

## Анестезия при офтальмологических операциях у детей (обзор)

Л. С. Коробова<sup>1</sup>, В. В. Лазарев<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Морозовская Детская Городская Клиническая Больница, Департамент здравоохранения Москвы,  
Россия, 119049 Москва, 4-й Добрынинский пер., д. 1

<sup>2</sup> Национальный Исследовательский Медицинский Университет им. Н. И. Пирогова Минздрава России,  
Россия, 117997, г. Москва, ГСП-7, ул. Островитянова, д. 1

## Anesthesia in Pediatric Eye Surgery (Review)

Lyudmila S. Korobova<sup>1</sup>, Vladimir V. Lazarev<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Morozov Children's City Clinical Hospital, Moscow Department of Healthcare,  
1 Dobryninsky 4<sup>th</sup> lane, 119049 Moscow, Russia

<sup>2</sup> N. I. Pirogov Russian National Research Medical University, Ministry of Health of Russia,  
1 Ostrovityanov Str., 117997 Moscow, Russia

Обзор литературы посвящен анализу применяемых методик анестезии при офтальмохирургических вмешательствах у детей с позиции используемых препаратов и методик обезболивания. При подготовке материала использовались базы данных Cyberleninka, PubMed, Medline с целевым поиском на основании ключевых слов: пропофол, севофлуран, парацетамол, регионарная анестезия, офтальмология, дети. Глубина поиска по дате опубликования работ не ограничивалась, акцент делался на публикациях последних 10 лет. Цель обзора заключалась в оценке широты применения различных методов обезболивания (общая анестезия и регионарные блокады), препаратов анестезии (севофлуран, пропофол, парацетамол, местные анестетики) в офтальмохирургии у детей.

**Ключевые слова:** пропофол; севофлуран; парацетамол; регионарная анестезия; офтальмология; дети

The review dwells on the analysis of anesthetic techniques for pediatric eye surgery, including the use of drugs used and methods of anesthesia. While preparing the paper, Cyberleninka ([www.cyberleninka.ru](http://www.cyberleninka.ru)), PubMed, Medline databases were used with the targeted search using the following keywords: propofol, sevoflurane, paracetamol, regional anesthesia, ophthalmology, children. The search was not restricted by the date of paper publishing; the focus was made on papers published within the last 10 years. The purpose of the review was to assess the scope of various anesthetic techniques (general anesthesia and regional blockades), anesthetics (sevoflurane, propofol, paracetamol, local anesthetics) in pediatric eye surgery.

**Keywords:** propofol; sevoflurane; paracetamol; regional anesthesia; ophthalmology; children

DOI:10.15360/1813-9779-2018-6-114-125

### Введение

Активное развитие микрохирургии глаза последнее десятилетие, несомненно, приносит свои требования к совершенствованию анестезиологического обеспечения при данных вмешательствах. Специфика анестезии в офтальмохирургии у детей основана на решении вопроса достаточной седации, эффективной интра- и послеоперационной аналгезии, в профилактике нежелательных рефлекторных реакций (окулокардиальные, глоточные), снижения послеоперационной тошноты и рвоты (ПОТР), профилактике постнаркозной агитации [1–12].

### Introduction

The active development of eye microsurgery within the last decade, undoubtedly, requires improvement of anesthetic support in such interventions. The specifics of anesthesia in the pediatric eye surgery is based on solution of such problems as sufficient sedation, effective intra- and postoperative analgesia, prevention of adverse reflex reactions (oculocardiac, laryngeal), relief of postoperative nausea and vomiting (PONV), and prevention of post-anesthesia agitation [1–12].

#### Адрес для корреспонденции:

Владимир Лазарев  
E-mail: lazarev\_vv@inbox.ru

#### Correspondence to:

Vladimir V. Lazarev  
E-mail: lazarev\_vv@inbox.ru

## Кетамин и пропофол как компоненты общей анестезии в офтальмохирургии у детей

Многие авторы считают, что кетамин в малых дозах позволяет улучшить интраоперационное течение, снизить риск окулокардиального рефлекса (OCR), при этом нет необходимости применения атропина с целью профилактики OCR [13, 14].

На протяжении длительного времени в детской офтальмоанестезиологии считалось предпочтительным применение анестезии кетамином с обязательной премедикацией атропином и седуксеном [15–17]. Однако данный вариант не в полной мере удовлетворял условиям выдвигаемым хирургами, которые стремились обеспечить отсутствие послеоперационной ажитации (возбуждения), тошноты и рвоты способных вызывать повышение внутриглазного давления и таким образом нивелировать результат оперативного вмешательства [18]. В определенной мере решению данных вопросов помогло комбинированное использование кетамин с пропофолом, обеспечивающих быструю и гладкую индукцию анестезии [19–22] с дозозависимым кардио-респираторным эффектом, связанным с подавлением симпатической нервной системы, а также оказывающих ваготонический и бронходилатирующий эффекты [8, 19, 23–25], при этом точное дозирование пропофола позволяет избежать возможной гиповентиляции [26], а после однократного его введения, пробуждение наступает в короткий срок.

В работе Белецкого А. В. с соавт. (2015) говорится о пропофол, как о препарате соответствующим всем требованиям, предъявляемым к анестезиологическому пособию при хирургических вмешательствах на глазе. Авторы отмечают, что именно пропофол не повышает внутриглазное давление, а общая анестезия наступает прогнозируемо быстро, протекает стабильно, с последующим быстрым и гладким восстановлением сознания и соматических функций без натуживания и рвоты. Комбинированная анестезия с пропофолом позволяет создать максимально адекватные условия для хирургической коррекции, минимизировать отрицательные влияния ее отдельных компонентов и максимально обеспечить специфические задачи анестезиологического пособия при офтальмологических операциях [27]. Полноценную характеристику пропофолу дают в своих работах Сорокина Е. Ю. (2014) [28] и Дмитриев Д. В. (2014) [29], указывая как положительные характеристики препарата, так и отрицательные, а также отмечая способность препарата снижать внутриглазное давление, что немаловажно в офтальмохирургии. Интерес к комбинированной анестезии пропофолом и кетамином или фентанилом проявляют многие коллеги, указывая, что эта комбинация позволяет сохранять спонтанное дыхание,

## Ketamine and propofol as components of general anesthesia in pediatric eye surgery

Various authors consider that low doses of ketamine permit to improve the intraoperative status, reduce the risk of the oculocardiac reflex (OCR) and do not require the use of atropine for OCR prevention [13, 14].

Ketamine anesthesia with obligatory premedication with atropine and seduxen has been considered a method of choice in pediatric eye surgery for a long time. [15–17]. However, this option did not completely meet the requirements set by surgeons, who tried to avoid postoperative agitation, nausea and vomiting, i.e. factors that can elevate the intraocular pressure and, therefore, spoil the results of the surgical intervention [18]. This problem could be partially solved by the use of a combination of ketamine and propofol, which provide a fast and smooth induction of anesthesia [19–22] with a dose-dependent cardio-respiratory effect related to suppression of the sympathetic nervous system and produce a vagotonic and bronchodilating effect [8, 19, 23–25]; at that, the exact dosing of the drug permits to avoid possible hypoventilation [26]; and the patient recovers within a short period of time following a single dose.

Beletsky A. V. et al. (2015) describe propofol as a drug that meets all requirements to an anesthetic support in eye surgery. The authors note that propofol does not elevate the intraocular pressure; general anesthesia is induced quickly as it has been predicted; the anesthesia is stable with subsequent quick and smooth recovery of consciousness and somatic functions without straining efforts and vomiting. A combined anesthesia with propofol permits to arrange the most adequate conditions for the surgery, minimize adverse effects of its elements and ensure the specific tasks of the anesthesiological support in eye surgery [27]. Complete characteristics of propofol was by Sorokin E. Yu. (2014) [28] and Dmitriev D. V. (2014) [29]; they indicated both positive and negative characteristics of the drug, as well as the ability of the drug to reduce intraocular pressure, which is important in eye surgery. Many colleagues show their interest in a combined anesthesia with propofol and ketamine or fentanyl, indicating that this combination allows to maintain spontaneous breathing, reduce the time of recovery, provide a gradual recovery from anesthesia without excitation, and reduce the need for antiemetic agents [30]. Whereas ketamine has the most pronounced damaging effect on the mental status, according to Elkin I. O. (2006), the combined anesthesia with propofol damages the mental status by sedation. Therefore, the combination of ketamine-propofol is more favorable [31].

Singh Bajwa (2010) studied advantages of total intravenous anesthesia (TIVA) and found that at the time of anesthesia induction, the combination of propofol-fentanyl led to significant bradycardia and a

сокращать время выхода из наркоза и иметь постепенный выход без возбуждения, уменьшить потребность использования противорвотных средств [30]. Если кетамин обладает наиболее выраженным психоповреждающим действием, по данным Елькина И. О. (2006), то комбинированная анестезия с пропофолом повреждает психику по механизму седации, следовательно, комбинация кетамин-пропофол более комфортна [31].

Singh Bajwa (2010) проводя исследование достоинств тотальной внутривенной анестезии (ТВА), обнаружил, что в момент индукции анестезии комбинация пропофол-фентанил приводила к значительной брадикардии, и выраженному снижению систолического и диастолического давления, по сравнению с комбинацией пропофол-кетамин, однако в фазе поддержания обе комбинации сопровождались стабильными показателями гемодинамики [32]. Wilhelm S. (1996), изучая пропофол в комбинации с суфентанилом у детей при хирургической коррекции косоглазия, отмечал выраженность брадикардии и высокий риск развития окулокардиального рефлекса, но риск развития послеоперационной тошноты и рвоты был не высокий [22]. Hahnenkamp K. (2000) проводя исследование кетамина, севофлурана, пропофола, мидазолама и галотана в офтальмохирургии установил, что кетамин вызывал наименьшие гемодинамические изменения и риском развития окулокардиального рефлекса [33]. Однако в исследовании St. Pierre M. (2002) было показано, что комбинация кетамин-пропофол вызывает более длительное посленаркозное восстановление, при этом не снижается частота развития ПОТР по сравнению с комбинацией пропофол-опиоид [34]. Bröking K. (2011) рекомендует проводить индукцию в наркоз, применяя кетамин и мидазолам, отмечая, что пропофол и ремифентанил приводят к увеличению риска развития окулокардиального рефлекса [35]. Однако Lili X. (2012) при проведении исследования пропофола в сочетании с суфентанилом и ремифентанилом не отметил нежелательных осложнений в виде окулокардиального, окулопультмонального и окулогастрального рефлексов во время и после операции [36].

