

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Красноярский государственный медицинский
университет имени профессора В. Ф. Войно – Ясенецкого» Министерства
здравоохранения Российской Федерации
Кафедра Сердечно-сосудистой хирургии ИПО**

**Рецензия профессора, ДМН кафедры - клиники сердечно –
сосудистой хирургии ИПО Дробота Дмитрия Борисовича на реферат
ординатора первого года обучения по специальности Сердечно –
сосудистая хирургия Мозгова Игоря Игоревича по теме «Основные
принципы осуществления искусственного кровообращения и
гипотермической защиты организма».**

Искусственное кровообращение (ИК) неотъемлемая часть хирургии открытого сердца. На протяжении последних 60 лет происходило постоянное усовершенствование аппаратов ИК, появились оксигенаторы и экстракорпоральные контуры с минимальными первичными объемами заполнения, изготавливаемые из новых биосовместимых материалов. Внедрение гемодилюции, гипотермии и защиты миокарда способствовало оптимизации перфузионного протокола и повлекло за собой ряд фундаментальных исследований, посвященных изучению патофизиологических и клинических аспектов этих направлений. Несмотря на все достижения, ИК по-прежнему остается нефизиологичной процедурой, расстраивающей все звенья гомеостаза. Пациентом современной кардиохирургической клиники все чаще становится крайне тяжелый больной: новорожденный, маловесный ребенок с тяжелым врожденным пороком сердца или взрослый с повторным вмешательством и обширной сопутствующей патологией. Главной целью перфузиолога, как и много лет назад, является обеспечение безопасности пациента, имеющие технические и физиологические аспекты.

Целью данного реферата является рассмотрение врачом – ординатором данных об этиологии, патогенезе и клинических особенностях данной патологии, а так же ее лечения. Реферат соответствует всем требованиям, тема раскрыта в полном объеме, информация актуальна.

Основные оценочные критерии рецензии на реферат ординатора
второго года обучения по специальности Сердечно – сосудистая хирургия:

Оценочные критерии	Положительны й/отрицательн
1. Структурированность	+
2. Наличие орфографических ошибок	+
3. Соответствие текста реферата его теме	+
4. Владение терминологией	+
5. Полнота и глубина раскрытия основных понятий темы	+
6. Логичность доказательной базы	f / -
7. Умение аргументировать основные положения и выводы	f
8. Круг использования известных научных источников	f
9. Умение сделать общий вывод	f

Итоговая оценка: положительная/ отрицательная

Комментарии рецензента:

Дата:

Подпись рецензента:



Подпись ординатора:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра и клиника сердечно-сосудистой хирургии ИПО

Заведующий кафедрой: Д.М.Н. Профессор Сакович В.А.

Проверил: Д.М.Н. Профессор Дробот Д.Б.

Реферат

«Основные принципы осуществления искусственного кровообращения и гипотермической защиты организма»

Выполнил: врач-ординатор сердечно-сосудистый хирург 2 года

Мозгов И.И.

Красноярск 2020 г.

Содержание:

Введение

Подготовка АИК

Подключение АИК

Проведение искусственного кровообращения

Патологическая физиология

Осложнения:

- Эмболия сосудов
- Гипоксия
- Гематологические осложнения

Общая анестезия:

- Премедикация
- Вводный наркоз
- Поддержание наркоза

Список литературы

Впервые мысль о возможности «сохранить в живом состоянии любую часть человеческого организма» с помощью искусственного кровообращения высказал французский физиолог Легаллуа (С. J. J. Legallois, 1812). В дальнейшем многие физиологи пытались осуществить эту идею в эксперименте на изолированных органах животных или человека. Броун-Секару (1858) впервые удалось восстановить признаки жизни отсеченной от туловища головы собаки при пропускании через ее сосуды артериальной крови с помощью шприца. Мартин и Гопкинс (H. Martin, J. Hopkins, 1881), Фредерик (L. A. Fredericq, 1890), Э. Старлинг (1898) и другие осуществляли перфузию отдельных органов с помощью перекрестного кровообращения или изолированного сердечно-легочного препарата. Различные варианты искусственного кровообращения обычно предусматривают одновременно искусственную оксигенацию поступающей из организма в аппарат и возвращаемой в него крови. Искусственное кровообращение может быть осуществлено как с помощью сердца и легких другого организма, так и с помощью специальных механических устройств — аппаратов искусственного кровообращения (АИК). Первый примитивный аппарат для искусственного кровообращения, включавший механические устройства для оксигенации и нагнетания крови, был создан Фреем и Грубером (M. Frey, M. Gruber, 1885). Самым крупным вкладом в развитие искусственного кровообращения были фундаментальные исследования С. С. Брюхоненко и его

