

Структура «детской» глаукомы — результаты 20-летнего наблюдения

САДОВНИКОВА Н.Н., к.м.н., заведующая офтальмологическим отделением;
<https://orcid.org/0000-0002-8217-4594>

БРЖЕСКИЙ В.В., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой офтальмологии;
<https://orcid.org/0000-0001-7361-0270>

ЗЕРЦАЛОВА М.А., ассистент кафедры офтальмологии; <https://orcid.org/0000-0003-4559-0051>

БАРАНОВ А.Ю., ассистент кафедры офтальмологии. <https://orcid.org/0000-0002-6024-4635>

ФГБОУ ВО СПбГПМУ, 194100, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2.

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

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Садовникова Н.Н., Бржеский В.В., Зерцалова М.А., Баранов А.Ю. Структура «детской» глаукомы — результаты 20-летнего наблюдения. *Национальный журнал глаукома.* 2023; 22(2):71-80.

Резюме

В 2013 году на 9-м съезде Всемирной ассоциации глаукомы была принята единая классификация «детской» глаукомы.

ЦЕЛЬ. Проанализировать структуру «детской» глаукомы в соответствии с Международной классификацией и оценить удобство ее применения в клинической и исследовательской работе.

МЕТОДЫ. Ретроспективно проанализированы медицинские карты 652 детей (1000 глаз) в возрасте 0–18 лет, которые проходили обследование и лечение в период с 2002 по 2022 годы по поводу глаукомы. Средний период наблюдения составил 10,4±0,2 лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ. У большинства пациентов была диагностирована двусторонняя глаукома (53,4%). Наиболее часто двустороннее поражение отмечалось при первичной врожденной глаукоме (79,7%), ювенильной глаукоме (95,8%), вторичной глаукоме на фоне глазных аномалий (54%). Большинство пациентов в исследовании были мальчики (363 пациента; 56,7%). Наиболее распространенной формой глаукомы оказалась глаукома на фоне приобретенных заболеваний (42,6%), первичная врожденная глаукома зафиксирована в 21% случаев. В подавляющем большинстве случаев (от 52% до 85%) лечение глаукомы было хирургическим. Максимальное количество повторных

гипотензивных вмешательств (2,1 операции на 1 глаз) потребовалось пациентам с первичной врожденной глаукомой. Более оптимистичными оказались результаты хирургического лечения вторичной детской глаукомы — одной операции было достаточно для компенсации глаукомы на 64,6% (62 глаза из 96) прооперированных глаз при глаукоме на фоне врожденных аномалий развития, в 70,7% случаев (29 глаз из 41) при глаукоме на фоне системных заболеваний, в 66,8% случаев при глаукоме на фоне приобретенных состояний (227 из 340), и в 68,4% случаев — при афакической глаукоме (39 из 57). За период наблюдения было выполнено 1239 гипотензивных вмешательств.

Операциями выбора во всех подгруппах были операции фильтрующего типа. Циклоанемизирующие операции чаще ($p<0,05$) проводились у детей с глаукомой, развившейся на фоне приобретенных заболеваний.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Использование унифицированной Международной классификационной системы позволит лучше стандартизировать будущие исследования по детской глаукоме, что даст возможность разработке эффективных схем лечения и ведения детей с редкими и сложными формами «детской» глаукомы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: глаукома у детей, врожденная глаукома, классификация, эпидемиология глаукомы.

Для контактов:

Садовникова Наталья Николаевна, e-mail natasha.sadov@mail.ru

ORIGINAL ARTICLE

The profile of childhood glaucoma — results of a 20-year retrospective study

SADOVNIKOVA N.N., Cand. Sci. (Med.), ophthalmologist, Head of the Ophthalmology Department;
<https://orcid.org/0000-0002-8217-4594>

BRZHESKIY V.V., Dr. Sci. (Med.), Head of the Academic Department of Ophthalmology;
<https://orcid.org/0000-0001-7361-0270>

ZERTSALOVA M.A., Assistant Professor at the Academic Department of Ophthalmology;
<https://orcid.org/0000-0003-4559-0051>

BARANOV A.YU., Assistant Professor at the Academic Department of Ophthalmology.
<https://orcid.org/0000-0002-6024-4635>

Saint Petersburg State Pediatric Medical University, 2 Litovskaya St., Saint Petersburg, Russian Federation, 194100.

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

Conflicts of Interest: none declared.

For citations: Sadovnikova N.N., Brzheskiy V.V., Zertsalova M.A., Baranov A.Yu. The profile of childhood glaucoma — results of a 20-year retrospective study. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma*. 2023; 22(2):71-80.

Abstract

In 2013, at the 9th Congress of the World Glaucoma Association, a new classification of childhood glaucoma was adopted.

PURPOSE. This study analyzes the profile of childhood glaucoma in accordance with the new classification and evaluates the convenience of its use in clinical and research work.

METHODS. We reviewed the retrospective data of 652 patients (1000 eyes) aged 0 to 18 years with childhood glaucoma who were under observation between 2002 and 2022. The mean follow-up period was 10.4±0.2 years.

RESULTS. The majority of patients had bilateral glaucoma (53.4%). The most common are bilateral manifestations in primary congenital glaucoma (79.7%), juvenile glaucoma (95.8%), secondary glaucoma associated with nonacquired ocular anomalies (54%). The majority of patients in the study were male (363 patients; 56.7%). The most common diagnoses were secondary glaucoma associated with acquired conditions (42.6%), primary congenital glaucoma was diagnosed in 21% of cases. In the vast majority of cases (from 52% to 85%), the treatment of glaucoma was surgical. The maximum number of repeated hypotensive interventions (2.1 operations per eye) was required for patients

with primary congenital glaucoma. The results of surgical treatment of secondary childhood glaucoma turned out to be more optimistic — one operation was enough to control glaucoma in 64.6% (62 eyes out of 96) of operated eyes with glaucoma associated with non-acquired ocular anomalies, in 70.7% of cases (29 eyes out of 41) in glaucoma associated with non-acquired systemic conditions, 66.8% in secondary glaucoma associated with acquired conditions (227 eyes out of 340), and in 68.4% of cases in glaucoma following cataract surgery (39 eyes out of 57). In the course of the observation period, 1239 glaucoma interventions were performed. The intervention of choice in all subgroups was filtering surgery. Cyclodestructive procedures were performed significantly more often ($p<0.05$) in the group with secondary glaucoma associated with acquired conditions.

