

Хирургическое лечение глаукомы с применением дренажей у пациентов с артификацией

Фролов М.А., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой глазных болезней¹;

<https://orcid.org/0000-0002-9833-6236>

Копченова Ю.Г., ассистент кафедры глазных болезней¹, заведующая офтальмологическим отделением²;

<https://orcid.org/0000-0003-3940-0178>

Толстых М.П., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой анатомии человека лечебного факультета³;

<https://orcid.org/0000-0002-9227-1136>

Фролов А.М., к.м.н., доцент кафедры глазных болезней¹; <https://orcid.org/0000-0003-0988-1361>

Дулани Ф.Т., врач-ординатор кафедры глазных болезней¹; <https://orcid.org/0000-0001-9171-6095>

Тебужева Л.В., врач-офтальмолог офтальмологического отделения²; <https://orcid.org/0000-0002-5924-1242>

Исаев А.Р., врач-офтальмолог, аспирант кафедры офтальмологии⁴. <https://orcid.org/0000-0003-1273-3909>

¹Российский университет дружбы народов, 117198, Российская Федерация, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6;

²ГБУЗ «Городская клиническая больница №52» ДЗМ, 132182, Российская Федерация, Москва, ул. Пехотная, 3;

³Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, 127479, Российская Федерация, Москва, ул. Делегатская, 20, стр. 1.

⁴ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, 123995, Россия, Москва, ул. Баррикадная, 2/1.

Финансирование: авторы не получали финансирование при проведении исследования и написании статьи.

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Фролов М.А., Копченова Ю.Г., Толстых М.П., Фролов А.М., Дулани Ф.Т., Тебужева Л.В.,

Исаев А.Р. Хирургическое лечение глаукомы с применением дренажей у пациентов с артификацией.

Национальный журнал глаукома. 2023; 22(3):70-78.

Резюме

Обзор исследований, касающихся особенностей изменений анатомии глаза и гидродинамики внутриглазной жидкости у пациентов с артификацией и с присутствующими в данной группе пациентов возрастными изменениями. Наиболее трудно поддающейся лечению является рефрактерная глаукома, к которой, в том числе, относится глаукома на артификационном глазу. Наиболее успешным методом лечения данной категории пациентов является дренажная хирургия. Нами проведен анализ отечественных и зарубежных исследований с описанием свойств и оценкой эффективности

дренажных устройств от момента их изобретения до современных дней. Изучены работы, посвященные борьбе с рубцеванием хирургически сформированных путей оттока, в том числе с применением антимагнетиков и стероидов. Однако так как многообразие методов хирургического лечения не обеспечивает стойкого гипотензивного результата у пациентов с артификацией, дальнейший поиск оптимального дренажа остается актуальным.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: глаукома, дренаж, Глаутекс, артификация, внутриглазное давление.

Для контактов:

Копченова Юлия Геннадьевна, e-mail: kopchenova.yulia@yandex.ru

LITERATURE REVIEW

Glaucoma drainage surgery in pseudophakic patients

FROLOV M.A., Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Academic Department of Eye Diseases¹;
<https://orcid.org/0000-0002-9833-6236>

КОПЧЕНОВА Ю.Г., Assistant Professor at the Academic Department of Eye Diseases¹;
 Head of the Department of Ophthalmology²; <https://orcid.org/0000-0003-3940-0178>

ТОЛСТЫХ М.Р., Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Academic Department of Human Anatomy
 of the Faculty of Medicine³; <https://orcid.org/0000-0002-9227-1136>

FROLOV A.M., Cand. Sci. (Med.), Associate Professor at the Academic Department of Eye Diseases¹;
<https://orcid.org/0000-0003-0988-1361>

DULANI F.T., clinical resident at the Academic Department of Eye Diseases¹;
<https://orcid.org/0000-0001-9171-6095>

ТЕБУЕВА Л.В., ophthalmologist at the Department of Ophthalmology²;
<https://orcid.org/0000-0002-5924-1242>

ИСАЕВ А.Р., ophthalmologist, postgraduate student at the Academic Department of Ophthalmology⁴.
<https://orcid.org/0000-0003-1273-3909>

¹Peoples' Friendship University of Russia, 6 Miklukho-Maclaya St., Moscow, Russian Federation, 117198;

²Moscow City Clinical Hospital No. 52, 3 Pekhotnaya St., Moscow, Russian Federation, 132182;

³A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, 20/1 Delegatskaya St., Moscow, Russian Federation, 127479;

⁴Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, 2/1 Barricadnaya St., Moscow, Russian Federation, 123995.

Funding: the authors received no specific funding for this work.

Conflicts of Interest: none declared.

For citations: Frolov M.A., Kopchenova Yu.G., Tolstykh M.P., Frolov A.M., Dulani F.T., Tebueva L.V., Isaev A.R. Glaucoma drainage surgery in pseudophakic patients. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma*. 2023; 22(3):70-78.

Abstract

This article reviews studies on specific changes in ocular anatomy and intraocular fluid hydrodynamics in pseudophakic patients with consideration of age-related changes common in such patients. Glaucoma in pseudophakic eyes belongs to refractory forms of the disease, which are the most complicated to treat. The most successful treatment method for such patients is drainage surgery. The article analyzes Russian and foreign studies, describes the properties and assesses the effectiveness of glaucoma drainage implants

starting from their invention through present day, examines literature on managing scarring of surgically-formed aqueous humor outflow pathways, including those that involve the use of antimetabolites and steroids. However, the available surgical methods do not provide a long-lasting hypotensive effect in pseudophakic patients, so further search for an optimal type of drainage remains relevant.

KEYWORDS: glaucoma, drainage, Glautex, pseudophakia, intraocular pressure.

Распространенность сочетания глаукомы с катарактой, являющегося одной из основных причин слепоты и слабовидения, варьирует от 17,0 до 38,6% [1]. По данным литературы, у больных первичной глаукомой старше 50 лет катаракта встречается почти втрое чаще, чем в той же возрастной группе лиц, не страдающих глаукомой. Отмечено, что катаракта у больных глаукомой про-

грессирует намного быстрее [2–4]. На сегодняшний день хирургическое лечение катаракты и рефракционная замена хрусталика вошли в число стандартных методов лечения и стали доступны широкому контингенту лиц.

Глаукома при артификации и афакии может рассматриваться как разновидность глаукомы, отличающаяся особой тяжестью и упорством течения.

В последнее время глаукома артефакционного глаза всё чаще входит в понятие термина «рефрактерная глаукома». «Рефрактерной», то есть резистентной к наиболее часто применяемым способам лечения глаукомы, считают следующие клинические разновидности — это, в основном, первичная открытоугольная глаукома, ранее безуспешно оперированная, вторичная (неоваскулярная, посттромботическая, посттравматическая, юношеская, факогенная), а также глаукома при артефакции и афакии [5–7].