последователей С. И. Чечулина, Н. Н. Тереванского и В. Д. Янковского. Эти исследования, начатые в начале 20-х гг. 20 в., явились основополагающими в решении проблем искусственного кровообращения, связанных с конструированием аппарата «сердце — легкие», разработкой способов стабилизации. Свертывающей системы крови, а также использованием искусственного кровообращения для целей оживления целого организма и кардиохирургии. Созданный С. С. Брюхоненко и С. И. Чечулиным прибор, названный ими «автожектор», и его дальнейшие модификации фактически были первыми аппаратами, пригодными для осуществления полного искусственного кровообращения в эксперименте на животных. Они послужили прототипом целой серии отечественных аппаратов искусственного кровообращения, нашедших в дальнейшем широкое применение в клинике.

Первые операции на открытом сердце с применением искусственного кровообращения в эксперименте осуществлены Н. Н. Теребинским в 1930 г., а в клинике — в 1953 г. Гиббоном (J. H. Gibbon). В СССР пионерами освоения метода искусственного кровообращения в клинике были коллективы, руководимые Н. М. Амосовым, А. А. Вишневым, А. Н. Бакулевым, С. А. Колесниковым, П. А. Куприяновым, Б. В. Петровским и другими. Первая успешная операция с искусственным кровообращением в СССР выполнена А. А. Вишневым в 1957 г.

Практическое применение в клинике нашли три основных метода искусственного кровообращения: общее искусственное кровообращение, регионарное искусственное кровообращение и различные варианты вспомогательного кровообращения. Общее искусственное кровообращение — наиболее распространенный метод. Он предусматривает полную замену насосной функции сердца и газообменной функции легких механическими устройствами на непродолжительное время. Основным аспектом его применения — кардиохирургия.

Регионарное искусственное кровообращение — перфузия отдельного органа или области организма, временно изолированной от остальной сосудистой системы. Применяется главным образом в онкологии и гнойной хирургии для подведения больших концентраций лекарственных веществ непосредственно к очагу поражения. Один из вариантов регионарного искусственного кровообращения — коронарно-каротидная перфузия — используется некоторыми авторами для целей кардиохирургии. В сочетании с умеренной гипотермией (смотри Гипотермия искусственная) он позволяет выполнять операции на сердце длительностью до 30 минут. Искусственное кровообращение для

целей кардиохирургии получило широкое распространение. Во многих клиниках мира практически все операции на сердце выполняются в условиях искусственного кровообращения.

Показания к искусственному кровообращению постоянно расширяются в связи с совершенствованием аппаратуры и методики перфузии. В крупных кардиохирургических центрах АИК используют при всех внутрисердечных операциях, реконструктивных операциях на коронарных сосудах и многих других оперативных вмешательствах на крупных магистральных сосудах.

Подготовка АИК.

Необходимое условие использования перфузионной аппаратуры — абсолютная чистота ее поверхностей, соприкасающихся с кровью. Это достигается обработкой всех элементов физиологического блока детергентами или концентрированными растворами щелочей с последующим промыванием водой. Лишь после этого аппарат собирают и стерилизуют.

В зависимости от материала, из которого изготавливаются отдельные элементы физиологического блока, используют либо автоклавирование, либо холодный способ стерилизации с помощью бактерицидного газа (окись этилена) или раствора (диоксид, бета-пропиолактон). Широкое распространение получили готовые к употреблению стерильные апиrogenные перфузионные системы однократного пользования.

Полностью собранный АИК заполняют кровью или кровезаменителем и на определенном этапе операции подсоединяют к больному.

Подключение АИК.