Choi S. R. (2009) представил широкое исследование по применению кетамина в комбинации с севофлураном, десфлураном, пропофолом и ремифентанилом, мидазоламом во время анестезии при офтальмологических операциях. Во всех случаях премедикация больным не проводилась. Для обеспечения проходимости дыхательных путей применяли ларингеальную маску. Автор приходит к заключению, что сочетанное применение кетамин-пропофола и кетамина-ремифентанила, а также мидазолама-пропофола и мидазолама-ремифентанила чаще приводит к возникновению окулокардиального рефлекса [37]. На высокую частоту проявления окулокардиального рефлекса после

marked decrease in systolic and diastolic pressure as compared to the combination of propofol-ketamine, however, in the maintenance phase, both combinations demonstrated stable hemodynamic parameters [32]. Wilhelm S. (1996), studied propofol in combination with sufentanil in children with surgical correction of strabismus and noted a high risk of bradycardia and oculocardiac reflex, but the risk of postoperative nausea and vomiting was not high [22]. Hahnenkamp K. (2000) studied ketamine, sevoflurane, propofol, midazolam and halothane in eye surgery and found that ketamine demonstrated the lowest hemodynamic changes and the risk of an oculocardiac reflex [33]. However, the study of St. Pierre M. (2002) has shown that the combination of propofol-ketamine has a longer post-anesthesia recovery; at that PONV is not reduced in comparison with the propofol-opioid combination [34]. Bröking K. (2011) recommends induction of anesthesia using ketamine and midazolam and notes that propofol and remifentanil lead to an increased risk of oculocardiac reflex. [35]. However, Lili X. (2012) studied propofol in combination with sufentanil and remifentanil and did not note undesirable complications in the form oculocardiac, oculopulmonal and oculo-gastral reflexes during and after the surgery [36].

Choi S. R. (2009) presented a broad study on the use of ketamine in combination with sevoflurane, desflurane, propofol, remifentanil, and midazolam during anesthesia in eye surgeries. In all cases, no premedication was carried out. To ensure airway patency, a laryngeal mask was used. The author comes to the conclusion that a combination of ketamine-propofol and ketamine-remifentanil and midazolam-propofol and midazolam-remifentanil often lead to oculocardiac reflex [37]. Трамиг М. R. (1997) [21] indicates the high frequency of symptoms oculocardiac reflex after the use of propofol (1444 cases of bradycardia).

In their studies I. E. Skobeido (2004) and D. Yu. Ignatenko (2016) with co-authors compared propofol and opioid anesthesia with a combined anesthesia implying the use of sub-tenon or retrobulbar blockade in combination with intravenous administration of propofol. The authors point to negative aspects of administration of fentanyl which is manifested in respiratory depression, increased the duration of post-anesthesia recovery; and earlier recovery of consciousness and spontaneous respiration was noted in patients who underwent regional anesthesia [38, 39].

A.D.Dubok demonstrates the advantages of multicomponent anesthesia based on the use of inhalation sevoflurane anesthesia and intravenous anesthesia with propofol in combination with retrobulbar anesthesia (2011). The author reasons that the combination of general anesthesia with retrobulbar block in surgeries for strabismus eliminates oculo-gastral and oculocardiac reflexes and provides effective intra- and postoperative analgesia creating a favorable psychological background both in children and their parents [40].

применения пропофола (1444 брадикардий), указывает Трагиг М. R. (1997) [21].

В своих работах И. Е. Скобейдо (2004) и Д. Ю. Игнатенко (2016) с соавторами сравнивали анестезию пропофолом и опиоидами с сочетанной анестезией, подразумевающей использование субтеноновой или ретробульбарной блокад в комбинации с внутривенным введением пропофола. Авторы указывают на отрицательные стороны применения фентанила, выражающиеся в угнетении дыхания, увеличении длительности постнаркозного восстановления, а у пациентов, которым применяли регионарную анестезию, отметили более раннее восстановление сознания и спонтанного дыхания [38, 39].

На достоинства многокомпонентной анестезии, базирующейся на применении ингаляционной анестезии севофлураном, внутривенной анестезии пропофолом в комбинации с ретробульбарной анестезией, в своей публикации указывает А. Д. Дубок (2011). Свои выводы автор аргументирует тем, что сочетание общей анестезии с ретробульбарным блоком при операциях по поводу косоглазия устраняет окулогастральный и окулокардиальный рефлекс, обеспечивает эффективное интра- и послеоперационное обезболивание, создающее благоприятный психологический фон как у детей, так и их родителей [40].

### **Применение севофлурана в ингаляционной анестезии при офтальмохирургических вмешательствах у детей**

Одним из приоритетных препаратов анестезии в обеспечении офтальмологических хирургических вмешательств, наиболее широко использующийся в детской практике, является ингаляционный анестетик севофлуран. Препарат, характеризующийся дозозависимым угнетением дыхания, с минимальным действием на сердечно-сосудистую систему, позволяет проводить высоко управляемую ингаляционную анестезию с моментальной индукцией и стремительным пробуждением, способствуя быстрому послеоперационному восстановлению пациента. Севофлуран имеет более благоприятный кардиальный профиль по сравнению с иными галогенсодержащими ингаляционными анестетиками (галотан, изофлуран, десфлуран) [41]. Он уменьшает метаболизм головного мозга, адаптируя его к условиям ишемии [42], для него характерно дозозависимое повышение внутричерепного давления и незначительное увеличение мозгового кровотока в условиях нормокапнии [43]. К положительным качествам ингаляционной анестезии, в том числе и с применением севофлурана, следует отнести возможность выполнения анестезии по низко- и минимально-поточной методикам, обеспечивающим более благоприятные условия среды в дыхательном контуре, положительный экономический эффект [44, 45].

### **The use of sevoflurane in inhalation anesthesia for pediatric eye surgery**

Sevoflurane, an inhalation anesthetic, is one of drugs of choice for anesthesia in eye surgery, which is the most widely used drug in pediatrics. The drug is characterized by dose-dependent respiratory depression, with minimal effect on the cardiovascular system, allows to carry out highly controlled inhalation anesthesia with instant induction and rapid recovery, contributing to a rapid postoperative recovery of the patient. Sevoflurane has a more favorable cardiac profile compared to other halogen-containing inhalation anesthetics (halothane, isoflurane, desflurane) [41]. It reduces the brain metabolism, adapting it to ischemia [42]; it is characterized by a dose-dependent increase in intracranial pressure and a slight increase in cerebral blood flow in normocapnia [43]. Positive characteristics of inhalation anesthesia, including the use of sevoflurane, include the ability to perform anesthesia by low- and minimum-flow methods, providing more favorable conditions in the respiratory circuit, as well as good cost-effectiveness [44, 45].

However, the serious disadvantages of sevoflurane, which are crucial for patients after eye surgery, include post-anesthesia agitation, expressed in behavioral and psycho-emotional instability, especially in young children (up to 6 years). Study by Ignatenko D. Yu. (2009), has demonstrated that the agitation after sevoflurane administration occurs in 45% of cases and is typical for children aged from 1 to 5 years. The recovery was accompanied by motor hyperactivity (crying, negativism towards parents and medical staff). The author indicated that the use of midazolam as a premedication, as well as conduction anesthesia before the surgery, resulted in achieving the adequate postoperative analgesia reducing the incidence of the agitation syndrome at a recovery rate of 5% of cases [46]. In turn, Costi D. (2014), while emphasizing the basic problem of sevoflurane, also indicated behavioral disorders or manifestations of delirium after its application and recommends to apply a multimodal approach in order to reduce the agitation, using propofol, halothane, dexmedetomidine, clonidine, opioids (fentanyl), and ketamine [19]. Van Hoff S. L. (2015) offers to administer propofol for reduction of agitation after sevoflurane application, at the end of the surgical intervention [47]. Egorov V. M. and Elkin I. O. (2012) say that sevoflurane provides the greatest preservation of mental functions, like dormicum and propofol [48].

At present, sevoflurane is a drug of choice from a wide range of inhalation anesthetics in pediatric ophthalmic anesthesia that provides rapid induction of anesthesia and rapid recovery, without significant negative hemodynamic effects, with minor effects on intracranial and intraocular pressures. However, despite many important and positive characteristics of the drug, it has a significant negative effect, i.e. the post-anesthesia agitation, whose frequency and severity can be reduced by propofol.

Однако к серьезным недостаткам севофлурана, имеющим принципиальное значение для больных после офтальмологических операций, относится посленаркозное возбуждение (ажитация), выражающееся в поведенческой и психо-эмоциональной нестабильности, особенно у детей раннего возраста (до 6 лет). По данным Игнатенко Д. Ю. (2009) возбуждение после использования севофлурана бывает в 45% случаев, и характерно для детей от 1 до 5 лет. Пробуждение сопровождается моторной гиперактивностью (плачем, негативизмом по отношению к родителям и медперсоналу). Использование в качестве премедикации мидазолама, а также проводниковой анестезии перед началом операции, позволяет добиться адекватной послеоперационной аналгезии, снизить частоту возникновения синдрома возбуждения при пробуждении до 5% случаев, указывает автор [46]. В свою очередь Costi D. (2014), подчеркивая основную проблему анестезии севофлураном, также указывает на поведенческие нарушения или проявления бреда после его применения, и рекомендует для снижения ажитации применять мультимодальный подход, используя пропофол, галотан, дексметомидин, клонидин, опиоиды (фентанил), кетамин [19]. Van Hoff S. L. (2015) предлагает для снижения ажитации после применения севофлурана, в конце хирургического вмешательства водить пропофол [47]. Егоров В. М. и Елькин И. О. (2012) в своей работе говорят, что севофлуран обеспечивает наибольшую сохранность психических функций, подобно дормикуму и пропофолу [48].

