

Профилактическая задняя трепанация склеры при антиглаукоматозных операциях: за и против

Исаков И.Н., заведующий офтальмологическим отделением¹;

Селезнев А.В., к.м.н., доцент кафедры оториноларингологии и офтальмологии²;

Куроедов А.В., д.м.н., профессор кафедры офтальмологии, начальник офтальмологического отделения^{3,4};

Петров С.Ю., д.м.н., главный научный сотрудник отдела глаукомы⁵.

¹ГАЗУ КО «НГКБ», 654057, Российская Федерация, Новокузнецк, пр. Бардина, 28;

²ГБОУ ВО «ИВГМА» Минздрава России, 153012, Российская Федерация, Иваново, пр. Шереметевский, 8;

³ФКУ «ЦВКГ им. П.В. Мандрыка» Минобороны России, 107014, Российская Федерация, Москва, ул. Б. Оленья, 8А;

⁴ГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, 117997, Российская Федерация, Москва, ул. Островитянова, 1;

⁵ГБНУ «НИИГБ», 119021, Российская Федерация, Москва, ул. Россолимо, д. 11.

Авторы не получали финансирование при проведении исследования и написании статьи. Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Исаков И.Н., Селезнев А.В., Куроедов А.В., Петров С.Ю. Профилактическая задняя трепанация склеры при антиглаукоматозных операциях: за и против. Национальный журнал глаукома. 2020; 19(3):82-88.

Резюме

Глаукома является ведущей причиной необратимой слепоты во всем мире. Существует множество разновидностей хирургических операций при глаукоме. Среди осложнений хирургии глаукомы важное место занимает отслойка сосудистой оболочки, которая может развиваться как интраоперационно, так и в послеоперационном периоде. В странах СНГ широко распространена профилактическая задняя трепанация склеры (ЗТС) с целью предотвращения цилиохориоидальной отслойки. Результаты клинических исследований последних лет,

представленные в этом обзоре, демонстрируют отсутствие доказательной базы для проведения ЗТС с целью профилактики развития отслойки сосудистой оболочки. Выполнение данного хирургического вмешательства оправдано в послеоперационном периоде при развившейся цилиохориоидальной отслойке при отсутствии эффекта от медикаментозной терапии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: глаукома, хирургическое лечение, задняя трепанация склеры, отслойка сосудистой оболочки, профилактика цилиохориоидальной отслойки.

ENGLISH

Preventive posterior scleral trepanation in glaucoma surgery

ISAKOV I.N., Head of Ophthalmology Department¹;

SELEZNEV A.V., Ph.D., Associate Professor²;

KUROYEDOV A.V., Med.Sc.D., Head of Ophthalmology Department, Chair of Ophthalmology^{3,4};

PETROV S.YU., Med.Sc.D., Leading Research Associate of Glaucoma Department⁵.

¹Novokuznetsk City Clinical Hospital N 1, 28 Bardina prosp., Novokuznetsk, Russian Federation, 654057;

²State Medical Academy, 8 Sheremetevsky prosp., Ivanovo, Russian Federation, 153012;

³Mandryka Central Clinical Hospital, 8A Bol'shaya Olen'ya st., Moscow, Russian Federation, 107014;

⁴Pirogov Russian National Research Medical University, 1 Ostrovit'yanova st., Moscow, Russian Federation, 117997;

⁵Scientific Research Institute of Eye Diseases, 11 Rossolimo st., Moscow, Russian Federation, 119021.

Conflicts of Interest and Source of Funding: none declared.

Для контактов:

Исаков Иван Николаевич, e-mail: eyezz@mail.ru

Поступила в печать: 31.05.2020

Received for publication: May 31 2020

For citations: Isakov I.N., Seleznev A.V., Kuroyedov A.V., Petrov S.Yu. Preventive posterior scleral trepanation in antiglaucoma operations. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma*. 2020; 19(3):82-88.

Abstract

Glaucoma is the leading cause of irreversible blindness worldwide. There are many varieties of glaucoma surgery. Among the complications of glaucoma surgery, an important place is occupied by the detachment of the choroid, which can develop both intraoperatively and in the postoperative period. In the CIS countries, prophylactic posterior trepanation of the sclera (PTS) is widespread in order to prevent ciliochoroid detachment. The results of recent clinical trials presented in this review demon-

strate the lack of evidence for the implementation of PTS to prevent the development of choroid detachment. The implementation of this surgical intervention is justified in the postoperative period by the development of ciliochoroidal detachment in the absence of the effect of drug therapy.

KEYWORDS: glaucoma, surgical treatment, posterior trepanation of the sclera, choroid detachment, prevention of ciliochoroidal detachment.

Глаукома является ведущей причиной необратимой слепоты во всем мире. Это сложное нейродегенеративное заболевание, поражающее ткани переднего и заднего сегментов глаза и центральной нервной системы. Современное лечение глаукомы включает медикаментозные препараты, назначаемые в виде капель и системно, а также хирургические методы, некоторые из которых требуют применения лазера, а другие непосредственно вскрытия глазного яблока. Определение того момента, когда необходима операция и какая именно хирургическая техника лучше всего подходит для конкретного пациента, зависит во многом от навыков и знаний, а также предпочтений хирурга [1].

