

Результаты морфометрической оценки макулярной зоны при врожденной катаракте



Л.А. Катаргина



Т.Б. Круглова



Н.Н. Арестова



О.Б. Трифонова

ФГБУ «Московский научно-исследовательский институт глазных болезней имени Гельмгольца»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Садовая-Черногрозская ул., 14/19, Москва, 105062, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2018;15(3):287–293

Цель: изучить морфометрические характеристики макулярной зоны для оценки ее развития при врожденной катаракте с использованием оптической когерентной томографии. **Пациенты и методы.** Комплексное офтальмологическое обследование проведено у 147 детей (269 глаз) в возрасте от 1 года до 15 лет и включало наряду с традиционными методами оптическую когерентную томографию с помощью прибора Spectralis HRA+OCT «Heidelberg Engineering». На 193 глазах была артификация после удаления врожденной катаракты в возрасте от 2 месяцев до 14 лет; на 18 глазах — афакция после удаления врожденной катаракты в возрасте от 2 месяцев до 11 лет. 20 глаз не были оперированы и имели частичные формы врожденной катаракты. 38 парных условно здоровых глаз характеризовались наличием односторонней врожденной катаракты. Была проведена визуальная оценка линейных томограмм, измерение 5 параметров центральной зоны глазного дна и расчет макулярного индекса. **Результаты.** Выявлены различные особенности макулярной зоны: изменения макулярного контура, слоистой структуры сетчатки, истончение хориоидеи и элементы эпиретинального фиброза. Оценка дифференцировки сетчатки с помощью макулярного индекса, рассчитанного на основании морфометрических характеристик, выявила ее нарушения в 52,8 % случаев, что не всегда определялось при визуальном анализе томограмм. Лучшие морфометрические показатели центральной зоны глазного дна отмечены на глазах с артификацией по сравнению с афакцией ($p < 0,05$). **Заключение.** При врожденной катаракте имеется вариабельность состояния макулы. Полученные лучшие показатели центральной зоны глазного дна на глазах с артификацией по сравнению с афакцией обосновывают целесообразность проведения хирургического лечения врожденной катаракты одновременно с имплантацией интраокулярной линзы, в том числе у детей грудного возраста. Истончение хориоидеи в субфовеолярной зоне при врожденной катаракте может свидетельствовать о нарушении трофики и оказывать дополнительное влияние на физиологическое развитие макулярной зоны.

Ключевые слова: врожденная катаракта, макулярная зона, сетчатка, оптическая когерентная томография

Для цитирования: Катаргина Л.А., Круглова Т.Б., Арестова Н.Н., Трифонова О.Б. Результаты морфометрической оценки макулярной зоны при врожденной катаракте. *Офтальмология*. 2018;15(3):287–293. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2018-3-287-293>

Прозрачность финансовой деятельности: Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

Конфликт интересов отсутствует



The Results of Morphometric Assessment of the Macular Zone in Congenital Cataract

L.A. Katargina, T.B. Kruglova, N.N. Arestova, O.B. Trifonova

Moscow Helmholtz Research Institute of Eye Diseases
Sadovaya-Chernogryazskaya str., 14/19, Moscow, 105062, Russia

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2018;15(3):287–293

Purpose: to study the morphological characteristics of the macular zone using optical coherence tomography to assess its development in congenital cataract. **Patients and methods:** a comprehensive ophthalmological examination was performed in 147 children (269 eyes) aged 1 to 15 years, including, along with traditional methods, optical coherence tomography on the Spectralis HRA + OCT instrument, Heidelberg Engineering. Of these, 193 eyes were with pseudophakia after the removal of congenital cataracts in children aged 2 months to 14 years, 18 eyes with aphakia after the removal of congenital cataracts in children aged 2 months to 11 years, 20 unoperated eyes with partial forms of congenital cataracts and 38 paired conditionally healthy eyes in children with unilateral congenital cataracts. Visual evaluation of linear tomograms, measurement of 5 parameters of the central zone of the fundus and calculation of the macular index were performed. **Results:** various features of the macular zone were revealed: changes in the macular contour, lamellar structure of the retina, thinning of the choroid, and elements of epiretinal fibrosis. Evaluation of retinal differentiation with the help of a macular index, calculated on the basis of morphometric characteristics, revealed its violations in 52.8 % of cases, which was not always revealed in the visual analysis of tomograms. The best morphometric parameters of the central zone of the fundus are noted in the eyes with pseudophakia in comparison with aphakia ($p < 0.05$). **Conclusion:** there is a variability in the state of the macula. In patients with congenital cataracts. Better indicators of the central zone of the fundus in front of the eye with pseudophakia in comparison with aphakia justify the feasibility of performing surgical treatment of congenital cataracts simultaneously with the implantation of the intraocular lens, including in infants. Thinning of the choroid in the subfoveal zone with congenital cataract may indicate a violation of trophism and exert additional influence on the physiological development of the macular zone.