На сегодняшний день из спектра ингаляционных анестетиков в детской офтальмоанестезиологии предпочтение отдается севофлурану — препарату, обеспечивающему быструю индукцию анестезии и быстрое пробуждение, не оказывающего значительных отрицательных гемодинамических эффектов, с незначительным влиянием на внутричерепное и внутриглазное давление. Однако при стольком значимом положительном воздействии препарата он обладает весомым негативным эффектом — постнаркозной ажитацией, частоту и степень выраженности которой удается снизить введением пропофола.

### **Парацетамол — как компонент аналгезии в общей анестезии при офтальмохирургии у детей**

Значительное количество работ посвященных анестезии при офтальмологических вмешательствах затрагивают вопросы комбинированного применения неопиоидных аналгетиков, а в детской практике наиболее часто — парацетамола, обладающего достаточно выраженным аналгетическим действием и разрешенного к применению во всех возрастных категориях [49–51]. Обезболивающее действие препарата наступает в течение 5–10 минут после начала инфузии и достигает мак-

### **Paracetamol as a component of analgesia in general anesthesia in pediatric eye surgery**

A significant number of papers devoted to anesthesia in eye surgery dwell on the issues of a combined use of non-opioid analgesics; and in the pediatric practice they most often discuss paracetamol, which has a relatively strong analgesic effect and is permitted for use in all age categories [49–51]. The analgesic effect of the drug occurs within 5–10 minutes after the start of infusion and reaches its maximum within 1 hour; the peak analgesic effect is achieved within 4–6 hours.

According to Zakharenko G. and Goncharuk V. (2016), there is enough evidence related to the clinical use of intravenous paracetamol (in the form of monotherapy or as a component of multimodal anesthesia) [52]. According to Macintyre P. E. (2010), the analgesic effect of paracetamol is equal to 30 mg of ketorol, 75 mg of diclofenac, 10 mg of metamizole and morphine [20].

Paracetamol is widely used as a non-opioid analgesic for the treatment of acute and early postoperative pain [53]. Savustyanenko A.V. (2014), analyzed their five-year experience (2005–2010) in the use of intravenous paracetamol and data of Macario, Royal (2011) [54] and demonstrated the scale of its surgical application, including the strabismus surgery [49]. Intraoperative intravenous administration of paracetamol (15mg/kg) does not lead to the development of postoperative nausea and vomiting within 24 hours after surgery; and its effectiveness is greater, if the drug is used for prevention before surgery or intraoperatively as compared to its introduction to relieve pain. Preoperative intravenous administration of paracetamol is comparable to the effect of analgesia after surgery [55–57], which is explained by processes of prevention of central and peripheral sensitization [53]. While treating patients with glaucoma, authors found that paracetamol reduced intraocular pressure [58].

Undoubtedly, conclusions can be made on the positive role of paracetamol as an effective analgesic in intraoperative anesthesia of eye surgery and postoperative analgesia in children, but it is also clear that the drug is used as a co-analgesic in most cases, providing a reduction in the dosage of opioid analgesics during general anesthesia.

### **Regional blockades as a component of combined anesthesia in pediatric eye surgery**

Almost most requirements to arranging conditions for eye surgery can be met by the use of regional blockades, which include: retrobulbar, paravulbar, perilimbal, epibulbar, sub-tenon, epibulbar-intrachamber anaesthesia, wing-orbital block (WOB) and drip (instillation) anesthesia [8, 9]. For example, sub-tenon anesthesia in combination with postoperative admin-

симула через 1 час, максимальный обезболивающий эффект составляет 4–6 часов.

Доказательная база по клиническому применению внутривенной формы парацетамола (в виде монотерапии или как одного из компонентов мультимодальной анестезии) по информации Захаренко А. Г. и Гончарук В. В. (2016) достаточно широка [52]. По данным Macintyre P. E. (2010) выраженность анальгетического эффекта парацетамола приравнивается кеторолаку 30 мг, диклофенаку 75 мг, метамизолу и морфину 10 мг [20].

Парацетамол активно используется, как неопиоидный анальгетик, для лечения острой и ранней послеоперационной боли [53]. Савустьяненко А. В. (2014), анализируя пятилетний опыт (2005–2010) применения внутривенной формы парацетамола и данные Mascario, Royal (2011) [54], показывает масштабность его применения в хирургии, в том числе при лечении косоглазия [49]. Интраоперационное внутривенное введение парацетамола (15 мг/кг) не приводит к развитию послеоперационной тошноты и рвоты в течении 24 часов после операции, а эффективность его значительнее, если применять препарат профилактически перед хирургическим вмешательством или интраоперационно по сравнению с введением его при появлении боли. Предоперационное внутривенное введение парацетамола сравнимо с эффектом анальгезии, проводимой после операции [55–57], что объясняется процессами предупреждения центральной и периферической сенситизации [53]. Зарубежные авторы, проводя лечение больных с глаукомой, установили, что парацетамол снижает внутриглазное давление [58].

Несомненно, можно говорить о положительной роли парацетамола, как эффективного интраоперационного анальгетика при офтальмологических вмешательствах и послеоперационном обезболивании у детей, однако столь же ясно, что препарат в большинстве случаев используется как ко-анальгетик, обеспечивающий уменьшение дозировок опиоидных анальгетиков при общей анестезии.

### **Регионарные блокады как компонент сочетанной анестезии в офтальмохирургии у детей**

Практически большинство требований в обеспечении условий выполнения офтальмологических операций удается реализовать применением регионарных блокад, в арсенал которых входят: ретробульбарная, парабульбарная, перелимбальная, эпibuльбарная, субтеноновая, эпibuльбарно-внутрикамерная анестезии, крыло-орбитальный блок (КОБ) и капельная (инстиляционная) анестезия [8, 9]. Например, субтеноновая анестезия в сочетании с послеоперационным введением НПВП и антагонистов серотониновых рецепторов существенно уменьшает болевые ощущения, а так

istration of NSAIDs and serotonin receptor antagonists significantly reduces pain, as well as prevents the risk of postoperative nausea and vomiting in children with surgical treatment of strabismus, due to a more complete interruption of afferent impulses from the area of eye surgery [59]. There is no doubt that retrobulbar anesthesia provides a deeper suppression of sensitivity and akinesia, allows to stabilize the eyeball during the surgery, but unfortunately, the risk of complications is very high [60]. Since the autonomic innervation of the eye is comes from two nodes, the ciliary and pterygopalatine [61], it is advisable to affect the two ganglia simultaneously. Prokop'ev M. A. (2011) indicates pterygopalatine ganglion as an anatomical and physiological structure that is important for eye surgery, noting that the blockade of the pterygopalatine ganglion provides the denervation of the nerve structures related to the eye, orbit, and periorbital tissue [9, 62]. In adult eye surgery, as well as in the treatment of post-concussion ocular hypertension, a wing-orbital blockade (zygomatic access to the pterygopalatine fossa) is used [63].

A lot of research is devoted to the use of WOB in glaucoma, although Vaisblat S. N. (1962) noted the positive effect of the blockade of the pterygopalatine ganglion for the treatment of patients with glaucoma [64]. Tatarinov N. et al. (2009) and Zelentsov S. N. et al. (2014) noted that the blockade of the pterygopalatine fossa is one of the components of patient's antinociceptive protection in surgery [61,65], in which it is possible to operate on the ciliary and pterygopalatine vegetative nodes simultaneously. Prokop'ev M. A. et al. (2011) emphasize that the more selective the blockade is, the more effective it is. With such a blockade, drug deposition is formed, the effect of which is softer, and the effect lasts longer. They indicate that this technique is useful in a number of operations, including vitreous surgeries and dacryocystorhinostomy, and to relieve a glaucoma episode [62].

Vaisblat S. N. (1962) describes several methods of the pterygopalatine blockade through different accesses [64], indicating that pterygopalatine fossa but not round foramen should be the injection site for anesthesia of the maxillary nerve. This route is easily accessible and accurate, and the passage of a needle in the palatine pathway, through the pterygopalatine canal, along the vessels and nerves embedded in it does not have any adverse consequences, because their hydraulic removal takes place by a slowly introduced a local anesthetic. The technique is successfully used in adult rhinosurgery [66, 67]. Malamed S. F. pays attention to the positive results of the anesthesia. The use of the technique ensures success and a low level of complications. In 90% of cases, this anesthesia is determined as adequate by the authors [25]. However, Hawkins J. M. et al. (1998) found that in the case of a higher fornix of the oral cavity, greater palatine foramen is located closer to the dentition; and in the case of a lower fornix, it is closer to the midline [68]. While

же предупреждает риск развития послеоперационной тошноты и рвоты у детей при хирургическом лечении косоглазия, за счет более полного прерывания афферентной импульсации из зоны офтальмохирургического вмешательства [59]. Не вызывает сомнения, что ретробульбарная анестезия дает более глубокое выключение чувствительности, акинезию, позволяет стабилизировать глазное яблоко в ходе операции, но к сожалению, риск осложнения очень велик [60]. Учитывая, что вегетативная иннервация глаза осуществляется из двух узлов — цилиарного и крылонебного [61], целесообразно воздействие одновременно на эти два ганглия. На крылонебный ганглий, как важную для офтальмохирургии анатомо-физиологическую структуру, указывает Прокопьев М. А. (2011) отмечая, что блокада крылонебного ганглия обеспечивает денервацию нервных структур, имеющих отношение к глазу, орбите, параорбитальной клетчатке [9, 62]. Во взрослой практике при офтальмохирургических вмешательствах, а также при лечении постконтузионной офтальмогипертензии применяется крылонебно-орбитальная блокада (скуловой доступ к крылонебной ямке) [63].

Много исследований посвящено применению КОБ при глаукоме, хотя еще Вайсблат С. Н. (1962) отмечал положительное влияние блокады крылонебного ганглия для лечения больных с глаукомой [64]. Татаринцов Н. А. с соавт. (2009) и Зеленцов С. Н. с соавт. (2014) в своих работах отмечают, что одним из компонентов антиноцицептивной защиты больного в офтальмохирургии является блокада крылонебной ямки [61, 65], при которой можно воздействовать одномоментно на цилиарный и крылонебный вегетативный узлы. Прокопьев М. А. с соавт. (2011) подчеркивает, что чем селективнее выполнена блокада, тем она эффективнее. При такой блокаде создается депо препарата, действие которого реализуется «мягче», эффект сохраняется дольше. Они указывают, что данная методика полезна при ряде операций, в том числе и при витреальных, а также при дакриоцисториностомии, для снятия приступа глаукомы [62].

