12)	192 (162-220)	195 (163-234)	190 (168-227)	201 (176-227)	201 (176-227)	171 (149-211)
	Контрольная группа (ФЭ), n = 60	0 (0-0)	51 (0-78)	62 (26-85,3)	63,5 (42,8-86,3)	68 (45,8-89)	61,5 (45-98)	61,5 (41,8-101)
	p _{m-u}	0,059	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001
AOD ₅₀₀ , мкм	Основная группа (ЭЦПЛ с ФЭ), n = 47	49 (0-84)	298 (243-340)	289 (249-352)	297 (277-337)	309 (262-354)	306 (262-347)	301 (259-356)
	Контрольная группа (ФЭ), n = 60	0 (0-69,8)	113 (84,5-134)	113 (84,8-137)	114 (96,3-142)	111 (86-140)	116 (90,3-146)	110 (80,3-149)
	p _{m-u}	0,203	<0,001	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*
ТСРД ₅₀₀ , мкм	Основная группа (ЭЦПЛ с ФЭ), n = 47	476 (433-514)	729 (629-817)	729 (620-845)	705 (654-772)	707 (660-800)	702 (656-670)	689 (601-778)
	Контрольная группа (ФЭ), n = 60	454 (420-488)	474 (453-527)	487 (457-523)	485 (457-526)	487 (452-523)	487 (452-524)	485 (449-525)
	p _{m-u}	0,463	<0,001	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*
Глубина задней камеры, мкм	Основная группа (ЭЦПЛ с ФЭ), n = 47	454 (382-490)	589 (539-680)	618 (539-710)	622 (592-686)	622 (570-676)	627 (578-673)	617 (544-671)
	Контрольная группа (ФЭ), n = 60	459 (381-549)	556 (500-628)	532 (496-565)	545 (512-597)	552 (516-597)	561 (522-596)	566 (522-624)
	p _{m-u}	0,190	0,009*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	0,015*

* Различия показателей статистически достоверны.

Таблица 14

Изменения параметров иридоцилиарной зоны в проекции
6-часового меридиана по данным УБМ, Ме (Q_1-Q_3)

Параметр		До опера- ции	1 мес.	3 мес.	6 мес.	12 мес.	18 мес.	24 мес.
AOD250, мкм	Основная группа (ЭЦПЛ с ФЭ), n = 47	38 (19,5-56)	142 (122-168)	152 (117-178)	135 (116-167)	147 (114-178)	142 (111-178)	152 (128-188)
	Контрольная группа (ФЭ), n = 60	41,5 (0-78)	104 (81,8-132)	110 (84,8-129)	98 (86-126)	114 (85,3-132)	116 (87,5-141)	114 (89-148)
	P_{m-u}	0,869	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	0,002*	<0,001
AOD500, мкм	Основная группа (ЭЦПЛ с ФЭ), n = 47	92 (63,5-113)	211 (185-267)	244 (184-268)	244 (188-295)	244 (182-305)	234 (177-300)	234 (177-300)
	Контрольная группа (ФЭ), n = 60	89,5 (54-123)	165 (139-190)	168 (141-190)	167 (138-198)	172 (144-195)	173 (149-193)	168 (135-193)
	P_{m-u}	0,801	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*
TSPD500, мкм	Основная группа (ЭЦПЛ с ФЭ), n = 47	522 (484-580)	620 (578-768)	665 (584-760)	620 (564-681)	623 (568-701)	612 (564-701)	612 (562-700)
	Контрольная группа (ФЭ), n = 60	529 (463-594)	550 (510-579)	551 (532-588)	553 (530-582)	546 (525-583)	549 (510-589)	548 (513-587)
	P_{m-u}	0,686	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*
Глубина задней камеры, мкм	Основная группа (ЭЦПЛ с ФЭ), n = 47	457 (390-510)	521 (486-565)	517 (490-581)	550 (505-612)	538 (497-575)	536 (500-573)	536 (484-582)
	Контрольная группа (ФЭ), n = 60	443 (375-513)	576 (523-623)	548 (518-586)	533 (504-601)	539 (504-586)	530 (500-588)	553 (506-618)
	P_{m-u}	0,449	<0,001*	0,076	0,522	0,651	0,692	0,126

* Различия показателей статистически достоверны.

