

**Х СЪЕЗД РОССИЙСКОГО ПРОФСОЮЗА  
МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ  
ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (РОСЭКТ)  
21-23 октября 2016 г., г. Сочи**

**МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:**  
Конференц-зал «Камелия», отель «Mercure Сочи Центр»  
(г. Сочи, ул. Орджоникидзе, 11А).

**КРАТКАЯ ПРОГРАММА**

**21 октября (пятница)**

- 14:00-20:00 Размещение в гостинице (Check-in),  
регистрация участников съезда
- 19:00-21:00 Ужин

**22 октября (суббота)**

- 07:00-08:00 Завтрак
- 08:00-09:00 Регистрация участников съезда
- 09:00-09:10 Открытие конференции
- 09:10-10:40 Перфузия и анестезия в хирургии дуги аорты
- 10:40-11:00 Кофе-брейк
- 11:00-12:40 ЭКМО и МЕСС в кардиохирургии и хирургии легких
- 13:00-14:00 Обед
- 14:00-15:40 Мониторинг параметров перфузии и анестезии –  
фактор безопасности пациентов
- 15:40-16:00 Кофе-брейк
- 16:00-17:40 Разное
- 17:40-18:00 Закрытие конференции
- 19:00 Торжественный ужин

**23 октября (воскресенье)**

- 07:00-10:00 Завтрак
- 12:00 Освобождение номеров (Check-out)  
Трансфер отель-аэропорт (по расписанию)

# ПРОГРАММА КОНФЕРЕНЦИИ

22 октября 2016 г., Сочи

## ЗАСЕДАНИЕ 1

9:00-10:40

Перфузия и анестезия в хирургии дуги аорты

**Модераторы:** Локшин Л.С., Партигулов С.А.,  
Садыков В.И.

1. **Вступительное слово Президента «С чего начинался РОСЭКТ»**  
(Л.С. Локшин, ФГБНУ РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского, Москва – 10 мин.)
  2. **Комплексный подход к защите головного мозга и висцеральных органов при реконструкции дуги аорты** (Чарчян Э.Р., Белов Ю.В., Скворцов А.А., Аксельрод Б.А., Локшин Л.С., Федулова С.В., Хачатрян З.Р.; ФГБНУ РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского, Москва – 10 мин.)
  3. **Результаты применения мягкой гипотермии в хирургии дуги аорты** (Болдырев С.Ю., Каледа В.И., Садыков В.И., Утегулов М.Г., Жаров А.С., Маньков Д.Р., Белаш С.А., Барбухатти К.О.; ГБУЗ НИИ ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского – Центр грудной хирургии, ГБОУ ВПО «КубГМУ» Минздрава РФ, Краснодар – 10 мин.)
  4. **Опыт защиты головного мозга при реконструктивных операциях на дуге аорты в условиях глубокой гипотермической остановки кровообращения** (Дударева Н.А., Абзалов Р.Р.; ГБУЗ Республиканский кардиологический центр, Уфа – 10 мин.)
  5. **Защита миокарда при реконструктивных операциях на восходящей аорте** (Васенкин М.В., Пешков П.Ю., Надирадзе З.З., Желтовский Ю.В.; ГБУЗ «Областная ордена «Знак почета» клиническая больница», Иркутск, Россия – 10 мин.)
  6. **Оценка риска почечных и неврологических осложнений у детей первого года жизни после реконструкции аорты** (Сойнов И.А., Корнилов И.А., Пономарев Д.Н., Горбатов А.В., Ничай Н.Р., Шмырев В.А., Омельченко А.Ю., Синельников Ю.С.; ФГБУ НИИ патологии кровообращения им. акад. Е.Н. Мешалкина МЗ РФ, Новосибирск; ФГБУ «ФЦ ССХ» МЗ РФ, Пермь – 10 мин.)
  7. **Унилатеральная антеградная перфузия головного мозга при операциях на дуге аорты: собственный опыт** (Козлов Б.Н., Пономаренко И.В., Панфилов Д.С., Насрашвили Г.Г.; НИИ кардиологии, Томск – 10 мин.)
  8. **Optimizing adequate perfusion: VO<sub>2</sub>, DO<sub>2</sub> monitoring**  
(Dr. Frank Van den Fonteyne, «Medtronic» – 20 мин.)
- Обсуждение докладов – 20 мин.**

Кофе-брейк – 20 мин.

## ЗАСЕДАНИЕ 2

11:00-12:40

ЭКМО и МЕСС в кардиохирургии  
и хирургии легких

**Модераторы:** Корнилов И.А., Кецкало М.В.,  
Пономаренко И.В.

9. **Опыт использования экстракорпоральной мембранной оксигенации у пациентов после кардиохирургических вмешательств с тяжелой бивентрикулярной сердечной недостаточностью** (Белов С.И., Панов О.С., Пасюга В.В., Клепикова И.В., Чернов И.И., Тарасов Д.Г.; ФГБУ ФЦССХ, Астрахань – 10 мин.)
  10. **ЭКМО сопровождение при трансплантации легких** (Журавель С.В., Ибрагимов Д.Ф., Кецкало М.В., Тарабрин Е.А., Маринин П.Н.; ГБУЗ НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Москва – 10 мин.)
  11. **Экстракорпоральная мембранная оксигенация у детей с врожденными пороками сердца: ретроспективный анализ** (Ильин А.С., Ильиных К.А., Афанасьев И.С., Чагирев В.Н.; ФГБУ ФЦССХ, Красноярск – 10 мин.)
  12. **Оценка отдаленных результатов и качества жизни кардиохирургических пациентов детского возраста после экстракорпоральной мембранной оксигенации** (Золотых В.А., Корнилов И.А., Попов К.В.; ФГБУ Новосибирский НИИ патологии кровообращения им. акад. Е.Н. Мешалкина МЗ РФ, Новосибирск – 10 мин.)
  13. **Опыт применения минимизированного экстракорпорального кровообращения при операциях аортокоронарного шунтирования** (Цепенщиков В.А., Дворянчикова В.А., Аврусина Е.К., Губайдуллин Р.Р., Гагаев А.В., Пиданов О.Ю., Васягин Е.В., Щербатюк К.В.; ФГБУ «Клиническая больница» Управления делами Президента РФ, Москва – 10 мин.)
  14. **Клинический случай гиперперфузии правой верхней конечности при веноартериальной экстракорпоральной мембранной оксигенации** (Мишин С.А., Баканов А.Ю., Бендов Д.В., Наймушин А.В., Малая Е.Я.; ФГБУ «СЗФМИЦ им. В.А. Алмазова», Санкт-Петербург – 10 мин.)
  15. **Доклад по опыту использования ECMO Lifebox** (Dr. Frank Born, «LivaNova» – 20 мин.)
- Обсуждение докладов – 20 мин.**

13:00-14:00 | Обед

### ЗАСЕДАНИЕ 3

14:00-15:40 | Мониторинг параметров перфузии  
и анестезии – фактор безопасности пациентов

Модераторы: Курапеев И.С., Булдакова Т.Л.,  
Трекова Н.А.

16. **Gaseous microemboli and hemodilution during cardiopulmonary bypass. Potential sources of morbidity and how to reduce them?** (Dr. Gerard Myers, «LivaNova» – 20 мин.)
17. **Мониторинг газовой микроэмболии в клиниках России** (Волинцев П.А., Москва – 10 мин.)
18. **Регистрация газовых микроэмболов – фактор повышения безопасности больных, оперированных в условиях искусственного кровообращения** (Локшин Л.С., Панов А.В.; ФГБНУ РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского Минздрава РФ, Москва – 10 мин.)
19. **Новые возможности мониторинга вентиляции оксигенатора во время искусственного кровообращения** (Баканов А.Ю., Волков В.В., Минин С.А., Баутин А.Е., Мазурок В.А.; ФГБУ «СЗФМИЦ им. В.А. Алмазова», Санкт-Петербург – 10 мин.)
20. **Интраоперационная динамика лактатемии при операциях на сердце и аорте в условиях искусственного кровообращения** (Трекова Н.А., Аксельрод Б.А., Локшин Л.С., Юдичев И.И., Кириллов М.В.; ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского, Москва – 10 мин.)
21. **Влияние алгоритма коррекции церебральной оксигенации на частоту осложнений у кардиохирургических пациентов высокого риска, оперированных в условиях искусственного кровообращения: рандомизированное простое слепое исследование** (Герровский П.П., Пономарев Д.А., Фоминский Е.В., Корнилов И.А., Шмырев В.А.; ФГБУ «ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России, Новосибирск, Россия – 10 мин.)
22. **Перфузионно-анестезиологические аспекты повреждения легких при искусственном кровообращении: варианты защиты** (Пичугин В.В., Домнин С.Е., Бобер В.М., Мельников Н.Ю., Бобер В.В.; ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия», Нижний Новгород – 10 мин.)

Обсуждение докладов – 20 мин.

Кофе-брейк – 20 мин.

### ЗАСЕДАНИЕ 4

16:00-17:40 | Разное

Модераторы: Чичерин И.Н., Арзин Д.Н.,  
Цирятьева С.Б.

23. **Перфузия России в 2016 году** (Волинцев П.А. – 10 мин.)
24. **Эволюция представлений об идеальной перфузии для пожилого пациента** (Чичерин И.Н.; КОГБУЗ «Кировская областная клиническая больница», «Кировская государственная медицинская академия», Киров – 10 мин.)
25. **Субнормотермическая экстракорпоральная гемоперфузия донорских почек in situ и ex vivo: пятилетние результаты центра** (Скворцов А.Е., Ананьев А.Н., Кузьмин Д.О., Логинов И.В., Кукушкин А.А., Кутенков А.А., Дайнеко В.С., Гоголев Д.В., Ульянов И.В., Шиганов М.Ю., Резник О.Н.; ГБОУ ВПО «Первый СПб ГМУ им. И.П. Павлова», ГБУ «СПБ НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург – 10 мин.)
26. **Кардиopleгия раствором Бретшнайдера: не пора ли определиться с методиками?** (Истомин Т.А., Курапеев И.С.; СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава РФ, Санкт-Петербург – 10 мин.)
27. **Первый опыт применения кровяной кардиopleгии по del-Nido в отделении детской кардиохирургии** (Арзин Д.Н., Валиуллин Л.Р., Мальгина И.В., Зайнетдинова Э.К., Петрушенко Д.Ю.; ГАУЗ «Детская Республиканская клиническая больница» МЗ Республики Татарстан, Казань – 10 мин.)
28. **Применения концентрата протромбинового комплекса у детей первого года жизни при операциях с искусственным кровообращением** (Кобзарев Р.С., Цирятьева С.Б.; ФГБОУ ВО ТюмГМУ МЗ РФ, ГБУЗ ТО ОКБ № 1, Тюмень – 10 мин.)
29. **Heparin potency issues** (Dr. Frank Van den Fonteyne, «Medtronic» – 20 мин.)

Обсуждение докладов – 20 мин.

**Dr. Frank Van den Fonteyne, («Medtronic»)**

## **Heparin potency issues**

Heparin is the standard anticoagulant for cardiopulmonary bypass (CPB)

In October 2009, the Food and Drug Administration established a new reference standard resulting in a decrease in the potency of US marketed heparin by approximately 10% per USP unit dose.

At the same time generic heparin was introduced on the market as a substitute for UFH.

Both changes resulted in even less potent heparin with a shorter half-life time.

The activated clotting time (ACT) is the common monitoring system, although we know that it is not ideal during CPB.

In «Medtronic», we have a rather good experience in heparin monitoring as we sell devices that can measure ACT and heparin concentrations.

If we get a customer complaint on i.e. high pressure gradients over the membrane, or clot formation during CPB we can do an investigation on-site.

This presentation is a report of such a complaint, where at the end the customers finds out that the heparin concentration is only half of what they expected to have during CPB.

**Dr. Frank Van den Fonteyne («Medtronic»)**

## **Optimizing adequate perfusion: VO<sub>2</sub>/DO<sub>2</sub> monitoring**

In recent publication and at perfusion meetings the importance of measuring DO<sub>2</sub> and VO<sub>2</sub> during routine perfusion has been repeatedly stressed.

However when traveling in different countries, the majority of the perfusionists are still taking only arterial samples during extra-corporeal circulation (ECC) to monitor their perfusion.

In this presentation we go through the basics of the VO<sub>2</sub>, DO<sub>2</sub> and EOR calculations and we will show you how those parameters can improve the quality of “perfusion”.

In some of the WE countries the parameters discussed above are a required standard in the daily perfusion practice.

**Арзин Д.Н., Валиуллин Л.Р., Мальгина И.В., Зайнетдинова Э.К., Петрушенко Д.Ю.**

## **Первый опыт применения кровяной кардиоплегии по del Nido в отделении детской кардиохирургии**

*ГАУЗ «Детская Республиканская клиническая больница» МЗ Республики Татарстан, Казань, Россия*

Кардиоплегия или защита миокарда во время операции на открытом сердце у детей представляется нам как сложный комплексный процесс, в котором принимает участие вся бригада!

– Кардиолог – точная диагностика порока развития сердца и сосудов.

– Анестезиолог – адекватная предоперационная подготовка и грамотная сбалансированная анестезия.

– Кардиохирург – оптимальная коррекция порока развития с минимальной травмой миокарда и клеток крови.

– Перфузиолог – искусственное кровообращение согласно реальному протоколу и обеспечение наилучших условий для выполнения кардиохирургической коррекции.

За время развития кардиохирургии открытого сердца было предложено и разработано множество методик введения раствора для остановки сердца в коронарную русло и различных прописей кристаллоидных кардиоплегических растворов. В последние годы все чаще встречаются статьи о преимуществах кровяной кардиоплегии для защиты незрелого миокарда у детей. Выбор кровяной кардиоплегии перед прочими методами защиты миокарда объясняется идеальным сочетанием онкотических, буферных, реологических и антиоксидантных свойств крови как кардиоплегического носителя, который предотвращает выраженное ишемическое и реперфузионное повреждение сердца.

Рутинный протокол кровяной кардиоплегии требует периодического повторения инфузии плегического раствора, обычно через каждые 20-30 мин, что не всегда удобно для хирурга.

Поэтому, проведя обзор доступной литературы, мы остановились на кровяной кардиоплегии по del Nido, уже более 18 лет успешно используемой в Бостонском Детском Госпитале, которая позволяет работать до 60 мин на одной дозе раствора.

**Цель исследования:** оценка опыта применения кровяной кардиоплегии по del Nido у детей при коррекции врожденных пороков сердца.

**Материалы и методы исследования.** С февраля по май 2016 г. в нашем отделении проведено 20 операций в условиях искусственного

кровообращения у детей с врожденными пороками сердца с защитой миокарда кровяной кардиopleгией по del Nido.

**Результаты.** Возраст детей варьировал от 2 дней жизни до 14 лет. Вес детей – от 2,8 до 77 кг. Разделение по порокам: тетрада Фалло – 6 детей, ДМЖП – 3 ребенка, гипоплазия дуги аорты – 2, недостаточность аортального клапана – 2, критический стеноз аортального клапана – 2, ТМА – 2 детей, митрального клапана – 1, СГЛС – 1, ТАДЛВ – 1 ребенок. Анестезия проводилась по стандартной принятой в ГАУЗ ДРКБ РТ г. Казань методике с учетом особенностей гемодинамики при различных вариантах ВПС. Перфузия осуществлялась на аппарате «Stokert S5» с использованием оксигенаторов согласно возрастной группе. Кардиopleгия подавалась антеградно через модифицированную систему фирмы «SORIN BCD Vanguard». Кристаллоидная основа кардиopleгии по del Nido – раствор «Плазмалит водный» («Baxter Healthcare Corporation») с добавлением маннитола, лидокаина и ряда электролитов. Итоговый раствор кардиopleгии смешивался с кровью в соотношении 1:4 (кровь/кристаллоид), охлаждался до 4-5°С и рециркулировал по контуру до момента подачи. Кардиopleгия проводилась в дозе 20 мл на кг массы тела пациента за 3 мин под контролем температуры, давления и скорости подачи. Время безопасной ишемии на одной дозе кардиopleгии 60 мин, повторная доза при необходимости составляла 10 мл/кг массы тела. Перфузиологический мониторинг проводили по принятому у нас протоколу, анализ уровня гепаринизации и газов крови проводился каждые 30 мин.

#### **Выводы**

1. Во время введения в коронарные артерии остановка сердца наступала на первой минуте.
2. Несмотря на то что кардиopleгический раствор забирался в контур, степень гемодилуции пациента была ниже, по сравнению с кристаллоидными плегическими растворами.
3. Время работы на открытом сердце на одной дозе кардиopleгии достигало 60 мин, что позволяло выполнить широкий спектр кардиохирургических вмешательств.
4. Восстановление миокарда после ишемии адекватное и быстрое. У всех больных к 5 мин реперфузии отмечался регулярный ритм, с сохранной сократительной функцией
5. Кровяная кардиopleгия по del Nido – эффективный метод защиты миокарда у детей.
6. Применение кровяной кардиopleгии по del Nido дает значительный экономический эффект.

**Артющенко Ф.П., Габелая М.У., Дюжиков А.А.,  
Кострыкин М.Ю.**

## **Гемодилуция как один из методов кроссбережения в кардиохирургии**

*ГБУ РО «РОКБ» ЦССХ, Ростов-на Дону, Россия*

Метод нормоволемической гемодилуции в кардиохирургии предусматривает интраоперационную эксфузию определенного объема крови пациента до начала ЭКК в стандартную емкость с консервантом, содержащим цитрат натрия, и последующую ее реинфузию в раннем п/о периоде. В результате кровопотери на основном этапе операции происходит при меньшем уровне гематокрита, сохраняются факторы свертывания и тромбоциты. Ряд исследователей показывает эффективность метода только лишь в сокращении потери эритроцитов, другие, помимо этого, – в улучшении гемостазиологического профиля.

**Цель исследования:** определить активность факторов свертывающей системы, количество и функциональное состояние тромбоцитов и цельной крови 4-5 часов хранения.

**Материалы и методы исследования.** В рамках метода с апреля по июнь 2016 г. у 20 больных с исходным уровнем гемоглобина  $120 \pm 10$  г/л, массой тела в среднем 80 кг было интраоперационно заготовлено от 350 до 500 мл аутокрови. Аутокровь хранилась в операционной при температуре 17-20°С.

**Результаты:** Сравнение показателей коагулограммы и тромбоэластограммы аутокрови спустя 4-5 часов после эксфузии с соответствующими исходными показателями пациента, а также динамика показателей клинического анализа аутокрови показали, что функциональная активность тромбоцитов сохранялась практически на исходном уровне. Количество тромбоцитов за 4 часа хранения снижалось на 15-20%. При этом активность факторов внешнего пути свертывания снижалась незначительно.

#### **Выводы**

Проведенные нами лабораторные исследования показали:

- 1) хорошую сохранность клеточного состава крови;
- 2) хорошую активность плазменных факторов гемостаза;
- 3) уменьшение необходимости в трансфузии донорской крови.

**Баканов А.Ю., Волков В.В., Минин С.А., Баутин А.Е., Мазурок В.А.**

## **Новые возможности мониторинга вентиляции оксигенатора во время искусственного кровообращения**

*ФГБУ «СЗФМИЦ им. В.А. Алмазова», Санкт-Петербург, Россия*

Мониторингу искусственной вентиляции легких, как на до, так и на постперфузионном периоде, посвящено большое количество публикаций. Мониторинг же вентиляции оксигенатора, как правило, ограничивается максимум капнометрией. Данная ситуация обусловлена отсутствием фаз дыхательного цикла и непрерывностью газотока через мембраны оксигенатора. При этом мониторирующие устройства (газоанализаторы) не способны проводить расчет большинства показателей вентиляции. В нашем центре при участии группы инженеров разработчиков проведена попытка создать мониторинговую станцию газоанализа оксигенатора, в основе которой лежит реверсивный электромагнитный клапан, переключающий линии забора проб газов до и после оксигенатора. Таким образом имитируются фазы дыхательного цикла и появляется возможность расчетов потребления кислорода, продукции углекислого газа, а при работе с газовыми анестетиками – возможность расчета МАК. Важно отметить, что данная система газового мониторинга способна производить расчет многих показателей вентиляции в режиме on-line и сохранять информацию в виде файла, пригодного для статистической обработки.

**Материалы и методы исследования.** Данное «пилотное» исследование проводилось с января по июль 2015 г. Всего с применением мониторингового комплекса прооперировано 84 пациента (возраст  $58 \pm 28$  лет), из них 54 мужчины и 30 женщин. Всем пациентам выполнялась коррекция патологии сердца в условиях искусственного кровообращения, по методике, принятой в центре. В качестве защиты миокарда применялась кровяная тепловая прерывистая кардиоopleгия. Уровень гипотермии  $34-32^\circ\text{C}$ . Мониторинг газов на входе и выходе из оксигенатора осуществлялся путем забора газов 100 мл/мин в систему реверсивного электромагнитного клапана (имеется патент на изобретение, все права защищены). Клапан переключает подачу газов в газоанализатор МГ-01 (оригинальная разработка, все права защищены) с частотой 6 раз в минуту. В систему подачи газовой смеси из смесителя Shecrist интегрирован сверхточный датчик потока газа. Система выводит цифровую информацию в

виде трендов и числовых значений на экран монитора. Имеется возможность сохранения мониторируемой информации в виде файла, пригодного для цифровой обработки.

**Результаты.** В результате использования системы мониторинга вентиляции оксигенатора при проведении искусственного кровообращения нами были получены новые возможности мониторинга в режиме on-line таких показателей как  $\text{VO}_2$ ,  $\text{VCO}_2$ ,  $\Delta\text{O}_2$ ,  $\Delta\text{CO}_2$ , Gas ins, Gas exp, MAC и другие. Графическая информация выводится на монитор в виде 2 трендов и 7 информационных окон с цифровой информацией, настраиваемых произвольно по желанию пользователя.

