

КЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2014
УДК 617.735-053.32-089

Дискаленко О.В.¹, Коникина О.А.², Гайдар М.В.¹, Бржеский В.В.²

АНАТОМО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕНСВИТРЕКТОМИИ, ВЫПОЛНЕННОЙ В РАЗНОМ ВОЗРАСТЕ ДЕТЯМ С V СТАДИЕЙ РЕТИНОПАТИИ НЕДОНОШЕННЫХ

¹ЛОГБУЗ «Детская клиническая больница», 195009, Санкт-Петербург, Россия; ²ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, 194100, Санкт-Петербург, РФ

Проанализированы анатомические и функциональные результаты левсвитректомии у 92 пациентов (180 глаз) в возрасте от 2 до 17 лет (в среднем $4,0 \pm 0,2$ года) с V стадией ретинопатии недоношенных на базе Ленинградской детской областной клинической больницы. По всей совокупности обследованных полного прилегания сетчатки удалось достичь в 35,6% (64 глаза, 53 пациента) случаев, частичного — в 37,2% (67 глаз, 51 ребенок), тотальная отслойка сетчатки оказалась неоперабельной в 27,2% (49 глаз, 42 ребенка). Предложен способ оценки анатомической результативности хирургического лечения отслойки сетчатки на основании расчета коэффициента прилегания сетчатки (K_n). K_n зависел от возраста ребенка в момент проведения левсвитректомии и составил у пациентов, прооперированных в возрасте 6—9 мес, — $0,6 \pm 0,03$, при проведении операции в возрасте до 5 мес — $0,5 \pm 0,04$, а в возрасте старше 10 мес — $0,4 \pm 0,02$. Частота положительного функционального исхода оказалась максимальной у пациентов, прооперированных в активной фазе ретинопатии недоношенных. Средняя острота зрения составила $0,01 \pm 0,002$.

Ключевые слова: ретинопатия недоношенных; левсвитректомия; отслойка сетчатки

Diskalenko O.V.¹, Konikova O.A.², Gaydar M.V.¹, Brzheskiy V.V.²

ANATOMICAL AND FUNCTIONAL OUTCOME OF THE LENSVITRECTOMY FOR DIFFERENT AGE CHILDREN WITH STAGE 5 RETINOPATHY OF PREMATURITY

¹Leningrad Regional Children's Hospital, 195009, St-Petersburg, Russia; ²Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, 194100, St-Petersburg, Russia

The analysis of anatomical and functional outcome of the lensvitrectomy for stage 5 retinopathy of prematurity in Leningrad Regional Children's Hospital is presented. 92 patients (180 eyes) aged from 2 to 17 years (mean $4,0 \pm 0,2$) were examined. Total retinal attachment was achieved in 35,6% (64 eyes, 53 patients), partial — in 37,2% of cases (67 eyes, 51 children), total retinal detachment was inoperable in 27,2% (49 eyes, 42 children). We propose a new method of evaluating the impact of surgical treatment for retinal detachment by calculating the coefficient of retina attachment (Ca). Ca after the lensvitrectomy depended on the patient's age and in children treated at the age of 6-9 months it was $0,6 \pm 0,03$, at the age up to 5 months — $0,5 \pm 0,04$, and older than 10 months — $0,4 \pm 0,02$. The average visual acuity was $0,01 \pm 0,002$.

Key words: retinopathy of prematurity; lensvitrectomy; retinal detachment

Ретинопатия недоношенных (РН) в настоящее время по праву считается наиболее сложной патологией органа зрения в детском возрасте [1—3]. Это заболевание развивается у преждевременно рожденного ребенка в сенситивный период формирования зрительной системы, оказывая зачастую губительное воздействие на созревающий нейрорецепторный аппарат сетчатки. Даже начальные стадии ретинопатии влекут за собой выраженные морфофункциональные нарушения, вплоть до значительного снижения зрительных функций в отдаленный период заболевания

[4—7]. При этом в настоящее время РН рассматривается ВОЗ как потенциально преодолимая причина слепоты [8], хотя прогрессирование РН до терминальной стадии в ее активной фазе на сегодняшний день является одной из основных причин потери зрения в детском возрасте во всем мире [3, 8—10].