Keywords: congenital cataract, macular zone, retina, optical coherence tomography

For citation: Katargina L.A., Kruglova T.B., Arestova N.N., Trifonova O.B. The Results of Morphometric Assessment of the Macular Zone in Congenital Cataract. *Ophthalmology in Russia*. 2018;15(3):287–293. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2018-3-287-293>

Financial Disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned

There is no conflict of interests

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что дифференцировка центральной ямки сетчатки продолжается до 4–6 месяцев после рождения, а в последующем к 4 годам окончательно достигается ее структурная зрелость (становление размеров колбочек, их перемещение и нарастание плотности) с совершенствованием зрительных функций [1–2]. В связи с этим наличие депривации с рождения вследствие врожденной катаракты (ВК) может оказывать влияние на физиологическое формирование макулы.

Одним из современных методов визуализации глазного дна является оптическая когерентная томография (ОКТ). За время ее существования проведены различные исследования как у здоровых детей, так и при глазной патологии, в которых сообщалось о вариабельности значений параметров ОКТ [3–9]. В то же время работы по изучению строения макулярной зоны и ее развития с помощью ОКТ при ВК немногочисленны, а результаты основаны на небольшом количестве обследуемых пациентов и неоднозначны. Так, одни авторы не выявляли существенных изменений в показателях ОКТ при ВК, другие отмечали утолщение сетчатки в макуле по сравнению со здоровыми глазами. Также имеются данные о наличии физиологической макулы в послеоперационном периоде после удаления ВК только в 22 %, а в остальных

случаях — макулярного отека (37 %), гипоплазии (22 %) и макулопатии (19 %) [10–15]. Отсутствуют сведения по морфометрической оценке хориоидеи в субфовеолярной зоне при ВК, характеризующей трофику макулы. Отсутствуют работы по морфометрической оценке макулярной зоны при сравнении различных методов коррекции афакии после экстракции ВК.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель работы заключалась в изучении морфометрических характеристик макулярной зоны с использованием ОКТ для оценки ее развития при ВК.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Обследовано 147 детей (269 глаз) в возрасте от 1 года до 15 лет, находившихся под наблюдением в отделе патологии глаз у детей ФГБУ «МНИИ ГБ им. Гельмгольца» Минздрава России. На 193 глазах имела место артификация после удаления врожденной катаракты (ВК) в возрасте от 2 месяцев до 14 лет; на 18 глазах — афакия после удаления врожденной катаракты в возрасте от 2 месяцев до 11 лет. 20 глаз не было оперировано и имелись частичные формы врожденной катаракты. 38 парных условно здоровых глаз (ПУЗГ) характеризовались наличием односторонней врожденной катаракты (ОВК). В общей выборке было 109 детей с двусторонней врожденной ка-

Л.А. Катаргина, Т.Б. Круглова, Н.Н. Арестова, О.Б. Трифонова

Контактная информация: Круглова Татьяна Борисовна krugtb@yandex.ru

Результаты морфометрической оценки макулярной зоны при врожденной катаракте

тарактой (ДВК) и 38 детей с односторонней врожденной катарактой.

Всем пациентам наряду с традиционными методами исследования (визометрия, тонометрия, кератометрия, рефрактометрия, биомикроскопия, офтальмоскопия, ультразвуковая биометрия (A/B-scan system model 835 «Humphrey Instruments»), фоторегистрация глазного дна с использованием цифровой ручной камеры Optomed Smartscope M5 «Optomed») проводили ОКТ с помощью прибора Spectralis HRA+ОСТ «Heidelberg Engineering», используя режим «офтальмоскопия» в инфракрасном спектре + СОКТ (IR+ОСТ) в высоком разрешении (HighRes). Использовали линейный скан через фовеа и анализировали цифровое изображение в стандартном программном обеспечении прибора.

В исследование были включены только достоверно информативные линейные томограммы.