### **Выводы**

1. Созданная новая станция мониторинга вентиляции с клапаном электромагнитной реверсии позволяет получать в режиме on-line важную информацию о состоянии пациента и при необходимости оперативно реагировать на возникающие изменения.
2. Данная система является неинвазивным мониторингом и не требует дорогих расходных материалов.

**Белов С.И., Панов О.С., Пасюга В.В., Клепикова И.В., Чернов И.И., Тарасов Д.Г.**

## **Опыт использования веноартериальной экстракорпоральной мембранной оксигенации у пациентов после кардиохирургических вмешательств с тяжелой бивентрикулярной сердечной недостаточностью**

*ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава РФ, Астрахань, Россия*

**Цель исследования:** анализ опыта использования веноартериальной экстракорпоральной мембранной оксигенации у пациентов после кардиохирургических вмешательств с тяжелой бивентрикулярной сердечной недостаточностью.

**Материалы и методы исследования.** За период с апреля 2009 г. по январь 2015 г. в ФЦ ССХ (г. Астрахань) выполнено 12 444 операций на открытом сердце. У 156 пациентов потребовалось проведе-

ние механической поддержки кровообращения (1,2%). Применение веноартериальной экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО) потребовалось у 82 (0,65%) пациентов. Возраст пациентов – от 31 до 71 года. Женщины составили 25%. Исходно фракция выброса от 20 до 64%, инфаркт в анамнезе имели 40 (49%) человек. Продолжительность ЭКМО составила от 5 до 336 часов. ЭКМО выполняли пациентам с тяжелой сердечной недостаточностью при невозможности отойти от ИК или как компонент сердечно-легочной реанимации (СЛР) при возникновении острой сердечно-сосудистой недостаточности в раннем послеоперационном периоде. Экстренное подключение проведено в 62 (76%) случаях. Использование ЭКМО как компонента СЛР в нашем случае является наиболее частым. Организация экстренной службы в ФЦССХ позволяет произвести подключение пациента к МПК через 16 мин после начала СЛР. Канюляция в подавляющем количестве случаев была центральной. Набор для ЭКМО: контуры «Adult-1» и «PLS», оксигенатор «Qadrox-iD» и центрифужный насос фирмы «Maquet» (Германия).

**Результаты.** Объемная скорость перфузии составляла 2,0-4,5 л/мин, среднее АД поддерживали не менее 50 мм рт.ст., ЦВД 9-12 мм рт.ст., Нв 90-115 г/л, общий белок на уровне 45-50 г/л, давление в легочной артерии – 25-30 мм рт.ст., КДДЛЖ 15 мм рт.ст. Диурез не менее 1 мл/кг/час, тромбоциты не менее 80 000, ВАС -180-200 сек. Вентиляция легких с Рпик < 20 см, ПДКВ < 10 см водяного столба, ЧД 10-18 в мин в режиме PCV. Контролировали показатели газового состава крови и КОС каждый час. В 39 случаях пациенты отключены от МПК, из которых в 27 (33%) были выписаны. В случае подключения пациентов в ходе СЛР выживаемость составила 48%.

#### Выводы

1. В результате использования ЭКМО удалось гарантированно обеспечить адекватную перфузию и газообмен органов и систем, с быстрой стабилизацией гемодинамики, КОС и газового состава крови, уменьшением потребности в симпатомиметиках, что позволило обеспечить миокарду время для восстановления.

2. ЭКМО как компонент СЛР является высокоэффективным методом механической поддержки кровообращения и внелегочного газообмена.

**Болдырев С.Ю., Каледа В.И., Садыков В.И., Утегулов М.Г., Жаров А.С., Маньков Д.Р., Белаш С.А., Барбухатти К.О.**

### Результаты применения мягкой гипотермии в хирургии дуги аорты

ГБУЗ НИИ ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского –  
Центр грудной хирургии;

ГБОУ ВПО «КубГМУ» Минздрава РФ, Краснодар, Россия

Проведение циркуляторного ареста (ЦА) с перфузией головного мозга в разных температурных режимах гипотермии в хирургии дуги аорты до сих пор нерешенная задача, которая остается предметом дискуссий как среди кардиохирургов, так и среди анестезиологов и перфузиологов.

Таблица 1

Характеристики пациентов

Показатели	Группа 1 (n=10)	Группа 2 (n=15)	p
Мужчины/женщины	5/5	11/4	–
Возраст, лет	59,7±11,5	59,3±13,0	0,82
Площадь тела, м <sup>2</sup>	2±0,24	2±0,2	0,42
Вес, кг	89±19,57 (65-120)	91±17,5 (65-124)	0,65
Время операции, мин	335,6 (285; 386,2)	389,5 (291; 488)	0,37
Время анестезии, мин	359,8 (305,7; 413,9)	409,6 (310; 509,2)	0,42
Время ИК, мин	197,1 (163; 231)	184,9 (158; 211,8)	0,54
Время ИМ, мин	118,8 (90,3; 147,25)	108,8 (89,2; 128,36)	0,51
t во время перфузии (ср., град.)	29,5	26,5	0,001
ЦА, мин	22,5 (17; 27,9)	28,5 (21,7; 35,2)	0,18
Дренажное отделяемое (1-е сутки), ср.	990 (384; 1595)	723 (286; 1160)	0,43
ИВЛ, мин, ср.	715 (321; 978)	717 (350; 1155)	0,05
К/д (в реанимации)	2,7	4,5	0,07

**Цель исследования:** оценить результаты применения мягкой гипотермии в хирургии корня аорты.

**Материалы и методы исследования.** С 05.2015 по 05.2016 гг. выполнено 10 операций на дуге аорты в условиях мягкой гипотермии (28-32°C) и бигемисферальной перфузии головного мозга (1-я группа). Для контроля за то же время взяты 15 пациентов (2-я группа) с умеренной гипотермией (< 28°C) с применением унилатеральной перфузии головного мозга (табл. 1).

**Результаты.** Госпитальная летальность в 1-й группе составила 10% (1 пациент). Нелетальные осложнения: энцефалопатия у 1 (10%) пациента, за грудинное кровотечение – у 1 (10%). Во 2-й группе летальность составила 13% (2 пациента). Нелетальные осложнения: энцефалопатия у 3 (20%) пациентов, дыхательная недостаточность – у 2 (13%), ОНМК – у 1 (7%), за грудинное кровотечение – у 3 (20%), сепсис – у 2 (13%) больных.

**Заключение.** Методика проведения бигемисферальной перфузии в условиях мягкой гипотермии имеет более низкую летальность и меньшее количество осложнений.

**Бомбин Д.А., Розенберг А.Б., Юновидова А.С., Зарецкая А.Ф.**

### **Тканевая оксиметрия как компонент мониторинга хирургической коррекции врожденных пороков сердца в условиях искусственного кровообращения**

*Кардиохирургический центр ГБУ РО «РОКБ», Ростов-на-Дону, Россия*

Результаты хирургической коррекции врожденных пороков сердца (ВПС) у детей раннего возраста зависят как от эффективности хирургического восстановления внутрисердечной гемодинамики, так и от адекватности перфузионного пособия, основной задачей которого является восстановление и поддержание снабжения органов и тканей кислородом.

**Цель исследования:** анализ результатов перфузионного обеспечения хирургической коррекции ВПС у детей раннего возраста и поиск возможностей повышения его эффективности и безопасности.

**Материалы и методы исследования.** Проанализированы результаты хирургической коррекции 31 ребенка с ВПС. Возраст детей составил  $7,2 \pm 2,3$  месяца, в том числе 11 детей в период новорожденности. Большая часть вмешательств (83%) выполнялись в условиях нормотермического ИК. Для оценки эффективности перфузионного обеспечения использовали методику регионарной тканевой оксиметрии с помощью аппарата «INVOS» фирмы «Somanetics» (США). С целью коррекции гемодилюции использовали методику ультрафильтрации, в том числе и модифицированной.

**Результаты.** Выявлена взаимосвязь трендов регионарной оксиметрии как с хирургическими, так и с медикаментозными манипуляциями во время процедуры, а также ассоциация исследуемых параметров с неблагоприятными событиями в послеоперационном периоде.

#### **Выводы**

1. В условиях современного технического обеспечения хирургическая коррекция ВПС в условиях ИК у детей раннего возраста является безопасной и не сопровождается существенным увеличением числа осложнений.

2. Использование систем он-лайн мониторинга церебральной оксиметрии позволяет эффективно контролировать адекватность и безопасность анестезиологического и перфузионного пособия.

**Борисов И.А., Диева Т.В., Далинин В.В., Сергунин Д.А., Иноземцева Н.В., Кугунева Н.А., Шутов М.В.**

### **Перфузия и анестезия при протезировании аортального клапана бесшовным биологическим протезом у пациентов пожилого возраста**

*ФКУ ЦВКГ им. П.В. Мандрыка МО РФ, Москва, Россия*

Протезирование аортального клапана является «золотым стандартом» в лечении патологии аортального клапана. Вследствие всеобщего старения населения в мире, использование биологических протезов аортального клапана существенно возросло. Значительное количество пациентов нуждается в сочетанных операциях в дополнение к протезированию аортального клапана. Последние европейские многоцентровые перспективные нерандомизированные



исследования (Pilot, Piovital, CAVALIER) были направлены на оценку эффективности применения бесшовного протеза аортального клапана «Persival S» фирмы «Sorin» (Италия) у пациентов пожилого возраста. Двадцать пять центров в восьми европейских странах приняли участие в этом исследовании в период между 2007 и 2012 гг. По результатам исследований подтверждена эффективность и безопасность этого клапана. В конце 2013 г. клапан «Persival S» сертифицирован к использованию на территории Российской Федерации и с 2014 г. успешно применяется в нашей клинике.

**Цель исследования:** оценить эффективность и безопасность применения биологического бесшовного протеза «Persival S» и проанализировать опыт его использования в нашей клинике у пациентов пожилого возраста.

**Материалы и методы исследования.** 1-я группа – 13 человек в возрасте от 65 до 83 лет (5 женщин, 8 мужчин), перенесших протезирование аортального клапана протезом «Persival S» в сочетании с коронарным шунтированием. 2-я группа – 14 человек в возрасте от 59 до 76 лет (3 женщины, 11 мужчин), перенесших протезирование аортального клапана механическими протезами или биологическими протезами в сочетании с коронарным шунтированием. До и после начала искусственного кровообращения (ИК) в обеих группах проводилась общая многокомпонентная комбинированная анестезия с использованием газового анестетика. Заполнение аппарата ИК стандартное во всех случаях. Во время перфузии использовался газовый анестетик, вводимый в оксигенатор через испаритель вместе с потоком кислородно-воздушной смеси. Всем пациентам осуществлялась нормотермическая перфузия и кардиopleгия раствором «Кустодиол».

**Результаты.** Отмечена разница в продолжительности ИК и длительности пережатия аорты:  $112 \pm 10$  и  $86 \pm 7$  против  $123 \pm 5$  и  $95 \pm 8$  мин в 1 и 2-й группах соответственно. Изучали показатели кислотно-основного состояния, лактата, глюкозы, гемоглобина и гематокрита до, во время и после ИК. Значительных отклонений от нормы и разницы между изучаемыми группами не выявлено. Существенные различия отмечены по факту восстановления адекватного сердечного ритма. Так, в 1-й группе у всех пациентов к моменту отключения аппарата ИК восстановился собственный сердечный ритм, в то время как во 2-й группе 2 (14,4%) пациентам потребовалась продленная временная электрокардиостимуляция в течение 32 часов с последующим восстановлением собственного ритма. Одному пациенту 2-й группы был установлен постоянный ЭКС. Все пациенты 1-й группы получали в постперфузионном периоде допамин

в дозе до 5 мкг/кг/мин. Во 2-й группе 4 (28,3%) пациента получали два инотропных препарата. В течение ближайших  $4,2 \pm 1,5$  часа все пациенты обеих групп были экстубированы. Летальных исходов в изучаемых группах не было.

#### **Выводы**

1. Применение бесшовного биологического протеза аортального клапана «Persival S» безопасно и эффективно у пациентов пожилого возраста.

2. Протез аортального клапана «Persival S» имеет ряд преимуществ: сокращение времени пережатия аорты, меньшую продолжительность ИК, более раннее и устойчивое восстановление собственного ритма сердца.

**Васенкин М.В., Пешков П.Ю., Надирадзе З.З.,  
Желтовский Ю.В.**

### **Защита миокарда при реконструктивных операциях на восходящей аорте**

*ГБУЗ «Областная орден «Знак почета» клиническая больница»,  
Иркутск, Россия*

Хирургическое лечение расслаивающих аневризм восходящего отдела аорты относится к наиболее сложным кардиохирургическим операциям. Основная проблема – это не только сложность реконструктивного вмешательства, но и защита миокарда в период длительного кардиopleгического ареста. С этой целью используются различные по способу применения и составу технологии защиты миокарда.

**Цель исследования:** сопоставить кардиопротекторный эффект кардиopleгических растворов «Консол®» и «Кустодиол®» при длительных сроках пережатия аорты.

**Материалы и методы исследования.** Проведен ретроспективный анализ 21 истории болезни пациентов, оперированных в кардиохирургическом отделении ГБУЗ ИОКБ за период с 2010 по 2015 гг. по поводу расслаивающей аневризмы восходящего отдела аорты. Все оперативные вмешательства имели однотипный характер хирургической техники и выполнялись в первые сутки после по-

ступления пациента в стационар. По способу защиты миокарда пациенты были разделены на две группы. В обеих группах в условиях искусственного кровообращения и фармакохолодовой кардиopleгии проводилось оперативное лечение: протезирование аортального клапана, восходящего отдела аорты, имплантация устьев коронарных артерий (операция Бентала). В 1-ю группу вошли 12 пациентов, у которых для защиты миокарда использовали раствор «Кустодиол®». Кардиopleгия проводилась однократно, антеградно, селективно в устья коронарных артерий в течение 8-10 мин. Во 2-ю группу вошли 9 пациентов, у которых применяли «Консол®» из расчета 10 мл/кг массы тела. При этом 3/4 препарата вводилось антеградно, селективно в коронарные артерии, а 1/4 – ретроградно в коронарный синус. Повторная перфузия осуществлялась каждые 30 мин, ретроградно в объеме 400-600 мл. Группы были сопоставимы по ростовым показателям, возрасту, продолжительности искусственного кровообращения, времени пережатия аорты. Эффективность защиты миокарда оценивали по следующим критериям:

- 1) характер восстановления сердечной деятельности;
- 2) дозы инотропных препаратов и продолжительность их инфузии;
- 3) длительность ИВЛ;
- 4) сроки госпитализации в отделении интенсивной терапии

**Результаты.** Самостоятельное восстановление сердечной деятельности наблюдалось у всех пациентов в двух группах. Все больные обеих групп получали стартовую инфузию кардиовазопрессоров в дозах, не превышающих 0,1 мкг/кг/мин адреналина и 5 мкг/кг/мин дофамина, с отменой обоих препаратов в течение 48 часов. Достоверных различий в продолжительности применения и дозах агонистов адренорецепторов не установлено. ИВЛ в обеих группах проводилась в стандартном режиме. Достоверной межгрупповой разницы в продолжительности механической вентиляции не установлено. Сроки госпитализации в отделении интенсивной терапии не имели значимых отличий.

**Заключение.** Кардиopleгический раствор «Консол®» может быть использован для защиты миокарда при сложных кардиохирургических операциях, сопровождающихся длительным прекращением коронарного кровотока.

**Волынцев П.А.**

## **Мониторинг газовой микроэмболии в клиниках России**

*Индивидуальный аналитик-исследователь, Москва, Россия*

**Цель исследования:** на основе регистрации индексов газовой микроэмболии (ГМЭ) выявить основные источники их возникновения в перфузионных контурах и предложить универсальные меры по повышению индекса качества перфузии в кардиохирургических клиниках России.

**Материалы и методы исследования.** С августа 2015 г. процедура регистрации индексов ГМЭ в процессе мониторинга перфузии у взрослых пациентов проведена в 15 ведущих федеральных и региональных клиниках России, в которых суммарно проводится около 32% операций с искусственным кровообращением (по оценочным данным 2016 г.). Парк аппаратов искусственного кровообращения в клиниках, принимавших участие в исследовании: Maquet HL20, Sorin C5, Stöckert S5, S3. Использовались оксигенаторы: Maquet Quadrox, NIPRO Vital, Dideco AVANT / COMPACTFLOW, Sorin APEX, Medtronic Affinity / Fusion / Pixie, Eurosets Skipper / AMG / Remowell. В перфузионных контурах встречались артериальные фильтры Maquet Quart, Dideco Mini, Medtronic, TPRI, Eurosets Sherlock, в нескольких случаях перфузия проводилась без артериальных фильтров.

Исследования проводились на мониторах для контроля микропузырьков крови компании «GAMPT mbh» (Мерзебург, Германия) BC100 и BCC200 с двумя прецизионными ультразвуковыми датчиками. Один датчик устанавливали на магистраль на выходе из венозного резервуара, а второй – на артериальную магистраль (после фильтра). Монитор регистрировал количество и объем микропузырьков воздуха диаметром от 10 до 500 мкм. Основное внимание в этом исследовании мы уделяли индексу безопасности перфузии (PSI). Определение: 100% PSI = 0 мл микропузырьков в артериальной магистрали. Чем больше объем воздуха попадает в пациента, тем ниже индекс PSI.

**Результаты.** В исходном состоянии в 5 клиниках индексы безопасности перфузии оказались выше 95%. При этом в двух из них индекс превысил 99%! Такие результаты соответствуют клинической практике лучших немецких клиник, и этот успешный опыт следует распространять в РФ. В 5 клиниках в начале аудита PSI оказался ниже 10%. Причины таких низких уровней были связаны как с

особенностями методик проведения искусственного кровообращения, так и с применяемыми типами оксигенаторов. В этих клиниках практически немедленно были предприняты меры, приведшие к существенному улучшению индексов. Так, в результате изменения методики в клинике № 9 удалось повысить индекс безопасности перфузии с 1,78 до 88,26%, а в клинике № 4 за счет смены оксигенатора – с 9,15 до 95,45%. Еще в 3-х клиниках при реализации менее агрессивных мер PSI увеличился в среднем на 20%. По результатам мониторинга были определены основные источники поступления воздуха в контуры искусственного кровообращения:

- не заполненные венозные канюли и/или венозная магистраль;
- недостаточная «обтяжка» венозной канюли;
- воздух в шприцах;
- использование для введения растворов портов без фильтра;
- открытые шунты;
- не заполненные заранее гемоконцентраторы;
- поступление воздуха через поры мембран при резком снижении скорости кровотока (особенно у оксигенаторов с конструктивно низким градиентом давления);
- использование методики VAVD;
- работа на минимальном «безопасном» уровне в венозном резервуаре при высоких скоростях перфузии;
- конструктивные особенности резервуаров и оксигенаторов.

#### **Выводы**

1. Наличие венозного фильтра в резервуаре напрямую связано с регистрацией более высоких индексов безопасности перфузии. Предпочтение стоит отдавать фильтрам с минимальными размерами пор.

2. Аналогично на величину PSI влияет размер пор артериального фильтра – чем меньше поры, тем выше индекс.

3. Рекомендовано после первичного заполнения экстракорпорального контура провести рециркуляцию через артериовенозную петлю со скоростью на 20-30% выше планируемой расчетной в течение не менее 5-7 минут.

4. Доказано, что несмотря на научно-технический прогресс, направленный на совершенствование систем для экстракорпорального кровообращения, перфузиологам по-прежнему необходимо проводить их деаэрацию: простукивать оксигенаторы, фильтры и магистрали!

**Волынцев П.А.**

## **Перфузия России в 2016 году**

*Индивидуальный аналитик-исследователь, Москва, Россия*

В 2016 г. в России будет выполнена 51 тысяча операций с искусственным кровообращением. В настоящее время количество центров, в которых выполняются операции с искусственным кровообращением, достигло 118. Тем не менее, начиная с 2014 г., несмотря на ежегодное появление 1-2 новых центров, темпы роста количества операций не превосходят 2%. Основная причина такого замедления темпов связана с проблемами финансирования, что особенно отчетливо проявляется на примере парка аппаратов искусственного кровообращения (АИКа). По состоянию на 15 июля 2016 г. в России было примерно 320 постоянно работающих АИКа, что при среднем рекомендуемом сроке службы аппаратов 10 лет означает необходимость закупки 32 аппаратов в год. По состоянию на 30 июня 2016 г. средний статистический возраст АИКа в РФ был 7,5 лет. Согласно действующему законодательству официальный срок службы АИКа – 8 лет (коэффициент амортизации 12,5). 162 АИКа в России старше 8 лет и их эксплуатация нарушает действующие правила (т. е. более 50% аппаратов должны быть списаны немедленно). Повышенный риск технических поломок АИКа в таких условиях более чем очевиден. Закупки АИКов в 2013-2014 гг. составляли всего 14 штук в год, а в 2015 г. было куплено только 9 АИКов (при этом примерно половина аппаратов пошла не на замену старых аппаратов, а на оснащение новых оперблоков). С 2013 по 2016 год в Россию АИКи поставляли только компании «Маке» (Швеция) и «Сорин» (Германия). Компания «Терумо» (США) не продавала аппараты из-за ограничений на поставки FDA (США). Эта проблема была решена «Терумо» только в июне 2016 г. Можно ожидать возвращение «Терумо» System 1 на рынок России в 2017 г.