Таким образом, после оптимизированной ЭЦПЛ в сочетании с ФЭ было отмечено статистически достоверное увеличение дистанций AOD_{250} и AOD_{500} , отражающих наличие широкого УПК, обусловленное изменением положения ЦО, что подтверждалось значительным увеличением дистанции $TCPD_{500}$. Это позволило сделать вывод о влиянии оптимизированной ЭЦПЛ с ФЭ на патогенетический механизм закрытия УПК при ПЗУГ с плоской радужкой.

5.6. Сравнительная оценка безопасности оперативного вмешательства

Оценка безопасности хирургического вмешательства проводилась в обеих группах на основании показателей потока белка по данным лазерной тиндалеметрии, позволяющей оценить степень воздействия на гематофтальмический барьер, и состояния эндотелиальных клеток роговицы в различные сроки наблюдения.

При проведении анализа литературных данных не было обнаружено публикаций, посвященных изучению влияния ЭЦПЛ на состояние эндотелия роговицы, поэтому в ходе исследования учитывали динамику потери эндотелиальных клеток в сравнительном аспекте с группой контроля (после ФЭ). По данным ряда публикаций, после проведения ФЭ с имплантацией заднекамерной ИОЛ у пациентов без исходной патологии эндотелия роговицы потеря эндотелиальных клеток в течение 12 месяцев после операции в среднем колеблется от 7,5 до 10,8%. Согласно результатам исследования, у пациентов с глаукомой и осложненной катарактой потеря эндотелиальных клеток через 3 месяца после ФЭ в среднем составляет $10\% \pm 14\%$ ($p < 0,001$), через 5 лет – 10,1%. Учитывая литературные данные, а также то, что потеря эндотелиальных клеток в обеих группах была практически идентична (через 2 года после вмешательства снижение показателя ПЭК относительно дооперационного значения в контрольной группе на 243 кл/мм^2 (9,4%, $p < 0,01$), в основной – на 267 кл/мм^2 (10,4%, $p < 0,001$); $p_{m-u} = 0,129$), можно говорить об отсутствии влияния ЭЦПЛ на эндотелиальные клетки роговицы.

С помощью лазерной тиндалеметрии оценивали степень повреждения гематофтальмического барьера в зависимости от вида оперативного вмешательства путем подсчета количества белка во вла-

ге передней камеры. На следующий день после операции в обеих группах наблюдали повышение показателя потока белка: в основной группе – до 23,3 ф/мс (на 60,9%, $p < 0,001$), в контрольной – до 20,2 ф/мс (на 59,9% относительно дооперационного значения, $p < 0,001$); статистически достоверной разницы между группами после операции не было выявлено ($p_{m-u} = 0,289$). Через 1 месяц после операции отмечено снижение показателя потока белка в обеих группах: в основной – до 11,9 ф/мс (на 48,9%, $p < 0,001$), в контрольной – до 9,15 ф/мс (на 54,7%, $p < 0,01$). Разница показателей между группами была статистически достоверной ($p = 0,041$). В течение последующих сроков наблюдения выявлено постепенное снижение показателя потока белка, который стал стабильным к 12-му месяцу наблюдения; статистически достоверной разницы между показателями потока белка в контрольной и основной группах отмечено не было ($p > 0,05$).

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что выполнение оптимизированной ЭЦПЛ с ФЭ является малотравматичным и безопасным методом лечения ПЗУГ с плоской радужкой.

