

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕМОДИНАМИКИ В ОФТАЛЬМОХИРУРГИИ У ДЕТЕЙ
Коробова Л.С.¹, Балашова Л.М.², Попов А.В.³, Ильинский В.А.⁴, Моисеев А.В.⁵,
Клюев А.Л.⁶ Email: Korobova669@scientifictext.ru

¹Коробова Людмила Сергеевна – врач анестезиолог-реаниматолог высшей квалификационной категории,
отделение анестезиологии и реанимации,

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения
«Морозовская детская городская клиническая больница» департамента здравоохранения г. Москвы;

²Балашова Лариса Маратовна – доктор медицинских наук, заведующая лабораторией,
научно-исследовательская лаборатория детской офтальмологии,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова»

Министерства здравоохранения Российской Федерации;

³Попов Александр Вадимович - анестезиолог – реаниматолог;

⁴Ильинский Виталий Анатольевич - анестезиолог – реаниматолог;

⁵Моисеев Алексей Владимирович - анестезиолог – реаниматолог,

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения

«Морозовская детская городская клиническая больница» департамента здравоохранения г. Москвы;

⁶Клюев Алексей Леонидович – кандидат химических наук, старший научный сотрудник,
научное направление: электрохимия,

лаборатория электроанализа,

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина

Российской академии наук,

г. Москва

Аннотация: чтобы нивелировать риск развития окулокардиального рефлекса, добиться адекватной гемодинамической картины по ходу оперативного вмешательства, предлагается пять вариантов анестезиологических пособий, которые могут позволить достичь эффективной анестезии в офтальмохирургии у детей.

Цель исследования - оценить адекватность гемодинамики при различных методах анестезии вовремя офтальмохирургических вмешательствах у детей.

Материалы и метод: Исследовано 100 пациентов с различной офтальмологической патологией, в возрасте от 4-х до 18 лет, случайным образом распределенные по 20 человек в пяти группах. 60% больных были прооперированы по поводу косоглазия.

Результаты исследования: Сравнительная динамика показателей систолического артериального давления, диастолического артериального давления, среднего артериального давления, сердечного индекса и частоты сердечных сокращений по группам, позволила сделать вывод, что существенной разницы на этапах исследования между группами замечено не было. Все варианты анестезии не провоцируют окулокардиальный рефлекс.

Ключевые слова: гемодинамика, дети, анестезия.

STUDY OF HEMODYNAMICS IN OPHTHALMIC SURGERY IN CHILDREN
Korobova L.C.¹, Balashova L.M.², Popov A.V.³, Ilyinsky V.A.⁴, Moiseyev A.V.⁵, Klyuev A.L.⁶

¹Korobova Lyudmila Sergeyevna - doctor the intensivist of the highest qualification category,

OFFICE OF ANESTHESIOLOGY AND RESUSCITATION,

STATE-FUNDED HEALTH INSTITUTION MOROZOVSKY CHILDREN'S CITY CLINICAL HOSPITAL

OF THE MOSCOW DEPARTMENT OF HEALTHCARE;

²Balashov Larisa Maratovna - doctor of medical sciences, the manager,

RESEARCH LABORATORY OF CHILDREN'S OPHTHALMOLOGY OF FEDERAL STATE-FUNDED EDUCATIONAL

INSTITUTION OF THE HIGHER EDUCATION

"THE RUSSIAN NATIONAL RESEARCH MEDICAL UNIVERSITY OF N.I. PIROGOV"

OF THE MINISTRY OF HEALTH OF THE RUSSIAN FEDERATION,

³Popov Alexander Vadimovich – intensivist;

⁴Ilyinsky Vitaly Anatolyevich – intensivist;

⁵Moiseyev Alexey Vladimirovich – intensivist,

STATE-FUNDED HEALTH INSTITUTION MOROZOVSKY CHILDREN'S CITY CLINICAL HOSPITAL

OF THE MOSCOW DEPARTMENT OF HEALTHCARE;

⁶Klyuev Alexey Leonidovich - Candidate of Chemistry, the senior research associate,

SCIENTIFIC ELEKTROKHIMIYA DIRECTION,

LABORATORY OF THE ELECTROANALYSIS,

Abstract: to level risk of development of an okulokardialny reflex, to achieve an adequate haemo dynamic picture on the surgery course, five options the anesteziologicheskikh of grants which are able to afford to reach effective anesthesia in an oftalmokhirurgiya at children are offered.

