

УДК 617.753:616.053.31/32:617.735

## Переднезадний размер глаза и развитие аномалий рефракции у преждевременно рожденных детей с и без ретинопатии недоношенных

С. В. Кацан, канд. мед. наук; А. А. Адаховская, врач-офтальмолог

ГУ «Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В.П. Филатова НАМН Украины»; Одесса (Украина)

E-mail: adakhovskayaa@gmail.com

**Введение.** Преждевременно рожденные дети в большей степени склонны к появлению миопии и астигматизма уже в раннем детском возрасте. Развитие рефракционных аномалий связывают с неравномерным ростом глаза ребенка.

**Цель исследования** - оценить встречаемость аномалий рефракции в группах недоношенных детей от 1 года до 3 лет без РН, с саморегрессирующей формой РН, РН после лазерной коагуляции (ЛК).

**Материал и методы.** Под наблюдением находились 175 недоношенных детей. На 4 - 5 неделе жизни все дети были обследованы на предмет РН. В период от 6 месяцев до 3 лет детям проводилось полное офтальмологическое обследование, а также УЗ-диагностика (через веки). Анализ проводился в трех группах с учетом основного диагноза: I группа – дети без РН, II группа – дети с саморегрессирующей РН, III группа – дети с РН после лазерной коагуляции аваскулярных зон сетчатки. Анализ проводился в пакетах MedCalc v.16.8.4 и MedStat.

**Результаты.** У 111 детей (63%) I группы ПЗР правого глаза составлял  $19,3 \pm 1,1$  мм, левого глаза –  $19,4 \pm 1,1$  мм. На правом глазу у 104 ребенка (93,7%) и на левом глазу у 105 человек (94,6%) – гиперметропическая рефракция. У 42 человек (24%) 2 группы ПЗР правого глаза составлял  $19,2 \pm 1,2$  мм, левого глаза –  $19,2 \pm 1,3$  мм. На правом глазу у 39 ребенка (92,9%) и на левом глазу у 37 человек (88,1%) – гиперметропическая рефракция. У 22 человек (13%) III группы ПЗР правого глаза составлял  $18,6 \pm 1,1$  мм, левого глаза –  $18,8 \pm 1,2$  мм. У 6 детей (27,3%) на правом глазу и у 3 человек (13,6%) на левом глазу – миопическая рефракция, у 11 детей (50%) на правом глазу и у 12 человек (54,6%) на левом глазу – гиперметропическая рефракция, у 1 ребенка (4,5%) на правом глазу и у 2 человек (9,1%) на левом глазу – эметропия, у 4 детей (18,2%) на правом глазу и у 5 человек (22,7%) на левом глазу – астигматизм.

**Выводы.** Выявлено, что переднезадний размер глаза у детей, которым была выполнена лазерная коагуляция, меньше, чем у детей без ретинопатии недоношенных и с саморегрессирующей формой ( $18,7$  мм против  $19,35$  мм и  $19,2$  мм)

Установлено, что в группе детей с ретинопатией недоношенных после лазерной коагуляции встречаемость миопии (20,45%) и астигматизма (20,45%) выше, чем в группах без заболевания (4,95% и 2,7%) и саморегрессирующей формой (8,3% и 1,2%).

### Ключевые слова:

переднезадний размер глаза, ретинопатия недоношенных

**Актуальность.** Ретинопатия недоношенных (РН) является одной из ведущих причин двусторонней слепоты и слабовидения у недоношенных детей по всему миру (CRYO-ROP trial 1990), что не всегда обусловлено степенью остаточных изменений после перенесенного заболевания [3]. Пациенты с благоприятным исходом течения заболевания также остаются в зоне повышенного риска развития офтальмологической патологии. Среди заболеваний особое место занимает миопия [9]. Согласно результатам многоцентрового исследования о раннем лечении ретинопатии недоношенных (ETROP, 2010), у 60% пациентов, которым

своевременно была выполнена лазерная коагуляция, острота зрения составляла менее 20/60 и у 29% пациентов развились серьезные зрительные нарушения (острота зрения хуже, чем 20/200) [10].