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. *После выполнения ФЭ в комбинации с ЭЦПЛ гипотензивная терапия:*
 - А. Отменяется во всех случаях на следующий день после операции для профилактики послеоперационной гипотонии.
 - Б. Назначается в первые сутки после операции только при повышении ВГД более 24 мм рт. ст.
 - В. Назначается во всех случаях для профилактики послеоперационной гипертензии на 3-4 нед. под контролем ВГД.
2. *Наиболее часто встречающиеся осложнения послеоперационного периода после ФЭ с ЭЦПЛ:*
 - А. Повышение ВГД.
 - Б. Гипотония.
 - В. Гемофтальм.
 - Г. Гифема.
3. *Повышение НКОЗ после выполнения ЭЦПЛ обусловлено:*
 - А. Снижением ВГД.
 - Б. Рефракционным эффектом ФЭ и/или восстановлением прозрачности оптических сред.
 - В. Все вышеперечисленное.
4. *Увеличение количества применяемых гипотензивных препаратов для достижения целевого уровня ВГД было отмечено через ___ мес. после ФЭ:*
 - А. 1.
 - Б. 3.
 - В. 6.
 - Г. 12.
5. *Частота относительного гипотензивного успеха через 24 мес. после операции была больше после выполнения:*
 - А. ФЭ.
 - Б. ФЭ с ЭЦПЛ.
6. *Причиной снижения продукции ВГЖ в раннем послеоперационном периоде (в течение 1 мес.) после ФЭ на фоне отмены гипотензивной терапии является:*
 - А. Деструктивное воздействие ультразвука на отростки ЦТ.
 - Б. Длительное применение гипотензивной терапии до операции.

7. Согласно данным тонографии, достижение целевого уровня ВГД в отдаленном послеоперационном периоде после ФЭ с ЭЦПЛ происходит вследствие:
- А. Снижения продукции ВГЖ.
 - Б. Улучшения оттока ВГЖ.
 - В. Действия обоих механизмов.
8. Показатель продукции ВГЖ F после ФЭ с ЭЦПЛ восстанавливается до исходных значений к ___ мес. после операции:
- А. 1.
 - Б. 3.
 - В. 6.
 - Г. 12.
9. По данным гониоскопии после ФЭ ширина УПК больше на:
- А. 12 часах.
 - Б. 3 часах.
 - В. 6 часах.
 - Д. 9 часах.
 - Г. Везде одинакова.
10. По данным УБМ более значительное увеличение дистанции AOD_{250} после ФЭ было отмечено в проекции:
- А. 12-часового меридиана.
 - Б. 6-часового меридиана.
11. По данным гониоскопии после ФЭ с ЭЦПЛ увеличение ширины УПК с визуализацией шлеммова канала происходит:
- А. В зоне проведения ЭЦПЛ.
 - Б. В интактной зоне.
 - В. В обеих зонах.
12. После проведения ФЭ с ЭЦПЛ происходит увеличение всех измеряемых дистанций (AOD_{250° , AOD_{500° , $TCPD_{250^\circ}$, $TCPD_{500^\circ}$, $ICPD$), кроме:
- А. AOD_{250° .
 - Б. AOD_{500° .
 - В. $TCPD_{250^\circ}$.

Г. TCPD₅₀₀

Д. ICPD.

13. Согласно данным УБМ, отличительной особенностью ФЭ с ЭЦПЛ от только ФЭ является статистически значимое увеличение дистанции:

А. AOD500.

В. TCPD500.

Д. ICPD.

14. По данным эндотелиальной микроскопии выполнение ЭЦПЛ:

А. Приводит к снижению количества эндотелиальных клеток роговицы.

Б. Значительно не влияет на количество эндотелиальных клеток роговицы.

15. Повышение показателей потока белка по данным лазерной тиндалеметрии через 1 мес. после операции наблюдается при проведении:

А. ФЭ.

Б. ФЭ с ЭЦПЛ.

В. В обоих случаях.