Вайсблат С. Н. (1962) описывает несколько методик крылонебной блокады разными доступами [64], указывая что местом инъекции для анестезии верхнечелюстного нерва следует считать не круглое отверстие, а крыло-небную ямку. Путь этот легко доступен и точен, а прохождение иглой при небном пути через крыло-небный канал вдоль заложенных в нем сосудов и нервов не грозит никакими неприятными последствиями, потому что происходит их гидравлическое отстранение медленно вводимым местным анестетиком. Методика успешно применяется в ринохирургии у взрослых [66, 67]. Malamed S. F. обращает внимание на положительные результаты при небной анестезии. Использование методики, имеет высокий уровень успеха и низкий уровень осложнений. В 90% слу-

performing palatine anesthesia in children, McDonald R. E. (2003) notes that an imaginary line should be drawn from the gingival margin of the last molar to the midline in order to determine the direction of the needle. The needle should be moved distally, placing the syringe on the opposite side. [69].

It is always necessary to determine the volume of injected local anesthetic (LA) during regional block in eye surgery due to a constant risk of diplopia that occurs when the LA penetrates into the orbit through the inferior orbital fissure [22, 70]. Coronado G. C. A. (2008) confirms the likelihood of penetration of the local anesthetic into the orbit through the inferior orbital fissure during the palatine blockade. Based on the anatomical position and average volume of the pterygopalatine fossa, he determines the maximum amount of anesthetic (1.2 ml), which can be deposited in it [71].

The following characteristics of the local anesthetics are important in ensuring the effectiveness and safety of regional blockades: analgesic potential, latent period, effect duration, and toxicity [72]. Currently, ropivacaine is actively used in the pediatric practice due to the most pronounced positive pharmacological properties among all local anesthetics. The duration of its effect depends on the route of administration and dose, and is from 4 to 10 hours. It is low-toxic; the latent period is 10–15 minutes; the maximum single dose is 250 mg; the daily dose is 800 mg, which, according to Prokopiev M. et al. (2011), is more than enough for eye surgeries [62]. Wang et al. (2001) noted that ropivacaine is a long-acting local anesthetic with a high cardiovascular safety potential, a significant sensory/motor differential block and a shorter half-life (tS), and with a less accumulation potential than that of bupivacaine. However, high safety of ropivacaine is its most important feature as compared to bupivacaine when taken in equal doses, manifested in lower cardiovascular toxicity than that of bupivacaine in relation to the direct myocardial depression. [73]. Bachinin E. et al. (2017) recommend to use ropivacaine 0.75% alone or in the combination with lidocaine as a LA in the surgical treatment of glaucoma. They claim that the effectiveness of anesthesia is due to the rapid sensory block (due to the action of lidocaine) and prolonged postoperative anesthesia (due to the action of ropivacaine) [74]. Regional blockades in eye surgery have been and are still used not only by anesthesiologists but also by ophthalmic surgeons due to its attractive efficacy, relative safety and development of new safer local anesthetics [75–81].

## Conclusion

Despite the active use of regional anesthesia in eye surgery, there are very few papers devoted to its use in children. In particular, there are almost only a few works on the application of the blockade of the infraorbital nerve and palatine anesthesia; and there is no data on the volume of the LA used in ophthalmic

чаев эта анестезия определяется авторами как адекватная [25]. Однако Hawkins J. M. et al. (1998) установили, что при более высоком своде полости рта большое небное отверстие расположено ближе к зубному ряду, при низком своде — ближе к средней линии [68]. Мак-Дональд Р. Е. (2003) при выполнении небной анестезии у детей отмечает, что для определения направления хода иглы следует провести воображаемую линию от десневого края последнего прорезавшегося моляра к средней линии. Иглу следует продвигать дистально, располагая шприц на противоположной стороне [69].

Выполнение регионарной блокады при офтальмологических операциях всегда ставит задачу определения объема вводимого местного анестетика (МА) ввиду постоянного риска развития проходящей диплопии, которая возникает при проникновении МА через нижнюю глазничную щель в орбиту [22, 70]. В своей работе Sogopado G. C. A. (2008) подтверждает вероятность проникновения местного анестетика при небной блокаде через нижнеглазничную щель в орбиту. Основываясь на анатомическом положении и среднем объеме крылонебной ямки, он определяет максимальное количество анестетика — 1,2 мл, которое может быть депонировано в ней [71].

Немаловажное значение в обеспечении эффективности и безопасности при выполнении регионарных блокад связано с характеристиками используемых местных анестетиков, к которым относятся: анальгетический потенциал, длительность латентного периода, продолжительность эффекта и токсичность [72]. В настоящее время в детской практике, ввиду наиболее выраженных положительных фармакологических свойств среди всех местных анестетиков, активно применяется ропивакаин. Продолжительность его действия зависит от пути введения и дозы препарата, и составляет от 4 до 10 часов. Он малотоксичен, латентный период составляет 10–15 минут, максимальная разовая доза 250 мг, суточная — 800 мг, что по данным Прокопьева М. А. с соавт. (2011) более чем достаточно для офтальмологической практики [62]. В работе Wang R. D. et al. (2001) отмечается, что ропивакаин — это местный анестетик длительного действия, обладающий высоким потенциалом сердечно-сосудистой безопасности, имеющий значительный сенсомоторный дифференциальный блок и более короткий период полувыведения (tS) с меньшим потенциалом накопления, чем бупивакаин. Однако самым важным признаком ропивакаина является его высокая безопасность по сравнению с бупивакаином при приеме в равных дозах, проявляющаяся в меньшей сердечно-

surgery to ensure the effective blockade in children. We also could not find any relevant information about the combination of different blockades to achieve the desired result of anesthesia and specific technologies that contribute to the directed spread of the injected local anesthetic in the eye area in children. In the available literature, we did not find data on the choice of the most optimal options for anesthesia in eye surgeries from the standpoint of their effectiveness, safety, comfort for the child and his parents, and economic feasibility. There is no doubt that this can and should be the subject of further research.

сосудистой токсичности в отношении прямой депрессии миокарда. [73]. Бачинин Е. А. с соавт. (2017) рекомендуют при оперативном лечении глаукомы применять в качестве МА ропивакаин 0,75% в комбинации с лидокаином, либо в чистом виде. Они утверждают, что эффективность анестезии обусловлена быстрым сенсорным блоком (за счет действия лидокаина) и длительным послеоперационным обезболиванием (за счет действия ропивакаина) [74]. Применение регионарных блокад в офтальмохирургии успешно использовалось и продолжает использоваться не только анестезиологами, но и хирургами-офтальмологами ввиду своей привлекательной эффективности, относительной безопасности и появления новых более безопасных местных анестетиков [75–81].

## Заключение

Несмотря на активное использование регионарной анестезии в офтальмохирургии, работ посвященных ее использованию у детей крайне мало. В частности, практически единичны работы о применении блокады подглазничного нерва и небной анестезии, нет данных об объеме используемого МА в офтальмохирургии для обеспечения эффективной блокады у детей. Нам также не удалось найти значимых сведений о сочетании различных блокад для достижения желаемого результата анестезии, специальных технологий, способствующих направленному распространению вводимого местного анестетика в области глаза у детей. Не встретились также данные о выборе наиболее оптимальных вариантов анестезии при офтальмологических операциях с позиций их эффективности, безопасности, комфорта для ребенка и его родителей, экономической целесообразности. Несомненно, что это может и должно быть предметом последующих научных исследований.

## Литература

1. 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.* 2018; 28 (5): 112-116. DOI: 10.1177/1120672118804798. PMID: 30280604

## References

1. 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.* 2018; 28 (5): 112-116. DOI: 10.1177/1120672118804798. PMID: 30280604