Преждевременно рожденные дети в большей степени склонны к развитию миопии уже в грудном или раннем детском возрасте, в отличие от доношенных детей, для которых характерна гиперметропическая рефракция. Еще в 1992 году результаты исследования

Quinn et al. показали, что у 20% недоношенных детей с массой <1251 г с саморегрессирующей формой РН миопия развилась в первые 2 года жизни, среди которых у 4,6% – миопия высокой степени (> 5,0 D) [16].

Понимание механизма развития и прогрессирования рефракционных аномалий, в том числе близорукости, у недоношенных детей с РН имеет решающее значение в разработке новых подходов к лечению и консультировании родителей в отношении течения дальнейшего процесса развития заболевания. На сегодняшний день исследователи связывают процесс формирования близорукости с недоношенностью, РН и последствиями лазерного вмешательства [6, 18]. Однако окончательная причина развития и прогрессирования рефракционной аномалии остается по-прежнему невыясненной [3, 15]. Следовательно, для ее определения необходимо идентифицировать изменения в биометрическом профиле глаз недоношенных детей в грудном и раннем детском возрасте.

**Цель** – оценить встречаемость аномалий рефракции в группах недоношенных детей от 1 года до 3 лет без РН, с саморегрессирующей формой РН, РН после лазерной коагуляции (ЛК).

#### Материал и методы

Материалом для нашего исследования стали данные офтальмологических осмотров 175 недоношенных детей. Исследование проводилось на базе поликлиники ГУ «Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В. П. Филатова НАМН Украины». В декретированные сроки все дети были обследованы на предмет РН в условиях отделения патологии недоношенных детей и отделения реанимации и интенсивной терапии в период раннего неонатального возраста. При обнаружении заболевания стадия и степень тяжести РН классифицировались в соответствии с Международной классификацией РН (ICROP, 2005) [11]. Дети с 4-5 рубцовыми стадиями РН в исследование не включались. В период от 6 месяцев до 3 лет детям проводилось полное офтальмологическое обследование, которое включало наружный осмотр, проверку остроты зрения, оценку наличия и характера косоглазия, оценку подвижности глазных яблок и конвергенции, определение клинической рефракции методом скиаскопии на фоне полной циклоплегии (при двукратных инстилляциях 0,5% рас-

твора цикломеда), УЗ-сканирование, офтальмоскопия глазного дна, а также УЗ-биометрия (через веки).

Исследование переднезаднего размера глаза проводилось в поликлинических условиях. Анализ результатов исследования проводился в трех группах с учетом основного диагноза: 1 группа – дети без РН, 2 группа – дети с саморегрессирующей формой заболевания, 3 группа – дети с РН, которым была выполнена лазерная коагуляция аваскулярных зон сетчатки.

Статистическая обработка данных проводилась в пакете MedCalc v.17.4 (MedCalc Software bvba, 1993-2017) [1,13]. При анализе качественных признаков результаты представлены в виде значений процентных долей (%) и их стандартных ошибок ( $\pm m\%$ ). Для выявления наличия статистически значимых различий между средними для нормально распределенных связанных групп использовался метод множественных сравнений Шеффе.

#### Результаты

В результате обследования 175 детей количество детей без РН составило 111 человек (63%), с саморегрессирующей формой РН – 42 человека (24%), с РН, при которой требовалась ЛК – 22 человека (13%).

На первом этапе исследования проведена оценка показателей переднезаднего отрезка глаз недоношенных детей в возрасте от 6 месяцев до 3 лет в трех группах. В III группе детей выявлено статистически значимое отличие показателей переднезаднего размера в сравнении с данными I и II групп ( $p=0,04$ ). Данные анализа результатов показателей переднезаднего размера I, II и III групп методом множественных сравнений Шеффе представлены в таблице 1. Для правого и левого глаза указано среднее значение и 95% ДИ.

На втором этапе исследования нами было выполнено распределение детей с учетом диагноза на правом и левом глазу в трех группах. Согласно таблице 2 и таблице III, распределение данных по рефракции в группе III статистически значимо отличается от данных I и II групп ( $p<0,001$ ).

