

**М.А. ЗЕРЦАЛОВА, В.В. БРЖЕСКИЙ, Р.В. ЕРШОВА, Е.В. БРУСАКОВА**

УДК 617.7-007.681-053.32

Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия

Глазной диагностический центр № 7, г. Санкт-Петербург

Особенности развития, строения и исследования угла передней камеры недоношенного ребенка

Зерцалова Марина Андреевна

аспирант кафедры офтальмологии

197342, г. Санкт-Петербург, ул. Торжковская, д. 6, кв. 50, тел. 8-921-993-27-04, e-mail: mazercalova@mail.ru

Одной из особенностей глазной патологии недоношенного ребенка является незрелость дренажной системы глаза. Освещен поэтапный эмбриогенез угла передней камеры (УПК) глаза, теории патогенеза формирования дренажной зоны, современные методы исследования. Доложено о результатах обследования УПК у 67 детей (102 глаза) с врожденной глаукомой, рожденных ранее положенного срока, на основании которых можно сделать вывод, что на ранних сроках гестации (24-29 нед.) — в УПК преобладает гониодисгенез II степени, а на более поздних сроках — гониодисгенез II степени и закрытие дренажных путей глаза мезодермальной тканью.

Ключевые слова: эмбриогенез, врожденная глаукома, угол передней камеры, недоношенный ребенок.

M.A. ZERTSALOVA, V.V. BRJESKY, R.V. ERSHOVA, E.V. BRUSAKOVA

St. Petersburg State Pediatric Medical Academy

Eye Diagnostic Center number 7, St. Petersburg

The features of development, structure and investigation of angle of anterior chamber eye in premature baby

In premature baby the one of the eye pathology feature is immaturity of the aqueous flow. In this article the angle of anterior chamber (AAC) phased embryogenesis is highlighted, as good as contemporary methods of investigation and theories of aqueous flow zone formation. There were observed 67 premature babies (102 eyes) who were suffering from congenital glaucoma. We have revealed that in early gestation age (24-29 weeks) in AAC the goniodysgenesis of 2 stage prevails, but in latest ages — goniodysgenesis of 2 stage and block of AAC with mesodermal tissue.

Keywords: embryogenesis, congenital glaucoma, the angle of anterior chamber, premature baby.

ЦВЕТНЫЕ ИЛЛЮСТРАЦИИ К СТАТЬЕ НА СТР. 269

Благодаря интенсивному развитию перинатальной медицины выживаемость недоношенных детей в последние годы постоянно увеличивается [1]. Вместе с тем анатомия и физиология глаза ребенка, родившегося ранее положенного срока, имеют ряд особенностей. Одна из таких особенностей связана с состоянием дренажной системы глаза недоношенного ребенка, которое, в конечном итоге, и определяет вариант течения глаукомы у таких пациентов (рис. 1, 2).

К настоящему времени опубликован ряд работ, посвященных изучению морфологической структуры дренажной зоны глаза недоношенного ребенка и ее морфофункциональным

особенностям, обуславливающих величину внутриглазного давления (ВГД). Однако на сегодняшний день нет четко установленных показателей нормы ВГД, данных о закономерностях формирования дренажных структур, ресничного тела и их роли в становлении и нарушении ВГД для новорожденных детей на различных сроках гестации.

Внимание авторов акцентируется на том, что при начавшейся секреции внутриглазной жидкости после рождения недоношенного ребенка отток ее осуществляется через не до конца еще сформированные структуры дренажной системы глаза [2]. Это обстоятельство не всегда принимают во внимание при на-

значении консервативной (глюкокортикостероидной) терапии, проведении фото- и криокоагуляции сетчатки, а также при наблюдении в послеоперационном периоде у детей с активным периодом ретинопатии недоношенных (РН).

Знание особенностей строения дренажной системы новорожденных детей, позволит определить правильную тактику врача в отношении глаукомы. В связи с этим, весьма актуальным становится исследование морфофункциональных особенностей угла передней камеры глаза недоношенного ребенка, а также поиск оптимальных для педиатрической офтальмологии методов его исследования. Это сделает диагностику глаукомы новорожденных детей более ранней и качественной, позволит снизить инвалидизацию среди детей, рожденных с низкой массой тела и повысить их качество жизни.

