



Московский
областной научно-
исследовательский
клинический институт
им. М.Ф. Владимирского

Оптимизация хирургической тактики при сочетанной патологии катаракты и глаукомы в условиях слабости зонулярного аппарата

А.С. Бредихина, А.А. Афанасьева, И.А. Лоскутов, д.м.н.

Адрес для переписки: Анастасия Сергеевна Бредихина, nosochek1999@yandex.ru

Для цитирования: Бредихина А.С., Афанасьева А.А., Лоскутов И.А. Оптимизация хирургической тактики при сочетанной патологии катаракты и глаукомы в условиях слабости зонулярного аппарата. Эффективная фармакотерапия. 2025; 21 (26): 60–66.

DOI 10.33978/2307-3586-2025-21-26-60-66

Сочетание катаракты и глаукомы представляет собой одну из наиболее актуальных проблем современной офтальмологии, особенно у пациентов пожилого возраста. В статье рассматриваются патогенетические взаимосвязи между двумя заболеваниями, особенности их клинического течения и взаимноеотягощающее влияние. Описаны типы факогенной глаукомы, роль псевдоэкзофолиативного синдрома в ослаблении связочного аппарата хрусталика и возникающие в связи с этим сложности при выполнении факоэмульсификации. Проанализированы современные хирургические подходы к стабилизации интраокулярных линз при несостоятельности цинновых связок, включая различные виды склеральной фиксации и инновационные авторские методики. Особое внимание уделено преимуществам и рискам комбинированных операций при катаракте и глаукоме. Обобщены актуальные данные литературы и клинический опыт, направленные на оптимизацию тактики ведения пациентов с указанной сочетанной патологией.

Ключевые слова: катаракта, глаукома, сочетанная патология, слабость зонулярного аппарата, хирургическая тактика

Введение

Сочетание катаракты и глаукомы в одном глазу представляет собой одну из наиболее распространенных и клинически значимых офтальмопатологий [1]. Оба заболевания широко распространены в пожилой возрастной группе и нередко протекают одновременно, усиливая взаимное отрицательное влияние в отношении зрительных функций. Распространенность комплекса данных заболеваний может достигать 76%, а при наличии псевдоэкзофолиативной глаукомы – 40,5–90% [2–7].

Взаимосвязь глаукомы и катаракты

По данным многих авторов, глаукомные процессы существенно влияют на скорость прогрессирования катаракты [8–10].

Глаукома, которая влечет за собой нестабильное внутриглазное давление (ВГД), приводит к нарушению гидродинамики водяной влаги передней камеры, гемомикроциркуляции, оказывая катарактогенное воздействие на вещество хрусталика [11–13].

Научные данные свидетельствуют о том, что при глаукоме значительно меняются иммунологические показатели внутриглазной жидкости. Одновременно длительная антиглаукомная терапия индуцирует стойкий воспалительный ответ в переднем сегменте глаза. Комбинация этих патогенетических механизмов может служить триггером для инициации катарактогенеза [14–16].

В ряде исследований показано, что ранее проведенные лазерные или хирургические антиглаукомные операции приводят к прогрессированию катаракты [17, 18]. В течение полутора лет после непроникающей глубокой склерэктомии 41% пациентов проводится факоэмульсификация (ФЭК) [19].

В свою очередь развитие катаракты способствует механическим и метаболическим изменениям, создающим условия для развития вторичной (факогенной) глаукомы [20]. Данный тип вторичной глаукомы возникает вследствие патологических изменений хрусталика. Принято выделять четыре ее варианта: факолитическую, факоморфическую,

факотоксическую и факотопическую. Данные литературы свидетельствуют о том, что в 5,5–34,8% случаев возрастной катаракты на разных стадиях течения может возникнуть один из типов факотенной глаукомы [21–23].

Факолитическая глаукома развивается при перезрелой катаракте, когда белковые массы хрусталика просачиваются через капсулу и блокируют трабекулярную сеть. Это приводит к нарушению оттока внутриглазной жидкости и повышению уровня ВГД [24].

Факоморфическая глаукома возникает при набухающей катаракте, когда увеличенный в объеме хрусталик механически сужает угол передней камеры, затрудняя отток жидкости [25].

При лент-индуцированной увеальной глаукоме воспалительная реакция на белки хрусталика может привести к воспалению в передней камере и вторичному повышению уровня ВГД [3].

В случае факотопической глаукомы при смещении или дислокации хрусталика смещается иридохрусталиковая диафрагма кпереди, что способствует блокаде угла передней камеры и повышению уровня ВГД [26].