Схема и техника подключения АИК могут быть различными в зависимости от операционного доступа и вида патологии сердца (или сосуда). Для нагнетания крови чаще используют одну из бедренных или подвздошных артерий, откуда ретроградно кровь поступает в брюшную и грудную аорту, затем в ее дугу, проходя в сосуды, питающие мозг и сердце (коронарные сосуды). Иногда артериализированную кровь нагнетают через канюлю в восходящий отдел аорты. Дренирование венозной системы производят либо с помощью двух пластмассовых катетеров, введенных в обе полые вены через правое предсердие либо с помощью одного катетера, введенного в правое предсердие или желудочек. Венозная кровь поступает в оксигенатор АИК, где насыщается кислородом, и

насосом АИК направляется в артериальную систему больного. Обе эти манипуляции производят после введения в кровь больного гепарина в дозе 2—3 мг на 1 кг веса тела. Для большей безопасности больного канюлирование артериальной системы должно предшествовать катетеризации венозного русла.

Проведение искусственного кровообращения

Проведение искусственного кровообращения начинают с включения артериального насоса на малую производительность и одновременного снятия зажимов с венозной линии аппарата. Однако при этом полного оттока крови из организма больного не допускают. Синхронно увеличивая производительность насоса и величину венозного притока, в течение 1—2 минут доводят объемную скорость перфузии до расчетной, которая должна составлять 2,2—2,4 л/мин на 1 м² поверхности тела.

В дальнейшем величину объемной скорости и режим работы оксигенатора поддерживают, руководствуясь критериями адекватности перфузии. В качестве таковых, помимо общепринятых в клинической, анестезиологии показателей (АД, венозное давление), определяют насыщение кислородом или рО₂ артериальной и венозной крови, на основании которых могут быть вычислены общее потребление кислорода, процент его утилизации и так далее и показатели кислотно-щелочного состояния (рН, рСО₂, SB, BE и другие).

Длительность искусственного кровообращения зависит от характера патологии и колеблется от нескольких минут (ушивание дефекта межпредсердной перегородки, ликвидация изолированного клапанного стеноза легочного ствола) до 3 и более часов (одновременное протезирование нескольких клапанов сердца). Всегда следует стремиться к минимальным срокам перфузии и ограничивать ее применение только теми этапами операции, которые не могут быть выполнены без искусственного кровообращения.

Переход на естественное кровообращение начинают с постепенного или одномоментного прекращения поступления крови в аппарат с одновременным уменьшением производительности артериального насоса.

Нагнетание крови в артерии полностью прекращают по достижении оптимального объема циркулирующей крови в сосудистом русле больного, о чем судят по величине центрального венозного давления, которая должна составлять в этот момент 150—180 мм водного столба.

В случае длительного искусственного кровообращения (свыше 1 часа) целесообразно сочетать его с общим охлаждением организма (смотри Гипотермия искусственная) за счет подачи в теплообменник холодной воды (так называемая гипотермическая перфузия). Гипотермия сопровождается снижением потребности организма в кислороде, что дает возможность уменьшить объемную скорость перфузии, а тем самым и травму форменных элементов крови. Степень охлаждения может быть различной и определяется условиями операции. В большинстве случаев достаточна умеренная гипотермия (температура в пищеводе не ниже 28°). Глубокая гипотермия до 15—10° применяется крайне редко, в случае необходимости временной полной остановки кровообращения (коррекция редких аномалий развития сердца, устранение неполадок в перфузионной аппаратуре).

При проведении искусственного кровообращения широко применяют метод так называемой управляемой гемодилюции, то есть разбавление циркулирующей крови провезамещающими жидкостями. В качестве последних используют различные низкомолекулярные растворы электролитов, Сахаров или белков. Это, помимо уменьшения количества донорской крови, существенно улучшает тканевой кровоток за счет повышения реологических свойств крови и снижает травматизацию эритроцитов. Степень применяемой гемодилюции зависит от кислородной емкости крови больного (содержания гемоглобина) и его индивидуальных особенностей. Зона оптимального реологического эффекта разведения, по данным А. Н. Филатова, Ф. В. Баллюзека (1972), находится в диапазоне 20—30%.

Патологическая физиология

Искусственное кровообращение ставит организм больного в необычные, филогенетически беспрецедентные условия. Такие «ненормальности» в организме, как ретроградный ток крови в аорте, резкое снижение давления в полостях сердца или их полное запустевание, выключение малого круга из кровообращения, наличие в крови продуктов разрушения ее форменных элементов и тканей, вызывают патологические, реакции организма на перфузию.

