

DOI: <https://doi.org/10.17816/rpoj108204>

Исследование зрительных вызванных потенциалов у детей с ретинопатией недоношенных

Ю.С. Хлопкова¹, Л.В. Коголева²¹ Алтайский государственный медицинский университет, Барнаул, Российская Федерация² НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Зрительные функции у детей после перенесённой ретинопатии недоношенных зависят не только от степени остаточных клинических изменений на глазном дне и структурных особенностей сетчатки, но и от состояния проводящих путей и высших отделов зрительного анализатора. Регистрация зрительных вызванных потенциалов (ЗВП) является объективным неинвазивным методом исследования функционального состояния проводящих путей зрительного анализатора.

Данный метод обследования представляет собой регистрацию суммарного ответа больших популяций нейронов коры на приходящий к ним синхронный поток импульсов, возникающих под действием афферентного раздражителя и отражающих преимущественно электрическую активность макулярной области. При ретинопатии недоношенных регистрация зрительных вызванных потенциалов имеет важную диагностическую ценность для выявления уровня и степени поражения проводящих путей и высших отделов зрительного анализатора.

В данном литературном обзоре приводятся информация зарубежных и отечественных авторов о состоянии проводящих путей и высших отделов зрительного анализатора у недоношенных детей и детей с ретинопатией недоношенных с помощью регистрации зрительных вызванных потенциалов. Отмечено, что магноцеллюлярная система, которая активируется в ответ на двигательные стимулы, у недоношенных детей поражается в большей степени, чем парвоцеллюлярная система, которая функционирует в ответ на паттерн-стимулы. У детей с рубцовыми стадиями ретинопатии недоношенных для выявления и подтверждения сопутствующей патологии зрительного нерва необходимо проведение комплексного офтальмологического обследования с регистрацией зрительных вызванных потенциалов на предъявление паттерн-реверсивных стимулов и/или на вспышечный стимул. Установлено, что по мере возрастания степени тяжести ретинопатии недоношенных возрастает частота регистрации патологически изменённых зрительных вызванных потенциалов, свидетельствующих о нарастании дисфункции проводящих путей. Изучено влияние проведённой лазерной коагуляции сетчатки и объёма её выполнения при ретинопатии недоношенных на функциональное состояние зрительного анализатора.

Ключевые слова: зрительные вызванные потенциалы; ретинопатия недоношенных; обзор.

Как цитировать:

Хлопкова Ю.С., Коголева Л.В. Исследование зрительных вызванных потенциалов у детей с ретинопатией недоношенных // *Российская педиатрическая офтальмология*. 2022. Т.17. №3. С. 45–50. DOI: <https://doi.org/10.17816/rpoj108204>

DOI: <https://doi.org/10.17816/rpoj108204>

The study of visual evoked potentials in children with retinopathy of prematurity

Yuliya S. Khlopkova¹, Liudmila V. Kogoleva²

¹Altai State Medical University, Barnaul, Russian Federation

²Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Visual functions in children after retinopathy of prematurity depend not only on the degree of residual clinical changes in the fundus and structural features of the retina, but also on the state of the pathways and higher parts of the visual analyzer, which can be investigated by recording visual evoked potentials. This examination method involves recording the overall response of large populations of cortical neurons to the synchronous flow of impulses coming to them, arising in response to an afferent stimulus and reflecting mainly the electrical activity of the macular area. The registration of visual evoked potentials in the retinopathy of prematurity has an important diagnostic value for identifying the level and degree of damage to the pathways and higher parts of the visual analyzer. This literature review presents the data of foreign and domestic authors on the state of the pathways and higher parts of the visual analyzer in premature babies and children with retinopathy of prematurity using the registration of visual evoked potentials. It has been noted that the magnocellular system, which is activated in response to motor stimuli, is affected to a greater extent in preterm infants than the parvocellular system, which functions in response to pattern stimuli. A comprehensive ophthalmological examination with the registration of visual evoked potentials on the presentation of pattern-reversing stimuli and/or on a flash stimulus should be carried out in children with cicatricial stages of retinopathy of prematurity, in order to identify and confirm the concomitant pathology of the optic nerve. It has been established that the frequency of registration of pathologically altered visual evoked potentials as the severity of retinopathy of prematurity increases, indicating an increase in pathway dysfunction. The effect of laser coagulation of the retina and the volume of its implementation in retinopathy of prematurity on the functional state of the visual analyzer was studied.

