

ОБЩАЯ АНЕСТЕЗИЯ У МЛАДЕНЦЕВ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛАЗЕРНОМ ЛЕЧЕНИИ РЕТИНОПАТИИ НЕДОНОШЕННЫХ В УСЛОВИЯХ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКОЙ КЛИНИКИ

© С.И. Уткин, М.В. Столяров, Д.Ю. Игнатенко, Е.А. Бачинин, Р.Н. Халфин

Хабаровский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Хабаровск

Для цитирования: Уткин С.И., Столяров М.В., Игнатенко Д.Ю., и др. Общая анестезия у младенцев при хирургическом лазерном лечении ретинопатии недоношенных в условиях офтальмологической клиники // Педиатр. – 2018. – Т. 9. – № 6. – С. 37–44. doi: 10.17816/PED9637-44

Поступила: 10.10.2018

Одобрена: 11.12.2018

Принята к печати: 21.12.2018

Ретинопатия недоношенных (РН) — главная причина слепоты у глубоко недоношенных младенцев. Частота РН в различных странах варьирует от 9 до 46,9 % случаев среди детей, рожденных преждевременно, и от 69 до 90 % случаев среди детей, рожденных с экстремально низкой массой тела. Лазерная коагуляция аваскулярной сетчатки (ЛКС) — наиболее эффективный способ лечения активной стадии РН с высоким операционно-анестезиологическим риском для ребенка.

Цель работы — сравнительный анализ безопасности общей анестезии (ОА) галотаном и севофлураном с помощью лицевой маски и дыхательного контура Мэйплсона у детей с РН при ЛКС.

Материал и методы. За период с 2008 по 2017 г. ЛКС при РН в условиях ОА выполнена у 284 детей, рожденных преждевременно, на 24–34-й неделе беременности. Из них сформировано две группы в зависимости от применяемого анестетика: в первой группе ($n = 167$) использовали галотан в концентрации 0,3 об.%, во второй группе ($n = 117$) — севофлуран в концентрации 1–1,5 об.%. Критерии адекватности ОА: сон, отсутствие двигательных реакций, движений глазных яблок при введении блефаростата, установке оптической линзы на роговицу и при нанесении первых коагулятов.

Результаты. У 68 детей первой группы (40,7 %) возникли негативные реакции в виде депрессии самостоятельного дыхания, брадикардии, пролонгации пробуждения, отсроченного апноэ, так как галотан может вызывать депрессию дыхательного центра и угнетать функции дыхательной мускулатуры. Во второй группе негативные реакции наблюдались у 14 детей (11,9 %). Значительно меньшее количество негативных реакций во второй группе объясняется тем, что севофлуран более управляем, способствует быстрому пробуждению и минимальному риску депрессивного влияния на функции организма ребенка.

Заключение. Оптимальным анестетиком при ЛКС у недоношенных младенцев является севофлуран в малых концентрациях при использовании системы Мэйплсона и лицевой маски.

Ключевые слова: ретинопатия недоношенных; лазерная коагуляция сетчатки; офтальмоанестезиология; галотан; севофлуран.

GENERAL ANESTHESIA IN INFANTS DURING SURGICAL LASER TREATMENT OF RETINOPATHY OF PREMATURITY IN OPHTHALMOLOGICAL CLINIC

© S.I. Utkin, M.V. Stolyarov, D.Yu. Ignatenko, E.A. Bachinin, R.N. Khalfin

Khabarovsk branch of the S.N. Fedorov National Medical Research Center “MNTK “Eye Microsurgery”, Khabarovsk, Russia

For citation: Utkin SI, Stolyarov MV, Ignatenko DYU, et al. General anesthesia in infants during surgical laser treatment of retinopathy of prematurity in ophthalmological clinic. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2018;9(6):37-44. doi: 10.17816/PED9637-44

Received: 10.10.2018

Revised: 11.12.2018

Accepted: 21.12.2018

Retinopathy of prematurity (ROP) is the main cause of blindness in extremely premature infants. The frequency of ROP in different countries varies from 9 to 46.9% cases among children born prematurely, and from 69 to 90% cases among children born with extremely low birth weight. Laser coagulation (LC) of retina is the most effective way to treatment of active stage of ROP with high operational and anesthetic risk for the child.

Purpose. Comparative analysis of safety of general anesthesia (GA) with halothane and sevoflurane with using face mask and Mapleson breathing circuit in children with ROP at LC of retina.

