

## ФЕДЕРАЛЬНЫЕ КЛИНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ «ДИАГНОСТИКА, МЕДИКАМЕНТОЗНОЕ И ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННОЙ ГЛАУКОМОЙ»

Утверждены на очередном заседании президиума общероссийской общественной организации  
«Ассоциация врачей-офтальмологов» 24.09.2015

## THE FEDERAL CLINICAL GUIDELINES ON «DIAGNOSTICS, MEDICAMENTOUS AND SURGICAL TREATMENT OF THE CHILDREN PRESENTING WITH CONGENITAL GLAUCOMA»

Federal clinical recommendations were approved at the presidium meeting of the All Russian Organization  
«Association of ophthalmologists» 24.09.2015

**Для работы над предварительной версией была сформирована рабочая группа в составе:**

- **Катаргина Людмила Анатольевна** – главный внештатный специалист детский офтальмолог Министерства здравоохранения РФ, заместитель директора по научной работе ФГБУ «Московский НИИ глазных болезней им Гельмгольца» Минздрава России, профессор, д.м.н., Москва.
- **Мазанова Екатерина Викторовна** – научный сотрудник отдела патологии глаз у детей ФГБУ «Московский НИИ глазных болезней им Гельмгольца» Минздрава России, к.м.н., Москва.
- **Тарасенков Андрей Олегович** – научный сотрудник отдела патологии глаз у детей ФГБУ «Московский НИИ глазных болезней им Гельмгольца» Минздрава России, Москва.
- **Сайдашева Эльвира Ирековна** – главный внештатный специалист детский офтальмолог г. Санкт-Петербург, заведующая кафедрой детской офтальмологии ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, профессор, д.м.н., Санкт-Петербург.
- **Бржеский Владимир Всеволодович** – заведующий кафедрой офтальмологии, ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский Государственный Педиатрический медицинский университет» Минздрава России, профессор, д.м.н., Санкт-Петербург.
- **Володин Павел Львович** – заведующий отделом микрохирургии и функциональной реабилитации глаза у детей ФГБУ МНТК «Микрохирургия глаза им. акад. Федорова С.Н.» Министерства здравоохранения России, д.м.н., Москва.
- **Гусаревич Ольга Геннадьевна** – главный внештатный специалист детский офтальмолог Новосибирской области, профессор кафедры глазных болезней ФУВ ГОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет», д.м.н., Новосибирск.
- **Фомина Наталья Владимировна** – доцент кафедры детской офтальмологии ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, к.м.н., Санкт-Петербург.

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Врожденные заболевания глаз в настоящее время являются главной причиной слепоты и слабо зрения у детей. Врожденная глаукома встречается относительно редко – 1 случай на 10–20 000 новорожденных, но удельный вес врожденной глаукомы среди причин слепоты – до 10%.

У 60% детей врожденная глаукома проявляется в первые 6 месяцев жизни, у 80% – на первом году жизни. У 75% детей заболевание двустороннее. Чаще болеют мальчики.

Врожденная глаукома у детей характеризуется своеобразными клиническими проявлениями, обусловленными возрастными особенностями глаза. В основе этого заболевания лежат врожденные

аномалии угла передней камеры и дренажной системы глаза, возникающие в результате задержки в развитии и дифференциации этих структур, и создающие препятствия оттоку внутриглазной жидкости или в значительной степени затрудняющие его, что приводит к повышению внутриглазного давления (ВГД).

Успех лечения детей с врожденной глаукомой в значительной степени зависит от ранней диагностики заболевания. При несвоевременно начатом лечении болезнь быстро прогрессирует и приводит к необратимым изменениям всех структур глазного яблока. Сложность диагностики таких заболеваний отличается клиническим разнообразием и возрастными особенностями поведения ребенка.

Для корреспонденции: Мазанова Екатерина Викторовна, e-mail: dho@igb.ru

For correspondence: Mazanova Ekaterina Viktorovna, e-mail: dho@igb.ru

Таблица 1

Гены, ассоциированные с врожденной глаукомой	
Форма глаукомы	Ген
Врожденная глаукома (гидрофтальм)	CYP1B1
Ювенильная открытоугольная глаукома	MYOC
Аниридия	PAX6
Аномалия или синдром Аксенфельда–Ригера	PITX2, FOXC1
Аномалия Петерса	PAX6, CYP1B1, PITX2, FOXC1

## 2. МЕТОДОЛОГИЯ

**Методы, использованные для сбора/селекции доказательств:** поиск в электронных базах данных, анализ современных научных разработок по проблеме глаукомы в России и за рубежом, обобщение практического опыта российских и иностранных коллег.

Настоящие рекомендации в предварительной версии были рецензированы независимыми экспертами, которые прокомментировали доступность интерпретации доказательств, лежащих в

основе рекомендаций, для практических врачей и пациентов.

Комментарии, полученные от экспертов, тщательно систематизированы и обсуждены всеми членами рабочей группы. Каждый пункт обсужден и внесены соответствующие изменения рекомендации.

### Консультации и экспертная оценка

Проект рекомендаций в предварительной версии был представлен для дискуссии на совместном заседании профильной комиссии по офтальмологии и детской офтальмологии в рамках XXI Международного офтальмологического конгресса «БЕЛЫЕ НОЧИ» (25–29 мая 2015 г.).

Предварительная версия была выставлена для широкого обсуждения на сайте ООО «Ассоциация врачей-офтальмологов» в августе 2015 г. для того, чтобы специалисты-офтальмологи, не участвующие в работе конференции и заседании профильной комиссии, имели возможность принять участие в обсуждении и совершенствовании рекомендаций. На совместном заседании профильной

Таблица 2

Синдромы, сочетанные с глаукомой, и ассоциированные гены

Синдром	Клинические проявления	Ген
Nail-patella syndrome	Дисплазия ногтей, отсутствие или гипоплазия коленной чашечки, аномалия почек, глаукома (9,6%). Зона темной пигментации в виде клевера вокруг центра радужки	LMX1B. 60
Oculodentodigital dysplasia(AD)	Типичный внешний вид, поражения зубов, кистей рук, глаз (микрофтальм, микрокорнеа, глаукома)	Connexin-43 gene(GJAI)
Freak-ter Haar Syndrome (AR)	Брахицефалия, гипертелоризм, макрокорнеа, глаукома, проминирующий лоб, широкий родничок	TKS4 gene(SH3PXD2B)
Rubinstein–Taybi Syndrome	Умственная отсталость, постнатальная задержка развития, микроцефалия, дизморфия лицевого черепа, широкие пальцы, глаукома, катаракта, аномалии рефракции, косоглазие	CREBBP
Ehlers–Danlos type VI	Врожденная тяжелая мышечная гипотония, хрупкость и разрывы склеры, глаукома, сколиоз	PLODI
Neurofibromatosis type I (AD)	Развитие опухолей нервных оболочек, узелки Лиша, плексиформные нейрофибромы век, глаукома, глиома зрительного нерва, дисплазия клиновидной кости	Neurofibromin gene (NFI)
Peters Plus syndrome (AR)	Задержка психического развития, невысокий рост, брахиморфизм, аномалия ушей, аномалия Петерса	B3GALTL
Zellweger (Peroxisome biogenesis disorder) (AR)	Тяжелые неврологические нарушения, краниофасциальные аномалии, нарушения функций печени, отсутствие пероксисомных ферментов (биохимические исследования), глаукома, катаракта, помутнение роговицы, нистагм, пигментный ретинит	PEXI
Marfan syndrome (AD)	Высокий рост, длинные конечности, деформация грудной клетки, дилатация аорты, эктопия хрусталика, глаукома	Fibrillin-1 gene (FBNI)
Klippel–Trenaunay–Weber Syndrome	Большие гемангиомы кожных покровов с гипертрофией прилежащих мягких тканей и костей. Клинически напоминает синдром Стерджа–Вебера	Ген в поиске
Charcot–Marie–Tooth disease type 4B2( CMT4B2) (AR)	Наследственная демиелинизирующая нейропатия (двигательная и чувствительная)	SBF2
MIDAS (microphthalmia, dermal aplasia and sclerocornea) syndrome (XL-Dominant)	Односторонний или двусторонний микрофтальм, линейные дефекты кожи на лице и шее	HCCS
Renal Tubular Acidosis, Proximal, with Ocular Abnormalities and Mental Retardation (AR)	Ацидоз проксимальных почечных, задержка психического и физического развития, нистагм, катаракта, помутнение роговицы, глаукома	SLC4A4

## Клинико-патогенетическая классификация врожденной глаукомы (Сомов Е.Е., 1992)

Происхождение	Форма	Клинический тип	Стадия	Тонометрическое ВГД, мм рт. ст.	Характер течения
Наследственная Внутриутробная	Закрыто- угольная	А. Только с ангулярными изменениями: – наличие эмбриональной мезодермальной ткани – гониодисгенез I, II или III ст. В. С ангулярными изменениями, сочетанными с другими аномалиями развития глаза и/или системными заболеваниями организма	Начальная (I)	а – нормальное (18–27)	Доброкачественный Злокачественный
			Развитая (II)	в – умеренно повышенное (28–32)	
			Далекозашедшая (III)	с – высокое (33–40)	
			Терминальная (IV)	д – очень высокое (41 и более) Острая декомпенсация ВГД с развитием роговичного синдрома	

комиссии по офтальмологии и детской офтальмологии в рамках VIII Российского общенационального офтальмологического форума (22–24 сентября 2015 г.) присутствующими одобрен текст разработанных рекомендаций. Рекомендации были утверждены на заседании президиума общероссийской общественной организации “Ассоциация врачей-офтальмологов” 24.09.2015 года.

### 3. ЭТИОЛОГИЯ ВРОЖДЕННОЙ ГЛАУКОМЫ

Большинство авторов склоняются к мнению о многофакторной природе врожденной глаукомы. Врожденная глаукома может возникнуть как следствие наследственных аномалий органа зрения, так и в результате воздействия в период с 7-й по 36-ю неделю гестации на зародыш или плод различных внутриутробных патологических агентов.

Определенное значение в этиологии врожденных изменений глаза имеют инфекционные заболевания матери во время беременности (грипп, паротит, полиомиелит, токсоплазмоз). Подтверждено также участие вируса краснухи и цитомегаловируса в развитии врожденной глаукомы. Воздействие вирусов вызывает мальформации переднего отрезка глаза, что в дальнейшем приводит к нарушению функционирования дренажной системы глаза. Помимо инфекционных агентов, большое значение придают алиментарным факторам (гипо- и авитаминозы), эндокринным нарушениям, интоксикациям, внешним физическим и химическим факторам. Высказано предположение о взаимосвязи метаболических нарушений и глаукомы. Имеется сообщение о случае сочетания гидрофтальма с аргининемией, редким врожденным заболеванием, вызываемым дефицитом аргиназы и сообщение о наличии врожденной глаукомы у больного гомоцистинурией.

Этиологическая диагностика врожденной глаукомы базируется на тщательном сборе анамнеза (состояние и заболевания беременной женщины), на результатах иммунологических и вирусологических исследований.

Частота наследственных форм врожденной глаукомы, которые чаще передаются по аутосомно-рецессивному типу, хотя возможно и аутосомно-доминантное наследование, составляет приблизительно 15%. Генетическая оценка детской глаукомы особенно важна в тех видах глаукомы,

когда имеются генотипические и фенотипические корреляции (табл. 1, 2).