Связь глаукомы и слабости связочного аппарата хрусталика

Помимо развития катаракты глаукома с псевдоэкзофолиативным синдромом (ПЭС) оказывает разрушающее воздействие на связочный аппарат хрусталика, представленный цинновыми связками. У пациентов с сочетанной катарактой и глаукомой в 44,9% случаев встречается ПЭС с дефектом связочного аппарата хрусталика из-за отложения эксфолиативного материала на волокнах цинновых связок [8, 27–29].

При ультразвуковой микроскопии обнаруживается уплощение хрусталика при глаукоме, а следовательно, его диаметр увеличивается, расстояние от экватора хрусталика до цилиарного тела уменьшается. Дистанция «радужка – цинновы связки» (перпендикуляр от задней поверхности радужки до ближайшей цинновой связки) достоверно увеличивается, что подтверждает теоретически обоснованное провисание цинновых связок в глаукоматозном глазу. Этот процесс сопровождается слабостью аккомодации, возрастанием величины коррекции пресбиопии [30].

Сложности при фактоэмульсификации, связанные со слабостью связочного аппарата

На данный момент золотым стандартом хирургического лечения катаракты признана ФЭК. Технология имеет преимущество перед экстракапсулярными методиками, однако у пациентов со слабостью цинновых связок она сопряжена с рядом технических и клинических трудностей [31]. Как уже отмечалось, отложения эксфолиативного материала способствуют дегенерации и прогрессирующей деструкции зонулярного аппарата, что приводит к его нестабильности. В результате при выполнении основных этапов ФЭК могут наблюдаться чрезмерная подвижность капсульного мешка, его децентрация и даже разрывы задней капсулы [32, 33].

При тяжелой слабости цинновых связок возможны частичное пролабирование или полная дислокация капсульного мешка с хрусталиковыми массами в стекловидное тело, что требует витрэктомии и изменения дальнейшей хирургической тактики. У пациентов с ПЭС нередко наблюдается миоз, вызванный ригидностью радужки и трудно поддающийся медикаментозному расширению. Это дополнительно ограничивает визуализацию и увеличивает риск интраоперационных осложнений [34].

Варианты решения проблемы дислокации интраокулярной линзы

К вспомогательным методикам при выраженной слабости связочного аппарата относят использование капсульного кольца и/или ирис-ретракторов для поддержания капсулы хрусталика, ирис-клипс интраокулярной линзы (ИОЛ), подшивание ИОЛ к радужной оболочке, зрачковой фиксации ИОЛ или склеральной фиксации ИОЛ [33, 34–39].

Внутрикапсульное кольцо способствует расправлению капсульного мешка, что в свою очередь перераспределяет нагрузку в зоне связок. Однако не все авторы являются сторонниками профилактической имплантации капсульных колец, поскольку они увеличивают вес всего комплекса «ИОЛ – капсула – капсульное кольцо» и значительно травмируют цинновы связки в ходе имплантации [34, 40].

Использование ирис-клипс ИОЛ – достойная альтернатива при хирургической коррекции афакии и дислокации хрусталика в случае несостоятельности цинновых связок или капсульного мешка [41–43]. Основное преимущество данного вида линз заключается в надежной фиксации в отсутствие адекватной опоры в заднем сегменте. Однако данный тип фиксации ИОЛ ассоциируется с развитием ряда осложнений: эндотелиальная декомпенсация, особенно при переднекамерной фиксации, хроническая травматизация радужки гаптикой могут приводить к развитию синдрома пигментной дисперсии, увеита и вторичной глаукомы [44–47].

С.Л. Кузнецов предложил прошивать гаптический элемент мягкой ИОЛ до имплантации одинарной или двойной иглой. Стежки на радужке и гаптическом элементе линзы должны быть разной длины и параллельны друг другу и оси предполагаемой центрации искусственного хрусталика. Центрацию ИОЛ осуществляют путем поочередной тракции и ослабления наружных концов нити. Метод подходит для линз с широкой гаптикой, но сопряжен с риском прорезывания нити из-за мягкости материала и не позволяет проводить репозицию уже имплантированных ИОЛ или других их моделей [48].

Широко применяется техника подшивания к радужке McCannel в модификации для хирургии малых разрезов, позволяющая быстро фиксировать ИОЛ с тонкими или S-образными гаптическими [49]. Однако шов располагается слишком близко к зрачковому краю, что нарушает его функцию, может вызывать зрачковый блок, синдром пигментной дисперсии

и пигментную глаукому. Не исключен и риск фиксации стекловидного тела, что нарушает циркуляцию влаги. Метод не следует применять при измененной анатомии зрачка.

Способ А.В. Богомолова предполагает фиксацию нити к гаптике рядом с оптической частью с использованием пяти узлов. Радужка прошивается тремя проколами на 2/3 ее ширины от зрачка с дистанцией 0,5 мм. Петля выводится через парацентез, фиксируется и дублируется на противоположной стороне [50].