Material and methods. In the period from 2008 to 2017 LC of retina at ROP with GA was performed in 284 children born prematurely at 24–34 weeks of gestation. 2 groups were formed of these, depending on the used anesthetic: the 1st group ($n = 167$) halothane was used at concentration of 0.3 vol%, in the 2nd group ($n = 117$) – sevoflurane at concentration of 1–1.5 vol%. Criteria of adequacy of GA: sleep, lacking of motor reactions of child, eye movements at introduction of blepharostat, at optical lens installation on cornea and at applying first coagulates.

Results. In 68 children of the 1st group (40.7%) negative reactions appeared in the form of respiratory depression, bradycardia, prolongation of awakening, delayed apnea, since halothane can cause depression of respiratory center and inhibit functions of respiratory musculature. In the 2nd group, negative reactions were observed in 14 children (11.9%), since sevoflurane is more manageable, promotes rapid awakening and low risk of depressive influence on functions of the child's body.

Conclusion. The optimal anesthetic for LC of retina in premature infants is sevoflurane in low concentrations when using face mask and Mapleson breathing circuit.

Keywords: retinopathy of prematurity; laser coagulation of retina; ophthalmic anaesthesia; halothane; sevoflurane.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Ретинопатия недоношенных (РН) — тяжелое ва-зопролиферативное заболевание [13], которое возникает у глубоко недоношенных младенцев [16], характеризуется неоваскуляризацией сетчатки и служит главной причиной детской слепоты.

Согласно действующему приказу МЗ РФ № 442Н от 25 октября 2012 г.¹ к группе риска по развитию РН отнесены дети, родившиеся до 35-й недели беременности и с массой тела при рождении менее 2000 г.

Развитие РН зависит от гестационного возраста и массы тела при рождении. Среди детей, родившихся на 29–32-й неделе беременности, РН встречается в 12–29 % случаев, а у рожденных при сроке менее 28 недель — в 30–40 % случаев. В группе детей, рожденных преждевременно с массой тела 1000–1500 г, заболевание отмечается в 19–47 % случаев, с массой 750–1000 г — в 54–72 % случаев, с массой менее 750 г достигает 90 % случаев [8, 12, 18].

Частота РН в различных странах мира варьирует от 9 до 46,9 % случаев среди детей, рожденных преждевременно; в Российской Федерации она составляет 25–37 % [12, 14]; а у детей, рожденных с экстремально низкой массой тела (ЭНМТ), — от 69 до 90 % случаев [22].

В структуре первичной детской инвалидности по Хабаровскому краю РН стабильно занимает третье место и составляет 16–21 % случаев, а как причина детской слепоты и слабовидения — второе место [4, 5].

Проведение лазерной коагуляции аваскулярной сетчатки (ЛКС) является единственным доказанным и наиболее эффективным способом лечения активной стадии РН [3, 7, 10], хотя, по данным

некоторых авторов, нет абсолютных гарантий благоприятного исхода заболевания даже после лазерного лечения [1, 7, 15].

Недоношенность характеризуется наличием различной сопутствующей патологии органов и систем по причине их незрелости и функциональной недостаточности:

- поражение центральной нервной системы различной степени тяжести после перенесенной гипоксии, внутрижелудочковых кровоизлияний, гипертензионно-гидроцефального синдрома, незрелости головного мозга;
- патология легких — респираторный дистресс-синдром и пневмония новорожденных, требующие кислородного обеспечения вплоть до проведения искусственной вентиляции легких (ИВЛ) на ранних сроках новорожденности; бронхолегочные дисплазии с повышенной реактивностью дыхательных путей, низкой растяжимостью легких и гипоксемией, что также способствует риску развития РН у новорожденных;
- патология сердечно-сосудистой системы (кардиопатии и врожденные пороки сердца, в том числе гемодинамически значимые, как наиболее опасные и тяжелые).

Совокупность этих отягощающих факторов на фоне ЭНМТ у новорожденных младенцев с РН обуславливает высокую степень операционно-анестезиологического риска, вследствие этого предъявляются высокие требования к анестезиологическому пособию и обеспечению безопасности маленького пациента во время офтальмохирургического вмешательства.

Несмотря на высокую актуальность лазерного лечения РН, в литературе недостаточно освещены вопросы, связанные с особенностями выполнения общей анестезии (ОА), анестезиологического и послеоперационного сопровождения детей после ЛКС [11, 22].

¹ Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 25 октября 2012 г. № 442н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи детям при заболеваниях глаза, его придаточного аппарата и орбиты».

