

DOI: <https://doi.org/10.17816/rpoj321432>

Клинические особенности заращения внутренней фистулы после трабекулэктомии при врождённой глаукоме и возможности лазерного лечения

Н.Н. Арестова^{1, 2}, А.Ю. Панова¹, С.А. Киреева¹¹ НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца, Москва, Российская Федерация² Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Цель. Оценить клинические особенности заращения внутренней фистулы после трабекулэктомии у детей с врождённой глаукомой и эффективность лазерного устранения заращения внутренней фистулы.

Материал и методы. В исследование вошли 73 глаза 56 детей с врождённой глаукомой, которым в возрасте от 3 месяцев до 16 лет была выполнена трабекулэктомия (ТЭ). На 73 глазах в послеоперационном периоде была проведена ИАГ-лазерная рефистулизация в связи с выявлением при гониоскопии полного или частичного блока внутренней фистулы. Применяли запатентованную методику, сочетающую использование расфокусированного и фокусированного излучения ИАГ-лазера (лазера на иттрий-алюминиевом гранате).

Результаты. Внутренняя фистула чаще была блокирована корнем радужки. ИАГ-лазерная рефистулизация устранила блок в 97,3% случаев, но в двух случаях плоскостные сращения, существующие более 6 месяцев, рассечь не удалось. Лазерное устранение блока внутренней фистулы в 97,3% случаев привело к нормализации внутриглазного давления сразу после лазерной операции, а через год после неё — в 80,7% случаев. Ранняя рефистулизация (до 3 месяцев после трабекулэктомии) в 2,6 раза снижала риск некомпенсации внутриглазного давления через год наблюдения.

Заключение. У детей с врождённой глаукомой уже на самых ранних сроках после ТЭ может происходить obturация внутренней фистулы (как полная, так и частичная) корнем радужки, иридоотрабекулярным или иридокорнеальным контактом, сращением или пигментом, что является показаниями к лазерной рефистулизации, которая позволяет восстановить просвет внутренней фистулы в 97,3% случаев.

Для своевременного выявления и устранения блокады необходим гониоскопический контроль состояния внутренней фистулы как в максимально ранние, так и в отдалённые сроки после ТЭ.

Ключевые слова: врождённая глаукома; трабекулэктомия; заращение внутренней фистулы; блок внутренней фистулы; ИАГ-лазер; рефистулизация; дети.

Как цитировать:

Арестова Н.Н., Панова А.Ю., Киреева С.А. Клинические особенности заращения внутренней фистулы после трабекулэктомии при врождённой глаукоме и возможности лазерного лечения // Российская педиатрическая офтальмология. 2023. Т. 18. №1. С. 5–12. DOI: <https://doi.org/10.17816/rpoj321432>

DOI: <https://doi.org/10.17816/rpoj321432>

Clinical features of internal fistula obliteration after trabeculectomy in congenital glaucoma and the possibility of laser treatment

Nataliya N. Arestova^{1, 2}, Anna Yu. Panova¹, Sofia A. Kireeva¹

¹ Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, Moscow, Russian Federation

² A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

AIM: This study aimed to evaluate the clinical features of internal fistula obliteration after trabeculectomy (TE) in children with congenital glaucoma and the possibility of laser treatment.

MATERIAL AND METHODS: The study included 73 eyes of 56 children with congenital glaucoma who underwent TE between 3 months and 16 years. Yttrium aluminum garnet (YAG) laser refistulization was performed postoperatively because gonioscopy results revealed a complete or partial block of the internal fistula. In addition, a patented technique was utilized that combines the use of defocused and focused YAG laser radiation.

RESULTS: The internal fistula was more often blocked by the iris root. YAG laser refistulization eliminated the block in 97.3% of cases, and in two cases, planar splices that had existed for >6 months could not be dissected. Laser removal of the internal fistula block in 97.3% of cases led to a normalization of the intraocular pressure (IOP) immediately after surgery and in 80.7% of cases in the subsequent year. Early refistulization (up to 3 months after TE) reduced the risk of IOP decompensation by 2.6 times by the annual follow-up.