Несмотря на активно проводимые исследования и принимаемые в последние десятилетия меры по предупреждению прогрессирования заболевания до терминальной стадии, слепота и слабовидение в исходе активной фазы РН все же встречается в развитых

Для корреспонденции: Коникина Ольга Александровна, olgakonikova@gmail.com; Бржеский Владимир Всеволодович, vvbrzh@yandex.ru
Correspondence to: Konikova Olga Aleksandrovna, olgakonikova@gmail.com; Brzheskiy Vladimir Vsevolodovich, vvbrzh@yandex.ru

странах в 6—18% случаев [11]. И, если факт целесообразности хирургического лечения V стадии РН обсуждению не подлежит, то вопросы о сроках, технике, а также возможных функциональных исходах такого лечения до сегодняшнего дня остаются предметом дискуссии [1, 4, 12—17].

Известно, что тотальная левситршвартэктомия (ЛВШЭ) является основным эффективным способом хирургического лечения детей с V стадией РН как с позиции анатомической результативности вмешательства, так и с точки зрения достижения максимально возможного функционального исхода [1, 6, 7, 9, 10, 13—15, 17, 18]. При этом рубцовую фазу ретинопатии традиционно было принято считать оптимальной для осуществления витреоретинального вмешательства в силу снижения в этот период количества интраоперационных геморрагических осложнений, лучшей визуализации эпиретинальных фиброзных структур, уменьшения экссудативной реакции и др. [18].

Однако с другой стороны не менее очевидно, что чем дольше существует отслойка сетчатки, тем выраженнее ее ремоделирование, рубцовое перерождение, атрофия хориокапилляров и деструкция пигментного эпителия. При этом пропорционально уменьшаются и шансы на формирование сколь-либо приемлемых зрительных функций у таких детей даже после достижения удовлетворительного анатомического результата операции, которая в таких случаях приобретает, главным образом, органосохранный характер.

Таким образом, клиническая практика испытывает потребность в определении оптимальных сроков выполнения витреоретинальных вмешательств детям с РН V стадии с точки зрения как анатомического, так и функционального эффекта лечения. В силу изложенных обстоятельств, представляет интерес изучение исходов ЛВШЭ, выполненной недоношенным детям с различной длительностью существования отслойки сетчатки.

Цель работы: оценить анатомо-функциональную результативность хирургического лечения терминальной стадии РН в зависимости от возраста ребенка на момент проведения витреоретинального пособия.

Материал и методы. Обследованы 92 ребенка (180 глаз) с V стадией РН, прооперированных по поводу тотальной отслойки сетчатки в отделении микрохирургии глаза Ленинградской областной детской клинической больницы.

Все пациенты были разделены на 3 группы, в зависимости от возраста, в котором ребенку была проведена ЛВШЭ. 1-ю группу составили 29 (31 глаз) пациентов, прооперированных по поводу V стадии РН в её активной фазе, в возрасте до 5 мес. Во 2-ю были включены 45 (51 глаз) детей, операция которым была выполнена в фазу регресса активной стадии патологического процесса, в возрасте 6—9 мес. В 3-ю группу вошли пациенты, прооперированные в возрасте от 10 мес и старше, — 69 (98 глаз) детей¹.

¹ Поскольку одному и тому же ребенку операцию выполняли на одном глазу в активную фазу РН, а на другом — в фазу регресса или рубцовую, такие дети вошли одновременно в разные группы обследованных и в дальнейшем анализируются в соответствующих группах.