В 1994 г. в России под руководством академика С.Н. Федорова была разработана иридовитреальная ИОЛ РСП-3 для коррекции афакии в отсутствие задней капсулы. Линза состоит из оптического цилиндра и двух гаптических элементов – переднего (диск 6 мм) и заднего (усеченный диск 11 мм), размещаемых в передней и задней камерах глаза соответственно. Фиксация достигается за счет захвата зрачковым сфинктером, а также адгезии к радужке и передней гиалоидной мембране стекловидного тела благодаря свойствам гидрофильного сополимера.

В исследовании И.Э. Иошина и Э.В. Егоровой (1999) сообщается об успешной имплантации ИОЛ РСП-3 у 60 пациентов с травматической афакией без капсулы. Исследователи отмечают ограничения применения: отсутствие стекловидного тела, рубцовые изменения передней/задней камер, грубая деформация, атрофия или атония радужки значительно повышают риск дислокации. Кроме того, требуется достаточно широкий разрез (4,5–5 мм) – склерокорнеальный или роговичный, что несколько нивелирует преимущества микроинвазивной хирургии катаракты [33, 51].

Существует способ имплантации ИОЛ РСП-3 через самогерметизирующий разрез 2,2 мм с использованием инжектора и вискоэластика, при котором линза сгибается и вводится в переднюю камеру. Метод минимально травматичен, но недостаточно фиксирует ИОЛ – она центрируется зрачком без швов, что может привести к смещению при мидриаза [52].

Более надежный аналог – имплантация через разрез 1,8–2,75 мм с подшиванием оптической части ИОЛ к радужке. Линза располагается между передней и задней камерами, обеспечивая стабильность даже при расширении зрачка [53]. Однако сохраняющийся капсульный мешок может фиброзироваться и смещаться, шовная фиксация чревата осложнениями – кровоизлиянием, прорезыванием тканей и деформацией радужки. Не описана также методика удаления вискоэластика, что может вызывать офтальмогипертензию, а шовная фиксация требует достаточной глубины передней камеры.

Склеральная фиксация ИОЛ считается одной из наиболее надежных современных методик хирургического лечения пациентов с выраженной или полной недостаточностью цинновых связок, в частности на фоне ПЭС, травмы, афакии и осложнений после предыдущих офтальмохирургических вмешательств. В условиях, когда установка ИОЛ в капсульный мешок невозможна, склеральная фиксация обеспечивает

стабильное положение оптического импланта, восстанавливает анатомо-функциональную ось глаза, остается возможность экскурсии зрачка. Сохранение естественной аккомодационной способности зрачка способствует лучшей адаптации пациента к различным зрительным задачам и улучшает зрительные функции.

Методики склеральной фиксации совершенствовались на протяжении десятилетий. В настоящее время можно выделить ряд авторских подходов с доказанной эффективностью. Особого внимания заслуживают усовершенствованные методы фиксации А.А. Кожухова и К.П. Телегина, нашедшие широкое применение в клинической практике.

А.А. Кожухов и соавт. впервые систематизировали и классифицировали различные методы склеральной фиксации ИОЛ [54, 55]. Предлагаемая склерокорнеальная методика предусматривает использование способа репозиции заднекамерной ИОЛ с подшиванием через плоскую часть цилиарного тела. Это обеспечивает максимальную стабильность ИОЛ и минимизирует вероятность ее смещения или наклона [56]. Ключевым принципом является формирование узлов на концах нитей, которые фиксируются в слоях роговицы, и создание самогерметизирующегося пути для шовного материала без необходимости наложения узлов на поверхности склеры. Это не только снижает риск хронических воспалительных осложнений, но и улучшает косметический результат [57]. Однако данный способ предназначен для репозиции заднекамерной ИОЛ, дислоцированной или децентрированной вместе с капсульным мешком в отдаленном послеоперационном периоде, и представляет собой отдельное оперативное вмешательство.

К.П. Телегин и соавт. (2023) предложили превентивную интрасклеральную фланцевую фиксацию, основанную на профилактике дислокации комплекса «ИОЛ – капсульный мешок», что позволяет добиться единовременного успеха при выполнении первичной ФЭК в глазах со слабостью связочного аппарата [58]. Данная методика основана на предварительном прошивании ИОЛ перед ее имплантацией и коагулировании свободного конца нити при помощи термокаутера с формированием фиксирующего фланца. Линза имплантируется при помощи картриджа, затем нить выводится через прокол иглой диаметром 32 G в проекции плоской части цилиарного тела, что позволяет добиться прочной, симметричной и длительной фиксации в склере и исключить риск децентрации и минимальной травматизации окружающих тканей [59]. Сравнительный анализ техник склеральной фиксации показывает, что данные модифицированные методики существенно снижают или предотвращают частоту таких осложнений, как децентрация ИОЛ, повышение уровня ВГД вследствие блокады угла передней камеры, хронический воспалительный процесс или эрозия роговицы шовным материалом.

