

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ПЕРФУЗИИ НА ТРАНСПОРТ КИСЛОРОДА И ЦЕРЕБРАЛЬНУЮ ОКСИГЕНАЦИЮ ПРИ КОМПЛЕКСНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ НА КЛАПАНАХ СЕРДЦА

А. И. Ленкин¹, В. И. Захаров², А. А. Смёткин², П. И. Ленкин², М. Ю. Киров²

IMPACT OF A PERFUSION TEMPERATURE REGIMEN ON OXYGEN TRANSPORT AND CEREBRAL OXYGENATION DURING COMPLEX CARDIAC VALVE INTERVENTIONS

A. I. Lenkin¹, V. I. Zakharov², A. A. Smetkin², P. I. Lenkin², M. Yu. Kirov²

¹Первая городская клиническая больница скорой медицинской помощи им. Е. Е. Волосевич,

²Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск

Выбор температурного режима перфузии в ходе операций на сердце остаётся предметом дискуссий. В проспективном порядке обследовали 40 пациентов, прооперированных в условиях гипо- или нормотермии, с целью определения влияния различных температурных режимов перфузии на транспорт кислорода и оксигенацию головного мозга в ходе хирургической коррекции приобретённых комбинированных пороков сердца. Доказано, что нормотермический режим перфузии обеспечивает повышение церебральной оксигенации при данном виде вмешательств по сравнению с умеренной гипотермией.

Ключевые слова: церебральная оксиметрия, кардиохирургия, нормотермия, гипотермия.

To choose a perfusion temperature regimen during cardiac surgery remains the subject-matter of discussion. Forty patients who had been operated on under hypo- and normothermia were prospectively examined to determine the impact of different perfusion temperature regimens on oxygen transport and cerebral oxygenation during the surgical correction of acquired combined heart defects. There is evidence that normothermal perfusion ensures higher cerebral oxygenation during this type of intervention than does moderate hypothermia.

Key words: cerebral oximetry, cardiac surgery, normothermia, hypothermia.

Заболевания сердечно-сосудистой системы прочно занимают лидирующие позиции среди причин инвалидизации и смертности населения развитых стран. Наряду с ишемической болезнью сердца (ИБС), распространённость приобретенных пороков сердца неуклонно возрастает [20, 21]. На сегодняшний день большинство операций на клапанах сердца проводят в условиях искусственного кровообращения (ИК) [26]. История развития кардиохирургии и ИК берёт начало в 50-х годах прошлого века, когда впервые были выполнены операции на открытом сердце в условиях ИК [23]. Дальнейшее развитие методов вспомогательного и ИК позволило выполнять сложнейшие вмешательства на сердце, которые ранее были невозможны. Однако, наряду с положительными результатами, эти методы имеют ряд недостатков. Известно, что ИК приводит к развитию системного воспалительного ответа,

который может осложнять течение послеоперационного периода у кардиохирургических пациентов [2]. Кроме того, частота неврологических осложнений у больных, оперируемых в условиях ИК, достоверно выше, чем у пациентов, оперируемых на работающем сердце [19]. Тем не менее отказ от ИК при операциях аортокоронарного шунтирования позволяет лишь сократить частоту развития послеоперационной нейрокогнитивной дисфункции, обусловленной микроэмболией, что может свидетельствовать о полиэтиологичности данного осложнения [13].

Длительное время гипотермию считали эффективным методом профилактики гипоксического повреждения органов во время ИК, поскольку снижение температуры тела на 1°C уменьшает метаболические потребности организма на 7% [16]. Однако, наряду с положительными эффектами, гипотермия оказывает негативное

влияние на свёртывающую систему крови [25], увеличивает частоту послеоперационных гнойных осложнений [10] и может нарушать ауторегуляцию мозгового кровотока, приводя тем самым к развитию нейрокогнитивной дисфункции после операции [7].