С целью исключения патологических изменений макулярной зоны вне линейного скана проводили контрольное картированное исследование («Macular thickness map»).

Необходимо отметить, что проведение ОКТ требует спокойного состояния ребенка и четкой фиксации взгляда, что у детей при низкой остроте зрения и с сопутствующей общей глазной патологией (нистагм, косоглазие и их сочетание) было возможно только под наркозом, что ограничено по времени и проводилось только по показаниям. Критериями не включения пациентов в исследование служили случаи с диагностированной глаукомой и гипертензией, все воспалительные заболевания органа зрения и недоношенность.

У всех пациентов проводили визуальную оценку полученных линейных томограмм центральной зоны глаз-

ного дна с определением анатомического профиля макулярной зоны, структурных патологических изменений. Измеряли следующие параметры: минимальную толщину сетчатки в фовеа (Min Th), максимальную толщину сетчатки в парафовеолярной зоне с височной стороны (Max Th), толщину сетчатки в 3,0 мм от фовеолы с височной стороны (3,0 Th), расстояние между максимальными значениями толщины сетчатки с височной и носовой стороны от фовеа (F V), толщину хориоидеи в субфовеолярной зоне (Th Ch) (рис. 1). Степень отклонения данных параметров от нормы оценивали на основании данных литературы [4–9].

Дифференцировку макулярной зоны сетчатки объективно оценивали на основании макулярного индекса (МИ) (Способ оценки дифференцировки макулярной зоны сетчатки у детей: патент RU 2604818, 10.12.2016). Расчет МИ проводили по формуле $MI = (3,0 Th - Min Th) \times Max Th / F V$. При величине $MI = 5-12$ оценивали дифференцировку макулярной зоны как нормальную.

Статистическая обработка результатов проведена с использованием программы IBM SPSS Statistics (версия 22.0). Критический уровень достоверности нулевой статистической гипотезы принимали равным 0,05. Оценку различий количественных показателей в группах больных (после проверки распределения признаков на соответствие закону нормального распределения по критерию Колмогорова — Смирнова) осуществляли с помощью непараметрического U-критерия Манна — Уитни. Оценку выраженности связи между показателями осуществляли с использованием метода корреляционного анализа — применяли ранговый коэффициент корреляции Спирмена, R.

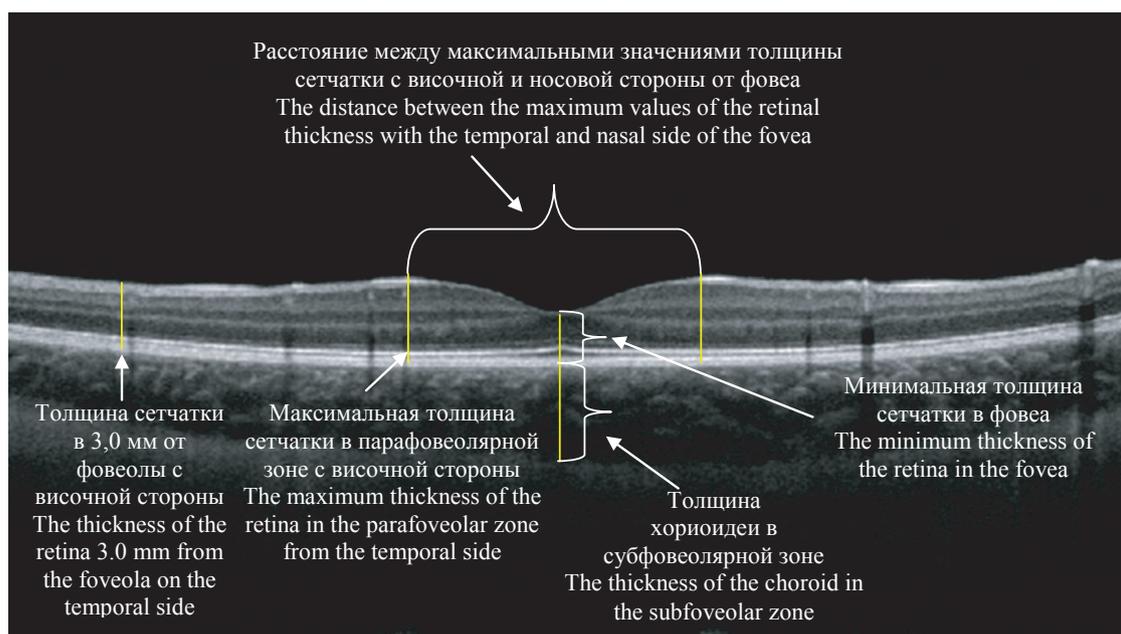


Рис. 1. Оцениваемые параметры при исследовании макулярной зоны с использованием линейного скана метода ОКТ