Таблица 1

Общая характеристика групп обследованных детей с V стадией РН ($M \pm m$)

Анализируемые параметры	Характеристика обследуемых детей по группам		
	1-я группа n = 29 (31 глаз)	2-я группа n = 45 (51 глаз)	3-я группа n = 69 (98 глаз)
Вес при рождении (г)	1392,8 ± 83,6	1347,4 ± 56,0	1238,2 ± 34,7
Гестационный возраст на момент рождения (нед)	29,1 ± 0,2	29,2 ± 0,3	29,5 ± 0,4
Длительность ИВЛ (сут)	16,5 ± 3,0	14,9 ± 2,4	11,8 ± 1,1
Возраст Ds РН (нед)	38,8 ± 0,8	41,5 ± 1,0	40,1 ± 1,2
Профилактическая лазер/криокоагуляция	9 глаз (29,0%)	9 глаз (17,6%)	17 глаз (17,3%)
Количество оперативных вмешательств	1,7 ± 0,2	1,5 ± 0,1	1,6 ± 0,1
Возраст на момент обследования (лет)	3,9 ± 0,3	3,8 ± 0,2	4,1 ± 0,3

Возраст детей с оперированной V стадией РН на момент обследования колебался в пределах 2—17 лет (в среднем $4,0 \pm 0,2$ года).

Согласно анамнестическим данным, на момент рождения гестационный возраст обследованных детей варьировал в пределах от 24 до 34 нед и составил в среднем $29,2 \pm 0,2$ нед, а масса тела различалась еще более существенно и колебалась в диапазоне 580—2500 г, составил в среднем $1295,8 \pm 30,3$ г.

Группы обследованных статистически значимо различались по таким параметрам, как вес при рождении, гестационный возраст, длительность ИВЛ, частота выполнения профилактической лазеркоагуляции и др. (табл. 1).

Офтальмологическое обследование включало визометрию с использованием рутинных таблиц и метода предпочтительного разглядывания (R. Fantz, 1960), фоторегистрацию глазного дна на приборе RetCam, в том числе в условиях общей анестезии.

Как известно, анатомический результат хирургического лечения на практике традиционно оценивают на основании визуальной оценки глазного дна, что вносит определенную долю субъективизма и, соответственно, затрудняет статистический анализ результатов лечения.

Эти обстоятельства явились для нас побудительным мотивом к разработке методики количественной оценки анатомической результативности хирургического лечения отслойки сетчатки. В ее основе лежит анализ цифровых изображений глазного дна в отдаленный послеоперационный период с последующим расчетом коэффициента прилегания сетчатки. Коэффициент прилегания сетчатки ($K_{\text{п}}$) определяли, как

Таблица 2

Анатомические результаты хирургического лечения детей с V стадией РН, прооперированных в различном возрасте (M ± m)

Анализируемые параметры	Анатомические результаты операций по группам		
	1-я группа 31 глаз	2-я группа 51 глаз	3-я группа 98 глаз
Возраст ребенка на момент ЛВШЭ, мес	3,9 ± 0,17	7,9 ± 0,11	17,1 ± 1,52
Коэффициент прилегания сетчатки (K _п), отн. ед.	0,5 ± 0,04	0,6* ± 0,03	0,4* ± 0,02

Примечание. * — различия между соответствующими значениями во II и III группах детей статистически значимы (p < 0,001).

отношение площади цифрового изображения прилегающей сетчатки к общей площади цифрового изображения глазного дна при помощи программного обеспечения «Universal Desktop Ruler» (AVPSoft). Данная методика апробирована нами при диагностике и анализе эффективности лечения больных с отслойкой сетчатки различного генеза.

Результаты и обсуждение. При анализе факторов, влияющих на прогрессирование РН до терминальной стадии у обследованных детей, наиболее значимыми явились поздняя диагностика заболевания, а также отсутствие своевременно выполненного лазерного лечения его пороговой стадии. В среднем, ретинопатия была выявлена на 40,7 ± 0,7-й неделе постконцептуального возраста. При этом у 57 (113 глаз; 62,8%) детей заболевание было диагностировано на фоне уже развившейся отслойки сетчатки. На ранних, а именно I—III стадиях, патология была выявлена лишь у 34 (67 глаз; 37,2%) пациентов, однако профилактическая лазеркоагуляция сетчатки в учреждениях по месту жительства была проведена из них только 19 (35 глаз; 52,2%) детям.