Research objective - to estimate adequacy of haemo dynamics at various methods of anesthesia the oftalmokhirurgicheskikh interventions at children in time.

Materials and method: 100 patients with various ophthalmologic pathology, aged from the 4th up to 18 years, in a random way distributed on 20 people in five groups are investigated. 60% of patients were operated concerning squint.

Results of a research: Comparative dynamics of indicators of systolic arterial blood pressure, diastolic arterial blood pressure, average arterial blood pressure, the warm index and heart rate on groups, allowed to draw a conclusion that the essential difference at investigation phases between groups was not noticed. All options of anesthesia do not provoke an okulokardialny reflex.

Keywords: haemo dynamics, children, anesthesia.

УДК 617

Введение

Оперативные вмешательства не редко вызывают изменения в гемодинамической картине, в частности, в офтальмохирургии могут сопровождаться развитием окулокардиального рефлекса (OCR). Рефлекс проявляется различными нарушениями сердечного ритма (от брадикардии до асистолии), возникающими при воздействии на глазное яблоко, при тракции наружных мышц глаза, особенно средней прямой мышцы. OCR возможен при выполнении ретробульбарной анестезии [1,2], и встречается в 32-90% случаев, особенно в хирургии косоглазия [3,4]. Впервые окулокардиальный рефлекс был описан Aschner и Dangini в 1908 г.

У пациентов, оперированных по поводу косоглазия, OCR возникают в 80% случаев, что может стать причиной развития различных осложнений: аспирационных, гемодинамических, нарушений водно-электролитного баланса [6]. Авторы рекомендуют блокировать OCR с помощью введения в субтеноновое пространство местноанестезирующего препарата Ропивакаин 0,75% («Наропин»). Yamashita M. (1986) считает, что не только тракция экстраокулярных мышц и давление на глазное яблоко, но и стимуляция даже надкостницы может вызывать брадикардию, желудочковую эктопию, или асистолию [6], а также нарушение проводимости в виде AV-блокады.

Высок риск и частота возникновения OCR при хирургической коррекции косоглазия, если операция выполняется на двух экстраокулярных мышцах, особенно при тракции медиальной прямой мышцы, а также влияет и длительность натяжения мышцы, указывают коллеги из Южной Кореи (2018). Авторы также ссылаются на возможность транзиторной остановки сердца при хирургической коррекции косоглазия в 1/2200 случаев [7]. Рефлекторная цепь OCR образована афферентным звеном (тройничный нерв), и эфферентным звеном дуги, представленным блуждающим нервом. Известно, что премедикация атропином не снижает риск развития OCR [2,7].

Чтобы нивелировать риск развития окулокардиального рефлекса, добиться адекватной гемодинамической картины по ходу оперативного вмешательства, предлагается пять вариантов анестезиологических пособий, которые могут позволить достичь эффективной анестезии в офтальмохирургии у детей.

Цель исследования - оценить адекватность гемодинамики при различных методах анестезии вовремя офтальмохирургических вмешательствах у детей.

Материалы и метод

Исследовано 100 пациентов с различной офтальмологической патологией, в возрасте от 4-х до 18 лет, случайным образом распределенные по 20 человек в пяти группах. 60% больных были прооперированы по поводу косоглазия. По группам дети были распределены следующим образом:

1-ая группа (П) - севофлуран + пропофол + парацетамол;

2-ая группа (ВЛ+ИА) - севофлуран + пропофол + блок Ван-Линта + инфраорбитальная анестезия;

3-я группа (ВЛ+ПА) - севофлуран + пропофол + блок Ван-Линта + палатинальная анестезия;

4-ая группа (ВЛ+ПА+ИА) - севофлуран + пропофол + блок Ван-Линта + палатинальная анестезия + инфраорбитальная анестезия;

5-ая группа (ВЛ+РБА) - севофлуран + пропофол + блок Ван-Линта + ретробульбарная анестезия.