### 4. КЛАССИФИКАЦИЯ ВРОЖДЕННОЙ ГЛАУКОМЫ

Современные зарубежные классификации ориентируются в основном на этиологические и патогенетические особенности, а также на сроки манифестации глаукоматозного процесса. Известны и отечественные классификации рассматриваемого заболевания, в том числе по Т.И. Ерошевскому–Б.А. Токаревой (1971), Е.И. Ковалевскому (1969; 1986), по Э.С. Аветисову и соавт. (1987), Э.Г. Сидорову–М.Г. Мирзоянц (1991), Е.Е. Сомову (1992) и др.

В частности, классификация Е.Е. Сомова (табл. 3, 4) максимально приближает классификацию рассматриваемого заболевания к привычной для практикующих офтальмологов классификации первичной глаукомы Б.Л. Поляка (1962).

В настоящее время в связи с развитием современных высокоинформативных методов визуализации и появлением новых данных происходит усовершенствование подходов и критериев диагностики.

Наибольшее распространение в нашей стране получила классификация, предложенная Э.С. Аветисовым, Е.И. Ковалевским, А.В. Хватовой в 1987 году (табл. 5).

Таблица 4

#### Критерии оценки стадии развития врожденной глаукомы у детей раннего возраста (Сомов Е.Е., 1992)

Стадия врожденной глаукомы	Оценочные критерии		
	диаметр роговицы, мм	экскавация диска зрительного нерва (ДЗН)	состояние зрительных функций*
I – начальная	До 12	До 0,3	Не нарушены
II – развитая	До 14	До 0,5	Существенно снижены
III – далекозашедшая	Более 14	Более 0,5	Снижены до светоощущения
IV – терминальная	Буфтальм	–	Остаточные или слепота

Примечание. \* – при неосуществимости периметрии.

Классификация врожденной глаукомы (Аветисов Э.С., Ковалевский Е.И., Хватова А.В., 1987)

Происхождение	Форма	Характер изменений угла передней камеры	Стадия	Компенсация	Динамика
Наследственная	Простая (собственно гидрофтальм) – с изменениями в углу передней камеры	Наличие мезодермальной ткани	1. Начальная стадия – диаметр роговицы и длина сагиттальной оси глаза превышает возрастную норму не более чем на 2 мм. Зрение почти не изменено	Компенсированная – ВГД* не превышает 26 мм рт. ст. в начальной стадии и 24 мм рт. ст. в более поздних стадиях; суточные колебания ВГД в пределах 5 мм рт. ст.	Стабильная – глазное яблоко не увеличивается, зрение не снижается
Внутриутробная	С аномалиями глазного яблока (аниридия, эктопия хрусталика, микрофтальм и др.) С факоматогами (нейрофиброматоз, ангиоматоз и др.)	Переднее прикреплению радужки Отсутствие дифференцировки зон угла передней камеры	2. Развитая – диаметр роговицы превышает возрастную норму на 3 мм, длина сагиттальной оси глаза – на 3–4 мм, зрение значительно снижено 3. Далекозашедшая – диаметр роговицы превышает возрастную норму на 4 мм и более, длина сагиттальной оси глаза – на 5 мм и более, зрение резко снижено 4. Почти абсолютная – зрение равно неправильной светопроекции 5. Абсолютная – резкий буфтальм, слепота	Некомпенсированная – ВГД выше 26 мм рт. ст. в начальной стадии и выше 24 мм рт. ст. в более поздних стадиях; суточные колебания ВГД более 5 мм рт. ст. Декомпенсированная глаукома – острый приступ	Прогрессирующая – глазное яблоко увеличивается, зрение снижается

Примечание. \* – имеется в виду тонометрическое ВГД (Рт).

## 5. КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ВРОЖДЕННОЙ ГЛАУКОМЫ И СОПУТСТВУЮЩЕЙ ИМ ПАТОЛОГИИ ГЛАЗ

### 5.1. Формы врожденной глаукомы

Врожденную глаукому рассматривают как группу заболеваний, каждое из которых характеризуется своеобразием клинического и патогистологического проявления.

Различают 3 формы врожденной глаукомы:

**I форма** – простая врожденная глаукома (собственно гидрофтальм);

**II форма** – глаукома, сочетанная с аномалиями развития переднего отрезка глаза (микрофтальмом, микрокорнея, аномалия/синдром Ригера, Аксенфельда, аномалии Петерса, склерокорнея, аниридия, эссенциальная мезодермальная дистрофия радужки, колобома радужки, синдром Франка-Камеицкого, синдром Марфана, синдром Марчезани);

**III форма** – глаукома, сочетанная с факоматогами, ангиоматозами (синдром Стерджа–Вебера–Краббе и болезнь Реклингаузена).

**Основными клиническими признаками** врожденной глаукомы (классическое течение гидрофтальма) являются:

- повышение уровня внутриглазного давления выше толерантного;
- увеличение сагиттальной оси глазного яблока по сравнению с возрастными нормами;
- увеличение диаметра роговицы и лимба;
- образование отека и помутнения роговицы различной степени, разрывов и трещин десцеметовой мембраны, дефектов эндотелия;
- углубление передней камеры (> 3–3,5 мм);
- развитие субатрофии и атрофии радужной оболочки, ириодонез;
- развитие глаукомной атрофии зрительного нерва (с экскавацией);
- образование истончений склеры, выпячивающихся в виде стафилом.

Важным диагностическим признаком также является асимметрия выраженности перечисленных признаков (длины сагиттального размера, диаметра роговицы, усиления рефракции, экскавации диска зрительного нерва).

**Жалобы, связанные с особенностями клинической картины (у маленьких детей – со слов родителей):**

- светобоязнь, слезотечение, блефароспазм (роговичный синдром);
- увеличение глаза и роговицы в размере;
- периодические затуманивания роговицы (явления отека), а затем – стойкое помутнение роговицы;
- снижение зрения (возможно у детей старшего возраста);
- при болях в глазу меняется поведение ребенка (плохо спит, капризен, беспокоен, теряет аппетит).

Существуют различия в сроках появления клинических признаков при различных формах глаукомы. При I форме манифестация заболевания происходит в раннем возрасте – до 1 года (80%

случаев), при II и III формах – в более поздние сроки.

### 5.2. Стадии врожденной глаукомы

Ряд клинических особенностей развития глаза ребенка затрудняет использование вышеназванных классификаций по стадиям. Классификация Аветисова Э.С и группы авторов не в полной мере отражает особенности в развитии глаукомы у детей старшего возраста, когда на первый план выходит оптическая нейропатия, а растяжение глазного яблока выражено в меньшей степени, чем у детей раннего возраста. Классификация, предложенная Сомовым Е.Е., не учитывает нивелирования экскавации ДЗН растяжением оболочек глаза у детей маленького возраста. Так же при гидрофтальме зачастую из-за помутнения роговицы нет возможности оценить состояние зрительного нерва. Для унификации классификации по стадиям эти классификации объединены. Определение стадии заболевания осуществляется по «худшему» клиническому признаку на момент обследования ребенка (табл. 6).

### 5.3. Сопутствующая врожденной глаукоме патология глаз

Врожденная глаукома может быть одним из проявлений целого ряда синдромов и системных заболеваний (II и III формы).

При II и III формах врожденной глаукомы, как правило, офтальмотонус повышается в более старшем возрасте (на втором десятилетии жизни). В связи с повышением к этому возрасту прочностных характеристик оболочек глаза, клиническая картина при этих формах глаукомы отличается от классического гидрофтальма (растяжение глазного яблока, роговичный синдром), что зачастую является причиной поздней диагностики заболевания.

При этом также отмечается развитие глаукоматозных изменений зрительного нерва с характерным снижением зрительных функций. В то же время отсутствие жалоб у ребенка на снижение зрения не всегда способствует своевременной диагностике и лечению.

Однако в последние годы повысился процент ранней манифестации врожденной глаукомы у детей с аномалиями переднего отрезка глаза и факотоматозами с клинической картиной, характерной гидрофтальму, помимо структурных изменений переднего отрезка и сосудистых аномалий.

Далее представлены наиболее часто встречаемые клиницистами аномалии развития и синдромы.

**Врожденная аниридия** – это редкое заболевание, характеризующееся полным или частичным отсутствием радужки. В 75% случаев наблюдают доминантный тип наследования с высокой пенетрантностью. Ген PAX6 расположен на коротком плече 11-й хромосомы. Обнаружено несколько мутаций гена PAX6, различающихся по степени выраженности патологии. Врожденная аниридия зачастую сочетается с другой патологией глаза, в

### Объединенная клинико-патогенетическая классификация врожденной глаукомы по стадиям

Стадия врожденной глаукомы	Оценочные критерии			
	увеличение сагиттальной оси глаза, мм	диаметр роговицы, мм	экскавация диска зрительного нерва	состояние зрительных функций
I – начальная	До 2	До 12	До 0,3	Не нарушены
II – развитая	С 3 до 5	До 14	До 0,5	Существенно снижены
III – далекозашедшая	Более 5	Более 14	Более 0,5	Снижены до светоощущения
IV – почти абсолютная	Буфтальм	Буфтальм	Краевая	Остаточные
V – абсолютная	Буфтальм	Буфтальм	Краевая	Слепота

частности, дистрофией и помутнением роговицы на почве дефицита стволовых клеток лимба, катарактой, глаукомой, гипоплазией структур заднего отрезка глаза (макула и зрительный нерв) и сопровождается выраженным снижением остроты зрения, практически не поддающимся коррекции, светобоязнью, горизонтальным нистагмом, косоглазием. Повышение ВГД отмечается у 50–70% детей. Кроме того, аниридия может сопровождаться патологией других органов и систем, таких как нервная система, мочеполовая, эндокринная системы ЖКТ и др.

При сочетании микрофтальма, микрокорнеа и гониодисгенеза также может развиваться глаукома.

**Аномалии Аксенфельда–Ригера, синдром Аксенфельда–Ригера (синдром Ригера)** относятся к наследственной двусторонней патологии органа зрения с аутосомно-доминантным типом передачи. Патология нервной и костной систем, двустороннее поражение глаз при этом встречаются в 50% случаев. Нередки семейные случаи. Этот синдром описан Rieger H. в 1935 году. Более чем за 10 лет до этого Axenfeld T. описал вариант мезодермального дисгенеза переднего сегмента глаза, заключающийся в первую очередь в наличии заднего эмбриотоксона (хорошо заметное проминирование и смещение кпереди переднего пограничного кольца Швальбе). При этом на периферии роговицы видна четкая белая полоска, которая нередко отмечается по всей окружности роговицы, иногда исчезает под лимбом в отдельных сегментах. Задний эмбриотоксон при аномалии Аксенфельда сочетается с отростками или тяжами мезодермального листка радужки, которые тянутся от цилиарной, а иногда и от зрачковой зоны к кольцу Швальбе. Также тяжи (или перемычки) могут тянуться от корня радужной оболочки к трабекуле, приблизительно в области склеральной шпоры, и доходят до области шлеммова канала.