По всей совокупности обследованных полного прилегания сетчатки удалось достичь в 35,6% (64 глаза, 53 пациента) случаев, частично² сетчатка прилегла в 37,2% (67 глаз, 51 ребенок), тотальная отслойка сетчатки оказалась неоперабельной в 27,2% (49 глаз, 42 ребенка) случаев.

Анатомическая результативность хирургического лечения V стадии РН в зависимости от возраста проведения ЛВШЭ представлена в табл. 2.

Как видно из представленных в таблице данных, анатомический успех оперативного вмешательства, заключающийся в достижении максимальной площади прилегания сетчатки, оказался достоверно выше у детей, прооперированных в период регресса активной фазы РН (6—9 мес жизни ребенка) в сравнении с пациентами, ЛВШЭ которым была выполнена в возрасте старше 10 мес, в рубцовой фазе заболевания, и несколько выше в сравнении с детьми, прооперированными в активную фазу забо-

² Анатомический результат операции, при котором сетчатка прилежит к хориоиде не по всей площади, а лишь на отдельном (отдельных) участках глазного дна.

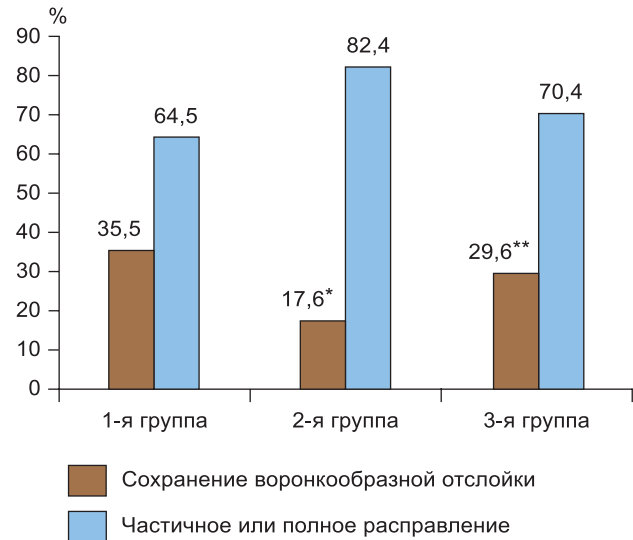


Рис. 1. Анатомический результат ЛВШЭ, выполненной недоношенным детям в разном возрасте.

* — различия по сравнению с соответствующими значениями в 1-й группе статистически значимы, p < 0,05; ** — различия по сравнению с соответствующими значениями в 1-й и 2-й группах статистически значимы, p < 0,05.

левания. Однако различия оказались статистически незначимы.

При анализе динамики отслойки сетчатки после выполненной ЛВШЭ, наиболее высокая частота благоприятного анатомического эффекта зафиксирована также у детей 2-й группы, прооперированных на 6—9-м месяце жизни (рис. 1).

Следует также отметить, что витреоретинальное хирургическое вмешательство 71 (101 глаз; 56,1%) пациенту было выполнено в один этап, а предварительная лентэктомиа и реконструкция передней камеры с целью улучшения прозрачности роговицы потребовались 12 (18 глаз; 10%) больным.

Безусловно, задача сохранения даже минимальных зрительных функций у пациентов с V стадией РН не менее важна, чем анатомический результат хирургического лечения. При этом даже крайне низкий функциональный результат может сыграть существенную положительную роль в дальнейшей реабилитации данной тяжелой категории пациентов. В связи с этим, в ходе оценки зрительных функций детей с V стадией РН, визуальный результат мы условно принимали за благоприятный при остроте зрения более 0,001. Зрительные функции не анализировали у пациентов с сохраняющейся после ЛВШЭ тотальной отслойкой сетчатки.

Таким образом, положительный функциональный исход хирургического лечения был зафиксирован у 31 (34 глаза) пациента, что составило 33,7% от всей совокупности обследованных детей. При этом у 28 пациентов это был единственный видящий глаз.