Хирургические вмешательства выполнялись согласно принятым и действующим методикам в клинике, основанным на общемировой практике хирургии при конкретных патологических состояниях.

Анестезиологическое обеспечение проводилось по принятым и действующим протоколам в рамках существующих нормативных положений по используемым технологиям и инструкциям к лекарственным

препаратам.

В качестве местного анестетика использовали ропивакаин гидрохлорид «Наропин Каби», как наиболее предпочтительный по своим характеристикам [40]. Детям до 12 лет применялся 0,5% раствор наропина, старшим пациентам – 0,75%. Объем V(мл) вводимого МА рассчитывался по формуле: V(мл)=Возраст/10 (для введения в полость); V(мл)=Возраст/5 (для подкожного введения при выполнении блока Ван-Линта).

Премедикация перед анестезией не проводилась. Всем детям во всех группах индукция анестезии выполнялась ингаляцией севофлурана через лицевую маску с предварительным заполнением дыхательного контура наркозного аппарата «Primus» фирмы «Dräger» газонаркоотической смесью с содержанием анестетика 7-8об%. Во всех группах на индукцию газонаркоотический поток (FiO₂- 40%) составлял 8 л/мин, затем при достижении хирургической стадии наркоза поток устанавливался на 2 л/мин с концентрацией анестетика по группам: в группе П - 1,5 МАК; в группе ВЛ+ИА - 1,0 МАК; в группе ВЛ+ПА - 0,7-0,9 МАК; в группе ВЛ+ПА+ИА - 0,7- 0,9 МАК; в группе ВЛ+РБА - 0,7-0,9 МАК. На установку ЛМ внутривенно вводился раствор пропофола 1% в дозе 2 мг/кг сразу после индукции. При этом необходимо отметить, что палатинальную анестезию после индукции, выполняли в момент внутривенного введения пропофола, с «заморозкой» подачи анестетика на 40,4 секунды, затем устанавливали ЛМ. В группе П после индукции анестезии вводили внутривенно в течение 10 минут раствор парацетамола в дозе 15 мг/кг.

Результаты исследования антропометрических данных показателей возраста, веса, роста, а также длительности оперативного вмешательства и времени анестезии.

Полученные антропометрические данные показателей возраста, веса, роста, а также длительность оперативного вмешательства, и длительность анестезии рассматривались как непараметрические. Статистический анализ этих данных выполняли с оценкой медианы (Me) и квартилей (Q₁, Q₃), в оценке достоверности различий применяли критерии Манна-Уитни (U-тест) и тест Фридмана. Различия между значениями показателей принимались достоверными при p <0,05.

Были отмечены межгрупповые достоверные различия по возрасту между 1,2,3 и 4,5 группами, по весу и росту между 4 группой и остальными, по продолжительности анестезии и операции группы были между собой сопоставимы (табл.1). Но учитывая, что фармакокинетические показатели использованных при анестезии препаратов в исследованной возрастной категории пациентов не имеют существенных различий, можно ожидать, что их эффективность будет сопоставима в анализируемых группах.

Таблица 1. Антропометрические данные, длительность анестезии и операции по группам Me (Q₁/Q₃)

| Показатели | Группа | | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| | П | ВЛ+ИА | ВЛ+ПА | ВЛ+ПА+ИА | ВЛ+РБА |
| Возраст, годы | 6,500 (5,50/ 9,50) | 6,50 (6,00/ 12,50) | 6,00 (5,00/ 13,00) | 13,00 (7,50/ 15,00) | 8,00 (5,50/ 13,00) |
| Масса тела, кг | 27,00 (19,00/ 39,00) | 30,00 (21,50/ 42,50) | 25,00 (18,50/ 42,20) | 51,50 (27,50/ 60,00) | 33,00 (20,00/ 54,50) |
| Рост, см | 130,00 (119,00/ 140,00) | 127,50 (113,00/ 157,00) | 129,60 (115,00/ 157,00) | 161,00 (126,50/ 168,00) | 136,50 (119,00/ 163,00) |
| Длительность анестезии, мин | 50,00 (42,50/ 62,50) | 65,00 (52,50/ 81,00) | 69,50 (52,50/ 75,00) | 62,50 (55,00/ 80,00) | 65,00 (52,50/ 112,50) |
| Длительность операции, мин | 32,500 (25,00/ 45,00) | 45,00 (27,50/ 60,00) | 45,75 (30,00/ 47,50) | 35,00 (30,00/ 52,50) | 40,00 (32,50/ 70,00) |