CONCLUSION. The use of a unified classification system is expected to greatly enhance the understanding of this disease, and consequently improve childhood glaucoma management approaches and standards of clinical care in rare types of this disease.

KEYWORDS: childhood glaucoma, primary congenital glaucoma, classification, epidemiology.

«Детская» глаукома представляет собой гетерогенную группу заболеваний, которые характеризуются развитием офтальмогипертензии и повреждением структур глазного яблока, связанным с повышенным внутриглазным давлением (ВГД) и в большинстве своем рефрактерны к медикаментозной терапии.

Своевременная и точная диагностика глаукомы и ее этиологии имеет важное значение для оптимизации функциональных результатов и проведения надлежащего лечения таким детям [1].

Диагностика детской глаукомы сопряжена с некоторыми трудностями. В частности, клинические проявления в разных возрастных группах и при разных типах глаукомы значительно отличаются. Точное измерение ВГД у детей не всегда возможно, столь же проблематично выполнить периметрию, оптическую когерентную томографию диска зрительного нерва и т.п.

В 2013 году на 9-м съезде Всемирной ассоциации глаукомы была принята единая классификация «детской» глаукомы [2, 3]. По этой классификации

«детская» глаукома подразделяется на первичную глаукому, включающую первичную врожденную глаукому и ювенильную открытоугольную глаукому, и вторичную глаукому, включающую глаукому, связанную с врожденными глазными аномалиями (аниридия, аномалия Ригера – Аксефельдта, аномалия Петерса, первично-персистирующее стекловидного тела до хирургического вмешательства, дистрофия радужки, подвывих хрусталика), глаукому, связанную с врожденными системными заболеваниями или синдромами (хромосомные нарушения; заболевания соединительной ткани — синдром Марфана, синдром Вейля – Маркезани, синдром Стиклера; метаболические нарушения — гомоцистинурия, окулоцереброренальный синдром Лоу, мукополисахаридозы; факотомозы — нейрофиброматоз; синдром Стерджа-Вебера; врожденная краснуха), глаукому, связанную с приобретенными заболеваниями (витреоретинальная хирургия, ретинопатия недоношенных, применение стероидов, травма, интраокулярные новообразования, увеит), и глаукому после экстракции катаракты [2–5].

Многие из перечисленных форм детской глаукомы встречаются крайне редко и относятся к орфанным заболеваниям. Создание стандартного подхода для классификации случаев детской глаукомы в разных странах позволит врачам и ученым проводить масштабные исследования редких типов заболевания, лучше понимать клинические особенности и разрабатывать схемы вмешательств.

Рассматриваемой проблеме уже посвящено немало исследований, направленных на изучение распространенности, сроков возникновения, факторов риска развития и способов лечения различных видов глаукомы у детей [6–19]. Однако результаты таких исследований оказались достаточно противоречивыми из-за различий в размерах выборки, продолжительности наблюдения, а также использованных авторами критериев диагностики глаукомы.

Цель исследования: проанализировать структуру «детской» глаукомы в соответствии с новой классификацией и оценить удобство ее применения в клинической и исследовательской работе.

Материалы и методы

Ретроспективно были проанализированы медицинские карты 652 детей (1000 глаз) в возрасте от 0 до 18 лет, которые проходили обследование и лечение в период с 2002 по 2022 годы в офтальмологическом отделении Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета по поводу глаукомы.

Оценивались демографические данные, семейный анамнез, возраст на момент выявления глаукомы, клинические проявления глаукомы, проведенное медикаментозное и хирургическое лечение,

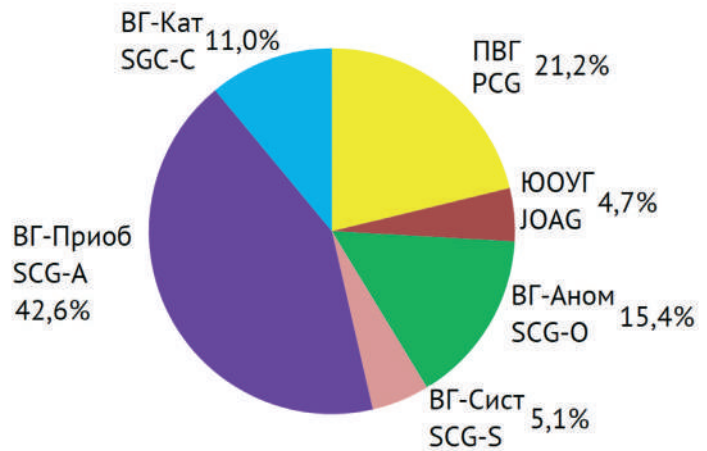


Рис. 1. Удельный вес различных типов глаукомы.

Fig. 1. Relative frequency of the different types of glaucoma.

Примечание: ПВГ — первичная врожденная глаукома; ЮОУГ — ювенильная открытоугольная глаукома; ВГ-Аном — вторичная глаукома, связанная с глазными аномалиями; ВГ-Сист — вторичная глаукома, связанная с врожденными системными заболеваниями и синдромами; ВГ-Приоб — вторичная глаукома, связанная с приобретенными заболеваниями; ВГ-Кат — вторичная глаукома после операции по удалению катаракты [17].

Note: PCG — primary congenital glaucoma; JOAG — juvenile open-angle glaucoma; SCG-O — secondary glaucoma associated with ocular anomalies; SCG-S — secondary glaucoma associated with congenital systemic conditions; SCG-A — secondary glaucoma associated with acquired conditions; SCG-C — secondary glaucoma following cataract surgery [17].

тип хирургического вмешательства в течение всего периода наблюдения, возраст на момент операции, сопутствующие заболевания и др.

При верификации диагноза глаукомы мы руководствовались рекомендациями Всемирной ассоциации глаукомы [2, 3, 20] и диагностировали это заболевание при сочетании по крайней мере двух из следующих признаков:

- 1) ВГД >21 мм рт.ст.;
- 2) прогрессирующее увеличение экскавации диска зрительного нерва или ее асимметрия $\geq 0,2$;
- 3) изменения роговицы: увеличение ее диаметра >11 мм у новорожденных, >12 мм у детей до года и >13 мм — у детей старше года; появление линий Гааба;
- 4) асимметричная прогрессирующая миопия в сочетании с увеличением переднезаднего размера глазного яблока;
- 5) изменения поля зрения, соответствующие глаукоматозной оптической нейропатии.