CONCLUSION: In children with congenital glaucoma, internal fistula obliteration (both complete and partial) by the iris root, iridotrabecular or iridocorneal contact, fusion, or pigment may occur at the earliest stages after TE, which is an indication of laser refistulization. When the internal fistula is overgrown after TE in children with congenital glaucoma, YAG laser refistulization allows restoring the lumen of the internal fistula in 97.3% of cases. Therefore, for timely detection and elimination of the blockade, gonioscopic monitoring of the internal fistula is necessary both at the earliest possible time and in the long term after TE.

Keywords: congenital glaucoma; trabeculectomy; internal fistula obliteration; internal fistula block; YAG laser; refistulization; children.

To cite this article:

Arestova NN, Panova AY, Kireeva SA. Clinical features of internal fistula obliteration after trabeculectomy in congenital glaucoma and the possibility of laser treatment. *Russian pediatric ophthalmology*. 2023;18(1):5–12. DOI: <https://doi.org/10.17816/rpoj321432>

Received: 18.03.2023

Accepted: 22.03.2023

Published: 31.03. 2023

ВВЕДЕНИЕ

Недостаточно высокая эффективность хирургического лечения врождённых глауком (ВГ) у детей известна. Так, разные авторы сообщают о сохранении нормального уровня внутриглазного давления (ВГД) после трабекулэктомии (ТЭ) в 19–67% случаев при пятилетнем сроке наблюдения [1–7].

Трабекулэктомия и её многочисленные модификации, сочетающие попытку восстановления физиологического пути оттока с созданием дополнительного пути фильтрации, являются традиционными методами лечения глауком различной этиологии у детей. Широкое применение ТЭ в детской практике для лечения глауком обусловлено частым комбинированным характером поражения дренажной зоны, выраженными вторичными изменениями её, особенно в поздних стадиях глауком у детей [1–7].

Большинство исследователей единодушно относят детскую глаукому к рефрактерной глаукоме, отмечая более частое заращение путей оттока у детей по сравнению со взрослыми пациентами [6, 8–11]. Сохранение нормального функционирования сформированных путей оттока в отдалённые сроки после операции зависит от комплекса факторов, различающихся в каждом конкретном случае, не всегда связанным с видом выполненной операции [1–3, 6].

Заращение внутренней фистулы (ВФ), блок её корнем радужки или пигментом после ТЭ часто обусловлено особенностями послеоперационного периода у детей. Наиболее типичными осложнениями после операции являются такие, как склонность к гипотонии в ранние сроки после ТЭ и коллапс глазного яблока из-за повышенной эластичности склеры и иридокапсулярной диафрагмы у детей первого года жизни; выраженная «прилипчивость» радужки, склонность её к смещению в зону ВФ, подплавивание ножек колобомы к краям фистулы, дислокация зрачка из-за незрелости радужки и чрезмерного оттока внутриглазной жидкости в первые дни после ТЭ. Частоту таких осложнений может увеличивать беспокойное поведение малышей после операции ТЭ. Раннее формирование ангулярных сращений, заращение ВФ и фильтрационной подушки у детей из-за прогрессирующего фибропластического процесса обусловлено высокой пролиферативной активностью матрикс-продуцирующих клеток [6–11].

Для устранения заращения внутренней фистулы хирургическое вмешательство с повторным вскрытием глаза производится редко, поскольку чревато высоким риском экссудации, кровоизлияний и частым прогрессирующим рубцеванием внутренней фистулы. В таких случаях предпочтительна ИАГ-лазерная рефистулизация, поскольку неинвазивна и менее травматична [12, 13].

Цель. Оценить клинические особенности заращения внутренней фистулы после трабекулэктомии у детей с врождённой глаукомой и эффективность лазерного устранения заращения внутренней фистулы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведён анализ особенностей заращения внутренней фистулы у 56 детей (65 глаз) с врождённой глаукомой в возрасте от 3 месяцев до 17 лет. В группе обследованных было 24 девочки и 32 мальчика. Преобладала I клиническая форма глаукомы – 51 ребенок, 4 детей с III-ей формой ВГ (синдром Стерджа-Вебера), 1 ребенок со II-ой формой (аномалия Аксенфельда-Ригера). 5 глаз были с начальной стадией, 31 с развитой, 29 глаз с далекозашедшей стадией.

До проведения лазерных вмешательств всем детям была выполнена стандартная трабекулэктомия, в том числе первичная — на 65 глазах, повторная — на 8 глазах. Средний возраст детей при выполнении трабекулэктомии, предшествовавшей блоку внутренней фистулы (ВФ) при врождённой глаукоме, составлял $19,52 \pm 31,8$ месяцев.

