

Современные хирургические подходы к лечению рефрактерной глаукомы (обзор литературы)

М.И. Прокофьева

Московский глаукомный центр при ГКБ № 15 им. О.М. Филатова, Москва

Modern surgical approaches to treatment of refractory glaucoma. (Literary review)

М.И. Prokof'eva

Moscow glaucoma center based on 15 Municipal Clinical Hospital named after O.M. Filatov, Moscow

Review is devoted to etiology, pathogenesis and methods of treatment of refractory glaucoma.

На сегодняшний день актуальную проблему представляет собой лечение так называемой рефрактерной глаукомы (РГ), объединившей наиболее тяжелые нозологические формы глаукомы; одной из отличительных особенностей заболевания является устойчивость к проводимому лечению.

Этиопатогенез РГ многообразен, однако в основе его лежат выраженные анатомические изменения дренажной системы глаза, которые значительно затрудняют или делают невозможным отток внутриглазной жидкости.

Сюда относятся гониодистенез II–III степени, грубая дисперсия пигмента на структурах угла передней камеры, неоваскуляризация корня радужной оболочки, выраженные гониосинехии, сращение корня радужки с передней стенкой Шлеммова канала [1,5,15,33].

Выраженная фибропластическая активность тканей глаза, приводящая к быстрому рубцеванию и облитерации созданных в ходе стандартных фильтрующих операций путей оттока водянистой влаги, является отличительной особенностью РГ [3].

В силу того, что в основе развития РГ лежат анатомические изменения дренажной системы глаза, медикаментозное и лазерное лечение несмотря на их широкие современные возможности в случае РГ занимают далеко не лидирующее положение [33].

Приоритетным направлением в нормализации и стабилизации офтальмотонуса при РГ является хирургическое лечение [5,7,120]. Однако несмотря на радикальность оперативного вмешательства не всегда удается добиться желаемого результата, что ведет к совершенствованию уже имеющихся хирургических методик и поиску новых.

В настоящее время существует три основных хирургических подхода к лечению больных с РГ: циклодеструктивные вмешательства, стандартная фильтрующая хирургия с интраоперационным применением цитостатиков и дренажная хирургия [3,12,13,60, 97,126].

Циклодеструктивные вмешательства

Циклодеструктивные вмешательства направлены на снижение продукции внутриглазной жидкости. Когда речь идет о РГ, они, как правило, являются вторым этапом лечения, если фистулизирующие операции, даже при неоднократном выполнении не приводят к стабильной нормализации внутриглазного давления (ВГД) [30, 113].

Впервые о деструкции цилиарного тела сообщил Weve H. в 1933 г. Для селективной абляции цилиарных отростков он использовал методику непроникающей диатермии, когда на цилиарное тело воздействовали переменным электрическим током высокой частоты и большой силы, что приводило к повышению температуры в тканях. Из-за выраженной гипотонии, в большом проценте случаев ведущей к фтизису глазного яблока, диатермокоагуляция не получила широкого распространения [13].

Циклокриодеструкция цилиарного тела впервые была предложена Bietti G. в 1950 г. В результате замораживания тканей происходит значительная дегидратация клеток с последующим механическим повреждением клеточных мембран, а также развитие очага ишемического некроза в результате облитерации микрососудов в замороженной ткани [75,115,137]. Циклокриотерапия также связана с рядом осложнений. К ним относят болевой синдром в первые сутки после вмешательства, значительный подъем ВГД как в ходе циклокриопексии, так и в раннем послеоперационном периоде, интенсивные воспалительные реакции, сопровождающиеся выпадением фибрина в переднюю камеру, гифема, гипотония и фтизис глазного яблока [41,51,52,59,78,81,82,109,130,131].

Альтернативой циклокриотерапии является воздействие на цилиарное тело лазерной энергии. В 1961 г. Weekers R. применил трансклеральную ксеноно-фотокоагуляцию над областью цилиарного тела.