На закупки оксигенаторов 7 основных производителей «Евросетс» (Италия), «Сорин» (Италия), «Медтроник» (США), «Нипро» (Бразилия), «Терумо» (Япония), «Медос» (Германия), «Маке» (Турция) в 2015 г. клиники РФ потратили около 1,4 миллиарда рублей. Средняя цена на оксигенатор составила в 2015 г. 26 270,33 руб. За первые 7 месяцев 2016 г. клиниками России было законтрактовано примерно 33 000 оксигенаторов на общую сумму 1,05 миллиарда рублей: 40% из них – от «Медтроник», на втором месте – «Евросетс» (18%), на третьем – «Маке» (13%). Компания «Сорин», в связи с завершением срока действия регистрационных документов на взрослые окси-

генаторы в конце марта 2016 г., спустилась на 4 место. Средняя цена на оксигенатор в первом квартале 2016 г. выросла на 11% по сравнению с 2015 г. до 29 081,35 руб. и во 2-м квартале выросла еще на 8% до 31 343,03 руб. При этом рост шел в основном за счет «выравнивания» цен по производителям. Так, цена оксигенаторов «Медтроник» Affinity NT выросла за полугодие на 22% с 23 312 до 28 361,27 руб., а цены на «Евросетс» Skipper и «Маке» QUADROX-I ADULT снизились за полгода на 4% и 1% до 28 821,24 и 32 150,08 руб. соответственно. За 6 месяцев 2016 г. было закуплено 6 262 детских оксигенаторов – что составило примерно 20% от общего количества оксигенаторов 1-го полугодия. На первом месте в «детстве» – «Терумо» (36%), на втором – «Medtronic» (Pixie-31%), далее «Сорин» (15%) и «Маке» (11%).

В первом полугодии 2016 г. клиники заказали 14 012 кардиоплегических систем. Лидером поставок здесь выступила компания «Медтроник» (39%). Интересно, что 2 позицию заняла компания TPRI из КНР (с долей рынка 22%). Всего за закупку кардиоплегических систем клиники заплатили 109 млн рублей. В закупках гемоконцентраторов (10 582 штук) первое место заняла компания «Евросетс» (23% со средней ценой 11 835,76 руб.), далее расположились «Медос» (22% – 8 776,40 руб.) и «Сорин» (19% – 7 223,14 руб.). При анализе продаж здесь наиболее наглядно видно, что рыночные механизмы в перфузиологии все-таки не работают. Первое и второе места заняли компании с более высокими средними ценами. Всего за полугодие клиниками было потрачено 103 млн рублей на приобретение гемоконцентраторов. Самые дешевый гемоконцентраторы предлагала компания «Keweі» (КНР) со средней ценой на гемоконцентратор 6 493,33 руб., тем не менее она на последнем месте по объему заказанной продукции. Интересные изменения произошли на рынке канюль и катетеров. Здесь первое место за компанией «Медтроник» (54%), второе – «Сорин» (27%) (объединивший в своем бренде прежде независимые компании «Калмед», «Эстех» и «Сорин»). Лидером падения продаж в 2015-2016 гг. оказался «Эдвардс» (4%), который всего 4 года назад занимал ведущие позиции на этом рынке. За последние 2 года ослабли позиции «Маке» (6%). Стабильно устойчива позиция компании TPRI – КНР (4%). Всего за 1 полугодие было закуплено 146 тысяч канюль и катетеров примерно на 340 млн рублей. Количество ЭКМО-систем, разыгранных в аукционах за первые 7 месяцев 2016 г. – 355. Лидер закупок – «Медос» (48%). «Маке» – на втором месте (39%). На третьем месте – «Сорин» с 13%.

**Гузган Ю.С., Репин О.Е., Манюк Л.С., Корча В.И., Фрунзе Д.А., Намесник Г.И.**

## **Результаты применения модифицированного варианта микрокардиоплегии у детей с маленьким весом**

*Республиканская Клиническая больница, Кишинэу, Республика Молдова*

**Цель исследования:** оптимизация кровяной кардиоплегии (микрокардиоплегии) у детей с низкой массой тела.

**Материалы и методы исследования.** Для того чтобы свести к минимуму систему для кардиоплегии, был предложен уменьшенный контур (УК), который включает два шунта  $1/8 \times 1/32$  с общим объемом наполнения до 14 мл. Первый шунт подключен к инфузому с КСІ 2 мЕс/мл, а второй – к кардиоплегической канюле. Поток крови для кардиоплегии был отведен от оксигенатора через линию для забора анализов. Эффект кардиоплегии с УК (15 пациентов) сравнивали с кардиоплегией через стандартный контур (СК) 16 пациентов: роликовый насос, трубка диаметром 3/16 с объемом наполнения 80 мл. Остальные элементы контура искусственного кровообращения (ИК) были идентичными. Пациенты были в возрасте от 7 до 14 месяцев, с массой тела менее 10 кг. Данные обследования не показали никаких существенных различий между группами. Сравнивали скорость установки асистолии, объем первичного заполнения контура ИК, объем перелитой крови и значения гематокрита к концу перфузии.

**Результаты.** Первичный объем заполнения в группе СК был выше, чем у группы УК: 350 и 250 мл соответственно. Проведение кровяной кардиоплегии через УК обеспечило установку стойкой диастолы за  $29 \pm 13$  сек, с дискретным отрывом от показаний в случае применения СК –  $45 \pm 11$  сек. Гематокрит к выходу из ИК кардиоплегии не отличался значительно в обеих группах, однако при этом в группе СК был использован больший объем донорской крови, чем у группы УК:  $130,5 \pm 16,3$  и  $95,8 \pm 20,6$  мл соответственно. Кроме того, проведение кардиоплегии через УК оказалось намного проще и безопасней с точки зрения сохранности коронарных артерий.

### **Выводы**

1. Применение микрокардиоплегии на основе цельной крови у детей с низкой массой тела позволяет уменьшить первичный объем

заполнения контура ИК, гемодилюцию, объем переливаемой донорской крови во время перфузии и площадь контакта крови пациента с искусственными поверхностями.

2. При микрокардиоплегии достигается более быстрая остановка сердца.

3. Предложенный метод не требует дополнительных вложений и приводит к дополнительной экономии расходных материалов.

**Дударева Н.А., Абзалов Р.Р.**

### **Опыт защиты головного мозга при реконструктивных операциях на дуге аорты в условиях глубокой гипотермической остановки кровообращения**

*ГБУЗ Республиканский кардиологический центр, Уфа, Россия*

Операции на дуге аорты требуют глубокой гипотермической остановки кровообращения (ГГОК). Прекращение кровотока по ветвям дуги аорты может привести к повреждению головного мозга и возникновению неврологических осложнений в послеоперационном периоде. Для защиты головного мозга используются дополнительные методы, такие как ретроградная перфузия головного мозга (РПГМ) или антеградная перфузия головного мозга (АПГМ).

**Цель исследования:** оценить эффективность применения различных методов защиты головного мозга при операциях на аорте.

**Материалы и методы исследования.** С 2003 по 2015 гг. выполнено 34 операции на аорте с применением ГГОК. Возраст пациентов составил  $48 \pm 14$  лет. 28 (82,4%) больных были прооперированы в экстренном порядке в связи с расслоением аорты 1 типа. Плановая операция проведена 6 пациентам с аневризматическим поражением восходящего отдела и дуги аорты. Искусственное кровообращение (ИК) проводили по схеме «бедренная артерия – правое предсердие» в 7 случаях, по схеме «бедренная артерия – полые вены» в 27 случаях. Перед остановкой кровообращения всем пациентам дополнительно вводился тиопентал натрия в дозе 5-6 мг/кг с целью увеличения толерантности нейронов к гипоксии. Пациентов охлаждали до  $18^\circ\text{C}$ . В 1-й группе, включающей 9 пациентов, ГГОК не со-

проводилась перфузией головного мозга. Время ИК составило  $180,8 \pm 48,2$  мин, пережатия аорты –  $114,2 \pm 22,8$  мин, циркуляторного ареста –  $24,1 \pm 4,3$  мин. В качестве метода защиты головного мозга пациентам 2-й группы (18 пациентов) использовалась РПГМ, которая осуществлялась через артериовенозный шунт из аортальной канюли к канюле верхней полой вены. Объемная скорость перфузии определялась уровнем давления в верхней полой вене не более 25 мм рт.ст. и составляла 150-200 мл/мин. Продолжительность ГГОК с РПГМ –  $29,1 \pm 5,9$  мин, ИК –  $171,6 \pm 31,6$  мин, пережатия аорты –  $108,6 \pm 21,7$  мин. ГГОК и ГГОК с РПГМ применялись при выполнении протезирования восходящего отдела аорты и полудуги. Пациентам 3-й группы (7 пациентов) во время ГГОК проводилась АПГМ (моногоemisферальная) через правую подключичную артерию. Давление в артериальной магистрале поддерживалось на уровне 50-60 мм рт.ст., скорость перфузии составляла 350-400 мл/мин. Время ГГОК с АПГМ составило  $39,1 \pm 7,5$  мин. Время искусственного кровообращения –  $178,5 \pm 12,6$  мин, время пережатия аорты –  $113,1 \pm 9,2$  мин. Данная методика использовалась при операции Борста в 5 случаях, в 2 случаях – при гибридной операции протезирования восходящей аорты и дуги с установкой стент-графта в нисходящую аорту. Оценку адекватности насыщения кислородом ткани головного мозга проводили методом церебральной инфракрасной спектроскопии с помощью аппарата «Invos» фирмы «Somanetics» (США).

**Результаты.** Исходные значения церебральной оксигенации находились в пределах нормальных значений –  $65 \pm 8,6$  и  $62 \pm 7,3\%$  в правой и левой гемисфере соответственно, не снижаясь ниже критического уровня до основного этапа. На этапе ГГОК ЦО головного мозга во 2-й группе не снижалась более 20% от исходных значений и составила  $62,8 \pm 7,2$  и  $59 \pm 6,2\%$  справа и слева соответственно. В 3-й группе снижение ЦО отмечалось до  $53,1 \pm 9,2\%$  в левой гемисфере. После восстановления кровотока на этапе согревания в 1 и 2-й группах отмечалось кратковременное снижение церебральной оксигенации, наиболее значимое в группе с ГГОК до  $45 \pm 6,3\%$  в правой и  $44 \pm 5,9$  – в левой гемисфере, что, возможно, было связано с кислородной задолженностью вследствие циркуляторного ареста. Время респираторной поддержки в 1-й группе составило от 18 часов до 12 суток. Длительность ИВЛ свыше 24 часов у 5 (55%) пациентов была обусловлена наличием неврологической симптоматики и нестабильностью гемодинамики (в 1 случае ишемический инсульт в бассейне средней мозговой артерии, в 3 случаях – психомоторное

возбуждение с судорожной готовностью, в 1 случае – полиорганная недостаточность). Летальность составила 22,2% (2 пациента). Причиной смерти в первом случае явилась полиорганная недостаточность, во втором случае – кровотечение с развитием синдрома ДВС. Время респираторной поддержки во 2-й группе в среднем составило от 16 ч до 8 суток. Длительная ИВЛ свыше 24 часов потребовалась 3 (16%) пациентам. Причинами длительной респираторной поддержки явились неврологические осложнения – ишемический инсульт (1 случай), субарахноидальное кровоизлияние (1 случай) и синдром острого повреждения легких (1 случай). Летальность в данной группе составила 5,5% (1 пациент). Причиной смерти явился интраоперационный инфаркт миокарда. В 3-й группе респираторная поддержка продолжалась от 16 часов до 4 суток. Свыше 24 часов ИВЛ проводилась в 2 (28%) случаях и была обусловлена сердечно-сосудистой и дыхательной недостаточностью. Летальность в данной группе составила 28% (2 пациента). Причиной смерти в 1 случае явилось кровотечение, в 1 – геморрагический инсульт. Оценка когнитивных нарушений проводилась согласно мини-схеме исследования психического состояния на 7 сутки. Наиболее выраженные изменения психического статуса (преддементные когнитивные нарушения) отмечены у 9 (66%) пациентов группы, которым перфузия головного мозга не проводилась.

#### **Выводы**

1. Применение ретро- или антеградной перфузии головного мозга позволяет расширить время «безопасного периода» глубокой гипотермической остановки кровообращения.
2. На основании анализа выполненных вмешательств мы не можем в настоящее время отдать предпочтение тому или иному методу защиты головного мозга от ишемии.
3. При выборе варианта методики защиты головного мозга следует учитывать объем оперативного вмешательства и качество хирургической техники оператора.

**Дударева Н.А., Абзалов Р.Р., Хуппеева Г.Х.**

## **Сравнительная оценка мониторинга уровня гепаринизации аппаратами «AST plus» и «Нерсон HMS plus» при реваскуляризации миокарда в условиях искусственного кровообращения**

*ГБУЗ Республиканский кардиологический центр, Уфа, Россия*

Проведение экстракорпорального кровообращения требует искусственной гипокоагуляции, которая достигается введением гепарина. Ответ на стандартную дозу гепарина у пациентов варьирует в зависимости от скорости метаболизма, индивидуальной чувствительности к препарату. Для контроля гипокоагуляции во время перфузии в нашей клинике используются 2 метода: измерение времени активированного свертывания (BACK) с помощью аппаратов фирмы «Medtronic» (США) «AST plus» и измерение концентрации гепарина в циркулирующей крови методом титрации с использованием «Нерсон HMS plus».

**Цель исследования:** сравнить методы контроля антикоагуляции с помощью определения BACK и концентрации гепарина в крови для оценки адекватности гепаринизации при проведении кардиохирургических операций в условиях искусственного кровообращения (ИК).

**Материалы и методы исследования.** Проведен анализ перфузиологических обеспечений у 540 пациентов, которым в 2014-2015 гг. в ГБУЗ РКЦ были выполнены операции прямой реваскуляризации миокарда по поводу многососудистого поражения коронарных артерий в условиях ИК. В 260 случаях в ходе перфузии контролировали BACK с помощью аппарата «AST plus», в 280 случаях определяли чувствительность к гепарину (HDR тест), концентрацию гепарина (НРТ тест), BACK (AST тест) с помощью аппарата «Нерсон HMS plus». Оба прибора производства фирмы «Medtronic», США. Для достижения адекватной «искусственной» гемофилии использовали гепарин ГУП «Московский эндокринный завод» (Россия).

**Результаты.** Исходные показатели в обеих группах не отличались и составляли  $110 \pm 18$  сек. Доза гепарина в 1-й группе составила 2 мг/кг по протоколу, во 2-й группе – 2,5 мг/кг по результатам HDR теста, что превысило стандартную дозу на 25%. В ходе перфузии определяли BACK с помощью HR-AST тестов на 5 и 30 минутах перфузии. У пациентов 1-й группы BACK составило  $430 \pm 65$  сек на

5 минуте перфузии, у пациентов 2-й группы –  $523 \pm 37$  сек. Дополнительное введение гепарина на 5 минуте ИК в 1-й группе потребовалось в 35% случаев (93 пациента), во 2-й группе – в 7,5% случаев (21 пациент). Нейтрализация гепарина у пациентов 1-й группы достигалась введением протамина из расчета 1:1 по протоколу. Расчет дозы протамина во 2-й группе производился на основе определения концентрации гепарина с помощью НРТ теста и составил 1:0,8, что было на 20% ниже, чем при эмпирическом расчете. Показатели ВАСК после нейтрализации гепарина составили  $136 \pm 21$  и  $112 \pm 13$  сек в 1 и 2-й группах соответственно. Темп поступления по дренажам в первые часы после операции у пациентов 1-й группы составил  $1,6 \pm 0,3$  мл/кг/час, 2-й группы –  $1,0 \pm 0,2$  мл/кг/час. Гемостатическая терапия (инфузия СЗП, ингибиторов фибринолиза) в 1-й группе проводилась в 47% (123 случая), во 2-й группе – в 20% (56 случаев).

**Заключение.** Введение доз гепарина, рассчитанных на основании чувствительности к гепарину и его концентрации в крови, а также дозы протамина с помощью аппарата «Нерсон HMS plus» в сравнении с определением ВАСК является наиболее оптимальным для обеспечения адекватной гипокоагуляции в ходе перфузии и способствует снижению кровопотери в раннем послеоперационном периоде.

**Еременко А.А.**

## **Инфузионно-трансфузионная терапия у кардиохирургических пациентов**

*Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского, Москва, Россия*

Кардиохирургические операции относятся к числу сложных и травматичных оперативных вмешательств, которые зачастую выполняют пациентам с ограниченным кардиореспираторным резервом в условиях ИК и (или) циркуляторного ареста и нередко протекают со значительной кровопотерей.

**Цель исследования:** обобщение данных литературы и собственного опыта по проведению инфузионно-трансфузионной терапии у больных при операциях на сердца и аорте.

**Материалы и методы исследования.** Тактика инфузионно-трансфузионной терапии основана на компонентном подходе. Синтетические коллоидные растворы (ГЭК и препараты желатина) вводят только для ликвидации гиповолемии в соответствии с рекомендациями по ограничению объема введения, с учетом противопоказаний или для первичного восполнения аппарата ИК. Кристаллоидные растворы вводят для поддерживающей инфузионной терапии, соотношение с коллоидными препаратами должно быть не более 1:3–1:4 во избежание снижения коллоидно-онкотического давления с развитием отека легких и тканевого отека.

Рестриктивная тактика восполнения кровопотери не может быть применена у большинства кардиохирургических пациентов. Оптимальный уровень гематокрита у них определяют индивидуально, с учетом величины артериального транспорта кислорода и основной его детерминанты – сердечного индекса. Снижение гемоглобина на 10 г/л должно сопровождаться возрастанием сердечного индекса в среднем на 400 мл/мин/м<sup>2</sup>. В противном случае возникают признаки неадекватной тканевой оксигенации. Таким образом, у большинства пациентов после кардиохирургических операций уровень гемоглобина следует поддерживать не ниже 90-100 г/л. При использовании селл-сейвера реинфузия эритроцитов должна сопровождаться восполнением факторов свертывания в соотношении (СЗП в соотношении 1:1 или 1:2) и тромбоцитов. При продолжающемся кровотечении на фоне дефицита факторов свертывания предпочтительно использовать концентрат протромбинового комплекса, а при неэффективности вышеперечисленных мероприятий – активированный VII фактор. При значительных объемах кристаллоидов предпочтения отдадут сбалансированным растворам.

**Результаты.** Стратегия и тактика инфузионно-трансфузионной терапии у кардиохирургических пациентов в РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского будет представлена в презентации доклада.

**Заключение.** У кардиохирургических больных необходима сбалансированная инфузионная и трансфузионная терапия, направленная на целевую коррекцию нарушенных факторов гомеостаза.

**Журавель С.В., Ибрагимова Д.Ф., Кецкало М.В., Тарабрин Е.А., Маринин П.Н.**

## **ЭКМО-сопровождение при трансплантации легких**

*ГБУЗ НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Москва, Россия*

Экстракорпоральная мембранная оксигенация (ЭКМО), являясь надежным и безопасным методом кардиореспираторной поддержки, широко используется в периоперационном периоде трансплантации легких. Она выполняет как функцию «моста» при ожидании трансплантации у больных с терминальной дыхательной недостаточностью, так и позволяет поддерживать оптимальные газообмен и гемодинамику как во время операции, так и в ближайшем послеоперационном периоде, тем самым предупреждая развитие гипоксемии/гиперкапнии, первичную дисфункцию легочных трансплантатов.

**Цель исследования:** анализ использования ЭКМО в структуре лечебных мероприятий программы трансплантации легких.

**Материалы и методы исследования.** В 2015 г. выполнено 14 двусторонних трансплантаций легких, из них 13 – с применением ЭКМО. 2 реципиентам процедура была использована в качестве «моста» к трансплантации в связи с терминальной дыхательной недостаточностью. Возраст пациентов был от 19 до 55 лет. Диагнозы больных были следующими: муковисцидоз – 6, фиброз легких – 5, бронхоэктатическая болезнь – 1, эмфизема легких – 2, идиопатическая легочная гипертензия – 1 и альвеолярный микролитиаз – 1.

**Результаты.** В 13 случаях трансплантации легких использовалось центральное интраоперационное веноартериальное подключение контура ЭКМО. В 2 случаях, учитывая необходимость замещения кардиореспираторной функции, была осуществлена конверсия на периферическое (бедренное) веноартериальное подключение. У одного больного, с целью дополнительной оксигенации малого круга кровообращения и предупреждения синдрома Арлекина, выполнили вено-артерио-венозную ЭКМО-перфузию с последующим переходом при стабилизации гемодинамических параметров на веновенозное подключение. Двум реципиентам, находящимся в листе ожидания трансплантации и в связи с декомпенсацией дыхательной недостаточности по основному заболеванию, были установлены: веноартериальное (больная с выраженной легочной гипертензией и острой правожелудочковой недостаточностью) и веновенозное подключение ЭКМО. Из больных, перенесших трансплантацию, в 6 слу-

чаях был летальный исход, не связанный с нарушением функции экстракорпорального контура. Из двух случаев установки ЭКМО как моста к последующей трансплантации – 2 летальных исхода: один на 10-е сутки в связи с развитием геморрагического инсульта с последующей полиорганной недостаточностью, второй на 4-е сутки в результате полиорганной недостаточности на фоне пульмонального сепсиса.

### **Выводы**

1. Интраоперационная ЭКМО при трансплантации легких является неотъемлемой составляющей оперативного вмешательства ввиду возможности своевременной коррекции тяжелых нарушений гемодинамики и дыхательной функции.

2. ЭКМО в качестве моста к трансплантации легких при развитии у больного декомпенсации является перспективным методом поддержания жизни, но широкое ее использование оправдано и целесообразно в условиях развитой донорской службы для своевременно проводимой трансплантации в ургентном порядке до развития ЭКМО-связанных осложнений.