Выполнено 73 лазерных операции устранения заращения ВФ на 65 глазах. Перед лазерным устранением блока ВФ на 57 глазах (78,1%) внутриглазное давление (ВГД) было нормальным (от 14 до 24 мм рт. ст.), на 16 глазах (21,9%) — некомпенсированным (от 25 до 38 мм рт. ст.).

Сращения в области ВФ (или склерэктомического окна) были выявлены у детей при гониоскопии, проводимой в обязательном порядке всем детям после ТЭ. Исследование проводили в ранние сроки после операции, т.е. на 3–7 день при условии восстановления передней камеры, или при стандартном комплексном офтальмологическом обследовании в ходе дальнейшего наблюдения.

Сроки выявления блока ВФ и лазерной рефистулизации после ТЭ варьировали при ВГ от 7 дней до 199 месяцев; причём сравнительно ранними были сроки выявления только у трети детей: до 1 месяца — в 12,3% случаев и от 1 до 3 месяцев — в 24,7%, а у большинства детей (63%) сроки выявления были более поздними.

Показанием к лазерному устранению сращений в области ВФ было выявление полного или частичного блока ВФ корнем радужки, пигментом или фиброзной плёнкой.

Для устранения сращений в области ВФ (лазерной рефистулизации) применяли неодимовый ИАГ-лазер (установки «Combi III» фирмы «Carl Zeiss», Германия или YAG YC-1800, NIDEC, США), с длиной волны 1064 нм. Для точной фокусировки лазерного луча на структурах угла передней камеры и дополнительного обездвиживания глаза детей во всех случаях использовали контактную линзу Гольдмана.

Применяли разработанную нами и запатентованную методику ИАГ-лазерной рефистулизации [12], использующей сочетание расфокусированного излучения для разделения свежих иридотрабекулярных контактов и фокусированного излучения для рассечения сращений.

Детям младше 5 лет и неконтактным детям более старшего возраста лазерное вмешательство проводили под наркозом (87,7%). После операции проводили противовоспалительную терапию с применением инстилляций

кортикостероидов и нестероидных противовоспалительных препаратов.

Длительность наблюдения после лазерной операции варьировала от 7 дней до 112 месяцев ($25,0 \pm 25,5$ мес.).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ гониоскопического состояния области ВФ — области склерэктомического окна, иссечённого при ТЭ — показал (табл. 1), что среди вариантов зарастания ВФ преобладал частичный блок ВФ (75,3%) (рис. 1), а полный блок ВФ наблюдался только в четверти случаев (24,7%) (рис. 2).

В большинстве случаев блок ВФ гониоскопически был представлен в виде иридотрабекулярного контакта (т.н. «подлипания» радужки) (61,7%) или сращений разной плотности и протяженности (15,0%) (рис. 3), причём в 9,6% случаев сращения оказались плоскостными.

Особенно часто в пределах операционной колобомы радужки выявляли прогрессивное врастание пигментных наложений типа «язычков» от корня радужки в профиль ВФ (рис. 4), которые нередко постепенно облитерировали весь её просвет (13,7%). В редких случаях (4,1% глаз) сращения сочетались с фиброзными плёнками в просвете ВФ (рис. 5).

После ТЭ нередко у детей наблюдали врастание краев послеоперационной колобомы радужки в зону ВФ — по краям её (рис. 6), реже — почти полное зарастание послеоперационной колобомы радужки и зоны внутренней фистулы (рис. 7).

К особенностям блока ВФ после ТЭ у детей с ВГ можно отнести единичные случаи значительного ущемления прикорневой зоны радужки в профиле ВФ глубиной до 1,5 мм — типа ириденклейзиса, развившегося в первые дни после ТЭ вследствие гиперфильтрации по созданным путям оттока. Как показывает наш опыт, в таких случаях лазерная рефистулизация оказывается технически невыполнимой. При постувеальной глаукоме у детей таких случаев мы не встречали [13]. Кроме того, при ВГ не наблюдалось экссудативной реакции как после ТЭ, так и после лазерной рефистулизации, в отличие от глаз детей с постувеальной глаукомой [13].