Имеющийся на сегодняшний день мониторинг церебрального кровотока и оксигенации, позволяющий достоверно оценить метаболический статус головного мозга, подразделяется на инвазивные и неинвазивные методы. К первым относятся непрерывная оценка сатурации крови в луковиче яремной вены и микродиализ ткани мозга. Сатурация крови в луковиче яремной вены отражает баланс между доставкой и потреблением кислорода мозгом и позволяет своевременно диагностировать и корригировать церебральную гипоперфузию [4]. Для обеспечения данного вида мониторинга требуется ретроградная установка фиброоптического катетера в луковичу внутренней яремной вены. Микродиализ ткани мозга наиболее достоверно отражает церебральный метаболический статус [6], однако данная методика требует наложения фрезевых отверстий и установки специального катетера в ткань головного мозга, что может быть невыполнимо у кардиохирургических пациентов, оперируемых в условиях гепаринизации.

В связи с этим во многих клинических ситуациях предпочтение отдают неинвазивным методам, одним из которых является транскраниальная доплерография. Эта методика позволяет оценить скорость кровотока в головном мозге и выраженность микроэмболии в ходе ИК [3]. Недостатком транскраниальной доплерографии является необходимость постоянного пребывания в операционной обученного специалиста, от опыта которого зависит достоверность полученных данных. Кроме того, в результате ряда исследований доказано, что интенсивность микроэмболии не коррелирует с тяжестью нейрокогнитивной дисфункции после операций в условиях ИК [5, 18].

Церебральная оксиметрия – ещё один неинвазивный метод мониторинга кислородного статуса головного мозга. Данная методика основана на транслюминальной спектроскопии в параинфракрасном спектре, что позволяет оценить процентное насыщение кислородом крови, протекающей через ткань головного мозга. Поскольку 70% протекающей через головной мозг крови является венозной, нормальные значения церебральной оксиметрии соответствуют нормальным значениям центральной венозной сатурации, то есть 65–75% [14]. Преимуществами данной методики являются неинвазивность, а также возможность получения данных в режиме реального времени. В результате ряда исследований было доказано, что интраоперационное применение церебральной оксиметрии

позволяло уменьшить частоту развития нейрокогнитивных нарушений и сократить продолжительность послеоперационной респираторной поддержки, длительность пребывания в отделении интенсивной терапии и госпитализации [24]. Тем не менее эффекты гипо- и нормотермических режимов ИК на церебральную сатурацию остаются предметом дискуссий.

Цель исследования – оценить влияние различных температурных режимов перфузии на транспорт кислорода и оксигенацию головного мозга в ходе хирургической коррекции приобретённых комбинированных пороков сердца.

Материалы и методы

Исследование проведено на базе Первой городской клинической больницы скорой медицинской помощи им. Е. Е. Волосевич и кафедры анестезиологии и реаниматологии Северного государственного медицинского университета (г. Архангельск). После получения информированного согласия в проспективном порядке в исследование были включены 40 взрослых больных с комплексными приобретёнными пороками сердца, которые требовали плановой хирургической коррекции двух клапанов и более. Нозологическая структура заболеваний включала: ревматизм, заболевания соединительной ткани, атеросклероз и инфекционный эндокардит. В предоперационном периоде все пациенты были обследованы по протоколу, выполняли общий клинический анализ крови, биохимическое исследование крови, коагулограмму, рентгенографию органов грудной клетки, электрокардиографию, эхокардиографию и коронарографию при наличии симптомов ИБС и/или возраста старше 50 лет. Тяжесть исходной сердечной недостаточности оценивали на основании функционального класса NYHA (New York Heart Association) и уровня крови мозгового натрийуретического пептида (NT-proBNP). Риск предстоящего хирургического вмешательства оценивали при помощи шкалы EuroScore. Премедикация перед операцией включала назначение бензодиазепинов (феназепам 1–2 мг), барбитуратов (фенобарбитал 100 мг), антацидов (омепразол 20 мг) и блокаторов H_1 -рецепторов (хлоропирамина гидрохлорид 25 мг).