К настоящему моменту известно, что развитие глаза начинается относительно рано: на 3-й неделе беременности образуется глазной пузырь — зачаток будущего глаза. С 15-й недели внутриутробной жизни происходит формирование иридокорнеального угла в результате комбинации нескольких процессов. Неравномерный рост сосудистой оболочки приводит к смещению радужки и цилиарного тела кзади относительно трабекулярной сети, открывая тем самым пути оттока внутриглазной жидкости. Шлеммов канал появляется в течение 16-й недели. С 20-й недели начинается формироваться трабекула: в области будущей трабекулы происходит последовательная клеточная переориентация и локальная атрофия мезенхимальной ткани с появлением многочисленных расширенных пространств. В 24 недели гестации трабекула еще не дифференцирована в пластины, вместо пластин имеется конгломерат ткани. Шлеммов канал не дифференцируется, имеются только несколько щелевидных пространств. С 25–26-й недель гестации происходит постепенное открытие шлеммова канала, который представлен неправильной овальной формы просветом, выстланным эндотелиальной выстилкой. Ткань трабекулы в это же время становится более рыхлой. К 27-й неделе гестации шлеммов канал, значительно увеличивается в переднезаднем направлении. Дифференцируются клетки трабекулярной ткани. С 28-й недели гестации происходит постепенное отделение радужки и цилиарного тела от трабекулы. Однако угол передней камеры еще закрыт. На 32-й неделе гестации в структурах угла передней камеры наиболее выражена мезодермальная ткань (рис. 3). По мере дальнейшего созревания к 36–37-й неделям гестации угол передней камеры становится более широким. Мезодермальная ткань к этому времени должна полностью рассосаться. Отчетливо выражены пластины корнеосклеральной трабекулы, шлеммов канал полностью раскрыт (рис. 4). Только с 38-й недели гестации эмбриогенез угла передней камеры считается полностью завершенным: полностью сформирована корнеосклеральная часть трабекулы, просвет шлеммова канала раскрыт, но имеет неправильную овальную форму. От наружной стенки берут начало большое количество венозных коллекторов.

Таким образом, рождение ребенка ранее 38 недель гестации подразумевает под собой наличие у него не до конца еще сформированной дренажной зоны глаза, что, в свою очередь, значительно утяжеляет прогноз зрительных функций такого пациента.

Как известно, основными причинами развития первичной врожденной глаукомы к настоящему времени считают: мезодермальную ткань, закрывающую фильтрационную систему угла передней камеры глаза и неправильное развитие нормальных структур угла передней камеры глаза, т.е. гониодисгенез.

Существуют множество гипотез, объясняющих механизм формирования радужно-роговичного угла:

1. Гипотеза мезодермальных остатков или мембранная теория (Barkan O., 1955). Автор в углу передней камеры обнаружил непрозрачную мембрану с шагреновой поверхностью, под которой имелись плотные складки увеальной ткани (т.н. персистирующая гребенчатая связка). Механизм открытия угла передней камеры O. Barkan видел в резорбции эмбриональной ткани. Однако на гистологических срезах данная мембрана не обнаруживалась.

2. Гипотеза расщепления (Allen L., 1955, 1962; Burian H., 1964). Сторонники этой гипотезы считали, что раскрытие угла передней камеры происходит в результате расщепления двух мезодермальных слоев: радужки и ресничного тела — с одной стороны, и трабекулы — с другой. Согласно их мнению, нарушение оттока водянистой влаги при врожденной глаукоме — это результат неполного расщепления угла и персистирующее спяние радужки и ресничного тела с трабекулой, а также неправильная дифференцировка непосредственно ткани трабекулы.

3. Модифицированная гипотеза мезодермальных остатков (Worst J., 1964–1968). Ее автор впервые на гистологическом препарате дренажной зоны глаза недоношенного 7-месячного ребенка с гидрофтальмом обнаружил мембрану Баркана и персистирующую гребенчатую связку. Причину нарушения оттока влаги исследователь видел также в закрытии угла передней камеры глаза персистирующей гребенчатой связкой, покрытой со стороны передней камеры ультратонкой мембраной (эндотелиальной). Отсутствие мембраны на гистологических препаратах глаза с врожденной глаукомой объяснял недостаточной адекватностью этого метода исследования.

4. На более позднем этапе развития науки и медицины была предложена гипотеза гониодисгенеза угла передней камеры глаза (Сидоров Э.Г., Мирзаянц М.Г., 1988). Авторы выделяют три клинко-морфологических варианта закрытия дренажной зоны:

— гониодисгенез I ст. — угол передней камеры открыт, ресничное тело просматривается за сероватой вуалью. Широкое прикрепление пучков ресничной мышцы к гипопластичной трабекуле;

— гониодисгенез II ст. — переднее прикрепление радужки вплоть до середины аномальной трабекулы, покрытой плотной вуалью;

— гониодисгенез III ст. — прикрепление радужки на уровне середины трабекулы или более кпереди.