С момента поступления ребёнка в операционную и на протяжении всего интраоперационного периода был проведён обязательный контроль: электрокардиограммы (ЭКГ) - (II стандартное отведение); неинвазивный мониторинг систолического артериального давления (САД), диастолического артериального давления (ДАД), среднего артериального давления (АДср.), частоты сердечных сокращений (ЧСС) с помощью универсального модульного монитора пациента «Infinity Delta» фирмы «Dräger», с регистрацией данных каждые 10 минут. Регистрируемые показатели (САД, ДАД, АДср., ЧСС), и рассчитываемый сердечный индекс (СИ) оценивались на 8 этапах: исходное значение при осмотре в отделении (1-й этап), в операционной на операционном столе (2-й этап), индукция + внутривенное введение раствора пропофола (3-й этап), регионарная анестезия /или парацетамол (4-й

этап), начало оперативного вмешательства (5-й этап), травматичный этап (6-й этап), наложение швов (7-й этап), восстановление сознания (8-й этап). Гемодинамический статус каждого пациента также оценивали по сердечному индексу (СИ), который рассчитывался согласно формулам: СИ = МО/ППТ, где МО - минутный объем сердца; ППТ - площадь поверхности тела.

МО определялся по формуле: $МО = УО \times ЧСС$, где УО - ударный объем сердца; ЧСС - частота сердечных сокращений.

УО рассчитывался по формуле Старра для детей: $УО = ((40 + 0,5 \times ПД) - (0,6 \times ДАД)) + 3,2 \times В$, где В - возраст пациента; САД - систолическое артериальное давление; ДАД - диастолическое артериальное давление; ПД - пульсовое давление, которое определяется как разница между САД и ДАД.

Площадь поверхности тела рассчитывалась по формуле Дюбуа.

Для определения статистически значимых различий между различными этапами анестезии внутри каждой группы были использованы непараметрические тесты для двух и более зависимых переменных (выборка): Критерий Фридмана – для поиска статистически значимых различий между всеми этапами, критерий Вилкоксона для попарного сравнения этапов. Если $p > 0,05$, то между этапами не отмечались статистически значимые различия.

Для определения статистически значимых различий между группами на определенных этапах анестезии применялись непараметрические тесты для множества независимых переменных (групп): критерий Краскела-Уоллиса. Если $p > 0,05$, то между группами не было статистически значимых различий.

Результаты исследования динамики систолического артериального давления (САД)

В таблице 2 отображена динамика Ме (Q_1/Q_3) САД на 8 этапах исследования. Согласно полученным данным, можно сделать вывод, что во всех группах САД достоверно снижалось, на момент индукции в среднем на 9,8%.

Таблица 2. Динамика показателя САД – Ме (Q_1/Q_3) на всех этапах исследования

| Группа | Этап исследования | | | | | | | |
|----------|-------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| П | 105 (103/106) | 105 (100/110) | 96 (91/100) | 93 (89/98) | 90 (87/95) | 90 (86/95) | 96 (92/101) | 100 (95/105) |
| ВЛ+ИА | 107 (105/110) | 105 (101/110) | 95 (90/100) | 92 (86/98) | 92 (87/100) | 92 (87/99) | 101 (96/105) | 103 (100/105) |
| ВЛ+ПА | 105 (100/110) | 102 (96/111) | 93 (89/103) | 90 (87/93) | 92 (91/99) | 94 (91/102) | 99 (93/106) | 100 (95/106) |
| ВЛ+ПА+ИА | 110 (105/115) | 112 (108/116) | 100 (95/106) | 97 (93/103) | 96 (91/101) | 98 (92/102) | 101 (98/104) | 105 (100/110) |
| ВЛ+РБА | 108 (105/115) | 107 (105/114) | 99 (93/101) | 96 (91/101) | 97 (90/102) | 98 (92/103) | 102 (96/106) | 105 (98/105) |