Принимая во внимание, что глаукома — это прогрессирующая нейрооптикопатия, развивающаяся под действием интолерантного внутриглазного давления (ВГД), для анализа особенностей течения данного заболевания у пациентов с катарактой, необходимо понимание динамики изменений диска зрительного нерва и перипапиллярной зоны. При глаукоме толщина слоя ганглиозных клеток у пациентов с артефакцией не изменяется в течение первых шести месяцев после оперативного лечения катаракты, но уменьшается в период от 12 до 18 месяцев после вмешательства и демонстрирует дальнейшее ускорение процесса нейродегенерации [8–10].

Другой особенностью этой когорты пациентов является старший средний, пожилой и особенно старческий возраст больных. Среди возрастных факторов, влияющих на развитие глаукомы, выделяют следующие: непрерывный рост хрусталика в течение жизни, старческое уплощение роговицы, дистрофические изменения в радужной оболочке, трабекуле, дренажной зоне склеры, депигментация и появление псевдоэксфолиаций на цилиарных отростках, скопление жидкости в заднем отделе стекловидного тела, смещение иридохрусталиковой диафрагмы кпереди, пропорционально увеличению возраста заметное уменьшение глубины передней камеры и увеличение толщины хрусталика [11, 12].

Сайфулина М.Г., изучая состояние передней камеры у здоровых лиц и у больных первичной глаукомой, отметила появление пигментации, склерозирования трабекул и уменьшение глубины передней камеры глаза с увеличением возраста и прогрессированием глаукомы [13].

С целью выявления возрастных изменений гидродинамики глаз Старчак М.И. обследовал 200 глаз здоровых лиц в возрасте от 20 до 70 лет и пришел к выводу, что с возрастом (особенно после 40 лет) коэффициент сопротивления оттока увеличивается, а скорость секреции камерной влаги уменьшается. Таким образом, между скоростью секреции камерной влаги и коэффициентом сопротивления оттока существует обратно пропорциональная зависимость, которая обеспечивает постоянство ВГД [14]. У этой категории пациентов

особенностью заболевания являются обязательные сопутствующие возрастные, анатомические и гидродинамические изменения.

Удаление нативного хрусталика с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ) изменяет пространственные взаимоотношения внутриглазных структур, анатомию и гидродинамику глаза. Стойкое увеличение глубины передней камеры глаза и расширение её угла после экстракции катаракты может приводить к снижению ВГД [15–21]. Как показывают результаты ряда исследований, снижение ВГД после факоэмульсификации (ФЭК) с имплантацией ИОЛ обусловлено усилением оттока внутриглазной жидкости по увеосклеральному пути [16]. Ряд авторов обосновывают уменьшение ВГД открытием зоны трабекулы, которая не принимала участия в фильтрации до ФЭК [22]. У больных с осложненной катарактой на фоне псевдоэксфолиативного синдрома в постоперационном периоде ФЭК+ИОЛ отмечается как снижение, так и повышение уровня ВГД [23]. Публикаций с оценкой ВГД у данной группы пациентов в более позднем периоде после ФЭК в научной литературе немного. Анализ доступных публикаций свидетельствует об изменении уровня ВГД у пациентов с осложненной катарактой и первичной открытоугольной глаукомой (ПОУГ) в ранних и поздних периодах после ФЭК, что не всегда позволяет таким пациентам достигать уровня целевого ВГД.

В настоящее время известно 3 основных подхода к проблеме хирургического лечения больных с сочетанием катаракты и первичной глаукомы:

1. экстракция катаракты с имплантацией ИОЛ;
2. комбинированное одномоментное вмешательство с имплантацией ИОЛ;
3. двухэтапное лечение.

Задачей антиглаукомного оперативного вмешательства является создание нового эффективного пути оттока внутриглазной жидкости. Однако это не решает проблему глаукомы навсегда и сохранение эффекта операции в течение длительного времени зависит от сроков функционирования нового пути оттока водянистой влаги. Значительное локальное воспаление в послеоперационном периоде может привести к полному зарастанию сформированного пути эвакуации внутриглазной жидкости. Последовательное оперативное лечение катаракты и глаукомы повышает общий объем операционной травмы. Замедление процесса рубцевания в зоне хирургии у пациентов с артефакцией и антиглаукомным вмешательством — формирование пути оттока внутриглазной жидкости и стабильно функционирующей фильтрационной подушки — ключевой компонент успеха операции [24].

Вышесказанное делает актуальной разработку и внедрение методов предотвращения избыточного рубцевания в зоне антиглаукоматозной операции,

в частности, медикаментозных. Наиболее распространенными препаратами, которые используются для этого являются митомицин С (ММС), 5-фторурацил (5-ФУ) и стероидные гормоны.

До введения антиметаболических препаратов в клиническую практику послеоперационного ведения пациентов с глаукомой наибольшее распространение имели стероидные гормоны. Araujo SV и Spaeth GL из медицинского колледжа Джефферсона (Jefferson Medical College) в Филадельфии в 1995 году опубликовали результаты проспективного рандомизированного исследования, в котором провели сравнение группы пациентов, которым инстиллировали кортикостероиды после синустрабекулэктомии с группой пациентов, не получавших этих препаратов. В работе продемонстрирована эффективность стероидных гормонов в поддержании вновь сформированного пути оттока жидкости [25].

По данным ретроспективного когортного исследования Kwong TQ и Mahgoob O, проведенного на 35 глазах (29 пациентов), применение ММС в послеоперационном периоде является эффективным и безопасным методом сохранения оттока жидкости после фистулизирующего хирургического вмешательства [26].

De Fendi LI и Arruda GV в 2013 году опубликовали результаты системного обзора пяти рандомизированных контролируемых сравнительных исследований эффективности и безопасности адьювантной терапии ММС и 5-ФУ после трабекулэктомии (всего 416 пациентов) [27]. По данным авторов, в группе с ММС среднее ВГД после синустрабекулэктомии на сопоставимых временных интервалах было ниже, чем в других группах пациентов, получавших 5-ФУ, то есть, ММС обеспечивал лучшие непосредственные и отдаленные результаты операции. Также в данной работе указывается, что эпителиальные дефекты роговицы чаще встречались среди пациентов из группы 5-ФУ.

Однако по данным исследователей из Королевской глазной больницы Манчестера (Manchester Royal Eye Hospital), синустрабекулэктомия у пациентов с послеоперационным применением 5-ФУ является более эффективной методикой хирургического снижения ВГД, чем аналогичная операция с применением ММС [28].

Тем не менее, избыточное рубцевание путей оттока внутриглазной жидкости приводит к постепенному снижению гипотензивного эффекта антиглаукоматозных операций. Сращения между конъюнктивой и склерой, склеральным лоскутом и подлежащим ложем, рубцевание в области внутренней фистулы приводит к повторному повышению ВГД в позднем послеоперационном периоде, особенно при рефрактерной глаукоме. Более длительной и стабильной нормализации ВГД позволяют достигнуть различные дренажные устройства.