**ОТВЕТЫ К ТЕСТОВЫМ ВОПРОСАМ
ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

Номер вопроса	Номер главы				
	1	2	3	4	5
1	А, Б	Б	Б	А, Б	В
2	А	А	А, В	В	А
3	А, Б	А	В	Б	Б
4	Б	В	Б	А	А
5	А	А	Г	А	А
6	В	Б	Б	А	А
7	Б	Г	А	Б	Б
8	Б	Б	Б	Б	Б
9	А	А	А	А	В
10	В	Б	А	В	Б
11	А	Б	А	Б	В
12	Г	В	Б	В	Д
13	Б	Б	Б, В	В	В
14	А	В	А	В	Б
15	А	А	А	Б	В

КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИМЕРЫ

Пример 1. Больная А., 56 лет. Диагноз: OD – Первичная закрытоугольная I а под медикаментами глаукома с плоской радужкой. OS – Первичная закрытоугольная II б под медикаментами глаукома с плоской радужкой. OU – Частичная осложненная катаракта. Миопия слабой степени. В анамнезе: глаукома в течение 2 лет, оперативного лечения ранее не проводилось, в настоящее время закапывает в оба глаза β -блокатор 2 раза в день.

Острота зрения OD = 0,3, с коррекцией sph -1,75D = 0,8; OS = 0,2, с коррекцией sph -2,5D = 0,9.

ВГД по Маклакову на фоне гипотензивной терапии OD – 22 мм рт. ст.; OS – 27 мм рт. ст.

Данные ЭФИ: OD – незначительное снижение проводимости зрительного нерва; OS – умеренное снижение проводимости зрительного нерва.

Периметрия: OD – расширение слепого пятна, единичные абсолютные и относительные скотомы в 30⁰ поле зрения, показатель MD = 4,45 dB. OS – дугообразная скотома Бьеррума, множественные относительные скотомы в 30⁰ поле зрения, показатель SD = 8,2 dB.

По данным гониоскопии OU – УПК закрыт, проба Форбса слабо положительная (при корнеокомпрессии большая часть трабекулярной сети остается прикрытой формирующейся прикорневой складкой радужной оболочки).

При проведении УБМ во всех сегментах определяются закрытый УПК, переднее положение корня радужки относительно трабекулярной сети, увеличенные и ротированные ЦО. Показатель AOD₂₅₀ составил на правом глазу в области 12-часового меридиана – 0 мкм, 18-часового меридиана – 56 мкм; на левом глазу – 0 мкм и 32 мкм соответственно.

При биомикроскопии визуализировалась средняя глубина передней камеры, наличие умеренно выраженных ядерных помутнений в хрусталике.

На левом глазу выполнена операция ФЭ с ЭЦПЛ, проведенной через роговичные парацентезы на протяжении 240⁰ в верхней гемисфере, мощность лазерного излучения составила 450 мВт. При выполнении ЭЦПЛ наблюдалось побеление и сокращение ЦО, что приводило

к подтягиванию корня радужной оболочки кзади. Операция и послеоперационный период протекали без осложнений.

При выписке острота зрения OS = 0,9; ВГД на фоне гипотензивной терапии (монотерапия β -блокатор 2 раза в день) – 17 мм рт. ст. (гипотензивная терапия рекомендована на 4 недели с последующей отменой под контролем ВГД). Данные ЭФИ не изменились. По данным периметрии отмечено уменьшение количества скотом, что может быть обусловлено восстановлением прозрачности оптических сред после ФЭ, показатель MD = 6,45 dB.

При проведении гониоскопии в области 12-часового меридиана УПК открыт, визуализируется шлеммов канал, пигментация II степени, в области 18-часового меридиана УПК открыт, чуть уже среднего, с визуализацией шлеммова канала и пигментацией II степени.

При проведении УБМ через 1 месяц после вмешательства УПК был открыт во всех сегментах, более широкий в верхней гемисфере, отсутствовала прикорневая складка. Показатель AOD₂₅₀ в области 12-часового меридиана составил 192 мкм, 18-часового меридиана – 142 мкм.

При последнем контрольном осмотре (24 месяца) глаз спокоен, положение ИОЛ в капсульном мешке правильное, показатели остроты зрения и ВГД стабильны: Visus OS = 0,7-0,8. ВГД OS без гипотензивной терапии – 18 мм рт. ст.