В настоящее время для трансклеральной циклофотокоагуляции используют ИАГ-лазер, полупроводниковый диодный и ксеноновый лазеры. Механизмами, ведущими к снижению ВГД при таком воздействии, принято считать

селективную деструкцию цилиарного эпителия и снижение сосудистой перфузии в цилиарных сосудах, ведущей к атрофии цилиарных отростков [71,80,118], а также увеличение оттока за счет трансклеральной фильтрации или усиления увеасклерального оттока [45,95,117,118].

Трансклеральная циклофотокоагуляция может проводиться как контактным, так и бесконтактным способом. Эффективность трансклеральной фотодеструкции очень вариабельна: Walland M. J. – 37,5%; Signanavel V. – 44%; Quintyn J. C., Grenard N., Hellot M. F. – 25%; Autrata R., Rehurek J. – 41% и может значительно снижаться со временем: если в первый год эффективность составляет 54%, то во второй снижается до 27,7% [46,116,122,132].

Циклофотокоагуляция также связана с рядом осложнений. Так, при использовании ИАГ-лазера возможен болевой синдром, ожоги и гиперемия конъюнктивы, транзитный подъем ВГД, воспалительные реакции со стороны передней камеры, снижение остроты зрения, гипотония и фтизис в отдаленные сроки наблюдения [42,68,139]. В результате использования диодного лазера к вышеперечисленным осложнениям можно добавить гифему, гемофтальм, развитие фибринозного увеита, случаи злокачественной глаукомы, стафиломы склеры и склеральной перфорации после процедуры [14,48,54,56,69,124].

Трансклеральную фотодеструкцию Pastor S.A., Singh K., Lee D.A. (2001) рекомендуют проводить после неудачной шунтирующей операции, невозможности проведения хирургической операции по состоянию здоровья или как экстренную помощь при угрожающих состояниях, таких как резкая декомпенсация офтальмотонуса при неоваскулярной глаукоме.

Лазерное воздействие на цилиарное тело может осуществляться не только трансклерально, но транспупиллярно и эндоскопически.

При транспупиллярной циклофотодеструкции применяется аргонный лазер, лазеркоагуляты наносятся непосредственно на отростки цилиарного тела, которые визуализируются с помощью линзы Гольдмана. Использование данной методики предусматривает дилатацию зрачка, что бывает резко затруднено в случае длительного применения миотиков [88].

Проведение эндоскопической циклофотодеструкции возможно во время лenseктомии или витреэктомии через pars plana с транспупиллярной визуализацией [76,112,119, 140]. Эффективность эндоскопической циклодеструкции составляет от 17 до 43% [43,44]. Среди осложнений методики выделяют гемофтальм, гипотонию, отслойку сосудистой оболочки, снижение зрения [112,132].

Непредсказуемость гипотензивного эффекта и ряд серьезных осложнений как в раннем, так и в позднем послеоперационном периоде после циклодеструктивных вмешательств ограничивают их широкое применение в лечении РГ.

Стандартная фильтрующая хирургия с интраоперационным применением цитостатиков

В течение последних десятилетий наибольшее распространение в хирургическом лечении глаукомы, независимо от вида и стадии заболевания, получили различные модификации трабекулэктомии, предложенной в 1968 г. J.E. Cairns.

Однако частота рецидивов гипертонии в позднем послеоперационном периоде, связанная с рубцеванием и облитерацией сформированных в ходе вмешательства путей оттока водянистой влаги, послужили толчком для

поисков новых вариантов операционной техники, предотвращающих развитие рубцового процесса.

Наиболее значимым достижением последних 20 лет явилось широкое применение так называемых антиметаболитов во время фильтрующей операции.

Первым антиметаболитом был 5-фторурацил, механизм действия которого основан на угнетении синтеза дезоксирибонуклеиновой кислоты, через подавление фермента тимидилатсинтетазы, что, в свою очередь, приводит к снижению пролиферации эписклеральных фибробластов и, возможно, оказывает на них токсическое действие, уменьшая рубцевание в области фильтрационной подушки. Начало применения 5-фторурацила были обнадеживающим. Вскоре, однако, появились сообщения о серьезных осложнениях, связанных с его использованием [86,128]. Недостатки 5-фторурацила заставили исследователей искать новые антиметаболиты, среди которых наиболее распространенным стал митомицин-С [60,61,63, 67,89]. Он обладает способностью ингибировать синтез ДНК независимо от фазы клеточного цикла, и для достижения эффекта достаточна более короткая интраоперационная аппликация.