Дренажная хирургия глаукомы

Родоначальником имплантации специальных устройств, предназначенных для обеспечения оттока жидкости, является Zorab A., который в 1912 году установил в переднюю камеру глаза шелковую нить, другой конец которой находился в субконъюнктивальном пространстве [29]. Это направление хирургического лечения глаукомы развивалось в дальнейшем. В мировой литературе описаны результаты установки тефлоновых трубок (Richards, 1955) [30] и гелевой пленки (Barsky и Schimek, 1958) [31]. Краткосрочные результаты этих оперативных вмешательств были многообещающими, однако дальнейшие наблюдения за пациентами выявили быструю потерю их эффективности. Причиной неудач стали фиброзные процессы в зоне сформированного пути оттока жидкости [32].

В 1969 году под руководством А.С.В. Molteno было представлено «новое дренажное устройство» (дренаж Мольтено). Авторы добились сохранения оттока водянистой влаги через фистулу и сохранения фильтрационной подушки, несмотря на развитие фиброза в зоне операции. Этот дренаж имел определенные недостатки — склонность к тромбированию его трубочки пигментным эпителием, что вело к прекращению оттока по нему внутриглазной жидкости и запустеванию резервуара в субконъюнктивальном пространстве. Тем не менее, доктор Антоний Мольтено стал пионером в развитии одного из направлений хирургического лечения глаукомы — имплантации клапанных дренажей [33–36].

В 1976 году Krupin разработал чувствительный к ВГД однонаправленный дренаж, который представляет из себя эластическую трубку, соединенную уплотненным дистальным концом овальной формы с несколькими горизонтальными и вертикальными прорезями [37]. Дренаж системы Krupin позволяет максимизировать площадь окружающей инкапсуляции, что создает дополнительную полость в субконъюнктивальном пространстве. Клапан дренажа Krupin является чувствительным к флюктуации ВГД: он открывается при повышении офтальмотонуса и закрывается при его понижении [37].

Наиболее распространенным в настоящее время устройством, предназначенным для длительного пассажа внутриглазной жидкости в субконъюнктивальное пространство, является клапанный дренаж Ахмеда, введенный в клиническую практику в 1993 году [38]. Это устройство состоит из двух тонких эластичных мембран, расположенных внутри специальной камеры [16]. На данный момент дренаж Ахмеда является единственным клапанным дренажом, коммерчески доступным для лечения глаукомы, и используется во многих странах мира [39, 40]. К осложнениям описываемой методики

относятся средняя и поздняя гипотония, фиброзная инкапсуляция дренажа и эрозия конъюнктивы над трубкой [41–45].

Примером современной модели дренажа может быть дренаж Ex-PRESS, представляющий собой металлическую трубку с прорезями размером 2,64–3 мм, наружным диаметром 400 мкм (внутренний — 50 мкм), которая устанавливается в угол передней камеры глаза под склеральный лоскут. В 2019 году группа исследователей из Китая провела сравнительный метаанализ эффективности дренажа Ex-PRESS (223 глаза) и трабекулоэктомии (217 глаз). Исследование продемонстрировало сопоставимую эффективность при меньшем количестве осложнений среди тех пациентов, кому было имплантировано дренажное устройство [46–48].

Фролов М.А. и соавт. доказали эффективность имплантации металлического дренажа у пациентов с рефрактерной глаукомой. Данный дренаж был разработан на кафедре глазных болезней РУДН в рамках инновационной образовательной программы и представляет собой проволоку из нержавеющей стали, который устанавливали в переднюю камеру глаза через созданный склеральный тоннель. Авторами доказано, что используемое дренажное устройство обеспечивало стойкий гипотензивный эффект, отсутствие болевого синдрома и сохранение остаточных зрительных функций у пациентов с рефрактерной глаукомой [49].

Другим направлением развития антиглаукомной хирургии стала имплантация различных материалов в зону фистулы для уменьшения её зарастания и сохранения функционирования вновь созданного пути оттока жидкости [49]. Так, впервые в целях профилактики фиброза фильтрационной подушки после антиглаукомной операции в 1986 году был применен коллагеновый имплант [50]. Коллаген трансформирует процесс образования соединительной ткани в зоне операции, делая её рыхлой, что позволяет добиться длительного сохранения функции вновь сформированного пути оттока жидкости [51].

В исследовании Chiou AG, проведенном на 45 глазах с неконтролируемой глаукомой, прооперированных с использованием коллагенового дренажа, показано сохранение тока жидкости через дренаж, который полностью резорбировался в течение 9 месяцев [52].

Дополнительной ветвью эволюции имплантов, используемых для профилактики фиброобразования склерального ложа при антиглаукоматозных операциях, стали высокомолекулярные биодеградирующие дренажи [53].

Примером резорбируемого импланта служит HealaFlow (Anteis, Швейцария) — инъекционный дренажный имплант с медленной резорбцией для

проникающей и непроникающей хирургии глаукомы. Он изготовлен из гиалуроната натрия в результате биоферментации (т.е. неживотного происхождения), таким образом, полностью биосовместимый. Имеет длительный период биодеградации, сроком до нескольких месяцев, не фрагментируется и не растворяется в водной среде [54]. Препарат предотвращает послеоперационное рубцевание, а также обладает противовоспалительными свойствами путем ингибции гиалуроновой кислотой цитокинов, клеток-мигрантов, фагоцитоза и лимфоцитоза [55, 56].

Отечественные исследователи Фокин В.П., Абросимова Е.В., Щава А.И. наблюдали за результатами применения ретикулярного гиалуроната натрия (HealaFlow) при выполнении НГСЭ у 28 пациентов. Офтальмотонус снизился на 29,7% от дооперационного уровня ВГД. Однако у 9 пациентов (32%) через 1 месяц после операции ВГД повысилось. У 7 пациентов (25%) ВГД было нормализовано гипотензивными препаратами. Отмечается также, что при попадании данного препарата в переднюю камеру возможна асептическая воспалительная реакция. Поэтому исследователи оставляют открытым вопрос о применении ретикулярного гиалуроната натрия при проникающей хирургии глаукомы [57]. Также отмечают стабильный положительный эффект при применении данного дренажа зарубежные ученые. Индийские исследователи Mudhol R. и Bansal R. провели проспективное интервенционное контролируемое исследование на 60 глазах пациентов, нуждавшихся в трабекулоэктомии и сравнили результаты применения ретикулярного гиалуроната натрия (дренажа HealaFlow) с применением ММС (0,1 мг/мл). Авторы отметили, что представленный дренаж HealaFlow и низкие дозы ММС одинаково безопасны и эффективны при трабекулоэктомии, ведут к значительному снижению ВГД и к формированию функционально стабильных путей оттока [58].

