



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 827 770** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК
A61K 33/06 (2006.01)
A61K 33/08 (2006.01)
A61K 33/10 (2006.01)
A61K 33/14 (2006.01)
A61K 47/04 (2006.01)
A61P 43/00 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A61K 33/06 (2024.08); *A61K 33/08* (2024.08); *A61K 33/10* (2024.08); *A61K 33/14* (2024.08); *A61P 43/00* (2024.08)

(21)(22) Заявка: 2023124168, 19.09.2023
(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.09.2023
Дата регистрации:
01.10.2024
Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 19.09.2023
(45) Опубликовано: 01.10.2024 Бюл. № 28
Адрес для переписки:
420101, Респ. Татарстан, г. Казань, ул.
Карбышева, 12 а, Государственное автономное
учреждение здравоохранения
"Межрегиональный клинико-диагностический
центр", Хайруллин Рустем Наилевич

(72) Автор(ы):
Рахимуллин Ильдар Максудович (RU),
Абдульянов Ильдар Васылович (RU),
Хайруллин Рустем Наилевич (RU)
(73) Патентообладатель(и):
Государственное автономное учреждение
здравоохранения "Межрегиональный
клинико-диагностический центр" (RU)
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: Клышко Н.К., Фургал А.А., Щава
С.П., Силаев А.А., Зенина А.А., Савушкина
Н.В. и др. Кристаллоидно-кровяная холодовая
кардиоплегия по del Nido и кровяная
холодовая кардиоплегия по Bickberg при
реваскуляризации миокарда: одноцентровое
проспективное исследование" Клиническая и
экспериментальная хирургия, vol. 9, no. 2, 2021,
pp. 76-83. RU 2548734 (см. прод.)

(54) СПОСОБ ЗАЩИТЫ МИОКАРДА ОТ ИШЕМИИ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИМ РАСТВОРОМ И
АУТОКРОВЬЮ В МОДИФИКАЦИИ ПО ДЕЛЬ НИДО ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПРИОБРЕТЕННЫХ
ПОРОКОВ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА

(57) Реферат:
Изобретение относится к медицине, а именно
к области лекарственных препаратов,
содержащих неорганические активные
ингредиенты, используемые в кардиохирургии
при лечении болезней сердца с поражением
митрального клапана. Для проведения
электромеханического ареста миокарда
используют кристаллоидный компонент
кардиopleгии дель Нидо, полученный из
следующего соотношения компонентов: базовый
раствор - 1 л, Маннитол 15% - 21,7 мл, Сульфат
магния 25% - 8 мл, Гидрокарбонат натрия 5% -
21,8 мл, Хлорид калия 7,5% - 34,6 мл, Лидокаин
2% - 6,5 мл, значение pH составляет 6,5-8,0,
который смешивается с кровью из оксигенатора
в соотношении 4:1, с использованием

стандартного двухконтурного сета для подачи
кардиopleгии с магистральями 1/4 дюйма, куда
присоединяется терморегулирующее устройство
с подачей охлаждения 4-6°C, система заполняется
праймом из оксигенатора и раствором 0,9%
натрия хлорида, после чего проводится поэтапная
калибровка по давлению насосов с магистральями
1/4 дюйма. После начала кардиопульмонального
обхода через 3-4 мин задается соотношение
роликовых насосов с магистральями 1/4 дюйма
кристаллоидный компонент/кровь - 4:1 и
подается через сет для подачи кардиopleгии,
охлаждаемой до 4°C, в полость перикарда; после
появления окрашенного кровью раствора
происходит соединение магистрали с
кардиopleгической канюлей, установленной в

восходящем отделе аорты, инфузия в коронарные сосуды производится под давлением 50-120 мм рт.ст, со скоростью подачи 200-300 мл, в расчёте 20 мл/кг; после окончания включается рециркуляция в сети кардиopleгии из теплообменника в мешок с кристаллоидным компонентом кардиopleгического раствора по

дель Нидо. Способ позволяет обеспечить подачу по закрытой системе смешенного раствора и крови без нарушения состава подаваемого раствора и внедрение в повседневную практику перфузиолога альтернативного метода защиты миокарда с использованием стандартных сетов. 1 ил., 1 пр.