Fig. 1. The parameters to be evaluated in the study of the macular zone using a linear scan of the OCT method

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При визуальной оценке полученных томограмм до и после экстракции врожденной катаракты нормальная фовеолярная депрессия отмечалась только в 61,7 % случаев, в остальных случаях (38,3 %) выявлены сглаженность, отсутствие анатомического контура изучаемых структур, а также другие изменения формы центральной ямки в виде асимметрии, углубления, расширения или сужения. При этом среди всех обследуемых также выявлялись различные сочетания других изменений:

конкав-деформация (3,5 %), изменения слоистой структуры сетчатки (18,7 %), истончение хориоидеи (36,4 %) и элементы эпиретинального фиброза (10,5 %) (рис. 2–4). Следует подчеркнуть, что при оценке дифференцировки макулярной зоны сетчатки с помощью МИ патология была выявлена чаще (52,8 %), чем при визуальной оценке линейных томограмм.

Анализ морфометрических параметров ОКТ у всех обследованных детей как на оперированных, так и на не оперированных глазах показал выраженные ко-

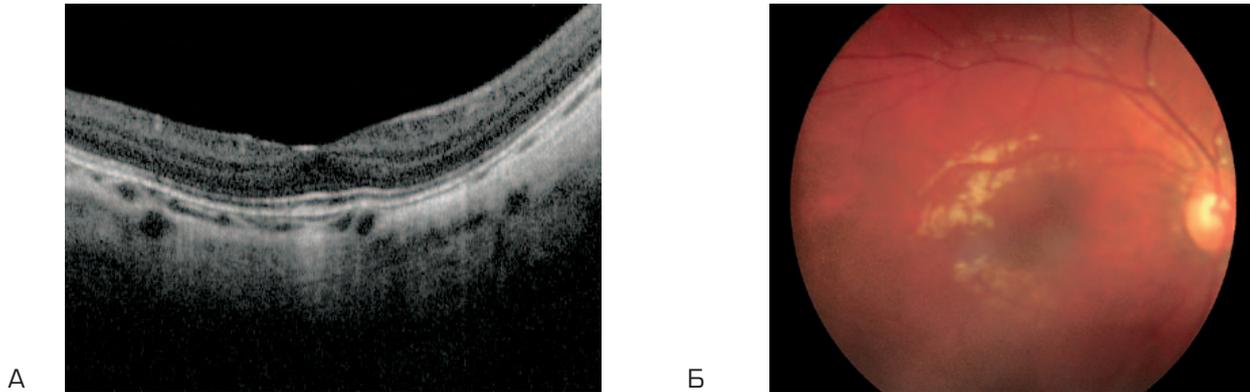


Рис. 2. А — линейный скан через фовеа у ребенка 3 лет; Б — фоторегистрация глазного дна

Fig. 2. А — a linear scan through the fovea of a 3-year-old child; Б — photographic registration of the fundus

