

УДК 616.12-089-78:618.2-085

**ОПЕРАЦИИ НА СЕРДЦЕ С ИСКУССТВЕННЫМ КРОВООБРАЩЕНИЕМ
У БЕРЕМЕННЫХ: ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ МАТЕРИ И ПЛОДА**А.П. Медведев¹, В.В. Пичугин¹, О.Р. Широкова²,¹ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия»,²ГБУЗ НО «Специализированная кардиохирургическая клиническая больница», г. Н. Новгород*Пичугин Владимир Викторович – e-mail: pichugin.vldmr@rambler.ru*

Целью настоящего исследования явилось обобщение опыта Специализированной кардиохирургической клинической больницы г. Нижнего Новгорода в проведении и обеспечении операций с искусственным кровообращением у беременных женщин. В Специализированной кардиохирургической клинической больнице с 1985 по 2014 г. было выполнено восемь экстренных и неотложных операций на сердце и магистральных сосудах в условиях искусственного кровообращения (ИК) женщинам на различных сроках беременности. Возникшие в ходе операции и ИК различные нарушения были купированы и беременность сохранена у всех исследуемых женщин. Пациентки были выписаны из клиники, летальных исходов не было. Семь женщин родили здоровых малышей (эти женщины были оперированы в сроки от 20 до 30 недель). Кесарево сечение было выполнено во всех случаях. Кесарево сечение при доношенной беременности в двух случаях выполнено по акушерским показаниям и в остальных пяти носило превентивный характер. У одной женщины (оперированной в срок 14 недель) было выполнено прерывание беременности после операции в связи с гидроцефалией плода. Успешные результаты операций с искусственным кровообращением у беременных могут быть достигнуты оптимизацией дооперационного состояния матери, применением интраоперационного мониторинга состояния плода, оптимизацией ИК, наличием жизнеспособного эмбриона до операции и выполнением операции на плановой основе в течение второго триместра беременности.

Ключевые слова: операции с искусственным кровообращением, беременные женщины.

Goal of this research is summarizing the experience of Specialized Cardiosurgical Clinical Hospital of Nizhny Novgorod in carrying out and provision of surgeries with artificial blood circulation in the case of pregnant women. From 1985 till 2014 in Specialized Cardiosurgical Clinical Hospital 8 emergency and urgent cardiac and major vessels surgeries were carried out under conditions of artificial blood circulation for women at different pregnancy terms. Different disorders which occurred during surgeries and ABC (Artificial Blood Circulation) were cut off, and pregnancy was saved in the case of all the studied women. The patients were discharged from hospital, no death cases were registered. 7 women gave birth to healthy babies (these women underwent surgeries within the terms from 20 to 30 weeks). Cesarean section was carried out in all the cases. Cesarean section in case of full-term pregnancy was carried out in 2 cases in accordance with obstetric indications and in all the other 5 cases cesarean section was of preventive nature. 1 woman (who underwent surgery when the term comprised 14 weeks) had to undergo abortion after the surgery in connection with hydrocephaly of foetus. Successful results of surgery with artificial blood circulation in the case of the pregnant may be reached by optimizing pre-surgery condition of mother, application of intrasurgical monitoring of the foetus condition, optimization of ABC, availability of viable embryo prior to the surgery and carrying out of the surgery on the planned basis during second trimester of pregnancy.

Key words: surgeries with artificial blood circulation, pregnant women.

Введение

Частота заболеваний сердца у беременных женщин варьирует от 1 до 4%, ревматическое поражение митрального клапана является наиболее распространенным и составляет почти 60% случаев [1]. Нелеченные заболевания сердца у беременных ответственны за 10–15% материнской смертности [2]. Показаниями для операций с применением искусственного кровообращения во время беременности являются клапанная патология сердца, нарушения работы протезов сердечных клапанов, сердечная миксома, врожденные пороки сердца, легочная эмболия, аневризма аорты и заболевания коронарных артерий.