Таким образом, склеральная фиксация ИОЛ по модифицированным методикам А.А. Кожухова и К.П. Телегина является эффективным и безопасным

решением в хирургии катаракты при слабости связочного аппарата, особенно у пациентов с глаукомой или ПЭС. Такие подходы позволяют достичь анатомической стабильности и функциональной реабилитации с минимальным риском интра- и послеоперационных осложнений.

Комбинированная хирургия глаукомы и катаракты

В современной офтальмологии все чаще применяется концепция одномоментного хирургического лечения катаракты и глаукомы, особенно у пациентов с сопутствующими факторами риска, такими как ПЭС и слабость цинновых связок. Необходимость и клиническая обоснованность комбинированного вмешательства признаны большинством отечественных и зарубежных исследователей [1, 2, 60–62].

Основные преимущества данной тактики – быстрое повышение остроты зрения, стабилизация ВГД, более доступная оценка состояния зрительного нерва и угла передней камеры в послеоперационном периоде, снижение частоты осложнений и сокращение сроков и количества госпитализаций [63, 64].

В исследовании С.Ю. Астахова и соавт. (2012) сравнивали эффективность различных комбинированных вмешательств при сопутствующих катаракте и открытоугольной глаукоме. Наиболее выраженный и стойкий гипотензивный эффект отмечался при выполнении ФЭК с трабекулэктомией и имплантацией дренажа «Глаутекс». Контроль ВГД был достигнут более чем у 80% пациентов.

Комбинация с каналопластикой также эффективна, но применяется ограниченно из-за технической сложности и требований к отбору пациентов [65].

В исследовании Я.Ю. Манцевой и С.Ю. Астахова (2013) оценивали эффективность комбинированных подходов к хирургии катаракты и открытоугольной глаукомы на основании проспективного анализа 200 операций у пациентов с указанными патологиями. Пациентов разделили на три группы в зависимости от комбинации методов хирургической операции. В группе, где проводилась только ФЭК, зрение восстановилось, однако гипотензивный эффект был слабовыраженным и требовалось дальнейшее применение антиглаукомных капель. В двух других группах ФЭК проводилась в сочетании с различными малоинвазивными антиглаукомными операциями, такими как синусотомия с вискоканалодилатацией или факотрабекулэктомия, которые продемонстрировали сбалансированное сочетание гипотензивного действия, безопасности и быстрой реабилитации [66].

М.А. Фролов и соавт. (2017) представили результаты хирургического лечения пациентов с одновременным наличием катаракты и первичной открытоугольной глаукомы, используя подход, сочетающий ФЭК с активацией увеосклерального пути оттока с помощью аутоосклерального дренирования и демонстрирующий значительное снижение уровня ВГД, уменьшение количества применяемых гипотензивных препаратов и устойчивую стабилизацию глаукомного процесса в послеоперационном периоде.

Ключевыми преимуществами выбранной методики стали низкая оперативная травматизация, более мягкий гипотензивный эффект и быстрый визуальный реабилитационный период. По мнению авторов, данный подход оптимален у пациентов с умеренной и ранней стадиями глаукомы, когда возрастная катаракта все еще благоприятствует проведению микроинвазивных вмешательств, но уже требует комплексного подхода к снижению уровня ВГД [67].

Тем не менее у пациентов с ПЭС и длительно существующей глаукомой проведение стандартной ФЭК с имплантацией ИОЛ сопряжено с рядом технических и послеоперационных трудностей в виде дислокации комплекса «ИОЛ – капсульный мешок» в раннем или отдаленном послеоперационном периоде, что требует повторного хирургического вмешательства и влечет за собой дополнительную травматизацию глаза и его оболочек [68].

В исследовании Г.В. Сороколетова и соавт., проведенном на базе НМИЦ МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова, проанализированы методы оперативных вмешательств при значительном дефиците цинновых связок у пациентов с сочетанной патологией глаукомы и катаракты.

Особое внимание уделено применению вспомогательных инструментов в ходе ФЭК: кольцо Малюгина и ирис-ретракторы используются для безопасного расширения зрачка и стабилизации капсульного мешка, капсульное кольцо и капсульные ретракторы предотвращают риск пролапса стекловидного тела и разрыва задней капсулы.