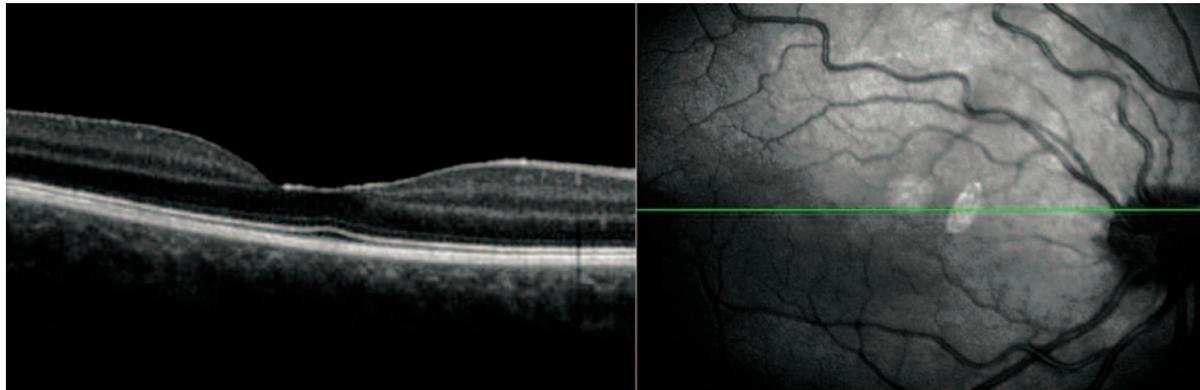


Рис. 3. Линейный скан через фовеа у ребенка 6,5 года

Fig. 3. A linear scan through the fovea of a 6,5-year-old child

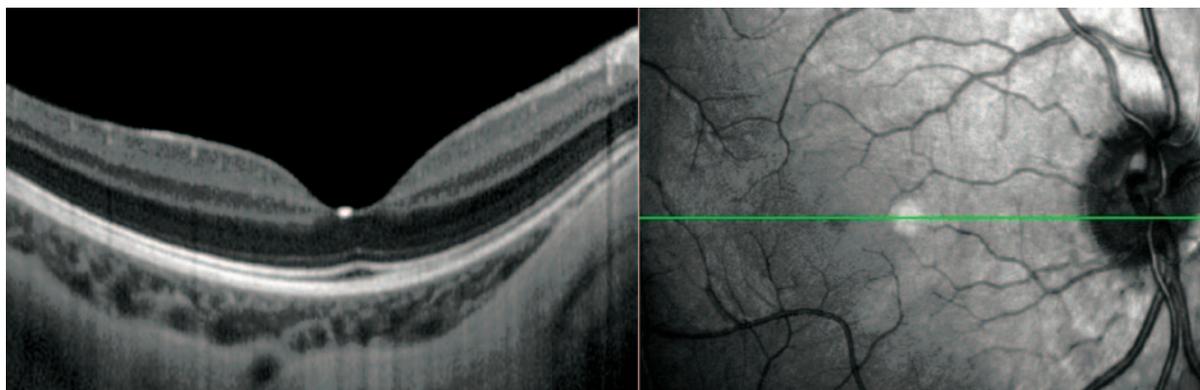


Рис. 4. Линейный скан через фовеа у ребенка 4 лет

Fig. 4. A linear scan through the fovea of a 4-year-old child

лебания их значений. Так, на глазах с артификацией значения Min Th составили 162–266 мкм, Max Th — 266–381 мкм, 3,0 Th — 211–338 мкм, F V — 1733–3189 мкм, Th Ch — 52–482 мкм. На глазах с афакцией значения Min Th колебались в пределах 189–269 мкм, Max Th — 309–388 мкм, 3,0 Th — 220–391 мкм, F V — 1686–2474 мкм, Th Ch — 142–477 мкм. На глазах с не оперированными частичными формами ВК значения этих параметров составили: Min Th — 191–228 мкм, Max Th — 300–362 мкм, 3,0 Th — 239–324 мкм, F V — 1901–3082 мкм, Th Ch — 234–494 мкм. При оценке показателей ПУЗГ установлено, что Min Th варьировала от 183 до 243 мкм, Max Th — от 298 до 347 мкм, 3,0 Th — от 243 до 333 мкм, F V — от 1927 до 2926 мкм, Th Ch — от 116 до 438 мкм. При этом отмечено, что

индивидуальные показатели обследуемых глаз в большинстве случаев отличались от значений данных параметров глаз без патологии.

Для исключения влияния анатомических параметров глаза на значения ОКТ была проведена оценка взаимосвязи данных значений, которая показала наличие отрицательной связи между Max Th, 3,0 Th, F V, Th Ch и передне-задней осью (ПЗО) глаза ($R = -0,205$, $R = -0,308$, $R = -0,273$ и $R = -0,369$ соответственно) ($p < 0,05$).

Сопоставление средних значений измеряемых параметров ОКТ в зависимости от характера ВК не выявило достоверных различий у детей с двусторонними и односторонними ВК, что позволило объединить в дальнейшем данные группы при оценке показателей ОКТ (табл. 1).