Всем пациентам проводили стандартный периоперационный мониторинг, включающий непрерывную пульсоксиметрию, капнографию, регистрацию ЭКГ, частоты сердечных сокращений, артериального и центрального венозного давления (LifeScope, Nihon Kohden, Япония). Перед индукцией в анестезию всем больным осуществляли катетеризацию периферической вены (Vasofix, B|Braun, Melsungen, Германия). Индукцию ане-

стезии в обеих группах проводили мидазоламом 0,07 мг/кг, пропофолом 1 мг/кг и фентанилом 5–7 мкг/кг. Миорелаксацию перед интубацией трахеи выполняли при помощи пипекурония бромида 0,1 мг/кг и поддерживали в дальнейшем его болюсным введением 0,015 мг/кг каждые 60 мин. Поддержание анестезии у пациентов обеих групп осуществляли постоянной внутривенной инфузией пропофола и дробным введением фентанила для обеспечения глубины анестезии на хирургическом уровне 40–60 баллов под контролем монитора церебрального статуса (Cerebral State Monitor, Danmeter, Дания). После индукции анестезии катетеризировали внутреннюю яремную вену трёхпросветным катетером (Certofix, B|Braun), в один из портов которого устанавливали фиброоптический катетер для непрерывного мониторинга центральной венозной сатурации, и бедренной артерии термодилуционным катетером 5F PV2015L20 (PulsioCath, Pulsion Medical Systems, Германия). Искусственную вентиляцию лёгких в операционной проводили аппаратом Primus (Dräger, Германия) с параметрами: FiO_2 – 50%, дыхательный объём – 6–8 мл/кг, частота дыхания – 12–14/мин. Оценку транспорта кислорода и церебральной оксигенации осуществляли с помощью монитора PiCCO2 (Pulsion Medical Systems, Германия) и церебрального оксиметра Fore-Sight (CASMED, США).

Инфузионную терапию в ходе операции и в раннем послеоперационном периоде выполняли кристаллоидными растворами (Стерофундин ISO и G5, B|Braun), а в случае выявления гиповолемии – 6% гидроксипропилкрахмалом 130/0,42 в сбалансированном растворе электролитов (Тетраспан 6, B|Braun).

Адекватность хирургической коррекции клапанной патологии проверяли посредством чреспищеводной эхокардиографии (Acuson Scurpress, Siemens, Германия).

Обследуемые больные были рандомизированы на две равные группы. В первой группе ИК проводили в нормотермическом режиме с поддержанием температуры тела $36,6^\circ\text{C}$. Во второй группе перфузию выполняли в гипотермическом режиме с охлаждением до 32°C . ИК осуществляли аппаратом Jostra HL 20 (Maquet, Швеция) в неппульсирующем режиме с индексом перфузии $2,5 \text{ л}/(\text{мин} \cdot \text{м}^2)$. В ходе ИК среднее артери-

Статистический анализ проводили при помощи пакета программ SPSS 15.0. Распределение данных определяли на основании теста Шапиро – Уилка. В соответствии с распределением данных для дальнейшего анализа использовали *t*-тест Стьюдента для непарных выборок и *U*-тест Манна – Уитни. Количественные данные представлены как $M \pm SD$ или Md (25–75-й процентиля). Анализ дискретных данных осуществляли при помощи χ^2 -теста.

Результаты и обсуждение

Демографические и предоперационные клинические характеристики обследуемых пациентов представлены в табл. 1. Больные обеих групп не различались по основным демографическим данным, преморбидному фону, тяжести исходной сердечной недостаточности (функциональный класс NYHA, предоперационный уровень NT-proBNP), риску вмешательства (шкала Euroscore) и предоперационной фракции выброса левого желудочка ($p > 0,05$).

Таблица 1

Демографические и клинические характеристики пациентов до операции

Показатели	Группа нормотермии	Группа гипотермии	<i>p</i>
Возраст, лет	51,0 ± 11,0	50,0 ± 14,0	0,698
Euroscore, баллы	4 (3–5)	5 (3–6)	0,265
NYHA, функциональный класс	3 (2–3)	2 (2–3)	0,602
NT-proBNP до операции, пг/мл	346 (118–1410)	300 (127–1495)	0,862
Фракция выброса, %	56,0 ± 10,0	60,0 ± 10,0	0,277

Примечание: данные представлены в виде среднее значение ± стандартное отклонение, медианы (25 и 75 процентиля);

Euroscore (European system for cardiac operative risk evaluation) – Европейская система оценки риска кардиохирургического вмешательства; NYHA – классификация сердечной недостаточности по Нью-Йоркской ассоциации кардиологов; NT-proBNP – N-терминальный фрагмент мозгового натрийуретического пептида.