Искусственное кровообращение было впервые использовано у беременной пациентки в 1959 г., когда женщина с беременностью шесть недель подверглась легочной вальвулотомии и закрытию предсердного септального дефекта. Мать выжила, но беременность закончилась спонтанным абортom три месяца спустя [3]. На начальном этапе кардиохирургии материнская смертность, связанная с искусственным кровообращением на фоне беременности, составляла в среднем 3–15% [4]. Результаты недавних проведенных исследований демонстрируют, что материнская смертность у беременных женщин не превышает такую у небеременных (1,47%) при операциях в условиях ИК,

если хирургия не является экстренной [5]. Фетальная летальность, однако, не уменьшается и остается на уровне 16–33% [4]. Использование ИК во время беременности ассоциируется с плохими неонатальными результатами. Обзор хирургической базы данных Клиники Мейо, охватывающий промежуток в 35 лет (1976–2009), показал, что за этот период была прооперирована 21 беременная пациентка [6]. Почти в 52% случаев беременность закончилась преждевременными родами, кроме этого было три внутри-утробных смерти (14%). Неонатальные осложнения включали внутриматочную задержку роста плода (5%), респираторный дистресс-синдром (33%) и задержку развития (14%) [6].

Целью настоящего исследования явилось обобщение опыта Специализированной кардиохирургической клинической больницы Нижнего Новгорода в проведении и обеспечении операций с искусственным кровообращением у беременных женщин.

Материал и методы

В специализированной кардиохирургической клинической больнице с 1986 по 2014 г. было выполнено восемь экстренных и неотложных операций на сердце и магистральных сосудах в условиях искусственного кровообращения женщинам на различных сроках беременности.

Основными показаниями для операций с искусственным кровообращением служили: внутрисердечные опухоли, серьезно нарушающие внутрисердечную гемодинамику; разрушение сердечных клапанов на фоне инфекционного эндокардита; тромбоз протезов клапанов сердца; остро прогрессирующая сердечная недостаточность на фоне порока сердца; острая массивная тромбоэмболия легочных артерий.

Общая характеристика больных приведена в таблице 1. Исходное состояние оперируемых женщин было тяжелым: двое имели недостаточность кровообращения IIA ст., шесть пациенток – IIB ст.; все больные были отнесены к IV функциональному классу по NYHA. В двух случаях операция выполнялась по экстренным показаниям и пациентки бра-

ТАБЛИЦА 1.

Общая характеристика больных

Пациент и возраст	Диагноз	Показание к операции	Срок беременности
Ар., 26 лет	Миксома правого предсердия	Обтурация трехстворчатого клапана	20 недель
Ин., 23 года	Миксома левого предсердия	Обтурация митрального клапана	27 недель
П., 30 лет	ОИЗ с разрушением митрального клапана	Разрушение митрального клапана	23 недели
Ан., 19 лет	Тромбоз протеза митрального клапана	Тромбоз протеза МК	26 недель
Д., 18 лет	Недостаточность митрального клапана	Прогрессирующая ОСН	20 недель
Б., 25 лет	Тромбоз протеза аортального клапана	Тромбоз протеза АК	14 недель
Ш., 22 года	ОИЗ с разрушением митрального и аортального клапанов	Разрушение митрального и аортального клапанов	21 неделя
М., 25 лет	Острая, массивная ТЭЛА	ТЭЛА	30 недель

лись в операционную сразу после подтверждения диагноза. В одном случае пациентка была доставлена в клинику с двухдневным некупирующимся отеком легких на фоне тромбоза протеза митрального клапана и беременности 26 недель. Для купирования явлений острой левожелудочковой сердечной недостаточности применялась инфузия допмина и нитроглицерина на фоне больших доз стероидов и мочегонных. В другом случае пациентка с недостаточностью митрального клапана в 20 недель беременности была также экстренно оперирована на фоне прогрессирующих явлений острой сердечной недостаточности.

Шесть операций были выполнены в неотложном порядке, когда женщинам в течение 72 часов проводилась предоперационная подготовка. В предоперационной подготовке обязательно принимал участие акушер-гинеколог для оценки состояния беременной и плода.