Во время операции с искусственным кровообращением наблюдается состояние, приближающееся к такому, которое возникает при массивном повреждении тканей в сочетании с большой кровопотерей, то есть к геморрагическому шоку. Обезболивание не в состоянии сделать организм полностью нечувствительным к воздействиям искусственного кровообращения, особенно его гуморальному компоненту.

Наиболее характерны изменения гемодинамики. Так как минутный объем кровообращения во время перфузии поддерживается работой артериального насоса, эти изменения обусловлены главным образом сдвигами в системе сосудов.

Для искусственного кровообращения характерно снижение общего периферического сопротивления и АД. При этом сопротивление в различных участках сосудистой системы меняется поразному, обуславливая перераспределение кровотока в организме; при этом наблюдаются две тенденции: так называемое защитное перераспределение и централизация кровообращения.

Защитное перераспределение заключается в относительном увеличении кровотока во внутренних жизненно важных органах за счет уменьшения его в поверхностных органах и тканях. Этот феномен выражен тем больше, чем ниже объемная скорость перфузии. В обычных условиях такая реакция сосудов характерна для геморрагического шока, при котором она носит действительно защитный характер. В условиях искусственного кровообращения она мешает достижению оптимального кровотока в периферических тканях даже при высокой объемной скорости перфузии. Централизация кровообращения заключается в снижении тканевого кровотока на фоне относительно неизменного и даже увеличенного кровотока в крупных сосудах. Ухудшению тканевого кровотока во время искусственного кровообращения способствует также повышенная склонность эритроцитов к внутрисосудистой агрегации.

Гипотермическая перфузия двояко влияет на гемодинамику. С одной стороны, холодное торможение вазомоторного центра, вызывая общую вазодилатацию, препятствует развитию феномена «защитного» перераспределения кровотока. В то же время снижение температуры крови увеличивает ее вязкость и склонность эритроцитов к агрегации. Это ведет к ухудшению микроциркуляции и дальнейшей централизации кровообращения.

Непосредственным следствием описанных гемодинамических изменений являются нередко наблюдаемые во время искусственного кровообращения гипоксия тканей и признаки метаболического ацидоза в крови. Патогенетическая профилактика этих нежелательных явлений должна быть направлена прежде всего на улучшение микроциркуляции, устранение феноменов «защитного» перераспределения и централизации кровообращения. Наиболее действенные меры в этом отношении — управляемая гемодилюция и искусственная гипотония. Для этой цели применяют ганглиоблокаторы (арфонад, гигроний), которые обладают мощным децентрализующим

влиянием на кровообращение и полностью устраняют феномен «защитного» перераспределения кровотока. Искусственное кровообращение, проводимое на фоне искусственной вазоплегии, реже сопровождается гипоксией тканей и метаболическим ацидозом.

Осложнения

Эмболия сосудов

Эмболия сосудов головного мозга, коронарных сосудов и сосудов других жизненно важных органов может быть вызвана газом, тромботическими массами, частицами кальция, каплями жира и другого. Профилактика подобных осложнений сводится к комплексу последовательных мероприятий, направленных на удаление воздуха и различных частиц из камер сердца и заполнение их кровью, которые проводятся перед включением сердца в кровообращение. Для профилактики воздушной эмболии в этот период большое значение имеет тактика перфузиолога, управляющего работой системы, дренирующей левые камеры сердца. Уменьшение ее производительности и полное выключение могут быть предприняты только по указанию хирурга или анестезиолога. В качестве универсальной меры профилактики воздушной эмболии многие хирурги применяют подачу углекислого газа в операционную рану перед герметизацией полостей сердца. Углекислый газ хорошо растворяется в жидкостях и быстрее, чем воздух, покидает просвет сосуда.

Попадание пузырьков кислорода из оксигенатора в артериальную линию аппарата — вторая возможная причина газовой эмболии. В связи с совершенствованием перфузионной аппаратуры и повышением ее надежности это осложнение встречается редко.

Для предупреждения эмболии применяют микропористые артериальные фильтры однократного пользования. Эти фильтры устанавливаются в артериальной линии АИК. Они способны задержать частицы размером до 40 мкм.