Во всех группах на 3 этапе исследования в среднем САД снизилось в сравнении с началом наркоза на 12,5% (группа ВЛ+ИА на 13%; группа П-12%; группа ВЛ+ПА-12,5%; группа ВЛ+ПА+ИА-14,3%; группа ВЛ+РБА-10,8%). На момент начала операции во всех группах в среднем в сравнении с началом анестезии САД снизилось на 11,3% (группа ВЛ+ИА на 13%; группа П-7,8%; группа ВЛ+ПА-10,3%; группа ВЛ+ПА+ИА-15,4%; группа ВЛ+РБА-9,8%). Снижению САД во всех группах объясняется действием ингаляционного анестетика севофлурана и внутривенного гипнотика пропофола. К травматичному этапу операции действие пропофола ослабевало, в среднем в сравнении с началом анестезии во всех группах САД снизилось на 10,2%. К моменту восстановления сознания разница в среднем составляла 3,4%.

Сравнительная динамика показателя САД по группам, позволила сделать вывод, что существенной разницы на этапах исследования между группами замечено не было.

В каждой группе применен критерий Фридмана, позволяющий установить наличие статистически значимых различий (таблица 3).

Таблица 3. Критерий Фридмана и Критерий Вилкоксона (по отношению к предыдущему этапу) по группам

| Группа | Критерий Фридмана | Критерий Вилкоксона (по отношению к предыдущему) | | | | | |
|--------|-----------------------|--|------|------|------|------|------|
| | | 1/2 | 2/3 | 3/4 | 4/5 | 5/6 | 6/7 |
| П | 109.97 $p=0.00001$ | 0.00 | 0.03 | 0.01 | 0.24 | 0.00 | 0.00 |

| | | | | | | | |
|----------|---------------------|------|------|------|------|------|------|
| ВЛ+ИА | 107.44 p=0.00001 | 0.00 | 0.05 | 0.29 | 1.00 | 0.00 | 0.05 |
| ВЛ+ПА | 92.04 p=0.00001 | 0.00 | 0.01 | 0.27 | 0.61 | 0.00 | 0.12 |
| ВЛ+ПА+ИА | 81.82 p=0.00001 | 0.00 | 0.02 | 0.26 | 0.22 | 0.02 | 0.04 |
| ВЛ+РБА | 98.03 p=0.00001 | 0.00 | 0.43 | 0.68 | 0.16 | 0.00 | 0.40 |

Согласно полученным данным во всех группах (уровень значимости $p = 0,00001$), что говорит о статистической значимости полученных различий. Критерий Вилкоксона позволил нам определить уровень значимости каждого этапа по отношению к предыдущему. Согласно данным таблицы 5, на 5 этапе в сравнении с 4 этапом, нет статистически значимых различий ни в одной из групп. Также не отмечено различий 4 этапа по отношению к 3 этапу во всех группах, кроме группы П. А в отношении 3 этапа ко 2 этапу имеются статистически значимые различия во всех группах, кроме группы ВЛ+РБА

Применялся критерий Краскела-Уоллиса, предназначенный для проверки равенства медиан нескольких выборок. Статистически значимые различия между группами при $p \leq 0,05$ ($df=4$, $N=100$) были обнаружены на 2,4 и 6 этапах (табл.4).

Таблица 4. Результаты теста Краскела-Уоллиса для САД

| 1 этап | 2 этап | 3 этап | 4 этап | 5 этап | 6 этап | 7 этап | 8 этап |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| H=7.446 p =0.114 | H=10.06 p =0.039 | H=6.122 p =0.190 | H=11.01 p =0.026 | H=6.993 p =0.136 | H=11.92 p =0.018 | H=6.043 p =0.196 | H=4.852 p =0.303 |

Результаты исследования динамики диастолического артериального давления (ДАД)

В таблице 5 показана динамика ДАД - Ме (Q1/Q3) на 8 этапах исследования.