Предоперационная диагностика была традиционной. Определение показаний к оперативному лечению основывались на данных клиники и ЭхоКГ исследования. Жизнеспособность плода оценивалась с учетом данных УЗИ с доплеровским исследованием маточно-плацентарного кровотока. Необходимым требованием сохранения беременности при операциях с ИК являлось наличие жизнеспособного, соответствующего сроку гестации плода.

Всем женщинам были выполнены операции на сердце и магистральных сосудах с применением искусственного кровообращения. Характеристика выполненных оперативных вмешательств приведена в таблице 2.

Особенности хирургической техники. Не было принципиальных отличий в хирургической технике при выполнении операций у беременных женщин по сравнению с небеременными. Лишь у одной больной, оперированной в экстренном порядке, были отмечены выраженные явления острой сердечной недостаточности, отека легких, толерантные к медикаментозной терапии. При выделении сердца развилась фибрилляция желудочков, что потребовало экстренного подключения аппарата ИК на фоне вспомогательного массажа сердца. Предпринятые мероприятия по защите миокарда: кристаллоидная кардиоopleгия, гипотермическая перфузия, восстановление удовлетворительной

ТАБЛИЦА 2.

Характеристика выполненных оперативных вмешательств

Вид операции	Время ИК	Пережатие аорты
Удаление миксомы правого предсердия	52 мин	18 мин
Удаление миксомы левого предсердия	27 мин	48 мин
Протезирование митрального клапана	50 мин	39 мин
Смена протеза митрального клапана	152 мин	101 мин
Протезирование аортального клапана	42 мин	31 мин
Смена протеза аортального клапана	197 мин	160 мин
Протезирование митрального и аортального клапанов	120 мин	98 мин
Эмболэктомия из легочной артерии	45 мин	Аорта не пережималась

гемодинамики после реимплантации протеза, адекватное ведение послеоперационного периода помогли избежать развития необратимых изменений как у матери, так и у плода.

Во всех случаях хирург стремился сократить время пережатия аорты и продолжительность искусственного кровообращения. При возможности старались отказаться от проведения кардиopleгии и выполнить операцию в условиях «бьющегося сердца». Особое внимание уделяли тщательному гемостазу и сокращению общего времени оперативного вмешательства.

Мониторинг матери и плода. Мониторинг состояния матери включал в первую очередь мониторинг состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем: исследовалась ЭКГ в шести отведениях, инвазивное измерение АД и ЦВД, по показаниям – измерение давления в легочной артерии, сатурация гемоглобина, etCO_2 , ДО, МОД, давление в дыхательных путях, МАК, комплаенс легких (рис. 1). У всех больных исследовали в процессе операции и в ближайшем послеоперационном периоде: КОС, газы крови, Hb, Ht, активированное время свертывания, коагулограмму, электролиты, общий белок, лактат. В послеоперационном периоде дополнительно исследовали маркеры повреждения миокарда (СК МВ, СК), оценивали функцию почек и печени, кислородо-транспортную функцию крови.

Мониторинг состояния плода включал кардиотокографию, позволяющую мониторировать ЧСС плода и ТОСО сократительную активность матки (рис. 2).

Особенности анестезиологического обеспечения операции. Учитывая, что в данной статье приводится наш опыт за 28 лет, безусловно, методы анестезиологического обеспечения операций претерпели значительные изменения. Премедикацию в палате назначали только больным со стабильной гемодинамикой, в экстренных ситуациях у пациентов с гипотонией премедикацию проводили в операционной или совсем отказывались от нее. Для премедикации

у большинства больных был использован диазепам ($0,20 \pm 0,03$ мг/кг) за 30 мин до операции внутримышечно. Для обеспечения первых трех операций для индукции использовали диазепам ($0,12 \pm 0,1$ мг/кг) в сочетании с кетаминем ($1,6 \pm 0,1$ мг/кг) и фентанилом ($3,8 \pm 0,5$ мкг/кг). Для пяти последующих операций для индукции была использована комбинация диазепам ($0,10 \pm 0,01$ мг/кг) и пропофола ($2,0 \pm 0,4$ мг/кг). Трахею интубировали на фоне миорелаксации панкурониумом бромидом ($0,1-0,12$ мг/кг).