По результатам исследований последних лет, открытие угла передней камеры происходит за счет растяжения и разрежения структур переднего отрезка глаза [3]. Кроме того, в момент открытия передней камеры глаза между формирующимися роговицей и радужкой появляется гомогенно окрашенная пластинка, служащая границей расщепления сосудистой и фиброзной оболочек, которая разрушается клетками (макрофагами) [4].

С учетом определяющей роли состояния дренажной зоны радужно-роговичного угла в диагностике глаукомы у недоношенных детей большое значение имеет гониоскопия, предложенная в 1918 г. A. Trantas. Известны два вида гониоскопии: прямая (обзорная) и непрямая (уточняющая). Первую проводят при помощи сильно выпуклых линз, что позволяет свету, отраженному от структур угла передней камеры покинуть линзу в области раздела фаз между ней и воздухом в направлении, близком к перпендикулярному. При проведении непрямой гониоскопии используют гониолинзы с зеркальными поверхностями. Угол наклона зеркал подобран таким образом, чтобы выходящие из угла передней камеры лучи света ориентировались параллельно анатомической оси глаза. Наиболее удобен при обследовании детей с врожденной глаукомой метод

непрямой гониоскопии. У недоношенных детей, по аналогии с другими «контактными» методами исследования, гониоскопию выполняют в условиях медикаментозного сна с использованием фторотана, закиси азота, севорана (рис. 5). С учетом небольшого размера глазной щели недоношенного ребенка, в рассматриваемых целях вместо гониоскопической линзы Гольдмана целесообразно использовать минигониолинзы 04GFA-LR (Ocular), контактная поверхность которых имеет меньший диаметр (рис. 6).

Исследование состояния радужно-роговичного угла у недоношенных детей и было **целью** выполненной работы.

Рисунок 1.

Недоношенный ребенок (32-я неделя гестации) с врожденной II b-глаукомой правого глаза



Рисунок 2.

Недоношенный ребенок (29-я неделя гестации) с врожденной III b-глаукомой левого глаза



Материал и методы

В условиях отделения микрохирургии глаза ГБОУ ВПО СПбГПМА Минздравсоцразвития России в период с 2005 по 2011 г. состояние радужно-роговичного угла было оценено у 67 детей на 102 глазах. Все дети родились ранее положенного срока: преобладающее их число — на 30–31-й (28) и 32–33-й (25) неделях гестации, с массой тела 1050–1650 г (49). Среди

пациентов преобладали мальчики (46). Глаукома чаще была бинокулярной (47 детей; 58%).

Рисунок 3.

Мезодермальная ткань в углу передней камеры глаза (32-я неделя гестации): по Д. Фламмер, 2003

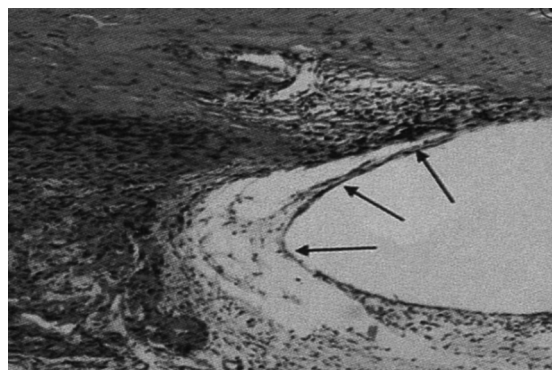


Рисунок 4.

Корнеосклеральная трабекула, шлеммов канал (36–37-я недели гестации): по Д. Фламмер, 2003

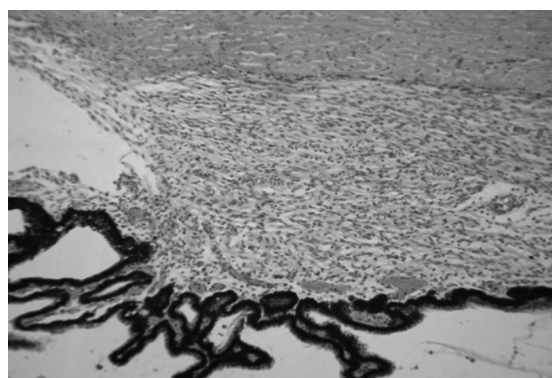


Рисунок 5.