Продолжительность операции, ишемии миокарда, длительность ИК, послеоперационной респираторной поддержки, интенсивной терапии и госпитализации также статистически не различались (табл. 2).

Расход препаратов для анестезии, объем и качественный состав инфузионной терапии в периоперационном периоде, а также частота использования и длительность инотропной поддержки

Таблица 2

Периоперационные характеристики обследуемых больных

Показатели	Группа нормотермии	Группа гипотермии	<i>p</i>
Длительность операции, мин	185 (170–224)	200 (175–240)	0,429
Длительность ИК, мин	98 (81–148)	115 (89–133)	0,565
Длительность ИМ, мин	76 (57–119)	86 (63–107)	0,659
Длительность послеоперационной ИВЛ, ч	8 (6–11)	8 (7–15)	0,414
Длительность интенсивной терапии, ч	24 (24–44)	24 (24–30)	0,883
Длительность пребывания в ОИТ, ч	50 (43–97)	69 (45–93)	0,495
Длительность госпитализации, дни	14 (11–22)	13 (11–20)	0,495

Примечание: данные представлены в виде медианы (25 и 75 процентиля);

ИМ – ишемия миокарда; ИВЛ – искусственная вентиляция лёгких; ОИТ – отделение интенсивной терапии.

были сопоставимы в обеих группах и достоверно не отличались (табл. 3). Потребность в препаратах крови и объём послеоперационной гемотрансфузии, объём послеоперационной кровопотери у больных в группах были идентичными (табл. 3).

Лабораторные данные и показатели церебральной оксиметрии в ходе ИК представлены в табл. 4. Парциальное давление кислорода, а также сатурация центральной венозной крови были достоверно выше в группе гипотермии, начиная с 30-й мин ИК. Данные различия, на наш взгляд, объясняются снижением потребления кислорода органами и тканями в условиях гипотермии. Схожие результаты были получены у пациентов с кардиогенным шоком [27], в острой стадии инсульта и после остановки кровообращения [1]. При этом значения церебральной оксиметрии были достоверно выше в группе нормотермии на протяжении всего периода ИК. Эти различия могут быть объяснены нарушением ауторегуляции мозгового кровотока [21], а также ухудшением микроциркуляции [14] у пациентов, оперируемых в условиях гипотермии. Несмотря на снижение потребности в кислороде, ухудшение ауторегуляции кровотока в головном мозге способно приводить к гипоперфузии и снижению показателей церебральной оксиметрии. Схожие данные были получены другими авторами в экспериментальных исследованиях на животных [8], а также в клинических исследованиях у кардиохирургических больных [25]. Показатель глу-

Таблица 3

Расход анестетиков и периоперационная терапия

Данные	Группа нормотермии	Группа гипотермии	<i>p</i>
Мидазолам, мкг/кг за операцию	67 (67–67)	75 (75–75)	0,602
Пропофол, мг/кг за операцию	14,1 ± 3,7	13,4 ± 3,5	0,533
Интраоперационный объём инфузии кристаллоидов, мл	1 400 (1 400–400)	1 400 (1 250–1 400)	0,547
Интраоперационный гидробаланс, мл	550 (-450–1 675)	550 (-200–1 375)	0,904
Объём инфузии кристаллоидов после операции, мл	1 450 (1 200–1 675)	1 300 (1 200–1 775)	0,738
Объём инфузии коллоидов после операции, мл	0 (0–500)	500 (0–500)	0,242
Послеоперационная кровопотеря, мл	300 (250–400)	300 (250–400)	0,925
Объём гемотрансфузии после операции, мл	0 (0–0)	0 (0–434)	0,547
Частота гемотрансфузии после операции	4 (20%)	7 (35%)	0,479
Послеоперационный гидробаланс, мл	-300 (-663–620)	63 (-358–568)	0,414
Длительность инотропной поддержки, ч	16,5 (14,5–39)	15,5 (13,8–17,5)	0,408
Частота использования инотропной/вазопрессорной поддержки после операции	8 (40%)	10 (50%)	0,751

Примечание: данные представлены в виде среднее значение ± стандартное отклонение, медианы (25 и 75 процентиля)

Таблица 4

Лабораторные данные и церебральная оксиметрия в ходе искусственного кровообращения