2. Keilhauer J., Trieschmann U., Böttiger B.W. Special aspects of pediatric anesthesia in ophthalmic surgery. *Ophthalmologe*. 2015; 112 (2): 118-121. DOI: 10.1007/s00347-014-3223-9. PMID: 25614349
3. Mikhail M., Sabri K., Levin A.V. Effect of anesthesia on intraocular pressure measurement in children. *Surv. Ophthalmol.* 2017; 62 (5): 648-658. DOI: 10.1016/j.survophthal.2017.04.003. PMID: 28438591
4. Onakpoya O.H., Asudo F.D., Adeoye A.O. Anaesthesia for ophthalmic surgical procedures. *East Afr. Med. J.* 2014; 91 (3): 105-108. PMID: 26859039
5. Schaefer M.S., Kranke P., Weibel S., Kreysing R., Ochel J., Kienbaum P. Total intravenous anesthesia vs single pharmacological prophylaxis to prevent postoperative vomiting in children: a systematic review and meta-analysis. *Paediatr. Anaesth.* 2017; 27 (12): 1202-1209. DOI: 10.1111/pan.13268. PMID: 29094418
6. Schönfeld C.L., Reith M. Methods of anesthesia in eyesurgery. *Ophthalmologe*. 2013; 110 (2): 175-178. DOI: 10.1007/s00347-012-2739-0. PMID: 23288314
7. Waxweiler S. Anaesthesia in ophthalmic surgery. *Klin. Monbl. Augenheilkd.* 2016; 233 (6): 757-784. DOI: 10.1055/s-0033-1358229. PMID: 27203733
8. Тахчиди Х.П., Сахнов С.Н., Мясникова В.В., Галенко-Ярошевский П.А. (ред.). Анестезия в офтальмологии. Руководство. М.: МИА; 2007: 552. ISBN 5-89481-625-4
9. Чухраев А.М., Сахнов С.Н., Мясникова В.В. Анестезия и периоперационное ведение в офтальмохирургии. М.: Практическая медицина; 2018: 480. ISBN 5988114865
10. Ha S.G., Huh J., Lee B.R., Kim S.H. Surgical factors affecting oculocardiac reflex during strabismus surgery. *BMC Ophthalmology*. 2018; 18 (1): 103. DOI: 10.1186/s12886-018-0771-9. PMID: 29673326
11. Tuzcu K., Coskun H., Tuzcu E.A., Karcioglu H., Davarci I., Hakimogly S., Aydin S., Turhanoglu S. Effectiveness of sub-Tenons block in pediatric strabismus surgery. *Bras. J. Anesthesiol.* 2015; 65 (5): 349-352. DOI: 10.1016/j.bjane.2014.02.003. PMID: 26323732
12. Lin Y., Chen Y., Huang J., Chen H., Shen W., Guo W., Chen Q., Ling H., Gan X. Efficacy of premedication with intranasal dexmedetomidine on inhalational induction and postoperative emergence agitation in pediatric undergoing cataract surgery with sevoflurane. *J. Clin. Anesth.* 2016; 33: 289-295. DOI: 10.1016/j.jclinane.2016.04.027. PMID: 27555179
13. Espahboli E., Sanatkar M., Sadrossadat H., Darabi Vafsi V.E., Azarshahin M., Shoroghi M. Ketamin or atropine: which one better prevents oculocardiac reflex during eye surgery? A prospective randomized clinical trial. *Acta Med. Iran.* 2015; 53 (3): 158-161. PMID: 25796021
14. Abdolahi M., Soltani H.A., Montazeri K., Soleymani B. Preemptive low-dose of ketamine does not effective on anesthetic consumption, perioperative analgesirequirement and postoperative pain nausea and vomiting in painful ophthalmic surgery. *J. Res. Med. Sci.* 2013; 18 (7): 583-587. PMID: 24516491
15. Мишунин Ю.В., Петроченков В.Н., Быковский В.В. Внутримышечное применение кетамина в детской офтальмологии. *Вестн. Смоленской гос. мед. академии*. 2006; 2: 68-69.
16. Altıparmak B., Akça B., Yilbaş A.A., Çelebi N. All about ketamine premedication for children undergoing ophthalmic surgery. *Int. J. Clin. Exp. Med.* 2015; 8 (11): 21525-21532. PMID: 26885101
17. Qiao H., Xie Z., Jia J. Pediatric premedication: a double-blind randomized trial of dexmedetomidine or ketamine alone versus a combination of dexmedetomidine and ketamine. *BMC Anesthesiol.* 2017; 17 (1): 158. DOI: 10.1186/s12871-017-0454-8. PMID: 29187151
18. Щукин В.В., Харьков А.В., Спиридонова Е.А., Лазарев В.В., Цыпин Л.Е., Айзенберг В.Л. Анестезиологическое обеспечение малоинвазивных вмешательств в детской онкогематологии: возможности и ограничения ингаляционной и внутривенной анестезии. *Онкогематология*. 2013; 8 (4): 32-36. DOI: 10.17650/1818-8346-2013-8-4-32-36
19. Costi D., Cyna A.M., Ahmed S., Stephens K., Strickland P., Ellwood J., Larsson J.N., Chooi C., Burgoyne L.L., Middleton P. Effects of sevoflurane versus other general anaesthesia on emergence agitation in children. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2014; 9: CD007084. DOI: 10.1002/14651858.CD007084.pub2. PMID: 25212274
20. Macintyre P.E., Scott D.A., Schug S., Visser E., Walker S.M. Acute pain management: scientific evidence. 3-rd ed. Melbourne, Australia: ANZCA & FPM; 2010: 347. ISBN 9780977517442
21. Tramèr M.R., Moore R.A., McQuay H.J. Propofol and bradycardia: causation, frequency and severity. *Br. J. Anaesth.* 1997; 78 (6): 642-651. DOI: 10.1093/bja/78.6.642. PMID: 9215013
22. Wilhelm S., Standl T. Does propofol have advantages over isoflurane for sufentanil supplemented anesthesia in children for strabismus surgery? *Anesthesiol. Intensivmed. Notfallmed. Schmerzther.* 1996; 31 (7): 414-419. DOI: 10.1055/s-2007-995950. PMID: 8991468
23. Walker M., Drangsholt M., Czartoski T.J., Longstreth W.T.Jr. Dental diplopia with transient abducens palsy. *Neurology*. 2004; 63 (12): 2449-2450. DOI: 10.1212/01.WNL.0000147323.73848.BE. PMID: 15623733
24. Mayer M., Ochmann O., Doenicke A., Angster R., Suttman H. The effect of propofol-ketamine anesthesia on hemodynamics and analgesia in com-
2. Keilhauer J., Trieschmann U., Böttiger B.W. Special aspects of pediatric anesthesia in ophthalmic surgery. *Ophthalmologe*. 2015; 112 (2): 118-121. DOI: 10.1007/s00347-014-3223-9. PMID: 25614349
3. Mikhail M., Sabri K., Levin A.V. Effect of anesthesia on intraocular pressure measurement in children. *Surv. Ophthalmol.* 2017; 62 (5): 648-658. DOI: 10.1016/j.survophthal.2017.04.003. PMID: 28438591
4. Onakpoya O.H., Asudo F.D., Adeoye A.O. Anaesthesia for ophthalmic surgical procedures. *East Afr. Med. J.* 2014; 91 (3): 105-108. PMID: 26859039
5. Schaefer M.S., Kranke P., Weibel S., Kreysing R., Ochel J., Kienbaum P. Total intravenous anesthesia vs single pharmacological prophylaxis to prevent postoperative vomiting in children: a systematic review and meta-analysis. *Paediatr. Anaesth.* 2017; 27 (12): 1202-1209. DOI: 10.1111/pan.13268. PMID: 29094418
6. Schönfeld C.L., Reith M. Methods of anesthesia in eyesurgery. *Ophthalmologe*. 2013; 110 (2): 175-178. DOI: 10.1007/s00347-012-2739-0. PMID: 23288314
7. Waxweiler S. Anaesthesia in ophthalmic surgery. *Klin. Monbl. Augenheilkd.* 2016; 233 (6): 757-784. DOI: 10.1055/s-0033-1358229. PMID: 27203733
8. Тахчиди Х.П., Сахнов С.Н., Мясникова В.В., Галенко-Ярошевский П.А. (eds.). Anesthesia in ophthalmology. Guidance. Moscow: Meditsinskoe Informatsionnoe Agentstvo; 2007: 552. ISBN 5-89481-625-4. [In Russ.]
9. Чухраев А.М., Сахнов С.Н., Мясникова В.В. Anesthesia and perioperative management in ophthalmic surgery. Moscow: Prakticheskaya Meditsina; 2018: 480. ISBN 5988114865. [In Russ.]
10. Ha S.G., Huh J., Lee B.R., Kim S.H. Surgical factors affecting oculocardiac reflex during strabismus surgery. *BMC Ophthalmology*. 2018; 18 (1): 103. DOI: 10.1186/s12886-018-0771-9. PMID: 29673326
11. Tuzcu K., Coskun H., Tuzcu E.A., Karcioglu H., Davarci I., Hakimogly S., Aydin S., Turhanoglu S. Effectiveness of sub-Tenons block in pediatric strabismus surgery. *Bras. J. Anesthesiol.* 2015; 65 (5): 349-352. DOI: 10.1016/j.bjane.2014.02.003. PMID: 26323732
12. Lin Y., Chen Y., Huang J., Chen H., Shen W., Guo W., Chen Q., Ling H., Gan X. Efficacy of premedication with intranasal dexmedetomidine on inhalational induction and postoperative emergence agitation in pediatric undergoing cataract surgery with sevoflurane. *J. Clin. Anesth.* 2016; 33: 289-295. DOI: 10.1016/j.jclinane.2016.04.027. PMID: 27555179
13. Espahboli E., Sanatkar M., Sadrossadat H., Darabi Vafsi V.E., Azarshahin M., Shoroghi M. Ketamin or atropine: which one better prevents oculocardiac reflex during eye surgery? A prospective randomized clinical trial. *Acta Med. Iran.* 2015; 53 (3): 158-161. PMID: 25796021
14. Abdolahi M., Soltani H.A., Montazeri K., Soleymani B. Preemptive low-dose of ketamine does not effective on anesthetic consumption, perioperative analgesirequirement and postoperative pain nausea and vomiting in painful ophthalmic surgery. *J. Res. Med. Sci.* 2013; 18 (7): 583-587. PMID: 24516491
15. Mishunin Yu.V., Petrochenkov V.N., Bykovskiy V.V. Intramuscular administration of ketamine in pediatric ophthalmology. *Vestnik Smolenskoi Gosudarstvennoi Meditsinskoi Akademii*. 2006; 2: 68-69. [In Russ.]
16. Altıparmak B., Akça B., Yilbaş A.A., Çelebi N. All about ketamine premedication for children undergoing ophthalmic surgery. *Int. J. Clin. Exp. Med.* 2015; 8 (11): 21525-21532. PMID: 26885101
17. Qiao H., Xie Z., Jia J. Pediatric premedication: a double-blind randomized trial of dexmedetomidine or ketamine alone versus a combination of dexmedetomidine and ketamine. *BMC Anesthesiol.* 2017; 17 (1): 158. DOI: 10.1186/s12871-017-0454-8. PMID: 29187151
18. Shchukin V.V., Kharkin A.V., Spiridonova E.A., Lazarev V.V., Tsypin L.E., Aizenberg V.L. Anesthetic management of minimally invasive intervention in pediatric oncohematology: possibilities and limitations of inhalation and intravenous anesthesia. *Onkogematologiya*. 2013; 8 (4): 32-36. DOI: 10.17650/1818-8346-2013-8-4-32-36. [In Russ.]
19. Costi D., Cyna A.M., Ahmed S., Stephens K., Strickland P., Ellwood J., Larsson J.N., Chooi C., Burgoyne L.L., Middleton P. Effects of sevoflurane versus other general anaesthesia on emergence agitation in children. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2014; 9: CD007084. DOI: 10.1002/14651858.CD007084.pub2. PMID: 25212274
20. Macintyre P.E., Scott D.A., Schug S., Visser E., Walker S.M. Acute pain management: scientific evidence. 3-rd ed. Melbourne, Australia: ANZCA & FPM; 2010: 347. ISBN 9780977517442
21. Tramèr M.R., Moore R.A., McQuay H.J. Propofol and bradycardia: causation, frequency and severity. *Br. J. Anaesth.* 1997; 78 (6): 642-651. DOI: 10.1093/bja/78.6.642. PMID: 9215013
22. Wilhelm S., Standl T. Does propofol have advantages over isoflurane for sufentanil supplemented anesthesia in children for strabismus surgery? *Anesthesiol. Intensivmed. Notfallmed. Schmerzther.* 1996; 31 (7): 414-419. DOI: 10.1055/s-2007-995950. PMID: 8991468
23. Walker M., Drangsholt M., Czartoski T.J., Longstreth W.T.Jr. Dental diplopia with transient abducens palsy. *Neurology*. 2004; 63 (12): 2449-2450. DOI: 10.1212/01.WNL.0000147323.73848.BE. PMID: 15623733
24. Mayer M., Ochmann O., Doenicke A., Angster R., Suttman H. The effect of propofol-ketamine anesthesia on hemodynamics and analgesia in com-