В описанном Ригером синдроме перечисленные выше признаки сочетаются с явлениями гипо-

плазии стромы радужки, которая в тяжелых случаях захватывает и пигментный листок, что может привести к образованию в радужке отверстий. Имеются дефекты зрачка в виде его смещения, нарушения формы, выворота пигментного листка. Могут также отмечаться изменения со стороны роговицы (мегало- или микрокорнеа) и хориоидеи, катаракта, косоглазие. Описанный симптомокомплекс верифицируют как синдром Ригера только при сочетании глазной симптоматики с системными изменениями в их различных вариантах и сочетаниях: с гипоплазией срединной линии лица, телекантусом с широким, плоским корнем носа, уменьшением количества и размеров зубов, пупочной грыжей, врожденными пороками сердца, кондуктивной тугоухостью, задержкой умственного развития, гипоплазией мозжечка. При наличии изменений лишь со стороны органа зрения диагностируют аномалию Аксенфельда–Ригера. Примерно у 60% пациентов с данным синдромом возникает глаукома.

Одна из наиболее редких и тяжелых патологий является **аномалия Петерса**.

Рассматриваемая аномалия представляет собой центральный дисгенез роговицы – центральное помутнение роговицы с дефектом десцеметовой оболочки, сращенным с радужкой (часто – ее зрачковым краем) и помутнением хрусталика. В большинстве случаев носит спорадический характер. Клинически отмечается помутнение роговицы разной интенсивности с вовлечением в процесс стромы, десцеметовой оболочки и эндотелия. В 80% случаев поражение двустороннее. Аномалия Петерса часто сочетается с микрофтальмом, уплощением роговицы, склерокорнеа, коректопией, гипоплазией радужки и полярной катарактой. В 50% случаев развивается врожденная глаукома на почве аномального строения угла передней камеры. Чаще сопровождается подъемом ВГД в возрасте после 6–7 лет (есть случаи ранней манифестации глаукомы).

**Врожденный увеальный эктропион** является редкой непрогрессирующей аномалией, характеризующейся наличием листка пигментного эпителия радужки на передней ее поверхности, передним прикреплением радужки, дисгенезом дренажной зоны угла передней камеры. Процесс характеризуется односторонностью и редко передается по наследству.

**Синдром Франка–Каменецкого** – наследственная аутосомно-рецессивная патология (по сцепленному с X-хромосомой типу), характеризуется двусторонней гипоплазией или аплазией радужки и возникновением глаукомы. Отличительной чертой является двухцветность радужки: ее зрачковая зона – светлая, а цилиарная зона – темная, на почве более выраженной атрофии стромы, вследствие обнажения пигментного листка, чаще всего имеет шоколадно-коричневый цвет. Одновременно могут наблюдаться аномалии зрачка (смещение, неправильная форма, отсутствие или

гипертрофия зрачковой каймы), сквозные дефекты радужки, иридодиастаз, иридодиализ. У всех пациентов имеется гониодисгенез. Несмотря на врожденную аномалию угла передней камеры (УПК), тенденция к увеличению ВГД чаще отмечается на 2–3-м десятилетии жизни. В ранние сроки ВГД повышается обычно у мальчиков при сочетании выраженного гониодисгенеза с мегалокорнеа. При этом процесс разрушения радужки продолжается и в послеоперационном периоде, при стабилизации ВГД и зрительных функций.

**Синдром Марфана** – эктопия хрусталика (кверху кнаружи), высокий рост, гиперлабильность суставов, брахидактилия, сколиоз, грубые врожденные пороки, коарктация аорты. Дислокация хрусталика, а также наличие гониодисгенеза могут быть у таких детей причиной нарушений гидродинамики глаза и манифестации глаукоматозного процесса.

**Синдром Марчезани** – микросферофакция, люксация хрусталика кпереди, сфинктер радужки проминирует в переднюю камеру, низкий рост, тугоподвижность суставов, не тяжелые пороки сердца. Глаукома развивается не часто. В ряде случаев повышение ВГД бывает связано с дисгенезом УПК, у некоторых пациентов – с блоком зрачка сферическим хрусталиком.

**Гомоцистинурия.** Внешние общие проявления болезни такие же, как при синдроме Марфана. В отличие от последнего гомоцистинурия передается по аутосомно-рецессивному типу и часто сопровождается задержкой умственного развития. Нарушение гомоцистеинового метаболизма является следствием энзимного дефекта. Дислокация хрусталика и глаукома наблюдаются чаще, чем при синдроме Марфана. Заболевание может осложняться отслойкой сетчатки.

Среди фактоматов и ангиоматов, при которых наблюдается глаукома, чаще встречаются **синдром Стерджа–Вебера–Краббе** и **болезнь Реклингаузена**. Синдром Стерджа–Вебера–Краббе (энцефалотригеминальный ангиоматоз, энцефалофациальный ангиоматоз) – врожденный ангиоматоз нервной системы, проявляющийся наличием сосудистого пятна на лице, судорог и внутричерепных кальцификатов. Частота болезни – 1 случай на 100 000 населения. Встречается в основном спорадически. Патоморфологическая картина: на коже лица – множественные ангиомы (ангиоматоз), обычно по ходу тройничного или лицевого нерва. Иногда расширенные сосуды принимают вид сосудисто-кавернозной опухоли красно-синего цвета. В головном мозге ангиоматоз затрагивает на той же стороне мягкую мозговую оболочку, преимущественно в затылочной и затылочно-теменной области, обычно с одной стороны. С рождения у больных имеется одно большое или несколько сливающихся пятен синекрасного цвета на лице («пламенеющие невусы»). Они могут быть также на туловище и конечностях. Ангиоматозные изменения иногда распространя-

ются на ротовую полость, нос, глотку. У некоторых больных в связи с этим возникают кишечные кровотечения. В первые месяцы жизни у больных могут происходить судорожные припадки. Они чаще всего фокальные, и как правило, на стороне, противоположной поражению сосудов. У больных нередко развиваются параличи, парезы, обычно по гемитипу. Примерно у половины больных наблюдается умственная отсталость (обычно глубокая). Изменения органа зрения характеризуются ангиомой сосудистой оболочки, колобомами, гетерохромией радужки. Иногда выявляются врожденные пороки сердца, дисплазия черепа и лица. Кальцификаты на рентгенограмме черепа в раннем детском возрасте обычно не обнаруживаются (бывают чаще у детей после 4–5 лет жизни). Частота случаев неоваскулярной глаукомы при этом синдроме достигает 60%. Вместе с тем, описаны случаи двустороннего глаукомного процесса у больных с синдромом Стерджа-Вебера с односторонней капиллярной гемангиомой лица. В связи с этим, рекомендовано динамическое наблюдение таких детей с целенаправленным обследованием обоих глаз.

**Болезнь Реклингаузена (нейрофиброматоз)** относят к факотозам. Она представляет собой нейроэктодермальную дисплазию, характеризующуюся пролиферацией периферических нервных элементов с образованием опухолеподобных структур. Заболевание передается по аутосомно-доминантному типу. Основные поражения локализуются в коже, периферической и центральной нервной системах.

В глазной практике приходится иметь дело с поражением век, конъюнктивы, орбиты, роговицы, сосудистой оболочки, сетчатки, зрительного нерва. Особенно часто поражается верхнее веко, где образуется плексиформная фиброма, нередко распространяющаяся и на височную область. В процесс обычно вовлекается одна сторона, реже бывают двусторонние изменения. Нейрофиброматозные узелки или диффузная инфильтрация может возникать на конъюнктиве, эписклере, роговице и радужке. Иногда отмечается значительное утолщение хориоидеи и цилиарного тела за счет пролиферации ткани. В зрительном нерве описаны менингиомы, глиомы, в орбите – нейрофибромы. Глаукома развивается редко, часто сочетается с поражением верхнего века и обычно (но не всегда) бывает односторонней. Причиной повышения давления служат гониодисгенез, аномалии развития склерального синуса или претрабекулярная блокада нейрофиброматозной тканью. В некоторых случаях развивается закрытоугольная глаукома, вызванная смещением впереди иридохрусталиковой диафрагмы из-за утолщения хориоидеи и цилиарного тела.

Врожденная глаукома выявляется при более редких **синдромах Ротмунда–Томпсона**, характеризующегося инфантильной пойкилодермией, гипогонадизмом, поражением скелета; также при

**синдроме Ларсена** в сочетании с множественным поражением суставов и низким ростом. При синдроме «ЗС» – (**кранио-церебелло-кардиальная дисплазия**) – с аутосомно-рецессивным типом наследования, глаукома описана впервые. Впервые врожденная глаукома была диагностирована при **синдроме Стиклера**, проявившимся прогрессирующей артропатией, дефектами развития лицевого черепа и неба, нейросенсорной тугоухостью, прогрессирующей миопией, витреоретинальной дегенерацией, отслойкой сетчатки. В литературе описаны редко встречающиеся случаи сочетания врожденной глаукомы и **синдрома Рубинштейна–Тауби**, проявлениями которого являются эпикантус, патология слезоотводящих путей, птоз, страбизм, макрокорнеа, микрофтальм, катаракта, колобомы радужки и ДЗН. Врожденная глаукома встречается при **синдроме Пьера–Робена**. Основной триадой этой аномалии развития выступает микрогнатия (недоразвитая и смещенная кзади нижняя челюсть), расщелина верхнего неба и глоссоптоз. При этом, по данным литературы, синдрому Пьера Робина присуща полиморфная патология органа зрения в виде врожденной глаукомы, буфтальма, мегалокорнеа, микрофтальма, врожденной катаракты, высокой миопии, отслойки сетчатки. Вышесказанное подчеркивает высокий риск утраты зрительной функции при позднем установлении диагноза.

## 6. ДИАГНОСТИКА ВРОЖДЕННОЙ ГЛАУКОМЫ И ДИСПАНСЕРНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ДЕТЕЙ ДО ОПЕРАЦИИ

Диагноз врожденной глаукомы выставляют на основании анамнестических данных и результатов клинического обследования, которое включает набор стандартных и высокоинформативных дополнительных методов исследования (табл. 7).

У детей с манифестацией глаукомы в раннем возрасте с развитием клинической картины классического гидрофтальма, диагностика глаукомы не представляет особых сложностей. При более поздней манифестации она может представлять трудности из-за отсутствия или слабой выраженности характерной симптоматики, а также растянутого во времени развития патологического процесса.

Ранняя диагностика направлена на выявление признаков растяжения глаза, вызванного подъемом ВГД, начальных проявлений атрофических процессов в ДЗН, слое нервных волокон сетчатки. Постановка раннего диагноза врожденной глаукомы должна базироваться на комплексном анализе данных с учетом асимметричного характера клинических и морфофункциональных характеристик парных глаз.

### 6.1. Стандартные методы обследования

#### Анамнез

Все дети должны быть обследованы педиатром, при необходимости невропатологом, кардиологом, генетиком и другими специалистами на предмет наличия соматической патологии. Выяснение све-

Методы обследования	
Стандартные диагностические методики	Расширенный спектр диагностических методик (дополнительно к стандартному набору)
Наружный осмотр	Оптическое лазерное исследование головки зрительного нерва и слоя нервных волокон с помощью компьютерного анализатора (HRT)
Рефрактометрия, визометрия	Оптическое лазерное когерентное послойное исследование переднего и заднего отдела глаза с помощью компьютерного анализатора (оптическая когерентная томография переднего и заднего отделов)
Биомикроскопия глаза	Электрофизиологические методы исследования (регистрация зрительных вызванных потенциалов коры головного мозга, электроретинография)
Офтальмоскопия	Ультразвуковая пространственная биомикроскопия
Офтальмотонометрия	Периметрия
Измерение диаметра роговицы, лимба (кератометрия, лимбометрия)	Кератопахиметрия, тонография
Ультразвуковое исследование глазного яблока (В-сканирование), ультразвуковая биометрия	Иридокорнеальная гониография (Методика предусматривает запись динамической гониоскопии с помощью ретинальной камеры)
Гониоскопия	Биомикрофотография глазного дна с использованием фундус-камеры

дений о раннем постнатальном периоде – частоте и тяжести перенесенных инфекционных заболеваний, хронической патологии, аллергических реакций. Выявление наличия возможных причин и предрасполагающих факторов возникновения заболевания (внутриутробные инфекции, алиментарные факторы и др.) путем ознакомления с состоянием здоровья матери, сведений акушерско-гинекологического анамнеза.