Таблица 5. Динамика показателя ДАД – Ме (Q1/Q3) на всех этапах исследования

| Группа | Этап исследования | | | | | | | |
|----------|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| П | 57 (53/60) | 56 (50/59) | 48 (46/54) | 47 (42/52) | 45 (38/48) | 44 (38/48) | 46 (42/53) | 55 (51/58) |
| ВЛ+ИА | 60 (60/66) | 59 (54/68) | 50 (41/58) | 46 (39/50) | 46 (41/51) | 45 (41/49) | 49 (45/55) | 55 (55/60) |
| ВЛ+ПА | 60 (55/63) | 47 (39/54) | 43 (41/49) | 41 (35/50) | 45 (36/52) | 49 (42/53) | 50 (45/55) | 55 (50/60) |
| ВЛ+ПА+ИА | 60 (58/65) | 64 (57/69) | 56 (49/60) | 46 (42/50) | 46 (42/50) | 47 (43/53) | 52 (45/57) | 60 (55/60) |
| ВЛ+РБА | 60 (55/63) | 54 (46/67) | 47 (43/53) | 45 (41/48) | 47 (43/51) | 44 (41/49) | 49 (42/56) | 55 (50/60) |

Исходя из полученных данных, можно сказать, что во всех группах ДАД достоверно снижалось, начиная с момента индукции в среднем на 11,9% в сравнении с данными до наркоза, но в сравнении между группами в группах ВЛ+ИА и ВЛ+ПА снизилось больше, чем в других группах на 16,5% и 15,6% соответственно. Во всех группах на 3 этапе исследования в среднем ДАД снизилось в сравнении с предыдущим этапом на 6,2%. На момент начала операции в группах ВЛ+ИА, П и ВЛ+РБА в сравнении с предыдущим этапом ДАД снизилось на 2,2%, 4,3% и 2,9% соответственно, а в группах ВЛ+ПА и ВЛ+ПА+ИА отмечалось повышение на 5,6% и 2,2% соответственно. К концу операции отмечалось повышение показателей ДАД во всех группах, и практически полное соответствие исходным данным на этапе восстановления сознания. Динамическая картина показателя ДАД по группам позволила сделать вывод, что существенной разницы на этапах исследования между группами замечено не было.

Согласно критерию Фридмана (табл.6) и на основании показателя критерия Вилкоксона по отношению к предыдущему этапу динамика ДАД соответствует динамике САД.

Таблица 6. Значения критерия Хи-квадрат и критерия Вилкоксона для показателя ДАД

| Группа | Критерий | Критерий Вилкоксона (по отношению к предыдущему) |
|--------|----------|--|
|--------|----------|--|

| | | | | | | | |
|----------|--------------------|-------------|-------------|------|-------------|-------------|------|
| П | 84.67 p=0.00001 | 0.00 | 0.00 | 0.53 | 0.26 | 0.08 | 0.57 |
| ВЛ+ИА | 57.28 p=0.00001 | 0.00 | 0.33 | 0.66 | 0.03 | 0.21 | 0.21 |
| ВЛ+ПА | 52.33 p=0.00001 | 0.00 | 0.75 | 1.00 | 0.81 | 0.92 | 0.15 |
| ВЛ+ПА+ИА | 39.87 p=0.00001 | 0.00 | 0.57 | 0.17 | 0.97 | 0.81 | 0.07 |
| ВЛ+РБА | 60.52 p=0.00001 | 0.00 | 0.91 | 0.74 | 0.28 | 0.02 | 0.08 |

В результате попарного сравнения этапов по отношению к предыдущему, критерий Вилкоксона при $p < 0,005$ демонстрирует различия на этапах 1/2 во всех группах; 2/3 - в группе П; 5/6 в группе ВЛ+РБА, кроме того на 4/5 этапе в группе ВЛ+ИА.

Результаты теста Краскела-Уоллиса для ЧСС отображены в таблице 13.