Keywords: visual evoked potentials; retinopathy of prematurity; review.

To cite this article:

Khlopkova YuS, Kogoleva LV. The study of visual evoked potentials in children with retinopathy of prematurity. *Russian pediatric ophthalmology*. 2022;17(3):45–50. DOI: <https://doi.org/10.17816/rpoj108204>

Зрительные функции у детей после перенесённой ретинопатии недоношенных (РН) зависят не только от степени остаточных клинических изменений на глазном дне и структурных особенностей сетчатки, но и от состояния проводящих путей и высших отделов зрительного анализатора [1]. Регистрация зрительных вызванных потенциалов (ЗВП) является объективным неинвазивным методом исследования функционального состояния проводящих путей зрительного анализатора.

ЗВП представляют собой суммарный ответ больших популяций нейронов коры на приходящий к ним синхронный поток импульсов, возникающих под действием афферентного раздражителя. Зрительные вызванные потенциалы отражают преимущественно электрическую активность макулярной области, что связано с её большим представительством в шпорной борозде по сравнению с периферией сетчатки [2]. У недоношенных детей в ряде случаев (34,5%) в нарушении зрения большую роль играет сопутствующая патология проводящих путей и центральной нервной системы, приводящая к частичной или полной атрофии и гипоплазии зрительного нерва [3]. Такая патология обусловлена преждевременным рождением, нарушением развития зрительной системы и коры головного мозга, тяжестью состояния ребёнка при рождении. Очевидно, что регистрация ЗВП при ретинопатии недоношенных имеет важную диагностическую ценность для выявления уровня и степени поражения проводящих путей и высших отделов зрительного анализатора и, следовательно, для ведения таких пациентов и определения прогноза зрительных функций.

В зарубежной литературе имеются сведения по исследованию влияния ЗВП на различные стимулы у недоношенных детей. По результатам одних авторов при регистрации паттерн-ЗВП и ЗВП на движущийся стимул у пяти недоношенных детей в возрасте от 4 до 11 лет были выявлены патологические изменения во всех случаях [4]. Однако более грубые нарушения наблюдались при регистрации ЗВП на движущийся стимул по сравнению с паттерн-ЗВП. Авторы предположили, что магноцеллюлярная система, которая активируется в ответ на двигательные стимулы, у недоношенных детей поражается в большей степени, чем парвоцеллюлярная система, которая функционирует в ответ на паттерн-стимулы. При этом применение комбинированного исследования ЗВП у недоношенных детей может способствовать выявлению скрытых церебральных нарушений зрения [4].

Другие авторы при исследовании зрительных вызванных потенциалов на вспышечный стимул у двухлетних недоношенных детей с разной массой тела при рождении в сравнении с доношенными детьми выявили увеличение латентности волны P2, особенно у недоношенных детей с экстремально низкой массой тела, что обратно коррелировало с когнитивными способностями и умственным развитием [5].

Исследование ЗВП на вспышечный стимул даёт ориентировочное представление о состоянии зрительного пути и целесообразно при низкой остроте зрения. Изолированное применение одного из методов диагностики и визуализации может привести к неправильной диагностике патологии зрительного анализатора у ребёнка. Так, более 10 лет назад учёными было установлено, что у детей с рубцовыми стадиями РН для выявления сопутствующей патологии зрительного нерва необходимо комплексное офтальмологическое обследование с регистрацией ЗВП на предъявление паттерн-реверсивных стимулов и/или на вспышечный стимул [6]. Только комплексное офтальмологическое обследование, включающее регистрацию ЗВП, оптическую когерентную томографию (ОКТ) и электроретинограмму (ЭРГ), у пациентов с остаточными изменениями на глазном дне после перенесённой РН позволит в полной мере оценить состояние зрительных функций и выявить причину нарушений зрения при РН.

При регистрации ЗВП на вспышечный и паттерн-стимулы у недоношенных детей со спонтанным регрессом РН II-IVa стадий выявлена корреляция латентного периода P1 ЗВП с постнатальными инсультами при тяжёлых стадиях РН, с макулярной эктопией и тракцией сосудов, а также с остротой зрения. По мнению авторов, задержка развития макулы и/или длительная тракция недоразвитой макулярной области может приводить к изменениям ЗВП [7].

