

Регионарные блокады под ультразвуковой навигацией при энуклеации глазного яблока у детей с ретинобластомой

Е.И. Белоусова¹, Н.В. Матинян^{1,2}, А.А. Цинцадзе¹, Д.А. Кузнецов¹, Е.А. Ковалева¹, Т.Л. Ушакова^{1,3}, Т.Р. Панферова¹, В.Г. Поляков¹⁻³

¹ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России; Россия, 115478, Москва, Каширское шоссе, 23;

²ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России; Россия, 117997, Москва, ул. Островитянова, 1;

³ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России; Россия, 125993, Москва, ул. Баррикадная, 2/1, стр. 1

Контактные данные: Екатерина Игоревна Белоусова e.belousova36@gmail.com

Введение. Регионарные блокады у детей при офтальмологических операциях применяются не только для анальгезии в интра- и послеоперационном периоде, но и в целях профилактики окулокардиального рефлекса (ОКР), послеоперационной тошноты и рвоты (ПОТР). До сих пор в литературе нет убедительных данных о преимуществах между методами ретробульбарной (РББ) и парабульбарной (ПББ) блокад, выполненных под ультразвуковым контролем (УЗИ).

Цель исследования. В настоящем исследовании мы оценивали эффективность и безопасность РББ + УЗИ ропивакаином 0,5 % для профилактики ОКР и послеоперационной боли, а также ПОТР в сравнении с ПББ + УЗИ ропивакаином 0,5 % при операции энуклеации глазного яблока.

Материалы и методы. Было выполнено проспективное рандомизированное контролируемое исследование за период 2016–2022 гг. В исследование вошли 110 пациентов, которые соответствовали критериям включения. Пациенты были разделены на 2 группы: 55 человек, которым проводили РББ + УЗИ, и 55 больных, которым была выполнена ПББ + УЗИ. Оценивались необходимость дополнительного введения опиоидных анальгетиков, качество анестезии, длительность блока и возможные осложнения.

Результаты. Выявлено снижение интраоперационных потребностей в опиоидах в группе РББ + УЗИ, где средняя доза фентанила составила $4,1 \pm 1,4$ мкг/кг, а в группе ПББ + УЗИ – $9,7 \pm 1,8$ мкг/кг ($p < 0,05$). Время до введения первой дозы анальгетика в послеоперационном периоде составило в группе ПББ + УЗИ $6,7 \pm 1,8$ ч, в группе РББ + УЗИ – $11,7 \pm 3,3$ ч ($p < 0,05$).

Выводы. ПББ + УЗИ и РББ + УЗИ снижают частоту ОКР, ПОТР и не сопровождаются развитием осложнений. Выявлена статистически значимая разница в анальгетической эффективности между РББ + УЗИ и ПББ + УЗИ. Выявлено что РББ + УЗИ обеспечивает снижение интраоперационных потребностей в опиоидах, дает стабильную интраоперационную гемодинамику и более длительную послеоперационную анальгезию. Поэтому применение РББ + УЗИ при энуклеации глазного яблока у детей с ретинобластомой является предпочтительной методикой.

Ключевые слова: дети, ретинобластома, энуклеация, ультразвуковая навигация, ропивакаин, ретробульбарная блокада, парабульбарная блокада, окулокардиальный рефлекс

Для цитирования: Белоусова Е.И., Матинян Н.В., Цинцадзе А.А., Кузнецов Д.А., Ковалева Е.А., Ушакова Т.Л., Панферова Т.Р., Поляков В.Г. Регионарные блокады под ультразвуковой навигацией при энуклеации глазного яблока у детей с ретинобластомой. Российский журнал детской гематологии и онкологии. 2022;9(4):37–43.

Информация об авторах

Е.И. Белоусова: к.м.н., врач-анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации и интенсивной терапии НИИ детской онкологии и гематологии НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, e-mail: moyn_526@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9602-3052>

Н.В. Матинян: д.м.н., заведующая отделением анестезиологии-реанимации и интенсивной терапии НИИ детской онкологии и гематологии НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, профессор кафедры детской анестезиологии и интенсивной терапии РНИМУ им. Н.И. Пирогова, e-mail: n9031990633@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7805-5616>, SPIN-код: 9829-6657

А.А. Цинцадзе: к.м.н., врач-анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации и интенсивной терапии НИИ детской онкологии и гематологии НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, e-mail: anesthesia228@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1897-0331>

Д.А. Кузнецов: врач-анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации и интенсивной терапии НИИ детской онкологии и гематологии НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, e-mail: cbic89@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3569-5255>, SPIN-код: 3140-2275

Е.А. Ковалева: врач-анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации и интенсивной терапии НИИ детской онкологии и гематологии НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, e-mail: Mel_amory@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9492-034X>