Эмболия сосудов головного мозга может иметь различные симптомы (от незначительных неврологических знаков до глубокой мозговой комы) и нередко заканчивается смертью больного. Терапия этого осложнения должна быть направлена прежде всего на профилактику и лечение отека мозга (см. Отек и набухание головного мозга).

Одним из самых эффективных лечебных мероприятий при газовой эмболии является немедленное помещение больного в камеру с повышенным барометрическим давлением.

Гипоксия

Гипоксия жизненно важных органов может быть следствием двух основных причин: недостаточной производительности оксигенатора или артериального насоса и нарушением микроциркуляции. Клиническим, признаком гипоксии является нарастание метаболического ацидоза в ходе перфузии. Последствия гипоксии бывают различными и зависят от ее степени и длительности.

При современной технике искусственного кровообращения это осложнение грозит смертельным исходом лишь при резком отклонении перфузии от ее нормального течения. Причинами могут быть выход из строя перфузионной аппаратуры и слишком большое шунтирование нагнетаемой в кровеносное русло больного крови через пораженный аортальный клапан или бронхиальные анастомозы. Резкое снижение кровотока в организме может привести в этом случае к необратимым изменениям в жизненно важных органах. Профилактикой постгипоксического отека мозга во время искусственного кровообращения является немедленное охлаждение нагнетаемой крови с помощью теплообменника. В случае необходимости гипотермию мозга целесообразно продолжать и в постперфузионном периоде.

Гематологические осложнения

Гематологические осложнения могут быть вызваны групповой или белковой несовместимостью крови донора и больного, реакцией больного на массивную гемотрансфузию цитратной крови, повышенной травмой крови в аппарате, нарушением свертывания крови и водно-электролитного баланса. Клинические проявления этих осложнений различны. Реакция больного на чужеродную кровь проявляется целым комплексом симптомов, часто объединяемых под названием «синдром гомологичной крови».

Профилактика осложнений, связанных с введением в организм консервированной крови, должна быть направлена прежде всего на уменьшение ее количества. Решающую роль здесь играют применение аппаратов с малым объемом заполнения и использование гемодилюции. Степень травматизации крови зависит от ряда факторов: длительности и способа сохранения донорской крови, совершенства перфузионной аппаратуры и

методики ее применения, продолжительности перфузии. Современные аппараты искусственного кровообращения сравнительно мало травмируют кровь, и величина гемолиза при работе с ними обычно не превышает 30—40 мг% свободного гемоглобина плазмы при перфузии длительностью до 1 часа, что, как правило, хорошо переносится больными. Наметить границы предельно допустимого гемолиза невозможно, так как толерантность к нему сильно варьирует у разных групп больных. Она зависит от исходного состояния его паренхиматозных органов — почек, печени. Различные клинические симптомы нарушения функции этих органов чаще наблюдаются у больных с приобретенными пороками сердца, сопровождающимися нарушением кровообращения. Решающими условиями для уменьшения степени гемолиза являются гемодилюция и экономное использование коронарного отсоса — основного источника гемолиза.

Нарушение свертывания крови после операции с искусственным кровообращением наблюдается нередко. Наиболее частыми причинами его могут быть неадекватная нейтрализация гепарина протамина сульфатом, дефибринация плазмы и разрушение тромбоцитов в АИК. Эффективными мерами борьбы с этим осложнением являются введение дополнительных доз протамина сульфата под контролем повторного титрования крови больного, переливание фибриногена и тромбоцитной массы.

Более редким, но опасным осложнением операций с искусственным кровообращением является фибринолиз. Основными причинами его возникновения являются массивная гемотрансфузия на фоне искусственного кровообращения. К возникновению фибринолиза более предрасположены больные с приобретенными пороками сердца, сопровождающимися функциональными нарушениями паренхиматозных органов. Мерами предупреждения фибринолиза являются профилактическое введение в кровь до или во время искусственного кровообращения эpsilon-амино-капроновой кислоты, отказ от переливания больших количеств консервированной крови за счет гемодилюции, своевременная коррекция метаболического ацидоза. Наилучшие результаты лечения развившегося фибринолиза дает применение больших доз трасилола. Эффективной мерой борьбы с любой формой нарушения свертывания крови является переливание цельной донорской крови.