В отличие от фактоэмульсификации катаракты — «жемчужины» современной офтальмологии, в хирургии глаукомы нет четких стандартизированных подходов. Причины этого кроются в отсутствии мультицентровых исследований гипотензивной эффективности, безопасности и влияния на сохранность зрительных функций различных типов хирургических вмешательств в сравнении с медикаментозной терапией и лазерной хирургией в совокупности с многочисленными модификациями существующих вмешательств. Все это делает невозможной достоверную стандартизацию подходов к хирургии глаукомы [2].

Предложенная в 1968 году J. Cairns (Великобритания), спустя более чем 100 лет после появления хирургии глаукомы как таковой, трабекулэктомия до сих пор остается «золотым стандартом» в хирургическом лечении первичной открытоугольной глаукомы (ПОУГ). На постсоветском пространстве данная антиглаукомная операция широко внедрялась и модифицировалась А.П. Нестеровым, М.М. Красновым (в странах СНГ более распространен термин синустрабекулэктомия).

В ходе данной операции между передней камерой глаза и субконъюнктивальным пространством формируется фистула, таким образом обеспечивается новый путь оттока внутриглазной жидкости.

Появление в клинической практике более совершенных операционных микроскопов, инструментария, шовного материала привело к разработке не только многочисленных модификаций оригинальной техники операции, но и принципиально новых хирургических антиглаукоматозных операций. К настоящему моменту критерии выполнения синустрабекулэктомии как «золотого стандарта» инвазивного лечения описаны в «Мурфилдской безопасной хирургической системе» Р. Khaw. При условии соблюдения этих требований данная операция становится относительно безопасным и эффективным методом лечения глаукомы наравне с дренажной и непроникающей хирургией [3].

Тем не менее, как и любое хирургическое вмешательство, синустрабекулэктомия имеет ряд возможных осложнений, таких как: выраженная гипотония, цилиохориоидальная отслойка/отслойка сосудистой оболочки (ЦХО/ОСО), гифема, гемофтальм, супрахориоидальное кровотечение, инфекционные осложнения, формирование кистозной фильтрационной подушки, развитие индуцированной катаракты, прогрессирование катаракты [4].

Однако при всех видах оперативного лечения послеоперационным осложнением (и наиболее грозным) продолжает оставаться отслойка сосудистой оболочки. У пациентов, перенесших антиглаукомную хирургию, ЦХО обнаруживается в 4-30% случаев [5].

В 70-е годы в Советском союзе вышел ряд работ, посвященных изучению патогенеза ЦХО при антиглаукоматозных операциях. Было установлено, что вызывать ЦХО могут как фистулизирующие операции, так и нефистулизирующие. Т.И. Ерошевский отмечал: «...создается впечатление, что при вскрытии глазного яблока при любой операции возникновение отслойки сосудистой оболочки почти неизбежно» [6].

По данным зарубежных авторов, частота случаев возникновения ЦХО после трабекулэктомии колеблется от 7,9 до 18,8%. Согласно исследованию De Fendi (2013) по применению антиметаболитов в процессе операции, не было выявлено статистически

значимой разницы между группой митомицина и группой 5-фторурацила. Частота отслойки сосудистой оболочки при данных вмешательствах составляла 7,1 и 9% соответственно [7].

Xiong (2014) использовали анти-VEGF в качестве адъювантной терапии при трабекулэктомии для предотвращения сосудистых осложнений. Однако снижение ВГД было выше в группе антиметаболитов по сравнению с группой анти-VEGF. Частота нежелательных явлений, ЦХО существенно не отличалась [8].

В исследовании фильтрационного дренажа ExPRESS и трабекулэктомии (ExPRESS Glaucoma Filtration Device versus Trabeculectomy, XVT) в группе шунтирования Ex-PRESS частота ЦХО составила 6,8% по сравнению с 11,5% в группе трабекулэктомии [9].

Частота ЦХО, связанной с непроникающей глубокой склерэктомией (НГСЭ), колеблется от 7,6 до 11% [10]. Исследования Rulli и Varga показали кратко больший относительный риск ЦХО после трабекулэктомии по сравнению с НГСЭ [10, 11].

В некоторых исследованиях сообщается, что применение шунтов в антиглаукомной хирургии имеет более высокий риск развития ЦХО по сравнению с трабекулэктомией. Количество данных осложнений зависит от типа трубчатого шунта. Появление серозного хориоидального выпота при имплантации клапана модели Ахмеда колебалось от 13 до 15% случаев [12].

Другие операции в углу передней камеры (УПК) и области шлеммова канала имеют более низкие показатели осложнений по сравнению с фильтрационными операциями при глаукоме, но обладают меньшим эффектом для снижения внутриглазного давления (ВГД) [13-15].

Ятрогенные причины развития ЦХО приведены в табл. 1.

В литературе описываются следующие патологические формы ЦХО — серозный выпот (серозная отслойка хориоидеи) и геморрагический хориоидальный выпот. Серозный и геморрагический выпоты могут происходить как во время операции, так и после антиглаукомной хирургии [30].

ЦХО вследствие серозного выпота по своему составу состоит из транссудантной жидкости, появляющейся в результате повышенного трансмурального давления. Серозные выпоты могут быть относительно безболезненными и развиваться достаточно медленно, в течение нескольких дней или недель после операции. Их клинические проявления варьируют от бессимптомных до значительного снижения остроты зрения из-за смещения иридохрусталиковой диафрагмы кпереди. Частота возникновения серозной отслойки хориоидеи после проникающей хирургии колеблется от 7,9 до 50% [17, 31].