В клиническом случае 67-летнего пациента с первичной открытоугольной глаукомой, ПЭС и дефицитом цинновых связок успешно выполнены одновременная ФЭК с применением метода *optic capture* и непроникающая глубокая склерэктомия. Через неделю после операции наблюдалось стабильное расположение ИОЛ, нормальный офтальмотонус без гипотензивной терапии и удовлетворительное зрительное восстановление, сохранявшееся в течение года [19]. Между тем данная методика подходит не для всех типов ИОЛ. Оптический захват эффективен только для трехкомпонентных ИОЛ с гибкими гаптическими элементами. Монолитные модели (например, из гидрофобного акрила) не позволяют выполнить такую фиксацию, и остается риск децентрации в отдаленном периоде. Это обуславливает необходимость разработки превентивных мер стабилизации ИОЛ у данной группы пациентов. Проблема представляется нам крайне актуальной и требующей дальнейшего изучения. С целью предотвращения смещения ИОЛ у пациентов с выраженной слабостью связочного аппарата мы рассматриваем проведение одномоментной хирургии катаракты с глаукомой, дополненной превентивной склеральной фиксацией ИОЛ любой монолитной модели. Методика основана на работах К.П. Телегина и А.А. Кожухова, а также запатентованных ими решениях [56, 58].

Таким образом, предложенная методика позволит эффективно решить сразу три клинические задачи: восстановление прозрачности оптических сред,

стабилизация ВГД, минимизация риска поздней децентрации или дислокации ИОЛ. В связи с этим углубленный анализ эффективности предложенной методики запланирован в рамках нашего исследования, результаты которого будут опубликованы в ближайшее время.

Заключение

Сочетание катаракты и глаукомы требует от офтальмолога комплексного подхода, включающего точную диагностику, оценку состояния связочного аппарата и выбор оптимальной хирургической тактики. ПЭС значительно утяжеляет течение обоих заболеваний, провоцируя нестабильность капсульного мешка и повышая риск интраоперационных осложнений. Современные

методы склеральной фиксации ИОЛ, особенно в модифицированном исполнении, демонстрируют высокую эффективность в обеспечении анатомической и функциональной стабильности зрительной системы. Комбинированные вмешательства при катаракте и глаукоме помогают достигать как снижения уровня ВГД, так и восстановления прозрачности оптических сред, способствуя значительному улучшению качества жизни пациентов. Рациональный выбор методики и ее адаптация к конкретной клинической ситуации остаются ключевыми факторами успешного лечения. ●

Финансирование. Авторы не получали конкретного гранта на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

Литература

1. Нестеров А.П., Егоров Е.А., Батманов Ю.Е. Глаукома: патогенез, принципы лечения. VII Съезд офтальмологов России. Сборник тезисов докладов. М., 2000; 87–91.
2. Ивачев Е.А. Особенности хирургии катаракты и послеоперационного периода у пациентов с глаукомой (сообщение 1). Национальный журнал «Глаукома». 2022; 21 (3): 49–56.
3. Межнациональное руководство по глаукоме. Т. 2. Клиника глаукомы / под ред. Е.А. Егорова, Т.К. Ботабекова, З.Ф. Веселовской, В.П. Еричева, А.В. Куроедова. М., 2016; 150–161.