Поддержание анестезии до ИК первых трех операций обеспечивали дробным, по 100–200 мкг, введением фентанила (суммарная доза составила $10,6 \pm 0,6$ мкг/кг) и оксибутирата натрия (100–130 мг/кг). В качестве специфического метаболического компонента анестезии с целью дополнительной миокардиопротекции в доперфузионном периоде применяли внутривенное капельное введение цитохрома С в дозе 0,5 мг/кг.

В последующем для поддержания анестезии до ИК, во время перфузии и в послеперфузионном периоде применяли севофлуран (1–3 об%). Нервно-мышечный блок поддерживали дробным введением панкурония бромидом по 2 мг до достижения общей дозы 0,2 мг/кг. Перед началом ИК проводили гепаринизацию в дозе 2–3 мг/кг.

Изменения центральной гемодинамики при индукции в анестезию были незначительными и сопровождались относительной стабильностью показателей АД, ЦВД, сердечного выброса. При дальнейшем течении доперфузионного периода было отмечено достоверное снижение АДср, рост ЧСС, снижение сердечного и ударного индексов сердца (СИ и УИ). Однако, данные изменения были связаны не столько с кардиодепрессивным действием применяемых анестетиков, сколько со значительным нарушением внутрисердечной гемодинамики в связи с основным заболеванием на фоне хирургических манипуляций. Следует отметить, что применение в качестве специфического кардиопротекторного компонента анестезии постоянной инфузии цитохрома С позволило стабилизировать основные показатели гемодинамики и сократительной функции миокарда на наиболее травматичных этапах доперфузионного периода.

Особенности проведения искусственного кровообращения и защиты миокарда. ИК проводили на аппаратах Stockert и Jostra (Германия) с применением мембранных оксигенаторов Dideco, Maxima, Safe 11. Объемные скорости перфузии составляли от 2,4 до 2,8 л/мин/м² в зависимости от температурного режима перфузии (таблица 3). Время ИК составляло от 27 до 197 мин (среднее время $90,2 \pm 15,4$ мин), а минимальная температура в пищеводе была от 24,9° до 37,0°C. Время пережатия аорты составило от 18 до 160 мин (среднее время $62,7 \pm 21,3$ мин). При проведении всех операций использовалась ультрагемофильтрация с применением диализаторов Frisenius.

Необходимо отметить, что большинство перфузий (4% или 50,0%) было проведено нами в нормотермическом режиме, три перфузии в режиме умеренной гипотермии (температура 29,0–30°C) и лишь одна перфузия – в режиме глубокой (24,9°C) гипотермии. Выбор температурного режима диктовался как особенностями хирургической техники и продолжительностью ИК, так и состоянием пациента. Так, глубокая гипотермическая защита



РИС. 1.
Мониторинг состояния матери:
А – сердечно-сосудистой системы, Б – дыхательной системы.



РИС. 2.
Монитор для кардиотокографии.

ТАБЛИЦА 3.
Температурный режим и особенности перфузии у беременных

Пациент и возраст	Температурный режим ИК	Объемная скорость ИК	Дополнительные процедуры
Ар., 26 лет	Умеренная гипотермия (30°C)	2,6 л/мин/м ²	ультрафильтрация
Ин., 23 года	Нормотермия (36,5°C)	2,8 л/мин/м ²	ультрафильтрация
П., 30 лет	Умеренная гипотермия (29,0°C)	2,6 л/мин/м ²	ультрафильтрация
Ан., 19 лет	Глубокая гипотермия (24,9°C)	2,4 л/мин/м ²	ультрафильтрация
Д., 18 лет	Нормотермия (36,5°C)	2,8 л/мин/м ²	ультрафильтрация
Б., 25 лет	Умеренная гипотермия (30°C)	2,6 л/мин/м ²	ультрафильтрация
Ш., 22 года	Нормотермия (36,5°C)	2,8 л/мин/м ²	ультрафильтрация
М., 25 лет	Нормотермия (37,0°C)	2,8 л/мин/м ²	ультрафильтрация