Из числа всех обследованных детей с V стадией РН максимальная острота зрения составила 0,2 и была достигнута лишь у одного ребенка на 1 глазу. В среднем же, результат визометрии по всей совокупности обследованных в отдаленный послеоперацион-

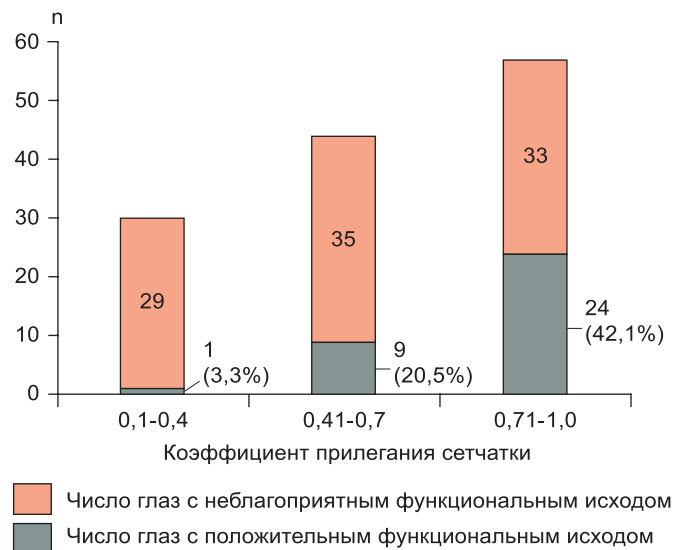


Рис. 2. Соотношение частоты положительного и неблагоприятного функционального исхода в зависимости от значения $K_{\text{п}}$.

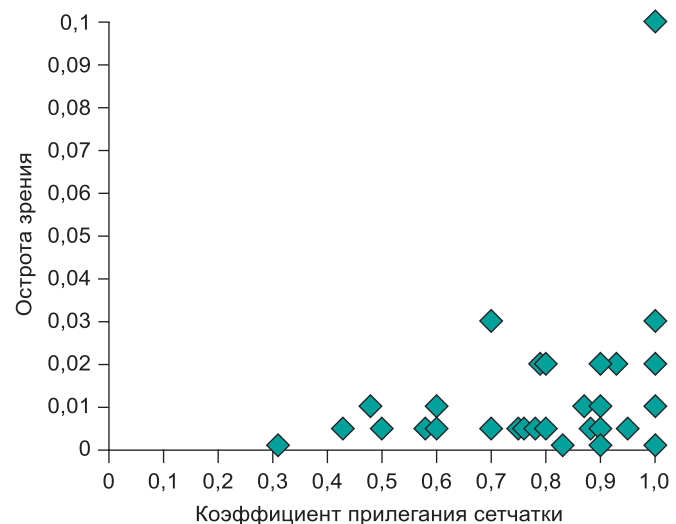


Рис. 3. Зависимость остроты зрения пациентов от $K_{\text{п}}$.

ный период (в среднем $3,2 \pm 0,2$ года после операции) составил $0,01 \pm 0,002$. При этом острота зрения в значительной мере определялась площадью прилежащей сетчатки (рис 2, 3).

Благоприятный функциональный результат после хирургического лечения тотальной отслойки сетчатки был достигнут во всех 3 группах обследованных, при этом частота его зависела от возраста, в котором ребенку была проведена ЛВШЭ. Доля положительного функционального исхода (из 131 глаза) с благоприятным анатомическим результатом ЛВШЭ была достоверно выше у пациентов, прооперированных в активную фазу ретинопатии недоношенных, в возрасте до 5 мес (рис. 4).

Необходимо отметить, что среди всей группы обследованных с V стадией РН с положительным функциональным исходом в 88,2% (28 человек, 30 глаз) случаев он был достигнут после однократного витреоретинального пособия, что, вероятно, связано с меньшей пролиферативной активностью патологического процесса и лишь в 11,8% (4 пациента, 4 глаза) случаев — после повторного.