Т.Л. Ушакова: д.м.н., ведущий научный сотрудник детского онкологического отделения хирургических методов лечения с проведением химиотерапии № 1 (опухолей головы и шеи) НИИ детской онкологии и гематологии НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, профессор кафедры детской онкологии им. акад. Л.А. Дурнова РМАНПО, e-mail: ushtat07@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3263-6655>, SPIN-код: 2065-8779

Т.Р. Панферова: к.м.н., старший научный сотрудник рентгенодиагностического отделения отдела лучевых методов диагностики и терапии опухолей НИИ детской онкологии и гематологии НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, e-mail: tizmailova@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-2240-069X>, SPIN-код: 3869-7993

В.Г. Поляков: академик РАН, д.м.н., профессор, советник директора и заведующий детским онкологическим отделением хирургических методов лечения с проведением химиотерапии № 1 (опухолей головы и шеи) НИИ детской онкологии и гематологии НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, профессор кафедры оториноларингологии педиатрического факультета РНИМУ им. Н.И. Пирогова, заведующий кафедрой детской онкологии им. акад. Л.А. Дурнова РМАНПО, e-mail: vgp-04@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8096-0874>, SPIN-код: 8606-3120

Вклад авторов

Е.И. Белоусова: планирование исследования, статистическая обработка результатов, обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи, составление резюме

Н.В. Матинян: обзор публикаций по теме статьи, научное редактирование статьи

А.А. Цинцадзе: обзор публикаций по теме статьи

Д.А. Кузнецов: статистическая обработка результатов

Е.А. Ковалева: обзор публикаций по теме статьи

Т.Л. Ушакова: научное редактирование статьи

Т.Р. Панферова: научное редактирование статьи

В.Г. Поляков: научное редактирование статьи

Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Ultrasound navigation during blockade in children with retinoblastoma with enucleation of the eyeball

E.I. Belousova¹, N.V. Matinyan^{1,2}, A.A. Tsintsadze¹, D.A. Kuznetsov¹, E.A. Kovaleva¹, T.L. Ushakova^{1,3}, T.R. Panferova¹, V.G. Polyakov¹⁻³

¹N.N. Blokhin National Medical Research Centre of Oncology, Ministry of Health of Russia; 23 Kashirskoe Shosse, Moscow, 115478, Russia;

²N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Ministry of Health of Russia; 1 Ostrovityanova St., Moscow, 117997, Russia;

³Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Ministry of Health of Russia; Bld. 1, 2/1 Barrikadnaya St., Moscow, 125993, Russia

Introduction. Regional blockades in children in ophthalmology operations are used not only for analgesia in the intra- and postoperative period, but also for the prevention of oculocardial reflex (OCR), postoperative nausea and vomiting (PONV). But there is still no convincing data on the advantages of the methods of retrobulbar blockade (RBB) performed under ultrasound guidance and paravulbar blockade (PBB) performed under ultrasound guidance.

Aim. In the present study, we investigated the efficacy and safety of RBB under ultrasound guidance with ropivacaine 0.5 % for the prevention of OCR and postoperative pain, as well as PONV when detected with PBB of ropivacaine 0.5 % under ultrasound guidance upon detection of enucleation of the eyeball.

Materials and methods. A prospective randomized arterial study was performed for the period 2016–2022. The study included 110 patients with established inclusion criteria. The patients were divided into two groups: 55 patients who performed a RBB + ultrasound and 55 patients who performed a PBB + ultrasound. Evaluated: the likelihood of the introduction of opioid analgesics, the quality of anesthesia, the duration of the block and the likelihood of complications.

Results. There was a decrease in intraoperative diseases in the RBB + ultrasound group, where the average dose of fentanyl was increased by $4.1 \pm 1.4 \mu\text{g/kg}$, and in the PBB + ultrasound group it was $9.7 \pm 1.8 \mu\text{g/kg}$ ($p < 0.05$). The time to the first frequency of the analgesic in the postoperative period was 6.7 ± 1.8 hours in the PBB + ultrasound group, and 11.7 ± 3.3 hours in the RBB + ultrasound group ($p < 0.05$).

Conclusions. There was a significant difference in analgesic efficacy between RBB + ultrasound and PBB + ultrasound. It was revealed that RBB + ultrasound reduces intraoperative opioid requirements, stable intraoperative hemodynamics and longer postoperative analgesia. Therefore, the use of RBB + ultrasound for enucleation of the eyeball in children with retinoblastoma is the preferred technique.

Key words: children, retinoblastoma, enucleation, ultrasound navigation, ropivacaine, retrobulbar block, paravulbar block, oculocardial reflex

For citation: Belousova E.I., Matinyan N.V., Tsintsadze A.A., Kuznetsov D.A., Kovaleva E.A., Ushakova T.L., Panferova T.R., Polyakov V.G. Ultrasound navigation during blockade in children with retinoblastoma with enucleation of the eyeball. Russian Journal of Pediatric Hematology and Oncology. 2022;9(4):37–43.