По данным УБМ дистанция AOD₂₅₀ в области 12-часового меридиана – 171 мкм, 18-часового меридиана – 152 мкм.

Пример 2. Больная П., 63 года. Диагноз: OU – Первичная закрытоугольная глаукома II b под медикаментами глаукома с плоской радужкой. Неполная осложненная катаракта. Псевдоэксфолиативный синдром. В анамнезе: глаукома в течение 5 лет, оперативного лечения ранее не было, отмечает постепенное ухудшение зрения в течение последних 3 лет, в течение этого же времени применяет инстилляциии аналога простагландиновых рецепторов 1 раз в день. В течение последних 8 месяцев выявлено периодическое повышение ВГД на фоне гипотензивной терапии до 29 мм рт. ст.

Острота зрения OD = 0,1, с коррекцией sph -4,5D = 0,2; OS = 0,2, с коррекцией sph -3,5D – 0,5.

ВГД на фоне гипотензивной терапии OU – 25 мм рт. ст.

Данные ЭФИ: OU – умеренное снижение проводимости зрительного нерва.

Периметрия: OU – расширение слепого пятна, множественные относительные скотомы, показатель MD OD = 7,23 dB, OS = 8,33 dB.

По данным гониоскопии OU – УПК закрыт, проба Форбса отрицательная, при корнеокомпрессии формируется прикорневая складка радужки, полностью закрывающая трабекулярную зону.

При проведении УБМ во всех сегментах определяется закрытый УПК, переднее положение корня радужки относительно трабекулярной сети, увеличенные и ротированные вперед ЦО. Показатель AOD₂₅₀ составил на правом глазу в области 12-часового меридиана – 0 мкм, 18-часового меридиана – 0 мкм, на левом глазу – 0 мкм и 23 мкм соответственно.

При биомикроскопии визуализировалась средняя глубина передней камеры, наличие выраженных ядерных помутнений в хрусталике, отложение псевдоэкзофолиативного материала на зрачковом крае радужки и передней капсуле хрусталика.

На правом глазу выполнена операция ФЭ с ЭЦПЛ, проведенной через роговичные парацентезы на протяжении 240° в верхней гемисфере, мощность лазерного излучения составила 650 мВт, что было обусловлено отложением на ЦО и связках хрусталика псевдоэкзофолиативного материала и необходимостью использования лазерного излучения большей мощности. При проведении коагуляции наблюдалось побеление и сокращение ЦО, что приводило к подтягиванию корня радужной оболочки кзади. Операция и послеоперационный период протекали без осложнений.

При выписке острота зрения правого глаза = 0,6. ВГД OD на фоне гипотензивной терапии (рекомендована смена гипотензивного препарата: замена аналога простагландина на ингибитор карбоангидразы 2 раза в день) – 15 мм рт. ст. (гипотензивная терапия рекомендована на 4 недели с последующей отменой под контролем ВГД). Данные ЭФИ не изменились. По данным периметрии сохраняется дугообразная скотома, отмечено уменьшение количества относительных скотом, показатель MD = 7,1 dB.

При проведении гониоскопии в области 12-часового меридиана УПК открыт, визуализируется шлеммов канал, пигментация I-II степени, в области 18-часового меридиана УПК открыт, чуть

уже среднего, с визуализацией шлеммова канала и пигментацией II степени.

При проведении УБМ через 1 месяц после вмешательства УПК был открыт во всех сегментах, отсутствовала прикорневая складка. Показатель AOD_{250} в области 12-часового меридиана составил 201 мкм, 18-часового меридиана – 138 мкм.

Через 12 месяцев глаз спокоен, положение ИОЛ в капсульном мешке правильное, показатели остроты зрения и ВГД стабильны: $Visus = 0,5$, с коррекцией $sph -0,75D = 0,6$.

ВГД OS – 18 мм рт. ст. без гипотензивной терапии.

По данным УБМ AOD_{250} в области 12-часового меридиана – 189 мкм, 6-часового меридиана – 130 мкм.