Дата, когда эти признаки были впервые обнаружены при клиническом обследовании, была определена, как дата манифестации глаукомы. Средний период наблюдения составил $10,4 \pm 0,2$ лет.

Таблица 1. Клиническая и демографическая характеристика участников исследования.
Table 1. Clinical and demographic characteristics of study participants.

| | Кол-во пациентов Number of patients | Кол-во глаз Number of eyes | % | пол Gender | | Латеральность Laterality | | Возраст выявления глаукомы Age at diagnosis |
|--|--|-------------------------------|------|---------------------------|---------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--|
| | | | | мальчики boys n (%) | девочки girls n (%) | двусторонняя bilateral n (%) | односторонняя unilateral n (%) | |
| Первичная врожденная глаукома Primary congenital glaucoma | 118 | 212 | 21,2 | 79 (66,9) | 39 (33,1) | 94 (79,7) | 24 (20,3) | |
| Неонатальная (<1 мес) Neonatal onset (0–1 month) | 11 | 20 | | | | | | <1 мес <1 month |
| Инфантильная (1–24 мес) Infantile onset (>1–24 months) | 95 | 172 | | | | | | 6,8±0,3 мес / months |
| Поздняя (>24 мес) Late onset (>24 months) | 12 | 20 | | | | | | 3,4±0,2 года / years |
| Ювенильная открытоугольная глаукома Juvenile open-angle glaucoma | 24 | 47 | 4,7 | 11 (45,8) | 13 (54,2) | 23 (95,8) | 1 (4,2) | 12,0±0,4 года / years |
| Ассоциированная с врожденными глазными аномалиями Glaucoma associated with non-acquired ocular anomalies | 100 | 154 | 15,4 | 58 (58) | 42(42) | 54(54) | 46 (46) | 3,3±0,2 года / years |
| Ассоциированная с врожденными системными заболеваниями и синдромами Secondary glaucoma associated with non-acquired systemic conditions | 37 | 51 | 5,1 | 17 (45,9) | 20 (54,1) | 14 (37,8) | 23 (62,2) | 2,4±0,2 года / years |
| Ассоциированная с приобретенными заболеваниями Secondary glaucoma associated with acquired conditions | 291 | 426 | 42,6 | 147 (50,5) | 144 (49,5) | 135 (46,4) | 156 (53,6) | 3,2±0,2 года / years |
| Глаукома после хирургии катаракты Secondary glaucoma following cataract surgery | 82 | 110 | 11 | 51 (62,2) | 31 (37,8) | 28 (34,6) | 54 (65,4) | 6,3±0,4 года / years |
| Всего / Total | 652 | 1000 | 100 | 363 (55,7) | 289 (44,3) | 348 (53,4) | 304 (46,6) | 3,4±0,1 года / years |

Результаты и обсуждение

1. Распространённость различных подтипов «детской» глаукомы

Распространенность различных типов глаукомы и характеристика пациентов представлены на рис. 1 и в табл. 1, соответственно.

У большинства пациентов была диагностирована двусторонняя глаукома (53,4%). Наиболее часто двустороннее поражение отмечалось при первичной врожденной глаукоме (79,7%), ювенильной глаукоме (95,8%), вторичной глаукоме на фоне глазных аномалий (54%). Односторонний процесс чаще зафиксирован при глаукоме на фоне врожденных системных заболеваний (односторонний

62,2%) и глаукоме, развившейся после хирургии катаракты (односторонний 65,4%).

Большинство пациентов в исследовании составили мальчики (363 ребенка; 56,7%). Наибольшее количество мальчиков было в группе с первичной врожденной глаукомой (79 пациентов; 66,9%) и глаукоме после хирургии врожденной катаракты (51; 62,2%). Наименьшее количество мальчиков наблюдалось в группе пациентов с глаукомой, ассоциированной с врожденными заболеваниями и синдромами (45,9%).

В нашем исследовании наиболее распространенной формой глаукомы оказалась глаукома на фоне приобретенных заболеваний (42,6%), преимущественно на фоне различных стадий ретинопатии

Таблица 2. Структура детской глаукомы (в соответствии с международной классификацией) в различных исследованиях.

Table 2. Distribution of childhood glaucoma (according to the international classification) in various studies.

| | Кол-во пациентов/ глаз Number of patients/ eyes | Страна Country | ПВГ PCG n (%) | ЮОУГ JOAG n (%) | ВГ-Аном SCG-O n (%) | ВГ-Сист SCG-S n (%) | ВГ-Приоб SCG-A n (%) | ВГ-Кат SCG-C n (%) |
|--|--|-----------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Данное исследование <i>The present study</i> | 652 | Россия <i>Russia</i> | 118 (18,1) | 24 (3,7) | 100 (15,3) | 37 (5,7) | 291 (44,6) | 82 (12,6) |
| | 1000 | | 212 (21,2) | 47 (4,7) | 154 (15,4) | 51 (5,1) | 426 (42,6) | 110 (11) |
| Senthil и др. 2019 [16] <i>Senthil et al. 2019</i> | 305 | Индия <i>India</i> | 107 (38,9) | 38 (13,8) | 48 (17,5) | 16 (5,8) | 44 (16) | 22 (8) |
| Mokbel и др. 2018 [14] <i>Mokbel et al. 2018</i> | 207 | Египет <i>Egypt</i> | 114 (55) | 2 (1) | 11 (5,3) | 4 (2) | 61 (29,5) | 15 (7,2) |
| | 305 | | 206 (67,5) | 4 (1,3) | 13 (4,3) | 4 (1,3) | 62 (20,3) | 16 (5,2) |
| Hoguet и др. 2016 [11] <i>Hoguet et al. 2016</i> | 122 | США <i>USA</i> | 39 (32) | 9 (7,4) | 10 (8,2) | 14 (11,5) | 28 (22,9) | 22 (18) |
| Fung и др. 2013 [10] <i>Fung et al. 2013</i> | 152 | США <i>USA</i> | 46 (30,3) | 10 (6,6) | 16 (10,5) | 18 (11,8) | 32 (21,1) | 30 (19,7) |
| Lopez и др. 2020 [4] <i>Lopez et al., 2020</i> | 430 | Бразилия <i>Brazil</i> | 218 (50,7) | 2 (0,5%) | 59 (13,7) | 38 (8,8) | 50 (11,6) | 63 (14,7) |
| Fung и др., 2014 [9] <i>Fung et al., 2014</i> | 734 | Китай <i>China</i> | 349 (47,5) | 125 (17) | 55 (7,5) | 4 (0,5) | 167 (22,8) | 34 (4,6) |
| Surukrattanaskul и др. 2022 [17] <i>Surukrattanaskul et al., 2022</i> | 338 | Таиланд <i>Thailand</i> | 88 (26%) | 8 (2,4) | 97 (28,7) | 32 (9,5) | 80 (23,6) | 33 (9,8) |
| | 532 | | 145 (27,3) | 15 (2,8) | 156 (29,3) | 45 (8,5) | 117 (21,9) | 54 (10,2) |
| Liu и др. 2022 [12] <i>Liu et al., 2022</i> | 239/276 | Китай <i>China</i> | 153 (55,4) | 59 (21,4) | 8 (2,9) | 1 (0,4) | 4 (1,4) | 51 (18,5) |
| Baig и др., 2021 [7] <i>Baig et al., 2021</i> | 98 | Гонконг <i>Hong Kong</i> | 18 (18,4) | 12 (12,2) | 23 (23,5) | 3 (3,1) | 17 (17,3) | 17 (17,3) |
| | 150 | | 35 (23,3) | 22 (14,7) | 30 (20) | 3 (2) | 21 (14) | 27 (18) |