Из представленных в таблице 2 данных следует, что в I и II группах детей в 93,7% и 92,9% случаев, соответственно, была диагностирована гиперметропическая рефракция, тогда как в III группе количество малышей с гиперметропической рефракцией состав-

**Таблица 1.** Анализ результатов показателей переднезаднего размера трех групп методом множественных сравнений Шеффе

| Показатель                         | $\bar{X} \pm SD$ |           |            | Уровень значимости отличия, p |
|------------------------------------|------------------|-----------|------------|-------------------------------|
|                                    | Группа I         | Группа II | Группа III |                               |
| Переднезадний размер правого глаза | 19,3±1,1         | 19,2±1,2  | 18,6±1,1*  | 0,04                          |
| Переднезадний размер левого глаза  | 19,4±1,1         | 19,2±1,3  | 18,8±1,2   | 0,07                          |

Примечание: \* – отличие от группы I статистически значимо (критерий Шеффе)  $p<0,05$ .

**Таблица 2.** Распределение детей по виду рефракции с учетом диагноза на правом глазу в трех группах

| Рефракция на правом глазу | Группа   |      |           |      |            |      | Уровень значимости отличия, р |
|---------------------------|----------|------|-----------|------|------------|------|-------------------------------|
|                           | Группа I |      | Группа II |      | Группа III |      |                               |
|                           | Абс.     | %    | Абс.      | %    | Абс.       | %    |                               |
| Миопическая               | 4        | 3,6  | 3         | 7,1  | 6          | 27,3 | <0,001                        |
| Гиперметропическая        | 104      | 93,7 | 39        | 92,9 | 11         | 50   |                               |
| Эмметропическая           | 0        | 0    | 0         | 0    | 1          | 4,5  |                               |
| Астигматизм               | 3        | 2,7  | 0         | 0    | 4          | 18,2 |                               |

Примечание: \* - Распределение по рефракции на правом глазу в группе III отличается от I и II групп ( $p < 0,001$ )

**Таблица 3.** Распределение детей по виду рефракции с учетом диагноза на левом глазу в трех группах

| Рефракция на левом глазу | Группа   |      |           |      |            |      | Уровень значимости отличия, р |
|--------------------------|----------|------|-----------|------|------------|------|-------------------------------|
|                          | Группа I |      | Группа II |      | Группа III |      |                               |
|                          | Абс.     | %    | Абс.      | %    | Абс.       | %    |                               |
| Миопическая              | 3        | 2,7  | 4         | 9,5  | 3          | 13,6 | <0,001                        |
| Гиперметропическая       | 105      | 94,6 | 37        | 88,1 | 12         | 54,6 |                               |
| Эмметропическая          | 0        | 0    | 0         | 0    | 2          | 9,1  |                               |
| Астигматизм              | 3        | 2,7  | 1         | 2,4  | 5          | 22,7 |                               |

Примечание: \* - Распределение по рефракции на правом глазу в группе III отличается от I и II групп ( $p < 0,001$ )

ляет 50%; у 27,3% пациентов была диагностирована миопическая рефракция, у 18,2% – астигматизм.

Из представленных в таблице 3 данных следует, что в I и II группах детей в 94,6% и 88,1% случаях, соответственно, была диагностирована гиперметропическая рефракция, тогда как в III группе количество детей с гиперметропической рефракцией составляет 54,6%; на остальную долю в большей степени приходится миопическая рефракция и астигматизм, 13,6% и 22,7%, соответственно.

#### Обсуждение

Наша работа представляет собой исследование биометрического показателя, а именно переднезаднего размера глаза недоношенных детей без РН, с саморегрессирующей формой РН, РН после лазерного вмешательства. Показана встречаемость средней ПЗО в разных группах. Известно, что у преждевременно рожденных детей чаще встречается миопическая рефракция уже в раннем детском возрасте, в большей степени, это касается детей с РН, которым была выполнена лазерная коагуляция [3, 15]. Поскольку в странах с развивающейся экономикой, в том числе Украине, объявлена «третья эпидемия» РН, предполагается увеличение количества детей с аномалиями рефракции, в первую очередь – близорукости [9]. Поэтому ранняя диагностика вида рефракции является важным пред-

ктором в предотвращении рефракционной амблиопии, которая может развиваться у этих детей [18].