В большинстве случаев лазерной рефистулизации (97,3%) удалось устранить блок ВФ (рис. 7 а, б). Из них полный реконструктивный эффект, а именно отсутствие сращений в зоне ВФ, зияние её, получен в 72,6% случаев.

У четверти детей (24,7%) получен частичный эффект, т.е. фистула свободна от сращений не менее 1/2 её длины, но имеются сращения по краям колобомы или видна

Таблица 1. Клинические варианты блока внутренней фистулы (ВФ) и реконструктивная эффективность ИАГ-лазерной рефистулизации после трабекулэктомии (ТЭ) у детей с врождённой глаукомой

Table 1. Clinical variants of the internal fistula (IF) block and reconstructive efficacy of YAG laser refistulization after trabeculectomy (TE) in children with congenital glaucoma

Группы Groups	Срок выявления блока ВФ после ТЭ The period of detection of the IF block after TE	Число глаз (% от всех глаз) Number of eyes (% of all eyes)	Характер блока ВФ Type of IF block		Особенности блока ВФ Features of the IF block				Реконструктивный эффект Reconstructive effect		
			Полный блок Complete block	Частичный блок Incomplete block	Ущемление радужки в профиле ВФ Infringement of the iris in the IF profile	Иридо трабекулярный контакт Irido trabecular contact	Иридо корнеальное сращение Iridocorneal adhesion	Закрывание ВФ пигментом IF closure with pigment	Полный Complete	Частичный Incomplete	Отсутствие Failure
1	До 1 мес.	9 (12,3%)	3	6	2	6	0	1	5	4	0
2	От 1 мес. до 3 мес.	18 (24,7%)	7	11	3	11	4	0	11	7	0
3	От 3 до 6 мес.	18 (24,7%)	4	14	1	11	4	2	14	4	0
4	Позднее 6 мес.	28 (38,3%)	4	24	1	17	3	7	23	3	2
Итого	Число глаз % от всех глаз Number of eyes % of all eyes	73 (100%)	18 (24,7%)	55 (75,3%)	7 (9,6%)	45 (61,7%)	11 (15,0%)	10 (13,7%)	53 (72,6%)	18 (24,7%)	2 (2,7%)



Рис. 1. Частичный блок внутренней фистулы.

Fig. 1. Partial block of the internal fistula.

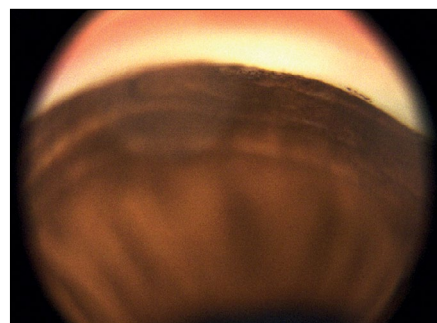


Рис. 2. Полный блок внутренней фистулы.

Fig. 2. Complete block of the internal fistula.

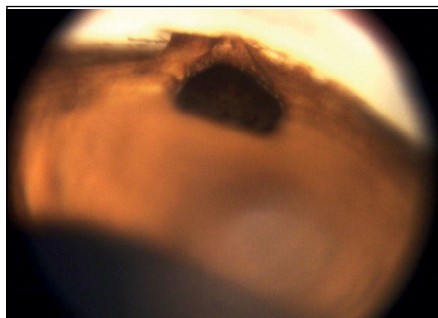


Рис. 3. Иридоотрабекулярный контакт или сращения в зоне внутренней фистулы.

Fig. 3. Iridotrabecular contact or fusion in the lumen area of the internal fistula.

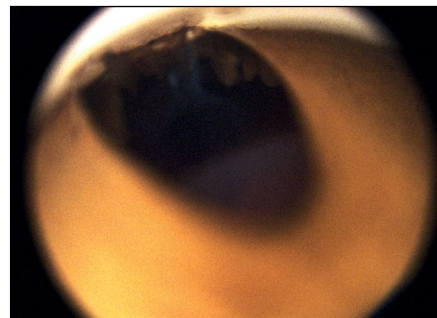


Рис. 4. Пласт пигментных наложений, прикрывших просвет внутренней фистулы.

Fig. 4. Layer of pigment overlays covering the lumen of the internal fistula.