Трабекулэктомия при РГ обеспечивает только 20% успеха в первый год после операции, в то время как применение антиметаболитов повышает эффективность до 56% [129].

Однако несмотря на хороший гипотензивный эффект, использование антиметаболитов может приводить к избыточной фильтрации водянистой влаги в послеоперационном периоде, являясь причиной снижения зрительных функций вследствие гипотонии и симптоматической макулопатии, развития и прогрессирования катаракты. Кератопатия, формирование кистозных фильтрационных подушечек, несостоятельность швов, геморрагическая цилиохориоидальная отслойка, токсическое воздействие на цилиарное тело – осложнения, к которым может приводить интраоперационное применение цитостатиков [90]. А.П. Нестеров (1995) рекомендовал воздерживаться от применения антиметаболитов при выраженном истончении конъюнктивы, у больных с высокой близорукостью и на глазах больных старческого возраста. Согласно Mandal A.K., Prasad K., Naduvilath T.J. (1999) применение цитостатиков может увеличивать риск развития гифемы – 21% и гипертензии – 21%, что по данным исследователей, выше риска при имплантации шунтов. Кроме этого, использование антиметаболитов значительно повышает возможность развития инфекционных осложнений в отдаленном периоде наблюдения [129].

Абсолютным противопоказаниям к применению цитостатиков можно считать значительные конъюнктивальные и роговичные дефекты. Отмечены случаи помутнения интраокулярной линзы (ИОЛ) после интраоперационного использования митомицина – С, связанные с изменением рН внутриглазной жидкости и отложения кристаллов кальция на ИОЛ (Moreno–Montanes J. 2007).

Дренажная хирургия

Практически единственным способом поддержания тока камерной влаги в условиях выраженной фибробластической активности тканей глаза, приводящей к грубому рубцеванию и облитерации сформированных в ходе операции путей оттока внутриглазной жидкости, является использование дренажных, шунтирующих или клапанных имплантов [96, 102].

Общая эффективность хирургического использования

шунтовых дренажей и предпочтительность другим методам не оспаривается большинством авторов и колеблется от 35 до 100% [66,70,83,129,136].

В развитии дренажной хирургии выделяют три этапа:

1. Транслимбальные дренажи – сетоны (лат. saeta, seta – щетина).
2. Шунты–трубочки.
3. Шунтовые устройства.

Эра применения транслимбальных дренажей (англ. «bristle» – стержень, штифт, вставка) датируется началом прошлого столетия, когда в 1912 г. А. Zorab применил в качестве глаукомного дренажа шелковую нить [141]. Таким образом, дренажные операции, принцип которых был предложен А. Zorab, уже в начале прошлого века использовали в лечении РГ [125].

Дренаж – монолитный линейный имплантат, предотвращающий адгезию поверхностного склерального лоскута к ложу и тем самым поддерживающий интрасклеральное щелевидное пространство, по которому и осуществляется отток внутриглазной жидкости [4].

Впоследствии в качестве сетонов использовались различные материалы.

Так, в качестве аутоимплантов, располагавшихся между слоями склеры, использовали радужку, сумку хрусталика, десцеметову оболочку, склеру, мышечную ткань [10,11,19,20,22,50].

К аллопластическим имплантатам относят дренажи из биоматериала «Аллоплант» [18,27,28]. Заслуживает внимания использование в качестве аллоимпланта амниотическая мембрана, обладающая антиангиогенными и противовоспалительными свойствами и тормозящая избыточное рубцевание за счет ингибирования активности тромбоцитарного трансформирующего фактора роста [25,77].