(56) (продолжение):

C2, 20.04.2015. RU 2706017 C1, 13.11.2019. lassal AA, Al-Ebrahim K, Al-Radi O, Zaher ZF, Dohain AM, Abdelmohsen GA, Abdulla AH, Meshak MA, Abdulaziz MA, Eldesouki MS, Hasan MA, Eldib O. Myocardial Protection by Blood-Based Del Nido versus St. Thomas Cardioplegia in Cardiac Surgery for Adults and Children. Heart Surg Forum. 2020 Sep 24; 23(5): E689-E695.

R U 2 8 2 7 7 0 C 1

R U 2 8 2 7 7 0 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

A61K 33/06 (2006.01)

A61K 33/08 (2006.01)

A61K 33/10 (2006.01)

A61K 33/14 (2006.01)

A61K 47/04 (2006.01)

A61P 43/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC

A61K 33/06 (2024.08); A61K 33/08 (2024.08); A61K 33/10 (2024.08); A61K 33/14 (2024.08); A61P 43/00 (2024.08)

(21)(22) Application: 2023124168, 19.09.2023

(24) Effective date for property rights:
19.09.2023

Registration date:
01.10.2024

Priority:

(22) Date of filing: 19.09.2023

(45) Date of publication: 01.10.2024 Bull. № 28

Mail address:

420101, Resp. Tatarstan, g. Kazan, ul. Karbysheva,
12 a, Gosudarstvennoe avtonomnoe uchrezhdenie
zdravookhraneniya "Mezhregionalnyj kliniko-
diagnosticheskij tsentr", Khajrullin Rustem
Nailevich

(72) Inventor(s):

Rakhimullin Ildar Maksudovich (RU),
Abdulianov Ildar Vasylovich (RU),
Khairullin Rustem Nailevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Gosudarstvennoe avtonomnoe uchrezhdenie
zdravookhraneniia "Mezhregionalnyi
kliniko-diagnosticheskii tsentr" (RU)

(54) METHOD OF MYOCARDIAL PROTECTION AGAINST ISCHEMIA WITH PHARMACOLOGICAL SOLUTION AND AUTOBLOOD IN DEL NIDO MODIFICATION IN TREATMENT OF ACQUIRED DISEASES OF MITRAL VALVE

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention relates to the field of medicinal preparations containing inorganic active ingredients, used in cardiosurgery in the treatment of heart diseases with mitral valve involvement. For electromechanical arrest of the myocardium, a crystalloid component of del Nido cardioplegia is used, which is obtained from the following ratio of components: basic solution—1 l, Mannitol 15%—21.7 ml, magnesium sulphate 25%—8 ml, sodium bicarbonate 5%—21.8 ml, potassium chloride 7.5%—34.6 ml, lidocaine 2%—6.5 ml, pH value is 6.5–8.0, which is mixed with blood from an oxygenator in ratio of 4:1, using a standard double-circuit set for supplying cardioplegia with 1/4 inch lines, where the temperature control device is connected with cooling supply of 4–6 °C, the system is filled with a prime from oxygenator and 0.9% sodium chloride solution, then

step-by-step pressure calibration of pumps with 1/4 inch lines is carried out. After the onset of the cardiopulmonary bypass, 3–4 minutes later, the ratio of the roller pumps with 1/4-inch lines of the crystalloid component/blood is set to 4:1 and supplied through the set for the supply of cardioplegia, cooled to 4 °C, into the pericardial cavity; after the appearance of the blood-stained solution, the main line is connected to the cardioplegic cannula installed in the ascending aorta, infusion into coronary vessels is carried out under pressure of 50–120 mm Hg, with a delivery rate of 200–300 ml, in amount of 20 ml/kg; after termination, recirculation of cardioplegia from heat exchanger into bag with crystalloid component of cardioplegic solution by del Nido is started.