В отечественной литературе имеются работы по исследованию ЗВП у детей с РН, но они единичны и неоднозначны. Установлено, что при возрастании тяжести РН увеличивается частота регистрации патологически изменённых ЗВП от 38,6% при минимальных остаточных изменениях до 100% при 4-й степени РН [1]. Так, при анализе средних амплитудно-временных показателей ЗВП на вспышечный и паттерн-реверсивный стимулы у детей с различной степенью РН в возрасте от 7 до 16 лет выявлена высокая обратная корреляционная зависимость амплитуды компонента P100 ЗВП от степени РН, что свидетельствует о нарастании дисфункции проводящих путей [1].

По данным ряда авторов, результаты регистрации ЗВП у детей в возрасте 9–13 лет в рубцовую фазу РН с самопроизвольным регрессом колебались от нормы до умеренных функциональных изменений, которые коррелировали часто с исходно более тяжёлым офтальмологическим и соматическим статусом пациентов [8].

Проведённые комплексные исследования показали, что отсутствие патологических изменений ЗВП и данные клиничко-морфофункционального обследования свидетельствуют об отсутствии патологии зрительного анализатора и определяют благоприятный функциональный прогноз. Напротив, более выраженные повреждения сетчатки, особенно центральной зоны, и сопутствующая патология проводящих путей свидетельствуют о неблагоприятном функциональном прогнозе. По мнению авторов, проведение исследования ЗВП необходимо уже

на первом году жизни для оценки и прогнозирования зрительных функций у детей с РН [1, 3].

Известно, что коагуляция сетчатки является признанным способом лечения активной прогрессирующей РН и профилактики развития тяжёлых форм заболевания с необратимой потерей зрения [9–16]. В научной литературе имеются работы по изучению влияния лазеркоагуляции (ЛК) при РН на состояние зрительных функций. В одних случаях при регистрации ЗВП у детей с РН существенных нарушений не выявлено, в других — регистрируются изменения. Так, при сравнении биоэлектрической активности зрительного анализатора с помощью регистрации ЗВП у доношенных детей и детей с ретинопатией недоношенных в возрасте 5–8 лет выявили, что у детей с РН после лазерной коагуляции сетчатки показатели ЗВП (P1, P100 на вспышку и паттерн) находятся в пределах возрастной нормы [17]. Кроме того, нет существенных различий между показателями ЗВП у пациентов со спонтанным регрессом РН и регрессом после ЛК при тяжёлых формах РН, таких как предпороговая стадия РН 1-го типа, пороговая стадия РН, задняя агрессивная РН. Такие результаты, по мнению авторов, указывают на своевременность проведённой ЛК и её эффективность [17].

Другие авторы, напротив, при анализе латентности и амплитуды основного пика (P100) при регистрации ЗВП на паттерн выявили патологические изменения в 89% случаев у детей в возрасте 8–9 лет со 2-й степенью рубцовой РН после ЛК сетчатки в пороговую стадию. При этом у 30,5% детей наблюдалось увеличение латентности и снижение амплитуды основного пика при предъявлении паттерна размером 30 угловых минут и приближение этих параметров к норме при стимуляции паттерном 60 угловых минут, что характерно для амблиопии. У 44,5% обследованных с РН выявлено увеличение латентности и снижения амплитуды основного пика при предъявлении паттернов размером 30 и 60 угловых минут, что указывает на патологию нейронов зрительного анализатора. У детей с нормальными ЗВП на обоих глазах (11% от общего числа обследованных детей с РН) также была выраженная межкокулярная асимметрия показателей амплитуды и латентности основного пика, как и у всех остальных детей основной группы с РН [18–20]. Анализ полученных данных указывает на функциональные нарушения зрительного анализатора

в большинстве случаев в отдалённый период у детей с РН, перенёсших ЛК по поводу пороговых стадий.

Изменения ЗВП на вспышечный стимул регистрировались у 72,9% детей в возрасте одного года с рубцовой фазой РН. После локальной лазерной коагуляции сетчатки нарушения функции зрительного нерва выявлены в 3,6 раза реже ($<0,05$), чем после панретинальной лазеркоагуляции, а именно: 13,1% и 47,3%, соответственно. В этом случае отмечалось также замедление скорости проведения информации (0% против 26,3%) [21]. Полученные результаты указывают не только на влияние проведённой ЛК сетчатки на функции зрительно-проводящей системы у детей с РН, но и объёма её выполнения.