**Золотых В.А., Корнилов И.А., Попов К.В.**

## **Оценка отдаленных результатов и качества жизни кардиохирургических пациентов детского возраста после экстракорпоральной мембранной оксигенации**

*ФГБУ Новосибирский НИИ патологии кровообращения им. акад. Е.Н. Мешалкина МЗ РФ, Новосибирск, Россия*

Экстракорпоральная мембранная оксигенация (ЭКМО) – метод спасения жизни в случаях тяжелой острой сердечной и легочной недостаточности. ЭКМО позволяет восстановить функцию органов и выписать 40-60% пациентов, но отдаленные результаты и качество жизни (КЖ) после ЭКМО остаются малоизученными, особенно у педиатрических пациентов.

**Цель исследования:** провести оценку отдаленных результатов и качества жизни детей после ЭКМО.



**Материалы и методы исследования.** Все пациенты детского возраста, получавшие ЭКМО после кардиохирургических операций в ННИИПК и выписанные с 2009 по 2014 гг. Анкетирование пациентов и/или их родителей проводилось через электронную либо обычную почту, а также по телефону. Для оценки КЖ использовались шкалы The PedsQL Generic Core и The PedsQL Cardiac Module. Шкала The PedsQL Generic Core представляет собой опросник, адаптированный к разным возрастным группам детей, который позволяет оценить родительский отчет (2-4 года, 5-7 лет, 8-12 лет, 13-18 лет), а также детский самоотчет (5-7 лет, 8-12 лет, 13-18 лет). PedsQL Generic Core дает 3 сводных балла: общий балл, отражающий связанное со здоровьем качество жизни; уровень физической активности и уровень психосоциального функционирования. Шкала PedsQL Cardiac Module – специальный инструмент для оценки КЖ детей с сердечной патологией; кроме того, эта шкала учитывает проблемы, связанные с лечением; развитие когнитивной функции и коммуникативных навыков. Более высокие баллы соответствуют лучшему, связанному со здоровьем КЖ.

**Результаты.** С 2009 по 2014 гг. было выписано 11 пациентов детского возраста после ЭКМО. О 4 больных не удалось получить данные. Из 7 ответивших 1 пациент (отдаленная летальность 14,2%) погиб через 11 месяцев после выписки – со слов мамы, внезапная смерть. Родители 1 пациента отказались от участия в исследовании; состояние ребенка, со слов родителей, хорошее. Получено 5 анкет. Средняя продолжительность ЭКМО у этих пациентов составила 8,5 суток (от 3 до 12 суток). Четверо из них получили ЭКМО в возрасте до года и 1 ребенок – в возрасте 15 месяцев. В настоящее время возраст этих пациентов от 2,5 до 7 лет. Период после ЭКМО составляет от 2 до 6 лет. У 3 пациентов по PedsQL Generic Core высокое КЖ (средний балл 84,9); по PedsQL Cardiac Module средний балл ниже (78,2), но также соответствует хорошему КЖ. У 2 пациентов по PedsQL Generic Core КЖ значительно снижен: 46 баллов у одного; 60 баллов по самоотчету и 52 балла по родительскому отчету у второго. Первый ребенок имеет выраженную задержку психомоторного развития (синдрома Дауна), показатель КЖ по PedsQL Cardiac Module у него снижен (64 балла) за счет когнитивной функции. Второй пациент по PedsQL Cardiac Module имеет также сниженные показатели: 66,6 балла по самоотчету и 69 баллов по родительскому отчету. Снижение КЖ у этого пациента связано с умеренной митральной недостаточностью и перенесенным ишемическим инсультом.

## **Выводы**

1. При отсутствии неврологических осложнений и генетической патологии качество жизни детей, перенесших ЭКМО, по показателям PedsQL Generic Core и PedsQL Cardiac Module соответствует высокому уровню, сопоставимому с таковым у здоровых детей.

2. У пациента с синдромом Дауна снижение качества жизни обусловлено задержкой психомоторного и когнитивного развития.

3. У пациента с паллиативной коррекцией порока – качество жизни по показателю PedsQL Generic Core на высоком уровне, но снижено по PedsQL Cardiac Module.

4. Необходимы дальнейшие исследования для оценки отдаленной выживаемости и качества жизни в динамике у кардиохирургических пациентов детского возраста после ЭКМО.

**Ильин А.С., Ильиных К.А., Афанасьев И.С., Чагирев В.Н.**

## **Экстракорпоральная мембранная оксигенация у детей с врожденными пороками сердца: ретроспективный анализ**

*ФГБУ ФЦССХ, Красноярск, Россия*

**Цель исследования:** на основе анализа эффективности процедуры веноартериальной экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО) у детей со сложными врожденными пороками сердца разработать рекомендации по применению данной методики в кардиохирургическом отделении.

**Материалы и методы исследования.** В период 2012-2016 г. в ФЦССХ г. Красноярск 30 пациентам в возрасте от 1 дня до 13 лет проводилась ЭКМО в связи с прогрессирующей сердечно-легочной недостаточностью и/или синдромом малого сердечного выброса после кардиохирургических вмешательств. Трое новорожденных детей были исключены из данного анализа: по причинам аномалии проводящей системы сердца в сочетании с ВПС и развитием асистолии – 1; малого сердечного выброса до операции из-за недостаточности трупального клапана IV ст. и низким перфузионным давлением (15 мм рт.ст.), что привело к тяжелому повреждению головного мозга – 1; у третьего пациента было нарушение методики подключения ЭКМО. Все пациенты условно были разделены на три группы: 1-я –

7 больных с невозможностью отключения ЭКМО, 2-я группа – 8 человек с постепенным отхождением от ЭКМО, но развившимися фатальными осложнениями и 3-я группа – 12 пациентов, которым была отключена ЭКМО. Параметры ЭКМО – поток воздушной смеси, производительность насоса и параметры ИВЛ подбирались индивидуально в зависимости от наличия сердечного выброса, газового состава крови, КОС крови.

**Результаты.** Из 27 пациентов, которые находились на ЭКМО, новорожденных было 10, детей первого года жизни – 9 и старше 1 года – 8. Средняя масса тела составила  $6,25 \pm 10$  кг (от 1,88 до 30 кг), средняя продолжительность ЭКМО в группе 1 составила 13 суток, в группе 2 – 9 суток и группе 3 – 5 суток. Причинами подключения ЭКМО были синдром малого сердечного выброса после операции – 3 чел., прогрессирующая сердечно-легочная недостаточность – 22 чел., нарушения ритма сердца – 2. У 13 чел. подключение выполнялось в условиях сердечно-легочной реанимации. У 17 чел. подключение осуществлялось через центральный доступ – восходящая аорта – правое предсердие, у 9 больных подключение было через внутреннюю яремную вену и сонную артерию справа, у 1 ребенка – через бедренные сосуды. При всех процедурах ЭКМО использовался центрифужный насос. Средний уровень лактата в сыворотке крови пациентов перед началом ЭКМО был  $10 \pm 5$  ммоль/л, скорость нарастания лактат-ацидоза составила  $2,8 \pm 1,3$  ммоль/л/ч. На фоне проведения процедуры ЭКМО кровотечение и нарушение гемостаза наблюдалось у 12 чел, у троих осложнилось интراكраниальным кровоизлиянием. Полиорганная недостаточность была у 11 детей, нарушения ритма сердца – у 2. Уровень АСТ поддерживали на уровне от 120 до 180 сек в зависимости от нарушений гемостаза и их проявлений. 12 пациентам требовалось проведение почечно-заместительных методов терапии. Отлучены от аппарата ЭКМО 20 пациентов, что составило 74%. Госпитальная выживаемость составила 44% (12 пациентов). После отлучения от ЭКМО в течение от 5 до 56 суток умерли 6 пациентов вследствие ПОН, 1 пациент – из-за дыхательной недостаточности на фоне легочного кровотечения, 1 пациент – вследствие церебральной недостаточности на фоне интراكраниального кровоизлияния. У 4 отлученных пациентов с летальным исходом развились также септические осложнения. Осложнения в группе 3 у 7 пациентов были инфекционные, у 1 пациента – ОПН, у 2 – неврологические. Осложнения, возникшие у пациентов группы 1: наличие тяжелого сепсиса было подтверждено у 4, у 2 – прогрессирующая СН, у 1 развилось интراكраниальное кровоизлияние, ДВС-синдром наблюдался в 7 случаях. Средний койко-день в клинике составил 31 сутки.

## Выводы

1. Своевременное подключение процедуры ЭКМО является эффективным методом поддержки жизни и выхаживания пациентов с синдромом малого сердечного выброса.

2. Выживаемость детей, которым подключается ЭКМО в условиях сердечно-легочной реанимации, вероятно, не уменьшается по сравнению с детьми, которым ЭКМО подключалась на фоне прогрессирующей сердечно-легочной недостаточности.

3. Сепсис в сочетании с ВПС является грозным и трудно контролируемым осложнением, несмотря на применение всех возможных экстракорпоральных методов лечения.

**Истомин Т.А., Курапеев И.С.**

## **Кардиоплегия раствором Бретшнайдера: не пора ли определиться с методиками?**

*СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава РФ, Санкт-Петербург, Россия*

Применение эффективных способов противоишемической защиты миокарда является безусловным условием оперативного лечения пациентов кардиохирургического профиля в условиях искусственного кровообращения (ИК). Многие клиники отдают предпочтение кровяной кардиоплегии, способной избежать излишней гемодилюции, быстрее восстановить энергетику миокарда и снизить количество реперфузионных осложнений. Но целый ряд разногласий по вопросам температуры (холодовой или теплой), ее объема, необходимости в повторных сеансах, длительности временного интервала между ними в результате пока не дали возможности сформулировать окончательные выводы, а главное – убедить всех в неоспоримых преимуществах кровяной кардиоплегии перед кристаллоидными кардиоплегическими растворами (КПР). Одним из наиболее распространенных кристаллоидных КПР является «Custodiol®» (фирма «Kechler Chemie», Германия). В его основе лежит раствор, разработанный профессором экспериментальной хирургии университета Кельна Хансом Бретшнайдером (Hans Jürgen Bretschneider, 1922-1993 гг.) в 60-х годах прошлого столетия и впервые примененный в клинической практике в 1964 г. Главными особенностями раствора

Бретшнайдера являются: большая буферная емкость, наличие метаболических субстратов и большая длительность кардиоплегического эффекта. Приблизженный к внутриклеточному ионному составу, раствор «Custodiol®» практически не содержит ионов кальция и натрия, что позволяет обеспечивать более длительный кардиоплегический эффект после однократного применения. Развитие асистолии при введении раствора «Custodiol®» связано с температурой подаваемого раствора (5-8°C), относительно высоким уровнем ионов калия и низким уровнем ионов натрия. Данный кардиоплегический раствор, наравне с другими, нашел широкое применение как во взрослой, так и в детской кардиохирургии. Однако данный раствор имеет и свои минусы, которые проявляются в случае, если больший объем «Custodiol®» попадает в общий круг циркуляции при проведении кардиopleгии. К наиболее распространенным нежелательным эффектам относятся: гемодилюция, (связанная с увеличением ОЦК, за счет самого объема раствора) и гипонатриемия. При этом существуют исследования, указывающие на отсутствие необходимости в коррекции данных состояний при неизменности осмолярности плазмы. «Custodiol®» обладает не только значительным протективным свойством на ишемизированный миокард, но, что немаловажно, это длительность его действия. В исследованиях на эту тему, в том числе при сравнении «Custodiol®» с другими кардиоплегическими растворами и кровяной кардиopleгией, эта его особенность четко продемонстрирована уже неоднократно. Хотелось бы обратить внимание на некоторые неточности в отношении дозирования данного раствора в рамках защиты миокарда. В инструкции от фирмы производителя указаны следующие моменты:

– в зависимости от вида и продолжительности хирургической операции, от методических особенностей ее проведения и массы тела пациента объем препарата «Custodiol®», попадающего в систему циркуляции крови, может составлять от 100 до 3000 мл;

– попадание больших объемов препарата «Custodiol®» (более 3 л) в систему циркуляции крови может привести к нежелательному повышению общего объема циркуляции и к опасному снижению концентраций ионов натрия, калия, магния и кальция в крови;

– температура раствора, поступающего в корень аорты, 5-8 °С;

– скорость подачи – 1 мл на 1 г оценочной массы сердца, при времени перфузии не менее 6-8 мин.

Из указанного выше можно сделать выводы, что:

– в случае забора «Custodiol®» в общий круг циркуляции безопасным объемом является его количество менее 3 л;

– раствор необходимо подавать при температуре охлаждения 5-8°C со скоростью 1 мл на 1 г оценочной массы миокарда в течение не менее 6-8 минут.

И именно здесь появляются вопросы: для каждого ли пациента возможен безопасный забор раствора в общий круг циркуляции, а тем более вплоть до 3 литров? Как трактовать неоднозначность времени введения «Custodiol®»: 6, 7, 8, 10 минут, а может быть и 30? В пользу неоднозначности данных моментов говорят публикации авторов, озадаченных данной проблемой. Сегодня существуют разные методики и протоколы кардиopleгии с использованием «Custodiol®». При этом они имеют необоснованные подходы, которые не контролировались в рандомизированных исследованиях. Эти обстоятельства диктуют необходимость дальнейшего исследования характера и особенностей течения интра- и раннего послеоперационного периодов при использовании различных методов кардиopleгии с применением кристаллоидного раствора «Custodiol®».

**Истомин Т.А., Курапеев И.С.**

### **Малообъемная кардиopleгия раствором «Custodiol®» при кардиохирургических вмешательствах**

*СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава РФ, Санкт-Петербург, Россия*

Кристаллоидный кардиоплегический раствор (КПР) «Custodiol®» (фирма «Kechler Chemie», Германия) нашел широкое применение как во взрослой, так и в детской кардиохирургии при операциях в условиях искусственного кровообращения (ИК). Однако он имеет и свои недостатки, которые проявляются в том случае, если больший объем «Custodiol®» попадает в общий круг циркуляции. При этом вопросы сравнительной оценки разных протоколов использования «Custodiol®» практически не изучены.

**Цель исследования:** оценить качество противоишемической защиты миокарда раствором «Custodiol®» при операциях в условиях искусственного кровообращения при малообъемном методе кардиopleгии.

**Материалы и методы исследования.** В исследование включены 49 пациентов – 21 женщина и 28 мужчин, оперированных в условиях ИК по поводу патологии клапанов сердца, в том числе в сочетании с коронарным шунтированием. В соответствие с объемом использования КПП больные разделены на две группы. Группу исследования (группа 1) составили 25 человек, у которых «Custodiol®» вводили в объеме до 1000 мл из расчета 3 мл на 1 г массы миокарда. Группа сравнения (группа 2) образована 24 больными, которым КПП инфузировали согласно инструкции фирмы-производителя: 1 мл на 1 г массы миокарда в течение 7 мин. Обе группы сопоставимы по данным антропометрии, возрасту, полу, тяжести исходного состояния. Техника КП в обеих группах была одинаковой и отличалась лишь объемом вводимого КПП. Введение «Custodiol®» проводилось с учетом высоты пакета над уровнем сердца, что соответствовало инструкции от фирмы производителя: до развития асистолии пакет устанавливался на высоту 140 см, после остановки сердца пакет опускали до уровня 40 см. В дополнение к КП проводили обкладывание сердца ледяной крошкой. В ходе исследования оценивали:

- объем КПП в соотношении со временем аноксии и потребность в повторных сеансах КП;
- характер восстановления сердечной деятельности;
- потребность в катехоламиновой и вазопрессорной поддержке (количество препаратов, дозы и продолжительность их введения);
- изменение показателей центральной гемодинамики и метаболической активности миокарда путем оценки уровня лактата крови, а также значений доставки и потребления кислорода;
- анализ сегмента ST на пленке ЭКГ до операции, на всех этапах оперативного вмешательства и в послеоперационном периоде сроком до 24 часов;
- динамика изменения уровня КК-МВ в пери- и интраоперационном периодах;
- потребность в трансфузии крови и ее компонентов.

Регистрацию показателей центральной гемодинамики и транспорта кислорода производили путем катетеризации легочной артерии катетером Свана – Ганса на мониторе «Datex-Ohmeda S/5 Compact» фирмы «Datex-Ohmeda» (Финляндия).

Обработка полученного массива данных проводилась в статистическом пакете Statistica 10.0. Достоверность различий оценивалась по уровню  $p < 0,05$ .

**Результаты.** Максимальное и среднее время аноксии в группе 1 составило 148 и  $91,7 \pm 19,7$  против 271 и  $117,0 \pm 41,3$  мин соответ-

ственно в группе 2. Суммарные объемы КПП «Custodiol®» составили  $992,0 \pm 39,2$  и  $1762,5 \pm 241,2$  мл в группах 1 и 2 соответственно. В группе исследования спонтанное восстановление сердечной деятельности наблюдалось у 72%, а в группе сравнения – у 75% больных ( $p > 0,05$ ). При этом потребность в ВЭКС преобладала в группе 2 – 67% против 56% в группе 1. Потребность в инфузии катехоламинов составила 76,0 и 87,5% в исследуемой и контрольной группах соответственно ( $p > 0,05$ ). При этом в группе 2 количество пациентов, у которых потребовалось введение более двух симпатомиметиков, оказалось достоверно выше, чем в группе исследования – 52,4 и 21,1% соответственно ( $p < 0,05$ ), а дозы катехоламинов и вазопрессоров были выше в группе контроля. По результатам измерения динамики показателей центральной гемодинамики достоверных различий между группами получено не было. Метаболическая активность миокарда, оцениваемая по уровню лактата, а также значения доставки и потребления кислорода значимо не отличались у представителей обеих групп. Анализ сегмента ST, а также лабораторных результатов по динамике маркеров повреждения миокарда (КК-МВ) на всех этапах исследования продемонстрировал отсутствие значимых интраоперационных повреждений миокарда в обеих группах. Ни в одной группе не было зарегистрировано интраоперационного инфаркта миокарда, связанного с неадекватностью проводимой защиты миокарда. Мы констатировали тенденцию к сокращению потребности в трансфузии донорской крови и достоверные отличия в переливании свежезамороженной плазмы в исследуемой группе.

### **Выводы**

1. Объем кардиopleгического раствора «Custodiol®» из расчета 3 мл на 1 г миокарда (до 1000 мл) при однократном введении обеспечивает полноценную противоишемическую защиту миокарда с максимальным временем пережатия аорты до 140 минут при коррекции клапанной патологии сердца, в том числе в сочетании с коронарным шунтированием.

2. Малообъемная методика с использованием «Custodiol®» не повышает потребность в использовании инотропных и вазопрессорных препаратов, обеспечивает адекватное поддержание метаболической активности миокарда.

3. Малообъемная методика с использованием «Custodiol®» не повышает степень интраоперационного повреждения кардиомиоцитов.

4. Применение меньших объемов «Custodiol®» способствует уменьшению потребности в трансфузии крови и ее компонентов.

**Каримова А.А., Абролов Х.К., Матлатипов М.Р., Фаязов Д.Т.,  
Ли В.Н.**

## **Особенности анестезиологического ведения пациентов при циркуляторном аресте в кардиохирургии**

*Республиканский специализированный центр хирургии  
им. акад. В. Вахидова, Ташкент, Узбекистан*

**Цель исследования:** провести анализ анестезиологического ведения пациентов при циркуляторном аресте и глубокой гипотермии в кардиохирургии.

**Материалы и методы исследования.** Оперировали 6 больных в возрасте от 9 до 24 лет за 2014-2015 гг. с циркуляторным арестом и глубокой гипотермией в кардиохирургии с высоким риском церебральной ишемии при протезировании и реконструкции восходящей части и дуги аорты. Объективные, лабораторные и инструментальные обследования: время циркуляторного ареста, анестезия, время ишемии аорты, время искусственного кровообращения, длительность ИВЛ, осложнения и невростатус, ЭКГ, ТПЭхоКГ, температура (кожная, ректальная, пищевод, перфузат). Терапия: препараты анестезии, глубокая гипотермия, гипотензивные препараты, стероиды, инотропная поддержка, вазоконстрикторы, церебральная перфузия, отмытые эритроциты, использование аппарата Cell Saver, временная ЭКС.

**Результаты.** Проводилась медикаментозная, холодовая нейропротекция и церебральная перфузия. В двух случаях проведена ретроградная супракавальная перфузия мозга, под контролем давления в супракавальной канюле; у двоих пациентов – с сохранением антеградной перфузии мозга через канюлю на артерии брахиоцефаликуса с контролем давления в ней; без перфузии мозга – у пациентов, не требующих длительного ареста, что минимизирует риск неврологического дефицита. Циркуляторный арест составил от 1 мин до 40 мин, в среднем 20 мин с глубокой гипотермией тела от 18 до 22,4°C, в среднем 19,8°C. В среднем показатели длительности составили: анестезии – 8 часов 15 мин, время искусственного кровообращения – 211 мин, окклюзии аорты – 100 мин, вентиляции в ОРИТ – 15,2 часа. Во всех случаях анестезия ТВА, барбитуратами 3 мг/кг/час, фентанил 10 мкг/кг/час, бензодиазепины 0,07 мкг/кг/час, миорелаксанты (ардуан) 0,05 мг/кг/час, у 4 пациентов использованы также нейролептики дроперидол и морфин, в

одном случае – пофол 0,5 мг/кг/час. Применялись медикаменты: гордокс – противовоспалительный эффект, ингибиторы протеолитических ферментов, манит, магнезия, лидокаин – блокирует натриевые каналы, антиаритмический эффект и увеличивает нейрокогнитивные функции, кордарон, стероиды – противовоспалительный эффект, уменьшают повреждение мозга. Инотропная терапия использована у 4 пациентов, адреналин (0,03-0,08 мкг/кг/мин) и добутамин 2 (5-12 мкг/кг/мин), допамин 1 (5 мкг/кг/мин), добутамин 1, в 1 случае – вазопрессор норадреналин до 1 мкг/кг/мин. Проведена управляемая гипотония (эбрантил, урапидил, Tachyben, нитропруссид натрия), использование препаратов до ИК позволяло управлять АД, уменьшая риск кровотечения от разрыва аорты при аневризме, диссекции; во время ИК на момент согревания обеспечивало адекватное согревание без большого градиента. Использовался мониторинг трех температур (кожа, пищевод и прямая кишка), для более равномерного охлаждения и последующего согревания. Тщательный контроль охлаждения и согревания важен, и разница температур перфузата, кожи, пищевода, прямой кишки не более 2-4°C защищает ткани от гипоксии и предупреждает более быстрое охлаждение крови, чем ткани; медленное согревание отмывает накопившиеся продукты метаболизма, свободные радикалы до восстановления мозговой активности, минимизируя церебральное повреждение. Глубокая седация защищает мозг от повреждения и активности. Поэтому важно в момент согревания углубить седацию. В одном случае налажена система по забору аутокрови из раны с последующим отмыванием аутоэритроцитов с помощью аппарата Cell Saver Haemonetics. Интраоперационные осложнения: аритмия, правожелудочковая недостаточность, кровотечение за счет гипокоагуляции. Послеоперационные – почечная, печеночная, респираторная недостаточность и гипертермия не отмечались, у 1 пациента неврологический дефицит, 5 пациентов выписаны домой в удовлетворительном состоянии.