EFFECT: method enables to provide the mixed solution and blood supply through the closed system, without disturbing the composition of the supplied

solution, and introduction of an alternative method of myocardial protection using standard sets into the

routine practice of a perfusionist.
1 cl, 1 dwg, 1 ex

R U 2 8 2 7 7 7 0 C 1

R U 2 8 2 7 7 7 0 C 1

Изобретение относится к медицине, а именно к области лекарственных препаратов, содержащих неорганические активные ингредиенты используемые в кардиохирургии при лечении болезней сердца с поражением митрального клапана.

Разработанное изобретение является альтернативным способом защиты миокарда при изолированной патологии митрального клапана путем изменения состава и способа смешения составляющих компонентов кардиоплегического раствора в модификации по дель Нидо и подачи в коронарные артерии, применяемого в специализированных стационарах.

Кардиоплегическая защита миокарда является неотъемлемым компонентом кардиохирургических операций, выполняемых с пережатием аорты и аноксией миокарда. Актуальным методом защиты миокарда у подобных пациентов (при отсутствии противопоказаний) является проведение защиты миокарда от ишемии кристаллоидными растворами. На фоне введения препарата безопасное время остановки сердца составляет от 30 до 180 минут, что способствует проведению вмешательства на митральном клапане.

Ежегодно в РФ выполняется более 6 000 операций при патологии митрального клапана, в 99 кардиохирургических центрах.

Нормальная сократительная функция миокарда зависит от высокоэнергетических фосфатов, внеклеточного рН – 7,34-7,46, ионного гомеостаза и гомеостаза клеточной мембраны. Нарушение любого из этих компонентов может привести к необратимым повреждениям миокарда. После проведения защиты миокарда от ишемии сердца кардиоплегическим раствором выше перечисленные компоненты должны быстро восстановиться.

Для этого кардиоплегический раствор в период защиты должен обладать функциями стимулирования анаэробного гликолиза, нейтрализации свободных кислородных радикалов и предотвращать накопление внутриклеточного кальция. Механизм действия кардиopleгии направлен на остановку метаболизма в сочетании с гипотермией для решения этих проблем.

В практике применяют два вида фармакохолодовых кардиоплегических растворов - кристаллоидный и кровяной.

Известен способ проведения кардиopleгии, где для проведения кардиopleгии используют смесь, включающую 50 мл кардиоплегического раствора, содержащего, мас. %: раствор водный магния сульфата 25-32%, раствор водный калия хлорида 4-40%, раствор водный натрия хлорида 0,9-28% и 50 мл аортальной крови, набранной из корня аорты перед наложением зажима (вариант 1) или смесь, включающую 50 мл кардиоплегического раствора, содержащего, мас. %: магния сульфат 8,0, калия хлорид - 1,6, натрия хлорид - 0,252, воду для инъекций - до 100 и 50 мл аортальной крови, набранной из корня аорты перед наложением зажима (вариант 2). После пережатия восходящей аорты смесь вводят однократно в корень восходящей аорты (см. патент № 2 571 058, МПК А61К 33/06, А61К 33/14, А61К 35/14, А61Р 9/00, опубликовано 20.12.2015).

К недостаткам данного способа следует отнести сложность приготовления кардиоплегического раствора в условиях клиники, включая необходимость удаления углекислоты, фильтрации, стерилизации, а также контроля температуры, качества исходных компонентов, соотношения компонентов и уровня рН. Необходимость забора аортальной крови также осложняет проведение кардиооперации. Заявленный срок поддержания сердца в остановленном состоянии - до 40 минут. В приведённых примерах окклюзия аорты составила 29 и 25 минут. В реальной практике время остановки сердца

при кардиохирургической операции трудно прогнозируемо заранее, оно может составлять существенно более 40 минут и доходить до 4 часов. Вызывает серьезное опасение низкий уровень pH предлагаемого раствора - 6,0, а также то, что используемые очень высокие концентрации хлорида калия и сульфата магния способны нанести

необратимые повреждения миокарду.