Таблица 1. Показатели оптической когерентной томографии у детей после экстракции двусторонней и односторонней врожденной катаракты, $M \pm \sigma$, мкм

Table 1. Indicators of optical coherence tomography in children after extraction of bilateral and unilateral congenital cataract, $M \pm \sigma$, μm

Показатель ОКТ Indicator OCT	Группы детей с двусторонней и односторонней врожденной катарактой Groups of children with bilateral and unilateral congenital cataract	
	двусторонняя врожденная катаракта bilateral congenital cataract	односторонняя врожденная катаракта unilateral congenital cataract
Min Th	213,2 ± 1,8	213,4 ± 3,5
Max Th	329,3 ± 1,5	330,1 ± 3,2
3,0 Th	264,0 ± 1,7	263,0 ± 3,0
FV	2350,1 ± 25,3	2304,2 ± 45,0
Th Ch	285,0 ± 8,5	284,9 ± 19,2

Примечание: здесь и в табл. 2. Min Th — минимальная толщина сетчатки в фовеа, Max Th — максимальная толщина сетчатки в парафовеолярной зоне с височной стороны, 3,0 Th — толщина сетчатки в 3,0 мм от фовеолы с височной стороны, F V — расстояние между максимальными значениями толщины сетчатки с височной и носовой стороны от фовеа, Th Ch — толщина хориоидеи в субфовеолярной зоне.

Note: here and in table 2. Min Th — the minimum thickness of the retina in the fovea, Max Th — the maximum thickness of the retina in the parafoveal zone from the temporal side, 3.0 Th — the thickness of the retina 3.0 mm from the foveola on the temporal side, F V — the distance between the maximum values of the retinal thickness with the temporal and nasal side of the fovea, Th Ch — the thickness of the choroid in the subfoveal zone.

Таблица 2. Показатели оптической когерентной томографии на обследуемых глазах, $M \pm \sigma$, мкм

Table 2. Indicators of optical coherence tomography on the examined eyes, $M \pm \sigma$, μm

Показатель ОКТ, мкм Indicator OCT, μm	Характеристики глаз детей, включенных в исследование Characteristics of children eyes included in the study			
	глаза с артификацией eyes with pseudophakia	парные условно здоровые глаза paired conditionally healthy eyes	глаза с не оперированной и врожденной катарактой eyes with unoperated congenital cataracts	глаза с афакцией eyes with aphakia
Min Th	213,2 ± 1,5	211,2 ± 2,5	214,7 ± 2,3	232,9 ± 4,5*#^
Max Th	329,0 ± 1,5	330,1 ± 2,1	333,1 ± 4,0	332,1 ± 4,5
3,0 Th	265,1 ± 1,6	268,6 ± 2,9	266,0 ± 4,0	242,5 ± 2,0*#^
FV	2341,1 ± 24,1	2318,2 ± 42,0	2391,0 ± 59,1	2023,0 ± 67,0*#^
Th Ch	286,3 ± 8,1	332,6 ± 14,0*	353,2 ± 22,4*	250,3 ± 24,7*#^
Возраст детей на момент проведения ОКТ, лет Age at the time of OCT, years	7,3 ± 0,3	7,4 ± 0,5	8,1 ± 0,2	8,9 ± 0,9
Передне-задняя ось глаза на момент проведения ОКТ, мм The anterior-posterior axis of the eye at the time of OCT, mm	21,5 ± 0,1	21,9 ± 0,2	21,6 ± 0,3	22,2 ± 0,4

Примечание: * — различия достоверны (при $p < 0,05$) по сравнению с показателем в группе «Глаза с артификацией», # — различия достоверны (при $p < 0,05$) по сравнению с группой «Парные условно здоровые глаза», ^ — различия достоверны (при $p < 0,05$) по сравнению с показателем в группе «Глаза с не оперированными врожденными катарактами».

Note: * — the differences are significant (for $p < 0.05$) in comparison with the index in the group «Eyes with pseudophakia», # — differences are significant (for $p < 0.05$) as compared to the group «Paired conditionally healthy eyes», ^ — the differences are significant (for $p < 0.05$) as compared with the index in the group «Eyes with unoperated congenital cataracts».

Сравнение исследуемых средних параметров ОКТ сетчатки глаз в зависимости от вида коррекции афакии при отсутствии различий в величине ПЗО глаза и возраста на момент проведения исследования выявило худшие показатели на глазах с афакией ($p < 0,05$) (табл. 2). При этом показатели сетчатки на глазах с артификацией не отличались от значений здоровых и не оперированных глаз с частичными формами ВК. Расчет МИ показал большую частоту нарушений дифференцировки макулярной зоны на глазах с афакией по сравнению с артификацией (94,4 и 33,2 % соответственно). Полученные данные указывают на целесообразность первичной интраокулярной коррекции афакии при экстракции ВК у детей.