Представителем группы резорбируемых экплантодренажей является дренаж на основе трехмерных гликозаминогликанов и коллагена iGen (Life Spring Biotech Co., Ltd, Taiwan). Дренаж снижает регенерацию микрофибробластов, фибробластов и собственного секретируемого коллагена, что обеспечивает длительное функционирование сформированных путей оттока внутриглазной жидкости. Дренаж имеет пористую структуру, которая в послеоперационном периоде позволяет накапливать внутриглазную жидкость, а в течение 30–90 дней дренаж подвергается резорбции [59].

Также показательным примером группы таких дренажей, является отечественная разработка — дренаж «Глаутекс», изготавливаемый из композиции на основе полимолочной кислоты (полилактида) и полиэтиленгликоля.

В работе, которая была проведена группой исследователей из Волгоградского филиала «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова», авторы отмечают стойкое и длительное снижение офтальмотонуса после проведения непроникающей гониосинусэктомии с имплантацией дренажа «Глаутекс», а также отсутствие аллергических реакций и ареактивность глазного яблока в послеоперационном периоде [60].

Согласно данным исследования докторов Слонимского А.Ю. и Алексеева И.Б., проведенного на 125 глазах, биодеградируемый дренаж «Глаутекс» обеспечивает стойкое снижение ВГД благодаря профилактике развития склероконъюнктивальных и склеро-склеральных сращений в послеоперационном периоде и может использоваться при всех видах проникающих и непроникающих хирургических антиглаукоматозных вмешательств [61].

Таким образом, применение дренажей в хирургическом лечении глаукомы позволяет пролонгировать эффект операции и уменьшает зависимость результатов оперативного лечения от избыточного рубцевания зоны вновь сформированного пути оттока водянистой влаги.

Как было указано выше, коллагеновые и гелевые дренажи продемонстрировали свою эффективность в хирургическом лечении глаукомы, однако, их влияние на длительность гипотензивного эффекта фистулизирующих операций у пациентов

с артефакцией на данный момент неизвестно. Выше сказанное делает актуальным изучение гипотензивной эффективности этих имплантов в хирургическом лечении глаукомы у пациентов с артефакцией.

Заключение

С возрастом увеличивается частота заболеваемости глаукомой и катарактой. Хирургическое лечение катаракты запускает динамику изменения ВГД, часто уже находящегося на патологическом треке, по трудно предсказуемой индивидуальной для каждого пациента траектории. Лечение таких пациентов требует применения инструментов с хорошо предсказуемым и долгосрочным терапевтическим эффектом. Таким критериям отвечает дренажная хирургия глаукомы. Эволюция дренажной хирургии глаукомы продолжается, знания, накапливаемые нами, позволяют разрабатывать индивидуальные подходы персонифицированной медицины, наиболее оптимальные для каждого из пациентов. Также важна повторяемость успешного результата, создания технологий, устойчивых к возможным техническим проблемам исполнения оперативного приёма.

Пациент, обречённый на серию из операций для лечения и катаракты, и глаукомы должен быть максимально защищён от рисков инвазивного лечения, которые неизбежны при любой операции.

Литература

1. Егоров Е.А., Ботабекова Т.К., Веселовская З.Ф. и др. Международное руководство по глаукоме. Том 2. М: Издательство «Офтальмология» 2016; 184.
2. Ерошевская Е.Б. Интраокулярная коррекция афакции у больных первичной открытоугольной глаукомой. Дисс. д-ра мед. наук. Самара: 1997; 240.
3. Должич Г.И., Вен Лакхдар Атеф. Клинико-функциональное обоснование одномоментной козырьковой синусотрабекулэктомии с экстракцией катаракты и имплантацией ИОЛ. Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Глаукома на рубеже тысячелетий: итоги и перспективы». М: 1999; 276-277.
4. Иошин И.Э., Толчинская А.И., Мадьярова Д.А. Хирургическое лечение осложненной катаракты у монокулярных больных с первичной открытоугольной глаукомой. *Глаукома* 2002; 1:24.
5. Корчуганова Е.А. Лимбосклерэктомия с клапанным дренированием супрацилиарного пространства — новая операция в лечении рефрактерных глауком. Дисс. канд. мед. наук. М: 2001.
6. Еричев В.П. Рефрактерная глаукома: особенности лечения. *Вестник офтальмологии* 2000; 116(5):8-10.
7. Еричев В.П. Хирургическое и ультразвуковое лечение основных форм рефрактерной глаукомы. Дисс. д-ра мед. наук. М: 1998.
8. Abdelghany AA, Sallam MA, Ellabban AA. Assessment of Ganglion Cell Complex and Peripapillary Retinal Nerve Fiber Layer Changes following Cataract Surgery in Patients with Pseudoexfoliation Glaucoma. *J Ophthalmol* 2019; 2019:8162825. <https://doi.org/10.1155/2019/8162825>
9. El-Ashry M, Appaswamy S, Deokule S, Pagliarini S. The effect of phacoemulsification cataract surgery on the measurement of retinal nerve fiber layer thickness using optical coherence tomography. *Curr Eye Res* 2006; 31(5):409-413. <https://doi.org/10.1080/02713680600646882>

References

1. Egorov E.A., Botabekova T.K., Veselovskaya Z.F. et al. *Meznatsionalnoe rukovodstvo po glaukome [International guide to glaucoma]*. Volume 2. Moscow, Ophthalmology Publishing House, 2016. 184 p.
2. Eroshevskaya E.B. Intraocular correction of aphakia in patients with primary open-angle glaucoma. Dissertation of Doct. Med. Sci. Samara, 1997. 240 p.
3. Dolzhich G.I., Ven Lakhdar Atef. Clinical and functional substantiation of one-stage visor sinus trabeculectomy with cataract extraction and IOL implantation. Materials of all-Russian conference "Glaucoma at the turn of the millennium: Results and prospects" Moscow, 1999. pp. 276-277.
4. Ioshin I.E., Tolchinskaya A.I., Madyarova D.A. Surgical treatment of complicated cataract in monocular patients with primary open-angle glaucoma. *Glaucoma* 2002; 1:24.
5. Korchuganova E.A. Limbosclerectomy with valvular drainage of the supraciliary space — a new operation in the treatment of refractory glaucoma. Dissertation of Cand. Med. Sci. Moscow, 2001.
6. Erichev V.P. Refractory glaucoma: features of treatment. *Vestnik oftalmologii* 2000; 116(5):8-10.
7. Erichev V.P. Surgical and ultrasound treatment of the main forms of refractory glaucoma. Dissertation of Doct. Med. Sci. Moscow, 1998.
8. Abdelghany AA, Sallam MA, Ellabban AA. Assessment of Ganglion Cell Complex and Peripapillary Retinal Nerve Fiber Layer Changes following Cataract Surgery in Patients with Pseudoexfoliation Glaucoma. *J Ophthalmol* 2019; 2019:8162825. <https://doi.org/10.1155/2019/8162825>
9. El-Ashry M, Appaswamy S, Deokule S, Pagliarini S. The effect of phacoemulsification cataract surgery on the measurement of retinal nerve fiber layer thickness using optical coherence tomography. *Curr Eye Res* 2006; 31(5):409-413. <https://doi.org/10.1080/02713680600646882>