Таблица 13. Результаты теста Краскела-Уоллиса для ЧСС

| 1 этап | 3 этап | 3 этап | 4 этап | 5 этап | 6 этап | 7 этап | 8 этап |
|-----------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| H=9.07370 p=0.0593 | H=12.5638 p= 0.0136 | H=5.8869 p=0.2078 | H=7.98317 p=0.0922 | H=9.91127 p= 0.0420 | H=11.7086 p= 0.0197 | H=14.1379 p= 0.0069 | H=12.7085 p= 0.0128 |

Статистически значимые различия между группами выявляются на всех этапах, кроме этапа индукции и пропорофала, а также этапа блок или парацетамол при $p \leq 0,05$.

Результаты анализа показателей СИ на этапах исследования отображены в таблице 14.

Обращая внимание на таблицу 1, где показаны антропометрические данные детей, исследуемых 5 групп (1 - 6,5 лет; 2 - 6,5 лет; 3 - 6 лет; 4 - 13 лет; 5 - 8 лет), и учитывая возрастные нормативы параметров кардиодинамики [8], согласно которым СИ в норме у возрастной категории детей от 7-8 лет составляет 3,7-9,5л/мин*м², а у детей 12-14 лет - 3,2-6,5л/мин*м², можно сказать, что исследуемые пациенты исходно имели нормодинамический тип гемодинамики, за исключением пациентов группы ВЛ+РБА, где изначально уровень СИ низкий, но относится к безопасному минимуму гемодинамики (таблица 14). Во всех группах, на всех этапах наблюдения отклонений от возрастных нормативов параметров гемодинамики не отмечено.

Таблица 14. Значения медианы и первого и третьих квартилей Me (Q1/Q3) для параметра СИ

| Группа | Этап | | | | | | | |
|----------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| П | 4.2 (2.3/ 5.5) | 5.5 (4.6/ 6.2) | 5.3 (4.4/ 6.2) | 5.5 (4.3/ 6.6) | 5.7 (4.7/ 6.4) | 5.7 (4.7/ 6.4) | 5.6 (4.7/ 6.5) | 5.4 (4.2/ 6.3) |
| ВЛ+ИА | 4.9 (4.0/ 5.8) | 5.1 (4.1/ 6.3) | 4.7 (4.1/ 5.9) | 4.9 (4.3/ 6.5) | 5.1 (4.3/ 5.7) | 5.3 (4.4/ 6.6) | 4.9 (4.2/ 6.5) | 4.8 (4.1/ 5.9) |
| ВЛ+ПА | 5.8 (4.8/ 6.5) | 5.7 (4.8/ 6.6) | 6.4 (5.1/ 6.9) | 6.3 (5.0/ 6.9) | 6.6 (5.1/ 7.8) | 5.9 (5.1/ 7.6) | 5.9 (5.0/ 7.0) | 5.6 (4.4/ 6.5) |
| ВЛ+ПА+ИА | 4.5 (3.8/ 5.2) | 4.2 (3.8/ 4.9) | 4.0 (3.4/ 5.0) | 4.6 (4.0/ 5.5) | 4.4 (3.6/ 5.6) | 4.4 (3.7/ 5.4) | 4.4 (3.4/ 5.0) | 4.1 (3.6/ 5.1) |
| ВЛ+РБА | 2.2 (1.2/ 3.8) | 3.3 (1.2/ 4.5) | 2.9 (1.6/ 5.0) | 3.5 (1.6/ 4.4) | 3.5 (1.7/ 4.2) | 3.7 (1.8/ 4.4) | 3.4 (1.6/ 4.4) | 3.0 (1.4/ 4.2) |

В таблице 15 приводятся значения критерия Вилкоксона для показателя СИ.

Таблица 15. Значения критерия Вилкоксона для показателя СИ

| Номер группы | Критерий Вилкоксона | | | | | |
|--------------|----------------------------------|------|------|------|------|------|
| | По отношению к предыдущему этапу | | | | | |
| | p1/2 | p2/3 | p3/4 | p4/5 | p5/6 | p6/7 |
| П | 0.34 | 0.78 | 0.57 | 0.65 | 0.64 | 0.05 |

| | | | | | | |
|----------|------|------|------|------|------|------|
| ВЛ+ИА | 0.75 | 0.30 | 0.66 | 0.29 | 0.13 | 0.35 |
| ВЛ+ПА | 0.39 | 0.43 | 0.65 | 0.38 | 0.13 | 0.14 |
| ВЛ+ПА+ИА | 0.45 | 0.03 | 0.94 | 0.25 | 0.07 | 0.65 |
| ВЛ+РБА | 0.34 | 0.53 | 0.11 | 0.03 | 0.47 | 0.06 |