4. Самойленко А.И., Алексеев И.Б., Бейсекеева Ж.С. Новый метод комбинированной операции при катаракте и первичной открытоугольной глаукоме. Национальный журнал «Глаукома». 2011; 2: 38–43.
5. Франковска-Герлак М.З., Малюгин Б.Э., Чубарь В.С., Бессарабов А.Н. Сравнительная оценка суточных кривых ВГД у пациентов с осложненной катарактой на фоне псевдоэкзофолитивного синдрома до и после фактоэмульсификации с имплантацией ИОЛ. Офтальмохирургия. 2020; 3: 24–30.
6. Gulsum E.E., Semih D. Cataract surgery and possible complications in patients with pseudoexfoliation syndrome. Eurasian J. Med. 2017; 49 (1): 22–25.
7. Schlötzer-Schrehardt U.M., Naumann G.O.H. Ocular and systemic pseudoexfoliation syndrome. Am. J. Ophthalmol. 2006; 141: 921–937.
8. Ивачев Е.А. Причины прогрессирования катаракты у пациентов с глаукомой (сообщение 1). Национальный журнал «Глаукома». 2024; 23 (1): 88–95.
9. Heijl A. Time changes of contrast thresholds during automatic perimetry. Acta Ophthalmol. 1977; 55 (4): 696–708.
10. Kass M.A., Podos S.M., Moses R.A., et al. Prostaglandin F₂ and aqueous humour dynamics. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 1972; 11 (12): 1022–1027.
11. Егоров Е.А., Румянцев А.Д., Румянцева О.А. и др. Гидродинамическая активация оттока в сочетании с экстракцией катаракты в лечении больных открытоугольной глаукомой. РМЖ. Клиническая офтальмология. 2009; 3: 84.
12. Астахов С.Ю., Манцева Я.Ю. Современные методы хирургической реабилитации больных катарактой и глаукомой. Современные технологии в медицине. 2014; 6 (1): 47–53.
13. Анисимов С.И., Анисимова С.Ю., Арутюнян Л.Л. и др. Современные подходы к хирургическому лечению сочетанной патологии глаукомы и катаракты. Национальный журнал «Глаукома». 2019; 18 (4): 86–95.
14. Wang K., Read A.T., Sulchek T., Ethier C.R. Trabecular meshwork stiffness in glaucoma. Exp. Eye Res. 2017; 158: 3–12.
15. Song L., Huang Y., Zhang X., et al. Downregulation of microRNA-224-3p hampers retinoblastoma progression via activation of the Hippo-YAP signaling pathway by increasing LATS2. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2020; 61 (3): 32.
16. Baudouin C., Labbé A., Liang H., et al. Preservatives in eyedrops: the good, the bad and the ugly. Prog. Retin. Eye Res. 2010; 29 (4): 312–334.
17. Rashmi G.M. The silent enemy: a review of cataract in relation to glaucoma and trabeculectomy surgery. J. Ophthalmol. 2011; 95 (10): 1350–1354.
18. Lim L.S., Husain R., Gazzard G., et al. Cataract progression after prophylactic laser peripheral iridotomy: potential implications for the prevention of glaucoma blindness. Ophthalmology. 2005; 112 (8): 1355–1359.
19. Сороколетов Г.В., Колышева О.С., Арисов А.А., Любимова Т.С. Подходы к комбинированной хирургии катаракты и глаукомы в условиях слабости связочного аппарата хрусталика. Клинические случаи в офтальмологии. 2024; 1.
20. Сорокин Е., Баранова К. Патогенетические и клинические аспекты неоваскулярной и фактогенной вторичной (рефрактерной) глаукомы. Точка зрения. Восток – Запад. 2025; 11 (4): 83–88.
21. Замыров А.А., Гаврилова И.А., Демакова Л.В. К вопросу дифференциальной диагностики вторичных фактогенных глауком с мелкой передней камерой. Саратовский научно-медицинский журнал. 2019; 15 (2): 474–477.