- parison with propofol-fentanyl. *Anaesthesist*. 1990; 39 (12): 609-616. PMID: 2073045
25. *Malamed S.F., Trieger N.* Intraoral maxillary nerve block: an anatomical and clinical study. *Anesth. Prog.* 1983; 30 (2): 44–48. PMID: 6587797
  26. *Мизиков В.М.* Диприван (пропофол): фармакокинетика, фармакодинамика, применение. *Вестн. интенс. терапии*. 1995; приложение: 1-5.
  27. *Белецкий А.В., Саенко С.А., Авдеев А.В.* Использование пропофола как компонента анестезии в офтальмологической практике. *Медицина неотложных состояний*. 2015; 1: 87-90.
  28. *Сорокина Е.Ю.* Пропофол в современной поликомпонентной общей анестезии. *Медицина неотложных состояний*. 2014; 3: 69-74.
  29. *Дмитриев Д.В.* Использование пропофола у детей, или немного новой информации о препарате. *Медицина неотложных состояний*. 2014; 6: 67-70.
  30. *Канюков В.Н., Королихин Ф.С., Скобеидо И.Е., Болотников В.Н.* Послеоперационная тошнота и рвота при применении для анестезии комбинации кетамина и пропофола. *Вестн. Оренбургского ГУ*. 2008; 12: 55-57.
  31. *Елькин И.О.* Состояние долгосрочной механической памяти после различных вариантов анестезии при офтальмохирургических вмешательствах у детей школьного возраста. *Сибирский консилиум*. 2006; 1: 24–25.
  32. *Singh Bajwa S.J., Bajwa S.K., Kaur J.* Comparison of two drug combinations in total intravenous anesthesia: propofol-ketamine and propofol-fentanyl. *Saudi J. Anaesth.* 2010; 4 (2): 72-79. DOI: 10.4103/1658-354X.65132. PMID: 20927266
  33. *Hahnenkamp K., Hönemann C.W., Fischer L.G., Durieux M.E., Muehlendyck H., Braun U.* Effect of different anaesthetic regimens on the oculocardiac reflex during paediatric strabismus surgery. *Paediatr. Anaesth.* 2000; 10 (6): 601-608. DOI: 10.1111/j.1460-9592.2000.00588.x. PMID: 11119192
  34. *St Pierre M., Kessebohm K., Schmid M., Kundt H.J., Hering W.* Recovery from anaesthesia and incidence and intensity of postoperative nausea and vomiting following a total intravenous anaesthesia (TIVA) with S-(+)-ketamine/propofol compared to alfentanil/propofol. *Anaesthesist*. 2002; 51 (12): 973-979. DOI: 10.1007/s00101-002-0410-x. PMID: 12486585
  35. *Bröking K.* Pitfalls of anesthesiologic management in paediatric strabismus surgery. *Anesthesiol. Intensivmed. Notfallmed. Schmerzther.* 2011; 46 (2): 88-93. DOI: 10.1055/s-0031-1272876. PMID: 21312141
  36. *Lili X., Zhiyong H., Jianjun S.* Asleep-awake-asleep technique in children during strabismus surgery under sufentanil balanced anesthesia. *Paediatr. Anaesth.* 2012; 22 (12): 1216-1220. DOI: 10.1111/j.1460-9592.2012.03901.x. PMID: 22712670
  37. *Choi S.R., Park S.W., Lee J.H., Lee S.C., Chung C.J.* Effect of different anesthetic agents on oculocardiac reflex in pediatric strabismus surgery. *J. Anesth.* 2009; 23 (4): 489-493. DOI: 10.1007/s00540-009-0801-0. PMID: 19921355
  38. *Скобеидо И.Е., Королихин Ф.С., Болотников В.Н.* Преимущества мультимодальной анестезии при офтальмологических вмешательствах у детей. *Вестн. Оренбургского ГУ*. 2004; 13: 212-213.
  39. *Игнатенко Д.Ю., Уткин С.И., Халфин Р.Н., Бачинин Е.А., Столяров М.В.* Применение сочетанной анестезии при проведении операции по коррекции косоглазия у детей. *Современные технологии в офтальмологии*. 2016; 2: 141-143. OAI-PMH ID: eyepress.ru: article 21026
  40. *Дубок А.Д.* Многокомпонентная анестезия при устранении косоглазия у детей. Федоровские чтения – 2011; Раздел IX. *Патология глазодвигательной системы и бинокулярного зрения*. OAI-PMH ID: eyepress.ru: article 9035
  41. *Бараш П.Д., Куллен Б.Ф., Стэлтинг Р.К.* Клиническая анестезиология. М.: Медицинская литература; 2006: 592. ISBN 589677-037-5
  42. *Гельфанд Б.Р. (ред.).* Анестезиология и интенсивная терапия. Практическое руководство. М.: Литтерра; 2006: 576. ISBN 5-98216-026-1
  43. *Мизиков В.М., Буныатян А.А.* Тематический обзор: Возможности и перспективы применения севофлурана в отечественной анестезиологической практике. М.: Информ-Право; 2005: 32.
  44. *Лихванцев В.В., Печерица В.В.* Современная ингаляционная анестезия. М.: ГЭОТАР – МЕД; 2003: 25-39.
  45. *Турлекиева Ж.М., Султанкулова Г.Т., Ордаханов У.Е.* Анестезия при офтальмологических операциях у детей. *Вестник Казахского НМУ*. 2016; 1: 274-275.
  46. *Игнатенко Д.Ю., Уткин С.И.* Профилактика синдрома возбуждения при анестезии севофлураном в детской офтальмохирургии. Федоровские чтения – 2009; Раздел X. *Офтальмоанестезиология*. OAI-PMH ID: eyepress.ru: article 6454
  47. *Van Hoff S.L., O'Neill E.S., Cohen L.C., Collins B.A.* Does a prophylactic dose of propofol reduce emergence agitation in children receiving anesthesia? *Paediatr. Anaesth.* 2015; 25 (7): 668-676. DOI: 10.1111/pan.12669. PMID: 25917689
  48. *Егоров В.М., Елькин И.О.* Сравнительная оценка влияния вариантов общей анестезии и операционного стресса на высшие психические функции у детей. *Известия Уральского федерального университета. Серия 3. Общественные науки*. 2012; 2 (103): 99-108.
  - parison with propofol-fentanyl. *Anaesthesist*. 1990; 39 (12): 609-616. PMID: 2073045
  25. *Malamed S.F., Trieger N.* Intraoral maxillary nerve block: an anatomical and clinical study. *Anesth. Prog.* 1983; 30 (2): 44–48. PMID: 6587797
  26. *Mizikov V.M.* Diprivan (propofolum): pharmacokinetics, pharmacodynamics, application. *Vestnik Intensivnoi Terapii*. 1995; Supplement: 1-5. [In Russ.]
  27. *Beletsky A.V., Saenko S.A., Avdeyev A.V.* Application of propofol as a component of anesthesia in ophthalmological practice. *Meditsina Neotlozhnykh Sostoyanii*. 2015; 1: 87-90. [In Russ.]
  28. *Sorokina E.Yu.* Propofol in modern multicomponent general anesthesia. *Meditsina Neotlozhnykh Sostoyanii*. 2014; 3: 69-74. [In Russ.]
  29. *Dmitriev D.V.* Propofol usage in children or a few words about known drug. *Meditsina Neotlozhnykh Sostoyanii*. 2014; 6: 67-70. [In Russ.]
  30. *Kanyukov V.N., Korolikhin F.S., Skobeido I.E., Bolotnikov V.N.* Postoperative nausea and vomiting in a combined anesthesia with ketamine and propofol. *Vestnik Orenburgskogo Gosudarstvennogo Universiteta*. 2008; 12: 55-57. [In Russ.]
  31. *Elkin I.O.* The state of long-term mechanical memory after various variants of anesthesia during ophthalmic surgery in children of school age. *Sibirsky Konsilium*. 2006; 1: 24–25. [In Russ.]
  32. *Singh Bajwa S.J., Bajwa S.K., Kaur J.* Comparison of two drug combinations in total intravenous anesthesia: propofol-ketamine and propofol-fentanyl. *Saudi J. Anaesth.* 2010; 4 (2): 72-79. DOI: 10.4103/1658-354X.65132. PMID: 20927266
  33. *Hahnenkamp K., Hönemann C.W., Fischer L.G., Durieux M.E., Muehlendyck H., Braun U.* Effect of different anaesthetic regimens on the oculocardiac reflex during paediatric strabismus surgery. *Paediatr. Anaesth.* 2000; 10 (6): 601-608. DOI: 10.1111/j.1460-9592.2000.00588.x. PMID: 11119192
  34. *St Pierre M., Kessebohm K., Schmid M., Kundt H.J., Hering W.* Recovery from anaesthesia and incidence and intensity of postoperative nausea and vomiting following a total intravenous anaesthesia (TIVA) with S-(+)-ketamine/propofol compared to alfentanil/propofol. *Anaesthesist*. 2002; 51 (12): 973-979. DOI: 10.1007/s00101-002-0410-x. PMID: 12486585
  35. *Bröking K.* Pitfalls of anesthesiologic management in paediatric strabismus surgery. *Anesthesiol. Intensivmed. Notfallmed. Schmerzther.* 2011; 46 (2): 88-93. DOI: 10.1055/s-0031-1272876. PMID: 21312141
  36. *Lili X., Zhiyong H., Jianjun S.* Asleep-awake-asleep technique in children during strabismus surgery under sufentanil balanced anesthesia. *Paediatr. Anaesth.* 2012; 22 (12): 1216-1220. DOI: 10.1111/j.1460-9592.2012.03901.x. PMID: 22712670
  37. *Choi S.R., Park S.W., Lee J.H., Lee S.C., Chung C.J.* Effect of different anesthetic agents on oculocardiac reflex in pediatric strabismus surgery. *J. Anesth.* 2009; 23 (4): 489-493. DOI: 10.1007/s00540-009-0801-0. PMID: 19921355
  38. *Skobeido I.E., Korolikhin F.S., Bolotnikov V.V.* Benefits of multimodal anesthesia for ophthalmic interventions in children. *Vestnik Orenburgskogo Gosudarstvennogo Universiteta*. 2004; 13: 212-213. [In Russ.]
  39. *Ignatenko D.Yu., Utkin S.I., Khalfin R.N., Bachinin E.A., Stolyarov M.V.* The use of combined anesthesia during surgery for the correction of strabismus in children. *Sovremennyye Tekhnologii v Oftalmologii*. 2016; 2: 141-143. OAI-PMH ID: eyepress.ru: article 21026. [In Russ.]
  40. *Dubok A.D.* Multicomponent anesthesia in the treatment of strabismus in children. Fedorov's readings – 2011; Chapter – IX. *Patologiya Glazodvigatelnoi Sistemy i binokulyarnogo Zreniya*. OAI-PMH ID: eyepress.ru: article 9035. [In Russ.]
  41. *Barash P.D., Cullen B.F., Stalting R.K.* Clinical anesthesiology. Moscow: Meditsinskaya Literatura; 2006: 592. ISBN 589677-037-5. [In Russ.]
  42. *Gelfand B.R. (ed.).* Anesthesiology and intensive care. Practical guide. Moscow: Litterra; 2006: 576. ISBN 5-98216-026-1. [In Russ.]
  43. *Mizikov V.M., Bunyatyan A.A.* Thematic review: Opportunities and prospects for the use of sevoflurane in pediatric anesthesia. Moscow: Inform-Pravo; 2005: 32. [In Russ.]
  44. *Likhvantsev V.V., Pecheritsa V.V.* Modern inhalation anesthesia. Moscow: GEOTAR – MED; 2003: 25-39. [In Russ.]
  45. *Turlekieveva Zh.M., Sultankulova G.T., Ordakhanov U.E.* Anesthesia for ophthalmic surgery in children. *Vestnik Kazakhskogo Natsionalnogo Meditsinskogo Universiteta*. 2016; 1: 274-275. [In Russ.]
  46. *Ignatenko D.Yu., Utkin S.I.* Prevention of anesthesia awareness syndrome with sevoflurane in pediatric ophthalmic surgery. Fedorov's readings – 2009; Chapter – X. *Oftalmoanesteziologiya*. OAI-PMH ID: eyepress.ru: article 6454. [In Russ.]
  47. *Van Hoff S.L., O'Neill E.S., Cohen L.C., Collins B.A.* Does a prophylactic dose of propofol reduce emergence agitation in children receiving anesthesia? *Paediatr. Anaesth.* 2015; 25 (7): 668-676. DOI: 10.1111/pan.12669. PMID: 25917689
  48. *Egorov V.M., Elkin I.O.* Comparative assessment of the effect of general anesthesia and surgical stress on higher mental functions in children. *Izvestiya Uralskogo Federalnogo Universiteta. Seriya 3. Obshchestvennyye Nauki*. 2012; 2 (103): 99-108. [In Russ.]