Таким образом, частота достижения функционального результата проведенной ЛВШЭ зависит от возраста ребенка, в котором он был прооперирован, и она тем выше, чем раньше от момента развития отслойки сетчатки в процессе прогрессирования РН прооперирован пациент.

Заключение

Наилучший анатомический результат хирургического лечения, характеризуемый максимальной площадью прилегания сетчатки, был достигнут при проведении ЛВШЭ на 6—9 мес жизни ребенка, то есть в период регресса активного патологического процесса, когда уменьшаются явления экссудации в стекловидное тело и субретинальное пространство, снижается вазопротрофиеративная активность сетчатки при достаточной еще эластичности ретиальной ткани.

При прогрессировании РН до V стадии, даже на

фоне анатомического прилегания сетчатки после ЛВШЭ, зрительные функции остаются крайне низкими. При этом частота положительного функционального исхода вмешательства определяется давностью существования отслойки сетчатки на момент хирургического лечения.

Это обстоятельство диктует необходимость сугубо индивидуального подхода к выбору сроков проведения ЛВШЭ и, при возможности, выполнению операции в максимально ранние сроки от начала развития отслойки сетчатки, несмотря на технические сложности осуществления подобного вмешательства, а также высокий риск анестезиологического пособия.

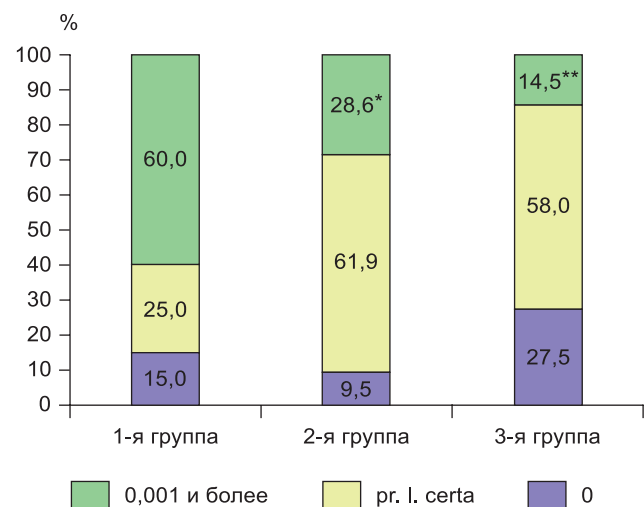


Рис. 4. Соотношение глаз с различным функциональным результатом, достигнутым в результате ЛВШЭ, выполненной в разном возрасте ребенка.

* — различия по сравнению с соответствующими значениями в 1-й группе статистически значимы, $p < 0,05$; ** — различия по сравнению с соответствующими значениями в 1-й и 2-й группах статистически значимы, $p < 0,05-0,01$.