Необходимо отметить, что толщина хориоидеи в субфовеолярной зоне на артификационных и афакических глазах была значимо меньше, чем на ПУЗГ и на глазах с частичными ВК ($p < 0,05$), при этом значения данного показателя на ПУЗГ и с частичными ВК были в пределах нормальных значений. Истончение хориоидеи в субфовеолярной зоне может свидетельствовать о нарушении трофики центральной зоны сетчатки у этих детей и являться дополнительной причиной нарушения дифференцировки макулы при ВК.

ВЫВОДЫ

Анализ состояния центральной зоны глазного дна при ВК по данным ОКТ позволил выявить отклонения от физиологического формирования макулы: изменения макулярного контура и слоистой структуры сетчатки, элементы эпиретинального фиброза.

Уменьшение толщины хориоидеи в субфовеолярной зоне у детей при ВК может свидетельствовать о нарушении трофики центральной зоны сетчатки и оказывать дополнительное отрицательное влияние на физиологическое развитие макулы.

Выявленная наибольшая частота нарушений дифференцировки макулярной зоны на глазах с афакией по сравнению с артификацией обосновывает целесообразность проведения экстракции ВК одновременно с имплантацией интраокулярной линзы, в том числе у детей раннего (первые месяцы жизни) возраста.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Катаргина Л.А. — идея и дизайн исследования, разработка концепции, редактирование текста;
Круглова Т.Б. — контроль соблюдения условий исследования, обеспечение материально-технической составляющей исследования, редактирование текста;
Арестова Н.Н. — подбор пациентов, обеспечение материально-технической составляющей исследования;
Трифопова О.Б. — подбор пациентов, сбор и статистическая обработка материала, написание текста, подготовка иллюстраций, работа с литературой.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Isenberg S.J. Macular development in the premature infant. *Am J Ophthalmol.* 1986; 1: 74–80.
- Лопашов Г.В., Строева О.Г. Развитие глаза в свете экспериментальных исследований. [Lopashov G.V., Stroeva O.G. Development of the eye in the light of experimental studies. Moscow, 1963 (In Russ.)]
- Катаргина Л.А., Рудницкая Я.Л., Коголева Л.В., Рябцев Д.И. Формирование макулы у детей с ретинопатией недоношенных по данным оптической когерентной томографии. *Российский офтальмологический журнал.* 2011;4(4):30–33. [Katargina L.A., Rudnitskaya Ya.L., Kogoleva L.V., Ryabcev D.I. Macula formation in children with retinopathy of prematurity according to optical coherence tomography. *Russian ophthalmological journal = Rossiyskiy oftalmologicheskiy zhurnal.* 2011;4(4):30–33 (In Russ.)]
- Mori T., Sugano Y., Maruko I., Sekiryu T. Subfoveal Choroidal Thickness and Axial Length in Preschool Children with Hyperopic Anisometropic Amblyopia. *Curr Eye Res.* 2015;40(9):954–961. DOI: 10.3109/02713683.2014.964418
- Read S.A., Collins M.J., Vincent S.J., Alonso-Caneiro D. Choroidal thickness in childhood. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2013;54(5):3586–3593. DOI: 10.1167/iovs.13-11732
- Read S.A., Collins M.J., Vincent S.J., Alonso-Caneiro D. Macular retinal layer thickness in childhood. *Retina.* 2015;35(6):1223–33. DOI: 10.1097/IAE.0000000000000464
- Tick S., Rossant F., Ghorbel I., Gaudric A., Sahel J.A., Chaumet-Riffaud P., Paques M. Foveal shape and structure in a normal population. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2011;52(8):5105–5110. DOI: 10.1167/iovs.10-7005
- Vinekar A., Avadhani K., Sivakumar M., Mahendradas P., Kurian M., Braganza S., Shetty R., Shetty B.K. Understanding clinically undetected macular changes in early retinopathy of prematurity on spectral domain optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2011;52(8):5183–5188. DOI: 10.1167/iovs.10-7155
- Wu S.Q., Zhu L.W., Xu Q.B., Xu J.L., Zhang Y. Macular and peripapillary retinal nerve fiber layer thickness in children with hyperopic anisometropic amblyopia. *Int J Ophthalmol.* 2013;6(1):85–89. DOI: 10.3980/j.issn.2222-3959.2013.01.18
- Aubakirova A.Zh., Keykina L.K. Study of the macular zone in children with congenital cataracts. [Proceedings of the scientific conference devoted to the 100th anniversary of the birth of Academician N.A. Puchkovskaya «Modern aspects of the clinic, diagnostics and treatment of eye diseases»]. Odessa, 2008;253–254 (In Ukr.)]
- Л.А. Катаргина, Т.Б. Круглова, Н.С. Егиян, О.Б. Трифонова. Состояние макулярной зоны сетчатки у детей с артификацией после хирургического лечения односторонних врожденных катаракт. *Российский офтальмологический журнал.* 2016;9(4):16–21. [Katargina L.A., Kruglova N.S., Egiyan O.B. The state of the macular zone of the retina in children with pseudophakia after surgical treatment of unilateral congenital cataracts. *Russian ophthalmological journal = Rossiyskiy oftalmologicheskiy zhurnal.* 2016;9(4):16–21 (In Russ.)]
- Катаргина Л.А., Круглова Т.Б., Мазанова Е.В., Егиян Н.С., Трифонова О.Б. Состояние макулы по данным оптической когерентной томографии у детей с врожденными катарактами. *Российская педиатрическая офтальмология.* 2014;3:63. [Katargina L.A., Kruglova T.B., Mazanova E.V., Egiyan N.S., Trifonova O.B. The state of the macula by optical coherence tomography in children with congenital cataracts. *Sostoyanie makuly po dannym opticheskoy kogerentnoy tomografii u detey s vrozhdannymi kataraktami. Russian Pediatric Ophthalmology = Rossiyskaya pediatricheskaya oftalmologiya.* 2014;3:63 (In Russ.)]
- Kim Y.W., Kim S.J., Yu Y.S. Spectral-domain optical coherence tomography analysis in deprivation amblyopia: a pilot study with unilateral pediatric cataract patients. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2013;251(12):2811–2819. DOI: 10.1007/s00417-013-2494-1
- Sacchi M., Serafino M., Trivedi R.H., Specchia C., Alkabab M., Gilardoni F., Nucci P. Spectral-domain optical coherence tomography measurements of central foveal thickness before and after cataract surgery in children. *J Cataract Refract Surg.* 2015;41(2):382–386. DOI: 10.1016/j.jcrs.2014.05.047
- Wang J., Smith H.A., Donaldson D.L., Haider K.M., Roberts G.J., Sprunger D.T., Neely D.E., Plager D.A. Macular structural characteristics in children with congenital and developmental cataracts. *J AAPOS.* 2014;18(5):417–422. DOI: 10.1016/j.jaaapos.2014.05.008