Одно из бесспорных преимуществ ингаляционной анестезии заключается в возможности быстрого управления альвеолярной вентиляцией и глубиной наркоза. Методы проведения ингаляционной ОА у новорожденных детей, в том числе и у недоношенных младенцев, могут быть следующими [17]:

- с интубацией трахеи (является золотым стандартом обеспечения проходимости дыхательных путей);
- с использованием надгортанного воздуховода ларингеальной маски (ЛМ) и возможностью проведения ИВЛ;
- с помощью лицевой маски на самостоятельном дыхании и дыхательного контура Мейплсона.

Хабаровский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России (ХФ) — одно из немногих учреждений Российской Федерации, где выполняется весь спектр хирургического лечения РН: с 2000 г. — витреоретинальная хирургия [21], в 2008 г. освоена ЛКС пороговых стадий РН, с 2014 г. — паттерн-технологии ЛКС [3, 4, 9, 10]. Все вмешательства проводят в условиях ОА или седации ингаляционным анестетиком [6, 20, 23].

Мы осуществляем анестезиологическое обеспечение этих операций у недоношенных детей в течение десяти лет. В период освоения методики ЛКС при проведении ОА мы использовали надгортанный воздуховод ЛМ у 18 детей, причем в 12 случаях (66,6 % из 18 детей) возникли побочные негативные реакции [19]. Этот метод ОА имеет свои недостатки у недоношенных детей:

- необходимы определенная концентрация анестетика и глубина анестезии для исключения риска гортанно-плоточных реакций на присутствие ЛМ;
- для недоношенного ребенка не существует размера ЛМ менее № 1,0;
- необходимо наличие «натальной» дыхательной и следящей аппаратуры для возможного проведения вспомогательной или продленной ИВЛ;
- существует риск депрессии дыхательной и сердечно-сосудистой систем в условиях углубленной анестезии.

Учитывая сказанное, мы перешли на более безопасный метод — ингаляционную ОА с помощью лицевой маски и дыхательного контура Мейплсона, который широко применялся у детей при диагностических и лечебных мероприятиях, в том числе и у недоношенных детей с ЭНМТ [2]. Мы сочли целесообразным обобщить опыт использования

этого метода на основе двух ингаляционных анестетиков.

Цель работы состояла в выполнении сравнительного анализа клинической эффективности и безопасности ингаляционной ОА галотаном и севофлураном при использовании лицевой маски и дыхательного контура Мейплсона у недоношенных детей с РН при выполнении ЛКС.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

За период с 2008 по 2017 г. ЛКС при РН в условиях ОА выполнена у 284 детей, рожденных на 24–34-й неделе беременности. Из 284 детей в 86,4 % случаев ЛКС проводили в возрасте 4–12 недель после рождения, при этом масса тела младенцев составляла от 1420 до 3500 г. Из 284 недоношенных детей младенцы, рожденные с ЭНМТ (<1000 г), составляли $48,2 \pm 1,5$ %.

Было сформировано две группы в зависимости от применяемого анестетика: в первой группе использовали галотан (167 пациентов) в концентрации 0,3 об.%, во второй группе — севофлуран (117 пациентов) в концентрации 1–1,5 об.%. Группы были сопоставимы по возрасту: от 3 до 12 недель с момента рождения.

Задачи анестезиологического сопровождения и анестезии заключались в обеспечении сна и неподвижности ребенка, создании условий для качественной работы хирурга, обеспечении безопасности жизненно важных систем.

Подготовка к наркозу и операции включала предоперационное ограничение приема пищи и жидкости не менее чем за 4 часа до операции, эпibuльбарную анестезию (двух-трехкратные инстилляцией 0,4 % раствора инокаина в нижний конъюнктивальный свод), достижение медикаментозного мидриаза выполнялось хирургом.

Введение в наркоз и поддержание анестезии всем детям при выполнении ЛКС осуществляли путем ингаляции анестетика (галотана или севофлурана) с O_2 через лицевую маску и дыхательный контур Мейплсона в положении лежа на боку и на самостоятельном дыхании под контролем пульсоксиметрии и капнометрии. Продолжительность операций варьировала в пределах 30–60 минут в зависимости от сложности патологии сетчатки (табл.). Данная технология была применена у всех детей.