Известен способ проведения кардиopleгии включающий использование для остановки сердца и поддержания асистолии различных кардиopleгических растворов, в качестве раствора для остановки сердца используется высококалийный кардиopleгический раствор, полученный из следующих компонентов:

- Хлорид калия - 7,45 г;
- Сульфат магния - 2,34 г;
- Трометамол - 0,5 г;
- Маннитол - 35,9 г;
- Дистиллированная вода - до 1000 мл,

при условии введения 1 М хлористоводородной кислоты до установления pH 7,6-8,0, а для поддержания асистолии используется низкокалийный кардиopleгический раствор, полученный из следующих компонентов:

- Хлорид калия - 2,125 г;
- Сульфат магния - 2,34 г;
- Трометамол - 0,5 г;
- Маннитол - 58,28 г;
- Дистиллированная вода - до 1000 мл,

при условии введения 1 М хлористоводородной кислоты до установления pH 7,6-8,0. (см. патент № 2635523, МПК А61К 31/047, А61К 31/065, А61К 31/133, А61К 33/14, А61К 33/08, А61К 47/04, А61Р 43/00, опубликовано 13.11.2017 г.).

Недостатком данного способа является то, что при фармакохолодовой кровяной кардиopleгии для достижения защиты миокарда используют раствор с высокой концентрацией ионов калия, которые накапливаются во внеклеточном пространстве. Преимущество этого раствора и применяемой стратегии кардиopleгии является ее простота и быстрое наступление защиты миокарда. Недостаток - быстрое вымывание калия из межклеточного пространства, что вызывает деполяризацию кардиомиоцитов.

Калий приводит к гиперполяризации клетки во время ишемии и замедляется скорость потребления энергии, происходит внутриклеточное накопление вредных ионов кальция. Для их нейтрализации вредных свойств ионов кальция добавляют в состав поляризующие агенты, такие как прокаин и лидокаин. Для доставки кислорода и энергии при защите используется добавление эритроцитов (кровь) в различных количествах.

Среди кровяной кардиopleгии разработаны многочисленные комбинации протоколов. Входящие в состав компоненты фармакологического раствора кардиopleгии раствором по типу дель Нидо позволяют поддерживать анаэробный гликолиз, осуществить быструю остановку сердца, снизить нарушения восстановления ритма желудочков сердца, нивелировать негативные действия гиперкалиемии и кислородных радикалов (супероксид-анион, перекись водорода, гидроксил).

Наиболее близким аналогом по совокупности существенных признаков является способ, где основным компонентом кардиopleгии дель Нидо является базовый раствор Plasma-Lyte A, в который добавляются электролиты для получения определенной концентрации. Концентрации электролитов в Plasma-Lyte A составляют 140 мэкв/л натрия, 5 мэкв/л калия, 3 мэкв/л магния, 98 мэкв/л хлорида, 27 мэкв/л ацетата и 23 мэкв/л глюконат, значение pH 7,4.

Состав кристаллоидного компонента кардиоплегического раствора по дель Нидо:

1. Plasma-Lyte 1 л базовый раствор
2. Маннитол 20%, 16,3 мл
3. Сульфат магния 50%, 4 мл
- 5 4. Гидрокарбонат натрия 8,4%, 13 мл
5. Хлорид калия (2 мг-экв/мл), 13 мл
6. Лидокаин 1%, 13 мл.

Кровяной компонент кардиоплегического раствора по дель Нидо:

1. Кровь на выходе из оксигенатора.

10 Техника выполнения:

Все растворы кристаллоидного компонента кардиоплегического раствора по дель Нидо хранятся в холодильнике при температуре 4-8°C. Приготовление кристаллоидного компонента происходит непосредственно перед проведением защиты миокарда.

Растворы смешиваются в асептических условиях с применением бактериального фильтра.

- 15 После начала кардиопульмонального обхода, через 5 минут удаляется 200 мл из приготовленного раствора и добавляется кровь (на выходе из оксигенатора) при температуре 4-8°C в том же объеме. Смешиваются во флаконе в соотношении четыре части кристаллоида к одной части полностью оксигенированной цельной крови пациента (на выходе из оксигенатора). Далее окрашенный кровью раствор с помощью
- 20 кардиоплегической системы соединяется с кардиоплегической канюлей, установленной в восходящем отделе аорты. Инфузия в коронарные сосуды производится под давлением 50-120 мм рт.ст, со скоростью подачи 200-300 мл, в расчёте 20 мл/кг (50 кг=1000 мл). После окончания включается рециркуляция в сети кардиоплегии.