22. Ченцова О.Б., Харченко Л.Н., Усова Л.А. Вторичная глаукома. Клиника, диагностика и лечение. М., 2014.
23. Исаков И.Н., Куроедов А.В. Профиль пациента со вторичной глаукомой. Национальный журнал «Глаукома». 2022; 21 (3): 64–71.
24. Garza L.A., Ruiz Lozano R.E., Busch C., Rodríguez Valdés P. Morgagnian cataract with associated phacolytic glaucoma and anterior chamber polychromatic crystals: a case report. *Klin. Monbl. Augenheilkd.* 2021; 238 (1): 92–95.
25. Заболотный А.Г., Мисакьян К.С. Морфологические особенности строения гиперметропического глаза в норме и при развитии катаракты. *Практическая медицина.* 2016; 2–1: 7–10.
26. Романенко Б.В., Малов В.М., Ерошевская Е.Б. и др. Факотопическая глаукома: выбор тактики хирургического лечения. Сборник научных статей. Материалы 2-й Евро-Азиатской конференции по офтальмохирургии. Екатеринбург, 2001: 136–128.
27. Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Цыганков А.Ю. и др. 15-летний опыт комбинированной хирургии катаракты и глаукомы. *Национальный журнал «Глаукома».* 2017; 16 (2): 38–46.
28. Conway R.M., Schlötzer-Schrehardt U., Küchle M., Naumann G.O. Pseudoexfoliation syndrome: pathological manifestations of relevance to intraocular surgery. *Clin. Exp. Ophthalmol.* 2004; 32 (2): 199–210.
29. Tekin K., Inanc M., Elgin U. Monitoring and management of the patient with pseudoexfoliation syndrome: current perspectives. *Clin. Ophthalmol.* 2019; 13: 453–464.
30. Бездетко П.А., Абдула А.М., Щадных М.А. Зависимость морфометрических и функциональных характеристик аккомодационного аппарата от уровня внутриглазного давления и стадии развития первичной открытоугольной глаукомы. *Офтальмологический журнал.* 2013; 1: 6–9.
31. Розукулов В.У., Савранова Т.Н., Юсупов А.Ф. Факоэмульсификация катаракты при несостоятельности капсульного мешка. *Российский офтальмологический журнал.* 2022; 15 (4): 66–71.
32. Vazquez-Ferreiro P., Carrera-Hueso F.J., Poquet Jornet J.E., et al. Intraoperative complications of phacoemulsification in pseudoexfoliation: metaanalysis. *J. Cataract Refract. Surg.* 2016; 42 (11): 1666–1675.
33. Малюгин Б.Э., Покровский Д.Ф., Семакина А.С. Клинико-функциональные результаты иридокапсулярной фиксации ИОЛ при дефектах связочного аппарата хрусталика. *Офтальмохирургия.* 2017; 1: 10–15.
34. Потемкин В.В., Агеева Е.В. Нестабильность связочного аппарата хрусталика у пациентов с псевдоэкзофолиативным синдромом: анализ 1000 последовательных факоэмульсификаций. *Офтальмологические ведомости.* 2018; 11 (1): 41–46.
35. Arshinoff S.A. Dispersive-cohesive viscoelastic soft shell technique. *J. Cataract Refract. Surg.* 1999; 25 (2): 167–173.
36. Basic M., Kastelan S. Pseudoexfoliation syndrome and cataract surgery by phacoemulsification. *Coll. Antropol.* 2005; 29 Suppl 1: 163–166.
37. Jacob S., Agarwal A., Agarwal A., et al. Efficacy of a capsular tension ring for phacoemulsification in eyes with zonular dialysis. *J. Cataract Refract. Surg.* 2003; 29 (2): 315–321.
38. Schlötzer-Schrehardt U., Naumann G.O.H. A histopathologic study of zonular instability in pseudoexfoliation syndrome. *Am. J. Ophthalmol.* 1994; 118 (6): 730–743.
39. Shingleton B.J., Crandall A.S., Ahmed I.I. Pseudoexfoliation and the cataract surgeon: preoperative, intraoperative, and postoperative issues related to intraocular pressure, cataract, and intraocular lenses. *J. Cataract Refract. Surg.* 2009; 35 (6): 1101–1120.
40. Куликов А.Н., Чурашов С.В., Даниленко Е.В. и др. Сравнительная оценка вариантов хирургического лечения катаракты, осложненной слабостью связочного аппарата хрусталика. *Офтальмология.* 2020; 17 (3s): 577–584.
41. Бен Амор Ф., Синеок А.Е., Жукова О.В. и др. Способы фиксации интраокулярной линзы в осложненных случаях хирургии хрусталика. *Аспирантский вестник Поволжья.* 2023; 23 (4): 20–26.
42. Семакина А.С. Имплантация эластичной зрачковой интраокулярной линзы после факоэмульсификации катаракты при обширных дефектах связочного аппарата хрусталика: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2019.
43. Юсеф Ю.Н., Алхарки Л., Аль-Махдар Я.М. Исторические аспекты развития факохирургии. Часть 1. *Медицина.* 2025; 13 (1): 73–82.
44. Машкова Н.А. Динамика внутриглазного давления после осложненной факоэмульсификации с ретропупиллярной фиксацией ирис-линзы: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2015.
45. Юсеф Ю.Н., Юсеф С.Н., Иванов М.Н. и др. Морфофункциональные изменения и осложнения внекапсулярной имплантации интраокулярной линзы. *Вестник офтальмологии.* 2019; 135 (5): 235–240.
46. Ye C., Patel C.K., Momont A.C., Liu Y. Advanced pigment dispersion glaucoma secondary to phakic intraocular collamer lens implant. *Am. J. Ophthalmol. Case Rep.* 2018; 10: 65–67.
47. Иошин И.Э., Толчинская А.И., Дубровская С.А. Бесшовная иридокапсулярная фиксация ИОЛ при подвывихе хрусталика (предварительное сообщение). *Российский офтальмологический журнал.* 2019; 12 (2): 19–25.
48. Кузнецов С.Л. Способ шовной ирис-фиксации эластичной интраокулярной линзы. (Патент на изобретение RU2135137C1 от 27.08.1999. Заявка от 06.10.1997.)
49. Condon G.P., Masket S., Kranemann C., et al. Small-incision iris fixation of foldable intraocular lenses in the absence of capsule support. *Ophthalmology.* 2007; 114 (7): 1311–1318.
50. Богомолов А.В. Способ подшивания интраокулярной линзы к радужной оболочке. (Патент на изобретение RU2681108C1 от 04.03.2019. Заявка от 28.11.2017. Бюл. № 7.)