Геморрагический хориоидальный выпот (синонимы: супрахориоидальное кровоизлияние, геморрагическая отслойка сосудистой оболочки) характеризуется внезапным, часто болезненным скоплением крови в супрахориоидальном пространстве,

вызванным нарушением целостности задней ресничной артерии вследствие внезапного снижения ВГД во время антиглаукоматозной операции [32].

По мнению ряда авторов, причиной возникновения выпота также может служить послеоперационная гипотония, вызывающая напряжение сосудистой оболочки и приводящая к разрыву задних цилиарных сосудов, которые соединяют супрахориоидальное пространство от склеры до сосудистой оболочки [33].

Факторами риска развития геморрагической отслойки сосудистой оболочки являются высокий уровень предоперационного ВГД, тяжелая послеоперационная гипотония, афакия, артификация, близорукость высокой степени, наличие антиглаукоматозных операций в анамнезе, артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца и заболевания легких [34].

Учитывая опасность последствий ЦХО, весьма актуальным является вопрос относительно способов ее предотвращения. В Российской Федерации и странах СНГ принято выполнять склеротомию с профилактической целью во время антиглаукоматозной операции. При этом задняя трепанация склеры применяется как при операциях проникающего, так и непроникающего типа [35].

Согласно большой медицинской энциклопедии, под трепанацией склеры (франц. trepanation, от греч. *truapanon* — бурав, трепан) понимают вид оперативного лечения, при котором формируется сквозное отверстие в склере глазного яблока. Известны два способа трепанации склеры: передняя (корнеосклеральная) и задняя (ЗТС). Передняя трепанация склеры предложена R.H. Elliot в 1909 году, в настоящее время не применяется и может рассматриваться лишь в качестве исторического интереса. ЗТС разработана F.H. Verhoeff в 1915 году. Цель выполнения данной операции — в декомпрессии глазного яблока при развившемся экспульсивном хориоидальном кровоизлиянии. Декомпрессия происходит вследствие свободного оттока крови из супрахориоидального пространства при ЦХО [36]. Дальнейшее практическое применение ЗТС связано с исследованиями С.С. Филатова, который в 1936 году предложил применять данную операцию перед вскрытием глазного яблока во время антиглаукоматозных операций для профилактики ЦХО, а также экспульсивного хориоидального кровоизлияния.

Методика выполнения профилактической задней трепанации склеры

ЗТС с профилактической целью, как правило, выполняют в нижнелатеральном квадранте. Для этого в 5 мм от лимба производят разрез конъюнктивы с подлежащей теноновой капсулой и обнажают склеру. Далее специальным трепаном или скальпелем производят расслоение склеры до сосудистой оболочки.

Таблица 1. Показатели частоты серозного выпота хориоидеи и супрахориоидального кровоизлияния по типу операции при глаукоме

Table 1. Indicators of the frequency of choroidal effusion and suprachoroidal hemorrhage distributed by glaucoma surgery type

Тип операции <i>Glaucoma surgery</i>	Частота серозного выпота, % <i>Rate of choroidal effusion, %</i>	Частота супрахориоидального кровоизлияния, % <i>Rate of suprachoroidal hemorrhage, %</i>	Источник данных <i>Study</i>
Трабекулэктомия <i>Trabeculectomy</i>	18,8	-	Haga, 2014 [16]
	17	3	TVT, Gedde, 2012 [17]
	17	2	Ayyala, 2011 [18]
	11,5	-	XVT, Netland, 2014 [9]
	11 после операции /postoperative	0,7 после операции / postoperative	CIGTS, Jampel, 2005 [19]
	0,4 интраоперационно / intraoperative	0 интраоперационно / intraoperative	
	7,1-9	-	De Fendi, 2013 [7]
	7,9	-	AGIS, 2002 [20]
Шунт Ex-PRESS <i>Ex-PRESS Mini Glaucoma Shunt</i>	0-7	-	Xiong, 2014 [8]
	6,8	-	XVT, Netland, 2014 [9]
Глубокая склерэктомия <i>Deep Sclerectomy</i>	11	-	Karlen, 1999 [21]
	7,6	-	Bissig, 2008 [22]
Шунты <i>Tube shunts</i>	Baerveldt, 16	Baerveldt, 2	TVT, Gedde, 2012 [17]
	Ahmed, 15	Ahmed, 0	Barton, 2014 [23]
	Baerveldt, 11,7	Baerveldt, 2	Christakis, 2013 [24]
	Ahmed, 13	Ahmed, 0	
Фотокоагуляция <i>Photocoagulation</i>	Baerveldt, 14	Baerveldt, 3	
	4 эндоциклофотокоагуляция / <i>endocyclophotocoagulation</i>	-	Chen, 1997 [25]
	0 трансклеральная цикло- фотокоагуляция / <i>transscleral cyclophotocoagulation</i>	-	Huang, 2012 [26]
	4 эндоциклофотокоагуляция / <i>endocyclophotocoagulation</i>	-	Lima, 2004 [27]
	2,94 эндоциклофотокоагуляция <i>endocyclophotocoagulation</i>	-	
	0 трансклеральная цикло- фотокоагуляция / <i>transscleral cyclophotocoagulation</i>	-	Ishida, 2013 [28]
	0,36 эндоциклофотокоагуляция / <i>endocyclophotocoagulation</i>	-	
Трабектомия / <i>Trabectome</i>	0	0	Maeda, 2013 [15]
iStent	0	-	Nichamin, 2010 [29]
Каналопластика / <i>Canaloplasty</i>	0	0	Ayyala, 2011 [18]
Транслюминальная трабекулотомия под гониоскопическим контролем (GATT) <i>Gonioscopy-assisted transluminal trabeculotomy</i>	0	-	Grover, 2014 [13]
Супрахориоидальный стент <i>Suprachoroidal stent</i>	0	-	Hoeh, 2013 [14]

Как и любое хирургическое вмешательство, ЗТС имеет множество модификаций. Исследователи из Уфимского НИИ глазных болезней предложили двойную крестообразную склеротомию, проводимую одновременно с фистулизирующей операцией. По данным авторов, данная манипуляция позволила уменьшить частоту ЦХО с 26,7 до 6,1%, а разработанная хирургическая методика лечения данного осложнения (задняя склерциклостомия) — в 100% предупредить её рецидивы [37].