- Недостатками способа является отсутствие специализированной стерильной системы доставки кардиоплегического раствора, перемещение крови из закрытой системы
- 25 искусственного кровообращения во флакон с кристаллоидным компонентом раствора с помощью шприцов или иных устройств, что нарушает стерильность.

- Техническим результатом изобретения является обеспечение полной закрытой системы смешивания раствора и крови, подачи кардиоплегического раствора, без
- 30 нарушения состава подаваемого раствора и внедрение в повседневную практику перфузиолога альтернативный метод защиты миокарда с использованием стандартных сетов.

- Указанный технический результат достигается тем, что в способе защиты миокарда от ишемии фармакологическим раствором и аутокровью в модификации по дель Нидо
- 35 при лечении приобретенных пороков митрального клапана, включающем использование кристаллоидного компонента кардиоплегии дель Нидо, полученный из следующего соотношения компонентов:

- Базовый раствор - 1 л;
- Маннитол 15% - 21,7 мл;
- 40 - Сульфат магния 25% - 8 мл;
- Гидрокарбонат натрия 5%, 21,8 мл;
- Хлорид калия 7,5% - 34,6 мл;
- Лидокаин 2% - 6,5 мл,

- где концентрацию электролитов базового раствора составляют 140 мэкв/л натрия,
- 45 5 мэкв/л калия, 3 мэкв/л магния, 98 мэкв/л хлорида, 27 мэкв/л ацетата и 23 мэкв/л глюконат, при условии, что значение pH составляет 8,0, который смешивается с кровью из оксигенатора в соотношении 4:1, с использованием двухконтурного кардиоплегического набора для подачи кардиоплегии с магистралями 1/4 дюйма, куда

присоединяется терморегулирующее устройство с подачей охлаждения 4°C, система заполняется заправочным раствором из оксигенатора и раствором 0,9% натрия хлорида, после чего проводится поэтапная калибровка по давлению насосов с магистральями 1/4 дюйма для:

- 5 - Кристаллоидного компонента кардиоплегического раствора по дель Нидо;
- Кровяного компонента кардиоплегического раствора по дель Нидо;

после начала кардиопульмонального обхода, через 3 мин задается соотношение роликовых насосов с магистральями 1/4 дюйма кристаллоидный компонент/кровь – 4:1 и подается через кардиоплегический набор для подачи кардиоплегии, охлаждаемой до 10 4°C в полость перикарда; после появления окрашенного кровью раствора происходит соединение магистрали с кардиоплегической канюлей установленной в восходящем отделе аорты, инфузия в коронарные сосуды производится под давлением 120 мм рт.ст., со скоростью подачи 300 мл, в расчёте 20 мл/кг на 1 кг веса пациента кардиоплегического раствора, после окончания включается рециркуляция в сети кардиоплегии из 15 теплообменника в мешок с кристаллоидным компонентом кардиоплегического раствора по дель Нидо, длительность ишемии миокарда составляет от 90 до 120 минут; при восстановлении сердечной деятельности до снятия зажима с аорты вводится 1/2 начальной дозы кардиоплегии, длительность ишемии повторного введения 60 минут; до снятия зажима с аорты с помощью кардиоплегического набора для проведения 20 кардиоплегии производится деэмболизация из коронарных артерий.

Технический результат достигается тем, что смешивание кристаллоидного и кровяного компонента происходит непосредственно в контуре устройств для подачи кардиоплегического раствора и охлаждением через данный контур при помощи терморегулирующего устройства.

25 Данная методика делает простой сложную процедуру приготовления кровяного кардиоплегического раствора и позволяет внедрить в повседневную практику перфузиолога альтернативный метод защиты миокарда с использованием наборов для проведения кровяной кардиоплегии.

Разработанный способ выполнения операции проиллюстрирована на фигуре 1.