При этом необходимо отметить, что низкая острота зрения у пациентов с V стадией РН зачастую связана не только с морфологическими изменениями в сетчатке, но и с длительной бездеятельностью зрительного анализатора, отсутствием своевременной послеоперационной оптической коррекции в сенситивный период развития зрительной системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов А.В., Трояновский Р.Л. Хирургическое лечение поздних стадий ретинопатии недоношенных — последний шанс видеть. Сообщение 1. Анализ анатомических результатов. *Вестник офтальмологии*. 2012; 4: 12—8.
2. Катаргина Л.А. Современное состояние проблемы ретинопатии недоношенных и задачи по улучшению офтальмологической помощи недоношенным детям в РФ. В кн.: *Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции «Ретинопатия недоношенных 2011»*. М.: 2011: 5—10.
3. Capone A.Jr, Trese M.T. Stage 5 retinopathy of prematurity: then and now. *Retina*. 2006; 26 (7): 721—3.
4. Катаргина Л.А., Коголева Л.В., Белова М.В., Мамакаева И.Р. Клинические исходы и факторы, ведущие к нарушению зрения у детей с рубцовой и регрессивной ретинопатией недоношенных. *Клиническая офтальмология*. 2009; 10 (3): 3—6.
5. Коголева Л.В., Кривошеев А.А., Орловская Л.С., Шуватова Е.Л. Состояние зрительных функций у детей с ретинопатией недоношенных. В кн.: *Сборник материалов симпозиума «Профилактика и лечение ретинопатии недоношенных»*. М.: МНИИ ГБ им. Гельмгольца; 2000: 101—4.
6. Provis J.M., Dubis A.M., Maddess T., Carroll J. Adaptation of the central retina for high acuity vision: cones, the fovea and the avascular zone. *Progr. Retin. Eye Res.* 2013; 35: 63—81.
7. Wang J., Spencer R., Leffler J., Birch E. Critical period for foveal fine structure in children with regressed retinopathy of prematurity. *Retina*. 2012; 32 (2): 330—9.
8. Gilbert C. Retinopathy of prematurity: a global perspective of the epidemics, population of babies at risk and implications for control. *Early Hum Dev.* 2008; 84: 77—82.
9. Hirose T., Katsumi O., Mehta M.C., Schepens C.L. Vision in stage 5 retinopathy of prematurity after retinal reattachment by open-sky vitrectomy. *Arch Ophthalmol.* 1993; 111: 345—9.
10. Trese M.T., Droste P.J. Long-term postoperative result of a consecutive series of stage 4 and 5 retinopathy of prematurity. *Ophthalmology*. 1998; 105: 992—7.
11. Coats D.K. Retinopathy of prematurity: involution, factors predisposing to retinal detachment, and expected utility of preemptive surgical reintervention. *Trans. Am. Ophthalmol. Soc.* 2005; 103: 281—312.
12. Азнабаев М.Т. Результаты витрэктомии в поздней стадии ретинопатии недоношенных. *Офтальмохирургия*. 1996; 4: 29—33.
13. Баранов А.В., Трояновский Р.Л. Хирургическое лечение поздних стадий ретинопатии недоношенных — последний шанс видеть. Сообщение 2. Анализ функциональных результатов. *Вестник офтальмологии*. 2012; 4: 19—25.
14. Дискаленко О.В., Бржеский В.В. Хирургическое лечение ретинопатии недоношенных. Методика и тактика. В кн.: *Современные проблемы детской офтальмологии: Материалы юбилейной научной конференции СПбГПМА*. СПб.; 2005: 155—6.
15. Дискаленко О.В., Трояновский Р.Л. Результаты хирургического лечения поздних форм ретинопатии недоношенных. В кн.: *Сборник материалов симпозиума «Профилактика и лечение ретинопатии недоношенных»*. М.: МНИИ ГБ им. Гельмгольца; 2000: 65—9.
16. Сидоренко Е.И. Проблемы хирургического лечения рубцовой стадии ретинопатии недоношенных. *Вестник офтальмологии*. 2001; 117 (2): 11—4.
17. Shah P.K., Narendran V. Kalpana N., Tawansy K.A. Anatomical and visual outcome of stages 4 and 5 retinopathy of prematurity. *Eye*. 2009; 23: 176—80.
18. Steidi S.M., Hirose T. Subretinal organization in stage 5 retinopathy of prematurity. *Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.* 2003; 241: 263—8.