Исследования ЗВП проводились и при изучении влияния ранней адекватной контактной коррекции на формирование зрительного анализатора у недоношенных детей. Наблюдение 63 пациентов в течение 10 лет после левосвирэктомии при 4–5 стадиях активной фазы ретинопатии недоношенных, по данным ЗВП, на фоне ношения контактных линз в 82% выявило увеличение амплитуды и уменьшение латентности. Это наблюдение указывает на благоприятное влияние ранней контактной коррекции для правильного и полноценного развития зрительного анализатора [22].

Таким образом, анализ научной информации об исследовании функционального состояния зрительного анализатора с помощью ЗВП у детей с РН указывает на неоднозначность и противоречивость имеющихся данных, что обуславливает актуальность и перспективность проведения дальнейших исследований в этом направлении.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ADDITIONAL INFO

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коголева Л.В., Катаргина Л.А., Кривошеев А.А., Мазанова Е.В. Состояние зрительного анализатора у детей с ретинопатией недоношенных // Российская педиатрическая офтальмология. 2012. № 2. С. 20–25.
2. Шамшинова А.М., Волков В.В. Функциональные методы исследования в офтальмологии. Москва: Медицина, 1998.
3. Коголева Л.В., Катаргина Л.А. Факторы нарушений зрения и алгоритм диспансерного наблюдения пациентов, перенесших ретинопатию недоношенных // Российская педиатрическая офтальмология. 2016. Т. 11, № 2. С. 70–76. doi: 10.18821/1993-1859-2016-11-2-70-76
4. Kuba M., Lilakova D., Hejzmanova D., et al. Ophthalmological examination and VEPs in preterm children with perinatal CNS

involvement // *Doc Ophthalmol.* 2008. Vol. 117, N 2. P. 137–145. doi: 10.1007/s10633-008-9115-z

5. Feng J.J., Wang T.X., Yang C.H., et al. Flash visual evoked potentials at 2-year-old infants with different birth weights // *World J Pediatr.* 2010. Vol. 6, N 2. P. 163–168. doi: 10.1007/s12519-010-0032-3

6. Хаценко И.Е., Маркова Е.Ю., Асташева И.Б., и др. О корректности использования оптической когерентной томографии для диагностики патологии зрительного нерва у детей с рубцовыми стадиями ретинопатии недоношенных // *Российская педиатрическая офтальмология.* 2009. № 2. С. 10–13.

7. Mintz-Hittner H.A., Prager T.C., Schweitzer F.C., Kretzer F.L. The Pattern Visual-evoked Potential in Former Preterm Infants with Retinopathy of Prematurity // *Ophthalmology.* 1994. Vol. 101, N 1. P. 27–34. doi: 10.1016/s0161-6420(13)31238-x

8. Жукова О.М., Терещенко А.В., Трифаненкова И.Г., Терещенкова М.С. Исходы самопроизвольного регресса ретинопатии недоношенных // *Современные технологии в офтальмологии.* 2021. Т. 2, № 37. С. 167–169. doi: 10.25276/2312-4911-2021-2-167-169

9. Асташева И.Б., Сидоренко Е.И., Аксенова И.И. Лазеркоагуляция в лечении различных форм ретинопатии недоношенных // *Вестник офтальмологии.* 2005. № 2. С. 31–34.

10. Катаргина Л.А., Коголева Л.В. Рекомендации по организации раннего выявления и профилактического лечения активной РН // *Российский офтальмологический журнал.* 2008. № 3. С. 43–48.

11. Катаргина Л.А., Коголева Л.В., Денисова Е.В. Современные тенденции лечения активной РН // *ARS Medica.* 2009. № 9. С. 158–161.

12. Терещенко А.В., Трифаненкова И.Г., Сидорова Ю.А., Панамарева С.В. Паттерная лазерная коагуляция сетчатки в лечении задней агрессивной ретинопатии недоношенных // *Вестник офтальмологии.* 2010. № 6. С. 38–43.

13. Катаргина Л.А. Ретинопатия недоношенных, современное состояние проблемы и задачи организации офтальмологической помощи недоношенным детям в РФ // *Российская педиатрическая офтальмология.* 2012. № 1. С. 5–7.

14. Лебедев В.И., Шаманская Н.Н., Миллер Ю.В. Организация лазерной офтальмологической помощи недоношенным де-

тям с ретинопатией недоношенных в неонатальном отделении // *Российская педиатрическая офтальмология.* 2014. № 4. С. 31.

15. Сайдашева Э.И. Лазерное лечение ретинопатии недоношенных // *Российская педиатрическая офтальмология.* 2014. Т. 9, № 4. С. 47.