51. Белонежко Я.В. Стабилизация положения ИОЛ при факоэмульсификации катаракты, сочетающейся с инволюционным подвывихом хрусталика первой степени: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Хабаровск, 2018.
52. Фабрикантов О.Л., Кузьмин С.И. Способ имплантации зрачковой интраокулярной линзы РСП-3. (Патент на изобретение RU2477987C2 от 27.03.2013. Заявка от 23.03.2011. Бюл. № 9.)
53. Агафонова В.В., Чубарь В.С., Франковска-Герлак М., Халудорова Н.Б. Способ имплантации и фиксации интраокулярной линзы при обширных дефектах задней капсулы хрусталика. (Патент на изобретение RU2484794C1 от 20.06.2013. Заявка от 21.12.2011. Бюл. № 17.)
54. Коновалов М.Е., Кожухов А.А., Зенина М.Л. и др. Новый способ склерокорнеальной фиксации заднекамерных интраокулярных линз. Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии. 2011.
55. Кожухов А.А., Унгурьянов О.В., Румянцев А.Д. Систематизация и анализ методов склеральной фиксации ИОЛ. Современные технологии в офтальмологии. 2019; 5.
56. Кожухов А.А., Унгурьянов О.В., Абрамов С.И., Евстигнеева Ю.В., Капранов Д.О. Способ репозиции заднекамерной интраокулярной линзы с подшиванием через плоскую часть цилиарного тела. (Патент на изобретение RU2691925C1 от 18.06.2019. Заявка от 27.09.2018. Бюл. № 17.)
57. Кожухов А.А., Капранов Д.О., Овечкин И.Г., Овечкин Н.И. Разработка и оценка клинической эффективности методики фиксации интраокулярной линзы после факоэмульсификации катаракты, осложненной нарушением капсульной поддержки хрусталика. Офтальмология. 2018; 15 (2): 124–131.
58. Телегин К.П., Илюхина О.С., Гаврилюк И.О. Способ превентивной интрасклеральной фланцевой монофиксации интраокулярной линзы. (Патент на изобретение RU2815407C1 от 14.03.2024. Заявка от 28.06.2023. Бюл. № 8.)
59. Телегин К.П., Лоскутов И.А., Абашева О.А. Склеральная фиксация интраокулярных линз от А до Я. Руководство для врачей. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2025.
60. Алексеев Б.Н., Ермолаев А.П. Трабекулотомия ab interno в комбинации с одномоментной экстракцией катаракты. Вестник офтальмологии. 2003; 119 (4): 7–10.
61. Першин К.Б. Занимательная факоэмульсификация. СПб.: Издательство «Борей Арт», 2007.
62. Чанг Д.Ф. Фако-чоп и другие современные техники хирургии катаракты. Варианты стратегий хирургии осложненных катаракт. Руководство / под ред. Б.Э. Малюгина. М., 2019.
63. Лапочкин В.И., Свиринов А.В., Корчуганова Е.А. Антиглаукомная операция лимбосклерэктомия с клапанным дренированием супрацилиарного пространства. Клиническая офтальмология. 2001; 2 (2): 60–62.
64. Фролов М.А., Липатов Д.В., Фролов А.М., Казакова К.А. Комбинированный способ хирургического лечения глаукомы в сочетании с катарактой методом активации увеосклерального пути аутосклерой. Точка зрения. Восток – Запад. 2017; 47.
65. Астахов С.Ю., Манцева Я.Ю., Харша А.А. Сравнительная оценка результатов комбинированных вмешательств и факоэмульсификации у больных с сочетанием катаракты и открытоугольной глаукомы. Офтальмологические ведомости. 2012; 2.
66. Манцева Я.Ю., Астахов С.Ю. Современные возможности хирургического лечения больных с сочетанием открытоугольной глаукомы и катаракты. Современные технологии в медицине. 2014; 6 (1): 47–53.
67. Фролов М.А., Липатов Д.В., Фролов А.М., Казакова К.А. Сравнительный анализ комбинированных методов лечения глаукомы в сочетании с катарактой. Здоровье и образование в XXI веке. 2017; 3.
68. Ивачев Е.А., Кочергин С.А. Двухэтапное хирургическое лечение катаракты с дефектом связочного аппарата хрусталика и некомпенсированной глаукомой. Клиническая офтальмология. 2024; 24 (4): 177–184.

Optimization of Surgical Tactics for Combined Cataract and Glaucoma Pathology in the Presence of Zonular Apparatus Weakness

A.S. Bredikhina, A.A. Afanasyeva, I.A. Loskutov, PhD

M.F. Vladimirovsky Moscow Regional Scientific Research Clinical Institute

Contact person: Anastasia S. Bredikhina, nosochek1999@yandex.ru

The combination of cataracts and glaucoma is one of the most pressing problems of modern ophthalmology, especially in elderly patients. The article examines the pathogenetic relationships between the two diseases, their clinical course and their mutual aggravating effects. The types of phacogenic glaucoma, the role of pseudoexfoliation syndrome in weakening the ligamentous apparatus of the lens and the resulting difficulties in performing phacoemulsification are described. Modern surgical approaches to the stabilization of intraocular lenses in case of zinc ligament failure, including various types of scleral fixation and innovative author's techniques, are analyzed. Special attention is paid to the advantages and risks of combined cataract and glaucoma surgery. The current literature data and clinical experience aimed at optimizing the management of patients with this combined pathology are summarized.

Keywords: cataract, glaucoma, combined pathology, weakness of the zonular apparatus, surgical tactics