Важным аспектом расспроса родителей является целенаправленный анализ времени появления признаков глаукомы, их взаимозависимости, а также выраженности на парных глазах.

#### **Жалобы (см. выше)**

#### **Рефрактометрия**

Как известно, у детей с врожденной глаукомой, по мере растяжения глаза, формируется миопическая рефракция, у 1/3 из них – миопия высокой степени. При дальнейшем прогрессировании глаукомы и значительном и зачастую неравномерном растяжении оболочек глаза, увеличивается степень астигматизма, в значительной степени снижающего остроту зрения и так достаточно низкую у таких детей.

Соответственно, исследование клинической рефракции у детей с врожденной глаукомой или подозрением на это заболевание преследует две цели: диагностику глаукомного процесса и оценку темпов его прогрессирования – с одной стороны и своевременную оптическую коррекцию аметропии – с другой.

В настоящее время эталонным методом рефрактометрии у детей раннего возраста продолжает оставаться скиаскопия. Вместе с тем, ее успешно дополняют и приборные методы, в том числе осуществляемые с помощью портативных рефрактометров. Неоспоримыми преимуществами последних служат возможность проведения исследования в любых условиях, в том числе в наркозе, а также возможность точного определения меридиана астигматизма.

#### **Периметрия**

Исследование периферического зрения чрезвычайно важно для диагностики и оценки стадии и динамики течения глаукомного процесса. Безусловно, периметрия осуществима лишь у детей старшего возраста, с достаточным уровнем психомоторного развития. При этом значение имеет исследование поля зрения как с помощью движущихся (кинетическая периметрия), так и неподвижных стимулов (статическая периметрия).

#### *Кинетическая периметрия*

Имеет значение в диагностике стадии глаукомы (однако, только при первичной глаукоме взрослых, так как в современных классификациях врожденной глаукомы количественные периметрические критерии отсутствуют) и оценке динамики глаукомного процесса (у взрослых и детей). Оценке подлежат положение периферических границ поля зрения, наличие абсолютных и относительных скотом, границы слепого пятна.

Метод кинетической периметрии уже доказал свою эффективность в мониторинге больных с развитой и далекозашедшей стадиями глаукомы. Вместе с тем, в целях раннего выявления глаукомы рассматриваемый метод уступает статической периметрии.

#### *Статическая периметрия*

Метод количественной статической периметрии заключается в определении световой чувствительности в различных участках поля зрения с помощью неподвижных объектов переменной яркости. Современные компьютеризированные приборы (Humphrey, Octopus и др.) обеспечивают выполнение исследования в полуавтоматическом режиме (так называемая компьютерная или статическая автоматическая периметрия: САП).

Метод позволяет обнаружить даже минимальные дефекты как центрального, так и периферического поля зрения, существенно повышая эффективность мониторинга начальной и развитой врожденной глаукомы у детей подросткового воз-

раста, а также ранней диагностики глаукомы при ее развитии у старших детей.

Повторные исследования целесообразно проводить 2 раза в год, а при впервые выявленной глаукоме (или подборе терапии или после хирургического лечения) рекомендуется проведение исследований в течение первых двух лет наблюдений через 2–3 мес.

### **Биомикроскопия глаза**

#### *Конъюнктивита*

При подозрении на врожденную глаукому, в начальной и развитой ее стадиях с компенсированным и субкомпенсированным ВГД, состояние конъюнктивы чаще всего не изменено. При далекозашедшей стадии или при стойком повышении офтальмотонуса возможно наличие застойной или смешанной инъекции глазного яблока.

При глаукоме, сочетанной с факотомозами (синдром Стерджа–Вебера), характерно наличие новообразованных сосудов в виде сосудистой сети различной степени выраженности.

При наличии фильтрационных подушек (после хирургических вмешательств) необходимо обращать внимание на их ширину, высоту, толщину стенки, степень васкуляризации и кистозные изменения.

#### *Роговица*

При начальной стадии при минимальном растяжении роговицы наблюдается легкий ее отек в виде опалесценции. Примечательно, что он легко может быть купирован инстилляциями в конъюнктивальную полость гипертонических жидкостей: раствор глюкозы 40%, раствор натрия хлорида 10%, глицерина и др., что позволяет его дифференцировать с физиологической опалесценцией роговицы, часто наблюдаемой у новорожденных. В последнем случае опалесценция не исчезает.

При дальнейшем прогрессировании глаукомы увеличивается диаметр роговицы, что вызывает образование на эндотелии и десцеметовой мембране разрывов и трещин в виде единичных, а затем и множественных полосчатых помутнений. За счет нарушения барьерной функции в строму роговицы проникает внутриглазная жидкость, нарушаются метаболические процессы, что вызывает отек, а затем и помутнение роговицы. Также происходит увеличение (растяжение) лимба, преимущественно верхнего, а в дальнейшем, при далекозашедшей стадии – во всех отделах (до 5–6 мм).

При развитии глаукомы у детей с аномалиями развития переднего отрезка глаза (II форма – аномалия Петерса) помутнения роговицы различной степени выраженности (чаще стромальные) выявляются уже с рождения. При развитии глаукомы у таких детей, подъем ВГД может вызывать ухудшение состояния роговицы: присоединение явлений отека или повышение интенсивности помутнения.

#### *Передняя камера*

В норме в области зрачка глубина передней камеры составляет 2,75–3,5 мм. У детей с начальной стадией врожденной глаукомы передняя камера

нормальной глубины или слегка глубже, чем в норме. По мере растяжения глазного яблока у таких детей передняя камера продолжает углубляться и может достигать 5–6 мм. Необходимо также проводить сравнительную оценку глубины камеры на обоих глазах. Асимметрия этого показателя является важным диагностическим признаком рассматриваемого заболевания.

#### *Радужка*

В начальной стадии зрачковые реакции чаще сохранены. По мере растяжения глаза при гидрофтальме нарастают атрофические изменения радужки: сглаживается рисунок, развивается атрофия зрачковой каймы, крипты становятся менее выражены, визуализируются сосуды глубокой сети (необходимо дифференцировать с неоваскуляризацией), появляется мидриаз, снижается реакция на свет. При аномалии Аксенфельда–Ригера, синдроме Франка–Каменецкого имеются характерные изменения радужки (рассмотрены выше), которые, как правило, предшествуют манифестации глаукомы и могут прогрессировать во времени: появляются трансиллюминационные дефекты, секторальная атрофия, возможны изменения формы зрачка и др. Следует обращать внимание на присутствие послеоперационных изменений радужки: наличие базальной колобомы, следов лазерной иридэктомии и др.

#### *Хрусталик*

Наряду с прозрачностью, размерами и формой отмечают скопления пигмента, факодонез, сублюксацию или иную дислокацию хрусталика.

**Гониоскопическим исследованиям** придается большое значение: методика позволяет исследовать УПК, выявить уровень ретенции внутриглазной жидкости, степень дисгенеза и определить патогенетически ориентированную тактику лечения.

Различают следующие опознавательные зоны УПК:

1. Переднее пограничное кольцо Швальбе – циркулярное кольцо является местом окончания десцеметовой оболочки и соответствует области лимба; от расположенной рядом ткани роговицы отличается своей более белой окраской и меньшей степенью прозрачности.

2. Вырезка – узкая борозда, которая является границей между передним пограничным кольцом Швальбе и следующей зоной корнесклеральных трабекул.

3. Корнеосклеральная трабекула – просвечивающая треугольная призматическая полоска меняющейся окраски, большей частью бледно-серая, желтоватая до белой.

4. Шлеммов канал (ШК) (склеральный синус) представляется в виде серой тени, лежащей примерно в середине трабекулы, и больше выделяется при узкой щели. При просачивании в ШК крови он отсвечивает красным цветом. Данное явление возможно при повышении давления в эписклеральных венах выше уровня офтальмотонуса, чаще – при компрессии эписклеральных вен гаптической

частью гониоскопа. Наблюдается также при гипотонии глаза и при патологическом повышении давления в эписклеральных венах (синдром Стерджа–Вебера).

5. Склеральная шпора или заднее пограничное кольцо Швальбе имеет вид полосы ярко-белого цвета, служит местом прикрепления к склере цилиарного тела и ограничивает ШК сзади; название склеральной шпоры указанная зона получила вследствие того, что на гистологических срезах склера в этой области действительно имеет вид треугольника, напоминающего по форме шпору.

6. Полоска (лента) цилиарного тела – серо-коричневого цвета, слегка блестящая.

7. Периферия корня радужки. У корня радужки образуются две или три циркулярно расположенные складки. Последняя складка (борозда Фука) является периферической частью корня радужки. Обычно циркулярные складки более или менее выражены, иногда могут и отсутствовать. В нормальных условиях периферия корня радужки занимает различное положение в отношении корнеосклеральной стенки: она может располагаться непосредственно и напротив шпоры, и напротив ШК, и напротив переднего пограничного кольца Швальбе.

Для врожденной глаукомы характерно аномальное развитие или недоразвитие всех структур дренажной зоны УПК. Характерными являются:

1) Наличие эмбриональной нерассосавшейся мезодермальной ткани (встречается наиболее часто: по данным отечественных авторов – в 50–60% случаев), которая представляет собой вуалевидную ткань, располагающуюся в виде непрерывной полосы или островками (чаще серо-белого или желтоватого цвета), закрывающую и тем самым блокирующую трабекулярную зону УПК.

2) Высокое прикрепление радужки, когда корень ее выдвинут вперед и закрывает трабекулу (10–15%), чаще бывает неравномерно высокое прикрепление радужки.

3) Группа аномалий, приводящих к трабекулярной или интрасклеральной ретенции: отсутствие дифференцировки трабекулы (ее недоразвитие), недостаточное развитие или отсутствие склерального синуса (ШК), которые затрудняют или блокируют отток внутриглазной жидкости через УПК (15–25%).

4) Обнаруженные аномалии встречаются в различных сочетаниях.

В последние годы популярным является термин **гониодисгенез** – задержка в развитии и дифференцировки УПК. Распространена классификация врожденной глаукомы с выделением трех степеней гониодисгенеза (Сидоров Э.Г. и Мирзаянц М.Г., 1991). Существенными признаками гониодисгенеза I степени являлись: широкое прикрепление пучков ресничной мышцы к гипопластичному трабекулярному переплету, относительная сохранность склерального синуса. Гониодисгенез II степени характеризовался выраженным трабекулодисге-

незом, сочетающимся с передним прикреплением радужной оболочки, нарушении топографии синуса и частым его сужением. При гониодисгенезе III степени отмечена тяжелая врожденная патология всех элементов дренажной зоны: переднее прикрепление радужной оболочки к измененной трабекуле, резкое сужение склерального синуса.