была использована нами в случае развития фибрилляции желудочков в доперфузионном периоде, что потребовало экстренного подключения аппарата ИК на фоне вспомогательного массажа сердца. Необходимость его применения была обусловлена защитой мозга после проведенных реанимационных мероприятий. Во всех случаях нами использовался неппульсирующий поток. При проведении нормотермических перфузий было отмечено увеличение концентрации кислорода как в артериальной, так и венозной крови на 10–15%, со снижением артерио-венозной разницы по кислороду и возрастанием транспорта кислорода при несущественных изменениях коэффициента тканевой экстракции, что, безусловно, указывает на более благоприятный кислородный режим перфузии как для матери, так и для плода. Необходимо отметить, что все нормотермические ИК проводились нами с повышенной (до 2,8 л/мин/м²) объемной скоростью перфузии, что позволяло поддерживать среднее АД выше 80 мм рт. ст. Проводимая во время ИК ультрагеофильтрация (УГФ) позволила контролировать степень гемодилюции, так, в конце ИК гемоглобин составлял 105,0±8,1 г/л, а гематокрит 28,7±5,6%. Кроме этого, отказ от забора кардиоплегического раствора наружным отсосом снизил интраоперационную кровопотерю до 576±65 мл.

Для защиты миокарда была использована фармакологическая кардиоплегия: на основе кристаллоидного препарата «Консол» – 6 случаев, раствором «Кустодиол» – один случай. В одном случае операция проводилась без пережатия аорты на «бьющемся сердце». Случаев неадекватной защиты миокарда во время операции зарегистрировано не было.

В целом при проведении ИК мы стремились к сокращению времени перфузии, для обеспечения наилучшего кровоснабжения плаценты – к проведению нормотермического ИК с высокой объемной скоростью и поддержанием перфузионного давления выше 80 мм рт. ст.

Основные принципы ведения постперфузионного периода. В постперфузионном периоде для стабилизации гемодинамики и при явлениях острой сердечной недостаточности (у двух больных) нами использовались препараты β-адреномиметического ряда (допмин 3–5 мкг/кг/мин) в сочетании с нитратами и глюкокортикоидами (дексазон

12–20 мг). Коррекция свертывающей системы крови помимо протамина-сульфата проводилась назначением ингибиторов протеаз в больших дозах (контрикал до 200 000 ЕД или гордокс до 2 000 000 ЕД), переливанием свежей плазмы и криопреципитата.

Результаты и их обсуждение

Все женщины успешно перенесли операцию на сердце с искусственным кровообращением. Основные осложнения ближайшего послеоперационного периода представлены в таблице 4.

В послеоперационном периоде у всех больных проводилась пролонгированная ИВЛ, ее продолжительность составила от 10 до 48 часов. При отсутствии осложнений больные, как правило, экстубировались в течение первых 10–12 часов после операции. Лишь у двух пациенток с явлениями острой сердечной и острой дыхательной недостаточности ИВЛ проводили в течение двух суток. Особое внимание уделялось адекватной коррекции послеоперационных нарушений сократимости миокарда и поддержанию адекватного уровня показателей кислородо-транспортной функции крови. Мы отказались от применения α-агонистов (норадреналин, мезатон) для инотропной стимуляции, использовали комбинации β-агонистов (допамин, добутамин) с вазодилататорами (нитроглицерин, изосорбит динитрат).

У всех пациентов с первых суток проводился комплекс мероприятий по профилактике прерывания беременности (угроза выкидыша возникла у двух женщин). С этой целью назначались спазмолитики, серноокислая магнезия и нестероидные противовоспалительные препараты (индометацин), гинипрал (токолитик), витамин Е. Ведение больных в послеоперационном периоде осуществлялось с обязательным привлечением акушера-гинеколога.

Возникшие в ходе операции и ИК различные нарушения были купированы и беременность сохранена у всех исследуемых женщин. Пациентки были выписаны из клиники, летальных исходов не было. Семь женщин родили здоровых малышей (эти женщины были оперированы в сроки от 20 до 30 недель). Кесарево сечение было выполнено во всех случаях. Кесарево сечение при доношенной беременности в двух случаях выполнено по акушерским показаниям и в остальных пяти – кесарево сечение носило превентивный характер. У одной женщины (оперированной в срок 14 недель) было выполнено прерывание беременности после операции в связи с гидроцефалией плода.