недоношенных (рис. 2). В этом случае наши данные значительно отличаются от других опубликованных исследований (табл. 2). Вероятно, это обусловлено тем, что все предшествующие наблюдения проводились в специализированных центрах по лечению глаукомы у детей, наше же исследование проводилось на базе многопрофильного стационара, включающим в себя перинатальный центр. Соответственно, пациентов с ретинопатией недоношенных и осложнениями этого заболевания было закономерно больше. Наиболее часто глаукома развивалась на фоне ранних стадий ретинопатии недоношенных (71%); на 69 глазах из 330 (21%) глаукома возникала на фоне 4-й стадии ретинопатии недоношенных, в 8% случаев — на фоне терминальной

5-й стадии. Также к этой группе относили глаукому после травмы, на фоне увеитов, после витреоретинальной хирургии (ВРХ) [2, 3].

Первичная врожденная глаукома отмечена в 21% случаев, в то время как в работе исследователей из Китая, Бразилии, Индии, Египта распространенность этого подтипа глаукомы достигает 50% [4, 9, 14, 16]. Несомненно, такие различия связаны с разной этнической принадлежностью пациентов и распространенностью генетических мутаций в разных регионах.

Третьим по распространенности типом глаукомы в нашем исследовании была глаукома, ассоциированная с врожденными глазными аномалиями (табл. 2, 3).

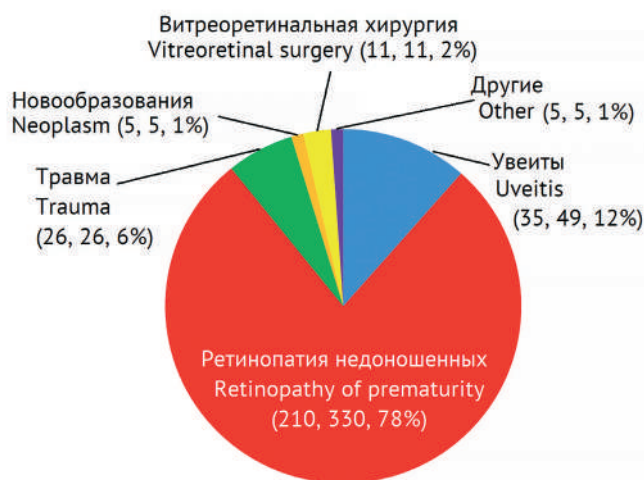


Рис. 2. Глаукома, связанная с приобретёнными заболеваниями (количество пациентов, глаз, %).

Fig. 2. Secondary glaucoma associated with acquired conditions (number of patients, eyes, %).

Наиболее тяжело курируемым подтипом глаукомы в этой группе оказалась глаукома со стафиломой переднего сегмента (11 детей, 12 глаз) (рис. 3Е) [21]. У 3 детей на 4 глазах глаукома сочеталась с полным криптофтальмом: диагноз был верифицирован после реконструктивных операций (рис. 3Ж). В трех случаях после формирования век глазные яблоки были энуклеированы из-за выраженных изменений переднего сегмента и невозможности выполнить какие-либо реконструктивные вмешательства (рис. 3З). На 8 глазах детей в возрасте до 2 мес выполнена тектоническая кератопластика в связи с угрозой перфорации роговицы, в последующем — имплантация клапанного дренажа Ахмеда.

Глаукома, ассоциированная с врожденными системными заболеваниями и синдромами выявлена на 51 глазу (5,1%) у 37 детей. Основной ее причиной был факоматоз Стерджа – Вебера (рис. 4). У 16 детей (59,3%) диагностирован I тип синдрома Стерджа – Вебера, при этом глаукома сочеталась с гемипарезом и эпилепсией.

Таблица 3. Структура глаукомы на фоне врожденных аномалий развития глазного яблока.

Table 3. Glaucoma associated with nonacquired ocular anomalies.

| | Кол-во пациентов Number of patients | Кол-во глаз Number of eyes | % |
|--|--|-------------------------------|-------|
| Микросферофакия, подвывих хрусталиков (рис. 3 Б, В) Ectopia lentis (fig. 3 Б, В) | 12 | 21 | 13,6% |
| Аномалия Петерса / Peter's anomaly | 6 | 10 | 6,5% |
| Передняя форма ППСТ / Persistent fetal vasculature | 11 | 11 | 7,1% |
| Синдром Франк-Каменецкого (рис. 3 Д) Frank-Kamenetsky's syndrome (fig. 3 Д) | 8 | 16 | 10,4% |
| Синдром Ригера-Аксенфельда (рис. 3 Г) Axenfeld-Rieger syndrome (fig. 3 Г) | 11 | 22 | 14,3% |
| Стафилома переднего сегмента (рис. 3 Е) Congenital anterior segment staphyloma (fig. 3 Е) | 11 | 12 | 7,8% |
| Дисгенез переднего сегмента, склерокорнея Anterior segment dysgenesis, sclerocornea | 11 | 14 | 9,1% |
| Аниридийный синдром (рис. 3 А) / Aniridia (fig. 3 А) | 17 | 34 | 22,1% |
| Другие / Other | 10 | 14 | 9,1% |

Таблица 4. Частота развития глаукомы после хирургии врожденной катаракты.