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ФГБУ «Московский научно-исследовательский институт глазных болезней имени Гельмгольца» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Катаргина Людмила Анатольевна
профессор, доктор медицинских наук
Садовая-Черногызская ул., 14/19, Москва, 105062, Российская Федерация

ФГБУ «Московский научно-исследовательский институт глазных болезней имени Гельмгольца» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Круглова Татьяна Борисовна
доктор медицинских наук
Садовая-Черногызская ул., 14/19, Москва, 105062, Российская Федерация

ФГБУ «Московский научно-исследовательский институт глазных болезней имени Гельмгольца» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Арестова Наталия Николаевна
доктор медицинских наук
Садовая-Черногызская ул., 14/19, Москва, 105062, Российская Федерация

ФГБУ «Московский научно-исследовательский институт глазных болезней имени Гельмгольца» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Трифонова Ольга Борисовна
врач-офтальмолог
Садовая-Черногызская ул., 14/19, Москва, 105062, Российская Федерация

ABOUT THE AUTHORS

Moscow Helmholtz Research Institute of Eye Diseases
Katargina Lyudmila A.
MD, professor
Sadovaya-Chernogryzskaya str., 14/19, Moscow, 105062, Russia

Moscow Helmholtz Research Institute of Eye Diseases
Kruglova Tatiana B.
MD
Sadovaya-Chernogryzskaya str., 14/19, Moscow, 105062, Russia

Moscow Helmholtz Research Institute of Eye Diseases
Arestova Natalia N.
MD
Sadovaya-Chernogryzskaya str., 14/19, Moscow, 105062, Russia

Moscow Helmholtz Research Institute of Eye Diseases
Trifonova Olga B.
ophthalmologist
Sadovaya-Chernogryzskaya str., 14/19, Moscow, 105062, Russia