Показатели		Начало ИК	30 мин ИК	60 мин ИК	90 мин ИК	120 мин ИК
P _v O ₂ , мм рт. ст.	Группа нормотермии	42 (38–49)	50 (47–55)+	51 (47–53) +	47 (45–53) +	46 (45–51)
	Группа гипотермии	44 (38–52)	66 (59–73)*+	75 (65–80) *+	63 (59–70) *+	64 (53–73) *+
S _{cv} O ₂ , %	Группа нормотермии	77 (71–83)	85 (83–87)+	84 (80–87) +	82 (79–86) +	80 (79–82) +
	Группа гипотермии	80 (72–86)	94 (90–95)*+	94 (91–96) *+	93 (90–94) *+	91 (87–96) *+
S _{ct} O ₂ , %	Группа нормотермии	66 (63–70) *	71 (68–74)+	71 (69–75) *+	73 (69–75)*+	74 (69–77)*+
	Группа гипотермии	63 (60–67)	69 (66–73)+	67 (62–73)	67 (62–72)	64 (60–67)
CSI	Группа нормотермии	38 (38–45)	38 (30–46)	39 (31–45)	40 (35–43)	41 (37–47)
	Группа гипотермии	42 (40–47)	37 (27–41)+	39 (35–42)	38 (31–41)+	38 (32–41)
Лактат крови, моль/л	Группа нормотермии	0,8 (0,7–1,1)	1,1 (0,9–1,4)+	1,5 (1,2–1,9) +	1,9 (1,5–2,4)+	1,8 (1,6–2,8) +
	Группа гипотермии	0,8 (0,6–1,4)	1,3 (1,0–1,5)	1,9 (1,5–2,0)	2,4 (2,0–3,0)*+	2,6 (2,2–3,4) +

Примечание: данные представлены в виде медианы (25 и 75 процентиля); * – *p* < 0,05 при межгрупповом сравнении; + – *p* < 0,05 при внутригрупповом сравнении со значениями в начале ИК;

P_vO₂ – парциальное давление кислорода центральной венозной крови; S_{cv}O₂ – сатурация центральной венозной крови кислородом; S_{ct}O₂ – церебральная оксигенация; CSI (Cerebral State Index) – индекс церебрального статуса.

бины анестезии соответствовал хирургическому уровню в ходе всей перфузии и достоверно не различался между группами. Концентрация лактата крови нарастала в обеих группах и была достоверно выше в группе гипотермии к 90-й мин ИК, что подтверждает ухудшение перфузии тканей на фоне снижения температуры тела [22].

Основные показатели гемодинамики и транспорта кислорода представлены в табл. 5. В ходе исследования были отмечены переходящие изме-

нения значений центрального венозного давления, которые находились в пределах физиологической нормы. Достоверных различий по этому показателю между группами не отмечено. После операции у пациентов обеих групп отмечали достоверное увеличение частоты сердечных сокращений, сердечного индекса и индекса доставки кислорода в послеоперационном периоде. К 24 ч после операции доставка кислорода была выше в группе нормотермии. На наш взгляд, данные