### **Выводы**

1. Циркуляторный арест и глубокая гипотермия при температуре ниже 26°C в нашей клинике используются редко и методы нейропротекции изучены недостаточно.

2. Изучение и анализ анестезиологического пособия пациентов при циркуляторном аресте и глубокой гипотермии в кардиохирургии позволит найти оптимальное ведение, предупреждая и минимизируя осложнения, включая неврологическую дисфункцию, что позволит ранней реабилитации.

Кобзарев Р.С., Цирятьева С.Б.

## Применение концентрата протромбинового комплекса у детей первого года жизни при операциях с искусственным кровообращением

ФГБОУ ВО ТюмГМУ МЗ РФ, ГБУЗ ТО ОКБ № 1, Тюмень, Россия

Кровотечение является довольно частым осложнением периоперационного периода у детей первого года жизни при операциях с искусственным кровообращением (ИК), встречается в 1,9-10,9% случаев и связано с несформированностью системы гемостаза и имеющимся дефицитом физиологических антикоагулянтов. Среди рекомбинантных препаратов привлекает внимание концентрат протромбинового комплекса (КПК) «Протромплекс 600» фирмы «Вахтер» (США), который содержит 4 витамин-К-зависимых фактора свертывания, 3 естественных антикоагулянта – антитромбин III, протеин С и протеин S и является альтернативой донорской плазме. Однако его применение у детей проводится по показаниям off-label.

**Цель исследования:** оценить эффективность и безопасность применения «Протромплекса 600» у детей первого года жизни при операциях с искусственным кровообращением.

**Материалы и методы исследования.** Проведено проспективное исследование применения «Протромплекса 600» у 19 пациентов, оперированных в 2013-2014 гг. в ГБУЗ ТО ОКБ № 1 г. Тюмени по поводу врожденных пороков сердца: тетрада Фалло, атрезия легочного клапана, перерыв дуги аорты, аномалия Таусинг – Бинга. Средняя доза гепарина, введенная системно, составила 24,1±17,6 мг, доза гепарина в первичном заполнении аппарата искусственного кровообращения 14,3±3,2 мг, а средняя доза протамина сульфата 87,4±56,7 мг. У всех пациентов отмечен увеличенный темп кровотечения. Проведен анализ коагулограммы на этапах лечения.

**Результаты.** Возраст оперированных детей – от 2 дней до 6 месяцев и в среднем составил 1,77±1,8 мес. Все дети доношены, средняя масса тела 4,05±0,9 кг и все имели несформированную систему гемостаза в дооперационном периоде. Средний темп кровотечения во время оперативного вмешательства – 8,2±2,01 мл/кг/час. Коррекцию гемостаза проводили ауто- и донорскими эритроцитами, свежезамороженной плазмой (СЗП), криопреципитатом. Всего за время операции перелито 16,8±6,9 мл донорской плазмы, 25,3±8,0 мл криопреципитата и 18,8±7,6 мл эритроцитов. На фоне

проводимых мероприятий адекватного гемостаза не достигнуто и заместительная терапия продолжена. В послеоперационном периоде средняя доза СЗП составила 36,3±10,1 мл, криопреципитата – 33,5±16,5 мл и 36,7±16,2 мл донорских эритроцитов. Темп кровотечения в течение 2 часов наблюдения и на фоне проводимой заместительной терапии 5,67±16,78 мл/кг/час. Консервативная тактика дополнена введением «Протромплекса 600». Рекомендуемая доза препарата для детей является предметом дискуссии, однако в последнем обзоре источников Pubmed, Medline, и базы данных Кокрейна было показано, что в основном рекомендуется 20-30 UI/kg. В нашей работе средняя однократная доза «Протромплекс 600» составила 25 МЕ/кг. Суммарно введено 198,3±64,4 МЕ препарата. Положительный эффект предпринятой консервативной терапии заключался в снижении темпа отделяемого по дренажам до 1,44±2,9 мл/кг/час и положительной динамике показателей коагулограммы (табл. 1).

Таблица 1

### Показатели системы гемостаза на этапах лечения

Этапы лечения/показатели гемостаза	ПТИ, %	МНО	Фибриноген, г/л	АЧТВ, сек
До операции	84,1±22,4	1,46±0,5	1,89±0,5	39,07±7,8
После операции	54,6±12,1	1,48±0,27	1,37±0,28	60,5±25,04
После введения «Протромплекса 600»	68,0±11,7	1,25±0,1	1,89±0,3	50,07±12,6

### Выводы

1. Применение концентрата протромбинового фактора «Протромплекс 600» у детей первого года жизни в дозе 25 МЕ/кг безопасно и не вызывает развития осложнений.

2. Применение «Протромплекса 600» у детей первого года жизни является эффективным методом заместительной терапии при кровотечении при операциях в условиях искусственного кровообращения.

Козлов Б.Н., Пономаренко И.В., Панфилов Д.С., Насрашвили Г.Г.

## Унилатеральная антеградная перфузия головного мозга при операциях на дуге аорты: собственный опыт

НИИ кардиологии, Томск, Россия

**Цель исследования:** представить собственный опыт операций на дуге аорты с циркуляторным арестом и унилатеральной антеградной перфузией (УАП) головного мозга в качестве нейропротективной меры.

**Материалы и методы исследования.** Оперировали 101 пациента (65 мужчин, 36 женщин) в возрасте  $53 \pm 14$  лет с аневризмами восходящего отдела, дуги и верхнего отдела грудной аорты ( $n=57$ ), острым, подострым и хроническим расслоением аорты различных типов ( $n=33$ ) и врожденными аномалиями дуги аорты ( $n=11$ ). Выполненные вмешательства: пластика дуги аорты по типу "hemiarh" изолированно ( $n=55$ ) и в сочетании с реконструкцией грудной аорты ( $n=46$ ). Одномоментно было выполнено: 34 протезирования аортального клапана, 5 операций Дэвида, 10 операций Бенталла, 11 АКШ. УАП осуществлялась на фоне циркуляторного ареста (ЦА) при  $25-28^\circ\text{C}$  через дакроновый протез 8 мм, вшитый в брахиоцефальный ствол ( $n=97$ ) либо правую подключичную артерию ( $n=4$ ) по типу «конец-в-бок» при пережатых проксимально брахиоцефальных сосудах. Продолжительность ИК составила  $220 \pm 124$  мин, остановки сердца –  $131 \pm 62$  мин, ЦА –  $37 \pm 22$  мин. В послеоперационном периоде ИВЛ продолжалась  $49 \pm 9$  ч, нахождение в БИТ –  $7,6 \pm 3,4$  сут. 30-дневная летальность составила 7% (7 случаев), общая госпитальная – 9% (9 случаев). Причинами были периоперационный ИМ ( $n=4$ ), СПОН ( $n=3$ ), разрыв расслоенной аневризмы брюшной аорты ( $n=1$ ) и неконтролируемое интраоперационное кровотечение ( $n=1$ ). Почечная недостаточность, потребовавшая гемодиализа, развилась в 9 случаях, дыхательная недостаточность (трахеостомия на 6-7 сутки) – в 22. Рестернотомия по поводу кровотечения выполнялась у 7 пациентов. Неврологические осложнения наблюдались у 4 пациентов (2 ОНМК по геморрагическому типу, 2 ТИА).

**Заключение.** Унилатеральная антеградная перфузия головного мозга через брахиоцефальный ствол при выполнении реконструктивных операций на дуге аорты является относительно безопасным и эффективным методом защиты головного мозга в период циркуляторного ареста.

Локшин Л.С.

## Как создавался РОСЭКТ?

ФГБНУ РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского, Москва, Россия

Моя карьера перфузиолога началась более 40 лет назад, а именно с 22 октября 1975 г., когда был издан приказ о моем зачислении во ВНИИКЭХ МЗ РФ на должность младшего научного сотрудника в лабораторию искусственного кровообращения. Руководил ею в то время профессор Валентин Петрович Осипов, интеллигентный, большой эрудиции человек. Вначале мне, хирургу с пятилетним стажем ургентной практики в ЦГБ им. Н.А. Семашко города Ростова-на-Дону, был непонятен язык специальных терминов, на котором говорили мои новые коллеги на еженедельных конференциях лаборатории. Но постепенно меня научили вести перфузии и я вник в терминологию экстракорпорального кровообращения. Научным интересом для меня стало вспомогательное кровообращение, т. е. реаниматологический аспект экстракорпорального кровообращения, которому я посвятил все эти годы. Очень полезной была командировка в США, где мы побывали в течение двух месяцев (апрель-май 1982 г.) с моим учителем Валентином Петровичем Осиповым. Эта командировка стала возможной благодаря действующему в то время между нашими странами межправительственному соглашению по проблеме «Искусственное сердце и вспомогательное кровообращение».

На съезде FESECT (Европейский фонд общества экстракорпоральных технологий) в 1995 г. мою кандидатуру выдвинули во вновь создаваемую структуру европейских перфузиологов от России. До этого момента я предпринимал попытки создать специальность «перфузиология» в рамках МЗ СССР. Но в силу нашей малочисленности (нас на тот период было не более 30 человек) нам не удалось «протолкнуть» эту идею. Но после 1993 г. мы решили создать свое общество перфузиологов, чтобы объединить, сплотить малочисленное, но необходимое для развития сердечно-сосудистой хирургии братство. Цели и задачи были чисто филантропическими. В мае 1996 г. на съезде сердечно-сосудистых хирургов в Киеве мы создали по образцу и подобию европейских обществ свое общество, которое в процессе регистрации его в министерстве юстиции РФ в декабре 1996 г. трансформировалось в Российский профсоюз медицинских работников экстракорпоральных технологий (РОСЭКТ). Гигантскую роль в организации РОСЭКТА сыграли два человека – Ивета Барышева (РНЦХ) и Александр Ненюков (фирма «Бакстер»), которые наладили ежегодный выпуск 4-6 Бюллетеней, где печатались переводы ста-

тей из европейских и американских специализированных журналов, организовывали съезды, списывались с нашими коллегами из других городов (интернета не было). Трудно описать все те усилия, которые они вложили в жизнеспособность РОСЭКТа.

Нельзя не назвать тех, кто стоял у истоков РОСЭКТа: Ю.Г. Матвеев, И.С. Курапеев, С.А. Партигулов, А.Е. Шаталов, Т.Л. Булдакова, В.А. Симанов, Д.Н. Арзин, С.П. Наумов, А.В. Гинько, Г.О. Лурье (трех последних, увы, уже нет в живых). Для повышения активности членов РОСЭКТа в 2006 г. была проведена его реорганизация по территориальному принципу, были выделены ответственные: И.А. Корнилов (Сибирский регион), Т.Л. Булдакова (Уральский регион), Д.Н. Арзин (Приволжский регион), И.С. Курапеев (Северо-Западный регион), В.И. Садыков (Южный регион) и Л.С. Локшин (Центральный регион). За 20 лет существования мы провели 10 съездов. Отмечалась динамика роста рядов врачей-перфузиологов, количества городов и кардиохирургических центров, где используют ИК, и количества докладов. Не могу не отметить, что желание и возможности заниматься наукой, по динамике представляемых докладов, снижается. Думаю, что это связано не только с экономической ситуацией в нашей стране, когда ограничена закупка расходного материала для клинических и научных нужд, но и с отсутствием престижа научной деятельности в несуществующей специальности – «Перфузиология».

Руководство секции искусственного кровообращения при Ассоциации кардиохирургов в ЦССХ им. Н.А. Бакулева, которое основной задачей ставило образование специальности перфузиологов, пока не добилось положительных результатов. Думаю, что такой авторитетный деятель, как академик РАН Лео Антонович Бокерия, мог бы сдвинуть эту проблему с мертвой точки. Думаю, что образование специальности «Перфузиология» поможет приглашать выпускников ВУЗов в ординатуру и аспирантуру по этой специальности и повышать имидж очень интересной области медицины.

Тем не менее каждые два года мы имеем возможность благодаря РОСЭКТу заслушивать доклады наших коллег, а лучшие посылать на международные форумы за счет наших спонсоров, которым мы обязаны за материальную поддержку. Не могу не отметить постоянное спонсорство таких фирм, как: «Медтроник», «Маки», «Сорин», «Терумо», «Евросетс», «Бакстер» и их дилеров: «Эскамед», «Экстен-медикал», «Имко-сервис», «Раут-бизнес», «Импланта», «Кардиолайн», «Би-Браун». От вашего имени я хочу поблагодарить эти компании за цивилизованный подход к прогрессу в области экстракорпорального кровообращения в России.

**Локшин Л.С., Панов А.В.**

## **Регистрация газовых микроэмболов – фактор повышения безопасности больных, оперированных в условиях искусственного кровообращения**

*ФГБНУ РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского Минздрава РФ, Москва, Россия*

Для адекватной защиты пациентов, оперированных по поводу приобретенных пороков сердца и аорты в условиях искусственного кровообращения (ИК), необходимо регистрировать объемы газовой микроэмболии, поступающие как в экстракорпоральный контур (ЭКК), так и в пациентов во время ИК, а также разрабатывать методики снижения эмболии.

**Цель исследования:** определить при каких операциях в ЭКК и пациента попадают наибольшие объемы газовых микроэмболов (ГМЭ).

**Материалы и методы исследования.** Исследования проведены у 90 больных, оперированных по поводу ишемической болезни сердца (ИБС), приобретенных пороков сердца и аорты в условиях ИК. На магистрали 3/8” устанавливали ультразвуковые датчики многократного использования, подключенные к соответствующим каналам прибора «ВСС-200» фирмы «ГАМРТ» (Германия). Венозный датчик прикрепляли на магистраль до оксигенатора (венозная кровь + кровь из дренажа левого желудочка и коронарного отсоса). Артериальный датчик прикрепляли на магистраль после артериального фильтра. Вводили данные пациента в компьютер прибора, устанавливали предел измерения величины ГМЭ от 10 до 500 мкм и начинали регистрировать газовые микроэмболы с началом ИК.

**Результаты.** В начале ИК, в течение первой минуты, регистрировали большое поступление эмболов по венозной линии во всех исследуемых группах, которое связывали с оставшимся воздухом в магистрали при катетеризации верхней и нижней полых вен. Во время ИК при тракции сердца отмечали появление воздуха в контуре намного чаще при раздельной канюляции верхней и нижней полых вен, чем при канюляции только нижней полой вены. Было отмечено, что если минимальный динамический уровень в венозном резервуаре превышал 800 мл, а объемная скорость дренажа левого желудочка и коронарного отсоса не превышала 1000 мл/мин, то поступление ГМЭ было меньше, чем при отсутствии этих условий.



## **Выводы**

1. Минимальные объемы газовых микроэмболов зарегистрированы при штатном течении операций АКШ.

2. Максимальные объемы газовых микроэмболов зарегистрированы при проведении операций по протезированию митрального и аортального клапанов с раздельной канюляцией верхней и нижней полых вен.

3. Несмотря на разницу объема воздуха, попадающего в ЭКК при различных операциях, при проведении ряда мероприятий, направленных на снижение объема газовых микроэмболов, значимых различий их объемов, зарегистрированных в артериальной магистрали, не обнаружено.

**Минин С.А., Баканов А.Ю., Бендов Д.В., Наймушин А.В.,  
Малая Е.Я.**

## **Клинический случай гиперперфузии правой верхней конечности при веноартериальной экстракорпоральной мембранной оксигенации**

*ФГБУ «СЗФМИЦ им. В.А. Алмазова», Санкт-Петербург, Россия*

У больной Я. 29.09.2014 была выполнена операция коронарного шунтирования в сочетании с протезированием аортального клапана. На вторые сутки послеоперационного периода возник гемодинамически значимый пароксизм фибрилляции предсердий с острой перегрузкой левого желудочка и снижением фракции выброса до 22%. В связи с безуспешностью медикаментозной терапии принято решение начать веноартериальную экстракорпоральную мембранную оксигенацию (ЭКМО) системой PLS («Maquet AG», Германия). Больная взята в операционную. Под общей анестезией произведена канюляция а. axillaris dextra по методике side graft (способ канюляции в сосудистый протез) канюлей диаметром 6,0 мм («Sorin Group», Италия). Венозный доступ обеспечен через бедренную вену: по методике Сельдингера проведена канюля 24 Fr «Edwards Lifesciences Corp.» (США). Ее нахождение в правых камерах подтверждено чреспищеводной эхокардиографией. Начата веноартериальная ЭКМО, при которой отметили высокое сопротивление на канюле: при частоте оборотов 4500/мин скорость кровотока состав-

ляла около 3,5 л/мин, при подключении датчика давления давление на артериальной канюле составляло порядка 400-450 мм рт.ст. при нормальном градиенте давления на оксигенаторе. Произведена ревизия области канюляции и правой верхней конечности. Выявлено значительное увеличение ее в объеме, отек, гиперемия, многочисленные петехии. Принято решение о смене места канюляции на бедренную артерию по методике Сельдингера с отводом на дистальный участок для перфузии нижней конечности. После этого продолжена процедура ЭКМО с обычными параметрами сопротивления на канюле. В подключичной области проведен хирургический гемостаз и закрытие раны. После снятия повязок и осмотра правой верхней конечности констатировано значительное снижение отека, нормальный цвет кожных покровов, сохраняются множественные кровоизлияния. В последующем в послеоперационном периоде отмечено полное восстановление функции правой верхней конечности. Больная отключена от системы ЭКМО на 14-е и в последующем успешно выписана из стационара.

## **Выводы**

1. Гиперперфузия верхней конечности является довольно частым осложнением методики side graft канюляции подмышечной артерии (около 20-30%).

2. При side graft канюляции подмышечной артерии необходимо контролировать инвазивное АД минимум в 2-х точках: правая лучевая артерия, что в данном случае не было сделано по причине тромбоза и гематомы в зоне катетеризации на операции; и левая лучевая/бедренная артерия.

3. Следует использовать наиболее технически простые и бескровные пункционные методы артериальной канюляции.

4. В раннем послеоперационном периоде целесообразна транс-аортальная канюляция с выведением канюли через контрапертуру.

5. Канюляцию подмышечной артерии следует оценивать как возможную опцию при нарушении оксигенации верхней половины туловища (синдром Арлекина).

**Ничай Н.Р., Горбатов А.В., Соинов И.А., Корнилов И.А., Пономарев Д.Н., Шмырев В.А., Омельченко А.Ю., Горбатов Ю.Н.**

## **Риск почечных осложнений после кардиохирургических операций под искусственным кровообращением у детей первого года жизни**

*ФГБУ НИИ патологии кровообращения им. акад. Е.Н. Мешалкина МЗ РФ, Новосибирск*

Частота повреждения почек после кардиохирургических операций у детей первого года жизни остается крайне высокой, несмотря на усовершенствование хирургических процедур, перфузий внутренних органов и защиты почек с помощью лекарственных препаратов, и по разным данным колеблется от 40 до 70%. Несмотря на большую частоту осложнения в настоящее время нет убедительных предикторов повреждения почек.

**Цель исследования:** оценить степень повреждения почек у детей до года в течение госпитального периода после кардиохирургических операций с использованием искусственного кровообращения. Выявить факторы риска повреждения почек.

**Материалы и методы исследования.** Проспективный обзор 98 пациентов в возрасте до 1 года, которым с 1 декабря 2015 г. по 30 августа 2016 г. выполнялась коррекция порока под искусственным кровообращением. В послеоперационном периоде оценивали степень почечной дисфункции по классификации rRIFLE. Бинарные и порядковые модели логистической регрессии были использованы для исследования вероятности развития событий и связи между тяжестью повреждений и типом защиты.

**Результаты.** Возраст на момент операции составил 191 (113-272) день. Вес пациентов – 6,3 (5-7,5) кг. До операции креатинин составил – 36,7 (33-39) ммоль/л, мочевины – 3,4 (2,4-4,2) ммоль/л.

Рентгенодиагностические методы исследования с использованием контраста выполнены 34 (35%) пациентам. Чаще всего выполнялись кардиохирургические операции 2 категории тяжести по шкале RACHS-1 – 50 (51%) детей. В 92 (93%) случаях выполнялась радикальная операция и в 6 (7%) случаях – паллиативная коррекция порока. Время искусственного кровообращения составило 56,1 (35-66) мин. Время окклюзии аорты – 29,8 (18-39) мин. Температура тела на искусственном кровообращении составила 34,4 (32-36,5) °С. Диурез на

искусственном кровообращении составил 138,4 (40-200) мл. Время пребывания в палате реанимации – 3,1 (1-4) суток. Время ИВЛ – 35,5 (6-48) часов. Повреждение почек по шкале rRIFLE имели 59 (60%) пациентов: Risk имелся у 41 (69,5%) пациента, Injury у 18 (30,5%) больных. Других степеней повреждения почек в нашем исследовании не было. Многофакторный регрессионный анализ показал, что единственным фактором риска повреждения почек являлась степень тяжести оперативного лечения по шкале RACHS-1 ОШ: 1,2 (95% ДИ [1,02-2,1],  $p=0,02$ ).