Среди дренажей из гетерогенных материалов наибольшее распространение получили глаукомные дренажи из лиофилизированного коллагена свиной склеры [16]. Широкое применение коллагеновым дренажам обеспечили высокая биосовместимость в совокупности с высокой гидрофильностью. После полной резорбции такого дренажа через 6–9 мес. с замещением его новообразованной рыхлой соединительной тканью, в склере сохранялся туннель по которому осуществлялся ток камерной влаги [62, 67]. Впоследствии были разработаны модификации коллагеновых дренажей из сополимера коллагена с мономерами акрилового ряда послойку, как показала практика, полное рассасывание вкладыша и его замещение соединительной тканью все же нежелательно.

Примерами гетерогенных дренажей из небиологических материалов могут служить капроновые и мягкие полиуретановые дренажи [10], эксплантодренажи из силикона [36,40,47], благородных металлов [108], тефлоновые дренажи [37], дренажи, изготовленные из лейкосапфира [32], ванадиевой стали [21].

Из материалов, появившихся в последние годы, наиболее широко применяется гидрогель на основе нерассасывающегося монолитного полиакриламида с 90%-ным содержанием воды [23,37]. Однако инкапсуляция гидрогелевых вкладышей в ряде случаев может приводить к рубцеванию фильтрационной зоны [17]. Поэтому к более эффективным способам применения гидрогеля относится сочетание его с антиметаболитами [6], дексазоном, гликозаминогликанами [38,39], бетаметазоном [35].

Попытка придания клапанных свойств дренажу из гидрогеля на основе полигидроксиэтилметакрилата с фиксированным содержанием воды была предпринята Мо-

роз З.И. (2002). Расположение пор диаметром 15–40 нм в виде сот на фильтрующей полупроницаемой структуре создает определенное сопротивление току жидкости по дренажу, и отток камерной влаги начинается при ВГД свыше 10 мм рт.ст.

Основными достоинствами глаукомных дренажей являются простота конструкции, легкость имплантации, низкий процент осложнений, невысокая стоимость. Однако нередко установка дренажа заканчивается неудачей из-за фиброза, развивающегося вокруг его дистального края [22,102]. Проблемы, связанные с фиброзированием созданного канала, миграция сетона и эрозия конъюнктивы также ограничивают их применение [97].

Эра использования глаукомных шунтов-трубочек, обеспечивающих пассивный отток водянистой влаги, позволила добиться достижения более длительного и стойкого снижения офальмотонуса. В 1959 г. Е. Epstein продемонстрировал возможность имплантации капиллярной трубочки, проксимальный просвет которой оставался открытым со стороны передней камеры. Вокруг дистального конца, находившегося под конъюнктивой, формировалась фильтрационная подушка, которая через несколько недель сокращалась, а наружный просвет трубочки закрывался плотной соединительной тканью.

Дренажи в виде шунтов-трубочек преимущественно из силикона [84,111], обеспечивая пассивный отток камерной влаги, неспособны, однако, повлиять на его направленность и интенсивность. Так же как и в случае транслимбальных имплантатов, проблемой коротких шунтов стала облитерация дистального конца трубочки [24,50].

Помещение дистального конца глаукомного шунта в экваториально расположенный субтеноновый резервуар позволило защитить его от облитерации субконъюнктивальной рубцовой тканью. Выраженное и длительное снижение ВГД обеспечивалось большим размером резервуара и накоплением в нем внутриглазной жидкости [96,98,99,103,127]. Наиболее распространенными моделями экваториальных эксплантодренажей стали дренажи А.С. Molteno [105,106], G. Baerveldt [49] и S.S. Schocket [111,138].

А.С. Molteno (1968) предложил соединить дренажную трубочку с акриловой «тарелкой» диаметром 13 мм. Идея состояла в том, что водянистая влага должна не только оттекать из передней камеры, но и всасываться на довольно большой площади. Наличие «тарелки» было гарантией того, что фильтрационная подушка не будет меньше, чем ее площадь. Использование имплантов с длинными трубочками и фиксация резервуара выше мест прикрепления прямых мышц в экваториальной зоне, позволило избежать формирования «гигантских» фильтрационных подушек, наплавивших на роговицу, что было серьезной проблемой имплантов с короткими трубочками, эписклеральные «тарелки» которых подшивали в области хирургического лимба.