Методика гониоскопии в условиях медикаментозного сна



Большинство обследованных детей родились от матерей с отягощенным акушерско-гинекологическим анамнезом, бе-



ременность которых протекала на фоне токсикоза, анемии и других заболеваний организма. Все дети в ранний постнатальный период получали различную по продолжительности искусственную вентиляцию легких, с последующим переводом в кувез с кислородом на период выхаживания. Из сопутствующей патологии у данной категории больных присутствовали: бронхолегочная дисплазия (69 детей), внутрижелудочковые кровоизлияния (35), гидроцефалия (26), перинатальная энцефалопатия (80), детский церебральный паралич (17), кардиопатология (11 пациентов).

Рисунок 6.

Минигониолинзы 04GFA-LR (Ocular)



Рисунок 7.

Чаша, заполненная физиологическим раствором, на глазу пациента с врожденной глаукомой, перед процедурой ультразвуковой биомикроскопии



У всех детей в раннем периоде новорожденности диагностирован активный период ретинопатии недоношенных: I-II ст. — 79 глаз, III ст. — 33, IV-V ст. — 26 глаз, по поводу чего они получали соответствующее лечение: инстиляции глюкокортикостероидных препаратов (дексазон, дексаметазон или максидекс) — 21 ребенок (35 глаз), либо сочетание глюкокортикостероидной терапии с лазер- или криокоагуляцией сетчатки — 17 (27).

Лазеркоагуляция сетчатки была выполнена 8 детям (16 глаз), криокоагуляция — 9 (18). У 12 детей (18 глаз) ретинопатия недоношенных прогрессировала до терминальных стадий, что потребовало проведения витреоретинальных операций

(витреошвартэктомия, лентсвитреошвартэктомия). У 14 детей (24 глаза) ранний анамнез лечения активного периода ретинопатии недоношенных отсутствовал.

Визуализацию радужно-роговичного угла затрудняли отек роговицы и помутнения слоев роговицы различного генеза.

Рисунок 8.

Узкий иридокорнеальный угол у недоношенного ребенка с врожденной глаукомой

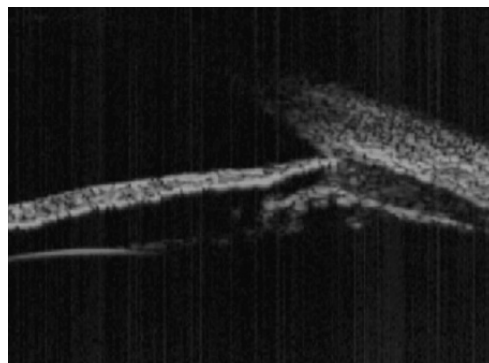


Рисунок 9.

Неравномерный угол передней камеры у ребенка с врожденной глаукомой

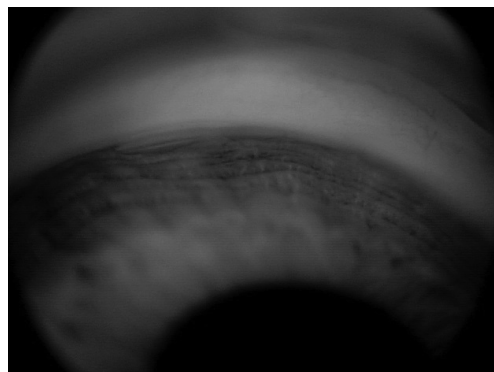
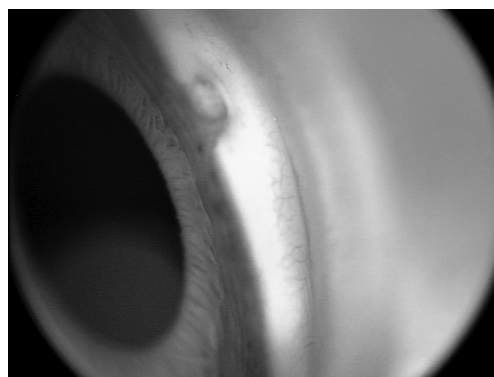


Рисунок 10.