С появлением широкопольной цифровой педиатрической ретинальной камеры стало возможным проведение исследования структур УПК у детей без наркоза. Данный метод позволяет документировать результаты исследований в цифровом виде и проводить сравнительный анализ изменений в динамике. Иридокорнеальная гониография с помощью ретинальной камеры является объективным методом ранней диагностики патологических процессов в углу передней камеры глаза.

#### **Тонометрия (исследование уровня внутриглазного давления и гидродинамики глаза)**

Для контроля ВГД рекомендовано использовать тонометр Маклакова (стандарт тонOMETRY в РФ), аппланационный тонометр Гольдмана (стандарт тонOMETRY в мире) или различные типы бесконтактных тонометров. Удобным для детей представляется автоматические портативные тонометры с контактной (рикошетной) методикой измерения, позволяющие измерять ВГД без местной анестезии, в том числе у детей раннего возраста.

Многим современным методикам «приборной» тонOMETRY свойственны ошибки результатов измерения, обычно в сторону завышения показателей офтальмотонуса. Они во многом связаны с возрастной спецификой механических свойств роговицы, еще более изменяющихся на фоне развития гидрофтальма. Поэтому при получении противоречивых показателей ВГД или сомнения в их достоверности целесообразно прибегнуть к офтальмотонOMETRY с помощью тонометра Маклакова.

Цифры ВГД у детей могут не отражать истинной картины заболевания, так как растяжение фиброзной капсулы глаза компенсирует его повышение. Оптимальные характеристики офтальмотонуса должны рассматриваться в совокупности с морфометрией глаза.

Самой главной отличительной особенностью детского глаза является возможность обратного развития патологических изменений зрительного нерва (экскавации) при своевременно компенсированном ВГД.

При анализе данных тонOMETRY учитывают абсолютные цифры уровня ВГД, суточные колебания и разницу офтальмотонуса между глазами. Суточные колебания уровня ВГД, а также его асимметрия между парными глазами у здоровых лиц, как правило, находятся в пределах 2–3 мм рт. ст. и лишь в редких случаях достигают 4–6 мм рт. ст. Чем выше исходный средний уровень ВГД, тем шире могут быть суточные колебания офтальмотонуса.

$P_T$  – показатели тонометрии при измерении ВГД контактным тонометром Маклакова, чаще грузом массой 10 г.

$P_0$  – истинное ВГД – показатели тонометрии при измерении ВГД большинством современных методов (тонометрия по Гольдману, пневмотонометрия, тонометрия Icare и т. д.).

**Статистическая норма** истинного уровня ВГД ( $P_0$ ) составляет от 10 до 21 мм рт. ст., тонометрического уровня ВГД ( $P_T$ ) – от 12 до 25 мм рт. ст. (табл. 8).

В связи с тем, что на оценку данных тонометрии в значительной степени оказывает влияние толщина и диаметр роговицы, претерпевающие существенные изменения у детей на фоне развития глаукомы, целесообразно учитывать и эти параметры.

**Исследование толщины роговицы** позволяет более правильно интерпретировать данные тонометрии глаза. Данные тонометрии в глазах с роговицей, имеющей толщину в центре более 580 мкм, нуждаются в коррекции в сторону понижения (реальное ВГД ниже полученных данных).

#### **Ультразвуковые методики**

Важное место в диагностике врожденной глаукомы занимает **УЗ-биометрия (А-сканирование)**, которая позволяет определить размеры глазного яблока, глубину передней камеры и тем самым выявить тенденцию к прогрессированию глаукомы и оценить стадию процесса. В-сканирование позволяет оценить состояние внутренних структур глаза (плотность оболочек, стекловидного тела, хрусталика и др.), что особенно актуально при непрозрачных преломляющих средах.

**Методика ультразвуковой компьютерной биомикроскопии** позволяет получать четкое изображение структур переднего отрезка глаза (особенно важным это представляется при помутнении роговицы), структур УПК, дренажной зоны, в частности трабекулы. При этом есть возможность также измерять толщину роговицы (мм), радужки (мм), глубину передней камеры (мм), величину иридокорнеального угла (град.) и др.

При врожденной глаукоме акустическая картина переднего сегмента глаза характеризуется уплощением и уменьшением рельефа радужки на всем протяжении, гипоплазией склеральной шпоры, аномальным ее положением или ее отсутствием, уменьшением дистанции «трабекула-радужка» и др. Патологические изменения можно обнаружить и в отношении структуры, размеров и положения цилиарного тела, его отростков и других структур глазного яблока. Причем особенности этих изменений в определенной мере характеризуют форму и стадию глаукомы, что позволяет выработать оптимальную тактику хирургического лечения таких больных, особенно при нарушении прозрачности оптических сред глаза.

#### **Офтальмоскопия**

Одной из основных причин снижения зрительных функций у детей с врожденной глаукомой яв-

#### **Оптимальные характеристики верхней границы «целевого» офтальмотонуса у больных глаукомой**

Стадия глаукомы	$P_T$ , мм рт. ст.	$P_0$ , мм рт. ст.
Начальная	22–24	18–20
Развитая	19–21	15–17
Далекозашедшая	16–18	10–14

ляется развитие глаукомной оптической нейропатии, что закономерно требует детальной характеристики изменений ДЗН. Сложность заключается в частой невозможности визуализации структур глазного дна у детей с врожденной глаукомой из-за помутнений роговицы.

Для глаукомы характерны атрофические изменения в ДЗН, проявляющиеся в деколорации (побледнении) атрофических участков диска, в расширении и деформации его экскавации.

Оптимальным методом выявления изменений структуры ДЗН является офтальмоскопия:

– *обратная офтальмоскопия* на щелевой лампе с линзами 60, 78 или 90 Д;

– *прямая офтальмоскопия* на щелевой лампе через центральную часть линзы Гольдмана или Ван Бойнингена.

При осмотре ДЗН при подозрении на глаукому и при врожденной глаукоме необходимо проводить количественную и качественную оценку следующих параметров.

#### *Количественная оценка ДЗН:*

– размер ДЗН;

– соотношение экскавации к диску (Э/Д);

– соотношение нейроретинального пояса (НРП) к диску.

#### *Качественная оценка ДЗН:*

– форма, высота и цвет НРП, его отсутствие (краевая экскавация) или тенденция к истончению;

– деколорация атрофических участков ДЗН;

– сдвиг сосудистого пучка.

**Размер ДЗН.** Среднестатистические размеры ДЗН находятся в пределах от 1,9 до 2,8 мм<sup>2</sup>. К малым размерам ДЗН относят диски площадью меньше 1,5 мм<sup>2</sup>, к средним – от 1,51 до 2,5 мм<sup>2</sup>, к большим > 2,51 мм<sup>2</sup>. При врожденной глаукоме вследствие растяжения глаза чаще встречаются большие ДЗН.

При миопии он может слегка (на 1,2±0,15%) возрастать на каждую диоптрию аметропии. Чем больше ДЗН, тем больше Э/Д и НРП. Соответственно, большая экскавация в большом ДЗН может быть физиологической, в то время как маленькая экскавация при очень маленьком ДЗН может свидетельствовать о глаукомном повреждении зрительного нерва, что существенно затрудняет офтальмоскопическую диагностику рассматриваемой патологии.

**Соотношение Э/Д.** Физиологическая экскавация ДЗН, как правило, имеет горизонтально-овальную форму: горизонтальный диаметр длин-

нее вертикального примерно на 8%. Увеличенная физиологическая экскавация при большом размере диска чаще имеет округлую форму. В норме экскавация на обоих глазах симметричная. При этом в 96% случаев соотношение Э/Д находится в пределах 0,2 ДД. В начальной стадии глаукомы чаще четких различий между физиологической и глаукомной экскавацией не существует. Можно визуализировать сдвиг и перегиб сосудистого пучка. При прогрессировании врожденной глаукомы с высокими цифрами ВГД, уже при развитой стадии формируется довольно объемная экскавация.

Расширение экскавации при глаукоме обычно происходит во всех направлениях, однако чаще всего – в вертикальном направлении за счет истончения НРП в верхнем и нижнем секторах ДЗН, что связано с особенностями строения решетчатой пластинки.

В норме глубина экскавации зависит от площади экскавации и косвенно от размеров диска, а при врожденной глаукоме – от уровня ВГД. Самые глубокие экскавации наблюдаются в глазах с высоким уровнем ВГД. На глаукоматозный характер экскавации указывает обнажение решетчатой пластинки в верхней и нижней зоне экскавации. При обследовании пациента с повышенным уровнем ВГД следует придерживаться принципа: чем больше экскавация, тем больше вероятность, что она глаукоматозная.

#### *Нейроретинальный пояс (НРП)*

При развитии глаукоматозного процесса постепенно происходит уменьшение ширины нейроретинального пояса, которое может быть равномерным по всей окружности, локальным краевым или сочетанным. Для глаукомы характерны атрофические изменения в ДЗН. Клинически они проявляются в деколорации (побледнении) участков НРП, чаще в темпоральной зоне (необходимо дифференцировать с атрофией зрительного нерва неглаукомного генеза).

*Перипапиллярная атрофия* – истончение/разрушение хориоретинальной ткани вокруг ДЗН. При глаукоме распространенность перипапиллярной атрофии выше, особенно с носовой стороны перипапиллярного пространства.

**Следует помнить, что отдельно каждого из приведенных симптомов в отдельности недостаточно для постановки правильного диагноза. Правильное решение может дать только комплексная оценка состояния ДЗН и перипапиллярной сетчатки. Для документирования состояния ДЗН удобно использовать цветные фотографии.**

### **6.2. Современные высокоинформативные методы обследования**

#### **6.2.1. Морфометрические методы диагностики**

Основой объективной оценки структур зрительного нерва при врожденной глаукоме служит анализ морфометрических признаков внутренних структур глаза – ДЗН и сетчатки. В последние го-

ды появились принципиально новые диагностические методы, позволяющие получать информацию о состоянии внутренних структур глаза в виде реалистичных изображений высокой степени разрешения, в частности **оптическое исследование головки зрительного нерва и слоя нервных волокон с помощью компьютерного анализатора (НРТ) и оптическое исследование заднего отдела глаза с помощью компьютерного анализатора** (оптическая когерентная томография – ОКТ).

Приборы оснащены компьютерными программами, которые способствуют получению изображения, а также формированию и хранению базы данных, обеспечивающей количественный анализ изображения.

Выявлены определенные особенности изменения структуры ДЗН при врожденной глаукоме у детей.

В частности, при прогрессировании глаукомы отмечаются значительное увеличение основных параметров экскавации ДЗН: объема экскавации (cup volume), максимальной глубины экскавации (max cup depth), а также площади экскавации и уменьшение значений нейроретинального ободка: объема (rim volume) и площади (rim area). Наиболее значимым фактором атрофии структур при врожденной глаукоме послужил показатель, характеризующий среднюю толщину слоя нервных волокон (mean RNLF thickness), величина которого при глаукоме значительно снижается. При сравнительном анализе морфометрических параметров в начальной и далекозашедшей стадиях врожденной глаукомы с учетом размера глаз, в ряде случаев выявляется менее выраженное увеличение глубины и площади экскавации при далекозашедших стадиях на значительно растянутых глазах, чем на ранних стадиях в глазах с менее растянутыми оболочками. Это можно объяснить характером структурных изменений глаз на поздних стадиях врожденной глаукомы, когда растяжение оболочек приводит к увеличению размеров глаза, но снижает патологическое воздействие на нервные волокна в зоне ДЗН. При нормализации ВГД у детей с врожденной глаукомой может наблюдаться регресс ряда изменений ДЗН: уменьшение размеров экскавации и увеличение размеров НРП, что объясняется возрастными биомеханическими особенностями детского глаза.