Пример 3. Больной Т., 72 года. Диагноз: OU – Первичная закрытоугольная глаукома III b, оперированная лазером, под медикаментами глаукома с плоской радужкой. Неполная осложненная катаракта. Псевдоэксфолиативный синдром. В анамнезе: глаукома в течение 7 лет, 5 лет назад была выполнена лазерная иридэктомия на обоих глазах, в настоящее время закапывает фиксированную комбинацию ингибитор карбоангидразы и β -блокатора 2 раза в день в сочетании с аналогом простагландиновых рецепторов 1 раз в день.

Острота зрения OD = 0,1 н/к; OS = 0,2, с коррекцией $sph -4,5D - 0,3$.

ВГД на фоне гипотензивной терапии OD – 28 мм рт. ст.; OS – 26 мм рт. ст.

Данные ЭФИ: OU – выраженное снижение проводимости зрительного нерва.

Периметрия: OU – концентрическое сужение полей зрения, множественные абсолютные скотомы, показатель MD OD = 11,3 dB, OS = 12,5 dB.

По данным гониоскопии OU – УПК закрыт, проба Форбса отрицательная, при корнеокомпрессии формируется прикорневая складка радужки, полностью закрывающая трабекулярную зону.

При проведении УБМ во всех сегментах определяется закрытый УПК, переднее положение корня радужки относительно трабекулярной сети, увеличенные и ротированные вперед ЦО. Показатель AOD_{250} составил на правом глазу в области 12-часового меридиана 0 мкм, 18-часового меридиана – 15 мкм, на левом глазу – 0 мкм и 11 мкм соответственно.

При биомикроскопии визуализировалась средняя глубина передней камеры, наличие субкапсулярных и ядерных помутнений в хрусталике, отложение псевдоэкзофолиативного материала на зрачковом крае радужки и передней капсуле хрусталика.

На правом глазу выполнена операция ФЭ с ЭЦПЛ, проведенной через роговичные парацентезы на протяжении 240° в верхней гемисфере, мощность лазерного излучения составила 600 мВт, что было обусловлено отложением на ЦО и связках хрусталика псевдоэкзофолиативного материала и необходимостью использования лазерного излучения большей мощности. При проведении коагуляции наблюдалось побеление и сокращение ЦО, что приводило к подтягиванию корня радужной оболочки кзади. Операция и послеоперационный период протекали без осложнений.

При выписке острота зрения OD = 0,4. ВГД OD на фоне гипотензивной терапии (фиксированной комбинации ингибитора карбоангидразы и β -блокатора, применяемой пациентом до операции, 2 раза в день) – 18 мм рт. ст. Данные ЭФИ не изменились. По данным периметрии сохраняется концентрическое сужение поля зрения, показатель MD = 10,8 dB.

При проведении гониоскопии в области 12-часового меридиана УПК открыт, визуализируется шлеммов канал, пигментация III степени, в области 18-часового меридиана УПК открыт, чуть уже среднего, с визуализацией шлеммова канала и пигментацией III степени.

Через 1 месяц после операции глаз был спокоен, положение ИОЛ правильное. Visus OD = 0,4. Однако на фоне отмены гипотензивной терапии через 1 месяц было отмечено повышение ВГД до 25 мм рт. ст., что потребовало её применения на постоянной основе (фиксированная комбинация ингибитора карбоангидразы и β -блокатора 2 раза в день). При проведении УБМ через 1 месяц после вмешательства УПК сохранялся открытым во всех сегментах, отсутствовала прикорневая складка. Показатель AOD₂₅₀ в области 12-часового меридиана составил 187 мкм, 18-часового меридиана – 154 мкм.