Общая анестезия

Общая анестезия при применении искусственного кровообращения имеет целый ряд специфических особенностей. Искусственное кровообращение вызывает в организме ряд

патофизиологических нарушений, что наряду с хирургическим вмешательством (перезакрытие аорты, прекращение коронарного кровотока, фибрилляция желудочков сердца, рассечение и сшивание мышцы сердца, замена клапанов, коррекция внутрисердечных дефектов и так далее) требует согласованной работы хирурга и специалистов других профилей, обеспечивающих безопасность операции.

Премедикация.

Для предупреждения отрицательных эмоциональных реакций и нарушений гомеостаза и компенсаторных механизмов организма премедикация у больных с заболеваниями сердца должна быть многокомпонентной (транквилизаторы, антигистаминные препараты, анальгетические и вагolitические средства). По существу премедикация при операциях на сердце в условиях искусственного кровообращения не отличается от таковой при других операциях на сердце.

Вводный наркоз.

Существуют различные способы введения в наркоз больных с заболеваниями сердца и крупных сосудов. При этом важно соблюдать следующие основные принципы: а) сохранение оптимальных параметров внешнего дыхания и гемодинамики в период введения анестетика и релаксанта; б) использование минимальных доз анестетиков и оптимальных доз релаксантов; в) проведение интубации на фоне адекватного расслабления мышц и гипервентиляции кислородом; г) быстрое налаживание искусственной вентиляции легких с подачей основного анестетика; д) постоянный контроль за сердечной деятельностью и сосудистым тонусом.

Для непосредственного введения больного в наркоз с одинаковым успехом могут быть использованы барбитураты ультракороткого действия в 1% растворе, препараты для нейролептаналгезии (дроперидол и фентанил), атаралгезии (седуксен + анальгетик) в соответствующих дозах в расчете на 1 кг веса больного. Можно применять также ингаляционные анестетики (фторотан, закись азота, циклопропан). У маленьких детей целесообразно внутримышечно (в палате) ввести кетамин (5 мг/кг).

Период поддержания наркоза.

Специфика операций с искусственным кровообращением диктует необходимость выделения трех периодов основного наркоза: 1) предперфузионный; 2) перфузионный; 3) постперфузионный.

Предперфузионный период.

В этом периоде целесообразно выделить три этапа: 1) до вскрытия перикарда; 2) манипуляции на сердце и магистральных сосудах; 3) от момента введения венозных канюль до начала перфузии.

Первый этап — наркоз не отличается от такового при операциях на органах грудной полости.

Второй этап — могут наблюдаться нарушения гемодинамики вследствие ряда причин: перерастяжения ранорасширителем краев раны грудной стенки и уменьшения притока крови к сердцу, смещения сердца при пальцевом обследовании, различных нарушений ритма сердца во время этих манипуляций, нарушения кровотока при выделении полых вен и другого.

Нарушения ритма сердечной деятельности, приводящие к снижению АД, требуют временного прекращения манипуляций на сердце и сосудах и принятия необходимых мер для улучшения работы сердца, а при отсутствии эффекта от кардиальной терапии — вспомогательного массажа сердца и экстренного подключения АИК.

Третий этап — наиболее ответственный. С введением катетеров в полые вены существенно уменьшается приток крови к сердцу и возникают явления застоя в венозной системе. Особенно опасен застой в системе верхней полой вены, результатом которого может быть возникновение отека головного мозга.

Для предупреждения этого осложнения необходимо соблюдать следующую последовательность подключения АИК: артериальная магистраль, нижняя полая вена, верхняя полая вена.

В этот период целесообразно перейти на ручную искусственную вентиляцию легких, создавая при необходимости положительное давление как на вдохе, так и на выдохе, в период заполнения катетеров и так далее

Для поддержания наркоза в предперфузионном периоде применяют закись азота с кислородом в сочетании с препаратами для нейролептаналгезии фторотаном (0,5%) или метоксифлураном (0,3—0,5%). Из миорелаксантов отдают предпочтение препаратам недеполяризующего типа действия (тубокурарин) в обычных дозировках.

Перфузионный период.