Критериями адекватности анестезии служили стандартные признаки: сон, прекращение двигательных реакций и движений глазных яблок на действия хирурга при введении блефароста-

Таблица / Table

Общая ингаляционная анестезия с помощью лицевой маски при выполнении лазерной коагуляции сетчатки недоношенным младенцам (2008–2017)

General inhalation anesthesia with face mask at laser coagulation of retina in premature infants (2008-2017)

Показатели / Indicators	Группа (анестетик) / Group (anesthetic)	
	первая (галотан) / 1 st (halothane)	вторая (севофлуран) / 2 nd (sevoflurane)
Число анестезий / Number of anaesthesia, abs. number	167	117
Концентрация анестетика, об.% / Concentration of anesthetic, vol%	0,3 ± 0,15	1,25 ± 0,25
Пробуждение, мин / Awakening, min.	15,0 ± 3,7	3,0 ± 1,3
Негативные реакции и осложнения, (%) / Negative reactions and complications, abs. number (%)	68 (40,7)	14 (11,9)
Время операции, мин / Time to surgery, min.	45 ± 12	

та, при установке оптической линзы на поверхность роговицы и при нанесении первых коагулятов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

С 2008 по 2014 г. ОА с использованием галотана проведена в 167 случаях, из которых в 99 случаях удалось избежать осложнений, достигнув необходимой глубины наркоза и плавного пробуждения. У 68 детей (40,7 %) возникли негативные реакции в виде развития депрессии самостоятельного дыхания, брадикардии, пролонгированного пробуждения, отсроченного апноэ. Эти реакции были обусловлены тем, что галотан медленнее выводится из организма, способен оказывать депрессивное влияние на дыхательный центр в продолговатом мозге и на дыхательные функции скелетной мускулатуры. Галотан может вызывать замедление проводимости в синоатриальном узле и появление АВ-узлового ритма или брадикардии.

Все данные реакции были благополучно устранены без последствий путем снижения концентрации анестетика в дыхательной смеси и дополнительного применения вспомогательной вентиляции легких.

Учитывая высокую частоту осложнений ОА с применением галотана (40,7 %), мы полностью перешли на работу анестетиком севофлураном. Этому способствовало и приобретение в 2014 г. наркозного аппарата (АМ-5000, Италия), на кото-

ром с помощью лицевой маски и дыхательного контура Мэйплсона выполнено 117 общих анестезий (вторая группа).

У 101 ребенка второй группы анестезия протекала без осложнений как во время операции, так и в послеоперационном периоде. Негативные реакции наблюдались лишь у 14 детей (11,9 %), что значительно меньше, чем в первой группе (см. табл.). Это позволяет утверждать, что анестезия севофлураном характеризуется большей управляемостью, способствует более быстрому пробуждению с минимальным риском депрессивного воздействия на органы и системы организма ребенка. Во второй группе анестезия была на уровне седации при минимальных альвеолярных концентрациях севофлурана 0,3–0,45 (1,0–1,5 об.%), что также способствовало значительно меньшему числу осложнений и позволило более оперативно регулировать глубину ингаляционной седации и анестезии.

ОА с применением лицевой маски и дыхательного контура Мэйплсона при ЛКС имеет как преимущества, так и недостатки.

Преимущества ОА с применением лицевой маски и дыхательного контура Мэйплсона при ЛКС:

- не требуется глубокой общей анестезии и использования миорелаксантов;
- меньшее число негативных моментов и осложнений, исключаются гортанно-глоточные рефлекс, ларингоспазм, депрессии жизненно важных функций организма.

Недостатки ОА с применением лицевой маски и дыхательного контура Мэйплсона при ЛКС:

- практически открытый дыхательный контур;
- риск токсического воздействия анестетика на медицинский персонал;
- трудности поддержания проходимости дыхательных путей;
- технические трудности у хирурга (руки хирурга и анестезиолога находятся в одном операционном поле).

К негативным реакциям и осложнениям мы относили следующие: брадикардию менее 80 уд/мин, учащение сердцебиений более 180–190 уд/мин; депрессию самостоятельного дыхания и апноэ во время лазерной операции, а также отсроченное апноэ в послеоперационном периоде, которые своевременно купировали проведением вспомогательной вентиляции легких и уменьшением дозировки анестетика.

Кроме этого во время операции под ОА и в раннем послеоперационном периоде у недоношенных младенцев могут иметь место ларингоспазм, гортанно-глоточные рефлексy, рвота и срыгивание содержимым желудка.