30 Схема проведения защиты миокарда осуществляется с применением: 1 – кристаллоидный компонент кардиоплегического раствор, 2 – оксигенатор, 3 – роликовый насос для подачи кристаллоидного компонента кардиоплегического раствора, 4 – роликовый насос для подачи из оксигенатора, 5 – теплообменник, 6 – терморегулирующее устройство, 7 – датчик давления, 8 – линия рециркуляции, 9 – сердце.

35 Способ осуществляется следующим образом:

Все растворы кристаллоидного компонента кардиоплегического раствора (1) по дель Нидо хранятся в холодильнике при температуре от 4 до 8°C. Приготовление кристаллоидного компонента происходит непосредственно перед проведением защиты миокарда. Растворы смешиваются в асептических условиях с применением 40 бактериального фильтра врачом перфузиологом. Приготовленный раствор смешивается встряхиванием.

Для проведения защиты миокарда необходимо двухконтурный кардиоплегический набор для подачи кардиоплегии с магистральями 1/4 дюйма. К данному сету присоединяется терморегулирующее устройство с подачей охлаждения 4°C. Система 45 заполняется заправочным раствором из оксигенатора (2) и раствором 0,9% натрия хлорида. Далее проводится поэтапная калибровка по давлению насосов с магистральями 1/4 дюйма для:

- Кристаллоидного компонента кардиоплегического раствора по дель Нидо.

- Кровяного компонента кардиоплегического раствора по дель Нидо.

После начала кардиопульмонального обхода, через 3 минуты задается соотношение роликового насоса для подачи кристаллоидного компонента кардиоплегического раствора (3) и роликового насоса для подачи из оксигенатора (4) с магистральями 1/4 дюйма кристаллоидного компонента/кровь – 4:1 и подается через набор для подачи кардиоплегии, охлаждаемой до 4°C, в полость перикарда. После появления окрашенной кровью раствора происходит соединение магистрали с кардиоплегической канюлей установленной в восходящем отделе аорты. Инфузия в коронарные сосуды производится под давлением 120 мм рт.ст, со скоростью подачи 300 мл, в расчёте 20 мл на 1 кг веса пациента. После окончания включается рециркуляция в наборе для кардиоплегии из теплообменника (5) в мешок с кристаллоидным компонентом кардиоплегического раствора по дель Нидо.

Клинический пример: Пациентка Н. поступила с жалобами на: инспираторную одышку, появляющуюся при подъеме на 1 этаж, купируемая в покое; боли за грудиной при обычных физических нагрузках; перебои в работе сердца; склонность к гипотензии 90/70 мм рт.ст.

В анамнезе: с детства часто страдала ангинами, бициллинопрофилактика не проводилась. Одышка возникла около 3 лет назад, усиление одышки, появление сердцебиения с ноября 2022 г. Усиление одышки с ноября 2022 г.

По данным эхокардиографии: фракция выброса - 47%, выраженный кальциноз митрального клапана с критическим стенозом, максимальный градиент давления - 28,9 мм рт.ст., средний градиент давления - 13,5 мм рт.ст. Митральная регургитация 2 степени. Увеличение обоих предсердий. Уплотнение стенок аорты, створок аортального клапана. Аортальная регургитация 1 степени. Проплапс створок трикуспидального клапана с регургитацией 3 степени (эксцентричной струей вдоль межпредсердная перегородка). Легочная гипертензия средней степени.

Учитывая поражение митрального, трикуспидального клапана и планируемое время ишемии миокарда от 60 до 90 минут проведена защита миокарда по описанной методике. Пациентке проведена операция по протоколу операции:

Протезирование митрального клапана механическим протезом Мединж 2-31 с созданием двух неоорд из политетрафторэтиленовых нитей и удаление тромбов из левого предсердия и эндокардиальное ушивание устья ушка левого предсердия, пластика трикуспидального клапана шовная фиброзного кольца по типу Де-Вега с созданием одной неоорды из политетрафторэтиленовой нити к передней створке в условиях искусственного кровообращения». Время искусственного кровообращения составило 102 минуты, время пережатия аорты 89 минут. Положительный результат по 1) гемодилюции: динамика гемоглобина до операции 106 г/л, после операции 99 г/л; 2) уровню лактата до операции 1,1 ммоль/л, после операции 1,3 ммоль/л; 3) восстановлению самостоятельных сокращений сердца после снятия зажима с аорты; 4) динамика фракция выброса по эхокардиографии: до операции 47%, после операции 43%. 5) отсутствие кардиотонической поддержки в раннем послеоперационном периоде.