Information about the authors

E.I. Belousova: Cand. of Sci. (Med.), Anesthesiologist-resuscitator Department of Anesthesiology and Resuscitation Research Institute of Pediatric Oncology and Hematology of N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia, e-mail: moyra_526@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9602-3052>

N.V. Matinyan: Dr. of Sci. (Med.), Head of the Department of Anesthesiology and Resuscitation Research Institute of Pediatric Oncology and Hematology of N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia, Professor Department of Pediatric Anesthesiology and Intensive Care of the N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Ministry of Health of Russia, e-mail: n9031990633@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7805-5616>, SPIN-code: 9829-6657

A.A. Tsintsadze: Cand. of Sci. (Med.), Anesthesiologist-resuscitator Department of Anesthesiology and Resuscitation Research Institute of Pediatric Oncology and Hematology of N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia, e-mail: anestesia228@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-1897-0331>

D.A. Kuznetsov: Anesthesiologist-resuscitator Department of Anesthesiology and Resuscitation Research Institute of Pediatric Oncology and Hematology of N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia, e-mail: cbric89@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3569-5255>, SPIN-code: 3140-2275

E.A. Kovaleva: Anesthesiologist-resuscitator Department of Anesthesiology and Resuscitation Research Institute of Pediatric Oncology and Hematology of N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia, e-mail: Mel_amory@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9492-034X>

T.L. Ushakova: Dr. of Sci. (Med.), Leading Researcher Pediatric Oncology Department of Surgical Treatment with Chemotherapy No. 1 (Head and Neck Tumors) of the Research Institute of Pediatric Oncology and Hematology at N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia, Professor at the Department of Pediatric Oncology named after Academician L.A. Durnov at Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Ministry of Health of Russia, e-mail: ushtat07@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3263-6655>, SPIN-code: 2065-8779

T.R. Panferova: Cand. of Sci. (Med.), Senior Researcher of the Department of Radiology of the Department of Radiation Methods for the Diagnosis and Treatment of Tumors of the Research Institute of Pediatric Oncology and Hematology at N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia, e-mail: tizmailova@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-2240-069X>, SPIN-code: 3869-7993

V.G. Polyakov: Academician of RAS, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Advisor to the Director and Head of the Pediatric Oncology Department of Surgical Treatment Methods with Chemotherapy No. 1 (Head and Neck Tumors) of the Research Institute of Pediatric Oncology and Hematology of N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia, Head of the Pediatric Oncology Department named after Academician L.A. Durnov at Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Ministry of Health of Russia, Professor of the Department of Otorhinolaryngology Faculty of Pediatrics at N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Ministry of Health of Russia, e-mail: vgp-04@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8096-0874>, SPIN-code: 8606-3120

Authors' contributions

E.I. Belousova: research planning, statistical processing of results, review of publications on the topic of the article, writing the text of the article, composing a resume

N.V. Matinyan: review of publications on the topic of the article, scientific editing

A.A. Tsintsadze: review of publications on the topic of the article

D.A. Kuznetsov: statistical processing of results

E.A. Kovaleva: review of publications on the topic of the article

T.L. Ushakova: scientific editing

T.R. Panferova: scientific editing

V.G. Polyakov: scientific editing

All authors confirm that their authorship meets the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, research and preparation of the article, read and approved the final version before publication).

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. / **Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки. / **Funding.** The study was performed without external funding.

Введение

Ретинобластома (РБ) — злокачественная внутриглазная опухоль нейроэктодермального происхождения [1]. Является наиболее распространенным злокачественным новообразованием глаза в детском возрасте, выживаемость пациентов с РБ составляет менее 30 % [2]. При поздних стадиях РБ и при безуспешности органосохраняющего лечения энуклеация по-прежнему остается стандартом лечения [3]. Энуклеация у детей выполняется под общей анестезией (ОА) в комбинации с регионарной блокадой, которая не только обеспечивает эффективную анальгезию, но и способствует профилактике окулокардиального рефлекса (ОКР), послеоперационной тошноты и рвоты (ПОТР) [4, 5]. В детской офтальмохирургии применяются как парабульбарная (ПББ), так и ретробульбарная (РББ) блокады [6]. В опубликованных исследованиях между ними не выявлено расхождения в профилях эффективности и безопасности [7]. Однако, несмотря на редкость возникновения осложнений при выполнении регионарных блокад, они могут носить жизнеугрожающий характер [8]. M.B. Alhassan et al. провели среди взрослых пациентов сравнительное исследование между РББ и ПББ, выполненными вслепую и не выявили никаких различий между ними по уровню восприятия боли. Не было обнаружено никаких доказательств в необходимости повторных инъекций местного анестетика. Конъюнктивальный хемоз чаще встречался после ПББ — относительный риск (ОР) 2,11; 95 % доверительный интервал (ДИ) от 1,46 до 3,05, а гематомы век после РББ — ОР 0,36, 95 % ДИ от 0,15 до 0,88 [9]. Для предупреждения развития возможных осложнений, в том числе и для обнаружения ятрогенных повреждений, применяют ультразвуковой контроль (УЗИ) [10]. N. Naguib et al. сообщили, что начало блока, время и его качество были сопоставимы, не отмечено никаких существенных различий в ПББ + УЗИ и традиционном методе [11]. Похожие результаты получили и A. Zaghoul et al. при исследовании РББ + УЗИ [12], хотя прямая визуализация

с помощью УЗИ может помочь избежать уязвимых структур. Однако до настоящего времени не проводилось исследований по эффективности и безопасности РББ + УЗИ по сравнению с ПББ + УЗИ при энуклеации глазного яблока у детей с РБ.