Table 4. Incidence of glaucoma development surgical treatment of congenital glaucoma.

| Возраст на момент экстракции катаракты Age at cataract surgery | Частота глаукомы Incidence of glaucoma |
|---|---|
| До 90 дней / Up to 90 days of age | 25,9% |
| От 91 до 365 дней / From 91 to 365 days | 21,1% |
| От 1 года до 5 лет / From 1 year to 5 years | 12,5% |
| От 5 лет до 10 лет / From 5 years to 10 years | – |



Рис. 3. Пациенты с вторичной глаукомой на фоне аномалий развития глазного яблока. А — глаз пациента с аниридией, Б — глаз пациента с глаукомой на фоне микросферофакии, В — внешний вид пациента с глаукомой на фоне микросферофакии, Г — глаз пациента с аномалией Ригера, Д — глаз пациента с синдромом Франк-Каменецкого, Е — новорожденный ребенок со стафиломой переднего сегмента глазного яблока, Ж — внешний вид пациента с левосторонним криптофтальмом, З — энуклеированное глазное яблоко со стафиломой переднего сегмента глазного яблока.
Fig. 3. Patients with glaucoma associated with nonacquired ocular anomalies. А — eye of a patient with aniridia, Б — eye of a glaucoma patient with microspherophakia, В — appearance of a glaucoma patient with microspherophakia, Г — eye of a patient with Rieger's anomaly, Д — eye of a patient with Frank-Kamenetsky's syndrome, Е — a newborn child with staphyloma of the anterior eye segment, Ж — appearance of a patient with cryptophthalmos of the left eye, З — enucleated eye globe with staphyloma of the anterior eye segment.

У 12% пациентов в нашем исследовании диагностирована глаукома после хирургического лечения врожденной катаракты. Глаукома после экстракции врожденной катаракты отличается особой коварностью и может возникнуть в любое время, от ближайшего послеоперационного периода до нескольких лет спустя. Кроме того, у таких детей это заболевание может протекать бессимптомно, несмотря на высокое ВГД [22–27]. Поскольку начало афакической глаукомы приходится на возраст старше 5–6 лет, многие признаки «детской» глаукомы, такие как слезотечение, блефароспазм, светобоязнь, увеличение диаметра роговицы, линии Гааба и отек роговицы могут отсутствовать. Более «толстая» роговица на афакических глазах представляет потенциальный источник ошибки измерения ВГД в качестве критерия для диагностики глаукомы. Таких детей сложно обследовать из-за сопротивления осмотру в силу маленького возраста, плохой визуализации глазного дна вследствие помутнения капсул хрусталика или нистагма [22–27]. В табл. 4 представлена частота развития глаукомы в зависимости от сроков экстракции врожденной катаракты. Интервал между экстракцией катаракты и манифестацией глаукомы составил в среднем $4,9 \pm 0,4$ лет (диапазон от 1,2 до 12 лет).



Рис. 4. Внешний вид ребенка с синдромом Стерджа-Вебера.
Fig. 4. External photograph of a child with Sturge-Weber syndrome.

Таблица 5. Основные типы хирургических вмешательств, выполненных в различных группах обследованных детей.

Table 5. Main types of surgical procedures performed in different groups of study children.

| | Операции фильтрующего типа, n (%) Filtering surgeries, n (%) | Циклоанемизирующие операции, n (%) Cyclodestructive laser surgeries, n (%) | Дренажная хирургия, n (%) Glaucoma drainage implantation, n (%) |
|------------------|---|---|--|
| ПВГ / PCG | 284 (90,1) | 16 (5,1) | 15 (4,8) |
| ЮОУГ / JOAG | 6 (100) | - | - |
| ВГ-Аном / SCG-O | 83 (54,9) | 35 (23,2) | 33 (21,9) |
| ВГ-Сист / SCG-S | 50 (76,9) | 10 (15,4) | 5 (7,7) |
| ВГ-Приоб / SCG-A | 308 (56,2) | 196 (35,8) | 44 (8,0) |
| ВГ-Кат / SCG-C | 56 (56,6) | 15 (15,1) | 28 (28,3) |

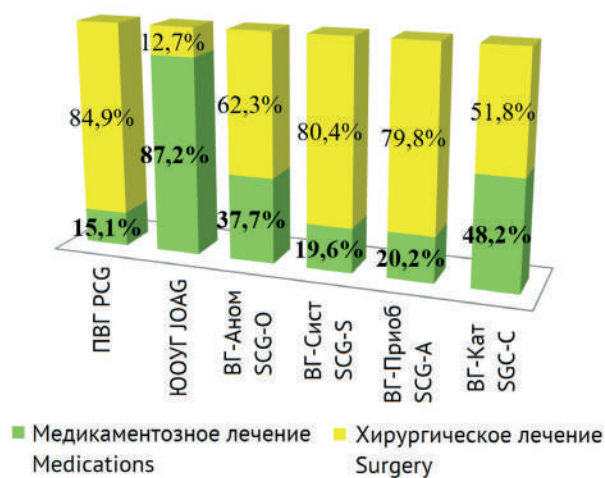


Рис. 5. Соотношение основных способов лечения различных подтипов «детской» глаукомы.

Fig. 5. Surgical treatment of various subtypes of childhood glaucoma.

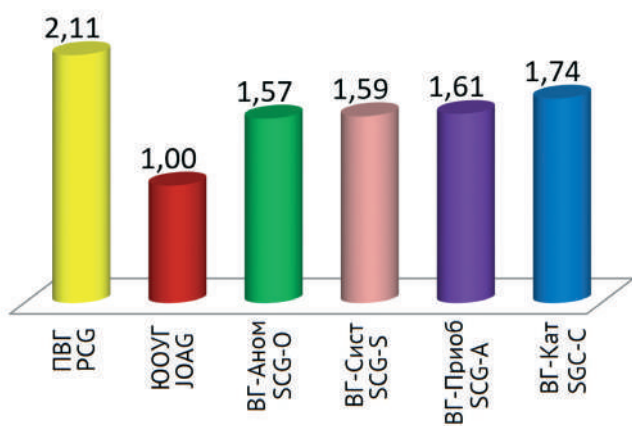


Рис. 6. Количество операций, выполненных на одном глазу при различных типах «детской» глаукомы.