К.Л. Попов с соавт. предложили модификацию ЗТС — профилактическую коллагендрилирующую заднюю склерэктомию, которая дренирует супрахориоидальное пространство и препятствует сращению между конъюнктивой, теноновой капсулой и краями склерального отверстия, что предотвращает развитие ЦХО после антиглаукоматозных операций [38].

Однако в отечественной литературе имеются работы, которые оспаривают необходимость выполнения ЗТС для профилактики ЦХО.

В.Е. Рогутская и Л.Б. Рогутский провели исследование на базе офтальмологического отделения Санкт-Петербургского филиала МНТК, в котором ретроспективно проанализировали случаи возникновения ЦХО после проведения НГСЭ. В группе, где пациентам в ходе операции выполнялась ЗТС с превентивной целью, частота возникновения ЦХО составила 12,5%. В группе, где пациентам данная манипуляция не выполнялась — 10,5%. Авторы пришли к выводу, что профилактическая ЗТС не может исключить снижение частоты возникновения ОСО у пациентов после НГСЭ, а также что выполнение данной манипуляции остается выбором хирурга в каждом индивидуальном случае [39].

В 2003 году Maya Eibschitz-Tsimhoni провела ретроспективное исследование с января 1973 по март 1997 года у пациентов с рядом врожденных синдромов, перенесших антиглаукоматозные операции. В ходе данной работы исследователи усомнились в необходимости выполнения профилактической ЗТС [40]. Другое ретроспективное исследование целесообразности выполнения склеротомии у больных с данным синдромом, наоборот, показало высокую эффективность в качестве превентивной меры. Однако недостатком этой работы служит отсутствие контрольной группы [41].

Согласно данным группы исследователей, выполнение профилактической ЗТС может быть оправданным при проведении антиглаукоматозной операции пациентам с нанофтальмом, а также пациентам, у которых был эпизод ЦХО в анамнезе во время оперативного лечения парного глаза [42].

С целью профилактики ЦХО некоторые авторы предлагают вместо профилактической ЗТС проводить предварительный парацентез роговицы для опорожнения передней камеры с одномоментным введением вискоэластика. Это предотвращает резкий

перепад ВГД во время операции, что является главным пусковым механизмом развития ЦХО. Постепенное рассасывание метилцеллюлозы в течение нескольких дней дает возможность постепенного снижения уровня ВГД. Это, в свою очередь, обуславливает отсутствие резких гемодинамических колебаний в патологически измененных сосудах зрительного нерва и сетчатки, что служит профилактикой для послеоперационных осложнений.

И.А. Гаврилова с соавт. провели ретроспективный анализ 170 пациентов в возрасте от 46 до 82 лет Кировской клинической офтальмологической больницы. Больным была выполнена проникающая хирургия по поводу ПОУГ. В итоге у тех, кому был выполнен предварительный парацентез роговицы с введением в переднюю камеру вискоэластика, ЦХО развивалась в 3,4 раза реже, чем в контрольной группе [43].

Выполнение задней трепанации склеры с лечебной целью

В случае появления ЦХО в послеоперационном периоде на фоне гипотонии рекомендовано отменить все гипотензивные препараты. Необходимо активно применять циклоплегические препараты с целью углубления передней камеры. Для подавления воспалительного процесса используют стероидные и нестероидные лекарственные средства. Ряд авторов рекомендуют обильный прием жидкости, местное ведение кофеина, а также ведение активного образа жизни (ходьба) [44].

Показаниями к выполнению ЗТС при развившейся ЦХО является отсутствие эффекта от консервативной терапии.

Техника проведения операции одинакова для ЦХО, вызванной серозным или геморрагическим выпотом. В нижненосовом или нижневисочном квадрантах рассекается конъюнктива до склеры, в 2-3,5 мм от лимба формируется прямоугольный или треугольной формы склеральный лоскут глубиной до сосудистой оболочки, затем лоскут иссекается. После этого проводят эффузию хориоидального выпота при помощи ватного тампона и ушивают конъюнктиву [45]. Некоторые авторы описывают установку трансконъюнктивального дренажа при помощи троакара [46].

Заключение

Таким образом, по данным литературы, выполнение ЗТС в ходе как фистулизирующих, так и нефистулизирующих антиглаукоматозных операций с целью профилактики развития отслойки сосудистой оболочки не имеет должной доказательной базы.

Выполнение ЗТС оправдано в случае возникновения ЦХО в послеоперационном периоде при отсутствии положительного эффекта от медикаментозной терапии [44].