Наиболее серьезным осложнением послеоперационного периода ЛКС для недоношенных младенцев являются депрессия дыхания и апноэ. Они могут ассоциироваться с эпизодической брадикардией. После операции такие дети должны наблюдаться в специализированном реанимационном отделении многопрофильного детского медицинского учреждения, где есть возможность оказать экстренную помощь недоношенному младенцу, обеспечить аппаратную ИВЛ с мониторингом деятельности дыхательной и сердечной систем, контролем апноэ, с необходимой лабораторной диагностикой². Чем тяжелее анамнез, тем больше вероятность развития отсроченного апноэ в послеоперационном периоде.

ОА с интубацией трахеи при ЛКС у детей с ЭНМТ связана с еще более высоким риском осложнений (ларингоспазм, апноэ, гипоксия, брадикардия), необходимостью введения миорелаксантов и проведения продленной ИВЛ после операции, также требуется выхаживание оперированных младенцев в условиях специализированного детского реанимационного отделения с круглосуточным режимом работы. Этот метод анестезии в ХФ не применяется вследствие отсутствия специализированной палаты, соответствующего персонала и необходимого оборудования.

² Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 25 октября 2012 г. № 442н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи детям при заболеваниях глаза, его придаточного аппарата и орбиты».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что оптимальным анестетиком для ОА при выполнении ЛКС у недоношенных младенцев является севофлуран в малых концентрациях при использовании системы Мэйплсона и лицевой маски [20] на самостоятельном дыхании, когда частота побочных эффектов севофлурана и степень их выраженности крайне незначительны. Это особенно актуально в условиях плановой офтальмохирургической клиники (как, например, филиалы ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России), где отсутствуют круглосуточная служба реанимации и интенсивной терапии и возможности лабораторно-диагностического контроля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асташева И.Б., Сидоренко Е.И. Молниеносная ретинопатия недоношенных (плюс-болезнь): распространенность, факторы риска, критерии диагностики и варианты течения // Вестник офтальмологии. – 2002. – Т. 118. – № 6. – С. 5–9. [Astasheva IB, Sidorenko EI. Molnienosnaya retinopatiya nedonoshennykh (plyus-bolezn'): rasprostranennost', faktory riska, kriterii diagnostiki i varianty techeniya. *Annals of ophthalmology*. 2002;118(6):5-9. (In Russ.)]
2. Бачинин Е.А., Уткин С.И., Игнатенко Д.Ю., и др. Профилактика аспирационных осложнений у детей грудного возраста в условиях общей анестезии при зондировании слезно-носового канала // Современные технологии в офтальмологии. – 2016. – № 2. – С. 134–137. [Bachinin EA, Utkin SI, Ignatenko DY, et al. Profilaktika aspiratsionnykh oslozhneniy u detey grudnogo vozrasta v usloviyakh obshchey anesteziy pri zondirovaniy sliezno-nosovogo kanala. *Sovremennye tekhnologii v oftal'mologii*. 2016;(2):134-137. (In Russ.)]
3. Егоров В.В., Кашура О.И., Смолякова Г.П., Коленко О.В. Активная ретинопатия недоношенных: организация раннего выявления и своевременного лечения в профилактике слепоты // Российская педиатрическая офтальмология. – 2010. – № 3. – С. 9–13. [Egorov VV, Kashura OI, Smolyakova GP, Kolenko OV. Active retinopathy of prematurity: organization of the early detection and timely treatment in blindness prevention. *Russian pediatric ophthalmology*. 2010;(3):9-13. (In Russ.)]
4. Егоров В.В., Сорокин Е.Л., Кашура О.И. Распространенность, структура и результаты лечения ретинопатии недоношенных в Хабаровском крае // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2008. – № 12–2. – С. 32–35. [Egorov VV, Sorokin EL, Kashura OI. Prevalence, structure and treatment re-