10. Jha B, Sharma R, Vanathi M, Agarwal T, Sidhu T, Tomar A, Dada T. Effect of phacoemulsification on measurement of retinal nerve fiber layer and optic nerve head parameters using spectral-domain-optical coherence tomography. *Oman J Ophthalmol* 2017; 10(2):91-95. https://doi.org/10.4103/ojo.OJO_93_2016.
11. Колоткова А.И. Дистрофические изменения в радужной оболочке, ширина зрачка и отток камерной влаги. *Вестник офтальмологии* 1971; 87(6):11-14.
12. Краснов М.М. Микрохирургия глауком 2-е изд. М: Медицина 1980; 248.
13. Сайфулина М.Г. О значении состояния угла передней камеры и ее глубины в диагностике первичной глаукомы. *Вестник офтальмологии* 1967; 83(2):28-31.
14. Старчак М.И. Возрастные особенности гидродинамики глаз. *Офтальмологический журнал* 1972; 1:7-13.
15. Волков В.В., Бржезский В.В., Ушаков Н.А. Офтальмохирургия с использованием полимеров. СПб: Гиппократ 2003; 415.
16. Ashburn FS, Netland PA. The Evolution of Glaucoma Drainage Implants. *J Ophthalmic Vis Res* 2018; 13(4):498-500. https://doi.org/10.4103/jovr.jovr_26_18
17. Greve EL, Wagemans MJ. Extracapsular cataract extraction in primary open angle glaucoma. In: Greve EL, ed. Surgical management of coexisting glaucoma and cataract. Amsterdam, Kugler Publications, 1987: 51-57. [https://doi.org/10.1016/S0161-6420\(88\)33112-X](https://doi.org/10.1016/S0161-6420(88)33112-X)
18. Greve EL. Primary angle closure glaucoma: extracapsular cataract extraction or filtering procedure? *Int Ophthalmol* 1988; 12(3):157-162. <https://doi.org/10.1007/BF00129999>
19. Gunning FP, Greve EL. Uncontrolled primary angle closure glaucoma: results of early intercapsular cataract extraction and posterior chamber lens implantation. *Int Ophthalmol* 1991; 15(4):237-247. <https://doi.org/10.1007/BF00171026>
20. Jimenez-Roman J, Lazcano-Gomez G, Martínez-Baez K, Turati M, Gullias-Cañizo R, Hernández-Zimbrón LF, Ochoa-De la Paz L, Zamora R, Gonzalez-Salinas R. Effect of phacoemulsification on intraocular pressure in patients with primary open angle glaucoma and pseudoexfoliation glaucoma. *Int J Ophthalmol* 2017; 10(9):1374-1378. <https://doi.org/10.18240/ijo.2017.09.07>
21. Ștefănescu-Dima AȘ, Tănăsie CA, Mercuț MF, Mercuț IM, Ionete M, Mocanu CL. Pseudophakic malignant glaucoma — a case report. *Rom J Ophthalmol* 2019; 63(3):268-272. <https://doi.org/10.22336/rjo.2019.41>
22. Малов И.В., Бондарева И.Г. Влияние фактоэмульсификации катаракты на гидродинамику глаза у больных первичной открытоугольной глаукомой. Сборник материалов IV Евро-Азиатской конференции по офтальмологии. Екатеринбург: 2006; 61-62.
23. Мальцев Э.В., Дмитриев С.К., Ковылина И.В. Катаракта у больных с псевдоэкзофиативным синдромом. *Офтальмологический журнал* 2005; 2:49-55.
24. Мошетова Л.К., Алексеев И.Б., Кошечеева Е.А. Метод хирургического лечения пациентов с субкомпенсированной и некомпенсированной глаукомой, ранее перенесших фистулизирующую операции. Пособие для врачей. М: 2007; 2-3.
25. Araujo SV, Spaeth GL, Roth SM, Starita RJ. A ten-year follow-up on a prospective, randomized trial of postoperative corticosteroids after trabeculectomy. *Ophthalmology* 1995; 102(12):1753-1759. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(95\)30797-x](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(95)30797-x).
26. Kwong TQ, Mahroo O, Scoppettuolo E, Ansari E. Outcomes of Trabeculectomy With Transconjunctival Application Versus Subconjunctival Application of Mitomycin C. *J Glaucoma* 2016; 25(6):467-471. <https://doi.org/10.1097/IJG.0000000000000315>.
27. De Fendi LI, Arruda GV, Scott IU, Paula JS. Mitomycin C versus 5-fluorouracil as an adjunctive treatment for trabeculectomy: a meta-analysis of randomized clinical trials. *Clin Exp Ophthalmol* 2013; 41(8): 798-806. <https://doi.org/10.1111/ceo.12097>
28. Chawla A, Mercieca K, Fenerty C, Jones NP. Outcomes and complications of trabeculectomy enhanced with 5-fluorouracil in adults with glaucoma secondary to uveitis. *J Glaucoma* 2013; 22(8):663-6. <https://doi.org/10.1097/IJG.0b013e318255dc07>
29. Zorab A. *Trans ophthal Soc UK* 1912; 32, 217.
30. Richards RD. *Eye, Ear, Nose Thr. Mthly* 1955; 44(8):54.
10. Jha B, Sharma R, Vanathi M, Agarwal T, Sidhu T, Tomar A, Dada T. Effect of phacoemulsification on measurement of retinal nerve fiber layer and optic nerve head parameters using spectral-domain-optical coherence tomography. *Oman J Ophthalmol* 2017; 10(2):91-95. https://doi.org/10.4103/ojo.OJO_93_2016.