49. *Savustyanenko A.V.* Внутривенная форма парацетамола: опыт мировых клиник за последние 5 лет. *Медицина неотложных состояний*. 2014; 7: 37–44.
50. *Burov N.E.* Перспективы и негативы парацетамола в хирургической клинике. *РМЖ*. 2006; 14 (12): 879–881.
51. *Осипова Н.А., Петрова В.В., Донскова Ю.С., Маршутина Н.В., Любичев Н.И.* Место парацетамола (перфалган) в мультимодальной послеоперационной аналгезии. *РМЖ*. 2006; 14 (28): 2014–2018.
52. *Захаренко А.Г., Тончарук В.В.* Применение внутривенного парацетамола в фармакотерапии послеоперационного болевого синдрома. *Международные обзоры: клиническая практика и здоровье*. 2016; 5-6: 47–55.
53. *Целла Т., Готтшальк А.* Лечение боли. М.: МЕДпресс-информ; 2011: 384. ISBN 978-5-98322-721-7
54. *Macario A., Royal M.A.* A literature review of randomized clinical trials of intravenous acetaminophen (paracetamol) for acute postoperative pain. *Pain Pract.* 2011; 11 (3): 290–296. DOI: 10.1111/j.1533-2500.2010.00426.x. PMID: 21114616
55. *Танатаров С.З.* Результаты применения комбинированной анестезии с использованием ненаркотических анальгетиков в онкохирургической практике. *Казанский мед. журнал*. 2012; 93 (3): 431–434.
56. *Ивлев Е.В., Бойко Е.А., Рубан Е.А., Бутков О.В., Григорьев Е.В.* Упреждающая аналгезия в сочетании с многокомпонентной общей анестезии у детей при операциях в полости носа и носоглотке. *Анестезиология и реаниматология*. 2015; 60 (6): 46–49. PMID: 27025135
57. *Айварджи А.А., Ковырев В.Н., Кобеляцкий Ю.Ю.* Оптимизация периоперационной аналгезии при септопластике в условиях комбинированной анестезии. *Медицина неотложных состояний*. 2015; 2: 137–140.
58. *Mohamed N., Meyer D.* Intraocular pressure-lowering effect of oral paracetamol and its *in vitro* corneal penetration properties. *Clin. Ophthalmol.* 2013; 7: 219–227. DOI: 10.2147/OPHTH.S38473. PMID: 23390358
59. *Крушинин А.В., Комлев В.А., Шляхтов М.И.* Способ профилактики болевого синдрома и окуловисцеральных рефлексов после оперативного вмешательства по поводу косоглазия у детей. *Современная страбизмология*. 2010; 12 (2): 24–27. OAI-PMH ID: oai:eyepress.ru: article 8234
60. *Берснев С.В., Рылов П.М., Костарев С.Б., Комлев В.А.* Геморрагические осложнения ретробульбарной анестезии: факторы риска развития и влияния на исход операции. *Отражение*. 2016; 2 (2): 56–57.
61. *Татаринов Н.А., Григорьева О.Г., Дубровина И.А., Бикмуллина Е.С., Тебенков С.И., Юрьева И.А.* Крылонебно-орбитальная блокада в комплексе анестезиологического пособия при первичной открытоугольной глаукоме. Федоровские чтения — 2009; Раздел 10. *Офтальмоанестезиология*. OAI-PMH ID: eyepress.ru: article 6461
62. *Прокотьев М.А., Писленин В.А., Зайцева А.Л., Ивашкина Е.В., Корепанов А.В.* Особенности выполнения крылонебно-орбитальной блокады. *Вестн. Оренбургского ГУ*. 2011; 14: 314–315.
63. *Зеленцов К.С., Иойлева Е.Э., Зеленцов С.Н.* Крылонебно-орбитальная блокада при лечении постконтузионной офтальмогипертензии. *Современные технологии в офтальмологии*. 2015; 3: 69–72. OAI: eyepress.ru: article 17864
64. *Вайсблат С.Н.* Местное обезболивание при операциях на лице, челюстях и зубах. Киев: МедГиз; 1962: 471.
65. *Зеленцов С.Н.* Крылонебно-орбитальная блокада в лечении постконтузионной офтальмогипертензии. *Точка зрения. Восток — Запад*. 2014; 1: 251–252. OAI-PMH ID: eyepress.ru:article 14083
66. *Бородулин В.Г.* Наш опыт блокады верхнечелюстного нерва и крылонебного узла небным доступом. *Рос. оториноларингология*. 2014; 1: 12–14.
67. *Бородулин В.Г., Филлимонов С.Ф.* Блокада крылонебного ганглия небным доступом в современной ринологической практике. *Вестник оториноларингологии*. 2016; 81 (4): 38–41. DOI: 10.17116/otolino201681438-41. PMID: 27500577
68. *Hawkins J.M., Isen D.* Maxillary nerve block: the pterygopalatine canal approach. *J. Calif. Dent. Assoc.* 1998; 26 (9): 658–664. PMID: 9879234
69. *Мак-Дональд Р.Е., Эйвери Д.Р.* Стоматология детей и подростков. М.: МИА; 2003: 766. ISBN 978-5-894-81113-0
70. *Aravena T.P., Cresp S.N., Buchner S.K., Munoz R.C., Cartes-Velasquez R.* Relationship between volume of pterygopalatine fossa and block anesthesia of maxillary nerve. A pilot study. *Int. J. Morphol.* 2011; 29 (3): 857–861. DOI: 10.4067/S0717-95022011000300032
71. *Coronado G.C., Suazo G.I., Cantin L.M., Zavando M.D.* Relationship between pterygopalatine fossa volume and cephalic and upper facial indexes. *Int. J. Morphol.* 2008; 26 (2): 393–396. DOI: 10.4067/S0717-95022008000200023
72. *Ovechkin A.M., Gnezdilov A.V.* Naropin (ropivacaine) in the treatment of pain: the perfect choice? *Vestnik Intensivnoi Terapii*. 2000; 3: 64–69. [In Russ.]
73. *Wang R.D., Dangler L.A., Greengrass R.A.* Update on ropivacaine. *Expert Opin. Pharmacother.* 2001; 2 (12): 2051–2063. DOI: 10.1517/14656566.2.12.2051. PMID: 11825334
49. *Savustyanenko A.V.* The intravenous form of paracetamol: experience of the world clinics over the past 5 years. *Meditsina Neotlozhnykh Sostoyanii*. 2014; 7: 37–44. [In Russ.]
50. *Burov N.E.* Perspectives and negatives of paracetamol in the surgical clinic. *Russky Meditsinsky Zhurnal*. 2006; 14 (12): 879–881. [In Russ.]
51. *Osipova N.A., Petrova V.V., Donskova Yu.S., Marshutina N.V., Lyubitsev N.I.* Role of paracetamol (perfalgan) in multimodal postoperative analgesia. *Russky Meditsinsky Zhurnal*. 2006; 14 (28): 2014–2018. [In Russ.]
52. *Zakharenko A.G., Goncharuk V.V.* Intravenous paracetamol in the pharmacotherapy of postoperative pain. *Mezhdunarodnye Obzory: Klinicheskaya Praktika i Zdorovye*. 2016; 5-6: 47–55. [In Russ.]
53. *Cegla T., Gottschalk A.* Pain treatment. Moscow: MEDpress-Inform; 2011: 384. ISBN 978-5-98322-721-7. [In Russ.]
54. *Macario A., Royal M.A.* A literature review of randomized clinical trials of intravenous acetaminophen (paracetamol) for acute postoperative pain. *Pain Pract.* 2011; 11 (3): 290–296. DOI: 10.1111/j.1533-2500.2010.00426.x. PMID: 21114616
55. *Tanatarov S.Z.* Results of combined anesthesia application with the usage of non-narcotic analgesics in the surgical oncology practice. *Kazansky Meditsinsky Zhurnal*. 2012; 93 (3): 431–434. [In Russ.]
56. *Ivlev E.V., Boiko E.A., Ruban E.A., Butov O.V., Grigoryev E.V.* Preemptive analgesia as part of multicomponent anesthesia in children with operations in the nasal cavity and nasopharynx. *Anesteziologiya i Reanimatologiya*. 2015; 60 (6): 46–49. PMID: 27025135. [In Russ.]
57. *Aivardzhi A.A., Kovyrev V.N., Kobelyatsky Yu.Yu.* Optimizing perioperative analgesia in septoplasty under combined anesthesia. *Meditsina Neotlozhnykh Sostoyanii*. 2015; 2: 137–140. [In Russ.]
58. *Mohamed N., Meyer D.* Intraocular pressure-lowering effect of oral paracetamol and its *in vitro* corneal penetration properties. *Clin. Ophthalmol.* 2013; 7: 219–227. DOI: 10.2147/OPHTH.S38473. PMID: 23390358
59. *Krushinin A.V., Komlev V.A., Shlyakhtov M.I.* Method for the prevention of pain syndrome and ocular reflexes after strabismus surgery in children. *Sovremennaya Strabizmologiya*. 2010; 12 (2): 24–27. OAI-PMH ID: oai:eyepress.ru: article 8234. [In Russ.]
60. *Bersnev S.V., Rylov P.M., Kostarev S.B., Komlev V.A.* Hemorrhagic complications of retrobulbar anesthesia: risk factors and influence on operation outcome. *Otrazhenie*. 2016; 2 (2): 56–57. [In Russ.]
61. *Tatarinov N.A., Grigoryeva O.G., Dubrovina I.A., Bikmullina E.S., Tebenkov S.I., Yuryeva I.A.* Pterigo-orbital block in the complex of anesthesia with primary open-angle glaucoma. Fedorov's readings — 2009; Chapter — X. *Oftalmoanesteziologiya*. OAI-PMH ID: eyepress.ru: article 6461. [In Russ.]
62. *Prokopyev M.A., Pislegina V.A., Zaitseva A.L., Ivashkina E.V., Korepanov A.V.* Peculiarities of pterygopalatine-orbital blockade performance. *Vestnik Orenburgskogo Gosudarstvennogo Universiteta*. 2011; 14: 314–315. [In Russ.]
63. *Zelentsov K.S., Ioileva E.E., Zelentsov S.N.* Pterigo-orbital block in the treatment of post-concussional ophthalmic hypertension. *Sovremennye Tekhnologii v Oftalmologii*. 2015; 3: 69–72. OAI: eyepress.ru: article 17864. [In Russ.]
64. *Vaisblat S.N.* Local anesthesia for operations on the face, jaws and teeth. Kiev: MedGiz; 1962: 471. [In Russ.]
65. *Zelentsov S.N.* Pterigo-orbital block in the treatment of post-concussional ophthalmic hypertension. *Tochka Zreniya. Vostok — Zapad*. 2014; 1: 251–252. OAI-PMH ID: eyepress.ru:article 14083. [In Russ.]
66. *Borodulin V.G.* Our experience of maxillary nerve and sphenopalatine ganglion blockade via the palatal route. *Rossiiskaya Otorinolaringologiya*. 2014; 1: 12–14. [In Russ.]
67. *Borodulin V.G., Filimonov S.F.* The blockade of sphenopalatine ganglion through the palatal approach in the present-day rhinological practice. *Vestnik Otorinolaringologii*. 2016; 81 (4): 38–41. DOI: 10.17116/otolino201681438-41. PMID: 27500577. [In Russ.]
68. *Hawkins J.M., Isen D.* Maxillary nerve block: the pterygopalatine canal approach. *J. Calif. Dent. Assoc.* 1998; 26 (9): 658–664. PMID: 9879234
69. *McDonald R.E., Avery D.R.* Dentistry for the child and adolescent. Moscow: Meditsinskoe Informatsionnoe Agentstvo; 2003: 766. ISBN 978-5-894-81113-0
70. *Aravena T.P., Cresp S.N., Buchner S.K., Munoz R.C., Cartes-Velasquez R.* Relationship between volume of pterygopalatine fossa and block anesthesia of maxillary nerve. A pilot study. *Int. J. Morphol.* 2011; 29 (3): 857–861. DOI: 10.4067/S0717-95022011000300032
71. *Coronado G.C., Suazo G.I., Cantin L.M., Zavando M.D.* Relationship between pterygopalatine fossa volume and cephalic and upper facial indexes. *Int. J. Morphol.* 2008; 26 (2): 393–396. DOI: 10.4067/S0717-95022008000200023
72. *Ovechkin A.M., Gnezdilov A.V.* Naropin (ropivacaine) in the treatment of pain: the perfect choice? *Vestnik Intensivnoi Terapii*. 2000; 3: 64–69. [In Russ.]
73. *Wang R.D., Dangler L.A., Greengrass R.A.* Update on ropivacaine. *Expert Opin. Pharmacother.* 2001; 2 (12): 2051–2063. DOI: 10.1517/14656566.2.12.2051. PMID: 11825334