Цель работы. В настоящем исследовании мы оценивали эффективность и безопасность РББ + УЗИ ропивакаином 0,5 % для профилактики окулокардиального рефлекса (ОКР) и послеоперационной боли, а также ПОТР в сравнении с ПББ + УЗИ ропивакаином 0,5 % при операции энуклеации глазного яблока.

Материалы и методы

Проведено проспективное рандомизированное клиническое одноцентровое исследование. Критериям включения удовлетворяли дети с РБ, которым планировалось проведение энуклеации глазного яблока с функциональным состоянием ASA I–II. Критериями исключения являлись отягощенный аллергический анамнез, сопутствующие неврологические заболевания, ранее существующие сосудистые и геморрагические заболевания, проведение антикоагулянтной терапии в предшествовавшие 24 ч, объем опухолевого образования, выходящий за пределы глазного яблока или деформирующий его. Оценивались интраоперационный и ранний послеоперационный (24 ч после оперативного вмешательства) периоды среди 110 пациентов, прооперированных в НИИ детской онкологии и гематологии ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России за период 2016–2022 гг. Решение об энуклеации глазного яблока принималось после одобрения на клинической конференции Института и получения официального согласия родителей либо опекунов. Пациенты были случайным образом распределены на 2 группы: 55 пациентов, которым проводили РББ + УЗИ, и 55 больных, которым была выполнена ПББ + УЗИ.

Во всех группах индукция ОА проводилась ингаляционным анестетиком севофлураном (быстрая индук-

ция), далее внутривенно вводился 0,005 % раствор фентанила в дозе 0,002–0,005 мг/кг. После введения рокурония бромида 0,6 мг/кг выполняли интубацию трахеи с последующим проведением искусственной вентиляции легких (ИВЛ) с дыхательным объемом 6 мл/кг при 45–55 % FiO₂, парциальное давление CO₂ поддерживалось между 35 и 40 мм рт. ст. Поддержание анестезии во всех случаях обеспечивалось севофлураном 1 МАК (минимальная альвеолярная концентрация) с внутривенным введением 0,005 % раствора фентанила в дозе 0,002 мг/кг до оперативного вмешательства. В процессе операции проводился мониторинг в объеме «гарвардского стандарта». В конце операции, как только восстанавливалось спонтанное дыхание, эндотрахеальная трубка удалялась, и пациент переводился в отделение реанимации.

В группе РББ + УЗИ в условиях ОА и ИВЛ после обработки кожи местным антисептиком на закрытое нижнее веко помещался линейный интраоперационный датчик с длиной волны 4–12 МГц (ультразвуковой сканер General Electric Logiq E), изолированный стерильным материалом с предустановленной глубиной сканирования до 3,0 см. Сканирование проводилось по продольной оси, под боковым углом 10–15°, смещая глазное яблоко вверх. После визуализации интраорбитальных структур вводилась игла 23G × 25 мм в нижнем внешнем квадранте орбиты (позиция на 7 ч) на одной линии с датчиком и продвигалась перпендикулярно, пока конец иглы не достигал экватора глазного яблока (рис. 1), затем иглу направляли к зрительному нерву (гипоэхогенная трубчатая структура в заднем отделе глазного яблока). На расстоянии 4–6 мм от него после отрицательной аспирационной пробы вводили 0,5 % раствор ропивакаина 0,1 мл/кг. При правильном положении канюли пробный болюс визуализировался как смещение структур вокруг зрительного нерва за счет гидродиссекции тканей.

В группе ПББ + УЗИ в условиях ОА и ИВЛ после обработки кожи местным антисептиком на закрытое нижнее веко помещался линейный интраоперационный датчик с длиной волны 4–12 МГц (ультразвуковой

сканер General Electric Logiq E), изолированный стерильным материалом с предустановленной глубиной сканирования до 2,5 см. Игла вводилась в перибугбарное пространство в нижневисочную область (рис. 2), ее положение определялось ультразвуковым датчиком. При правильном положении игла визуализируется сзади и косо от глазного яблока вне мышечного конуса на минимальном расстоянии 2 мм от задней склеральной части, после отрицательной аспирационной пробы вводили 0,5 % раствор ропивакаина 0,1 мл/кг. При введении раствора можно наблюдать гипоэхогенный нарастающий сигнал, длина которого пропорциональна скорости инфузии, оттесняющий глазное яблоко кпереди, тем самым увеличивая орбитальный структурный объем [11].