16. Шеверная О.А., Пастернак А.Ю., Набоков А.Ю. Результаты различных методик коагуляции сетчатки при тяжелых формах ретинопатии недоношенных // *Российская педиатрическая офтальмология.* 2014. Т. 9. № 4. С. 61.

17. Кацан С.К., Терлецкая О.Ю., Адаховская А.А. Состояние зрительных вызванных потенциалов электрической активности мозга у детей 5–8 лет с ретинопатией недоношенных // *Офтальмологический журнал.* 2020. Т. 3, № 494. С. 9–15. doi: 10.31288/oftalmolzh20203915

18. Данилов О.В., Пшеничных М.В. Изменения корковых зрительно вызванных потенциалов у детей с ретинопатией недоношенных в отдалённом периоде наблюдений // *Современные технологии в офтальмологии.* 2020. Т. 2, № 33. С. 137–140. doi: 10.25276/2312-4911-2020-1-137-140

19. Пшеничных М.В., Коленко О.В. Морфометрические особенности глаз детей со второй степенью рубцовой ретинопатии недоношенных // *Современные технологии в офтальмологии.* 2020. Т. 4, № 35. С. 220–221. doi: 10.25276/2312-4911-2020-4-220-221

20. Пшеничных М.В., Коленко О.В. Анатомо-функциональные особенности глаз детей со второй степенью рубцовой ретинопатии недоношенных после лазерной коагуляции сетчатки // *Точка зрения. Восток - Запад.* 2021. № 1. С. 39–42. doi: 10.25276/2410-1257-2021-1-39-42

21. Файзуллина А.С., Зайнутдинова Г.Х., Рыскулова Э.К. Изучение функции зрительно-проводящей системы в рубцовой фазе ретинопатии недоношенных // *Точка зрения. Восток - Запад.* 2016. № 3. С. 144–146.

22. Лобанова И.В., Асташева И.Б., Хаценко И.Е., Кузнецова Ю.Д. Возможности контактной коррекции зрения у недоношенных детей с аномалиями рефракции // *Российская педиатрическая офтальмология.* 2011. Т. 6, № 1. С. 8–11. doi: 10.17816/rpoj37412

REFERENCES

1. Kogoleva LV, Katargina LA, Krivosheev AA, Mazanova EV. The state of the visual analyzer in the children with retinopathy of prematurity. *Russian pediatric ophthalmology.* 2012;(2):20–25. (In Russ).

2. Shamshinova AM, Volkov VV. *Funktsional'nye metody issledovaniya v oftal'mologii.* Moscow: Meditsina; 1998. (In Russ).

3. Kogoleva LV, Katargina LA. The factors responsible for impairment of vision and the algorithm for the regular medical check-up of the patients following retinopathy of prematurity. *Russian Pediatric Ophthalmology.* 2016;11(2):70–76. (In Russ). doi: 10.18821/1993-1859-2016-11-2-70-76

4. Kuba M, Lilakova D, Hejzmanova D, et al. Ophthalmological examination and VEPs in preterm children with perinatal CNS involvement. *Doc Ophthalmol.* 2008;117(2):137–145. doi: 10.1007/s10633-008-9115-z

5. Feng JJ, Wang TX, Yang CH, et al. Flash visual evoked potentials at 2-year-old infants with different birth weights. *World J Pediatr.* 2010;6(2):163–168. doi: 10.1007/s12519-010-0032-3

6. Khatsenko IE, Markova EY, Astasheva IB, et al. On correctness of optic coherent tomography use for diagnostics of op-

tic nerve pathology in children with retinopathy of prematurity scarry stages. *Russian pediatric ophthalmology.* 2009;(2):10–13. (In Russ).

7. Mintz-Hittner HA, Prager TC, Schweitzer FC, Kretzer FL. The Pattern Visual-evoked Potential in Former Preterm Infants with Retinopathy of Prematurity. *Ophthalmology.* 1994;101(1):27–34. doi: 10.1016/s0161-6420(13)31238-x

8. Zhukova OM, Tereshchenko AV, Trifanenkova IG, Tereshchenkova MS. Outcomes of spontaneous regression of retinopathy of prematurity. *Modern technologies in ophthalmology.* 2021(2):167–169. (In Russ). doi: 10.25276/2312-4911-2021-2-167-169

9. Astasheva IB, Sidorenko EI, Akseanova II. Lazerkoagulyatsiya v lechenii razlichnykh form retinopatii nedonoshennykh. *The Russian Annals Of Ophthalmology.* 2005;(2):31–34. (In Russ)

10. Katargina LA, Kogoleva LV. Rekomendatsii po organizatsii ran-nego vyyavleniya i profilakticheskogo lecheniya aktivnoi retinopatii nedonoshennykh. *Russian Ophthalmological Journal.* 2008;(3):43–48. (In Russ).