REFERENCES

1. Baranov A.V., Troyanovskiy R.L. Surgical treatment of late stages of retinopathy of prematurity — the last chance for vision. Message 1. Analysis of anatomical results. *Vestnik oftal'mologii*. 2012; 4: 12—8. (in Russian)
2. Katargina L.A. Current status of retinopathy of prematurity and targets for improving eye care for premature babies in Russia. In: *Collection of Scientific Papers Russian Scientific and Practical Conference "Retinopathy of Prematurity 2011" [Sbornik nauchnykh trudov Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Retinopatiya nedonoshennykh"]*. Moscow; 2011: 5—10. (in Russian)
3. Capone A.Jr, Trese M.T. Stage 5 retinopathy of prematurity: then and now. *Retina*. 2006; 26 (7): 721—3.
4. Katargina L.A., Kogoleva L.V., Belova M.V., Mamakaeva I.R. Clinical outcomes and factors leading to visual impairment in children with regressive retinopathy of prematurity. *Klinicheskaya oftal'mologiya*. 2009; 10 (3): 3—6. (in Russian)
5. Kogoleva L.V., Krivosheev A.A., Orlovskaya L.S., Shuvatova E.L. Condition of visual functions in children with retinopathy of prematurity. In: *Collection of the Symposium "Prevention and Treatment of Retinopathy of Prematurity" [Sbornik materialov simpoziuma "Profilaktika i lechenie retinopatii nedonoshennykh"]*. Moscow: MNII GB im. Gel'mgoltsa; 2000: 101—4. (in Russian)
6. Provis J.M., Dubis A.M., Maddess T., Carroll J. Adaptation of the central retina for high acuity vision: cones, the fovea and the avascular zone. *Progr. Retin. Eye Res.* 2013; 35: 63—81.
7. Wang J., Spencer R., Leffler J., Birch E. Critical period for foveal fine structure in children with regressed retinopathy of prematurity. *Retina*. 2012; 32 (2): 330—9.
8. Gilbert C. Retinopathy of prematurity: a global perspective of the epidemics, population of babies at risk and implications for control. *Early Hum Dev.* 2008; 84: 77—82.
9. Hirose T., Katsumi O., Mehta M.C., Schepens C.L. Vision in stage 5 retinopathy of prematurity after retinal reattachment by open-sky vitrectomy. *Arch Ophthalmol.* 1993; 111: 345—9.
10. Trese M.T., Droste P.J. Long-term postoperative result of a consecutive series of stage 4 and 5 retinopathy of prematurity. *Ophthalmology*. 1998; 105: 992—7.
11. Coats D.K. Retinopathy of prematurity: involution, factors predisposing to retinal detachment, and expected utility of preemptive surgical reintervention. *Trans. Am. Ophthalmol. Soc.* 2005; 103: 281—312.
12. Aznabaev M.T. Results of vitrectomy in the late stage of retinopathy of prematurity. *Oftal'mokhirurgiya*. 1996; 4: 29—33. (in Russian)
13. Baranov A.V., Troyanovskiy R.L. Surgical treatment of late stages of retinopathy of prematurity — the last chance for vision. Message 2. Analysis of functional results. *Vestnik oftal'mologii*. 2012; 4: 19—25. (in Russian)
14. Diskalenko O.V., Brzheskiy V.V. Surgical treatment of retinopathy of prematurity. Methods and tactics. In: *Problems of Pediatric Ophthalmology [Khirurgicheskoe lechenie retinopatii nedonoshennykh. Metodika i taktika. Sovremennye problemy detskoy oftal'mologii]: Compilation of Scientific Conference SPbGPMa*. St. Petersburg; 2005: 155—6. (in Russian)
15. Diskalenko O.V., Troyanovskiy R.L. Results of surgical treatment of advanced forms of retinopathy of prematurity. In: *Collection of the Symposium "Prevention and Treatment of Retinopathy of Prematurity" [Rezultaty khirurgicheskogo lesheniya pozdnykh form retinopatii nedonoshennykh. Sbornik materialov simpoziuma "Profilaktika i lechenie retinopatii nedonoshennykh"]*. Moscow: MNII GB im. Gel'mgoltsa; 2000: 65—9. (in Russian)
16. Sidorenko E.I. Problems surgical treatment of advanced stage of retinopathy of prematurity. *Vestnik oftal'mologii*. 2001; 117 (2): 11—4. (in Russian)
17. Shah P.K., Narendran V. Kalpana N., Tawansy K.A. Anatomical and visual outcome of stages 4 and 5 retinopathy of prematurity. *Eye*. 2009; 23: 176—80.
18. Steidi S.M., Hirose T. Subretinal organization in stage 5 retinopathy of prematurity. *Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.* 2003; 241: 263—8.

Поступила 09.07.14
Received 09.07.14