### **Выводы**

1. Повреждение почек после кардиохирургических операций у детей первого года жизни случаются в 60% случаев.

2. Фактором риска повреждения почек является степень тяжести оперативного лечения по шкале RACHS-1.

**Панина А.А., Садыков В.И., Скопец А.А., Утегулов М.Г., Жаров А.С.**

## **Опыт применения малообъемной кардиоплегии**

*Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского, Краснодар, Россия*

Основным препаратом для проведения фармакохолодовой кардиоплегии в нашей клинике является «Кустодиол». Инструкция к нему предполагает использование его в объеме 20 мл/кг массы тела пациента.

**Цель исследования:** показать влияние малообъемной кардиоплегии на клинические результаты при операциях на открытом сердце со сроками ишемии миокарда менее 1 часа.

**Материалы и методы исследования.** В течение 10 лет в нашей клинике используется малообъемная кардиоплегия. Ретроспективно проведен анализ и сравнение двух групп пациентов, различных по объему пролитой кардиоплегии. У всех пациентов время ишемии миокарда не превышало 1 часа. В клинической практике это выразилось в переходе применения от двух литровых пакетов на одну операцию к одному литровому пакету. Полученные результаты обеих групп представлены в *табл. 1*.

Таблица 1

## Результаты исследования

Показатели	Группа 1 (малообъемная кардиоплегия)	Группа 2	p
Количество пациентов, n	190	232	–
Время операции, мин	151 (136-172)	180 (159-204)	p<0,001
Время анестезии, мин	170 (153-190)	223 (205-249)	p<0,001
Время ишемии, мин	39 (33-46)	42 (36-47)	p<0,05
Общее время ИК, мин	63 (54-77)	71 (63-82)	p<0,001
Кардиоплегия, мл/кг	12,8±3,1	17±4	p<0,001

Объемы пролитой кардиоплегии в группах статистически достоверно различались ( $p<0,001$ ). В 1-й группе пациенты старше (средний возраст  $62\pm 7,9$  года) и имели худшую функцию почек (клиренс креатинина  $82,6\pm 25,3$  мл/мин), чем во 2-й группе –  $57\pm 7,9$  года и  $95,3\pm 26,2$  мл/мин соответственно. По характеру клинического течения периоперационного периода (числу летальных исходов, инфарктов миокарда и применению внутриаортальной баллонной контрпульсации) группы статистически достоверно не отличались ( $p>0,10$ ).

**Выводы**

1. Характер клинического течения периоперационного периода в сравниваемых группах достоверно не связан с объемом кардиоплегического раствора «Кустодиол».

2. При кардиоплегии раствором «Кустодиол» следует ориентироваться не на объем вводимого раствора, а на клинические признаки эффективности защиты миокарда.

Перовский П.П., Пономарев Д.А., Фоминский Е.В.,  
Корнилов И.А., Шмырев В.А., Ломиворотов В.В.

**Влияние алгоритма коррекции церебральной  
оксигенации на частоту осложнений  
у кардиохирургических пациентов  
высокого риска, оперированных  
в условиях искусственного кровообращения:  
рандомизированное простое слепое исследование**

ФГБУ «ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздрава РФ,  
Новосибирск, Россия

**Цель исследования:** изучить влияние алгоритма коррекции церебральной оксигенации (ЦО) на частоту осложнений у кардиохирургических пациентов высокого риска, оперированных в условиях искусственного кровообращения (ИК).

**Материалы и методы исследования.** В настоящее проспективное рандомизированное простое слепое исследование включались пациенты, которым выполнялось оперативное вмешательство на сердце в условиях ИК, имеющие хотя бы один из следующих критериев включения: 1) возраст 75 лет и старше; 2) фракция выброса левого желудочка менее 35%; 3) предоперационная установка ВАБК; 4) комбинированное вмешательство на клапане сердца и коронарных артериях или многоклапанная хирургия у пациентов с выраженной сердечной недостаточностью либо почечной недостаточностью (клиренс креатинина менее 60 мл/мин). Перед операцией пациенты были рандомизированы в две группы. В основной группе анестезиолог имел доступ к показателям ЦО и при одно- или двухстороннем снижении  $SctO_2$  ниже 60% длительностью более 15 с применял алгоритм, направленный на коррекцию показателей ЦО. Алгоритм включал коррекцию положения головы пациента, канюль,  $PaCO_2$ , среднего артериального давления, объемной скорости перфузии, сердечного индекса, гемоглобина, болюс пропофола. В контрольной группе анестезиолог не имел доступа к показателям ЦО. Первичной точкой являлось любое из следующих событий в течение 30 дней после операции: инфаркт миокарда, инсульт, делирий, когнитивная дисфункция, раневая инфекция, медиастинит, искусственная вентиляция более 24 часов, аритмия, кровотечение, острая почечная недостаточность (композитный исход). Степень снижения ЦО выражалась в мин\*%, за значимое снижение принималось значение ЦО менее 60%.

Таблица 1

Периоперационные характеристики: количественные признаки представлены как среднее  $\pm$  стандартное отклонение либо медиана (25-й; 75-й процентиля)

Показатели		Основная группа (n=61)	Контрольная группа (n=60)	p
Исходная ЦО, %	справа	68,3 $\pm$ 5,3	68,7 $\pm$ 5,4	0,72
	слева	67,0 $\pm$ 5,5	67,7 $\pm$ 5,7	0,50
Количество эпизодов снижения ЦО <60%		2 (1; 3)	2 (1; 4)	0,71
Степень снижения ЦО, мин*%	справа	39 $\pm$ 74,1	45,4 $\pm$ 91,9	0,72
	слева	58,1 $\pm$ 84,5	67,6 $\pm$ 128,6	0,68
Нахождение в реанимации, дней		2 (2; 4)	2 (2; 3)	0,23
Композитный исход		32 (52,4%)	31 (51,7%)	>0,99

Непрерывные количественные характеристики представлены как среднее  $\pm$  стандартное отклонение и сравнивались с применением теста Стьюдента для несвязанных выборок, ранговые признаки представлены как медиана (25-й; 75-й процентиля) и сравнивались с применением теста Манна – Уитни. Качественные признаки представлены в виде абсолютных и (в скобках) относительных значений и сравнивались с применением точного теста Фишера. Различия при значениях  $p < 0,05$  считались статистически достоверными.

**Результаты.** В исследование включен 121 пациент (65 (53,7%) мужчин, средний возраст 67,3 $\pm$ 9,8 года), исходные и периоперационные характеристики достоверно не различались между группами. Длительность ИК составила 94,3 $\pm$ 44,3 и 86,7 $\pm$ 36,5 мин в основной и контрольной группах ( $p=0,30$ ) соответственно. Периоперационные данные представлены в табл. 1.

**Заключение.** Применение алгоритма коррекции церебральной оксигенации не связано с улучшением клинического исхода у кардиохирургических пациентов высокого риска, оперированных в условиях искусственного кровообращения.

Пичугин В.В., Домнин С.Е., Бобер В.М., Мельников Н.Ю., Бобер В.В.

### Перфузионно-анестезиологические аспекты повреждения легких при искусственном кровообращении: варианты защиты

Нижегородская государственная медицинская академия, Специализированная кардиохирургическая клиническая больница, Нижний Новгород, Россия

Проведение операций на сердце в условиях искусственного кровообращения (ИК) в 2 раза увеличивает риск нарушений функции легких по сравнению с пациентами, оперированными без ИК (Nozawa E. et al., 2003). Комбинированные ишемически-реперфузионные повреждения легких во время ИК, развитие системной воспалительной реакции с образованием воспалительных медиаторов или активированных воспалительных клеток, которые аккумулируются в легких, – все это и является важнейшими факторами в развитии легочной дисфункции. Некоторые обнадеживающие результаты были получены при модификации контура для перфузии, поддержании легочной вентиляции и проведении легочной перфузии во время ИК. Все данные мероприятия потенциально могут минимизировать послеоперационное легочное повреждение.

**Цель исследования:** сравнительная оценка трех различных технологий защиты легких при операциях с ИК у взрослых пациентов.

**Материалы и методы исследования.** В исследование включено 90 больных обоего пола в возрасте от 35 до 72 лет (средний возраст 56,6 $\pm$ 1,4), которым были выполнены операции на клапанах сердца, коронарных артериях или сочетанные вмешательства. Среднее давление в легочной артерии составило 41,2 $\pm$ 1,6 мм рт.ст. Все пациенты были разделены на четыре группы: 1-я (27 больных) – во время ИК проводили ультрафильтрацию без перфузии легочной артерии и прекращали ИВЛ; 2-я (24 больных) – во время ИК проводили перфузию легочной артерии оксигенированной (артериальной) кровью и проводили ИВЛ редуцированными объемами; 3-я (16 пациентов) – во время ИК проводили перфузию легочной артерии неоксигенированной (венозной) кровью и проводили ИВЛ редуцированными объемами; 4-я (23 больных) – осуществляли постоянное введение альпростадилла (вазапростана) в дозе 0,002-0,003 мкг/кг/мин и проводили перфузию легочной артерии оксигенированной кровью с

вентиляцией легких сниженными объемами во время ИК. Сравнительную оценку проводили на основании изменения функциональных показателей легких: измерения альвеолярно-артериальной разницы по кислороду (ААРО<sub>2</sub>), индекса оксигенации (ИО<sub>2</sub>), РаСО<sub>2</sub>, показателя F-shunt и статического легочного комплайенса (ЛК).

**Результаты.** Исходные показатели не имели достоверных различий между группами. После ИК у пациентов 1-й группы отмечено достоверное возрастание ААРО<sub>2</sub> (на 20,5%), снижение ИО<sub>2</sub> (на 16,8%), возросло внутрилегочное шунтирование крови (F-shunt на 21,9%), снижался ЛК (на 17,5%). К концу операции данные изменения прогрессировали (возрастал ААРО<sub>2</sub> на 31,5%, снижался ИО<sub>2</sub> на 24,3%, возрастал F-shunt на 34,4%, снижался ЛК на 21,1%), отмечен достоверный рост РаСО<sub>2</sub> – на 10,8%. У пациентов 2, 3 и 4-й групп после ИК показатели ААРО<sub>2</sub>, ИО<sub>2</sub>, F-shunt и ЛК не отличались от исходных и имели достоверную разницу по сравнению с 1-й группой. К концу операции была отмечена достоверная разница только по показателю ЛК у пациентов всех исследуемых групп (по сравнению с 1-й группой). В то же время на данном этапе у больных 4-й группы была отмечена достоверная разница по показателям ААРО<sub>2</sub>, ИО<sub>2</sub>, F-shunt и ЛК по сравнению с пациентами 1-й группы. Кроме этого, у пациентов 4-й группы показатель F-shunt был достоверно ниже по сравнению с больными 2 и 3-й групп. Достоверных изменений других исследуемых показателей между пациентами 2, 3 и 4-й групп на всех этапах постперфузионного периода выявлено не было.

### **Выводы**

1. Проведение перфузии легочной артерии в сочетании с ИВЛ редуцированными объемами во время ИК эффективно сохраняло оксигенирующую функцию легких, легочный комплайенс, снижало внутрилегочное шунтирование крови после ИК.

2. Не выявлено достоверной разницы в эффективности защиты легких в зависимости от перфузии легочной артерии оксигенированной или неоксигенированной кровью.

3. Применение альпростадилла (вазопростана) в комбинации с перфузией легочной артерии и ИВЛ во время ИК снижало внутрилегочное шунтирование крови по сравнению с методикой только перфузии/вентиляции легких.

**Пичугин В.В., Никольский В.О., Домнин С.Е., Бричкин Ю.Д., Мельников Н.Ю., Бобер В.В.**

### **Морфологическая оценка вариантов анестезиолого-перфузионной защиты легких при искусственном кровообращении**

*Нижегородская государственная медицинская академия,  
Специализированная кардиохирургическая клиническая больница,  
Нижний Новгород, Россия*

Известно, что при проведении основного этапа большинства кардиохирургических вмешательств с искусственным кровообращением (ИК) прекращается искусственная вентиляция легких (ИВЛ), поскольку оксигенация крови достигается экстракорпорально, а движения легких могут помешать хирургическим манипуляциям. Кроме этого отсутствует и кровоток по легочной артерии, а кровоснабжение легких осуществляется через систему бронхиальных артерий. Однако данный кровоток является недостаточным и удовлетворяет не более 5% потребности легочной ткани в кислороде даже в условиях системной гипотермии. Вышеуказанный механизм формирует ишемические и реперфузионные повреждения легких, приводящие в послеоперационном периоде к развитию послеоперационной легочной дисфункции (ПЛД), клиническими проявлениями которой являются: снижение оксигенации крови, ухудшение эластичности легких и возрастание внутрилегочного шунтирования крови. Положительные результаты были получены при проведении перфузии легочной артерии и сохранении редуцированной ИВЛ во время ИК. Был показан положительный эффект данной технологии на функциональное состояние легких. Однако морфологических исследований для оценки данного метода ранее не проводилось.

**Цель исследования:** сравнительная морфологическая оценка трех различных технологий защиты легких при операциях с ИК у взрослых пациентов.

**Материалы и методы исследования.** В исследование включено 74 больных обоего пола в возрасте от 35 до 72 лет (средний возраст  $56,6 \pm 1,4$  года), которым были выполнены операции с ИК. Все пациенты были разделены на три группы: 1-я (27 больных) – во время ИК проводили ультрафильтрацию без перфузии легочной артерии и прекращали ИВЛ; 2-я (24 больных) – во время ИК проводили перфузию легочной артерии оксигенированной (артериальной) кровью и проводили ИВЛ редуцированными объемами; 3-я (23 больных) –

осуществляли постоянное введение альпростадилла (вазапростана) в дозе 0,002-0,003 мкг/кг/мин и проводили перфузию легочной артерии оксигенированной кровью с вентиляцией легких сниженными объемами во время ИК. Для морфологического исследования брали биоптаты легкого на следующих этапах: 1 (исходный) – до ИК, 2 (высота ишемии) – перед восстановлением легочного кровотока, 3 (после реперфузии) – через 20-25 мин после возобновления легочного кровотока. Кусочки ткани легкого (1,0 × 0,5 × 0,5 см) помещали в 10% раствор нейтрального формалина. Общая фиксация продолжалась 72-96 часов, затем кусочки ткани обезвоживали и заключали в парафин. Для обзорного просмотра производили окрашивание срезов, приготовленных на санном микротоме МС-2, гематоксилин-эозином. Толщина срезов составляла 7 мкм. Просмотр и фотографирование препаратов осуществляли с помощью микровизора Vizo 101.

**Результаты.** На исходном этапе у пациентов всех групп легочная ткань с равномерной воздушностью альвеол, межальвеолярные перегородки без разрывов. Большинство капилляров в межальвеолярных перегородках содержат эритроциты. На 2-м этапе у пациентов 1-й группы отмечено, что большая часть альвеол находится в спавшемся состоянии, а капилляры в альвеолярных перегородках не содержат форменных элементов крови. На 3-м этапе отмечено, что имеются многочисленные разрывы стенок альвеол. В одной трети капилляров, проходящих в стенках альвеол, определяются эритроциты, остальные капилляры свободны от форменных элементов крови. У пациентов 2 и 3-й групп на втором и третьем этапах отмечалось сохранение воздушности и кровенаполнения легких. Не наблюдалось возникновения буллезно расширенных альвеол и разрывов межальвеолярных перегородок при восстановлении вентиляции легких. В серии с применением вазопростана отмечалось повышенное кровенаполнение сосудов микроциркуляторного русла через 30 мин после восстановления кровообращения.

### **Выводы**

1. Применение методики перфузии/вентиляции легких во время ИК сохраняло их воздушность и кровенаполнение микроциркуляторного русла.

2. Через 30 мин после восстановления кровообращения воздушность легочной ткани не отличалась от таковой до начала ИК, а кровенаполнение микроциркуляторного русла даже увеличивалось по сравнению с исходным уровнем в серии с применением вазопростана.

**Пономаренко И.В., Шипулин В.М.**

### **Посткардиотомная ЭКМО: собственная концепция**

*Отделение кардиохирургии НИИ кардиологии, Томск, Россия*

В ряде случаев так называемый синдром низкого выброса после операций на сердце обусловлен снижением сократительной функции миокарда без некроза кардиомиоцитов («оглушение» миокарда, stunning). С одной стороны, для поддержания стабильной гемодинамики в подобных случаях может потребоваться вспомогательное кровообращение (на практике часто применяется ЭКМО), с другой – восстановление сердечной деятельности может наступить через 1-2 сут. Поскольку большинство мембранных оксигенаторов, применяемых для «рутинного» ИК, сохраняют приемлемые газообменные характеристики в течение 24-48 ч, использование в такой ситуации дорогостоящего ЭКМО-контура представляется неоправданным. Оптимальный подход, на наш взгляд, – конверсия уже имеющегося контура ИК в контур ЭКМО. При этом перед оксигенатором устанавливается центрифужный насос, к входу которого напрямую (венозный резервуар из контура удаляется) присоединяется приточная магистраль. Частные вопросы – сайты канюляции, установка ВАБК, дренажа ЛЖ – решаются в зависимости от конкретного протокола клиники или предпочтений исполнителей. Описанная тактика позволяет осуществлять гемодинамическую поддержку со всеми преимуществами ЭКМО с закрытым контуром и с реальным экономическим эффектом в случаях быстрого восстановления функции миокарда.

**Антикатаболический эффект  
интраоперационной инсулинотерапии  
при операциях с искусственным кровообращением  
у пациентов без сахарного диабета**

ФЦССХ Минздрава, Челябинск, Россия

Многие исследования подтвердили значительное влияние метаболического статуса пациентов в периоперационном периоде на частоту осложнений и летальность. Рандомизированные клинические исследования продемонстрировали, что назначение инсулина с целью коррекции метаболизма глюкозы значительно улучшает результаты лечения. Инсулин, помимо анаболического эффекта, обладает еще и антикатаболическим эффектом. Любая операция обычно сопровождается катаболической реакцией, которая сопровождается отрицательным азотистым балансом. Во время операции наблюдается ускорение протеолиза и окисления аминокислот, в то время как синтез протеинов повышается недостаточно. Изменения белкового метаболизма тесно связаны с нарушением метаболизма глюкозы. Нейроэндокринный ответ на стресс – выделение гормонов, обладающих катаболическим эффектом (адреналин, норадреналин, кортизол). Это усиливает катаболический эффект как прямо, так и косвенно путем подавления секреции инсулина или вызывая состояние инсулинорезистентности. Lasar et al. наблюдали улучшение результатов операций АКШ при осуществлении строгого контроля за уровнем глюкозы во время операции. Рекомендовано использовать протокол терапевтической инфузии инсулина, основанный на целевой гликемии (4,4-7,0 ммоль/л). Ускорение реакций гликолиза требует субстратов и условий, необходимых для их потребления, иначе у пациента разовьется гипогликемия. Поэтому идеальным дополнением к активной инсулинотерапии является раствор глюкозы. Результатом этой антикатаболической стратегии, предположительно, должно быть снижение распада белков организма, меньшая активность ферментов печени.

**Цель исследования:** изучить возможность использования антикатаболического эффекта инсулина во время операций с искусственным кровообращением (ИК) у больных без сопутствующего сахарного диабета.

**Материалы и методы исследования.** Исследованы результаты «рутинных» биохимических анализов крови – общий белок, альбу-

**Результаты лабораторных исследований**

Показатель	Группа 1 ИИТ	Группа 2 без ИИТ
Общий белок, г/л	61,29	57,22
Альбумин, г/л	33,02	28,7
Мочевина, ммоль/л	5,82	6,16
АСТ	1 сутки – 30,87	1 сутки – 38
	2 сутки – 24,5	2 сутки – 24,25
АЛТ	1 сутки – 19,75	2 сутки – 12,75
	2 сутки – 12,75	2 сутки – 24,25
Билирубин общ., мкмоль/л	1 сутки – 17,21	1 сутки – 21,26
	2 сутки – 17,62	2 сутки – 33
	3 сутки – 13,57	3 сутки – 29,94
Лимфоциты, %	1 сутки – 10,7	2 сутки – 20,8
	1 сутки – 8,78	2 сутки – 15,67

мин, мочевина, АСТ и АЛТ, билирубин общий, уровень лимфоцитов периферической крови. Контроль выполнялся в 1 и 2-е сутки в двух группах пациентов. Группы по 10 человек, схожие по демографическим, антропометрическим показателям, характеру патологии и оперативного вмешательства. Пациенты без сопутствующего сахарного диабета. Всем выполнялось стандартное АКШ с ИК, принятое в клинике анестезиологическое и перфузионное обеспечение. Группа 1 интраоперационно (и во время ИК) получала инсулинотерапию (ИИТ) с поддержанием нормогликемии раствором глюкозы. Группа 2 – без интраоперационной инсулинотерапии.

**Результаты.** В табл. 1 представлены средние значения данных лабораторных исследований.

**Заключение.** Результаты исследования позволяют сделать заключение о возможном, практически доступном, механизме управления метаболизмом путем использования антикатаболического эффекта инсулина во время операций с искусственным кровообращением.

Рахимуллин И.М., Абдульянов И.В., Хамзин Р.Р.

## Эффективность непрерывного мониторинга газового состава крови во время искусственного кровообращения

ГАУЗ МКДЦ, Казань, Россия

**Цель исследования:** выявить степень влияния постоянного контроля параметров крови при помощи газового анализатора на показатели гемоглобина и гематокрита крови при операциях на сердце с использованием кардиопульмонального обхода.