Литература

- Mattox C., Tsai J.C. American Glaucoma Society Position Statement. *J Glaucoma*. 2013; 22(6):515. doi:10.1097/JG.0b013e31829d9af3
- Петров С.Ю. Принципы современной хирургии глаукомы согласно IV изданию Европейского глаукомного руководства (аналитический комментарий). *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2017; 3:184-189.
- Петров С.Ю., Волжанин А.В. Синустрабекулэктомия: история, терминология, техника. *Национальный журнал глаукома*. 2017; 16(2):82-91.
- Басинский С.Н. Частота осложнений и сравнительная эффективность хирургического лечения первичной открытоугольной глаукомы. *РМЖ Клиническая офтальмология*. 2011; 2:67.
- Алексеев В.Н., Писецкая С.Ф. Гидро- и гемодинамика при цилиохориоидальных отслойках после антиглаукоматозных операций. *Офтальмологический журнал*. 1983; 6:347-349.
- Алексеев В.Н. О патогенезе цилиохориоидальной отслойки и влиянии ее на результаты антиглаукоматозных операций. *Вестн офтальмологии*. 1976; (6):8-13.
- De Fendi L.I., Arruda G.V., Scott I.U., Paula J.S. Mitomycin C versus 5-fluorouracil as an adjunctive treatment for trabeculectomy: a meta-analysis of randomized clinical trials. *Clin Exper Ophthalmol*. 2013; 41(8):798-806. doi:10.1111/ceo.12097
- Xiong Q., Li Z., Li Z. et al. Anti-VEGF agents with or without antime-tabolites in trabeculectomy for glaucoma: a meta-analysis. *PLoS One*. 2014; 9(2):e88403. doi:10.1371/journal.pone.0088403
- Netland P.A., Sarkisian S.R., Moster M.R. et al. Randomized, prospective, comparative trial of Ex-PRESS glaucoma filtration device versus trabeculectomy (XVT study). *Am J Ophthalmol*. 2014; 157(2):433-440.e3. doi:10.1016/j.ajo.2013.09.014
- Rulli E., Biagioli E., Riva I. et al. Efficacy and safety of trabeculectomy vs nonpenetrating surgical procedures: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Ophthalmol*. 2013; 131(12):1573-1582. doi:10.1001/jamaophthalmol.2013.5059
- Varga Z., Shaarawy T. Deep sclerectomy: safety and efficacy. *Middle East Afr J Ophthalmol*. 2009; 16(3):123-126. doi:10.4103/0974-9233.56223
- Jeganathan V.S.E., Ghosh S., Ruddle J.B. et al. Risk factors for delayed suprachoroidal haemorrhage following glaucoma surgery. *Br J Ophthalmol*. 2008; 92(10):1393-1396. doi:10.1136/bjo.2008.141689
- Grover D.S., Godfrey D.G., Smith O. et al. Gonioscopy-assisted trans-luminal trabeculectomy, ab interno trabeculectomy: technique report and preliminary results. *Ophthalmology*. 2014; 121(4):855-861. doi:10.1016/j.ophtha.2013.11.001
- Hoeh H., Ahmed I.I.K., Grisanti S. et al. Early postoperative safety and surgical outcomes after implantation of a suprachoroidal micro-stent for the treatment of open-angle glaucoma concomitant with cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2013; 39(3):431-437. doi:10.1016/j.jcrs.2012.10.040
- Maeda M., Watanabe M., Ichikawa K. Evaluation of trabectome in open-angle glaucoma. *J Glaucoma*. 2013; 22(3):205-208. doi:10.1097/JG.0b013e3182311b92
- Haga A., Inatani M., Shobayashi K. et al. Risk factors for choroidal detachment after trabeculectomy with mitomycin C. *Clin Ophthalmol*. 2013; 7:1417-1421. doi:10.2147/OPHTH.S46375
- Gedde S.J., Herndon L.W., Brandt J.D. et al. Tube Versus Trabeculectomy Study Group. Postoperative complications in the tube versus trabeculectomy (TVT) study during five years of follow-up. *Am J Ophthalmol*. 2012; 153(5):804-814.e1. doi:10.1016/j.ajo.2011.10.024
- Ayyala R.S., Chaudhry A.L., Okogbaa C.B., Zurakowski D. Comparison of surgical outcomes between canaloplasty and trabeculectomy at 12 months' follow-up. *Ophthalmology*. 2011; 118(12):2427-2433. doi:10.1016/j.ophtha.2011.05.021
- Jampel H.D., Musch D.C., Gillespie B.W. et al. Collaborative Initial Glaucoma Treatment Study Group. Perioperative complications of trabeculectomy in the collaborative initial glaucoma treatment study (CIGTS). *Am J Ophthalmol*. 2005; 140(1):16-22. doi:10.1016/j.ajo.2005.02.013
- AGIS Investigators. The Advanced Glaucoma Intervention Study (AGIS): 11. Risk factors for failure of trabeculectomy and argon laser trabeculectomy. *Am J Ophthalmol*. 2002; 134(4):481-498. doi:10.1016/s0002-9394(02)01658-6
- Karlen M.E., Sanchez E., Schnyder C.C. et al. Deep sclerectomy with collagen implant: medium term results. *Br J Ophthalmol*. 1999; 83(1):6-11. doi:10.1136/bjo.83.1.6