Модифицированным вариантом шунта Molteno стал имплантат G. Baerveldt, внедренный в клиническую практику в 1990 г. [49]. Эта бесклапанная конструкция состоит из силиконовой трубочки, заканчивающейся в гибком полидиметилсилоксановом резервуаре толщиной 1 мм, который имплантируется через относительно небольшой разрез конъюнктивы [71,99,121].

Наиболее современным из дренажей Molteno является имплант третьего поколения Molteno-3. Пластина дренажа выполнена из неэластичного материала полипропилена и соединена с эластичной трубочкой. Самих пластин в форме диска бывает одна или две последовательно соеди-

ненных, причем вторая может быть еще и двухкамерной. Двухкамерная пластина разделена перегородками на меньшую и большую часть. При повышении давления тенонова капсула над пластиной приподнимается и влага перетекает в большую часть.

Согласно данным Тахчиди Х.П., Метаева С.А., Чеглакова П.Ю. (2008), клапан Molteno требует от хирурга «натягивания» и подшивания теноновой оболочки над клапаном. От правильности соблюдения данного шага во время операции зависит выраженность гипотонии в раннем послеоперационном периоде. Данная методика хорошо предотвращает избыточную фильтрацию, однако исследователями отмечается, что многое зависит не от дренажа, а от опыта хирурга.

Свойственная в целом шунтам чрезмерная фильтрация в раннем послеоперационном периоде, приводящая к длительной гипотонии, синдрому мелкой передней камеры, макулярному отеку [100,110,121], послужила толчком к созданию глаукомных эксплантодренажей, снабженных клапаном, поддерживающим однонаправленный ток внутриглазной жидкости при определенных значениях офальмотонуса.

Первым подобным устройством явился клапан Krupin-Denver (1980), состоящий из внутренней (внутрикамерной) супраимидной трубочки, соединенной с наружной (субконъюнктивальной) силиконовой трубкой. Клапанный эффект обусловлен наличием прорезей в западном дистальном конце силиконовой трубки. Давление открытия равно 11,0–14,0 мм рт.ст., закрытие происходит при уменьшении ВГД на 1,0–3,0 мм рт.ст. Поскольку прорези нередко зарастали фиброзной тканью, на смену стандартного клапана Krupin-Denver пришли его модификации [91,92]. Последняя, предложенная Т. Krupin в 1994 г., очень напоминает имплант Molteno, снабженный силиконовой трубочкой-клапаном.

В 1993 г. М. Ahmed разработал клапанное устройство, состоявшее из трубочки, соединенной с силиконовым клапаном, заключенным в полипропиленовый корпус-резервуар. Клапанный механизм состоит из двух мембран, работающих на основании эффекта Venturi. Давление открытия составляет 8,0 мм рт.ст.

Уже первый опыт использования клапана Ahmed™ подтвердил его способность предотвращать избыточную фильтрацию водянистой влаги в раннем послеоперационном периоде и существенно снизить частоту такого осложнения, как синдром мелкой передней камеры [53,60,65,72,85,127].

Аминулла А.А. (2008), Coleman A.L. (1997), Englert J.A. (1999) приводят данные об успешном применении клапана Ahmed™ в детской офтальмологии для лечения врожденной и вторичной (травматической) глаукомы.

Стабилизацию ВГД после имплантации клапана Ahmed™ при увеальной глаукоме в 57% случаев на протяжении 2 лет наблюдали Gil-Carrasco F. с соавторами (1998).

Практические результаты исследований показывают, что клапан Ahmed™ функционирует больше как «уменьшитель» потока, а не истинный клапан, который должен открываться и закрываться в зависимости от давления. Открывшись первоначально от давления 8–20 мм рт.ст. клапан продолжает функционировать до прекращения потока жидкости [114]. Таким образом, более высокое послеоперационное давление по сравнению с бесклапанными дренажами, по данным исследования, является следствием меньшего просвета дренажной трубочки частично перекрытой эластичной мембраной.