11. Kolotkova A.I. Dystrophic changes in the iris, pupil width and outflow of aqueous fluid. *Vestnik oftal'mologii* 1971; 87(6):11-14.
12. Krasnov M.M. Mikrohirurgiya glaukom [Microsurgery of glaucoma]. 2nd ed. Moscow, Medicine Publ., 1980. 248 p.
13. Sayfulina M.G. On the significance of the state of the anterior chamber angle and its depth in the diagnosis of primary glaucoma. *Vestnik oftal'mologii* 1967; 83(2):28-31.
14. Starchak M.I. Age features of eye hydrodynamics. *Oftal'mologicheskii zhurnal* 1972; 1:7-13.
15. Volkov V.V., Brzhevsky V.V., Ushakov N.A. Oftal'mohirurgiya s ispol'zovaniem polimerov [Ophthalmosurgery with using polymers]. St. Petersburg: Hippocrates Publ., 2003. 415 p.
16. Ashburn FS, Netland PA. The Evolution of Glaucoma Drainage Implants. *J Ophthalmic Vis Res* 2018; 13(4):498-500. https://doi.org/10.4103/jovr.jovr_26_18
17. Greve EL, Wagemans MJ. Extracapsular cataract extraction in primary open angle glaucoma. In: Greve EL, ed. Surgical management of coexisting glaucoma and cataract. Amsterdam, Kugler Publications, 1987: 51-57. [https://doi.org/10.1016/S0161-6420\(88\)33112-X](https://doi.org/10.1016/S0161-6420(88)33112-X)
18. Greve EL. Primary angle closure glaucoma: extracapsular cataract extraction or filtering procedure? *Int Ophthalmol* 1988; 12(3):157-162. <https://doi.org/10.1007/BF00129999>
19. Gunning FP, Greve EL. Uncontrolled primary angle closure glaucoma: results of early intercapsular cataract extraction and posterior chamber lens implantation. *Int Ophthalmol* 1991; 15(4):237-247. <https://doi.org/10.1007/BF00171026>
20. Jimenez-Roman J, Lazcano-Gomez G, Martínez-Baez K, Turati M, Gullias-Cañizo R, Hernández-Zimbrón LF, Ochoa-De la Paz L, Zamora R, Gonzalez-Salinas R. Effect of phacoemulsification on intraocular pressure in patients with primary open angle glaucoma and pseudoexfoliation glaucoma. *Int J Ophthalmol* 2017; 10(9):1374-1378. <https://doi.org/10.18240/ijo.2017.09.07>
21. Ștefănescu-Dima AȘ, Tănăsie CA, Mercuț MF, Mercuț IM, Ionete M, Mocanu CL. Pseudophakic malignant glaucoma — a case report. *Rom J Ophthalmol* 2019; 63(3):268-272. <https://doi.org/10.22336/rjo.2019.41>
22. Malov I.V., Bondareva I.G. Effect of cataract phacoemulsification on eye hydrodynamics in patients with primary open-angle glaucoma. Collection of materials of the IV Euro-Asian conference on ophthalmology. Yekaterinburg, 2006. pp. 61-62.
23. Maltsev E.V., Dmitriev S.K., Kovylna I.V. Cataract in patients with pseudoexfoliative syndrome. *Ophthalmological journal* 2005; 2:49-55.
24. Moshetova L.K., Alekseev I.B., Koshcheeva E.A. Metod hirurgicheskogo lecheniya patsientov s subkompensirovannoi i nekompensirovannoi glaukomoj, raneer perenesihkh fistulizirushchyu operatsiyu. Posobie dlya vrachei [A method of surgical treatment of patients with subcompensated and uncompensated glaucoma who have previously undergone fistulizing surgery. Guidelines for doctors]. Moscow, 2007. pp. 2-3.
25. Araujo SV, Spaeth GL, Roth SM, Starita RJ. A ten-year follow-up on a prospective, randomized trial of postoperative corticosteroids after trabeculectomy. *Ophthalmology* 1995; 102(12):1753-1759. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(95\)30797-x](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(95)30797-x).
26. Kwong TQ, Mahroo O, Scoppettuolo E, Ansari E. Outcomes of Trabeculectomy With Transconjunctival Application Versus Subconjunctival Application of Mitomycin C. *J Glaucoma* 2016; 25(6):467-471. <https://doi.org/10.1097/IJG.0000000000000315>.
27. De Fendi LI, Arruda GV, Scott IU, Paula JS. Mitomycin C versus 5-fluorouracil as an adjunctive treatment for trabeculectomy: a meta-analysis of randomized clinical trials. *Clin Exp Ophthalmol* 2013; 41(8): 798-806. <https://doi.org/10.1111/ceo.12097>
28. Chawla A, Mercieca K, Fenerty C, Jones NP. Outcomes and complications of trabeculectomy enhanced with 5-fluorouracil in adults with glaucoma secondary to uveitis. *J Glaucoma* 2013; 22(8):663-6. <https://doi.org/10.1097/IJG.0b013e318255dc07>
29. Zorab A. *Trans ophthal Soc UK* 1912; 32, 217.
30. Richards RD. *Eye, Ear, Nose Thr. Mthly* 1955; 44(8):54.