11. Katargina LA, Kogoleva LV, Denisova EV. Sovremennye tendentsii lecheniya aktivnoi RN. *ARSMedica*. 2009;(9):158–161. (In Russ).
12. Tereshhenko AV, Trifanenkova IG, Sidorova JuA, Panamareva SV. Pattern laser coagulation of the retina in the treatment of aggressive posterior retinopathy of prematurity. *The Russian Annals Of Ophthalmology*. 2010;(6):38–43. (In Russ).
13. Katargina LA. Retinopatiya nedonoshennykh, sovremennoe sostoyanie problemy i zadachi organizatsii oftal'mologicheskoi pomoshchi nedonoshennym detyam v RF. *Russian pediatric ophthalmology*. 2012;(1):5–7. (In Russ).
14. Lebedev VI, Shamanskaya NN, Miller YV. Organizatsiya lazernoi oftal'mologicheskoi pomoshchi nedonoshennym detyam s retinopatiei nedonoshennykh v neonatal'nom otdelenii. *Russian pediatric ophthalmology*. 2014;(4):31. (In Russ).
15. Saydasheva EI. Lazernoe lechenie retinopatii nedonoshennykh. *Russian pediatric ophthalmology*. 2014;9(4):47. (In Russ).
16. Shevernaya OA, Pasternak AY, Nabokov AY. Rezul'taty razlichnykh metodik koagulyatsii setchatki pri tyazhelykh formakh retinopatii nedonoshennykh. *Russian pediatric ophthalmology*. 2014;9(4):61. (In Russ).
17. Katsan SV, Terletska OI, Adakhovska AO. Visual evoked potentials in 5 to 8-year-old children with retinopathy of prematurity. *Oftalmologicheskii Zhurnal*. 2020;86(3):9–15. (In Russ). doi: 10.31288/oftalmolzh20203915
18. Danilov OV, Pshenichnov MV. Changes in visual evoked cortical potentials in children with retinopathy of prematurity in long-term observation period. *Modern technologies in ophthalmology*. 2020(1):137–140. (In Russ). doi: 10.25276/2312-4911-2020-1-137-140
19. Pshenichnov MV, Kolenko OV. Morphometric features of eyes in children with the second stage of cicatricial retinopathy of prematurity. *Modern technologies in ophthalmology*. 2020(4):220–221. (In Russ). doi: 10.25276/2312-4911-2020-4-220-221
20. Pshenichnov MV, Kolenko OV. Anatomical and functional features of eyes in children with the second stage of cicatricial retinopathy of prematurity after laser coagulation. *Point of View East – West*. 2021(1):39–42. doi: 10.25276/2410-1257-2021-1-39-42
21. Fayzullina AS, Zaynutdinova GKh, Ryskulova EK. Study of visual conductive system function in cicatricial stage of retinopathy of premature. *Point of view. East - west*. 2016;(3):144–146. (In Russ).
22. Lobanova IV, Astasheva IB, Khatsenko IE, Kuznetsova YD. Potentials of contact correction of vision in premature infants with abnormal refraction. *Russian Pediatric Ophthalmology*. 2011;6(1):8–11. (In Russ). doi: 10.17816/rpoj37412

ОБ АВТОРАХ

***Хлопкова Юлия Сергеевна**, научный сотрудник;
адрес: Россия, 656038, Барнаул, проспект Ленина, 40/62;
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-7615-2057>;
e-mail: yulyahlopkova95@mail.ru

Коголева Людмила Викторовна, д.м.н.;
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-2768-0443>;
e-mail: kogoleva@mail.ru

AUTHORS INFO

***Yuliya S. Khlopkova**, MD, researcher;
address: 40/62 Lenin avenue, 656036, Barnaul, Russia;
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-7615-2057>;
e-mail: yulyahlopkova95@mail.ru

Liudmila V. Kogoleva, MD, Dr. Sci. (Med.);
ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-2768-0443>;
e-mail: kogoleva@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author