**Спектральная оптическая когерентная томография** дала возможность получать послойное изображение структур переднего отрезка и заднего полюса глаза в виде «срезы» с недоступным ранее высоким разрешением. Для исследования используется низкокогерентный луч, позволяющий получать двухмерное изображение (В- и С-скан) и трехмерное изображение (3D-реконструкция). Преимущества спектральной ОКТ состоят в его более высокой разрешающей способности (3 мкм), высокой повторяемости и малой вариабель-

ности результатов, а также наиболее высокой надежности измерений ряда параметров.

Рассматриваемый метод исследования позволяет выявить, записать и количественно оценить состояние сетчатки, зрительного нерва, а также измерить толщину и определить состояние слоев роговицы, исследовать состояние радужки и УПК у детей с глаукомой.

С помощью оптической когерентной томографии получен комплекс объективных морфометрических данных, подтверждающих наличие значительных структурных и гемодинамических нарушений в заднем отделе глаза при врожденной глаукоме, нарастающих по мере ее прогрессирования:

- уменьшение толщины слоя нервных волокон сетчатки в перипапиллярной зоне с преимущественными изменениями в темпоральной зоне, нарастающее по мере прогрессирования глаукомы;
- изменение артериовенозного индекса (АВИ) преимущественно в сторону его увеличения, цифровое подтверждение нарушения гемодинамики сосудистых ветвей ЦАС и ЦВС в виде уменьшения их калибра;
- уменьшение толщины слоя ганглиозных клеток (GCL) и ганглиозного комплекса (GCC).

Вместе с тем следует подчеркнуть, что данные, полученные с помощью рассмотренных приборных методов, не являются “эталонными” в диагностике глаукомного процесса, а лишь дополняют результаты комплексного обследования ребенка, которые следует оценивать во всей совокупности.

Однако подтвержденное при этом ухудшение состояния ДЗН является важным прогностическим признаком прогрессирования глаукомы.

### **6.2.2. Электрофизиологические методы исследования (ЭФИ)**

Для диагностики врожденной глаукомы, определения функционального состояния глаза также нашли применение различные электрофизиологические методы: электроретинография общая, ритмическая, на структурированные стимулы и др., зрительные вызванные потенциалы на световые и структурированные стимулы. Все исследования проводят в соответствии с международными стандартами ISSF.

**Электроретинограмма (ЭРГ)** и ее компоненты служат объективным показателем функционального состояния сетчатки у детей с врожденной глаукомой. Прогрессирующее растяжение оболочек глаза обуславливает нарушение кровоснабжения, обменных и биохимических процессов в сетчатке, а также нарушение синаптических связей клеточных элементов сетчатки, образующих нейрональную сеть. Это ведет сначала к компенсаторной активизации процесса фототрансдукции и гиперполяризации, а затем – к снижению биоэлектрической активности

**Зрительные вызванные потенциалы (ЗВП)** при врожденной глаукоме уже в начальной стадии

заболевания меняют свои амплитудно-временные характеристики во всем диапазоне пространственных частот, которые отражают состояние аксонов ганглиозных клеток сетчатки. Для регистрации ЗВП применяют современные компьютерные системы, позволяющие выделять потенциалы малой величины из шума, используют усреднение и фильтры, нивелирующие различные артефакты. Исследование проводят как во время бодрствования ребенка, так и в состоянии медикаментозного сна или наркоза. Основное внимание уделяют показателям латентности. При анализе полученных данных принимают во внимание, что на формирование пика P1 ЗВП главным образом оказывает влияние сохранность ретинокортикального пути, зрелость фовеальной области сетчатки и сохранность стриарной коры. Кроме того, следует учитывать, что этот метод не дает возможности оценить сохранность ассоциативных и когнитивных функций головного мозга, которые обеспечивают «зрительное распознавание».

При врожденной глаукоме серия последовательных электрофизиологических обследований до нормализации ВГД и после позволяет оценить состояние сетчатки и зрительного нерва, динамику изменений и спрогнозировать конечные функциональные результаты. Регистрация супернормальной ЭРГ одновременно с высокими цифрами внутриглазного давления свидетельствует о непродолжительном периоде гипертонии и благоприятном функциональном исходе. Высокие цифры ВГД с низкой амплитудой ЭРГ характерны для более выраженных патологических изменений в структуре сетчатки и более тяжелом функциональном прогнозе. После нормализации ВГД амплитуда ЭРГ в течение 3–6 месяцев снижается до величин соответствующих стадии заболевания и сохранности нейроэпителлия сетчатки. При стойкой нормализации ВГД ЭРГ имеет тенденцию к умеренному повышению амплитуды.

ЗВП при прогрессировании болезни имеют прямую корреляцию изменения амплитудно-частотных характеристик от стадии врожденной глаукомы. Латентность по мере прогрессирования заболевания и перехода в более позднюю стадию увеличивается, а амплитуда снижается, и к абсолютной стадии врожденной глаукомы ЗВП не регистрируются. При стойкой компенсации внутриглазного давления происходит стабилизация, а затем частичное восстановление амплитудно-временных характеристик ЗВП.

Особенно важными представляются данные ЭФИ при отсутствии возможности оценки остроты зрения из-за возраста ребенка и при помутнении роговицы, когда нельзя визуализировать структуры заднего полюса.

### **ЛЕЧЕНИЕ ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННОЙ ГЛАУКОМОЙ**

Лечение врожденной глаукомы хирургическое. Вместе с тем, в период подготовки ребенка к опе-

рации, а также, в ряде случаев, и после нее – при недостаточном гипотензивном эффекте вмешательства, все же необходима медикаментозная офтальмогипотензивная терапия.

## **7. МЕДИКАМЕНТОЗНОЕ ГИПОТЕНЗИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ**

Выбор препаратов для лечения врожденной глаукомы достаточно сложен, поскольку основная масса гипотензивных средств, разработанных в последнее время, не проходили клинические испытания на детях, и соответственно не могут быть рекомендованы для применения в детской практике. Тем не менее при наличии соответствующих показаний, в ряде случаев при соответствующем информированном согласии родителей возможно применение офтальмогипотензивных средств, имеющих в арсенале «взрослых» офтальмологов.

### **Основные положения гипотензивной терапии:**

- лечение начинать с монотерапии;
- если препарат первой линии недостаточно эффективен, необходимо заменить его, не добавляя новый;
- более чем два препарата не должны использоваться (за исключением комбинированных препаратов);
- препараты с одинаковым фармакологическим действием не должны использоваться в комбинации.

### **Показатели эффективности:**

- удержание ВГД в пределах оптимального (толерантного) уровня с минимальным числом препаратов в течение суток;
- отсутствие ускользания эффекта в течение длительного периода;
- минимальное системное воздействие;
- минимум побочных эффектов;
- хорошая переносимость.

### **7.1. Показания к назначению современных гипотензивных препаратов при врожденной глаукоме (в том числе предоперационная подготовка)**

Использование этих препаратов показано детям с различными формами врожденной глаукомы. Их назначают:

- сразу после выявления повышенного ВГД у ребенка;
- включают в схему предоперационной подготовки с целью максимального снижения ВГД перед операцией;
- применяют для коррекции уровня ВГД в послеоперационный период, а также для попытки нормализации ВГД у оперированных детей в ожидании повторного оперативного вмешательства.

### **7.2. Алгоритм назначения гипотензивных препаратов при врожденной глаукоме**

– Препаратами первой линии выбора при врожденной глаукоме остаются ингибиторы карбоангидразы и  $\beta$ -адреноблокаторы и в ряде случаев простагландины, при неэффективности – комбинация этих препаратов с миотиком или с  $\alpha$ -адреномиметиком и простагландинами.

– Лечение следует начинать с монотерапии, при неэффективности назначать не дополнительный препарат, а заменять на другой. При недостаточности монотерапии назначать комбинацию препаратов или комбинированное медикаментозное средство. При II и III формах глаукомы в большинстве случаев показано назначение комбинированных препаратов.

– При высоком ВГД начинать сразу с комбинированных препаратов, а при недостаточной эффективности – добавлять препарат из другой фармакологической группы (простагландин или  $\alpha_2$ -адреностимулятор, М-холиномиметик).

– Более 3 препаратов применять нецелесообразно. Применение 2 и более гипотензивных препаратов является одним из критериев для скорейшего перехода к хирургическому лечению.

– При выборе препарата необходимо учитывать возраст ребенка, а в процессе лечения тщательно контролировать общий и локальный статус пациента для исключения возможных осложнений гипотензивной терапии. Препараты с одинаковым фармакологическим действием не должны использоваться в комбинации.

## **8. ПОКАЗАНИЯ К ХИРУРГИЧЕСКОМУ ЛЕЧЕНИЮ ВРОЖДЕННОЙ ГЛАУКОМЫ, ДИФФЕРЕНЦИРОВАННАЯ ТАКТИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТАДИИ ПРОЦЕССА**

Лечение врожденной глаукомы хирургическое. Только хирургическим методом возможно устранить препятствия оттоку внутриглазной жидкости, создаваемые различными структурными аномалиями дренажной зоны. При врожденной глаукоме – это срочное или наиболее раннее хирургическое лечение при первых признаках декомпенсации глаукомы.

Показания к неотложному хирургическому лечению (в том числе повторному):

– наличие гидрофтальма (I форма) или других форм глаукомы, при которых имеется высокий уровень ВГД, который не может быть нормализован каким-либо другим методом лечения, в том числе медикаментозным путем, кроме хирургического;

– неэффективность других методов лечения при изначально невысоком ВГД у детей с II и III клиническими формами врожденной глаукомы;

– невозможность осуществления других методов лечения (в том числе несоблюдение врачебных рекомендаций, выраженные побочные эффекты) или недоступность соответствующей медикаментозной терапии;

– повторные операции необходимо проводить даже при остаточных зрительных функциях.

## **9. МЕТОДЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ГИПОТЕНЗИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ**

**Хирургическое лечение** детей с врожденной глаукомой находится в центре лечебных мероприятий, осуществляемых таким больным. Существует два целевых направления оперативных вмешательств при врожденной глаукоме.

Первое предусматривает восстановление (точнее, формирование) оттока водянистой влаги, либо за счет устранения препятствия на ее естественном пути, либо путем создания нового пути оттока влаги (фистулы) в «обход» естественных дренажных путей. Второе направление хирургического лечения детей с врожденной глаукомой представлено вмешательствами, направленными на сокращение продукции водянистой влаги цилиарным телом.

**I. Хирургические методы формирования оттока водянистой влаги** следует разделить на 2 группы:

1. *Операции, направленные на устранение органических препятствий (в основном, мезодермальной ткани) на пути водянистой влаги к трабекуле:*

- 1) гониотомия (в том числе с гониопунктурой);
- 2) трабекулотомия ab interno;
- 3) лазерная трабекулопунктура.

2. *Вмешательства фистулизирующего типа, предусматривающие формирование нового канала из передней камеры глаза наружу, в интрасклеральное пространство:*

- 1) диатермогониопунктура, микродиатермогониопунктура;
- 2) трабекулотомия ab externo;
- 3) операция гониодиализа с трабекулотомией ab externo;
- 4) синустрабекулэктомия и ее модификации.