Масса плода колебалась от 3000 до 3600 г. Оценка новорожденных по шкале Апгар была следующей: 7 баллов – 1, 8 баллов – 1 и 9 баллов – 5 детей, врожденных уродств не отмечалось.

ТАБЛИЦА 4.
Осложнения ближайшего послеоперационного периода

Характер осложнения	Число больных
Острая сердечная недостаточность	1
Острая дыхательная недостаточность	1
Полный а-в блок	1
Угроза выкидыша	2
ВСЕГО	5

Безусловно, восемь случаев наблюдений не являются статистически значимым материалом. Однако перед нами были поставлены задачи подбора адекватной предоперационной терапии, правильного ведения интраоперационного и послеоперационного периодов у данной крайне тяжелой категории больных. Были выработаны критерии предоперационной подготовки больных, позволившие отсрочить жизненно необходимую операцию до наиболее оптимального срока развития плода, без ухудшения состояния матери.

Отработаны основные принципы предоперационной подготовки в виде коррекции центральной гемодинамики, электролитного баланса и фетоплацентарной недостаточности. При выполнении операции на сердце в условиях ИК в комплекс современного анестезиологического пособия были включены антигипоксанты. По мере возможности старались сократить время ИК, применить нормотермию с повышенными объемными скоростями перфузии. В ведении послеоперационного периода добивались адекватной коррекции нарушений центральной гемодинамики, проводили профилактические меры по возникновению кровотечений, тромбоэмболических осложнений и преждевременному прерыванию беременности. Именно эта комплексная терапия позволила достичь удачного родоразрешения здоровых детей и избежать летальных исходов как со стороны матери, так и со стороны плода. Поскольку ИК представляет наибольшую опасность для плода, оперативное вмешательство, если это возможно, следует отложить до II триместра беременности.

Приведенные нами наблюдения убедительно свидетельствуют о реальных возможностях не только спасения беременных с тяжелыми гемодинамическими нарушениями, но и возможности сохранения нормальной беременности и успешного родоразрешения. Положительные результаты могут быть достигнуты оптимизацией дооперационного

состояния матери, применением интраоперационного мониторинга состояния плода, оптимизацией ИК, наличием жизнеспособного эмбриона до операции и выполнением операции на плановой основе в течение второго триместра беременности.

В случае наличия патологии сердца, требующей срочной хирургической коррекции, в интересах сохранения жизни матери и плода необходимо принятие решения о проведении безотлагательного кардиохирургического вмешательства.

Заключение

Успешные результаты операций с искусственным кровообращением у беременных могут быть достигнуты оптимизацией дооперационного состояния матери, применением интраоперационного мониторинга состояния плода, оптимизацией ИК, наличием жизнеспособного эмбриона до операции и выполнением операции на плановой основе в течение второго триместра беременности.



ЛИТЕРАТУРА

1. Arnoni R.T., Arnoni A.S., Bonini R.C. et al. Risk factors associated with cardiac surgery during pregnancy. *Ann. Thorac. Surg.* 2003. Vol. 76. P. 1605-1608.
2. Davies G.A., Herbert W.N. Congenital heart disease in pregnancy. *J. Obstet. Gynaecol. Can.* 2007. Vol. 29. P. 409-414.
3. Dubourg G., Broustet P., Bricaud H. et al. Complete correction of a triad of Fallot, in extracorporeal circulation, in a pregnant woman. *Arch. Mal. Coeur. Vaiss.* 1959. Vol. 52. P. 1389-1391.
4. Chambers C.E., Clark S.L. Cardiac surgery during pregnancy. *Clin. Obstet. Gynecol.* 1994. Vol. 37. P. 316-323.
5. Martin S.R., Foley M.R. Intensive care in obstetrics: An evidence-based review. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2006. Vol. 195 P. 673-689.
6. John A.S., Gurley F., Schaff H.V. et al. Cardiopulmonary bypass during pregnancy. *Ann. Thorac. Surg.* 2011. Vol. 91. P. 1191-1196.