Через 6 месяцев после операции глаз спокоен, положение ИОЛ в капсульном мешке правильное. Visus OD = 0,4; ВГД на фоне применения гипотензивной терапии – 15 мм рт. ст. (фиксированная комбинация ингибитора карбоангидразы и β -блокатора 2 раза в день). По данным УБМ УПК открыт во всех сегментах, показатель AOD₂₅₀ в области 12-часового меридиана – 179 мкм, 18-часового меридиана – 151 мкм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беликова, Е. И. Алгоритм выполнения лазерной иридэктомии у пациентов с закрытоугольной глаукомой и сопутствующей соматической патологией / Е. И. Беликова, Г. А. Шарова // Офтальмология. – 2020. – № 17 (4). – С. 705–710.
2. Глазные болезни: учебник / под ред. В.Г. Копаевой. – Москва: Медицина, 2002. – 560 с.: ил. (Учеб. лит. для студентов мед. вузов).
3. Иванов, Д. И. Система диагностики и патогенетически-ориентированных методов лечения закрытоугольной глаукомы с органической блокадой угла передней камеры: специальность 14.01.07: диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Иванов Дмитрий Иванович. – Москва, 2010. – 275 с.
4. Колесников, А. В. Сравнительный анализ динамики внутриглазного давления после факоэмульсификации с имплантацией интраокулярной линзы в глазах с первичной глаукомой / А. В. Колесников, Е. В. Бань, М. А. Колесников, Л. В. Мироненко, А. И. Прозорова, А. Е. Севостьянова // Национальный журнал глаукома. – 2021. – Т. 20, № 3. – С. 49-57.
5. Малюгин, Б. Э. Медико-технологическая система хирургической реабилитации пациентов с катарактой на основе ультразвуковой факоэмульсификации с имплантацией интраокулярной линзы: специальность 14.00.08: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Малюгин Борис Эдуардович. – Москва, 2002. – С. 32–33.
6. Редкие формы глаукомы. Издание 2-е, дополненное / под ред. проф. А.Г. Щуко и проф. Т.Н. Юрьевой. – И.: Иркутский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК "Микрохирургия глаза" им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, 2021. – 224 с.: ил.
7. Соколовская, Т. В. Влияние факоэмульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ на состояние гидродинамики глаза / Т. В. Соколовская, В. Н. Яшина // Практическая медицина. – 2017. – № 2 (9). – С. 197–201.
8. Тахчиди, Х. П. Ультразвуковая биомикроскопия в диагностике и патологии переднего сегмента глаза / Х. П. Тахчиди, Э. В. Егорова, Д. Г. Узунян. – Москва: Издательский центр «Микрохирургия глаза», 2007. – 128 с.
9. Bourdon, H. Iridoplasty for plateau iris syndrome: a systematic review / H. Bourdon, V. Aragno, C. Baudouin [et al.] // BMJ Open Ophthalmology. – 2019. – Vol. 4, № 1. – P. 3–7.