Как показывает практика, наиболее стабильный гипотензивный эффект имеет последний вариант фистулизирующей операции. Этап синустрабекулэктомии преследует цель формирования фистулы из передней камеры глаза в интрасклеральное пространство (объем которого расширен глубокой склерэктомией).

Применяется также базальный клапанный ириденклизис, который позволяет предотвратить блокирование фистулы радужкой, улучшает отток влаги из задней камеры и, наконец, формирует естественный дренаж фистулы из прикорневой зоны радужки. Задняя трепанация склеры предназначена для профилактики цилиохориоидальной отслойки в послеоперационном периоде.

При отсутствии эффекта от перечисленных операций существенную помощь в нормализации офтальмотонуса оказывают импланты (дренажные устройства, клапаны). Применение имплантов (дренажные устройства, клапанов) различных модификаций не представляет особой сложности и позволяет продлить гипотензивный эффект операции и установить относительно контролируемый уровень ВГД, способствующий замедлению прогрессирования глаукомной оптической нейропатии.

Альтернативой хирургическим методам восстановления оттока водянистой влаги служат операции, направленные на уменьшение ее секреции.

**II. Хирургические методы сокращения секреции водянистой влаги.**

В основе рассматриваемого направления хирургии врожденной глаукомы лежит воздействие (чаще температурное), либо непосредственно на цилиарные отростки, либо на питающие их задние длинные цилиарные артерии (циклокриодеструкция, циклодиатермия, лазерная контактная и бесконтактная циклокоагуляция).

Среди операций первой группы наибольшее распространение получили лазерная циклофотокоагуляция и циклокриопексия в различных модификациях. После выполнения операций «циклодеструктивного» плана, ребенку на 2–3 дня назначают ацетазоламид (диакарб) в возрастной дозировке, комбинируя таким образом хирургическое и медикаментозное подавляющее воздействие на цилиарное тело.

Диатермокоагуляция задних длинных цилиарных артерий служит альтернативой хирургическим методам, предусматривающим непосредственное термическое воздействие на цилиарное тело. В основе метода лежит нарушение кровоснабжения цилиарного тела, индуцированное гипертермией питающих его задних длинных цилиарных артерий.

Вмешательства рассматриваемого плана, несмотря на их «нефизиологичность» (при врожденной глаукоме страдает отток водянистой влаги), служат надежной альтернативой традиционным методам хирургического лечения и являются операциями выбора у детей с терминальной глаукомой.

## 9.1. Методики проведения отдельных операций

### 9.1.1. Методика проведения гониотомии

Она является операцией выбора, когда имеется мезодермальная ткань при врожденной глаукоме, но нет значительных нарушений в переднем сегменте. После гониотомии в отдаленные сроки (через 5 лет) у 70–90% пациентов внутриглазное давление держится в пределах нормы и не превышает 21 мм рт. ст. Операцию проводят под микроскопом, с помощью специального инструментария – гониолинзы и гониотома. Перед операцией для сужения зрачка инстиллируют пилокарпин. Цель гониотомии – под визуальным контролем удаление тканей, препятствующих оттоку внутриглазной жидкости, и восстановление переднего пути оттока. Если первая гониотомия не принесла ожидаемого снижения давления, то гониотомию можно провести повторно через участок угла передней камеры, не подвергшийся хирургическому лечению. Технически операция быстро выполнима и риск значительной гипотонии после ее проведения – минимален.

К сожалению, в случаях, когда роговица непрозрачна и структуры УПК не визуализируются, провести гониотомию не предоставляется возможным.

### 9.1.2. Методика проведения трабекулотомии

Трабекулотомия теоретически может быть использована при тех же состояниях, что и гониото-

мия, и, кроме того, в ситуациях, когда имеются изменения в роговице и она непрозрачная. Трабекулотомия также проводится в раннем возрасте когда имеются аномалии в переднем сегменте, такие как при синдромах Аксенфельда–Ригера, Петерса или при аниридии. Для многих хирургов это вмешательство является операцией выбора практически для всех случаев первичной врожденной глаукомы. Подходы к операции (конъюнктивальный разрез, склеральный) более привычны для хирургов, чем подход при гониотомии. Для проведения операции необходим операционный микроскоп и специальный трабекулотом. Трабекулотом вводится в ШК и после разворота его на 90° в переднюю камеру – создается прямое сообщение между ШК и передней камерой. Как и при гониотомии риск значительной гипотонии после вмешательства – минимальный. К осложнениям операции относят разрывы десцеметовой оболочки, гифему и циклодиализ с гипотонией.

Одним из вариантов восстановления проходимости ШК может быть его стентирование с помощью волоконно-оптического проводника, также используемого в лечении врожденной глаукомы.

### **9.1.3. Методика синустрабекулэктомии классическая и модифицированная (применение вискоэластиков, ультразвукового инструментария и др.)**

#### *Ход операции синустрабекулэктомии*

Операция должна проводиться в условиях максимального снижения внутриглазного давления. Накануне операции назначают ингибиторы карбоангидразы. Иммобилизацию глазного яблока обеспечивают наложением уздечного шва на верхнюю прямую мышцу, а при предполагаемом вмешательстве в нижнем сегменте глаза – и на нижнюю прямую мышцу.

В 6–8 мм от лимба и параллельно ему производят разрез конъюнктивы ножницами. Зону хирургического вмешательства выбирают в зависимости от наличия ранее проведенных операций: при первом вмешательстве, как правило, в зоне верхнего лимба от 11 до 1 часа или с 10 до 2 часов, при повторных операциях – в стороне от рубцовых изменений, в ряде случаев – в области нижнего лимба. Формируют большой (около 8 мм) лоскут конъюнктивы с основанием у лимба. Отсепаровывают подслизистую и осуществляют гемостаз. Несквозными разрезами склеры лезвием намечают П-образный лоскут (размер 4 × 4 мм, или 4 × 6 мм) с основанием у лимба. Ножом-расслаивателем с нижней режущей кромкой, круглым ножом или лезвием производят расслоение склеры в отграниченной таким образом зоне по направлению к лимбу на глубину 2/3 ее толщины, а при значительном ее истончении – на 1/2 толщины. Одновременно проводят гемостаз поверхностной диатермокоагуляцией. В случае значительного растяжения лимба, что часто бывает при детской глаукоме, предварительно методом диафаноскопии визуализируют зону проекции вершины УПК на склеру и

локализуют шпателем. Через полученные отметки в основании поверхностного склерального лоскута непосредственно за лимбом лезвием, производя сквозные разрезы склеры параллельные друг другу и лимбу, выкраивают, а затем ножницами иссекают выкроенную полосу глубоких слоев, включающих ШК и трабекулярную зону, размером 1–2 × 4–6 мм. Производят ревизию разреза шпателем.

Далее в переднюю камеру канюлей вводят стерильный воздух из-под склерального лоскута. Производят базальную иридэктомию: из разреза с максимальной осторожностью извлекают пинцетом радужку на 1–2 мм (по возможности ближе к задней склеральной губе разреза), отсечение ножницами радужки обычно производят параллельно лимбу. Гипотензивный эффект операции способен повысить ириденклеяис, когда участок радужки у ее корня не иссекают, а формируют из нее клапан в виде треугольника 1 × 1 × 1 мм основанием к лимбу. Вершину клапана выводят через зону трабекулэктомии под склеральный лоскут и оставляют в таком положении.

В ходе выполнения указанных выше вмешательств возможно выпадение радужки в разрез при транзиторном подъеме внутриглазного давления. При осторожном выполнении операции без давления на глазное яблоко и максимально сниженном перед операцией внутриглазном давлении радужка не выпадает. В случае ее выпадения прибегают к базальной иридэктомии или иридотомии. Склеральный лоскут укладывают на место и фиксируют 2–4 узловыми швами (7/0 или 8/0), количество швов варьирует в зависимости от адаптации склерального лоскута. На разрез конъюнктивы накладывают непрерывный шов (7/0 или 8/0).

При высоком ВГД на начальном этапе операции проводят заднюю склерэктомию, чаще в нижненаружном сегменте.

С целью предотвращения ранних склеро-склеральных сращений в послеоперационном периоде в субсклеральное пространство интраоперационно можно ввести 0/1–0/2 мл вискоэластика. При этом использование вискоэластика позволяет избежать избыточной фильтрации в раннем послеоперационном периоде.

В ряде случаев применяют заполнения вискоэластиком передней камеры сразу после ее вскрытия.

Применение ультразвукового инструментария также уменьшает риск избыточного рубцевания.

### **9.2. Имплантация дренажных устройств (показания и противопоказания, достоинства и недостатки)**

Дренажные устройства (дренажи) в зависимости от материала делятся на ауто-, алло- и экплантодренажи.

Аутодренажи – лоскуты аутосклеры для расширения УПК и супрацилиарного пространства. Их недостатками является быстрое рубцевание и по-

степенная блокада путей оттока, сформированных операцией.

Аллодренажи – биоматериалы из тканей донора. Наиболее распространенными отечественными дренажами являются дренажи из коллагена, а также губчатый аллогенный биоматериал.

Эксплантодренажи – синтетические, из полимерных материалов. Наиболее распространенными и часто используемыми являются гидрогелевые и силиконовые дренажи. Применяется также биорезорбируемый дренаж из композиции на основе полимолочной кислоты (полилактида) и полиэтиленгликоля, который хорошо переносится детским глазом и значительно продлевает гипотензивный эффект. По мнению большинства исследователей, основной причиной рецидива повышения уровня ВГД при использовании силиконовых дренажей является формирование соединительнотканной капсулы вокруг наружного конца дренажа.

Дренажные клапанные системы обычно применяют у пациентов, для которых проведение синустрабекулэктомии, скорее всего, будет неэффективным, а также в случаях технических затруднений при выполнении фистулизирующих вмешательств. Это пациенты с избыточным рубцеванием конъюнктивы после проведенных операций, с выраженной патологией конъюнктивы, активной неоваскуляризацией радужки и УПК. Однако гипотензивный эффект клапанных устройств у детей в ряде случаев относительно нестойк, вследствие (частого образования капсулы вокруг дренажа, обнажения, дислокации и обтурации трубочки). И все же дренажная хирургия позволяет продлить гипотензивный эффект операций и установить относительно контролируемый уровень ВГД.

### 9.3. Диодлазерные и ИАГ-лазерные операции (показания и противопоказания, достоинства и недостатки)

Одним из современных способов воздействия на цилиарное тело с целью снижения продукции водянистой влаги является диод-лазерная транссклеральная контактная циклокоагуляция (ДЛ-ТСЦК), которая, приобретая все большую популярность, практически вытеснила метод криоциклодеструкции благодаря более прогнозируемым результатам, а также хорошей переносимости и безопасности.

Обычно эту операцию проводят на глазах с завидом плохим прогнозом зрительных функций, когда любой из вариантов дренажной хирургии несет высокий риск осложнений (большие афакичные глаза) или когда дренажная хирургия технически невозможна (грубые рубцы конъюнктивы).

Однако при своей высокой (до 98,7%) эффективности, проведение диод-лазерной транссклеральной контактной циклодеструкции может сопровождаться развитием различных осложнений, включающих:

– послеоперационное воспаление – от реактивного иридоциклита до фибринозного увеита;

- гифему;
- гемофтальм;
- эпителиальные дефекты роговицы;
- атонию зрачка;
- гипотонию;
- снижение остроты зрения;
- субатрофию глазного яблока.