Данная методика делает простой сложную процедуру приготовления кровяного кардиоплегического раствора и позволяет внедрить в повседневную практику перфузиолога альтернативный метод защиты миокарда с использованием стандартных сетов.

Способ для защиты миокарда от ишемии фармакологическим раствором и аутокровью в модификации по дель Нидо при лечении приобретенных пороков митрального клапана широко применяется на базе ГАУЗ МКДЦ по жизненным

показаниям. На данный момент прооперировано 17 пациентов с приобретенными пороками митрального клапана.

Во всех случаях восстановление сердечной деятельности самостоятельное (100%), стойкая асистолия на весь период операции, минимальная кардиотоническая поддержка в раннем послеоперационном периоде (5%), лабораторно показатели лактата крови в пределах стандартных значений (менее 2 ммоль/л).

Использование способа предупреждает риск развития фибрилляции желудочков и предсердий после снятия зажима с аорты, сохраняются необходимые уровни лабораторных показателей крови, снижается смертность и послеоперационные осложнения у пациентов с приобретенными пороками митрального клапана.

(57) Формула изобретения

Способ защиты миокарда от ишемии фармакологическим раствором и аутокровью в модификации по дель Нидо при лечении приобретенных пороков митрального клапана, отличающийся тем, что применяется кристаллоидный компонент кардиopleгии дель Нидо, полученный из следующего соотношения компонентов:

Базовый раствор	1 л
Маннитол 15%	21,7 мл
Сульфат магния 25%	8 мл
Гидрокарбонат натрия 5%	21,8 мл
Хлорид калия 7,5%	34,6 мл
Лидокаин 2%	6,5 мл,

где концентрацию электролитов базового раствора составляют 140 мэкв/л натрия, 5 мэкв/л калия, 3 мэкв/л магния, 98 мэкв/л хлорида, 27 мэкв/л ацетата и 23 мэкв/л глюконата, при условии, что значение pH составляет 8,0, который смешивается с кровью из оксигенатора в соотношении 4:1, с использованием двухконтурного кардиopleгического набора для подачи кардиopleгии с магистралями 1/4 дюйма, куда присоединяется терморегулирующее устройство с подачей охлаждения 4°C, система заполняется заправочным раствором из оксигенатора и раствором 0,9% натрия хлорида, после чего проводится поэтапная калибровка по давлению насосов с магистралями 1/4 дюйма для:

- кристаллоидного компонента кардиopleгического раствора по дель Нидо;
- кровяного компонента кардиopleгического раствора по дель Нидо;

после начала кардиопульмонального обхода через 3 мин задается соотношение роликовых насосов с магистралями 1/4 дюйма кристаллоидный компонент/кровь – 4:1 и подается через кардиopleгический набор для подачи кардиopleгии, охлаждаемой до 4°C, в полость перикарда; после появления окрашенной кровью раствора происходит соединение магистрали с кардиopleгической канюлей, установленной в восходящем отделе аорты; инфузия в коронарные сосуды производится под давлением 120 мм рт.ст., со скоростью подачи 300 мл, в расчёте 20 мл/кг на 1 кг веса пациента кардиopleгического раствора; после окончания включается рециркуляция в сети кардиopleгии из теплообменника в мешок с кристаллоидным компонентом кардиopleгического раствора по дель Нидо, длительность ишемии миокарда составляет от 90 до 120 минут; при восстановлении сердечной деятельности до снятия зажима с аорты вводится 1/2 начальной дозы кардиopleгии, длительность ишемии повторного введения 60 минут; до снятия зажима с аорты с помощью кардиopleгического набора для проведения кардиopleгии производится деэмболизация из коронарных артерий.

Графические материалы