References

- Mattox C., Tsai J.C. American Glaucoma Society Position Statement. *J Glaucoma*. 2013; 22(6):515. doi:10.1097/JG.0b013e31829d9af3
- Petrov S.Yu. Principles of modern incisional surgery for glaucoma by the 4th Edition of the Terminology and Guidelines for Glaucoma of the European Glaucoma Society. *RMZh. Klinicheskaya oftal'mologiya*. 2017; 3:184-189. (In Russ.).
- Petrov S.Yu., Volzhanin A.V. Trabeculectomy: history, terminology, technique. *Russian journal of glaucoma*. 2017; 16(2):82-91. (In Russ.).
- Basinskii S.N. Frequency of complications and comparative efficacy of surgical treatment of POAG (Literary review). *RMZh. Klinicheskaya oftal'mologiya*. 2011; 2:67. (In Russ.).
- Alekseev B.N., Pisetskaya S.F. Hydro- and hemodynamics in choroid effusion after glaucoma surgery. *Ophthalmological Journal*. 1983; 6:347-349. (In Russ.).
- Alekseev B.N. About pathogenesis choroid effusion and its influence on the results of glaucoma surgery. *Vestn Oftalmol*. 1976; (6):20-27. (In Russ.).
- De Fendi L.I., Arruda G.V., Scott I.U., Paula J.S. Mitomycin C versus 5-fluorouracil as an adjunctive treatment for trabeculectomy: a meta-analysis of randomized clinical trials. *Clin Exper Ophthalmol*. 2013; 41(8):798-806. doi:10.1111/ceo.12097
- Xiong Q., Li Z., Li Z. et al. Anti-VEGF agents with or without antime-tabolites in trabeculectomy for glaucoma: a meta-analysis. *PLoS One*. 2014; 9(2):e88403. doi:10.1371/journal.pone.0088403
- Netland P.A., Sarkisian S.R., Moster M.R. et al. Randomized, prospective, comparative trial of Ex-PRESS glaucoma filtration device versus trabeculectomy (XVT study). *Am J Ophthalmol*. 2014; 157(2):433-440.e3. doi:10.1016/j.ajo.2013.09.014
- Rulli E., Biagioli E., Riva I. et al. Efficacy and safety of trabeculectomy vs nonpenetrating surgical procedures: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Ophthalmol*. 2013; 131(12):1573-1582. doi:10.1001/jamaophthalmol.2013.5059
- Varga Z., Shaarawy T. Deep sclerectomy: safety and efficacy. *Middle East Afr J Ophthalmol*. 2009; 16(3):123-126. doi:10.4103/0974-9233.56223
- Jeganathan V.S.E., Ghosh S., Ruddle J.B. et al. Risk factors for delayed suprachoroidal haemorrhage following glaucoma surgery. *Br J Ophthalmol*. 2008; 92(10):1393-1396. doi:10.1136/bjo.2008.141689
- Grover D.S., Godfrey D.G., Smith O. et al. Gonioscopy-assisted trans-luminal trabeculectomy, ab interno trabeculectomy: technique report and preliminary results. *Ophthalmology*. 2014; 121(4):855-861. doi:10.1016/j.ophtha.2013.11.001
- Hoeh H., Ahmed I.I.K., Grisanti S. et al. Early postoperative safety and surgical outcomes after implantation of a suprachoroidal micro-stent for the treatment of open-angle glaucoma concomitant with cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2013; 39(3):431-437. doi:10.1016/j.jcrs.2012.10.040
- Maeda M., Watanabe M., Ichikawa K. Evaluation of trabectome in open-angle glaucoma. *J Glaucoma*. 2013; 22(3):205-208. doi:10.1097/JG.0b013e3182311b92
- Haga A., Inatani M., Shobayashi K. et al. Risk factors for choroidal detachment after trabeculectomy with mitomycin C. *Clin Ophthalmol*. 2013; 7:1417-1421. doi:10.2147/OPHTH.S46375
- Gedde S.J., Herndon L.W., Brandt J.D. et al. Tube Versus Trabeculectomy Study Group. Postoperative complications in the tube versus trabeculectomy (TVT) study during five years of follow-up. *Am J Ophthalmol*. 2012; 153(5):804-814.e1. doi:10.1016/j.ajo.2011.10.024
- Ayyala R.S., Chaudhry A.L., Okogbaa C.B., Zurakowski D. Comparison of surgical outcomes between canaloplasty and trabeculectomy at 12 months' follow-up. *Ophthalmology*. 2011; 118(12):2427-2433. doi:10.1016/j.ophtha.2011.05.021
- Jampel H.D., Musch D.C., Gillespie B.W. et al. Collaborative Initial Glaucoma Treatment Study Group. Perioperative complications of trabeculectomy in the collaborative initial glaucoma treatment study (CIGTS). *Am J Ophthalmol*. 2005; 140(1):16-22. doi:10.1016/j.ajo.2005.02.013
- AGIS Investigators. The Advanced Glaucoma Intervention Study (AGIS): 11. Risk factors for failure of trabeculectomy and argon laser trabeculectomy. *Am J Ophthalmol*. 2002; 134(4):481-498. doi:10.1016/s0002-9394(02)01658-6
- Karlen M.E., Sanchez E., Schnyder C.C. et al. Deep sclerectomy with collagen implant: medium term results. *Br J Ophthalmol*. 1999; 83(1):6-11. doi:10.1136/bjo.83.1.6