Fig. 6. Number of surgeries per eye for different types of childhood glaucoma.

2. Особенности хирургического и медикаментозного лечения детей с различными формами глаукомы

Как видно из рис. 5, в подавляющем большинстве случаев (от 52% до 85%) лечение глаукомы было хирургическим (за исключением подгруппы с ювенильной открытоугольной глаукомой). Медикаментозно удавалось компенсировать глаукому и ВГД только лишь у 15% пациентов с первичной врожденной глаукомой, хотя в этой группе пациентов и потребовалось максимальное количество повторных гипотензивных вмешательств — в среднем 2,1 операции на 1 глаз. На 95 глазах из 180 прооперированных с этой формой глаукомы (52,7%) достаточно оказалось одного хирургического вмешательства.

Более оптимистичными оказались результаты хирургического лечения вторичной детской глаукомы — одной операции было достаточно для компенсации глаукомы на 64,6% (62 глаза из 96) прооперированных глаз при глаукоме на фоне врожденных аномалий развития глазного яблока, в 70,7% случаев (29 глаз из 41) — при глаукоме на фоне системных заболеваний, 66,8% — на фоне приобретенных состояний (227 глаз из 340), и в 68,4% случаев — при афакической глаукоме (39 глаз из 57).

За период наблюдения всем обследованным детям в общей сумме было выполнено 1239 гипотензивных вмешательств. Операциями выбора во всех подгруппах явились операции фильтрующего типа (табл. 5). Циклоанемизирующие операции чаще проводились в группе детей с глаукомой на фоне приобретенных заболеваний.

Имплантация дренажных устройств выполнялась при рефрактерной глаукоме при неэффективности других вмешательств, при буфтальме, глаукоме на фоне афакии и авитрии, глаукоме на глазах после множественных предшествующих вмешательств,

когда неконтролируемая гипотония в раннем послеоперационном периоде имела высокий риск геморагических и прочих осложнений [28–30]. Также дренажная хирургия выполнялась в тех случаях, когда фильтрующие операции заведомо прогнозировались, как неэффективные: при выраженном дисгенезе переднего сегмента с заращением угла передней камеры. Дренажные устройства в некоторых случаях «детской» глаукомы становятся единственно возможным методом компенсации внутриглазного давления, сохранения зрительных функций и глазного яблока. Однако следует учитывать возможность осложнений в отдаленном послеоперационном периоде и необходимость длительного динамического наблюдения за такими пациентами [28–30].

Литература

1. Катаргина Л.А., Мазанова Е.В., Тарасенков А.О., и др. Федеральные клинические рекомендации «Диагностика, медикаментозное и хирургическое лечение детей с врожденной глаукомой». *Российская педиатрическая офтальмология* 2016; 11(1):33-51. <https://doi.org/10.18821/1993-1859-2016-11-1-33-51>
2. Beck A, Chang TC, Freedman S. Section 1: Definition, classification, differential diagnosis. In: Weinreb RN, Grajewski A, Papadopoulos M, Grigg J, Freedman S, editors. *World Glaucoma Association Consensus Series-9: Childhood Glaucoma*. Amsterdam, The Netherlands: Kugler Publications; 2013. pp. 3–10.
3. Thau A, Lloyd M, Freedman S, Beck A. et al. *Curr Opin Ophthalmol* 2018; 29:385-394. <http://doi.org/10.1097/ICU.0000000000000516>
4. Lopes N.L., Gracitelli C.P.B., Rolim-de-Moura C. Childhood glaucoma profile in a Brazilian tertiary care center using childhood glaucoma research network classification. *J Glaucoma* 2021; 30:129-133. <http://doi.org/10.1097/IJG.0000000000001712>
5. Papadopoulos M., Vanner E.A., Grajewski A.L. International Study of Childhood Glaucoma. *Ophthalmology Glaucoma* 2020; 3(2):145-157. <https://doi.org/10.1016/j.ogla.2019.12.007>
6. Abdolrahimzadeh S, Fameli V, Mollo R, et al.: Rare diseases leading to childhood glaucoma: epidemiology, pathophysiology, and management. *Biomed Res Int* 2015; 2015:781294. <http://doi.org/10.1155/2015/781294>
7. Baig N.B., Chan J.J., Ho J.C., Tang G.C. et al. Paediatric glaucoma in Hong Kong: a multicenter retrospective analysis of epidemiology, presentation, clinical interventions, and outcomes. *Hong Kong Med J* 2021; 27:18-26. <https://doi.org/10.12809/hkmj208833>
8. Bouhenni R.A., Ricker I., Hertle R.W. Prevalence and clinical characteristics of childhood glaucoma at a tertiary care children's hospital. *J Glaucoma* 2019; 28:655-659. <http://doi.org/10.1097/IJG.0000000000001259>
9. Fang Y, Long Q, Guo W, et al.: Profile of pediatric glaucoma patients in Shanghai Eye, Nose and Throat Hospital. *Chin Med J (Engl)* 2014; 127(8):1429–1433.
10. Fung D.S., Roensch M.A., Kooner K.S., et al.: Epidemiology and characteristics of childhood glaucoma: results from the Dallas Glaucoma Registry. *Clin Ophthalmol* 2013; 7:1739-1746. <https://doi.org/10.2147/OPHT.S45480>
11. Hoguet A, Grajewski A, Hodapp E, et al.: A retrospective survey of childhood glaucoma prevalence according to Childhood Glaucoma Research Network classification. *Indian J Ophthalmol* 2016; 64(2): 118-123. <http://doi.org/10.4103/0301-4738.179716>
12. Liu Q., Liu C., Li H., Yang X. Clinical Analysis of Pediatric Glaucoma in Central China. *Front Med* 9:874369. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.874369>
13. Mdala S., Zungu T., Manda C., Namate C. et al. Profile of primary childhood glaucoma at a child eye health tertiary facility in Malawi. *BMC Ophthalmology* 2022; 22:45. <https://doi.org/10.1186/s12886-022-02279-0>

Заключение

В настоящее время существует четкий алгоритм лечения только первичной врожденной глаукомы, который включает в себя в качестве первого вмешательства ангулярную хирургию, а при ее неэффективности — трабекулоэктомию. Вместе с тем нужды клинической практики испытывают потребность и в создании соответствующих алгоритмов лечения прочих форм «детской» глаукомы.