Силиконовый клапан Ahmed™ лучше снижает давление, чем пропиленовый клапан Ahmed™, однако, по мнению некоторых авторов, ему присущ более высокий процент осложнений (93). В то же время Ayuola R.S. (2000) в эксперименте было доказано, что минимальная воспалительная реакция при субконъюнктивальной имплантации кроликам пластинок из силикона и полипропилена отмечается именно у силикона.

По данным литературы, процент нормализации ВГД после хирургических вмешательств с применением дренажей варьирует в диапазоне от 20 до 75% [7,37,104].

К осложнениям дренажной хирургии можно отнести гипотонию, ведущую к цилиохориоидальной отслойке, супрахориоидальной геморрагии, гипотонической макулопатии, корнеальной декомпенсации, а также ограничение подвижности глазного яблока и диплопию, эндотелиально-эпителиальную дистрофию [110].

По данным Leuenberger E.U. (1999), в США ежегодно устанавливается до 6000 шунтирующих и клапанных конструкций, как правило, после двух закончившихся неудачей традиционных гипотензивных операций. Дренажирующая хирургия используется не только в лечении РГ, но также у пациентов с плохим хирургическим прогнозом [92,102,123] – после кератопластики, с рубезом радужки.

Несмотря на возможные осложнения имплантация дренажей является эффективным методом лечения различных форм РГ. Дальнейшее совершенствование дизайна и материалов имплантов позволит повысить безопасность дренажной хирургии.