- sults of prematurity retinopathy in Khabarovsk territory. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2008;(12-2):32-35. (In Russ.)]
5. Егоров В.В., Сорокин Е.Л., Кашура О.И. Частота и структура ретинопатии недоношенных в Хабаровском крае // Материалы юбилейной научно-практической конференции «Новые технологии в диагностике и лечении заболеваний органа зрения»; Хабаровск, 25–26 сентября 2008 г. – Хабаровск, 2008. – С. 175–177. [Egorov VV, Sorokin EL, Kashura OI. Chastota i struktura retinopatii nedonoshennykh v Khabarovskom krae. In: Proceedings of the anniversary scientific-practical conference “Novye tekhnologii v diagnostike i lechenii zabolevaniy organa zreniya”; Khabarovsk, 25-26 Sep 2008. Khabarovsk; 2008. (In Russ.)]
 6. Игнатенко Д.Ю., Уткин С.И., Сорокин Е.Л. Анестезиологическое обеспечение операций лазерной коагуляции сетчатки при ретинопатии недоношенных // Материалы научно-практической конференции «Новые технологии диагностики и лечения заболеваний органа зрения в Дальневосточном регионе»; Хабаровск, 2012. – Хабаровск, 2012. – С. 214–218. [Proceedings of the anniversary scientific-practical conference “Novye tekhnologii v diagnostike i lechenii zabolevaniy organa zreniya”; Khabarovsk, 2012. Khabarovsk; 2012. P. 214-218. (In Russ.)]
 7. 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 // РМЖ. Клиническая офтальмология. – 2009. – Т. 10. – № 3. – С. 108–112. [Katargina LA, Kogoleva LV, Belova MV, Mamaeva IR. Clinical outcomes and factors leading to visual disturbances in children with cicatricial and regressive retinopathy of premature. *RMZh. Klinicheskaya oftal'mologiya*. 2009;10(3):108-112. (In Russ.)]
 8. Ковалевский Е.И. Ранняя первичная кортикостероидная профилактика ретинопатии у недоношенных новорожденных // Материалы симпозиума «Профилактика и лечение ретинопатии недоношенных»; Москва, 2000. – М., 2000. – С. 24–27. [Kovalevskiy EI. Rannaya pervichnaya kortikosteroidnaya profilaktika retinopatii u nedonoshennykh novorozhdennykh. In: Proceedings of the symposium “Profilaktika i lechenie retinopatii nedonoshennykh”; Moscow, 2000. Moscow; 2000. P. 24-27. (In Russ.)]
 9. Коленко О.В., Сорокин Е.Л., Егоров В.В., Пшеничнов М.В. Особенности проведения лазерной коагуляции сетчатки при лечении задней агрессивной формы ретинопатии недоношенных // VI Российский общенациональный офтальмологический форум; Москва, 1–3 октября 2013. – М., 2013. – С. 40–43. [Kolenko OV, Sorokin EL, Egorov VV, Pshenichnov MV. Osobennosti provedeniya lazernoy koagulyatsii setchatki pri lechenii zadney agressivnoy formy retinopatii nedonoshennykh. In: Proceedings of the 6th Russian National Ophthalmologic Forum; Moscow, 1-3 Oct 2013. Moscow; 2013. P. 40-43. (In Russ.)]
 10. Коленко О.В., Сорокин Е.Л., Егоров В.В., Пшеничнов М.В. Пятилетний опыт лечения задней агрессивной формы ретинопатии недоношенных с помощью лазерной коагуляции сетчатки // Материалы научно-практической конференции «Новые технологии диагностики и лечения заболеваний органа зрения в дальневосточном регионе»; Хабаровск, 26 сентября 2013. – Хабаровск, 2013. – С. 261–267. [Kolenko OV, Sorokin EL, Egorov VV, Pshenichnov MV. Pyatiletniy opyt lecheniya zadney agressivnoy formy retinopatii nedonoshennykh s pomoshch'yu lazernoy koagulyatsii setchatki. In: Proceedings of the scientific-practical conference “Novye tekhnologii v diagnostike i lechenii zabolevaniy organa zreniya v dal'nevostochnom regione”; Khabarovsk, 26 Sep 2013. Khabarovsk; 2013. P. 261-267. (In Russ.)]
 11. Коробова Л.С., Балашова Л.М., Подусков Е.В., и др. Опыт применения мультимодальной анестезии в детской офтальмологии у детей с ретинопатией недоношенных // Российская педиатрическая офтальмология. – 2016. – Т. 11. – № 4. – С. 207–211. [Korobova LS, Balashova LM, Poduskov EV, et al. The experience with the application of multimodal anesthesia in pediatric ophthalmology for the treatment of the children presenting with retinopathy of prematurity. *Russian pediatric ophthalmology*. 2016;11(4):207-11. (In Russ.)]. doi: 10.18821/1993-1859-2016-11-4-207-211.
 12. Мясникова В.В., Уткин С.И., Берсенев С.В., и др. Особенности анестезии при офтальмохирургических вмешательствах у детей // Анестезия и периоперационное ведение в офтальмохирургии / Под ред. А.М. Чухраева, С.Н. Сахнова, В.В. Мясниковой. – М., 2018. – С. 118–153. [Myasnikova VV, Utkin SI, Bersenev SV, et al. Osobennosti anestezii pri oftal'mokhirurgicheskikh vmeshatel'stvakh u detey. In: Anesteziya i perioperatsionnoe vedenie v oftal'mokhirurgii. Ed. by A.M. Chukhraev, S.N. Sakhnov, V.V. Myasnikova. Moscow; 2018. P. 118-153. (In Russ.)]
 13. Нероев В.В., Коголева Л.В., Катаргина Л.А. Особенности лечения и результаты лечения активной ретинопатии недоношенных детей с экстремально низкой массой тела при рождении // Российский офтальмологический журнал. – 2011. – Т. 4. – № 4. – С. 50–53. [Neroev VV, Kogoleva LV, Katargina LA. The development of active retinopathy of prematurity in infants with extremely low birth weight and treatment result.