10. Campa, C. Anterior Chamber Angle Assessment Techniques Glaucoma / C. Campa, L. Pierro, P. Bettin [et al.] // Basic and Clinical Concepts. – URL: www.intechopen.com (date of treatment: 10.01.2022).
11. Etter, J. R. High prevalence of plateau iris configuration in family members of patients with plateau iris syndrome / J. R. Etter, E. L. Affel, D. J. Rhee // J Glaucoma. – 2006. – Vol. 15, № 5. – P. 394–398.
12. Filho, A. D. Plateau iris configuration in eyes with narrow-angle: an ultrasound biomicroscopic study / A. D. Filho, S. Cronemberger, D. M. Ferreira [et al.] // Arq Bras Oftalmol. – 2010. – Vol. 73, № 2. – P. 155–160.
13. Gayton, J. L. Combined cataract and glaucoma surgery: trabeculectomy versus endoscopic laser cycloablation / J. L. Gayton, V. D. M. Karr, V. Sanders // J Cataract Refract Surg. – 1999. – Vol. 25, № 9. – P. 1214–1219.
14. Huang, D. Optical coherence tomography / D. Huang, E. A. Swanson, C. P. Lin [et al.] // Science. – 1991. – Vol. 254, № 5035. – P. 1178–1181.
15. Kamat S.S. Diagnosis and Management of Plateau Iris / S. S. Kamat, B. H. Jeng // Glaucoma Ophthalmic pearls. – September 2022. – P. 39–40.
16. Kiuchi, Y. Double hump sign in indentation gonioscopy is correlated with presence of plateau iris configuration regardless of patent iridotomy / Y. Kiuchi, T. Kanamoto, T. Nakamura // Journal of Glaucoma. – 2009. – Vol. 18, № 2. – P. 161–164.
17. Lass, J. H. Corneal endothelial cell loss and morphometric changes 5 years after phacoemulsification with or without Cypass micro-stent / J. H. Lass, B. A. Benetz, J. He [et al.] // Am J Ophthalmol. – 2019. – Vol. 208. – P. 211–218.
18. Mandell, M. A. Anterior chamber depth in plateau iris syndrome and pupillary block as measured by ultrasound biomicroscopy / M. A. Mandell, C. J. Pavlin, D. J. Weisbrod [et al.] // Am J Ophthalmol. – 2003. – Vol. 136, № 5. – P. 900–903.
19. Nagori, S. Treating Plateau Iris / S. Nagori, D. Laroche // Glaucoma today. – 2012. – September/October. – P. 38–40.
20. Pathak-Ray, V. Intermediate results of phaco-endocycloplasty in an exclusive cohort of angle closure glaucoma: potential for change / V. Pathak-Ray // Int Ophthalmol. – 2019. – Vol. 39, № 10. – P. 2257–2265.
21. Pavlin, C. J. Ultrasound biomicroscopy in plateau iris syndrome / C. J. Pavlin, R. Ritch, F. S. Foster // Am J Ophthalmol. – 1992. – Vol. 113, № 4. – P. 390–395.
22. Polikoff, L. A. The effect of laser iridotomy on the anterior segment anatomy of patients with plateau iris configuration / L. A. Polikoff, R. A. Chanis, A. Toor [et al.] // J Glaucoma. – 2005. – Vol. 14, № 2. – P. 109–113.
23. Törnquist, R. Angle-closure glaucoma in an eye with a plateau type of iris / R. Törnquist // Acta Ophthalmol (Copenh). – 1958. – Vol. 36, № 3. – P. 419–423.

24. Wright, C. Primary angle-closure glaucoma: an update / C. Wright, M. A. Tawfik, M. Waisbourd [et al.] // *Acta Ophthalmol.* – 2016. – Vol. 94, № 3. – P. 217–225.
25. Yu, J. Y. The effect of probe placement and type of viscoelastic material on ECP laser energy transmission / J. Y. Yu, M. Y. Kahook, K. L. Lathrop, R. J. Noecker // *Ophthalmic Surgery, Lasers & Imaging.* – 2008. – Vol. 39, № 2. – P. 133–136.

Учебное издание

МАРКОВА Анна Александровна,
ГОРБУНОВА Надежда Юрьевна,
ПОЗДЕЕВА Надежда Александровна

**ПЕРВИЧНАЯ ЗАКРЫТОУГОЛЬНАЯ ГЛАУКОМА
С ПЛОСКОЙ РАДУЖКОЙ: ЭТИОПАТОГЕНЕЗ, ДИАГНОСТИКА,
СПОСОБЫ ЛЕЧЕНИЯ**

Учебное пособие

Отв. за выпуск Т.В. Пенкина

ISBN 978-5-6051497-0-5



9 785605 149705 >

Подписано в печать 27.06.2024.

Формат 60×84/16. Бумага офсетная.

Гарнитура «Times New Roman». Печать оперативная.

Усл.-печ. л. 4,88. Тираж 100 экз. Заказ № 11

ГАУ ДПО «Институт усовершенствования врачей»

Минздрава Чувашии

428018, г. Чебоксары, ул. М. Сеспеля, д. 27

Чебоксарский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК
"Микрохирургия глаза" им. акад. С.Н. Федорова»
428028, г. Чебоксары, пр. Тракторостроителей, д. 10