74. *Bachinin E.A., Utkin S.I., Ignatenko D.Yu., Khalfin R.N., Stolyarov M.V.* Использование наропина для оптимизации регионарной анестезии при оперативном лечении глаукомы. *Современные технологии в офтальмологии*. 2017; 2: 120-124. OAI-PMH ID: eyepress.ru: article 24215
75. *Palte H.D.* Ophthalmic regional blocks: management, challenges, and solutions. *Local Reg. Anesth.* 2015; 8: 57-70. DOI: 10.2147/LRA.S64806. PMID: 26316814
76. *Ascaso F.J., Peligero J., Longás J., Grzybowski A.* Regional anesthesia of the eye, orbit, and periocular skin. *Clin. Dermatol.* 2015; 33 (2): 227-233. DOI: 10.1016/j.clindermatol.2014.10.014. PMID: 25704942
77. *Pacella E., Pacella F., Troisi F., Dell'edera D., Tuchetti P., Lenzi T., Collini S.* Efficacy and safety of 0.5% levobupivacaine versus 0.5% bupivacaine for peribulbar anesthesia. *Clin. Ophthalmol.* 2013; 7: 927-932. DOI: 10.2147/OPTH.S43553. PMID: 23723684
78. *Tighe R., Burgess P.I., Msukwa G.* Teaching corner: regional anaesthesia for ophthalmic surgery. *Malawi Med. J.* 2012; 24 (4): 89-94. PMID: 23638286
79. *Kumar C., Dowd T.* Ophthalmic regional anaesthesia. *Curr. Opin. Anaesthesiol.* 2008; 21 (5): 632-637. DOI: 10.1097/ACO.0b013e32830abc09. PMID: 18784491
80. *Kumar C.M., Dodds C.* Ophthalmic regional block. *Ann. Acad. Med. Singapore.* 2006; 35 (3): 158-167. PMID: 16625264
81. *Kumar C.M., Dowd T.C.* Complications of ophthalmic regional blocks: their treatment and prevention. *Ophthalmologica.* 2006; 220 (2): 73-82. DOI: 10.1159/000090570. PMID: 16491028
74. *Bachinin E.A., Utkin S.I., Ignatenko D.Yu., Khalfin R.N., Stolyarov M.V.* Use of naropin to optimize regional anesthesia for the surgical treatment of glaucoma. *Sovremennyye Tekhnologii v Oftalmologii*. 2017; 2: 120-124. OAI-PMH ID: eyepress.ru: article 24215. [In Russ.]
75. *Palte H.D.* Ophthalmic regional blocks: management, challenges, and solutions. *Local Reg. Anesth.* 2015; 8: 57-70. DOI: 10.2147/LRA.S64806. PMID: 26316814
76. *Ascaso F.J., Peligero J., Longás J., Grzybowski A.* Regional anesthesia of the eye, orbit, and periocular skin. *Clin. Dermatol.* 2015; 33 (2): 227-233. DOI: 10.1016/j.clindermatol.2014.10.014. PMID: 25704942
77. *Pacella E., Pacella F., Troisi F., Dell'edera D., Tuchetti P., Lenzi T., Collini S.* Efficacy and safety of 0.5% levobupivacaine versus 0.5% bupivacaine for peribulbar anesthesia. *Clin. Ophthalmol.* 2013; 7: 927-932. DOI: 10.2147/OPTH.S43553. PMID: 23723684
78. *Tighe R., Burgess P.I., Msukwa G.* Teaching corner: regional anaesthesia for ophthalmic surgery. *Malawi Med. J.* 2012; 24 (4): 89-94. PMID: 23638286
79. *Kumar C., Dowd T.* Ophthalmic regional anaesthesia. *Curr. Opin. Anaesthesiol.* 2008; 21 (5): 632-637. DOI: 10.1097/ACO.0b013e32830abc09. PMID: 18784491
80. *Kumar C.M., Dodds C.* Ophthalmic regional block. *Ann. Acad. Med. Singapore.* 2006; 35 (3): 158-167. PMID: 16625264
81. *Kumar C.M., Dowd T.C.* Complications of ophthalmic regional blocks: their treatment and prevention. *Ophthalmologica.* 2006; 220 (2): 73-82. DOI: 10.1159/000090570. PMID: 16491028

Поступила 23.09.18

Received 23.09.18