Вероятнее всего, большинство осложнений, особенно геморрагических, связаны с передозировкой лазерного излучения. На передозировку может указывать так называемый симптом «щелчка». Суть данного феномена состоит в ментальном преобразовании в фокусе поглощения лазерной энергии воды в пар, что, кроме увеличения объема вещества, ведет к образованию ударной и звуковой волн. Пузырьки образуются, вероятнее всего, в пигментном эпителии, покрывающем отростки ресничного тела. Так, при выполнении диод-лазерной транссклеральной контактной циклодеструкции ( $P = 0,8-2,0$  Вт,  $t = 1-2$  секунды), происходит коагуляция тканей цилиарного тела, которая в 71,3% (до 97% у пациентов с сильнопигментированными радужками) сопровождается симптомом «щелчка» (pop-corn effect), что свидетельствует о вапоризационном механическом разрыве тканей. Из-за этого в 11,4% возникают интраокулярные кровоизлияния, способные осложнить послеоперационное течение и ограничивающие применение данной методики на зрячих глазах.

Появление механических вапоризационных биоэффектов, сопровождающихся симптомом «щелчка», связано со сложностью индивидуального дозирования лазерной энергии в каждом конкретном случае, так как результат зависит от многих факторов, толщины склеры, эктопии зоны проекции цилиарного тела в связи с растяжением лимба и оболочек, степенью пигментации цилиарного тела, силы вдавления, технических характеристик лазерного наконечника и т. д.

Для определения энергетического режима перед ДЛ-ТСЦК рекомендовано УЗ-измерение толщины склеры в зоне проекции цилиарного тела и в зависимости от показателей рассчитывается энергетический режим.

Склера менее 1 мм = (1 Вт) - (0,5–1 секунда) - (8–10 коагулятов).

Склера 1–2 мм = (1 Вт) - (1,5–2 секунды) - (10–15 коагулятов).

Склера более 2 мм = (1,5–2 Вт) - (2 секунды) - (15–20 коагулятов).

Перед ДЛ-ТСЦК для уточнения проекции цилиарного тела проводят «уточняющую диафаноскопию». Кроме диафаноскопии, может быть использована методика УБМ с частотой 40 МГц с целью определения расстояния цилиарных отростков от лимба и др. показателей.

Вместе с тем в последние годы, благодаря модификации методики воздействия лазером на цилиарное тело, наряду с гипотензивным эффектом удалось добиться значительного положительного

## Физиотерапевтические методы реабилитации

Метод	Способ применения, медикаментозные препараты	Частота курсов
Магнитотерапия переменным магнитным полем пульсирующим и вращающимся	Частота 50 Гц – до 10 мТа	2 раза в год по 10 процедур
ЧЭС по методике Кампанейца	Терапевтическая доза 2–2,5 порога	2 раза в год по 10 процедур
Магнитофорез	Спазмолитики, ноотропные препараты	2 раза в год по 5 процедур
Электрофорез эндоназальный	Спазмолитики, витамины, ноотропные препараты	2 раза в год по 10 процедур

влияния на состояние зрительных функций. Изменение методики достигается путем смещения места нанесения коагулятов кзади, в область проекции не только короны, но и плоской части цилиарного тела. Это имеет принципиальное значение. В результате лазерного воздействия образуются биологические активные вещества, медиаторы воспаления, которые обладают вазодилаторными свойствами. Эти субстанции, поступая в стекловидное тело, с его током достигают сетчатки и зрительного нерва, благотворно влияя на метаболизм этих структур, что способствует оптимизации зрительных функций.

#### 9.4. Тактика лечения интра- и послеоперационных осложнений

Практически все хирурги отмечают снижение гипотензивного эффекта в отдаленные сроки наблюдения. Неблагоприятными факторами, осложняющими послеоперационное течение первичной глаукомы, служат избыточное рубцевание и активная регенерация, вызываемые пролиферацией фибробластов теноновой капсулы и эписклеры в области оперативного вмешательства. Известно, что у детей процессы пролиферации в зоне вмешательства в раннем послеоперационном периоде более активны, чем у взрослых, что объясняет более низкую эффективность фистулизирующих операций по поводу врожденной глаукомы.

Рубцеванию в зоне хирургического воздействия способствуют: недостаточный объем иссеченной части трабекулы, закрытие зоны операции гониосинехиями, которые являются последствиями послеоперационных иритов и кровоизлияний в переднюю камеру.

Современные способы, препятствующие избыточной пролиферации, включают: уменьшение травматичности операций, иссечение субконъюнктивы и эписклеры, применение глюкокортикостероидов, протеолитических ферментов и использование цитостатиков из группы антиметаболитов.

Кроме избыточного рубцевания, эффект антиглаукоматозных операций зависит от ряда других осложнений: синдром мелкой передней камеры, цилиохориоидальная отслойка, гифема, макулярный отек.

Синдром мелкой передней камеры в послеоперационном периоде может быть связан: с усиленной фильтрацией внутриглазной жидкости (ВГЖ) через послеоперационную фистулу, плохой адап-

тацией конъюнктивального разреза и наличием наружной фильтрации, а также цилиохориоидальной отслойкой (ЦХО).

#### Причины ЦХО:

1. Резкая декомпрессия во время вскрытия фиброзной капсулы глаза, приводящая к нарушению анатомических взаимоотношений глаза.

2. Тракционное смещение цилиарного тела и иридохрусталиковой диафрагмы кпереди с формированием отрицательного давления в супрахориоидальном пространстве и транссудацией в него жидкой части крови.

3. Гипотония, наступающая во время операции вследствие избыточной наружной фильтрации ВГЖ при неадекватности антиглаукоматозной фистулы или недостаточной герметизации операционной раны.

4. Патологические изменения в гемодинамике жидкости супрахориоидального пространства.

В качестве редко встречающегося осложнения синустрабекулэктомии у детей описана геморрагическая ретинопатия, напоминающая картину окклюзии центральной вены сетчатки.

Самым частым среди всех послеоперационных осложнений при синдроме Стерджа–Вебера отмечена ЦХО. Перепад внутриглазного давления, возникающий во время операции, является пусковым механизмом к клиническому проявлению сосудистой патологии: операционных и послеоперационных геморрагий, высокой частоте и более тяжелому, чем у взрослых, течению ЦХО.

При кровотечении немедленно после иссечения радужной оболочки надо надавить на глазное яблоко ватным тампоном, стараясь одновременно вымывать кровь из раны. Применяют введение стерильного воздуха в переднюю камеру. Если кровь вывести не удалось и образовались сгустки, не следует делать попытки к их извлечению. В течение ближайших нескольких суток становится ясной дальнейшая тактика: консервативное лечение или дополнительное выведение крови.

При гифеме, гемофтальме и ЦХО назначают консервативное лечение: гемостатическое, сосудукрепляющее, противовоспалительное, рассасывающее, также мидриатики, антиоксиданты и др.

В раннем послеоперационном периоде может развиваться рецидив гипертонии: либо вследствие блокады зоны трабекулэктомии корнем радужки (при выпадении радужки в разрез), ли-

Таблица 10

**Частота осмотров детей с врожденной глаукомой**

Состояние пациента и течение заболевания	Частота осмотров
После хирургического лечения	Первый через 1 месяц
Стабильное	1 раз в 3–6 месяцев
Тяжелое	1 раз в месяц

бо при хрусталиковой блокаде (цилиохрусталиковый блок), что бывает редко при врожденной глаукоме. Наилучшей тактикой является консервативная. При подпаивании корня радужки к зоне внутренней фистулы проводится ИАГ-лазерная рефистулизация (не позже 1 мес после развития сращения).

**10. ПОСЛЕОПЕРАЦИОННАЯ ТЕРАПИЯ**

Для профилактики инфекции и воспаления в послеоперационном периоде применяют противовоспалительные и антибактериальные препараты.

В послеоперационном периоде назначают местную терапию:

- антибактериальные препараты;
- противовоспалительные препараты;
- местные метаболические препараты.

В комплекс лечения возникших осложнений по показаниям включают сосудостроительные, гемостатические препараты (см пункт 9.4).

**11. РЕАБИЛИТАЦИЯ ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННОЙ ГЛАУКОМОЙ****11.1. Медикаментозное нейротрофическое лечение**

Ишемия зрительного нерва, возникающая вследствие растяжения оболочек и компрессионного давления на сетчатку и хориоидею при врожденной глаукоме, приводит к потере клетками питательных веществ, накоплению свободных радикалов и продуктов метаболизма, что приводит к апоптозу нейрональных элементов зрительной системы.

С целью сохранения и стимуляции зрительных функций детям с врожденной глаукомой показана нейротрофическая терапия, которую следует проводить регулярно (1–2 раза в год). Терапию проводят под контролем невролога. В комплекс нейротрофического лечения включают препараты, влияющие на периферическое кровообращение и улучшающие микроциркуляцию, миотропные спазмолитики, ноотропные препараты, нейропептиды, ангиопротекторы, антиоксиданты, корректоры метаболизма, поливитамины.

При стойкой компенсации ВГД в комплекс лечения врожденной глаукомы можно включить физиотерапевтические методы: электрофорез и магнитофорез с нейротрофическими, и сосудорасширяющими препаратами, чрескожную электростимуляцию (ЧЭС) зрительного нерва.

**11.1.1. Показания и противопоказания к назначению современного нейротрофического лечения при врожденной глаукоме****Показания:**

Любые формы врожденной глаукомы.

**Противопоказания:**

1. Нестабильная компенсация глаукоматозного процесса.
2. Тяжелая сопутствующая общесоматическая патология.
3. Непереносимость назначаемых медикаментозных средств.
4. Отсутствие возможности регулярно контролировать ВГД.

**11.1.2. Методики нейротрофической терапии (физиотерапевтические процедуры, ЧЭС и др.) (табл. 9).****Дополнительные методы реабилитации:**

- БРТ – биорезонансная терапия – лечение эндогенными и экзогенными электромагнитными полями.
- Цветотоимпульсная терапия по методике Тетериной Т.П.
- Рефлексотерапия (акупунктура).
- Мануальная терапия.

**11.2. Медикаментозная кератотрофическая терапия при помутнениях роговицы**

При отеке роговицы, начальных дистрофических изменениях роговицы применяют трофические гели и витаминнасыщенные растворы.

При стромальных тотальных помутнениях консервативное лечение неэффективно. Данные случаи могут быть показанием к кератопластике (при условии компенсации глаукоматозного процесса).

**11.3. Коррекция аметропий (очковая коррекция и коррекция контактными линзами)**

Важным является функциональное лечение, направленное на борьбу с амблиопией путем коррекции аметропии и плеоптики. У детей с врожденной глаукомой чаще выявляется миопия, у большинства – миопия средней и высокой степени, обязательно требующая коррекции.

**12. ДИСПАНСЕРНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ДЕТЕЙ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ (ЗАДАЧИ, СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ)**

Диспансерное наблюдение является необходимым для детей и подростков с врожденной глаукомой. Очень важен регулярный контроль за ВГД, размерами глаза, остротой зрения. Дети с подозрением на врожденную глаукому или установленным диагнозом ставятся на диспансерный учет в поликлинике с частотой осмотров согласно табл. 10. Всем детям проводят комплекс обследований включающий: оценку состояния переднего и заднего отрезков глаза, измерение ВГД, диаметра роговицы, ширины лимба, определение рефракции и зрительных функций (по возможности).