Показатели гемодинамики и транспорта кислорода

Показатели	Начало операции		Конец операции		2 ч после операции		6 ч после операции		12 ч после операции		18 ч после операции		24 ч после операции	
	группа НТ	группа ГТ	группа НТ	группа ГТ	группа НТ	группа ГТ	группа НТ	группа ГТ	группа НТ	группа ГТ	группа НТ	группа ГТ	группа НТ	группа ГТ
ЦВД, мм рт. ст.	12 ± 5	12 ± 3	16 ± 4*	14 ± 4	11 ± 3	11 ± 4	11 ± 4	11 ± 4	8 ± 3*	9 ± 4*	10 ± 4	10 ± 4	11 ± 5	11 ± 3
ЧСС, в мин	62 ± 11	62 ± 18	86 ± 13*	80 ± 15*	77 ± 8*	78 ± 12*	70 ± 11*	74 ± 12	68 ± 13	71 ± 12	70 ± 19	69 ± 11	69 ± 12	73 ± 16
СИ, л/(мин · м ²)	1,9 ± 0,6	1,9 ± 0,5	2,9 ± 0,5*	2,6 ± 0,8*	2,5 ± 0,5*	2,6 ± 0,7*	2,8 ± 0,6*	2,6 ± 0,5*	2,6 ± 0,5*	2,5 ± 0,4*	2,6 ± 0,5*	2,4 ± 0,4*	2,7 ± 0,4*	2,5 ± 0,5*
ИССС, дин · с · см ⁻⁵ /м ²	3402 ± 1088	2793 ± 652	1782 ± 444*	2147 ± 666*	2024 ± 585*	1997 ± 793*	1921 ± 532*	1828 ± 431*	2323 ± 428*	2217 ± 680*	2517 ± 688*	2527 ± 596	2218 ± 343*	2324 ± 631*
S _{cv} O ₂ , %	74 ± 9	71 ± 8	74 ± 10	78 ± 9*	67 ± 10*	71 ± 8	63 ± 16*	72 ± 8*	67 ± 12*	72 ± 8	69 ± 9*	71 ± 5	70 ± 10	68 ± 9
S _{ao} 2, %	65 ± 8	64 ± 6	71 ± 7**	66 ± 5*	69 ± 4*	68 ± 4*	70 ± 4*	69 ± 4*	70 ± 5*	69 ± 4*	70 ± 5*	70 ± 4*	70 ± 5*	69 ± 4*
DO ₂ , мл/(мин · м ²)	333 ± 106	295 ± 63	382 ± 83	317 ± 122	422 ± 109*	418 ± 129*	455 ± 138*	392 ± 85*	452 ± 108*	391 ± 90*	429 ± 107*	383 ± 88*	445 ± 105**	379 ± 71*
VO ₂ I, мл/(мин · м ²)	81 ± 32	82 ± 25	91 ± 38*	67 ± 32	132 ± 51*	113 ± 33*	149 ± 58**	105 ± 37*	144 ± 66**	106 ± 42*	127 ± 38*	107 ± 36*	124 ± 47*	117 ± 42*
РаО ₂ /FiO ₂	376 ± 93	412 ± 106	225 ± 98*	299 ± 82*	276 ± 94*	343 ± 78*	331 ± 82*	371 ± 62	329 ± 91	381 ± 122	286 ± 93*	403 ± 121*	329 ± 132	351 ± 115
ИВСВЛ, мл/м ²	13,6 ± 8,6	13,1 ± 3,6	11,1 ± 2,4*	10,2 ± 2,9*	9,9 ± 3,3*	9,9 ± 2,1*	9,3 ± 2,3*	10,3 ± 4,2*	9,3 ± 2,3*	9,4 ± 3,1*	9,2 ± 2,4*	9,3 ± 3,2*	9,7 ± 2,2*	9,3 ± 3,6*

Примечание: данные представлены в виде среднего значения ± стандартное отклонение;

* - $p < 0,05$ при межгрупповом сравнении;

+ - $p < 0,05$ при внутригрупповом сравнении со значениями в начале ИК;

ЦВД – центральное венозное давление; ЧСС – частота сердечных сокращений; СИ – сердечный индекс; ИССС – индекс системного сосудистого сопротивления;

S_{cv}O₂ – центральная венозная сатурация; S_{ст}O₂ – церебральная оксиметрия; DO₂I – индекс доставки кислорода; VO₂I – индекс потребления кислорода;

РаО₂/FiO₂ – индекс оксигенации; ИВСВЛ – индекс внесосудистой воды лёгких.

изменения обусловлены коррекцией исходной кардиальной патологии, пробуждением и активизацией больных в послеоперационном периоде, а также ранней целенаправленной коррекцией нарушений гемодинамики. Подобные результаты были получены нами ранее [12]. Высокое периферическое сосудистое сопротивление, отмеченное у пациентов обеих групп в начале операции, достоверно уменьшалось у больных обеих групп в послеоперационном периоде, что может быть объяснено улучшением показателей гемодинамики после операции. Значения центральной венозной сатурации уменьшались после операции в группе нормотермии, оставаясь при этом в пределах физиологической нормы, что, по нашему мнению, является результатом активизации пациентов и увеличением потребления кислорода в послеоперационном периоде. В конце операции церебральная оксигенация была выше в группе нормотермии. При этом показатели церебральной оксиметрии достоверно увеличивались у пациентов обеих групп в послеоперационном периоде, что объясняется улучшением показателей транспорта кислорода, а также восстановлением ауторегуляции мозгового кровотока. Значения индекса оксигенации артериальной крови несколько ухудшались после операции в обеих группах, что, вероятно, связано с формированием ателектазов на фоне искусственной вентиляции лёгких. Схожие результаты были получены и другими авторами [8]. При этом показатели индекса внесосудистой воды лёгких достоверно снижались у пациентов обеих групп, что, как мы считаем, обусловлено коррекцией предшествующей клапанной дисфункции.