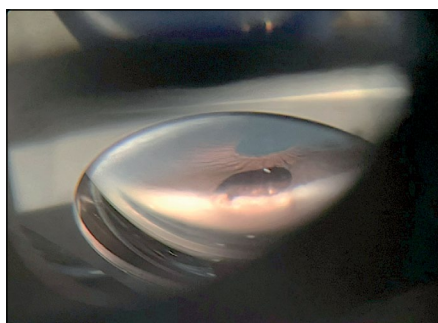


Рис. 5. Плёнки в профиле внутренней фистулы.

Fig. 5. Films in the profile of the internal fistula.

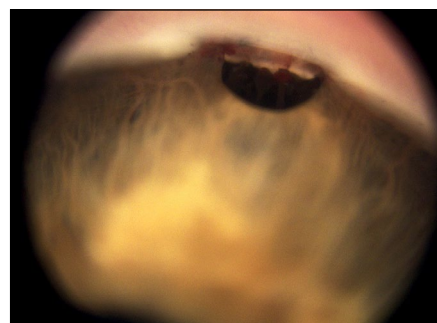
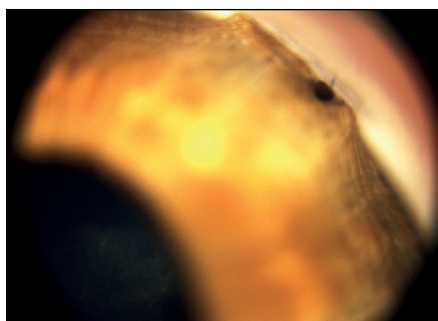
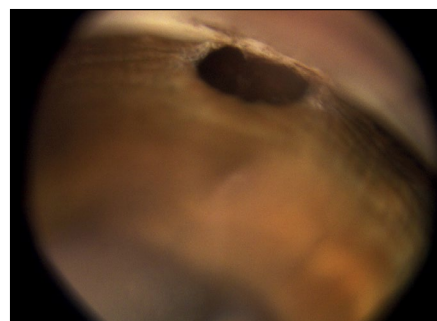


Рис. 6. Врастание краев послеоперационной колобомы радужки в зону внутренней фистулы.

Fig. 6. Ingrowing of the edges of the postoperative iris coloboma into the area of the internal fistula.



a



b

Рис. 7. Иридоотрабекулярное сращение в зоне внутренней фистулы (полный блок с заращением послеоперационной колобомы радужки): *a* — до лазерной операции; *b* — после лазерной операции внутренней фистулы и колобома радужки свободны от сращений.

Fig. 7. Iridotrabecular fusion in the internal fistula zone (a complete block with the growth of the postoperative iris coloboma): *a* — before laser surgery; *b* — after laser surgery, the internal fistula and iris coloboma are free of splices.

ткань в глубине профиля ВФ, что технически неустранимо лазером. В двух случаях (2,7%) плоскостные сращения, существующие более 6 месяцев, рассечь не удалось. Через год реконструктивный эффект сохранился в 87,4% случаев.

Анализ эффективности лазерного устранения заращения ВФ при разной давности существования блока (табл. 1), показал, что при давности блока до 6 месяцев его удалось устранить во всех случаях, а при давности блока более 6 месяцев рассечь сращения не удалось в 2,7%. Хотя сращения давностью более 3 месяцев технически удавалось рассечь, но это не всегда было способно предупредить восходящее рубцевание путей оттока ВГЖ. Важно, что при поздней рефистулизации приходилось рассекать более плотные сращения, что требовало больших энергетических режимов лазера и из-за повреждения поверхностного слоя радужки могло спровоцировать спаечный процесс в зоне операции.

Рецидив блока ВФ после лазерной рефистулизации отмечен в 22,6% случаев и был выявлен на сроке $5,92 \pm 4,17$ мес., причём чаще не в виде сращений, а в виде пигментных наложений, которые успешно удавалось удалить ИАГ-лазером. Особенно важно, что при лазерной рефистулизации, выполненной в срок до 1 месяца после возникновения блока, рецидивов блока не наблюдалось.