22. Bissig A., Rivier D., Zaninetti M. et al. Ten years follow-up after deep sclerectomy with collagen implant. *J Glaucoma*. 2008; 17(8):680-686. doi:10.1097/IJG.0b013e318182ed9e
23. Barton K., Feuer W.J., Budenz D.L. et al. Ahmed Baerveldt Comparison Study Group. Three-year treatment outcomes in the Ahmed Baerveldt comparison study. *Ophthalmology*. 2014; 121(8):1547-57.e1. doi:10.1016/j.ophtha.2014.01.036
24. Christakis P.G., Tsai J.C., Kalenak J.W. et al. The Ahmed versus Baerveldt study: three-year treatment outcomes. *Ophthalmology*. 2013; 120(11):2232-2240. doi:10.1016/j.ophtha.2013.04.018
25. Chen J., Cohn R.A., Lin S.C. et al. Endoscopic photocoagulation of the ciliary body for treatment of refractory glaucomas. *Am J Ophthalmol*. 1997; 124(6):787-796. doi:10.1016/s0002-9394(14)71696-4
26. Masis S.M., Huang G., Lin S.C. When should we give up filtration surgery: indications, techniques and results of cyclodestruction. *Dev Ophthalmol*. 2017; 59:179-190. doi:10.1159/000458496
27. Lima F.E., Magacho L., Carvalho D.M. et al. A prospective, comparative study between endoscopic cyclophotocoagulation and the Ahmed drainage implant in refractory glaucoma. *J Glaucoma*. 2004; 13(3):233-237. doi:10.1097/00061198-200406000-00011
28. Ishida K. Update on results and complications of cyclophotocoagulation. *Curr Opin Ophthalmol*. 2013; 24(2):102-110. doi:10.1097/ICU.0b013e32835d9335
29. Nichamin L.D. Glaukos iStent Trabecular Micro-Bypass. *Middle East Afr J Ophthalmol*. 2009; 16(3):138-140. doi:10.4103/0974-9233.56227
30. Schrieber C., Liu Y. Choroidal effusions after glaucoma surgery. *Curr Opin Ophthalmol*. 2015; 26(2):134-142. doi:10.1097/ICU.0000000000000131
31. Elhofi A., Lolah M. Choroidal detachment after trabeculectomy versus deep sclerectomy in myopic patients. *Delta J Ophthalmol*. 2017; 18(2):87. doi:10.4103/DJO.DJO_49_16
32. Bellows A.R., Chylack L.T., Hutchinson B.T. Choroidal detachment. Clinical manifestation, therapy and mechanism of formation. *Ophthalmology*. 1981; 88(11):1107-1115. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7335316>
33. Chu T.G., Green R.L. Suprachoroidal hemorrhage. *Surv Ophthalmol*. 1999; 43(6):71-486. doi:10.1016/s0039-6257(99)00037-5
34. Sahoo N.K., Balijepalli P., Singh S.R. et al. Retina and glaucoma: surgical complications. *Int J Retin Vitre*. 2018; 4:29. doi:10.1186/s40942-018-0135-x
35. Жаров В.В., Рыков В.П. Цилиохориоидальная отслойка (к вопросам этиопатогенеза, профилактики и лечения). *РМЖ. Клиническая офтальмология*. 2009; 10(1):40-41.
36. Verhoeff F.H. Scleral puncture for expulsive sub-choroidal hemorrhage following sclerostomy. *Ophthalmol Rec*. 1915; 24:55.
37. Бабушкин А.Э., Оренбуркина О.И., Чайка О.В. Хирургические варианты профилактики и лечения цилиохориоидальной отслойки. *Точка зрения Восток - Запад*. 2016; 2:61-65.
38. Мазманыан К.А., Попов К.Л., Евграфов В.Ю. Результаты лечения и профилактики рецидивов цилиохориоидальной отслойки после антиглаукоматозных операций с применением коллагеновой губки. *Вестник РГМУ*. 2002; 2:54.
39. Рогутская В.Е., Рогутский Л.Б. Задняя трепанация склеры в профилактике отслойки сосудистой оболочки после непроникающей хирургии глаукомы. *Современные технологии в офтальмологии*. 2017; 7:84-86.
40. Eibschitz-Tsimhoni M., Lichter P.R., Del Monte M.A. et al. Assessing the need for posterior sclerotomy at the time of filtering surgery in patients with Sturge-Weber syndrome. *Ophthalmology*. 2003; 110(7):1361-1363. doi:10.1016/S0161-6420(03)00456-1
41. Audren F., Abitbol O., Dureau P. et al. Non-penetrating deep sclerectomy for glaucoma associated with Sturge-Weber syndrome. *Acta Ophthalmol Scand*. 2006; 84(5):656-660. doi:10.1111/j.1600-0420.2006.00723.x
42. Anvesh C., Sarwat S.I. Choroidal Effusions. *Ophthalmic Pearls Glaucoma*. Published online. 2012. <https://www.aao.org/eyenet/article/choroidal-effusions>
43. Гаврилова И.А., Плотникова Ю.А. К вопросу профилактики послеоперационных осложнений фистулизирующих операций при глаукоме. *Практическая медицина*. 2017; 9(2):60-62.
44. Петров С.Ю., Подгорная Н.Н., Асламзавова А.Э. Цилиохориоидальная отслойка. *Национальный журнал глаукома*. 2015; 14(1):94-102.
45. Bakir B., Pasquale L.R. Causes and treatment of choroidal effusion after glaucoma surgery. *Semin Ophthalmol*. 2014; 29(5-6):409-413. doi:10.3109/08820538.2014.959200
46. Flavio R. Steps to proper transconjunctival drainage of choroidal detachment. *Retin Physician*. 2014; 11:20-21.