В период 3-12 месяцев жизни после рождения интенсивно происходит процесс эмметропизации глаза [19]. Поэтому к 1 году жизни ребенка можно отметить некоторые изменения анатомических структур глаза. Известно, что основными причинами врожденной миопии у детей являются большая осевая длина глаза, более мелкая передняя камера и большая толщина хрусталика [14, 5]. Однако вопрос о том, что наиболее активно влияет на развитие миопии у недоношенных пациентов, остается невыясненным. Были предложены различные гипотезы. Развитие врожденной миопии связывали с аномальным диаметром роговицы и крутой кривизной, мелкой передней камерой, увеличенной осевой длиной и увеличенной толщиной хрусталика (Fledelius 1976; Gordon & Donzis 1986; Quinn et al., 1992). Со временем появились новые данные об анатомических особенностях структур глаза преждевременно рожденных детей, согласно которым для данной категории больных характерны более выпуклая роговица, более глубокая передняя камера, большая толщина хрусталика, а также меньшая осевая длина. Такие анатомические особенности связывают с неравномерным ростом структур глаза [4, 7, 8, 17].

В своей работе мы оценивали только переднезадний размер глаза, в силу того, что данная диагности-

ческая процедура детям от 6 месяцев до 3 лет жизни выполняется через веки. Согласно полученным нами результатам, в группе недоношенных младенцев, перенесших лазерную операцию вследствие РН, переднезадний размер глаз детей отличался меньшим размером в сравнении с данными у детей без РН и с саморегрессирующей формой ( $p=0,04$ ). Встречаемость аномалий рефракции в нашей когорте детей с РН после лазерного вмешательства также статистически отличалась от I и II групп. Важно отметить, что эту закономерность мы выявили у детей грудного возраста и раннего детского возраста. Встречаемость миопии составляла у данной когорты детей 20,45%, астигматизма 20,45%.

Точные рефракционные детерминанты миопии у детей с РН по-прежнему остаются предметом дискуссий. [2, 3, 20]. Мы поддерживаем мнение авторов о том, что лазерное лечение по всей окружности сетчатки препятствует росту глаз, следовательно, уменьшает длину оси глаза даже при наличии миопии [12]. При этом наблюдается задержка роста заднего сегмента глаза и активный рост переднего сегмента глаза. Chang-Sue Yang et al. провели масштабное исследование структур глаза детей, родившихся ранее срока, на 9 году их жизни. Ими были обнаружены некоторые особенности строения, а именно – более толстая роговица (3,94 против 3,39 мм у доношенных новорожденных) и более мелкая передняя камера (2,91 мм против 3,58 мм у доношенных новорожденных). Также авторы отмечают, что у недоношенных детей после лазерной коагуляции вертикальный радиус кривизны роговицы больше (7,67 против 7,47 мм), горизонтальный радиус кривизны роговицы меньше, а средняя кривизна роговицы круче (7,76 против 7,73 мм) по сравнению с группой доношенных новорожденных. Однако разницы в ПЗР глаза к 9-ти годам между двумя группами (23,32 против 23,24 мм) авторами не было обнаружено [3].

Нами впервые проведен анализ ПЗР глаза недоношенных детей в возрасте от 1 года до 3 лет. Результаты показали, что имеется разница ПЗР глаз между группами детей без РН и с саморегрессирующей формой РН, а также с РН, которая требовала лазерного вмешательства (18,7 мм против 19,35 и 19,2 мм). Эти данные могут свидетельствовать о важности рефракционного компонента и, как следствие, развития рефракционной близорукости и астигматизма. Поэтому необходимо проведение более масштабного и детального исследования всех анатомических структур глаза детей раннего и старшего детского возраста.

#### Выводы

1. Выявлено, что переднезадний размер глаза у недоношенных детей от одного до трех лет, которым была выполнена лазерная коагуляция, меньше, чем у детей без ретинопатии недоношенных и с саморегрессирующей формой (18,7 мм против 19,35 и 19,2 мм)

2. Установлено, что в группе детей с ретинопатией недоношенных после лазерной коагуляции встречаемость миопии (20,45%) и астигматизма (20,45%) выше, чем в группах без заболевания (4,95 и 2,7%) и саморегрессирующей формой (8,3 и 1,2%).