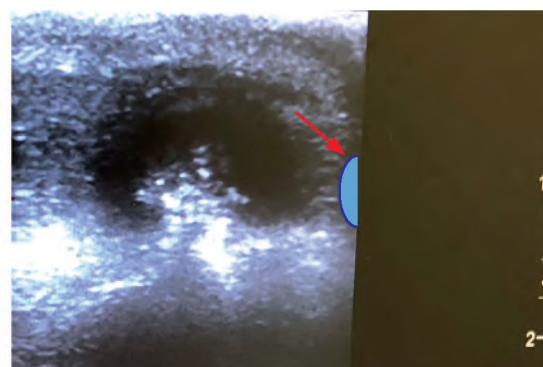


Рис. 2. Сонограмма глазного яблока и орбиты при проведении ПББ. Стрелкой отмечена гипоэхогенная тень при введении раствора

Fig. 2. Sonogram of the eyeball and orbit during the PBB. The arrow indicates a hypoechoic shadow when the solution is injected

В табл. 1 представлены демографические, биометрические данные пациентов, а также продолжительность анестезии. Средний возраст среди групп был сопоставим. Не было значительных различий в весе и половой принадлежности между двумя группами.

Критерии оценки: интра- и послеоперационная потребности в анальгетиках. Интраоперационное введение фентанила проводили при возникновении гемодинамической реакции в виде увеличения частоты сердечных сокращений (ЧСС) или/и среднего артериального давления (АД_{ср}) на 20 % от исходных значений. Фиксировались частота и степень тяжести интраоперационного ОКР, который определялся как быстрое снижение ЧСС на 20 % от базовых значений либо наличие аритмии во время манипуляций с глазным яблоком. ОКР лечили прекращением хирургической стимуляции в случае отсутствия нормализации ритма, а также, если ОКР происходил более 3 раз, внутривенно вводили атропин (0,007 мг/кг). Частота тошноты и рвоты, время введения противорвотных препаратов изучались в течение первых 12 ч после операции. В случае необходимости как противорвотное средство назначался ондансетрон в дозе 0,15 мг/кг. В послеоперационном периоде боль оценивалась от 0 до 10 баллов по ВАШ (визуальная аналоговая шкала) для пациентов в возрасте старше 3 лет и шкале CHIPPS (Children's and Infants' Postoperative Pain Scale) для больных в возрасте

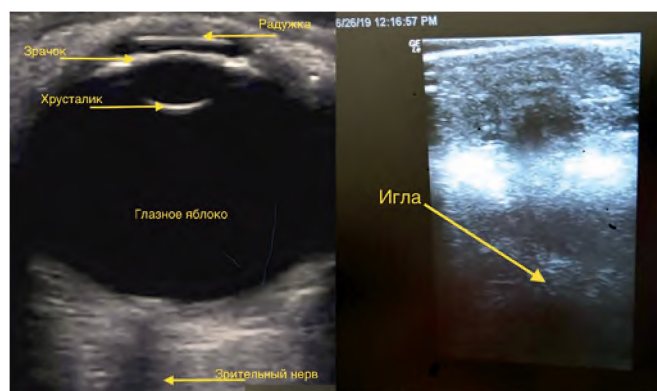


Рис. 1. Сонограмма глазного яблока и орбиты при проведении РББ. Введение иглы в плоскости луча справа (фотография из личного архива авторского коллектива)

Fig. 1. Sonogram of the eyeball and orbit during the RBB. The introduction of the needle in the plane of the beam (in plain) on the right (photo from the personal archive of the group of authors)

Таблица 1. Данные пациентов в группах наблюдения ($M \pm SD$)

Table 1. Patient's data in observation groups ($M \pm SD$)

Показатель Indicator	Группа ПББ + УЗИ PBB group + ultrasound	Группа РББ + УЗИ RBB group + ultrasound	χ^2	p
Возраст, годы Age, years	1,95 $\pm$ 1,7	2 $\pm$ 1,6		0,45
Пол, м/ж Gender, m/f	28/27	29/26	0,1	
Вес, кг Weight, kg	11,3 $\pm$ 3,7	10,8 $\pm$ 3,4		0,2
Длительность анестезии, мин Duration of anesthesia, min	117 $\pm$ 28,6	109 $\pm$ 20,8		0,02
ASA I/ASA II	20 (36 %)/35 (64 %)	15 (27 %)/40 (73 %)	0,3	
OD/OS	22 (40 %)/33 (60 %)	29 (35 %)/36 (65 %)	0,6	

Примечание. OD – правый глаз, OS – левый глаз.

Note. OD is the right eye, OS is the left eye.

до 3 лет. При оценке интенсивности боли до 4 баллов внутривенно вводили метамизол натрия (5 мг/кг) и парацетамол (15 мг/кг). В случае интенсивной боли (4–6 баллов) дополнительно внутримышечно назначали трамадол (1–2 мг/кг 4–6 раз/сут) в возрастной дозировке до достижения клинического эффекта. Оценивали частоту осложнений в течение 24 ч после энуклеации.