- Rossiiskii oftal'mologicheskii zhurnal*. 2011;4(4):50-53. (In Russ.)]
14. Розенталь П.В., Сайдашева Э.И., Буяновская С.В. Опыт организации лазерного лечения ретинопатии недоношенных в Нижнем Новгороде // *Детская медицина Северо-Запада*. – 2013. – Т. 4. – № 4. – С. 18–20. [Rozenal PV, Saydasheva EI, Buyanovskaya SV. The experience of organization laser treatment of retinopathy of prematurity in the Nizhny Novgorod. *Detskaya meditsina Severo-Zapada*. 2013;4(4):18-20. (In Russ.)]
 15. Сайдашева Э.И. Ретинопатия недоношенных детей. – Уфа, 2000. [Saydasheva EI. Retinopatiya nedonoshennykh detey. Ufa; 2000. (In Russ.)]
 16. Сайдашева Э.И., Фомина Н.В. Лечебно-диагностическая помощь при ретинопатии недоношенных новорожденным с гестационным возрастом 27 недель. Сравнительный анализ, проведенный в неонатальных центрах Санкт-Петербурга // *Офтальмология*. – 2010. – Т. 7. – № 1. – С. 38–42. [Saidasheva EI, Fomina NV. Medical diagnostic treatment of retinopathy of prematurity with gestational age of up to 27 weeks: Comparative analysis in Saint Petersburg neonatal centers. *Ophthalmology*. 2010;7(1):38-42. (In Russ.)]
 17. Сидров В.А., Цыпин Л.Е., Гребенников В.А. Ингаляционная анестезия в педиатрии. – М., 2010. [Sidrov VA, Tsylin LE, Grebennikov VA. Ingalyatsionnaya anesteziya v pediatrii. Moscow; 2010. (In Russ.)]
 18. Скрипец П.П. Прогнозирование и профилактика тяжелых исходов ретинопатии недоношенных: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2003. [Skripets PP. Prognozirovanie i profilaktika tyazhelykh iskhodov retinopatii nedonoshennykh. [dissertation] Moscow; 2003. (In Russ.)]
 19. Столяров М.В., Уткин С.И. Общая анестезия при хирургическом лечении ретинопатии недоношенных у младенцев до 6 месяцев // *Материалы IX Всероссийского междисциплинарного конгресса с международным участием «V Михельсоновские чтения»*; Санкт-Петербург, 7–10 октября 2017. – СПб., 2017. – С. 163–164. [Stolyarov MV, Utkin SI. Obshchaya anesteziya pri khirurgicheskom lechenii retinopatii nedonoshennykh u mladentsev do 6 mesyatsev. In: Proceedings of the 9th All-Russian Interdisciplinary Congress with international participation “V Mikhel'sonovskie chteniya”; Saint Petersburg, 7-10 Oct 2017. Saint Petersburg; 2017. P. 163-164. (In Russ.)]
 20. Столяров М.В., Уткин С.И., Халфин Р.Н., и др. Выбор оптимального анестетика и способа анестезии в хирургии ретинопатии недоношенных младенцев в возрасте до 6 месяцев // *Современные технологии в офтальмологии*. – 2017. – № 2. – С. 134–136. [Stolyarov MV, Utkin SI, Khalfin RN, et al. Vybora optimal'nogo anestetika i sposoba anestezii v khirurgii retinopatii nedonoshennykh mladentsev v vozraste do 6 mesyatsev. *Sovremennye tekhnologii v oftal'mologii*. 2017;(2):134-136. (In Russ.)]
 21. Уткин С.И., Егоров В.В. Особенности анестезиологического пособия в витреоретинальной хирургии при ретинопатии недоношенных детей // *Материалы 5-го международного конгресса «Доказательная медицина – основа современного здравоохранения»*; Хабаровск, 25–29 сентября 2006. – Хабаровск, 2006. – С. 196–199. [Utkin SI, Egorov VV. Osobennosti anesteziologicheskogo posobiya v vitreoretinal'noy khirurgii pri retinopatii nedonoshennykh detey. In: Proceedings of the 5th International congress “Dokazatel'naya meditsina – osnova sovremennogo zdravookhraneniya”; Khabarovsk, 25-29 Sep 2006. Khabarovsk; 2006. P. 196-199. (In Russ.)]
 22. Фомина Н.В. Анализ заболеваемости и исходов активной фазы ретинопатии недоношенных у детей с экстремально низкой массой тела при рождении (менее 750 г) // *Российская педиатрическая офтальмология*. – 2007. – № 4. – С. 10–12. [Fomina NV. Analiz zabolevaemosti i iskhodov aktivnoy fazy retinopatii nedonoshennykh u detey s ekstremal'no nizkoy massoy tela pri rozhdanii (menee 750 g). *Russian pediatric ophthalmology*. 2007;(4):10-12. (In Russ.)]
 23. Халфин Р.Н., Игнатенко Д.Ю., Уткин С.И., и др. Анестезиологическое обеспечение операций лазерной коагуляции сетчатки при ретинопатии недоношенных // *Современные технологии в офтальмологии*. – 2015. – № 2. – С. 182–184. [Khalfin RN, Ignatenko DY, Utkin SI, et al. Anesteziologicheskoe obespechenie operatsiy lazernoy koagulyatsii setchatki pri retinopatii nedonoshennykh. *Sovremennye tekhnologii v oftal'mologii*. 2015;(2):182-184. (In Russ.)]