Особенность этого периода заключается в том, что наркотическое состояние и релаксацию приходится поддерживать путем введения соответствующих препаратов непосредственно в оксигенатор АИК. В связи с тем что легкие больного не участвуют в газообмене, их раздувают закисью азота с кислородом (4:1) под давлением 10—12 см водного столба во избежание развития ателектазов.

Постперфузионный период.

В задачи анестезиолога входит поддержание адекватной гемодинамики, которая после коррекции порока и отключения АИК нормализуется не сразу. В целях поддержания гемодинамики вводятся новодрин, глюкагон, гидрокортизон, строфантин, хлорид кальция и другие. Искусственную вентиляцию легких проводят до полного восстановления самостоятельного дыхания, при необходимости в течение нескольких дней.

Пролонгированная вентиляция легких позволяет на оптимальном уровне стабилизировать газообмен и на этом фоне корригировать другие нарушения. В частности, легче поддаются регуляции гемодинамика, кислотно-щелочное состояние, нормализуется температура. Последнее происходит без дрожи и, следовательно, без увеличения потребления кислорода, столь нежелательного в непосредственном послеоперационном периоде, когда механизмы компенсации нередко находятся на грани срыва. Параллельно мероприятиям по поддержанию гемодинамики анестезиологу приходится восстанавливать нормальную свертываемость крови, нейтрализуя гепарин протамина сульфатом и вводя при ацидозе бикарбонат натрия или трисамин.

Особое внимание анестезиолог должен уделять адекватному возмещению кровопотери и нормализации объема циркулирующей крови.

Список литературы

1. Барвынь В.Г., Бильковский П.И., Аронов А.Е. и др. Лечение кардиогенного шока, осложнившего инфаркт миокарда, методами контрапульсации // Кардиология.— 1975. № 4. С. 72-79.
2. Белоярцев Ф.Ф. Фторуглеродные газопереносящие среды. Пушкино, 1984.
3. Брюхоненко С.С. Аппарат для искусственного кровообращения (теплокровных) // Экспер. биол. и мед. - 1928.— Т. 26.— С. 296-306.
4. Дарбинян Т.М. Гипотермия в хирургии сердца. — М.: Медицина, 1964.
5. Локшин Л.С. Шунтирование сердца механическими средствами в лечении острой сердечной недостаточности у кардиохирургических больных//Анест. и реаниматол. -1981. № 6.— С. 59—62.
6. Локшин Л.С., Осипов В.П., Шабалкин Б.В. и др. Шунтирование левого желудочка у кардиохирургических больных // Кровообращение.— 1984. - № 6.— С. 35—38.
7. Локшин Л.С., Осипов В.П., Князева Г. Д. Механическая поддержка ослабленного сердца в ближайшем постперфузионном периоде у кардиохирургических больных // Анест. и реаниматол.—1985.—№ 1.— С 25—29.
8. Мешалкин Е.Н. Гипотермическая защита в кардиохирургии: Сб. науч. трудов. - Новосибирск: Наука, 1980.
9. Михайлов Ю.М., Лепилин М.Г., Бондаренко А.В. и др. Использование внутриаортальной баллонной контрапульсации при лечении острой сердечной недостаточности у кардиохирургических больных // Кардиология.— 1982.— № 10.— С. 28—33.
10. Осипов В.П. Основы искусственного кровообращения.— М.: Медицина, 1976.
11. Осипов В.П. Вспомогательное кровообращение // Справочник по анестезиологии и реаниматологии/Под ред. А.А. Бунятына.— М., 1982.—С. 79—81.
12. Шумаков В.И., Толпекин В.Е., Власов В.Б. Клиническое применение вспомогательного кровообращения // Клини. мед.— 1971.— № 7.— С. 15—20.
13. Шумаков В.И., Толпекин В.Е., Семеновский М.Л. и др. Применение искусственных желудочков сердца в эксперименте и клинике//Кардиология.— 1983.— № 12.— С. 73—78.
14. Bardet J., Marquet C., Kahn J. C. Clinical and hemodynamic results of intraaortic balloon conterpulsation and surgery for cardiogenic shock//Amer. Heart J.— 1977.— Vol. 93.— P. 280—288.
15. Beisbarth H., Suyama T. Perfluorochemicals (PECs) — technological and experimental aspects // Oxygen carrying colloidal blood substitutes / Ed. R. Frey et al.— New York, 1981.— P. 342.