Недостатками нашего исследования являются небольшой объём выборки, а также отсутствие послеоперационной оценки больных с использованием шкал нейрокогнитивной дисфункции.

Заключение

Нормотермический режим перфузии обеспечивает повышение церебральной оксигенации при хирургической коррекции приобретённых комбинированных пороков сердца по сравнению с умеренной гипотермией.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

Ленькин Андрей Игоревич

Первая городская клиническая больница скорой медицинской помощи им. Е. Е. Волосевич, кандидат медицинских наук, врач-ординатор отделения анестезиологии и реанимации. 163001, г. Архангельск, ул. Суворова, д. 1. E-mail: www.starfish@mail.ru.

Северный государственный медицинский университет

163000, г. Архангельск, Троицкий просп., д. 51.

Виктор Иванович Захаров

клинический ординатор. E-mail: meduniver2005@yandex.ru.

Алексей Анатольевич Сметкин

кандидат медицинских наук, ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии. E-mail: anesth_sm@mail.ru.

Павел Игоревич Ленькин

клинический ординатор кафедры анестезиологии и реаниматологии. E-mail: Bruber@mail.ru.

Михаил Юрьевич Киров

доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии. E-mail: mikhail_kirov@hotmail.com.

Литература

1. Azmoon S., Demarest C., Pucillo A.L. et al. Neurologic and cardiac benefits of therapeutic hypothermia // *Cardiol. Rev.* – 2011. – Vol. 19. – P. 108-114.
2. Bical O. M., Fromes Y., Gaillard D. et al. Comparison of the inflammatory response between miniaturized and standard CPB circuits in aortic valve surgery // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* – 2006. – Vol. 29. – P. 699-702.
3. Braekken S. K., Russell D., Brucher R. et al. Cerebral microembolic signals during cardiopulmonary bypass surgery. Frequency, time of occurrence, and association with patient and surgical characteristics // *Stroke.* – 1997. – Vol. 28. – P. 1988-1992.
4. Castillo A. M. Monitoring neurologic patients in intensive care // *Curr. Opin. Crit. Care.* – 2001. – Vol. 7. – P. 49-60.
5. Dittrich R., Ringelstein E. B. Occurrence and clinical impact of microembolic signals during or after cardiosurgical procedures // *Stroke.* – 2008. – Vol. 39. – P. 503-511.
6. Goodman J. C., Robertson C. S. Microdialysis: is it ready for prime time? *Curr Opin Crit Care.* – 2009. – Vol. 15. – P. 110-117.
7. Grimm M., Czerny M., Baumer H. et al. Normothermic cardiopulmonary bypass is beneficial for cognitive brain function after coronary artery bypass grafting a prospective randomized trial // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* – 2000. – Vol. 18. – P. 270-275.
8. Jaber S., Michelet P., Chanques G. Role of non-invasive ventilation (NIV) in the perioperative period // *Best. Pract. Res. Clin. Anaesthesiol.* – 2010. – Vol. 24. – P. 253-265.
9. Joshi B., Brady K., Lee J. et al. Impaired autoregulation of cerebral blood flow during rewarming from hypothermic

- cardiopulmonary bypass and its potential association with stroke // *Anesth. Analg.* – 2010. – Vol. 110. – P. 321-328.
10. Kurz A., Sessler D. I., Lenhardt R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. Study of Wound Infection and Temperature Group // *N. Engl. J. Med.* – 1996. – Vol. 334. – P. 1209-1215.
11. Lee J. K., Brady K. M., Mytar J. O. et al. Cerebral blood flow and cerebrovascular autoregulation in a swine model of pediatric cardiac arrest // *Crit. Care Med.* – 1999. – Vol. 27. – P. 209-215.