#### Литература

1. **Лях Ю. Е., Гурьянов В. Г. Хоменко В. Н., Панченко О. А.** Основы компьютерной биостатистики. Анализ информации в биологии, медицине и фармации статистическим пакетом MedStat. – Д.: Папакица Е. К., 2006. – 214 с.
2. **Blencowe H., Lawn J. E., Vazquez T., Fielder A., Gilbert C.** Preterm-associated visual impairment and estimates of retinopathy of prematurity at regional and global levels for 2010 // *Pediatr Res.* – 2013. – № 74 – P. 35-39.
3. **Chang-Su e Yang, An-Guor Wang, Yung-Feng Shih, Wen-Ming Hsu** Long-term biometric optic components of diode lasertreated threshold retinopathy of prematurity at 9 years of age // *Acta Ophthalmologica.* – 2013. – № 91 – P. 276 - 282.
4. **Chen T. C., Tsai T. H., Shih Y. F., Yeh P. T., Yang C. H., Hu F. C.** Long-term Evaluation of Refractive Status and Optical Components in Eyes of Children Born Prematurely. – *Invest Ophthalmol Vis Sci* – 2010. – №12. – Vol. 51– P. 6140-6148.
5. **Choi M. Y., Park I. K., Yu Y. S.** Long term refractive outcome in eyes of preterm infants with and without retinopathy of prematurity: comparison of keratometric value, axial length, anterior chamber depth, and lens thickness // *Br J Ophthalmol.* – 2000. – № 2. – Vol. 84. – P. 138-143.
6. **Connolly B. P., Ng E. Y., McNamara J. A., Regillo C. D., Vander J. F., Tasman W.** A comparison of laser photocoagulation with cryotherapy for threshold retinopathy of prematurity at 10 years: Part 2. Refractive outcome // *Ophthalmology.* – 2002. – № 109. – P. 936-941.
7. **Cook A., White S., Batterbury M., Clark D.** Ocular growth and refractive error development in premature infants with or without retinopathy of prematurity // *Invest Ophthalmol Vis Sci.* – 2008. – № 12. – Vol. 49. – P. 5199-5207.
8. **Cosgrave E., Scott C., Goble R.** Ocular findings in low birthweight and premature babies in the first year: Do we need to screen? // *Eur J Ophthalmol.* – 2008. – № 1. – Vol. 18. – P. 104-111.
9. **Davitt B. V., Dobson V., Good W. V., Hardy R. J., Quinn G. E., Siatkowski R. M.** Prevalence of myopia at 9 months in infants with high-risk prethreshold retinopathy of prematurity // *Ophthalmology.* – 2005. – № 112. – P. 1564-1568.
10. **Good W.V., Hardy R.J., Dobson V.** Final visual acuity results in the early treatment for retinopathy of prematurity study // *Arch. Ophthalmol.* – 2010. – № 6. – Vol. 128. – P. 663-671.
11. **ICROP Committee for Classification of Late Stages ROP.** An international classification of retinopathy of prematurity, II: the classification of retinal detachment // *Arch Ophthalmol.* – 1987. – Vol. 105. – P. 906-912.
12. **Iwase S., Kaneko H., Fujioka C., Sugimoto K., Kondo M., Takai Y.** A long-term follow-up of patients with retinopathy of prematurity treated with photocoagulation and cryotherapy // *Nagoya J Med Sci.* – 2014. – № 76. – P. 121-128.
13. **Kanda Y.** Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZR' for medical statistics. *Bone Marrow Transplant.* – 2013. – № 48. – P. 452-458.

14. Mutti D. O., Hayes J. R., Mitchell G. L., Jones L. A., Moeschberger M. L., Cotter S. A. Refractive error, axial length, and relative peripheral refractive error before and after the onset of myopia // Invest Ophthalmol Vis Sci. – 2007. – № 48. – P. 2510–2519.
15. Quinn G. E., Dobson V., Davitt B. V., Wallace D. K., Hardy R. J., Tung B. Progression of myopia and high myopia in the early treatment for retinopathy of prematurity study: Findings at 4 to 6 years of age // J AAPOS. – 2013. – № 17. – P. 124–128.
16. Quinn G. E., Dobson V., Repka M. X. Development of myopia in infants with birth weights less than 1251 grams. The Cryotherapy for Retinopathy of Prematurity Cooperative Group // Ophthalmology. – 1992. – № 3. – Vol. 99. – P. 329–340.
17. Saunders K. J., McCulloch D. L., Shepherd A. J., Wilkinson A. G. Emmetropisation following preterm birth // Br J Ophthalmol. – 2002. – № 9. – Vol. 86. – P. 1035–1040.
18. Savleen K., Jaspreet S., Deeksha K., Mansi S., Ramanuj S., Mangat R. D. Refractive and ocular biometric profile of children with a history of laser treatment for retinopathy of prematurity Indian // J Ophthalmol. – 2017. – № 9. – Vol. 65. – P. 835–840.
19. Troilo D., Wallman J. The regulation of eye growth and refractive state: an experimental study of emmetropization // Vision Res. – 1991. – № 7-8. – Vol. 31. – P. 1237–1250.
20. Ziyilan S., Serin D., Karsliglu S. Myopia in preterm children at 12 to 24 months of age // J Pediatr Ophthalmol Strabismus. – 2006. – № 43. – P. 152–156.