По отношению к предыдущему этапу при $p > 0,05$, согласно критерию Вилкоксона не найдено статистически значимых различий в во всех группах, однако при $p < 0,05$ имеются значимые различия в группе ВЛ+ПА+ИА на этапе блока по отношению к этапу индукции и введения пропофола, а также в группе ВЛ+РБА на травматичном этапе по отношению к этапу выполнения начала оперативного вмешательства.

В таблице 16 представлены результаты теста Краскела-Уоллиса для показателей СИ. Статистически значимые различия между группами на всех этапах выявляются при $p \leq 0,05$ ($df=4$, $N=100$).

Таблица 16. Результаты теста Краскела-Уоллиса

| Показатель | Этап | | | | | | | |
|------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| СИ | 29.0723 $p=0.001$ | 23.914 $p=0.001$ | 29.110 $p=0.001$ | 27.191 $p=0.001$ | 34.104 $p=0.001$ | 29.438 $p=0.001$ | 31.403 $p=0.001$ | 27.554 $p=0.001$ |

Исследование ЭКГ

Во всех группах на протяжении всего этапа исследования приводился мониторинг ЭКГ. Во всех 5 группах ритм был синусовый, стабильный, правильный, нормальные формы зубцов, аритмий не отмечено; патологической импульсации на фоне синусового ритма не отмечено.

Выводы

Предлагаемые пять вариантов анестезиологического пособия для применения в офтальмохирургии, на основании проведенного исследования гемодинамики, имеют относительную гемодинамическую стабильность по ходу анестезии, а полученные отклонения связаны с использованием ингаляционного анестетика севофлурана и внутривенного гипнотика пропофола. Окулокардиальный рефлекс ни в одной из исследуемых групп не отмечен.

Список литературы / References

1. Тахчиди Х.П. Анестезия в офтальмологии: руководство. Под ред. Х.П. Тахчиди, С.Н. Сахнова, В.В. Мясниковой, П.А. Галенко-Ярошевского. //М.:ООО «Медицинское информационное агенство». 2007. 552с.
2. Загитова Л.Г., Хамзин А.Р. Особенности анестезии в офтальмологии.// Сборник научных трудов научно-практической конференции по офтальмохирургии с международным участием. Точка зрения. Восток – Запад. 2011; 505с. OAI-PMH ID:oai:eyepress.ru:article10075.
3. Espahboli E Sanatkar M Sadrossadat H Darabi Vafsi VE Azarshahin M Shoroughi M Ketamin or atropine:which one better prevents oculocardiac reflex during eye sur-gery? //Acta Media Iranica. 2015;53(3):158-161.
4. Tuzcu K., Coskun H., Tuzcu EA., Karcioglu H., Davarci I., Hakimogly S., Aydin S., Turhanoglu S. Effectiveness of sub-Tenons bloc in pediatric strabismus surgery.// Bras. Anesthesiol. 2015; 5:65. Doi.org/10.1016/j.bjane.2014.02.003.
5. Крушинин А.В., Комлев В.А., Шляхтов М.И. Способ профилактики болевого синдрома и окуловисцеральных рефлексов после оперативного вмешательства по поводу косоглазия у детей. //Сборник тезисов по материалам конференции «Актуальные проблемы лечения косоглазия». 2010; OAI-PMH ID: oai:eyepress.ru:article8234.
6. Yamashita M. Oculocardiac reflex and the anesthesiologist.// Middle East J Anesthesiol. 1986;8(5):399-415.
7. Suk-Gyu Ha., Jungah Huh., Bo-Ram Lee., Seung-Hyun Kim. Surgical factors affecting oculocardiac reflex during strabismus surgery.// BMC Ophthalmol. 2018;18:103. Doi:[10.1186/s12886-018-0771-9].
8. Бринг Б.Я., Зонис Б.Я. Физиология системного кровообращения. Формулы и расчеты. //Изд. Ростовский университет. 1984; 88с.