Использование унифицированной классификационной системы позволит лучше стандартизировать будущие исследования по детской глаукоме, что даст возможность разработать эффективные схемы лечения и динамического наблюдения детей с редкими и сложными формами «детской» глаукомы.

References

1. Katargina L.A., Mazanova E.V., Tarasenkov A.O. et al. The federal clinical guidelines on «Diagnostics, medicamentous and surgical treatment of the children presenting with congenital glaucoma». *Russian Pediatric Ophthalmology* 2016; 11(1):33-51. <https://doi.org/10.18821/1993-1859-2016-11-1-33-51>
2. Beck A, Chang TC, Freedman S. Section 1: Definition, classification, differential diagnosis. In: Weinreb RN, Grajewski A, Papadopoulos M, Grigg J, Freedman S, editors. *World Glaucoma Association Consensus Series-9: Childhood Glaucoma*. Amsterdam, The Netherlands: Kugler Publications; 2013. pp. 3–10.
3. Thau A, Lloyd M, Freedman S, Beck A. et al. *Curr Opin Ophthalmol* 2018; 29:385-394. <http://doi.org/10.1097/ICU.0000000000000516>
4. Lopes N.L., Gracitelli C.P.B., Rolim-de-Moura C. Childhood glaucoma profile in a Brazilian tertiary care center using childhood glaucoma research network classification. *J Glaucoma* 2021; 30:129-133. <http://doi.org/10.1097/IJG.0000000000001712>
5. Papadopoulos M., Vanner E.A., Grajewski A.L. International Study of Childhood Glaucoma. *Ophthalmology Glaucoma* 2020; 3(2):145-157. <https://doi.org/10.1016/j.ogla.2019.12.007>
6. Abdolrahimzadeh S, Fameli V, Mollo R, et al.: Rare diseases leading to childhood glaucoma: epidemiology, pathophysiology, and management. *Biomed Res Int* 2015; 2015:781294. <http://doi.org/10.1155/2015/781294>
7. Baig N.B., Chan J.J., Ho J.C., Tang G.C. et al. Paediatric glaucoma in Hong Kong: a multicenter retrospective analysis of epidemiology, presentation, clinical interventions, and outcomes. *Hong Kong Med J* 2021; 27:18-26. <https://doi.org/10.12809/hkmj208833>
8. Bouhenni R.A., Ricker I., Hertle R.W. Prevalence and clinical characteristics of childhood glaucoma at a tertiary care children's hospital. *J Glaucoma* 2019; 28:655-659. <http://doi.org/10.1097/IJG.0000000000001259>
9. Fang Y, Long Q, Guo W, et al.: Profile of pediatric glaucoma patients in Shanghai Eye, Nose and Throat Hospital. *Chin Med J (Engl)* 2014; 127(8):1429–1433.
10. Fung D.S., Roensch M.A., Kooner K.S., et al.: Epidemiology and characteristics of childhood glaucoma: results from the Dallas Glaucoma Registry. *Clin Ophthalmol* 2013; 7:1739-1746. <https://doi.org/10.2147/OPHT.S45480>
11. Hoguet A, Grajewski A, Hodapp E, et al.: A retrospective survey of childhood glaucoma prevalence according to Childhood Glaucoma Research Network classification. *Indian J Ophthalmol* 2016; 64(2): 118-123. <http://doi.org/10.4103/0301-4738.179716>
12. Liu Q., Liu C., Li H., Yang X. Clinical Analysis of Pediatric Glaucoma in Central China. *Front Med* 9:874369. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.874369>
13. Mdala S., Zungu T., Manda C., Namate C. et al. Profile of primary childhood glaucoma at a child eye health tertiary facility in Malawi. *BMC Ophthalmology* 2022; 22:45. <https://doi.org/10.1186/s12886-022-02279-0>