**Материалы и методы исследования.** В исследование ретроспективно включены 1 554 пациента с ИБС, клапанной патологией, доброкачественными новообразованиями, ТЭЛА, аневризмой аорты и сочетанной патологией, оперированных в 2014-2015 гг. в отделении кардиохирургии № 1 и № 2 ГАУЗ МКДЦ г. Казань. Больные были разделены на 2 группы: 1-я группа – пациенты с использованием газового анализатора (709 больных); 2-я группа контрольная – без использования газового анализатора (845 больных). Возраст больных колебался от 18 до 85 лет, средний возраст составил в 1-й группе –  $59,1 \pm 10,5$  года; во 2-й группе –  $59,2 \pm 10,3$  года. Кардиопульмональный обход проводился на различных моделях АИК (Jostra, Terumo System1, COBE) на роликовых и центрифужных насосах. Для контроля кислотно-основного состояния (КОС) использовался аппарат GEM Premier 3000, а также газовый анализатор Terumo CDI 500 в режиме постоянного мониторинга. Линию для оценки состава крови помещали в артериальную и венозную линию. Измерение показателей КОС на GEM Premier 3000 осуществлялось после начала ИК и далее каждые 30 мин. Калибровка газового анализатора проводилась каждый раз при взятии проб крови. Для оценки результатов использовались данные красной крови: в начале ИК и после снятия зажима с аорты (СЗА).

**Результаты.** В обеих группах происходит снижение показателей гематокрита (Ht) и гемоглобина (Hb). В 1-й группе Ht в начале ИК  $38,5 \pm 5,2$ , после СЗА –  $28,8 \pm 4,6$ , снижение на 25,2%; во 2-й группе Ht в начале ИК  $39,3 \pm 4,6$ , после –  $26 \pm 4,5$ , снижение на 34% ( $p=0,45$ ). В отношении Hb: в 1-й группе Hb в начале ИК  $121,5 \pm 45,1$  г/л, после СЗА –  $89,2 \pm 14,3$  г/л, снижение на 26,6%; во 2-й группе Hb в начале ИК  $123,6 \pm 15,7$  г/л, после –  $81,3 \pm 14,7$  г/л, снижение на 34,3% ( $p=0,037$ ).

**Заключение.** Контроль значений параметров крови во время кардиопульмонального обхода с непрерывной информацией показате-

лей крови является ключевым фактором в оптимальном результате исхода процедуры искусственного кровообращения и положительных анализов красной крови, поскольку она позволяет врачам реагировать без задержек на изменение значений параметров крови и дает возможность для их коррекции.

Резник О.Н.<sup>1,2</sup>, Скворцов А.Е.<sup>1,2</sup>, Филатов И.А.<sup>3</sup>, Адашкин А.В.<sup>3</sup>, Ананьев А.Н.<sup>1</sup>, Кузьмин Д.О.<sup>2</sup>, Логинов И.В.<sup>2</sup>, Кукушкин А.А.<sup>2</sup>, Кутенков А.А.<sup>2</sup>, Дайнеко В.С.<sup>1</sup>, Гоголев Д.В.<sup>1</sup>, Ульянкина И.В.<sup>2</sup>, Шиганов М.Ю.<sup>1</sup>

## Первый опыт использования портативного перфузионного устройства на основе осевого насоса для экстренного восстановления жизнеспособности почечных трансплантатов in situ

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО «Первый СПб ГМУ им И.П. Павлова»,

<sup>2</sup>ГБУ «СПБ НИИ скорой помощи им И.И. Джанелидзе»,

<sup>3</sup>ООО «БИОСОФТ-М»; Санкт-Петербург, Россия

Дефицит донорских органов привел трансплантологическое сообщество к поиску новых донорских ресурсов. Новые технологические перфузионные устройства дают возможность получать донорские органы от доноров, которые ранее считались непригодными. Использование устройств для экстракорпоральной гемоперфузии in situ достоверно позволяет восстанавливать и поддерживать жизнеспособность донорских органов от доноров с внезапной необратимой остановкой сердечной деятельности или «неконтролируемых» асистолических доноров (нАСД). Ишемия донорских органов ограничивает их использования. В то же время максимально быстрое восстановление кровотока с помощью перфузионного модуля в теле донора дает возможность полноценного использования данного донорского пула.

**Цель исследования:** оценка эффективности применения портативного перфузионного устройства на основе осевого насоса для восстановления кровообращения в теле донора через 50-60 мин после констатации биологической смерти.



**Материалы и методы исследования.** В клинической практике новое портативное перфузионное устройство ППУ на основе осевого насоса использовалось в двух случаях (доноры после внезапной необратимой остановки сердечной деятельности). Характеристики доноров: донор № 1, ж/27 лет, причины смерти – ЗЧМТ, УГМ тяжелой степени. Донор № 2, ж/48 лет, причина смерти – ОНМК. Время первичной тепловой ишемии составило 55 и 63 мин соответственно. Доза вазопрессоров составляла 6 мкг/кг/мин в обоих случаях. Для экстракорпоральной гемоперфузии абдоминального региона *in situ* был использован осевой насос с оксигенацией и удалением активированных лейкоцитов и модифицированной донорской крови. Время перфузии составило 140 и 142 мин соответственно. Скорость перфузии после выхода на расчетные значения была 5 л/мин, скорость подачи кислорода – 350 мл/мин. Уровень лейкоцитов в перфузионном контуре за время перфузии снизился до  $0,66 \times 10^9$ /л. Уровень гемоглобина (гематокрит) составил 34,1 г/л (37,2) и 0,30 г/л (0,32) соответственно. Почечные трансплантаты, полученные от данных доноров, были пересажены 4 реципиентам, получавшим заместительную почечную терапию гемодиализом (3 ж/1 м). Средний возраст реципиентов был 46,75 (0-75) лет. Все пациенты получали стандартную трехкомпонентную терапию: СуА, ММФ, метилпреднизолон.

**Результаты.** Период наблюдения за результатами пересадок почек после восстановления жизнеспособности донорских почек с помощью ППУ на основе осевого насоса. Однолетняя выживаемость трансплантатов составила 100%. Немедленная функция трансплантатов была зафиксирована во всех случаях. Хирургических осложнений и ранних кризов осложнений также не было. Средний уровень сывороточного креатинина в группе наблюдения составил 0,084 (0,013) ммоль/л.

### **Выводы**

1. Почки от доноров с внезапной необратимой остановкой кровообращения с критическим временем первичной тепловой ишемии могут быть успешно пересажены при условии применения перфузионного протокола в теле донора.

2. Устройства для экстракорпоральной перфузии *in situ* должны быть компактными, модульными, быстрыми в сборке для максимального сокращения времени первичной тепловой ишемии.

3. По нашему мнению, наиболее подходящими устройствами для перфузии у данной категории доноров являются аппараты на основе осевого или центрифужного насоса.

**Семагин А.П., Сидоренко Н.Н., Карпушкина Е.М., Зыбин А.А.**

### **Выбор метода артериального подключения при острых расслоениях аорты**

*Самарский областной клинический кардиологический диспансер, Самара, Россия*

В настоящее время существует множество вариантов артериального подключения к искусственному кровообращению с целью антеградной перфузии организма при расслоениях аорты. Наилучшие результаты достигаются при антеградной перфузии при канюляции восходящей аорты и дуги аорты. При наличии большого ложного просвета сделать это непросто и поэтому используются более сложные и требующие больших затрат времени перфузии через подшитый к аксиллярной артерии сосудистый протез.

**Цель исследования:** оценка простоты и эффективности катетеризации дуги аорты с использованием техники Сельдингера при вовлечении в расслоение брахиоцефального ствола (БЦС) и самого БЦС, если он не был вовлечен в расслоение.

**Материалы и методы исследования.** В период с 2013 по 2016 г. 41 пациент оперирован по поводу острого расслоения аорты типа А по Stanford. 11 пациентов были канюлированы через аксиллярную артерию (сосудистый протез Интергард 8 мм), 11 – путем прямой канюляции через брахиоцефальный ствол. В 19 случаях катетеризировали аорту с использованием техники Сельдингера. Эффективность канюляции оценивали интраоперационно чреспищеводной эхокардиографией, контролем церебральной оксиметрии и артериального давления на верхних конечностях. Метод заключается в пункции истинного просвета по Сельдингеру. Для этого использовался набор EOPA™ Arterial Cannulae «Medtronic», США. При помощи чреспищеводной эхокардиографии производился контроль местоположения проводника в истинном просвете дистальной дуги и нисходящей аорты.

**Результаты.** В группе исследуемых пациентов осложнений, связанных с канюляцией, отмечено не было. При использовании представленного метода были достигнуты симметричные показатели церебральной оксиметрии, артериального давления на верхних конечностях во время искусственного кровообращения. В исследуемой группе погибло 2 пациента от причин, не связанных с методом канюляции.

**Заключение.** Использование канюляции восходящей аорты по Сельдингеру при вовлечении БЦС в расслоение либо прямая канюляция БЦС при острых расслоениях аорты типа А по Stanford являются простыми и эффективным методами, которые обеспечивают адекватную перфузию во время искусственного кровообращения.

**Скворцов А.Е.<sup>1,2</sup>, Ананьев А.Н.<sup>1</sup>, Кузьмин Д.О.<sup>2</sup>,  
Логинов И.В.<sup>2</sup>, Кукушкин А.А.<sup>2</sup>, Кутенков А.А.<sup>2</sup>,  
Дайнеко В.С.<sup>1</sup>, Гоголев Д.В.<sup>1</sup>, Ульянов И.В.<sup>2</sup>,  
Шиганов М.Ю.<sup>1</sup>, Резник О.Н.<sup>1,2</sup>**

### **Субнормотермическая экстракорпоральная гемоперфузия донорских почек *in situ* и *ex vivo*: пятилетние результаты центра**

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО «Первый СПб ГМУ им И.П. Павлова»,  
<sup>2</sup>ГБУ «СПБ НИИ скорой помощи им И.И. Джанелидзе»;  
Санкт-Петербург, Россия

Глобальный дефицит донорских органов послужил причиной расширения интереса к использованию почек от доноров с внезапной необратимой остановкой сердечной деятельности, или «неконтролируемых» асистолических доноров (НАСД). Ишемически-реперфузионное повреждение (ИРП) в результате остановки кровообращения остается ключевой проблемой, которая ограничивает использование органов от НАСД.

**Цель исследования:** определить приемлемость пересадки почек, полученных от НАСД с использованием экстракорпоральной перфузии *in situ* и *ex vivo* с критическим временем первичной тепловой ишемии.

**Материалы и методы исследования.** В публикации приводятся пятилетние результаты (2009-2014 гг.) применения субнормотермической (27-32°C) гемоперфузии абдоминального региона *in situ* с оксигенацией и удалением активированных лейкоцитов у 29 АСД почек (среднее время первичной тепловой ишемии – 58,1 (19,39) мин), ранние и отдаленные результаты пересадок у 58 реципиентов таких трансплантатов в сравнении с результатами трансплантации 112 по-

чечных трансплантатов от 115 доноров со смертью мозга (ДСМ). В двух случаях (два трансплантата из 58) после проведения перфузии *in situ* был использован протокол нормотермической изолированной гемоперфузии *ex vivo*.

**Результаты.** Немедленная функция в исследуемой группе была у 28 реципиентов из 58 (48,3%), при 63,4% (71 реципиент) в группе от ДСМ. Было зафиксировано 4 случая первично-нефункционирующих трансплантатов, эти пациенты не были включены в исследуемую группу. Число кризов отторжения к концу первого года после операции составило 9 (12,1%) в исследуемой группе и 26 (23,2%) в группе сравнения ( $p < 0,05$ ). Пятилетняя выживаемость трансплантатов составила 82,8% ( $n=48$ ), в отличие от 87,5% ( $n=98$ ) (ДСМ) ( $p > 0,05$ ). Уровень сывороточного креатинина через пять лет после трансплантации в среднем у реципиентов почек от АСД – 0,094 (0,06) ммоль/л и 0,103 (0,07) ммоль/л (от ДСМ) ( $p > 0,05$ ).

#### **Выводы**

1. Почечные трансплантаты от НАСД с критическим временем первичной тепловой ишемии (60 мин и более) могут быть успешно пересажены только при условии использования предложенного перфузионного протокола.

2. Пятилетние результаты пересадки органов, полученных с использованием экстракорпоральной гемоперфузии *in situ*, сопоставимы с результатами трансплантации почек от ДСМ.

3. Использование метода изолированной нормотермической перфузии *ex vivo* позволяет осуществлять оценку жизнеспособности донорского органа до трансплантации, а также проводить модификацию его функционального состояния.

Сойнов И.А.<sup>1</sup>, Корнилов И.А.<sup>1</sup>, Пономарев Д.Н.<sup>1</sup>,  
Горбатов А.В.<sup>1</sup>, Ничай Н.Р.<sup>1</sup>, Шмырев В.А.<sup>1</sup>, Омельченко А.Ю.<sup>1</sup>,  
Синельников Ю.С.<sup>2</sup>

## Оценка риска почечных и неврологических осложнений у детей первого года жизни после реконструкции аорты

<sup>1</sup>ФГБУ НИИ патологии кровообращения им. акад. Е.Н. Мешалкина  
МЗ РФ, Новосибирск;

<sup>2</sup>ФГБУ «ФЦ ССХ» МЗ РФ, Пермь, Россия

Адекватная защита головного мозга и внутренних органов имеет ключевое значение в хирургии патологии дуги аорты. Для этого используются глубокая гипотермическая остановка кровообращения или антеградная селективная перфузия головного мозга. Непрерывная перфузия головного мозга снижает частоту неврологических осложнений, но степень повреждения систем и органов дистальнее дуги аорты остается неясной.

**Цель исследования:** оценить эффективность и безопасность методов защиты головного мозга и внутренних органов во время реконструктивных операций на дуге аорты у детей раннего возраста в течение 30 дней госпитального периода.

**Материалы и методы исследования.** Двухцентровый ретроспективный обзор 81 пациента в возрасте до 1 года, которым с 1 января 2010 г. по 31 декабря 2015 г. осуществлялась реконструкция дуги аорты. В послеоперационном периоде рутинно оценивался неврологический статус, в случае подозрения на грубые неврологические осложнения выполнялась компьютерная томография головного мозга. Степень почечной дисфункции оценивалась по классификации pRIFLE.

Бинарные и порядковые модели логистической регрессии были использованы для исследования вероятности развития событий и связи между тяжестью повреждений и типом защиты.

**Результаты.** Хирургическая коррекция врожденной патологии дуги аорты выполнялась 32 пациентам в условиях глубокой гипотермической остановки кровообращения (ГГОК) и 49 пациентам – с использованием антеградной унилатеральной селективной перфузии головного мозга (АПГМ). Возраст в группе ГГОК составил 44,2 (8;47,5) дня, в группе АПГМ 39,8 (9;44) дня,  $p=0,75$ . Госпитальная летальность составила 5 (6,1%) случаев. Ректальная температура значительно отличалась между группами: в группе ГГОК состави-

ла 19,5 (18;20) °С, в группе АПГМ – 25,5 (24;26) °С ( $p<0,01$ ). Неврологические осложнения в группе ГГОК имелись у 6 (18,7%) пациентов, в группе АПГМ – у 2 (4,1%) пациентов ( $p=0,03$ ). Отношение шансов (ОШ) для неврологических событий было значительно ниже у пациентов с АПГМ по сравнению с группой ГГОК: 0,15 (95% ДИ 0,03–0,78),  $p=0,025$ . Почечная дисфункция была значительно выше в группе с АПГМ: 33 (67,3%), против 13 (40,6%) случаев в группе ГГОК (ОШ: 3,01 (95% ДИ 1,19–7,5),  $p=0,019$ ). Тяжесть повреждения почек по классификации pRIFLE также была выше в группе с АПГМ в сравнении с группой ГГОК (ОШ: 3,2 (95% ДИ 1,22–8,77),  $p=0,018$ ). Многофакторный регрессионный анализ показал, что инотропный индекс 48 часов после операции являлся фактором риска повреждения почек (ОШ: 1,16 (95% ДИ 1,02–1,31),  $p=0,02$ ).

### Выводы

1. Реконструкция дуги аорты с селективной антеградной перфузией головного мозга сопровождается меньшим риском неврологических осложнений по сравнению с глубокой гипотермической остановкой кровообращения.

2. Высокая частота почечных осложнений у пациентов с антеградной унилатеральной селективной перфузией головного мозга требует дальнейшего изучения.

Трекова Н.А., Локшин Л.С., Юдичев И.И., Гуськов Д.А.,  
Кириллов М.В.

## Интраоперационная динамика лактатемии во время операций на сердце и аорте в условиях искусственного кровообращения

ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского, Москва, Россия

**Цель исследования:** изучить клиническое значение динамики лактата крови в зависимости от хирургической патологии, этапов операции, особенностей искусственного кровообращения и других факторов при хирургических вмешательствах на сердце и аорте (восходящей и дуге) в условиях циркуляторного ареста и определить пути профилактики гиперлактатемии.

**Материалы и методы исследования.** Обследовано 460 взрослых кардиохирургических больных, оперированных на сердце и восходя-

шей аорте в условиях сбалансированной анестезии и искусственного кровообращения (ИК). Мониторинг гомеостаза включал контроль гемодинамики, ЭКГ, ЭЭГ, температуры тела, КОС, газов крови, метаболитов. Содержание лактата артериальной крови и частоту гиперлактатемии анализировали на следующих этапах операции: после вводной анестезии, в предперфузионном периоде, во время ИК, в постперфузионном периоде и в момент поступления больного в ОРИТ. Во время ИК анализировали зависимость лактатемии от его длительности, степени гемодилюции, величины доставки кислорода и др. Потребление кислорода регистрировали в текущем режиме на мониторе CDI-500. Гиперлактатемией считали повышение концентрации лактата свыше 3 ммоль/л.

**Результаты.** Доперфузионный период у всех кардиохирургических больных характеризовался нормальным содержанием лактата крови, частота гиперлактатемии была менее 1%. Стабильность гемодинамики достигалась оптимизацией волемии и за счет частоты ритма без применения катехоламинов.

Во время искусственного кровообращения у больных, оперированных на сердце, отмечена тенденция к повышению лактата, в сравнении с исходным и предперфузионным периодом с 0,9-1 до 1,1-1,3 ммоль/л ( $p \geq 0,05$ ). Частота лактатемии не превышала 3%. Достоверное увеличение концентрации лактата до  $3,39 \pm 1,3$  ммоль/л на фоне метаболического ацидоза выявлено лишь у больных с циркуляторным арестом при температуре 25-26°C за счет поступления в кровь продуктов анаэробного гликолиза после возобновления ИК. Длительность ИК до 3 часов не являлась фактором развития гиперлактатемии при условии, что доставка кислорода во время перфузии превышала 300 мл/мин/м<sup>2</sup>. Достоверно более высокий Л выявлен лишь у больных с длительностью ИК свыше 3 часов ( $1,8 \pm 0,6$  против  $1,1 \pm 0,5$  ммоль/л) с колебаниями в конце перфузии от 0,8 до 4,5 ммоль/л. Поддержание гематокрита свыше 23-24% во время перфузии позволяет исключить этот фактор развития гиперлактатемии во время ИК. Транспорт кислорода во всех наблюдениях не опускался ниже 300 мл/мин/м<sup>2</sup>, гематокрит перфузата в конце ИК был 23-24% и выше. Для поддержания его при большой гемодилюции у 45% больных, оперированных на сердце, и у 90% больных, оперированных на дуге аорты, применяли ультрафильтрационную гемоконцентрацию.

При поступлении в ОРИТ средняя величина лактата крови независимо от вида хирургического вмешательства была незначительно выше в сравнении с исходным и предперфузионным периодом, но в пределах нормальных значений.

**Заключение.** При радикальной коррекции патологии сердца и аорты (повышение СИ на фоне применения допамина/добутрекса в дозе  $3,3 \pm 0,8$  мкг/кг/мин), а также при достижении целевых показателей гематокрита крови (на фоне ограничения трансфузии донорской крови) 88-93% больных при операциях на сердце и 64% больных, оперированных на дуге аорты с циркуляторным арестом, поступали в ОРИТ с нормальной величиной лактата артериальной крови.

**Утегулов М.Г., Жаров А.С., Садыков В.И., Панина А.А., Скопец В.А., Болдырев С.Ю.**

### **Тактика подключения аппарата искусственного кровообращения и обеспечения перфузии головного мозга у пациентов с расслоением аорты типа А**

*НИИ ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского», Краснодар, Россия*

Тактика подключения аппарата искусственного кровообращения в реконструктивной хирургии дуги аорты у пациентов с диссекцией является ключевым моментом данного вида вмешательства. Необходимо иметь проработанную схему действий.

**Цель исследования:** предоставить опыт нашего центра в применении различных методов подключения аппарата искусственного кровообращения (ИК), перфузии головного мозга и рассмотреть осложнения в послеоперационном периоде.

**Материалы и методы исследования.** В исследование включены 158 больных с диссекцией аорты типа А, прооперированные в период с 2003 по 2016 гг. Использовалась стандартная методика анестезии (севофлюран, эсмерон, фентанил), ИК в режиме рН-стат при охлаждении и альфа-стат при согревании, реперфузии и окончаний перфузии. Для кардиopleгии использовался раствор «Кустодиола» 15-20 мл/кг. Для кровоснабжения головного мозга использовали уни- и билатеральную антеградную перфузию головного мозга со скоростью 400-1000 мл/мин. Всем больным проводился рутинный мониторинг гемодинамики, основных лабораторных показателей, измерение биспектрального индекса (BIS мониторинг).