22. Bissig A., Rivier D., Zaninetti M. et al. Ten years follow-up after deep sclerectomy with collagen implant. *J Glaucoma*. 2008; 17(8):680-686. doi:10.1097/IJG.0b013e318182ed9e
23. Barton K., Feuer W.J., Budenz D.L. et al. Ahmed Baerveldt Comparison Study Group. Three-year treatment outcomes in the Ahmed Baerveldt comparison study. *Ophthalmology*. 2014; 121(8):1547-57.e1. doi:10.1016/j.ophtha.2014.01.036
24. Christakis P.G., Tsai J.C., Kalenak J.W. et al. The Ahmed versus Baerveldt study: three-year treatment outcomes. *Ophthalmology*. 2013; 120(11):2232-2240. doi:10.1016/j.ophtha.2013.04.018
25. Chen J., Cohn R.A., Lin S.C. et al. Endoscopic photocoagulation of the ciliary body for treatment of refractory glaucomas. *Am J Ophthalmol*. 1997; 124(6):787-796. doi:10.1016/s0002-9394(14)71696-4
26. Masis S.M., Huang G., Lin S.C. When should we give up filtration surgery: indications, techniques and results of cyclodestruction. *Dev Ophthalmol*. 2017; 59:179-190. doi:10.1159/000458496
27. Lima F.E., Magacho L., Carvalho D.M. et al. A prospective, comparative study between endoscopic cyclophotocoagulation and the Ahmed drainage implant in refractory glaucoma. *J Glaucoma*. 2004; 13(3):233-237. doi:10.1097/00061198-200406000-00011
28. Ishida K. Update on results and complications of cyclophotocoagulation. *Curr Opin Ophthalmol*. 2013; 24(2):102-110. doi:10.1097/ICU.0b013e32835d9335
29. Nichamin L.D. Glaukos iStent Trabecular Micro-Bypass. *Middle East Afr J Ophthalmol*. 2009; 16(3):138-140. doi:10.4103/0974-9233.56227
30. Schrieber C., Liu Y. Choroidal effusions after glaucoma surgery. *Curr Opin Ophthalmol*. 2015; 26(2):134-142. doi:10.1097/ICU.0000000000000131
31. Elhofi A., Lolah M. Choroidal detachment after trabeculectomy versus deep sclerectomy in myopic patients. *Delta J Ophthalmol*. 2017; 18(2):87. doi:10.4103/DJO.DJO_49_16
32. Bellows A.R., Chylack L.T., Hutchinson B.T. Choroidal detachment. Clinical manifestation, therapy and mechanism of formation. *Ophthalmology*. 1981; 88(11):1107-1115. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7335316>
33. Chu T.G., Green R.L. Suprachoroidal hemorrhage. *Surv Ophthalmol*. 1999; 43(6):71-486. doi:10.1016/s0039-6257(99)00037-5
34. Sahoo N.K., Balijepalli P., Singh S.R. et al. Retina and glaucoma: surgical complications. *Int J Retin Vitre*. 2018; 4:29. doi:10.1186/s40942-018-0135-x
35. Zharov V.V., Rykov V.P. Choroidal effusion (to the question etiology and pathogenesis, prevention and treatment). *RMZh. Clinical Ophthalmology*. 2009; 10(1): 40-41. (In Russ.).
36. Verhoeff F.H. Scleral puncture for expulsive sub-choroidal hemorrhage following sclerostomy. *Ophthalmol Rec*. 1915; 24:55.
37. Babushkin A.E., Orenburkina O.I., Chaika O.V. Surgical variants of ciliochoroidal detachment prevention and treatment. *Point of view East - West*. 2016; 2:61-65. (In Russ.).
38. Mazmanyan K.A., Popov K.L., Evgrafov V.Yu. The results of the treatment and prevention of recurrence of ciliochoroidal detachment after antiglaucomatous operations using a collagen sponge. *Bulletin of the Russian State Medical University*. 2002; 2:54. (In Russ.).
39. Rogutskaya V.E., Rogutsky L.B. Posterior scleral trepanation in the prevention of choroid detachment after non-penetrating glaucoma surgery. *Modern technologies in ophthalmology*. 2017; 7:84-86. (In Russ.).
40. Eibschitz-Tsimhoni M., Lichter P.R., Del Monte M.A. et al. Assessing the need for posterior sclerotomy at the time of filtering surgery in patients with Sturge-Weber syndrome. *Ophthalmology*. 2003; 110(7):1361-1363. doi:10.1016/S0161-6420(03)00456-1
41. Audren F., Abitbol O., Dureau P. et al. Non-penetrating deep sclerectomy for glaucoma associated with Sturge-Weber syndrome. *Acta Ophthalmol Scand*. 2006; 84(5):656-660. doi:10.1111/j.1600-0420.2006.00723.x
42. Anvesh C., Sarwat S.I. Choroidal Effusions. *Ophthalmic Pearls Glaucoma*. Published online. 2012. <https://www.aao.org/eyenet/article/choroidal-effusions>
43. Gavrilova I.A., Plotnikova Yu.A. On the issue of postoperative complications prevention after penetration glaucoma surgery. *Practical medicine*. 2017; 9(2):60-62. (In Russ.).
44. Petrov S.Yu., Podgornaya N.N., Aslamazova A.E. Choroidal effusion. *National Journal glaucoma*. 2015; 14(1):94-102. (In Russ.).
45. Bakir B., Pasquale L.R. Causes and treatment of choroidal effusion after glaucoma surgery. *Semin Ophthalmol*. 2014; 29(5-6):409-413. doi:10.3109/08820538.2014.959200
46. Flavio R. Steps to proper transconjunctival drainage of choroidal detachment. *Retin Physician*. 2014; 11:20-21.