31. Barsky D, Schimek RA. Evaluation of absorbable gelatin film (gelfilm) in cyclodialysis clefts. I. *AMA Arch Ophthalmol* 1958; 60(6):1044-1052.
<https://doi.org/10.1001/archophth.1958.00940081064010>
32. Stanworth A. Conjunctival fibrosis after filtration operations. *Trans Ophthalmol Soc UK* 1958; 78:43-55; discussion 55-58.
33. Christmann LM, Wilson ME. Motility disturbances after Molteno implants. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1992; 29(1):44-48.
<https://doi.org/10.3928/0191-3913-19920101-09>
34. Molteno AC. New implant for drainage in glaucoma. Animal trial. *Br J Ophthalmol* 1969; 53(3):161-168.
<https://doi.org/10.1136/bjo.53.3.161>
35. Molteno AC. New implant for drainage in glaucoma. Clinical trial. *Br J Ophthalmol* 1969; 53(9):606-615.
<https://doi.org/10.1136/bjo.53.9.606>
36. Molteno AC. The use of draining implants in resistant cases of glaucoma. Late results of 110 operations. *Trans Ophthalmol Soc NZ* 1983; 35:94-97.
https://doi.org/10.5005/jp/books/10065_7
37. Krupin T, Podos SM, Becker B, Newkirk JB. Valve implants in filtering surgery. *Am J Ophthalmol* 1976; 81(2):232-235.
<https://doi.org/10.18240/ijo.2017.09.07>
38. Ahmed AM. Surgical Techniques in Ophthalmology: Glaucoma Surgery. In: Chen TC, editor. Ahmed valve surgery. Vol. 4. New York: Elsevier; 2008. pp. 55-73.
[https://doi.org/10.1016/s0002-9394\(14\)73755-9](https://doi.org/10.1016/s0002-9394(14)73755-9)
39. Quaranta L, Riva I, Floriani IC. Outcomes of using a sutureless bovine pericardial patch graft for Ahmed glaucoma valve implantation. *Eur J Ophthalmol* 2013; 23(5):738-742.
<https://doi.org/10.5301/ejo.5000260>
40. Zeppa L, Romano MR, Capasso L, Tortori A, Majorana MA, Costagliola C. Sutureless human sclera donor patch graft for Ahmed glaucoma valve. *Eur J Ophthalmol* 2010; 20(3):546-551.
<https://doi.org/10.1177/112067211002000302>
41. Brasil MV, Rockwood EJ, Smith SD. Comparison of silicone and polypropylene Ahmed Glaucoma Valve implants. *J Glaucoma* 2007; 16(1):36-41.
<https://doi.org/10.1097/01.jgg.0000243477.82779.31>
42. Hinkle DM, Zurakowski D, Ayyala RS. A comparison of the polypropylene plate Ahmed glaucoma valve to the silicone plate Ahmed glaucoma flexible valve. *Eur J Ophthalmol* 2007; 17(5):696-701.
<https://doi.org/10.1177/112067210701700502>
43. Ishida K, Netland PA, Costa VP, Shiroma L, Khan B, Ahmed II. Comparison of polypropylene and silicone Ahmed Glaucoma Valves. *Ophthalmology* 2006; 113(8):1320-1326.
<https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2006.04.020>
44. Mackenzie PJ, Schertzer RM, Isbister CM. Comparison of silicone and polypropylene Ahmed glaucoma valves: two-year follow-up. *Can J Ophthalmol* 2007; 42(2):227-232.
<https://doi.org/10.3129/can.j.ophthalmol.i07-032>
45. Law SK, Nguyen A, Coleman AL, Caprioli J. Comparison of safety and efficacy between silicone and polypropylene Ahmed glaucoma valves in refractory glaucoma. *Ophthalmology* 2005; 112(9):1514-1520.
<https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2005.04.012>
46. Dahan E, Carmichael TR. Implantation of a miniature glaucoma device under a scleral flap. *J Glaucoma* 2005; 14(2):98-102.
<https://doi.org/10.1097/01.jgg.0000151688.34904.b7>
47. Nyska A, Glovinsky Y, Belkin M, Epstein Y. Biocompatibility of the Ex-PRESS miniature glaucoma drainage implant. *J Glaucoma* 2003; 12(3):275-280.
<https://doi.org/10.1097/00061198-200306000-00017>
48. Wamsley S, Moster MR, Rai S, Alvim HS, Fontanarosa J. Results of the use of the Ex-PRESS miniature glaucoma implant in technically challenging, advanced glaucoma cases: a clinical pilot study. *Am J Ophthalmol* 2004; 138(6):1049-1051.
<https://doi.org/10.1016/j.ajo.2004.06.024>
49. Фролов М.А., Кумар В., Гончар П.А., Шепелова И.Е. Отдаленные клинико-функциональные результаты хирургического лечения рефрактерной глаукомы с применением металлического дренажа. *Национальный журнал глаукома* 2014; 13(4):57-65.
<https://doi.org/10.1186/s12886-019-1027-z>
50. Kay JS, Litin BS, Jones MA, Fryczkowski AW, Chvapil M, Herschler J. Delivery of antifibroblast agents as adjuncts to filtration surgery--Part II: Delivery of 5-fluorouracil and bleomycin in a collagen implant: pilot study in the rabbit. *Ophthalmic Surg* 1986; 17(12):796-801.
<https://doi.org/10.3928/1542-8877-19861201-07>
51. Barsky D, Schimek RA. Evaluation of absorbable gelatin film (gelfilm) in cyclodialysis clefts. I. *AMA Arch Ophthalmol* 1958; 60(6):1044-1052.
<https://doi.org/10.1001/archophth.1958.00940081064010>
52. Stanworth A. Conjunctival fibrosis after filtration operations. *Trans Ophthalmol Soc UK* 1958; 78:43-55; discussion 55-58.
53. Christmann LM, Wilson ME. Motility disturbances after Molteno implants. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1992; 29(1):44-48.
<https://doi.org/10.3928/0191-3913-19920101-09>
54. Molteno AC. New implant for drainage in glaucoma. Animal trial. *Br J Ophthalmol* 1969; 53(3):161-168.
<https://doi.org/10.1136/bjo.53.3.161>
55. Molteno AC. New implant for drainage in glaucoma. Clinical trial. *Br J Ophthalmol* 1969; 53(9):606-615.
<https://doi.org/10.1136/bjo.53.9.606>
56. Molteno AC. The use of draining implants in resistant cases of glaucoma. Late results of 110 operations. *Trans Ophthalmol Soc NZ* 1983; 35:94-97.
https://doi.org/10.5005/jp/books/10065_7
57. Krupin T, Podos SM, Becker B, Newkirk JB. Valve implants in filtering surgery. *Am J Ophthalmol* 1976; 81(2):232-235.
<https://doi.org/10.18240/ijo.2017.09.07>
58. Ahmed AM. Surgical Techniques in Ophthalmology: Glaucoma Surgery. In: Chen TC, editor. Ahmed valve surgery. Vol. 4. New York: Elsevier; 2008. pp. 55-73.
[https://doi.org/10.1016/s0002-9394\(14\)73755-9](https://doi.org/10.1016/s0002-9394(14)73755-9)
59. Quaranta L, Riva I, Floriani IC. Outcomes of using a sutureless bovine pericardial patch graft for Ahmed glaucoma valve implantation. *Eur J Ophthalmol* 2013; 23(5):738-742.
<https://doi.org/10.5301/ejo.5000260>
60. Zeppa L, Romano MR, Capasso L, Tortori A, Majorana MA, Costagliola C. Sutureless human sclera donor patch graft for Ahmed glaucoma valve. *Eur J Ophthalmol* 2010; 20(3):546-551.
<https://doi.org/10.1177/112067211002000302>
61. Brasil MV, Rockwood EJ, Smith SD. Comparison of silicone and polypropylene Ahmed Glaucoma Valve implants. *J Glaucoma* 2007; 16(1):36-41.
<https://doi.org/10.1097/01.jgg.0000243477.82779.31>
62. Hinkle DM, Zurakowski D, Ayyala RS. A comparison of the polypropylene plate Ahmed glaucoma valve to the silicone plate Ahmed glaucoma flexible valve. *Eur J Ophthalmol* 2007; 17(5):696-701.
<https://doi.org/10.1177/112067210701700502>
63. Ishida K, Netland PA, Costa VP, Shiroma L, Khan B, Ahmed II. Comparison of polypropylene and silicone Ahmed Glaucoma Valves. *Ophthalmology* 2006; 113(8):1320-1326.
<https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2006.04.020>
64. Mackenzie PJ, Schertzer RM, Isbister CM. Comparison of silicone and polypropylene Ahmed glaucoma valves: two-year follow-up. *Can J Ophthalmol* 2007; 42(2):227-232.
<https://doi.org/10.3129/can.j.ophthalmol.i07-032>
65. Law SK, Nguyen A, Coleman AL, Caprioli J. Comparison of safety and efficacy between silicone and polypropylene Ahmed glaucoma valves in refractory glaucoma. *Ophthalmology* 2005; 112(9):1514-1520.
<https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2005.04.012>
66. Dahan E, Carmichael TR. Implantation of a miniature glaucoma device under a scleral flap. *J Glaucoma* 2005; 14(2):98-102.
<https://doi.org/10.1097/01.jgg.0000151688.34904.b7>
67. Nyska A, Glovinsky Y, Belkin M, Epstein Y. Biocompatibility of the Ex-PRESS miniature glaucoma drainage implant. *J Glaucoma* 2003; 12(3):275-280.
<https://doi.org/10.1097/00061198-200306000-00017>
68. Wamsley S, Moster MR, Rai S, Alvim HS, Fontanarosa J. Results of the use of the Ex-PRESS miniature glaucoma implant in technically challenging, advanced glaucoma cases: a clinical pilot study. *Am J Ophthalmol* 2004; 138(6):1049-1051.
<https://doi.org/10.1016/j.ajo.2004.06.024>
69. Frolov M.A., Kumar V., Gonchar P.A., Shepelova I.E. Long-term clinical and functional results of surgical treatment of refractory glaucoma using metal drainage. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma* 2014; 13(4):57-65.
<https://doi.org/10.1186/s12886-019-1027-z>
70. Kay JS, Litin BS, Jones MA, Fryczkowski AW, Chvapil M, Herschler J. Delivery of antifibroblast agents as adjuncts to filtration surgery--Part II: Delivery of 5-fluorouracil and bleomycin in a collagen implant: pilot study in the rabbit. *Ophthalmic Surg* 1986; 17(12):796-801.
<https://doi.org/10.3928/1542-8877-19861201-07>