**Результаты.** Для подключения артериальной канюли были использованы: брахиоцефальный ствол (17,72%), восходящая аорта и дуга (58,86%) (истинный и ложный канал), подмышечная артерия (2,53%), подключичная артерия (0,63%), истинный просвет аорты после полного пересечения аорты (1,56%), верхняя правая легочная артерия (0,63%), бедренная артерия (18,07%). Для подключения венозной магистрали были использованы: правое предсердие (85,79%), нижняя и верхняя полые вены (1,56%), бедренная вена (12,65%). Окончательная схема подключения ИК подбиралась индивидуально в ходе операции с учетом проведения перфузии головного мозга. Температурный режим от 20 до 32°С (глубокая гипотермия с 2003 по 2007 гг., умеренная гипотермия в 2008-2015 гг., мягкая гипотермия в 2015-2016 гг.). В послеоперационном периоде наблюдались осложнения: кровотечение (в т.ч. геморрагический шок, рестернотомия) – 12,02%, ЦНС нарушения (энцефалопатии, судорожный синдром, ОНМК) – 18,98%, дыхательная недостаточность (пневмония, ИВЛ > 72 ч) – 17,72%, почечная недостаточность – 8,86%.

**Заключение.** Сформированная тактика подключения аппарата искусственного кровообращения и перфузии головного мозга сокращает время принятия решения в операционной у пациентов с расхождением аорты.

**Цепенщиков В.А., Дворянчикова В.А., Аврусина Е.К.,  
Губайдуллин Р.Р., Гагаев А.В., Пиданов О.Ю., Васягин Е.В.,  
Щербатюк К.В.**

### **Опыт применения мини-инвазивного экстракорпорального кровообращения при операциях аортокоронарного шунтирования**

*ФГБУ «Клиническая больница» Управления делами Президента РФ,  
Москва, Россия*

**Цель исследования:** оценить эффективность и безопасность применения методики мини-инвазивного искусственного кровообращения (мини-ИК) при операциях аортокоронарного шунтирования.

**Материалы и методы исследования.** Проведен ретроспективный анализ 9 клинических случаев применения искусственного кровообращения (ИК) с минимизированным контуром у пациентов, пе-

ренесших операции аортокоронарного шунтирования в условиях ИК с перемежающейся антеградной тепловой кардиopleгией по методике А. Calafiore. Использовали «MECC System» («Jostra AG», Германия) или модифицированный классический контур.

**Результаты.** Получен первый опыт применения закрытого минимизированного экстракорпорального контура кровообращения при операциях реваскуляризации миокарда в ФГБУ «Клиническая больница» УДП РФ. Отработана схема взаимодействия операционной бригады — хирурга, анестезиолога и перфузиолога. В группе наблюдения не было зафиксировано осложнений ИК, препятствующих ранней экстубации, активизации и своевременному переводу в профильное отделение. Вследствие менее выраженного влияния мини-ИК на плазматическое звено гемостаза, а также величину послеоперационной кровопотери, потребность в переливании свежемороженой плазмы была снижена. Потребности в переливании эритроцитарной массы не было. Ни в одном случае не наблюдалось макроскопических признаков гемолиза, несмотря на длительное ИК до 241 мин. Лабораторные признаки системного воспалительного ответа были выражены незначительно. Ни у одного пациента не отмечено снижения клубочковой фильтрации, повышения креатинина и мочевины по сравнению с исходными статусом, несмотря на скомпрометированность почечной функции у одного из пациентов. Фатальные периоперационные осложнения – острый инфаркт миокарда, нарушение мозгового кровообращения и летальные исходы отсутствовали.

#### **Выводы**

1. Методика мини-ИК является воспроизводимой.
2. Предварительные результаты демонстрируют, что ИК с закрытым минимизированным контуром может быть лучшей мини-инвазивной альтернативой стандартному ИК, сохраняющей предназначение и преимущества экстракорпорального кровообращения.
3. Оправдано применение мини-ИК у пациентов с высоким риском развития осложнений.
4. Мини-ИК является перспективной методикой, которая может рассматриваться как компонент мультидисциплинарной концепции fast-track.

Цирятьева С.Б., Кобзарев Р.С.

## Тактические вопросы лечения рака почки и опухолевого тромбоза нижней полой вены и правого предсердия: клиническое наблюдение

ФГОУ ВО ТюмГМУ МЗ РФ, ГБУЗ ТО ОКБ № 1, Тюмень, Россия

Формирование опухолевого тромбоза нижней полой вены (НПВ) с распространением на правое предсердие является редким вариантом опухолевой инвазии при злокачественном поражении почки и, по данным литературы, встречается в 1% случаев (Pouliot F., 2010; Manassero F., 2011; Xiaonan Ch. et al., 2015). Хирургическая операция остается основным методом лечения, обеспечивающим не только онкологическую радикальность, но и профилактику развития тромбэмболии легочной артерии. Предметом дискуссии остается методика использования искусственного кровообращения – использование гипотермии, степень охлаждения пациента, использование циркуляторного ареста и кардиopleгии (Давыдов М.И., 2010; Fukazawa K., 2014; Chen Y.H., 2015).

Мы представляем клинический случай симультанного вмешательства при почечно-клеточном раке левой почки, осложненном тромбозом НПВ и правого предсердия. Пациентка З., 56 лет, рост 150 см, масса тела 58 кг. После предоперационной подготовки выполнена операция: нефрэктомия слева. Тромбэктомия из НПВ и правого предсердия в условиях искусственного кровообращения и циркуляторного ареста. Анестезия – комбинированная ингаляционная севораном с МАК 1,0 – 0,8 – 0,5. Первым этапом выполнена мобилизация почки, нефрэктомия, мобилизация двенадцатиперстной кишки по Кохеру, выделена нижняя полая вена выше и ниже почечных сосудов, культя левой почечной вены мобилизована и переведена в правую позицию. На этапе нефрэктомии гемодинамика стабильная с АД 100-110/ 50 мм рт.ст., ЧСС 90-82/мин с небольшой вазопрессорной поддержкой норадреналином 0,02 мкг/кг/мин, обусловленной частичной окклюзией трикуспидального клапана тромбом, что выявлено при интраоперационной ЧПЭхоКГ. Следующим этапом после системной гепаринизации 2 мг/кг произведена канюляция восходящей аорты, верхней и нижней полых вен через правое предсердие и начато искусственное кровообращение с системным охлаждением. Контроль метаболических нарушений и их коррекцию во время искусственного кровообращения проводили в режиме on-line мониторинга аппаратом CDI-500 по методике  $\alpha$ -stat. После ок-

клюзии аорты остановка сердечной деятельности антеградной подачей кардиopleгического раствора «Кустодиол» в корень аорты. При  $T=23,5^{\circ}\text{C}$  выполнен циркуляторный арест. Вскрыты правое предсердие и НПВ, выполнена тромбэктомия на всем протяжении, при контрольной тромбэктомии катетером Фогарти и промывании остаточных тромбов не обнаружено. После ушивания раны НПВ и правого предсердия искусственное кровообращение возобновлено, зажим с аорты снят после согревания пациента и деаэрации полостей сердца. Сердечная деятельность восстановилась самостоятельно. После стабилизации гемодинамики искусственное кровообращение прекращено, произведена деканюляция, нейтрализация гепарина протамина сульфатом, раны грудной клетки и брюшной полости ушиты. Гемодинамика стабильная с АД 90-120/50-60 мм рт.ст., ЧСС 68-70/мин, умеренная вазопрессорная поддержка норадреналином 0,05 мкг/кг/мин. Продолжительность операции 7 часов 10 мин, анестезии – 7 часов 50 мин, искусственного кровообращения – 120 мин, окклюзии аорты – 38 мин, циркуляторный арест – 21 мин. Общая кровопотеря 300 мл. Пациентка экстубирована через 17,5 часов после операции, обезболивание раствором наропина 0,2% в сочетании с раствором 0,005% фентанила в перидуральное пространство, вазопрессорная поддержка норадреналином со снижением дозы в течение 2,5 суток послеоперационного периода. С 1 суток проводилась раннее энтеральное питание. На 5 сутки оперированная переведена из отделения реанимации в профильное отделение. Заживление раны первичным натяжением, выписана на 13 сутки послеоперационного периода в удовлетворительном состоянии. Таким образом, применение искусственного кровообращения на остановленном сердце с гипотермией и циркуляторным арестом является методом выбора в оперативном лечении опухолевого тромбоза НПВ и правого предсердия, обеспечивает «безопасную» тромбэктомию и минимизирует риск возникновения интра- и послеоперационных осложнений.

Чарчян Э.Р., Белов Ю.В., Скворцов А.А., Аксельрод Б.А.,  
Локшин Л.С., Федулова С.В., Хачатрян З.Р.

## Комплексный подход к защите головного мозга и висцеральных органов при реконструкциях дуги аорты

ФГБНУ РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского, Москва, Россия

Несмотря на значительный прогресс в качестве операций на дуге аорты и данной области, в настоящее время нет единого протокола защиты головного мозга и висцеральных органов во время подобных вмешательств как с позиции хирургической техники, так и анестезиологического обеспечения операций.

**Цель исследования:** представить и оценить эффективность комплексного подхода к интраоперационной органопротекции при реконструкциях дуги аорты.

**Материалы и методы исследования.** В отделении хирургии аорты и ее ветвей с января 2013 по август 2016 года выполнено 84 операции (57 мужчин) на дуге аорты в условиях циркуляторного ареста и антеградной перфузии головного мозга. Средний возраст пациентов  $53 \pm 9,4$  года. Всего выполнено 24 протезирования полу-дуги аорты, 8 протезирований дуги, 34 операции Borst, 18 операций Frozen Elephant Trunk. В большинстве случаев для защиты миокарда использовались растворы «Консол» и «Кустодиол», у 11 пациентов применялась кровяная кардиopleгия. Операции проводились в условиях умеренной гипотермии, средний температурный режим искусственного кровообращения (ИК) составил  $26,1 \pm 1,53^\circ\text{C}$ . Также выполнялись операции на полном циркуляторном гипотермическом аресте без применения антеградной перфузии головного мозга (АПГМ). Во всех случаях осуществлялся интраоперационный мониторинг тканевой и церебральной оксигенации, а также транскраниальная доплерография. АПГМ проводили через баллонные катетеры в моно- или бисферальном режиме, начиная с объемной скорости 10 мл/кг/мин. Проводилась коррекция объемной скорости и оценка ее адекватности, а также необходимости перехода с моно- на бисферальную АПГМ. Во время ИК и АПГМ измерялась максимальная линейная скорость кровотока, которую поддерживали на уровне не менее 20 см/с с коррекцией показателей  $p\text{O}_2$  и  $p\text{CO}_2$  в контуре. Анализировалась симметричность кровотока по обеим среднимозговым артериям, при этом допустимой считалась асимметрия кровотока не более 25%. Фармакологическая защита в период ЦА осуществлялась с помощью натрия тиопентала, маннитола,

$\beta$ -адреноблокаторов, блокаторов кальциевых каналов, кортикостероидных гормонов, мексидола, лидокаина и др. Средняя продолжительность ИК составила  $166 \pm 38$  мин, ишемии миокарда –  $106 \pm 39$  мин, циркуляторного ареста –  $38 \pm 16$  мин. Также оценивалось состояние пациентов и частота послеоперационных осложнений в течение госпитального периода, который в среднем составил  $16,4 \pm 12,6$  суток.

**Результаты.** Во время АПГМ показатели  $\text{SctO}_2$ , а также линейная скорость у всех больных были в пределах допустимых значений. При этом перфузионный индекс варьировал в широких пределах от 5,3 до 16,8 мл/мин/кг (средний показатель  $13,1 \pm 3,81$  мл/мин/кг). Выраженной межполушарной асимметрии показателей церебральной оксиметрии не наблюдалось. На основании одновременного снижения  $\text{SctO}_2$  и  $V_s$  по средней мозговой артерии принималось решение о недостаточности объемной скорости АПГМ и необходимости ее увеличения (выполнено в 3 случаях, 3,6%). Важным критерием адекватности перфузии было поддержание показателей  $p\text{O}_2$  и  $p\text{CO}_2$  в контуре в пределах нормальных показателей. Оба метода в большинстве случаев реагировали содружественно (80% наблюдений). Признаки гиперперфузии определялись преимущественно по доплерографии (содружественные изменения обнаруживались всего в 30% случаев). Энцефалопатия, как изолированная, так и на фоне соматических нарушений, развилась в 15 (17,8%) случаях, при этом энцефалопатия как ведущий симптом наблюдалась лишь у 5 больных. Инсульт эмболического генеза развился у 1 (1,2%) пациента. Частота полиорганной недостаточности составила 5,9%, почечной недостаточности – 7,1%, кровотечение наблюдалось у 5,9% пациентов. Общая летальность составила 4,8% ( $n=4$ ).

### Выводы

1. Мы рекомендуем выполнение вмешательств на дуге аорты в условиях умеренной гипотермии ( $26-28^\circ\text{C}$ ) и селективной антеградной перфузии головного мозга.

2. Ключевыми моментами во время подобных операций является быстрое выполнение дистальной части реконструкции с коротким временем антеградной перфузии головного мозга и циркуляторного ареста, возобновлением перфузии и началом согревания пациента.

3. Тщательный интраоперационный мониторинг как состояния головного мозга, так и центральной температуры тела обеспечит своевременный индивидуальный комплексный подход к защите головного мозга и висцеральных органов при операциях на дуге аорты, что способствует снижению количества послеоперационных осложнений и летальности.

Чичерин И.Н.

## Эволюция представлений об «идеальной» перфузии для пожилого пациента

КОГБУЗ «Кировская областная клиническая больница»,  
«Кировская государственная медицинская академия»; Киров,  
Россия

Поиск параметров адекватности перфузии начался еще на этапе экспериментов до первого клинического использования экстракорпорального кровообращения (ЭКК) в 1953 г. На протяжении последующих десятилетий происходило постоянное совершенствование аппаратов ЭКК, были созданы оксигенаторы из современных биосовместимых материалов. Множество фундаментальных исследований, посвященных изучению патофизиологических и клинических аспектов ЭКК, способствовали оптимизации перфузионных протоколов. Несмотря на все достижения, ЭКК остается нефизиологичной процедурой, влияющей на многие звенья гомеостаза и позволяющей «все-го лишь» пережить основной этап операции. И сделать это следует с наименьшим риском для пациента. Ежегодно в мире проводится более миллиона операций с ЭКК, но продолжают острые дискуссии по критериям оптимальности защиты пациента в процессе операций с ЭКК. Еще сложнее обстоит дело с особыми группами пациентов. Одна из таких групп больных, по многим причинам отличающаяся повышенной уязвимостью и вероятностью осложнений, – группа пациентов пожилого возраста.

**Цель исследования:** базируясь на анализе данных литературы, опыта, полученного из посещений ряда европейских клиник, и собственного опыта попытаться обосновать те практические подходы, которые мы исповедуем сегодня, работая с пациентами пожилого возраста.

**Вопросы для дискуссии.** Вопросы начинают возникать с самого определения «пожилой человек». По определению ВОЗ – это пациент старше 65 лет. В странах с развитой медициной прослеживается явная тенденция сместить эту границу за 70 лет. Между тем в России нередко мы видим пациентов в 59 лет с признаками глубокой старости. Иногда – наоборот. Но приходится признать, что более эффективного маркера физиологического возраста, чем «паспортные данные», у нас пока нет. Важным вопросом у пожилого человека является вопрос операбельности (наличия ресурсов организма пожилого пациента на послеоперационное восстановление гомеостаза и

выздоровление), который чаще всего решается без участия анестезиологов, хотя тяжесть этой проблемы ложится именно на них. Вопрос часто решается субъективно, поскольку объективные критерии не разработаны. Помимо показателей функции отдельных органов, очень значимым может оказаться уровень альбумина как маркер способности к белковому синтезу. Так, у нас в группе из 12 больных с АКШ (возраст 67-74 лет), у которых альбумин был ниже 28 г/л, летальность составила 67%, тогда как в общей группе – 8,1% (74 пациента с АКШ в возрасте 65-78 лет (ср. 68,8) (альбумин > 28 г/л)). В это же время в группе моложе 65 лет летальность была менее 1%. Рассматривая особенности перфузии у пожилых, мы пришли к выводу, что чем меньше уровень гемодилюции на всех этапах операции, тем более благоприятно протекает послеоперационный период. Эта точка зрения имеет физиологическое обоснование и практикуется во многих клиниках (Италия, Швейцария и др.) Критерием часто служит  $Hv > 100-105$  г/л к концу перфузии. Однако достигнуть этой цели желательно без гемотрансфузий. Дискутабельным остается вопрос об объемной скорости перфузии. Разброс рекомендаций – от 2,0 до 3,0 л/мин/м<sup>2</sup>. Обсуждается целевой уровень  $SvO_2$ ,  $DO_2$  &  $VO_2$ . Основываясь на данных on-line мониторинга, мы пришли к выводу, что у пожилых зависимость  $VO_2$  от  $DO_2$  исчезает при более низких значениях, чем общеизвестные 270 мл/мин/м<sup>2</sup>, однако граница эта индивидуальна и требует постоянного мониторинга. Не менее обсуждаемые параметры ЭКК у пожилых – оптимальное АД, температурный режим перфузии. Даже общепризнанный параметр адекватности перфузии – уровень лактата – у пожилых получает новые интерпретации и может объясняться клеточным дефицитом ферментов цикла Кребса, либо большей склонностью к значительному снижению спланхического (печеночного) кровотока.

**Заключение.** Пытаясь найти характеристики оптимальной перфузии у пожилого человека, приходишь к выводу, что знания наши крайне несовершенны как в области клинического применения данных о процессах старения, так и взаимоотношения использования разных патофизиологических парадигм в практике экстракорпорального кровообращения.



Чичерин И.Н., Чичерина Н.И., Мелкишев В.И.

## Снижение степени гемодилюции в процессе экстракорпорального кровообращения у взрослых пациентов при использовании оксигенаторов с двойным резервуаром

КОГБУЗ «Кировская областная клиническая больница»,  
«Кировская государственная медицинская академия»; Киров,  
Россия

В процессе проведения экстракорпорального кровообращения (ЭКК) кардиохирургическая бригада регулярно сталкивается с проблемой гемодилюции. Избыточная гемодилюция влечет за собой ряд неблагоприятных последствий. Это недостаточный транспорт кислорода во время перфузии, повышенная потребность в препаратах крови, рост положительного водного баланса к концу ЭКК и перегрузка интерстициального пространства органов (в том числе кишечника, легких и почек) с увеличением риска их функциональной недостаточности, удлинение периода послеоперационной реабилитации. Проблема избыточной гемодилюции во время ЭКК может решаться с использованием различных подходов. Эффективным методом является использование ультрафильтрации. Ведется поиск вариантов модификации контура и оксигенаторов с целью снижения объема заполнения. Оксигенаторы с двойным резервуаром создавались с целью получить возможность отделять поток крови венозного возврата от кардиотомной крови. Последующая обработка собранной крови может устранить неблагоприятные последствия контакта ее с тканями перикарда и средостения. Однако при рутинных операциях АКШ объем поступления крови по коронарным отсосам небольшой и, по нашему мнению, не представляет проблемы. Мы предлагаем альтернативную возможность использования дополнительного кардиотомного резервуара.

**Цель исследования:** оценить эффективность использования отдельного кардиотомного резервуара для снижения степени гемодилюции во время ЭКК.

**Материалы, методы и результаты исследования.** Техника снижения степени гемодилюции применена у 58 взрослых плановых пациентов, которым выполнялось АКШ. Параллельно набиралась аналогичная контрольная группа, у пациентов которой описываемая методика не использовалась. Применялись оксигенаторы «Admiral» и «Remowell» («Eurosets», Italy). На предперфузионном этапе, по-

сле подготовки контура к работе, большая часть раствора прайминга (до 600 мл) переводилась в кардиотомный резервуар и «отсекалась» от основного контура. Рабочий уровень создавался за счет венозного возврата. Поскольку для защиты миокарда использовалось ретроградное введение «Кустодиола», а кардиохирурги предпочитают забирать вытекающий «отработанный» раствор в оксигенатор как «содержащий кровь», то этот раствор тоже депонировался в кардиотомном резервуаре. Общий объем депонированной жидкости составлял 1300-2400 мл (ср. 1740 мл), ее гематокрит 4-12% (ср. 7,4%). Эта жидкость возвращалась в контур дозированно по мере необходимости поддержания рабочего уровня. Параллельно проводилась ультрафильтрация. Ее объем индивидуален (ср. 1470 мл). В случае резкого снижения венозного возврата всегда имелась возможность быстрого наполнения венозного резервуара из кардиотомного «депо» (6 случаев – 10,3%). При сравнении показателей гемоглобина достоверные различия выявлены в первые 35 мин ЭКК (так, на 10-й минуте – 88,4 vs. 73,4 г/л). Далее на уровне тенденций показатели гемоглобина были выше на всех этапах исследования. Причем достоверность различий вновь подтверждалась на следующий после операции день (118,1 vs 107,7 г/л). Похожая динамика выявлена для показателей гематокрита. В послеоперационном периоде отмечен меньший объем потери крови по дренажам в первые 6 часов после операции (ср. 324 vs. 467 мл). Ни один из пациентов анализируемой группы не нуждался в гемотрансфузиях. В контрольной группе гемотрансфузия в послеоперационном периоде проведена у 3 (6,3%) из 48 пациентов.

### Выводы

1. Данная технология позволяет избежать избыточной гемодилюции и «провала» кислородотранспортной функции крови на начальном этапе экстракорпорального кровообращения, положительно влияет на гемостаз и снижает необходимость в препаратах крови.

2. Вместе с тем постоянная работа на допустимо низком уровне требует повышенного внимания перфузиолога и, возможно, требует дальнейшего аудита на предмет газовой микроэмболии, хотя клинических предпосылок для последнего предположения нами не замечено.

Подписано в печать 00.00.2016.  
Формат 148×210. Печать офсетная.  
Тираж 000 экз. Заказ № 000.  
Издание подготовлено в типографии «CAPITAL PRESS»  
111024, г. Москва, шоссе Энтузиастов, д. 11А, корп. 1