Статистические методы

Обработку полученных данных проводили с использованием пакетов прикладных программ для статистического анализа: Excel и SPSS 16.0. Применялась описательная статистика. Для данных, соответствующих закону о нормальном распределении, вычисляли среднее арифметическое (M), стандартное отклонение (SD) и %. Для непараметрических данных вычисляли медиану (Me) и 25-й и 75-й квартили. Сравнение количественных данных между двумя группами проводили с помощью критерия Стьюдента для нормально распределенных данных и критерия Манна–Уитни при непараметрическом распределении данных. Сравнение категориальных данных было выполнено с помощью критерия χ^2 .

Результаты

Во всех случаях при помощи УЗИ-навигации удалось определить необходимые анатомические ориентиры и подтвердить точное введение местного анестетика. Визуализация иглы у всех пациентов была достигнута с первой попытки. В обеих группах не было выявлено никаких местных и системных осложнений, связанных с проведением блокады. Как видно из табл. 2, РББ обеспечивает более стабильную интраоперационную гемодинамику, при этом было выявлено достоверно более низкое АД_{ср.} в группе РББ.

Средняя доза фентанила в группе ПББ + УЗИ составила $9,7 \pm 1,8$ мкг/кг, что значительно выше, чем в группе РББ + УЗИ – $4,1 \pm 1,4$ мкг/кг ($p < 0,05$).

После окончания операции все пациенты были переведены на самостоятельное дыхание через естественные дыхательные пути на операционном столе. При пробуждении измеряли время от окончания операции до восстановления самостоятельного дыхания, которое в среднем составило $2,2 \pm 0,35$ мин в группе РББ + УЗИ и $3,9 \pm 0,4$ мин в группе ПББ + УЗИ ($p < 0,06$).

Таблица 2. Изменение интраоперационных показателей в группах исследования ($M \pm SD$)

Table 2. Change in intraoperative indicators in the study groups ($M \pm SD$)

Показатель Indicator	Группа Group	Значения Values			
		1	2	3	4
АД _{сис.} (мм рт. ст.) AP _{sist.} (mm Hg)	РББ + УЗИ RBB + ultrasound	89,2 $\pm$ 6	82,7 $\pm$ 9,2	84 $\pm$ 5,4	89,7 $\pm$ 11
	ПББ + УЗИ PBB + ultrasound	90,1 $\pm$ 7,3	88,5 $\pm$ 7,4	86,7 $\pm$ 6,6	100 $\pm$ 7,9
АД _{ср.} (мм рт. ст.) AP _{mean} (mm Hg)	РББ + УЗИ RBB + ultrasound	60,7 $\pm$ 9,4	58 $\pm$ 7,3	59,5 $\pm$ 7,3	63,6 $\pm$ 13,7
	ПББ + УЗИ PBB + ultrasound	59,8 $\pm$ 9,3	65 $\pm$ 7,4*	66 $\pm$ 8,2*	59,3 $\pm$ 8,4*
ЧСС (уд/мин) Heart rate (bpm)	РББ + УЗИ RBB + ultrasound	117,8 $\pm$ 13	108 $\pm$ 15	104,4 $\pm$ 11	113 $\pm$ 14,3
	ПББ + УЗИ PBB + ultrasound	129,4 $\pm$ 17,7	120 $\pm$ 13,2*	117,5 $\pm$ 14*	110 $\pm$ 12,4

Примечание. 1 – исходно; 2 – разрез кожи; 3 – энуклеация; 4 – пробуждение; * – $p \leq 0,05$.

Note. 1 – initially; 2 – skin incision; 3 – enucleation; 4 – awakening; * – $p \leq 0.05$.

Таблица 3. Динамика показателей в послеоперационном периоде

Table 3. Dynamics of indicators in the postoperative period

Показатель Indicator	Группа Group	Время после операции Time after surgery		
		1 ч 1 hour	6 ч 6 hours	12 ч 12 hours
АД _{ср.} (мм рт. ст.) AP _{mean} (mm Hg)	РББ + УЗИ RBB + ultrasound	70 (64; 76,5)	68 (62,7; 74)	73 (66; 75,5)
	ПББ + УЗИ PBB + ultrasound	69,8 (66; 73,7)	68,7 (65,3; 72)	72,4 (67; 74,5)
Оценка боли по ВАШ и CHIPPS Pain assessment using the VAS and CHIPPS	РББ + УЗИ RBB + ultrasound	2,1 (1,1; 2,6)	6,7 (5,8; 8,5)	4,8 (3,3; 5,2)
	ПББ + УЗИ PBB + ultrasound	1,9 (1,3; 2,5)	2,8 (1,6; 3,1)*	2,1 (1; 2,5)*

Примечание. * – $p \leq 0,05$.