Литература

1. Алексеев В. Н., Добромыслов А. Н. Осложнения при антиглаукоматозных операциях // Проблемы офтальмологии. – Киев, 1976.
2. Аминулла А. А. Оценка эффективности клапана Ахмеда при рефрактерной глаукоме у детей. // Вестник РГМУ, 2008. – №2. – /61/ – С. 181.
3. Астахов С.Ю., Астахов Ю.С., Брезель Ю.А. Хирургия рефрактерной глаукомы: что мы можем предложить? // Глаукома: теории, тенденции, технологии НРТ клуб Россия – 2006. – Сб. статей IV Международной конференции. – М., 2006. – С. 24–29.
4. Астахов Ю.С., Николаенко В.П., Дьяков В.Е. // Использование политетрафторэтиленовых имплантов в офтальмохирургии. СПб.: Фолиант, 2007. 255 с.
5. Бабушкин А. Э. Борьба с рубцеванием в хирургии глаукомы // Вестник офтальмологии 1990г. – № 6. – С. 66–70.
6. Балашова Л. М. Применение субсклеральной лимбэктомии с имплантацией гидрогелевого дренажа и аппликацией цитостатика – антиметаболита митомицина – С для лечения больных с вторичной неоваскулярной глаукомой // VII съезд офтальмологов России: Тез. докл. – М.: Издат. центр «Фёдоров», 2000. – Ч. 1. – С. 102.
7. Бессмертный А.М., Червяков А.Ю. Применение имплантов в лечении рефрактерной глаукомы // Глаукома. – 2001. – №1. – С. 44–47.
8. Бессмертный А. М. Червяков А. Ю., Лобыкина Л. Б. // Всероссийский съезд офтальмологов, 7–й: Тезисы докладов. – М., 2000. – Т. 1 – С. 105.
9. Бессмертный А.М., Робустова О.В. Клиническая оценка эффективности комбинированного метода лечения неоваскулярной глаукомы // Глаукома: проблемы и решения: Всерос. науч.-практ. конф.: Материалы. – М., 2004. – С. 273–275.
10. Волков В.В., Бржезский В.В., Ушаков Н.А. Офтальмохирургия с использованием полимеров. – СПб.: Гиппократ, 2003. – 415 с.
11. Еричев В.П. Рефрактерная глаукома: особенности лечения // Вестн. офтальмологии. – 2000. – Т.116, № 5. – С. 8–10.
12. Касимов Э.М., Керимов К.Т. Профилактика избыточного рубцевания склеры у пациентов с открытоугольной глаукомой // Современные аспекты диагностики и лечения заболеваний органа зрения: Сб. тр., Баку, 2001. С. 115–122.
13. Касимов Э.М., Эфендиева М.Э., Джалилова С.Г. «Учебно-методическое пособие по глаукоме» Баку, «Чинар-Чап», 66545, 2007, с. 176–205.
14. Качанов А.Б. Диодлазерная транссклеральная циклокоагуляция в лечении различных форм глауком и офтальмогипертензий: Автореф. дис. канд. мед. наук – М., 1995.
15. Кашинцева Л. Т., Темощенко В.Д., Мельник Л.С., Самыко С. В. Основные осложнения при хирургическом лечении открытоугольной глаукомы // Офтальмол. журн. – 1996. – № 5–6. – С. 257–261.
16. Козлов В.И., Багров С.Н., Анисимов С.Ю. Непроницающая глукбокая склерэктомия с коллагенопластикой // Офтальмохирургия. – 1990. – № 3. – С. 44–46.
17. Козлова Т. В., Шапошникова Н. Ф., Скобелева В.Б., Соколовская В.Б. Непроницающая хирургия глаукомы: эволюция метода и перспективы развития: (Обзор лит.) // Офтальмохирургия. – 2000. – №3. – с. 39–53.
18. Корнилаева Г.Г. Комбинированный циклодиализ с использованием аллотрансплантатов – дренажей в лечении вторичной глаукомы // Офтальмохирургия. – 2002. – №1. – С. 13–16.
19. Краснов М.М. Микрохирургия глауком. – М.: Медицина, 1980. – 248 с.
20. Краснов М.М., Каспаров А.А., Мусаев П.И. О результатах интрасклеральной капсулопластики в лечении глаукомы // Вестн. офтальмол. 1984 № 4, С. 12–14.
21. Кумар В., Душин Н.В., Фролов М.А., Сачкова О.Ю., Иссуфай Э., Маковецкая И.Е. Вариант гипотензивной операции с применением дренажа, изготовленного из тонкой нити мягкой ванадиевой стали // Глаукома: теории, тенденции, технологии: сб. научных ст. VI Международ. конф. научно-практ. конф. – М., 2008. – С. 335–343.
22. Лапочкин В.И., Свиринов А.В., Корчуганова Е.А. Новая операция в лечении рефрактерных глауком – лимбосклерэктомия с клапанным дренированием супрацилиарного пространства // Вестн. офтальмологии. – 2001. – Т.117. № 1. – С. 9–11.
23. Липатова Т.Э., Пхакадзе Г.А. Полимеры в эндопротезировании. – Киев: Наук. думка, 1983. – 158 с.
24. Маложён С.А. Десятилетний опыт использования микродренажей при реконструктивной кератопластике и резистентных к хирургии формах глауком // VII съезд офтальмологов России: Тез. докл. – М.: Издат. центр «Фёдоров», 2000. – Ч. 1. – с. 166–167.
25. Момозе А., Ксяо-Хонг К., Джунсуке А., Использование лиофилизированной амниотической оболочки человека для лечения поражений поверхности глазного яблока // Офтальмохирургия. – 2001. – №3. – С. 12–14.
26. Мороз З. И., Измайлова С. Б., Сытов Г. А. Новый вид клапанного экплантодренажа для лечения вторичной глаукомы и его исследования в эксперименте // Офтальмохирургия. – 2001. – № 3. – с. 12–14.
27. Мулдашев Э. Р., Корнилаева Г.Г., Галимова В.У. Осложнённая глаукома: СПб.: Издательский дом «Нева», 2005. – 192 с.
28. Мулдашев Э.Р., Корнилаева Г.Г., Муслимов С.А. Реконструктивно-регенеративный подход в лечении вторичной глаукомы // V Российский симпозиум по рефракционной и пластической хирургии глаза: Сб. научн. ст. – М., 2002. – С. 235–237.
29. Нестеров А.П. Глаукома. – М.: Медицина, 1995. – 255 с.
30. Робустова О.В., Бессмертный А.М., Червяков А.Ю. Циклодеструктивные вмешательства в лечении глаукомы // Глаукома. – 2003. – №1. – С. 40–46
31. Сомов Е. Е. Склеропластика. – СПб.: ППМИ, 1995. – 145с.