Лазерное устранение блока ВФ почти во всех случаях привело к нормализации ВГД сразу после лазерной операции, что позволило достигнуть компенсации ВГД на 97,3% среди всех глаз после ТЭ, а через год после неё гипотензивный эффект сохранился в 80,7% случаев. Причём, в сроки от 1 до 12 месяцев после рефистулизации частота нормализации ВГД в значительной мере зависела от давности блока. После ранней рефистулизации, т.е. до 3 месяцев после ТЭ, некомпенсация ВГД отмечена только в 9,5% случаев, в то время как после более поздней рефистулизации (позже 3 месяцев) — в 25,0% случаев. Таким образом, ранняя рефистулизация в 2,6 раза снижала риск некомпенсации ВГД через год наблюдения.

Конечно, взаимосвязь состояния внутренней фистулы (ВФ), фильтрационной подушки (ФП) и внутриглазного давления весьма сложна, и однозначной достоверной корреляции между ними не было выявлено. Были случаи, когда фистула была заращена более, чем на 3/4 длины, но обеспечивала нормальное ВГД у ребёнка долгие годы и, наоборот. Для оценки состояния глубоких слоев фистулы (интрасклерального канала) более информативно применение ультразвуковой биомикроскопии и оптической когерентной томографии, что не всегда выполнимо у маленьких детей. На нашем материале корреляция гониоскопического состояния внутренней фистулы и качества фильтрационной подушки также была неоднозначна. Однако гониоскопическое отсутствие блока ВФ при наличии качественной

ФП безусловно являются благоприятным прогнозом стойкого гипотензивного эффекта ТЭ.

Серьёзных осложнений после ИАГ-лазерной синехиотомии мы не наблюдали. Микрогеморрагии, возникшие при рассечении сращений в ходе операций (9,6%), были остановлены при помощи компрессии глаза, используемой при операции контактной линзой и не имели неблагоприятных последствий. Постлазерной экссудативной реакции у детей с ВГ мы не наблюдали, в отличие от ранее пролеченных нами глаз детей с постувеальной глаукомой [13]. Постлазерный реактивный синдром, т.е. повышение ВГД в первые часы после лазерного вмешательства, иридоциклит, не развился ни в одном случае.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По нашему опыту, у детей с врожденной глаукомой уже на самых ранних сроках после ТЭ может происходить obturация внутренней фистулы (как полная, так и частичная) корнем радужки, иридотрабекулярным или иридокорнеальным контактом, сращением или пигментом, что является показаниями к лазерной рефистулизации после ТЭ.

Противопоказаниями к лазерному устранению являются следующие патологии: выраженное ущемление радужки в профиле ВФ (типа ириденклейзиса) глубиной более 0,5 мм (что технически лазером невыполнимо) и старые плоскостные сращения, существующие более 6 месяцев. Оптимальными сроками рефистулизации считаем срок до 3 месяцев после ТЭ, а наиболее атравматичным и эффективным является срок до 1 месяца после ТЭ. Именно такая ранняя лазерная рефистулизация позволяет избежать повышения ВГД и «вторичного» рубцевания в субсклеральной и субконъюнктивальной зонах вмешательства и является важной составляющей стойкого гипотензивного эффекта ТЭ в целом.

При заращении внутренней фистулы после ТЭ у детей с врожденной глаукомой ИАГ-лазерная рефистулизация позволяет восстановить просвет внутренней фистулы в 97,3% случаев.

Для раннего выявления начальных признаков заражения блока ВФ и своевременного лазерного устранения его всем детям с врожденной глаукомой после ТЭ, помимо биомикроскопии, необходим гониоскопический контроль. Контроль проводится до выписки детей из стационара и затем регулярно в ходе диспансерного наблюдения (через 1, 3, 6 месяцев в первый год после ТЭ), вне зависимости от возраста. Детям до 5 лет и неконтактным исследование проводят под наркозом.