*Автори заявляють об відсутності конфлікту інтересів, які могли б впливати на їхню думку щодо предмета або матеріалів, описаних у цій рукописі.*

Поступила 21.01.2019

## Передньо-задній розмір ока і розвиток аномалій рефракції у передчасно народжених дітей з і без ретинопатії недоношених

Кацан С. В., Адаховська А. О.

ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім. В. П. Філатова НАМН України»; Одеса (Україна)

**Вступ.** Передчасно народжені діти більшою мірою схильні до появи міопії та астигматизму вже в ранньому дитячому віці. Розвиток рефракційних аномалій пов'язують з нерівномірним зростанням ока дитини.

**Мета дослідження** – оцінити частоту аномалій рефракції в групах недоношених дітей від 1 до 3 років без РН, з саморегресуючою формою ретинопатії недоношених (РН), РН після лазерної коагуляції (ЛК).

**Матеріал і методи.** Під спостереженням знаходилося 175 недоношених дітей. На 4-5 тижні життя всі діти були обстежені на предмет РН. У період від 6 місяців до 3 років дітям проводилося повне офтальмологічне обстеження, а також УЗ-діагностика (через повіки). Аналіз проводився в 3 групах з урахуванням основного діагнозу: I група – діти без РН, II група – діти з саморегресуючою РН, III група – діти з РН після лазерної коагуляції аваскулярних зон сітківки. Аналіз проводився в пакетах MedCalc v.16.8.4 і MedStat.

**Результати.** У 111 дітей (63%) I групи ПЗР правого ока становив  $19,3 \pm 1,1$  мм, лівого ока –  $19,4 \pm 1,1$  мм. На правому оці у 104 дітей (93,7%) і на лівому оці у 105

осіб (94,6%) – гіперметропічна рефракція. У 42 осіб (24%) II групи передньо-задній розмір (ПЗР) правого ока становив  $19,2 \pm 1,2$  мм, лівого ока –  $19,2 \pm 1,3$  мм. На правому оці у 39 дітей (92,9%) і на лівому оці у 37 осіб (88,1%) – гіперметропічна рефракція. У 22 осіб (13%) III групи ПЗР правого ока становив  $18,6 \pm 1,1$  мм, лівого ока –  $18,8 \pm 1,2$  мм. У 6 дітей (27,3%) на правому оці та у 3 осіб (13,6%) на лівому оці – міопічна рефракція, у 11 дітей (50%) на правому оці та у 12 осіб (54,6%) на лівому оці – гіперметропічна рефракція, у 1 дитини (4,5%) на правому оці та у 2 осіб (9,1%) на лівому оці – еметропія, у 4 дітей (18,2%) на правому оці та у 5 осіб (22,7%) на лівому оці – астигматизм.

**Висновки.** Виявлено, що передньо-задній розмір ока у дітей, яким була виконана лазерна коагуляція, менше, ніж у дітей без ретинопатії недоношених та з саморегресуючою формою ( $18,7$  мм проти  $19,35$  мм і  $19,2$  мм). Встановлено, що в групі дітей з ретинопатією недоношених після лазерної коагуляції частота міопії (20,45%) і астигматизму (20,45%) вище, ніж в групах без захворювання (4,95% і 2,7%) і саморегресуючою формою (8,3% і 1,2%).

**Ключові слова:** передньо-задній розмір ока, ретинопатія недоношених