51. Roberts TV, Francis IC, Lertusumitkul S, Kappagoda MB, Coroneo MT. Primary phacoemulsification for uncontrolled angle-closure glaucoma. *J Cataract Refract Surg* 2000; 26(7):1012-1016. [https://doi.org/10.1016/s0886-3350\(00\)00358-8](https://doi.org/10.1016/s0886-3350(00)00358-8)
52. Chiou AG, Mermoud A, Underdahl JP, Schnyder CC. An ultrasound biomicroscopic study of eyes after deep sclerectomy with collagen implant. *Ophthalmology* 1998; 105(4):746-750. [https://doi.org/10.1016/S0161-6420\(98\)94033-7](https://doi.org/10.1016/S0161-6420(98)94033-7)
53. Mansouri K, Tran HV, Ravinet E, Mermoud A. Comparing deep sclerectomy with collagen implant to the new method of very deep sclerectomy with collagen implant: a single-masked randomized controlled trial. *J Glaucoma* 2010; 19(1):24-30. <https://doi.org/10.1097/IJG.0b013e3181a2fa46>
54. Егоров Е.А., Астахов Ю.С., Еричев В.П. Национальное руководство по глаукоме для практикующих врачей. М: ГЭОТАР-Медиа 2015; 456.
55. Murata M. An experimental study of the outflow pathway of the aqueous humor after glaucoma surgery. *Acta Soc Ophthalmol Jap* 1980; 84(9):329-335.
56. Saheb H, Ahmed II. Micro-invasive glaucoma surgery: current perspectives and future directions. *Curr Opin Ophthalmol* 2012; 23(2): 96-104. <https://doi.org/10.1097/icu.0b013e32834ff1e7>
57. Фокин В.П., Абросимова Е.В., Шава А.И. Опыт применения дренажного импланта Healaflo в хирургии первичной открытоугольной глаукомы. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета* 2014; 11(3):73-74.
58. Mudhol R, Bansal R. Cross-linked hyaluronic acid viscoelastic scleral implant in trabeculectomy. *Indian J Ophthalmol* 2021; 69(5):1135-1141. https://doi.org/10.4103/ijjo.IJO_2462_20.
59. Смирнова И.Б. и др. Профилактика рубцевания путей оттока внутриглазной жидкости у пациентов после хирургического лечения глаукомы. Медико-биологические, клинические и социальные вопросы здоровья и патологии человека: межрегиональная научная конференция студентов и молодых ученых с международным участием. Иваново: 2016. 85-86.
60. Абросимова Е.В., Шава А.И., Балалин С.В. Опыт применения импланта Glautex при хирургическом лечении первичной открытоугольной глаукомы. Федоровские чтения-2014: XII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Москва, 2014.
61. Слонимский А.Ю., Алексеев И.Б., Долгий С.С., Коригодский А.Р. Новый биодеградируемый дренаж Глаутекс в хирургическом лечении глаукомы. *Глаукома* 2012; 4:55-59.
51. Roberts TV, Francis IC, Lertusumitkul S, Kappagoda MB, Coroneo MT. Primary phacoemulsification for uncontrolled angle-closure glaucoma. *J Cataract Refract Surg* 2000; 26(7):1012-1016. [https://doi.org/10.1016/s0886-3350\(00\)00358-8](https://doi.org/10.1016/s0886-3350(00)00358-8)
52. Chiou AG, Mermoud A, Underdahl JP, Schnyder CC. An ultrasound biomicroscopic study of eyes after deep sclerectomy with collagen implant. *Ophthalmology* 1998; 105(4):746-750. [https://doi.org/10.1016/S0161-6420\(98\)94033-7](https://doi.org/10.1016/S0161-6420(98)94033-7)
53. Mansouri K, Tran HV, Ravinet E, Mermoud A. Comparing deep sclerectomy with collagen implant to the new method of very deep sclerectomy with collagen implant: a single-masked randomized controlled trial. *J Glaucoma* 2010; 19(1):24-30. <https://doi.org/10.1097/IJG.0b013e3181a2fa46>
54. Egorov E.A., Astakhov Yu.S., Eriчев V.P. Natsional'noe rukovodstvo po glaukome dlya praktikiyuschikh vrachei [National Guidelines for Glaucoma Practitioners]. Moscow, GEOTAR-Media Publ, 2015. 456 p.
55. Murata M. An experimental study of the outflow pathway of the aqueous humor after glaucoma surgery. *Acta Soc Ophthalmol Jap* 1980; 84(9):329-335.
56. Saheb H, Ahmed II. Micro-invasive glaucoma surgery: current perspectives and future directions. *Curr Opin Ophthalmol* 2012; 23(2): 96-104. <https://doi.org/10.1097/icu.0b013e32834ff1e7>
57. Fokin V.P., Abrosimova E.V., Shchava A.I. Experience with the Healaflo drainage implant in primary open-angle glaucoma surgery. *Bulletin of the Volgograd State Medical University* 2014; 11(3):73-74.
58. Mudhol R, Bansal R. Cross-linked hyaluronic acid viscoelastic scleral implant in trabeculectomy. *Indian J Ophthalmol* 2021; 69(5):1135-1141. https://doi.org/10.4103/ijjo.IJO_2462_20.
59. Smirnova I.B. et al. Prevention of scarring of intraocular fluid outflow tracts in patients after surgical treatment of glaucoma. Medical, biological, clinical and social issues of human health and pathology: conference. Ivanovo, 2016. pp. 85-86.
60. Abrosimova E.V., Shchava A.I., Balalin S.V. Experience in the use of the Glautex implant in the surgical treatment of primary open-angle glaucoma. Fyodorov XII All-Russian scientific and practical conference. Moscow, 2014.
61. Slonimsky A.Yu., Alekseev I.B., Dolgiy S.S., Korigodsky A.R. New bio-degradable drainage Glautex in the surgical treatment of glaucoma. *Glaucoma* 2012; 4:55-59.