Редкость осложнений и рецидивов сращений после лазерной рефистулизации при врожденной глаукоме позволяет рекомендовать внедрение методики лазерной рефистулизации в широкую практику детской офтальмологии.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределён следующим образом: Н.Н. Арестова — замысел и разработка дизайна исследования, выполнение операций, критический пересмотр статьи в части значимого интеллектуального содержания, окончательное одобрение варианта статьи для опубликования; А.Ю. Панова — анализ данных, подготовка и редактирование статьи; С.А. Киреева — создание базы данных и статистическая обработка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Papadopoulos M., Edmunds B., Chiang M., et al. Glaucoma Surgery in Children. In: Weinreb R.N., Grajewski A., Papadopoulos M., Grigg J., Freedman S. (eds) Childhood Glaucoma. WGA Consensus Series – 9. Kugler Publications: Amsterdam, 2013. P. 95–134.
2. Khan A.O. A Surgical Approach to Pediatric Glaucoma // *The Open Ophthalmol. J.*, 2015. № 9. P. 104–112.
3. Scuderi G., Iacovello D., Pranno F., et al. Pediatric Glaucoma: A Literature's Review and Analysis of Surgical Results. Hindawi Publishing Corporation BioMed Research Int. 2015, Article ID 393670, 8 pages. doi: 10.1155/2015/393670
4. Kulkarni S.V., Damji K.F., Fournier A.V., et al. Endoscopic goniotomy: early clinical experience in congenital glaucoma // *J. Glaucoma*. 2010. №19. P. 264–269.
5. Dao J.B., Sarkisian S.R.Jr., Freedman S.F. Illuminated microcatheter-facilitated 360-degree trabeculotomy for refractory aphakic and juvenile open-angle glaucoma // *J. Glaucoma*. 2014. Vol. 23. №7. P.449–454.
6. Лазарева А.К., Кулешова О.Н., Айдагулова С.В., Черных В.В. Особенности детской глаукомы: обзор литературы // *Национальный журнал глаукома*. 2019. Т.18. №2. С.102–112.
7. Арестов Д.О. Хирургические аспекты ультразвуковой трабекулэктомии в лечении врожденной глаукомы у детей // *Российская педиатрическая офтальмология*. 2014. №1. С. 5–11.
8. Кулешова О.Н., Непомнящих Г.И., Айдагулова С.В. Анализ морфологических изменений юкстаканаликулярной ткани

ADDITIONAL INFO

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Author contribution. All authors confirm that their authorship complies with the international ICMJE criteria (all authors made a significant contribution to the development of the concept, research and preparation of the article, read and approved the final version before publication). The largest contribution is distributed as follows: N.N. Arestova — research concept development, critical review of the article in terms of significant intellectual content, final approval of the version of the article for publication; A.Yu. Panova — data analysis, writing the text and editing the article; S.A. Kireeva — database creation and statistical processing.

и склеры по операционному материалу при первичной ювенильной и открытоугольной глаукоме // *Офтальмохирургия*. 2008. №3. С.12–15.

9. Terraciano A.J., Sidoti P.A. Management of refractory glaucoma in childhood // *Curr Opin Ophthalmol*. 2002. Vol. 13. №2. P. 97–102. doi: 10.1097/00055735-200204000-00008

10. Tanimoto S.A., Brandt J.D. Options in pediatric glaucoma after angle surgery has failed // *Curr Opin Ophthalmol*. 2006. Vol. 17. № 2. P. 132–137. doi: 10.1097/01.icu.0000193091.60185.27

11. Tung I., Marcus I., Thiamthat W., Freedman S.F. Second glaucoma drainage devices in refractory pediatric glaucoma: failure by fibrovascular ingrowth // *Am J Ophthalmol*. 2014. №158. P.113–117. doi: 10.1016/j.ajo.2014.03.017

12. Патент № 2633342 С1 Российская федерация, МПК А61F 9/007; А61F 9/008 Способ ИАГ-лазерной рефистулизации при блокаде внутренней фистулы после синустрабекулэктомии у детей с постuveальной глаукомой: №2016149417: заявл. 15.12.2016: опубл. 11.10.2017/. Катаргина Л.А., Арестова Н.Н., Денисова Е.В., Егиян Н.С., Ибейд Б.Н.А.

13. Катаргина Л.А. Арестова Н.Н. Денисова Е.В. Ибейд Б.Н.А. ИАГ-лазерная рефистулизация внутренней фистулы после синустрабекулэктомии у детей с постuveальной глаукомой // *Офтальмохирургия*. 2019. №1. С. 57–61. doi: 10.25276/0235-4160-2019-1-57-61