14. Mokbel T.H., El Hefney E.M., Hagra S.M., et al.: Childhood glaucoma profile in Dakahelia, Egypt: a retrospective study. *Int J Ophthalmol* 2018; 11(4):674-680. <http://doi.org/10.18240/ijo.2018.04.23>
15. Ramkrishnan R., Mitra A., Kader M.A.: Surgical and visual outcomes of childhood glaucoma at a tertiary eye care center in South India. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)* 2015; 4(5):250-258. <http://doi.org/10.1097/APO.000000000000126>
16. Senthil S.B.S., Ganesh J., Krishnamurthy R., et al.: Profile of childhood glaucoma at a tertiary center in South India. *Indian J Ophthalmol* 2019; 67(3):358-365. http://doi.org/10.4103/ijo.IJO_786_18
17. Surukrattanaskul. S, Suvannachart P., Chansangpetch S., Manassakorn A. Characteristics and long-term outcomes of childhood glaucoma: a retrospective-cohort study [version 2; peer review: 3 approved]. *F1000Research* 2022, 10:165. <https://doi.org/10.7910/DVN/V3HFNF>
18. Tamcelik N, Atalay E, Bolukbasi S, et al.: Demographic features of subjects with congenital glaucoma. *Indian J Ophthalmol* 2014; 62(5): 565-569. <http://doi.org/10.18240/ijo.2018.04.23>
19. Zagora S.L., Funnell C.L., Martin F.J., et al.: Primary congenital glaucoma outcomes: lessons from 23 years of follow-up. *Am J Ophthalmol* 2015; 159(4):788-796. <http://doi.org/10.1016/j.ajo.2015.01.019>
20. Лазарева А.К., Кулешова О.Н., Айдагулова С.В., Черных В.В. Особенности детской глаукомы: обзор литературы. *Национальный журнал глаукома* 2019; 18(2):102-112. <https://doi.org/10.25700/NJG.2019.02.11>
21. Francis J.H., Folberg R., Abramson D.H., Panarelli J.F. Advanced congenital glaucoma with corneal staphyloma *Ophthalmology Glaucoma* 2022; 5(5):P475. <https://doi.org/10.1016/j.ogla.2022.05.007>
22. Катаргина Л.А., Круглова Т.Б., Демченко Е.Н., Овчинникова А.В. К вопросу о патогенезе вторичной глаукомы после удаления врожденных катаракт. *Российский офтальмологический журнал* 2011; 3:47-51.
23. Baily C., O'Keefe M. Paediatric Aphakic Glaucoma. *J Clinic Experiment Ophthalmol* 2012; 3:203.
24. Freedman S.F., Beck A.D., Nizam A., et al. Glaucoma-Related adverse events at 10 years in the Infant Aphakia Treatment Study. A secondary analysis of a randomized clinical trial. *JAMA* 2021; 139(2):165-173. <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2020.5664>
25. Neustein R.F., Bruce B.B., Beck A.D. Primary congenital glaucoma versus glaucoma Following Congenital Cataract Surgery: comparative clinical features and long-term outcomes. *Am J Ophthalmol* 2016; 170:214-222. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2016.08.012>
26. Rabiah P.K. Frequency and predictors of glaucoma after pediatric cataract surgery. *Am J Ophthalmol* 2004; 137(1):30-37. [https://doi.org/10.1016/s0002-9394\(03\)00871-7](https://doi.org/10.1016/s0002-9394(03)00871-7)
27. Tatham A., Odedra N., Tayebjee S., Anwar S., Woodruff G. The incidence of glaucoma following paediatric cataract surgery: a 20-year retrospective study. *Eye* 2010; 24:1366-1375.
28. Садовникова Н.Н., Присич Н.В., Бржеский В.В., Баранов А.Ю., Шилов А.И. Дренажные устройства в хирургии глаукомы у детей. *Современные технологии в офтальмологии* 2019; 3:170-174.
29. Chen A., Yu F., Law S. K., Giaconi J. A., Coleman A. L., Caprioli J. Valved glaucoma drainage devices in pediatric glaucoma. Retrospective long-term outcomes. *JAMA Ophthalmol* 2015; 133(9):1030-1035. <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2015.1856>
30. Pakravan M., Esfandiari H., Yazdani S., Doozandeh A. et al. Clinical outcomes of Ahmed glaucoma valve implantation in pediatric glaucoma. *European journal of ophthalmology* 2018; 1-8. <https://doi.org/10.1177/1120672118761332>
14. Mokbel T.H., El Hefney E.M., Hagra S.M., et al.: Childhood glaucoma profile in Dakahelia, Egypt: a retrospective study. *Int J Ophthalmol* 2018; 11(4):674-680. <http://doi.org/10.18240/ijo.2018.04.23>
15. Ramkrishnan R., Mitra A., Kader M.A.: Surgical and visual outcomes of childhood glaucoma at a tertiary eye care center in South India. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)* 2015; 4(5):250-258. <http://doi.org/10.1097/APO.000000000000126>
16. Senthil S.B.S., Ganesh J., Krishnamurthy R., et al.: Profile of childhood glaucoma at a tertiary center in South India. *Indian J Ophthalmol* 2019; 67(3):358-365. http://doi.org/10.4103/ijo.IJO_786_18
17. Surukrattanaskul. S, Suvannachart P., Chansangpetch S., Manassakorn A. Characteristics and long-term outcomes of childhood glaucoma: a retrospective-cohort study [version 2; peer review: 3 approved]. *F1000Research* 2022, 10:165. <https://doi.org/10.7910/DVN/V3HFNF>
18. Tamcelik N, Atalay E, Bolukbasi S, et al.: Demographic features of subjects with congenital glaucoma. *Indian J Ophthalmol* 2014; 62(5): 565-569. <http://doi.org/10.18240/ijo.2018.04.23>
19. Zagora S.L., Funnell C.L., Martin F.J., et al.: Primary congenital glaucoma outcomes: lessons from 23 years of follow-up. *Am J Ophthalmol* 2015; 159(4):788-796. <http://doi.org/10.1016/j.ajo.2015.01.019>
20. Lazareva A.K., Kuleshova O.N., Aidagulova S.V., Chernykh V.V. Childhood glaucoma: literature review. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma* 2019; 18(2):102-112. <https://doi.org/10.25700/NJG.2019.02.11>
21. Francis J.H., Folberg R., Abramson D.H., Panarelli J.F. Advanced congenital glaucoma with corneal staphyloma *Ophthalmology Glaucoma* 2022; 5(5):P475. <https://doi.org/10.1016/j.ogla.2022.05.007>
22. Katargina L.A., Kруглова Т.Б., Демченко Е.Н., Овчинникова А.В. On the pathogenesis of secondary glaucoma after congenital cataract extraction. *Russian Ophthalmological Journal* 2011; 3:47-51. (in Russ)
23. Baily C., O'Keefe M. Paediatric Aphakic Glaucoma. *J Clinic Experiment Ophthalmol* 2012; 3:203.
24. Freedman S.F., Beck A.D., Nizam A., et al. Glaucoma-Related adverse events at 10 years in the Infant Aphakia Treatment Study. A secondary analysis of a randomized clinical trial. *JAMA* 2021; 139(2):165-173. <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2020.5664>
25. Neustein R.F., Bruce B.B., Beck A.D. Primary congenital glaucoma versus glaucoma Following Congenital Cataract Surgery: comparative clinical features and long-term outcomes. *Am J Ophthalmol* 2016; 170:214-222. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2016.08.012>
26. Rabiah P.K. Frequency and predictors of glaucoma after pediatric cataract surgery. *Am J Ophthalmol* 2004; 137(1):30-37. [https://doi.org/10.1016/s0002-9394\(03\)00871-7](https://doi.org/10.1016/s0002-9394(03)00871-7)
27. Tatham A., Odedra N., Tayebjee S., Anwar S., Woodruff G. The incidence of glaucoma following paediatric cataract surgery: a 20-year retrospective study. *Eye* 2010; 24:1366-1375.
28. Sadovnikova N.N., Prisch N.V., Brzheshkiy V.V., Baranov A.J., Shilov A.I. Glaucoma drainage devices in pediatric glaucoma. *Modern technologies in ophthalmology* 2019; 3:170-174.
29. Chen A., Yu F., Law S. K., Giaconi J. A., Coleman A. L., Caprioli J. Valved glaucoma drainage devices in pediatric glaucoma. Retrospective long-term outcomes. *JAMA Ophthalmol* 2015; 133(9):1030-1035. <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2015.1856>
30. Pakravan M., Esfandiari H., Yazdani S., Doozandeh A. et al. Clinical outcomes of Ahmed glaucoma valve implantation in pediatric glaucoma. *European journal of ophthalmology* 2018; 1-8. <https://doi.org/10.1177/1120672118761332>