Гониосинехия в зоне «фильтрующего» хирургического вмешательства



Результаты исследования

По результатам выполненной гониоскопии в группе пациентов, родившихся на 24–29-й неделях гестации, преобладали различные варианты гониодисгенеза (табл. 1), преимущественно



но II степени по классификации Э.Г. Сидорова и М.Г. Мирзаянца (1991) [5], характеризующегося прикреплением радужки на уровне задней трети трабекулы. В группе детей, родившихся на сроке 30-33 недели, наиболее часто был отмечен гониодисгенез II степени (n=25; 41,6%), а также закрытие дренажных путей глаза мезодермальной тканью (n=24; 40%), что соответствует упомянутым выше данным литературы и свидетельствует о глубокой незрелости структур глаза преждевременно рожденного ребенка.

Таблица 1.
Характеристика анатомического строения угла передней камеры глаз недоношенных детей с глаукомой

Гестационный возраст при рождении, нед.	Число глаз	Гониодисгенез			Мезодермальная ткань
		I ст.	II ст.	III ст.	
24-25	4	—	3	1	—
26-27	17	1	7	6	3
28-29	16	6	6	2	2
30-31	28	6	7	—	15
32-33	32	5	18	—	9
34-35	5	1	—	—	4

Наряду с гониоскопией существенную помощь в визуализации угла передней камеры, особенно при недостаточной прозрачности роговицы, оказывала ультразвуковая биомикроскопия, оптическая когерентная томография и исследование с помощью ретинальной камеры.

Ультразвуковую биомикроскопию выполняли после установки на глаз специальной чаши с гелем или физиологическим раствором (рис. 7), в которую помещали датчик для В-сканирования и получали изображение в режиме реального времени (рис. 8).

Оптическую когерентную томографию использовали в случаях необходимости бесконтактности проведения исследования в положении пациента сидя. Однако метод по сравнению с ультразвуковой биомикроскопией менее динамичный и не позволяет увидеть структуры, расположенные за радужкой (ресничное тело).

Осматривали радужно-роговичный угол на широкопольной ретинальной камере RetCam-III с линзой 130°. При соприкосновении с глазом через контактный гель, вогнутый кончик линзы RetCam 130° нейтрализует отражение от роговицы. В результа-

те камера становится многофункциональным устройством для получения качественных изображений угла передней камеры (рис. 9 и 10).

Результаты проведенного исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. У недоношенных детей с глаукомой преобладают различные варианты гониодисгенеза, притом у родившихся на ранних сроках гестации (24-29 нед.) — преимущественно II степени, а на более поздних сроках — гониодисгенез II степени в сочетании с закрытием дренажных путей глаза мезодермальной тканью.

2. Глубокую незрелость структур глаза недоношенного ребенка следует учитывать при назначении ему лекарственных препаратов в активный период ретинопатии недоношенных, проведении хирургического лечения активного и рубцового периодов ретинопатии недоношенных, а также диспансерном наблюдении таких детей.

3. Информативность данных, полученных при гониоскопии недоношенного ребенка, достаточно успешно может быть дополнена ультразвуковой биомикроскопией, оптической когерентной томографией зоны радужно-роговичного угла, а также гониографией с помощью ретинальной камеры RetCam-III 130°. Современные методы визуализации радужно-роговичного угла позволяют документально зафиксировать и динамически наблюдать любые изменения, происходящие в этой труднодоступной зоне глаза.

4. Дальнейшее изучение особенностей строения, развития и совершенствование инструментальных методов исследования угла передней камеры недоношенных является в настоящее время неотъемлемой задачей успешного решения проблемы глаукомы у таких детей.

ЛИТЕРАТУРА

- Безенина Е.В., Кафарская К.О., Павлюк Е.Ю. и др. Динамика показателей заболеваемости ретинопатией недоношенных в крупном медицинском стационаре, специализированном на выхаживании недоношенных детей // Вопросы практической педиатрии. — 2008. — Т. 3, № 5. — С. 10-11.
- Сидоренко Е.И., Бондарь Н.О. Гистологическое исследование дренажной зоны глаза недоношенного ребенка // Росс. педиатр. офтальмология. — 2007. — № 4. — С. 42-44.
- Золотарев А.В. Микрохирургическая анатомия дренажной системы глаза. — Самара, 2009. — 72 с.
- Филлина Н.В. Характеристика дренажной зоны глаза в онтогенезе человека: автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Владивосток, 2010. — 23 с.
- Сидоров Э.Г., Мирзаянц М.Г. Врожденная глаукома и ее лечение. — М.: Медицина, 1991. — 208 с.
- Фламмер Д. Глаукома. — Минск.: ПРИНТКОРП, 2003. — 416 с.