REFERENCES

1. Papadopoulos M, Edmunds B, Chiang M, et al. Glaucoma Surgery in Children. In: Weinreb R.N., Grajewski A., Papadopoulos M., Grigg J., Freedman S. (eds) Childhood Glaucoma. WGA Consensus Series – 9. Kugler Publications: Amsterdam, 2013:95–134.
2. Khan AO. A Surgical Approach to Pediatric Glaucoma. *The Open Ophthalmol. J.*, 2015;9:104–112.
3. Scuderi G, Iacovello D, Pranno F, et al. Pediatric Glaucoma: A Literature's Review and Analysis of Surgical Results. *Hindawi Publishing Corporation BioMed Research Intern.* 2015, Article ID 393670, 8 pages. //dx.doi.org/10.1155/2015/393670
4. Kulkarni SV, Damji KF, Fournier AV, et al. Endoscopic goniotomy: early clinical experience in congenital glaucoma. *J. Glaucoma*. 2010; 19:264–269.

5. Dao JB, Sarkisian SR Jr, Freedman SF. Illuminated microcatheter-facilitated 360-degree trabeculotomy for refractory aphakic and juvenile open-angle glaucoma. *J. of Glaucoma*. 2014;23(7): 449–454.
6. Lazareva AK, Kuleshova ON, Ajdagulova SV, Chernyh VV. Features of pediatric glaucoma: review. *Nacionalniy J. Glaucoma*. 2019;18(2):102–112 (in Russ).
7. Arestov DO. Surgical aspects of ultrasound trabeculectomy in the treatment of congenital glaucoma in children. *Russian Pediatric Ophthalmology*. 2014;1:5–11. (in Russ).
8. Kuleshova ON, Nepomnyashchikh GI, Aidagulova SV. Analysis of morphological changes of yuxtacanalicular tissue and sclera on operating material in primary juvenile and open-angle glaucoma. *Oftalmokirurgiya*. 2008; 3:12–15. (In Russ.).
9. Terraciano AJ, Sidoti PA. Management of refractory glaucoma in childhood. *Curr Opin Ophthalmol*. 2002;13(2):97–102. doi: 10.1097/00055735-200204000-00008
10. Tanimoto SA, Brandt JD. Options in pediatric glaucoma after angle surgery has failed. *Curr Opin Ophthalmol*. 2006;17(2):132–137. doi: 10.1097/01.icu.0000193091.60185.27
11. Tung I, Marcus I, Thiamthat W, Freedman SF. Second glaucoma drainage devices in refractory pediatric glaucoma: failure by fibrovascular ingrowth. *Am J Ophthalmol*. 2014;158:113–117. doi: 10.1016/j.ajo.2014.03.017
12. Patent No. 2633342 C1 Russian Federation, IPC A61F9/007; A61F9/008 Method of IAG-laser refistulization during blockade of the internal fistula after trabeculectomy in children with postuveal glaucoma: No.2016149417: application 15.12.2016: publ. 11.10.2017/ Katargina L.A., Arestova N.N., Denisova E.V., Egiyan N.S., Ibeid B.N.A.
13. Katargina LA, Arestova NN, Denisova EV, Ibeid BNA. YAG-laser refistulation of internal fistula after sinustrabeculectomy in children with postuveal glaucoma. *Oftalmokirurgiya*, 2019;1:57–61. (in Russ.). doi: 10.25276/0235-4160-2019-1-57-61

ОБ АВТОРАХ

***Арестова Наталия Николаевна**, д.м.н.;

адрес: 105062, Россия, Москва,

ул. Садовая-Черногрозская, 14/19;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8938-2943>;

eLibrary SPIN:4875-6288; e-mail: arestovann@gmail.com

Панова Анна Юрьевна, к.м.н.;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2103-1570>;

eLibrary SPIN: 9930-4813; e-mail: annie_panova18@mail.ru

Киреева Софья Алексеевна, врач-ординатор;

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4623-9664>;

e-mail: 19sofia199611@gmail.com

AUTHORS INFO

*** Nataliya N. Arestova**, MD, Dr. Sci. (Med.);

address:14/19 Sadovaya Chernogryazskaya St.,

105062, Moscow, Russia;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8938-2943>;

eLibrary SPIN: 4875-6288; e-mail:arestovann@gmail.com

Anna Yu. Panova, MD, Cand. Sci. (Med.);

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2103-1570>;

eLibrary SPIN: 9930-4813; e-mail: annie_panova18@mail.ru

Sofia A. Kireeva, MD, doctor;

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4623-9664>;

e-mail: 19sofia199611@gmail.com

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author