Note. * – $p \leq 0,05$.

В табл. 3 представлены данные оценки боли в течение первых 12 ч после операции, показатели между группами в послеоперационном периоде существенно не отличались.

В нашем исследовании наиболее значимые отличия наблюдались в длительности анальгезии в послеоперационном периоде по ВАШ и CHIPPS через 6 ч после окончания оперативного вмешательства. Время до введения первой дозы анальгетика в послеоперационном периоде в группе ПББ + УЗИ составило $6,7 \pm 1,8$ ч, в группе РББ + УЗИ – $11,7 \pm 3,3$ ч ($p < 0,05$). ПОТР в течение 24 ч в группах исследования не наблюдалась. Поить детей в группах начинали сразу после полного пробуждения.

Обсуждение

Энуклеация у детей в основном проводится под ОА, но без применения регионарных блокад она может приводить к значительной интра- и послеоперационной боли [13, 14]. Наше клиническое исследование показало эффективное обезболивание в интра- и послеоперационном периодах при проведении ретробульбарной инъекции местным анестетиком под УЗИ-навигацией, что не подтверждает данные, полученные Н. Leigh et al., выполнившими кадаверное исследование, в котором при использовании ПББ + УЗИ успех составил 10 из 10 ($p < 0,001$). А при проведении 8 инъекций РББ при последующем контрастировании выявили внеконусное распространение, 2 – к жевательной мышце ($p = 0,47$) [15]. Ажитация, которая возникает при пробуждении у детей после энуклеации глазного яблока, увеличивает вероятность образования гематомы, усиления боли, задержки заживления и выздоровления, что увеличивает продолжительность пребывания в стационаре и расходы на медицинское обслуживание [16]. В нашем исследовании при проведении сочетанной анестезии в обеих группах период

пробуждения протекал гладко, незначительная ажитация, не потребовавшая медикаментозной коррекции, наблюдалась лишь у 3 (5,4 %) пациентов в группе ПББ + УЗИ. По сравнению с РББ + УЗИ ПББ + УЗИ носит более кратковременный характер.

ОКР – это тригемино-вагусный рефлекс, который возникает при энуклеации глазного яблока в ответ на его тракцию, растяжения экстраокулярных мышц, что приводит к различным побочным эффектам, включая брадикардию, тахикардию, аритмию [17]. Частота ОКР без регионарных блокад варьирует от 16 до 82 % [18], в результате применения РББ + УЗИ ОКР в нашем исследовании вообще не отмечался, а после проведения ПББ + УЗИ наблюдался лишь у 14 (25,4 %) пациентов при тракции глазного яблока или мышц, при этом снижение ритма от базовых значений составило в среднем $22,7 \pm 6,5$ уд/мин ($p < 0,05$). У большинства из них при прекращении хирургической стимуляции ритм самопроизвольно восстанавливался.

Для снижения частоты ПОТР рекомендовано применение локальных анестетических блокад [19]. Наше исследование показало, что с этой целью офтальмоблокады под УЗИ-контролем обладают равной степенью эффективности.