◆ Информация об авторах

Сергей Иванович Уткин – врач анестезиолог-реаниматолог, заведующий отделением анестезиологии и реанимации. Хабаровский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Хабаровск. E-mail: naukakhvmtk@mail.ru.

◆ Information about the authors

Sergei I. Utkin – Anesthesiologist-Reanimator, Head of the Department of Anesthesiology and Reanimation. Khabarovsk branch of the S.N. Fedorov National Medical Research Center “MNTK “Eye Microsurgery”, Khabarovsk, Russia. E-mail: naukakhvmtk@mail.ru.

◆ Информация об авторах

Михаил Викторович Столяров – врач анестезиолог-реаниматолог, отделение анестезиологии и реанимации. Хабаровский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Хабаровск. E-mail: naukakhvmntk@mail.ru.

Дмитрий Юрьевич Игнатенко – врач анестезиолог-реаниматолог, отделение анестезиологии и реанимации. Хабаровский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Хабаровск. E-mail: naukakhvmntk@mail.ru.

Евгений Альбертович Бачинин – врач анестезиолог-реаниматолог, отделение анестезиологии и реанимации. Хабаровский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Хабаровск. E-mail: naukakhvmntk@mail.ru.

Руслан Нилович Халфин – врач анестезиолог-реаниматолог, отделение анестезиологии и реанимации. Хабаровский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Хабаровск. E-mail: naukakhvmntk@mail.ru.

◆ Information about the authors

Mikhail V. Stoliarov – Anesthesiologist-Reanimator, Department of Anesthesiology and Reanimation. Khabarovsk branch of the S.N. Fedorov National Medical Research Center “MNTK “Eye Microsurgery”, Khabarovsk, Russia. E-mail: naukakhvmntk@mail.ru.

Dmitry Yu. Ignatenko – Anesthesiologist-Reanimator, Department of Anesthesiology and Reanimation. Khabarovsk branch of the S.N. Fedorov National Medical Research Center “MNTK “Eye Microsurgery”, Khabarovsk, Russia. E-mail: naukakhvmntk@mail.ru.

Evgeny A. Bachinin – Anesthesiologist-Reanimator, Department of Anesthesiology and Reanimation. Khabarovsk branch of the S.N. Fedorov National Medical Research Center “MNTK “Eye Microsurgery”, Khabarovsk, Russia. E-mail: naukakhvmntk@mail.ru.

Ruslan N. Khalfin – Anesthesiologist-Reanimator, Department of Anesthesiology and Reanimation. Khabarovsk branch of the S.N. Fedorov National Medical Research Center “MNTK “Eye Microsurgery”, Khabarovsk, Russia. E-mail: naukakhvmntk@mail.ru.