Выводы

ППБ и РББ, выполненные под УЗИ-контролем, снижают частоту ОКР, ПОТР и не сопровождаются развитием осложнений. Обнаружена статистически значимая разница в анальгетической эффективности между РББ + УЗИ и ПББ + УЗИ. Выявлено что РББ + УЗИ обеспечивает снижение интраоперационных потребностей в опиоидах, стабильную интраоперационную гемодинамику и более длительную послеоперационную анальгезию. Поэтому применение РББ + УЗИ при энуклеации глазного яблока у детей с РБ является предпочтительной методикой.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Leahey A., Lanzkowsky P. Retinoblastoma. Manual of pediatric hematology and oncology. 5th ed. Amsterdam: Elsevier, 2016.
2. Dimaras H., Corson T.W., Cobrinik D., White A., Zhao J., Munier F.L., Abramson D.H., Shields C.L., Chantada G.L., Njuguna F., Gallie B.L. Retinoblastoma. *Nat Rev Dis Prim.* 2015;1:15021. doi: 10.1038/nrdp.2015.21.
3. Scelfo C., Francis J.H., Khetan V., Jenkins T., Marr B., Abramson D.H. An international survey of classification and treatment choices for group D retinoblastoma. *Int J Ophthalmol.* 2017;10:961–7. doi: 10.18240/ijo.2017.06.20.
4. Козлова В.М., Казубская Т.П., Соколова И.Н., Алексеева Е.А., Бабенко О.В., Блинец Е.А., Ушакова Т.Л., Михайлова С.Н., Любченко Л.Н., Поляков В.Г. Ретинобластома: диагностика и генетическое консультирование. *Онкопедиатрия.* 2015;2(1):30–8. [Kozlova V.M., Kazubskaya T.P., Sokolova I.N., Alekseeva E.A., Babenko O.V., Bliznetz E.A., Ushakova T.L., Mikhaylova S.N., Lubchenko L.N., Polyakov V.G. Retinoblastoma: Diagnostics and Genetic Counseling. *Onkopediatriya = Onkopediatria.* 2015;2(1):30–8. (In Russ.)].
5. Zloto O., Minard-Colin V., Boutroux H., Brisse H.J., Levy C., Kolb F., Bolle S., Carton M., Helfre S., Orbach D. Second-line therapy in young patients with relapsed or refractory orbital rhabdomyosarcoma. *Acta Ophthalmol.* 2021;99(3):334–41. doi: 10.1111/aos.14596.
6. Carneiro H.M., Teixeira K.I., de Ávila M.P., Limongi R.M., Magacho L. Comparison of Needle Path, Anesthetic Dispersion, and Quality of Anesthesia in Retrobulbar and Peribulbar Blocks. *Reg Anesth Pain Med.* 2016;41(1):37–42. doi: 10.1097/AAP.0000000000000340.
7. Kumar C.M. Orbital regional anesthesia: Complications and their prevention. *Indian J Ophthalmol.* 2006;54:77–84. doi: 10.4103/0301-4738.25826.
8. Kallio H., Paloheimo M., Maunuksela E.-L. Haemorrhage and risk factors associated with retrobulbar/peribulbar block: a prospective study in 1383 patients. *Br J Anaesth.* 2000;85(5):708–11. doi: 10.1093/bja/85.5.708.
9. Alhassan M.B., Kyari F., Ejere H.O. Peribulbar versus retrobulbar anaesthesia for cataract surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;2015(7):CD004083. doi: 10.1002/14651858.CD004083.pub3.
10. Sadler A., McHardy P.G., McLeod G., Wilkinson T. Response to: Safe and Sound (a letter regarding “Ultrasound detection of iatrogenic injury during peribulbar eye block: a cadaveric study”). *Reg Anesth Pain Med.* 2021;46(6):556. doi: 10.1136/rapm-2020-102030.
11. Naguib N.N., Mohasseb T.M., Ezzat A.M., Hussien G.Z., Khattab R.S., Aboul Fetouh E.S., Dobal N.M. Ultrasound-guided versus conventional peribulbar anaesthesia in cataract surgery: A randomised controlled study. *J Perioper Pract.* 2022;17504589221117670. doi: 10.1177/17504589221117670.
12. Zaghloul A., Mohammed F., Mansour A., Badry M., Hany A., Elmekawey I., Elawamy A. Real-time ultrasound-guided retrobulbar block vs blind technique for cataract surgery (pilot study). *Local Reg Anesth.* 2018;11:123–8. doi: 10.2147/LRA.S178771.
13. De Siqueira H.C.T., De Siqueira C.M.M.S., De Lima M.M.B., Lins L.T.C. Ultrasound-Guided Peribulbar Block with Blunt Canula for Cataract Surgery: A Review of Historical Case-Series. *Open J Ophthalmol.* 2022;12(3):322–34. doi: 10.4236/ojoph.2022.123029.
14. Ducloyer J.-B., Couret C., Magne C., Lejus-Bourdeau C., Weber M., Le Meur G., Lebranchu P. Prospective evaluation of anesthetic protocols during pediatric ophthalmic surgery. *Eur J Ophthalmol.* 2019;29(6):606–14. doi: 10.1177/1120672118804798.
15. Leigh H., Gozalo-Marcilla M., Esteve V., Gutiérrez Bautista Á.J., Martín Gimenez T., Viscasillas J. Description of a novel ultrasound guided peribulbar block in horses: a cadaveric study. *J Vet Sci.* 2021;22(2):e22. doi: 10.4142/jvs.2021.22.e22.
16. Hogeboom C.S.E., Mourits D.L., Ket J.C.F., Tan H.S., Hartong D.T., Moll A.C. Persistent socket pain postenucleation and post evisceration: a systematic review. *Acta Ophthalmol.* 2018;96(7):661–72. doi: 10.1111/aos.13688.
17. Gilani M.T., Sharifi M., Najafi M.N., Mashhadi M.G.E. Oculocardiac reflex during strabismus surgery. *Reviews in Clinical Medicine* 2016;3(1):4–7 doi: 10.17463/RCM.2016.01.002.
18. Blanc V.F., Hardy J.F., Milton J., Jacob J.L. The oculocardiac reflex: a graphic and statistical analysis in infants and children. *Can Anaesth Soc J.* 1983;30(4):360–9. doi: 10.1007/BF03007858.
19. Howard R., Carter B., Curry J., Morton N., Rivett K., Rose M., Tyrrell J., Walker S., Williams G.; Association of Paediatric Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Postoperative pain. *Paediatr Anaesth.* 2008;18 Suppl 1:36–63. doi: 10.1111/j.1460-9592.2008.02431.x.

Статья поступила в редакцию: 11.10.2022. Принята в печать: 13.11.2022.

Article was received by the editorial staff: 11.10.2022. Accepted for publication: 13.11.2022.