

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра

Д.Л.Пиневич

«30» июля 2018г.

Регистрационный № 104-1018



АЛГОРИТМ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ  
АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНОЙ БЛОКАДЫ У ДЕТЕЙ ПУТЕМ ОДНО- И  
ДВУХКАМЕРНОЙ СТИМУЛЯЦИИ СЕРДЦА

Инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК:

Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр детской хирургии»

АВТОРЫ:

канд. мед. наук Дроздовский К.В., Гарипов А.С., Засим Е.В., Кадочкин В.О., Белик О.Н., Дроздовская В.В., Китикова С.В., Собанина А.Д.

Минск, 2018

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящая инструкция по применению (далее – инструкция) содержит:

виды и режимы электроардиостимуляции у детей с атриовентрикулярной блокадой (далее – АВ-блокада);

алгоритм хирургического лечения АВ-блокады у пациентов детского возраста;

этапы хирургической имплантации • электроардиостимулятора (далее – ЭКС) у детей с АВ-блокадой;

тактику ведения послеоперационного периода после имплантации ЭКС;

осложнения хирургического лечения атриовентрикулярной блокады.

2. Инструкция предназначена для врачей-кардиохирургов, врачей-кардиологов, врачей-рентгеноэндоваскулярных хирургов, врачей-анестезиологов-реаниматологов учреждений здравоохранения, оказывающих специализированную медицинскую помощь детскому населению в стационарных условиях.

## ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ

3. Показаниями к применению являются:

3.1. врожденная АВ-блокада у пациентов детского возраста (коды по МКБ-10: I44.1 Предсердно-желудочковая блокада второй степени I44.2 Предсердно-желудочковая блокада полная, I44.3 Другая и неуточненная предсердно-желудочковая блокада, I45.2 Двухпучковая блокада, I45.3 Трехпучковая блокада):

с клиническими проявлениями и/или бессимптомной АВ-блокадой III степени и далеко зашедшей АВ-блокадой II степени, имеющих факторы риска (желудочковая дисфункция, длинный QT интервал, сложные желудочковые нарушения ритма, широкие QRS комплексы выскользывающего ритма, частота желудочкового ритма менее 50 ударов в минуту, желудочковые паузы, превышающие в три раза длину цикла основного ритма (I, C);

с бессимптомным течением далеко зашедшей АВ-блокадой II и III степени при отсутствии вышеописанных факторов риска. (II b, C);

3.2. послеоперационная АВ-блокада:

АВ-блокада III степени и далеко зашедшая АВ-блокада II степени, если они сохраняются в течение 10 дней после хирургического лечения (I, B);

сохраняющаяся бессимптомная послеоперационная двухпучковая блокада (с/без удлинения PR интервала), ассоциированная с транзиторной полной АВ-блокадой (II a, C).

4. При наличии состояний, не предусмотренных настоящей Инструкцией, тактика хирургического лечения АВ-блокады у детей определяется в индивидуальном порядке либо в соответствии с иными утвержденными клиническими протоколами.

## ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ

5. Острые инфекционные заболевания.
6. Наличие устранимых причин нарушения проводимости (электролитные нарушения, нарушения кровообращения).
7. Тяжелые системные инфекции.
8. Терминальные состояния.

## ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМЫХ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ, ОБОРУДОВАНИЯ, ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ И Т.Д.

9. Оборудование, изделия медицинского назначения:
  - 9.1. система для проведения холтеровского мониторирования;
  - 9.2. электрокардиограф;
  - 9.3. дефибриллятор;
  - 9.4. аппарат ультразвуковой диагностики с возможностью выполнения трансторакальной и транспищеводной эхокардиографии (далее – ЭхоКГ) у новорожденных и детей в возрасте до 18 лет в В-режиме, М-режиме, режимах непрерывноволнового и импульсноволнового доплера, цветового доплеровского картирования, с соответствующим программным обеспечением необходимым для проведения кардиологических расчетов;
  - 9.5. аппарат рентгенодиагностический универсального назначения;
  - 9.6. двухпроекционный ангиографический аппарат и станция с программным обеспечением, необходимым для проведения ангиокардиографии и рентгеноэндоваскулярных хирургических вмешательств у новорожденных и детей в возрасте до 18 лет;
  - 9.7. наркозно-дыхательный аппарат с сопутствующими расходными материалом, необходимыми для проведения ингаляционного наркоза и искусственной вентиляции легких (далее – ИВЛ) у новорожденных и детей в возрасте до 18 лет;
  - 9.8. медицинский монитор с сопутствующим расходным материалом, позволяющий осуществлять в режиме реального времени одновременную регистрацию следующих параметров и показателей: электрокардиограмму (далее – ЭКГ) по одному либо нескольким стандартным отведениям, частоту сердечных сокращений (далее – ЧСС), инвазивное и неинвазивное артериальное давление (далее – АД), центральное венозное давление (далее – ЦВД), уровень чрескожной

сатурации, температуру тела по двум каналам;

9.9. программатор для соответствующего вида и модели электрокардиостимулятора;

9.10. наружный электрокардиостимулятор, баллонные электроды для временной электрокардиостимуляции (4-6F) с соответствующими интродьюсерами, аккумуляторные батареи для наружного ЭКС;

9.11. однокамерные и двухкамерные электрокардиостимуляторы с различными вариантами режимов программации (частотная адаптация, функции поиска своего проведения, переключения режимов и др.)

9.12. эндокардиальные предсердные и желудочковые электроды (4-7F) с активной и пассивной фиксацией различной длины, с соответствующими разрывными интродьюсерами для их постановки;

9.13. электроды для эпикардиальной стимуляции;

9.14. шприцевые дозаторы;

9.15. набор хирургических инструментов для проведения кардиохирургических операций;

10. необходимые лекарственные средства: вазопрессорные, антибактериальные средства широкого спектра действия различных групп, ингаляционные и внутривенные анестетики, наркотические аналгетики, антикоагулянты, дезагреганты, нестероидные противовоспалительные, селективные ингибиторы цГМФ;

11. антисептические средства для обработки рук медицинского персонала, операционного поля.

## ВИДЫ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИИ У ДЕТЕЙ С АВ-БЛОКАДОЙ

12. Выделяют следующие виды электрокардиостимуляции:

12.1. в зависимости от места фиксации электрода:

однокамерная (желудочковая);

двухкамерная (предсердно-желудочковая).

трехкамерная (бивентрикулярная)

12.2. в зависимости от способа имплантации электрода к сердцу:

эндокардиальная;

эпикардиальная.

## РЕЖИМЫ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИИ У ДЕТЕЙ С АВ-БЛОКАДОЙ

13. Виды режимов однокамерной стимуляции:

VVI (ventricle – стимулируемая камера сердца желудочек, ventricle – детектируемая камера желудочек, inhibited – ингибирующий или запрещающий ответ на детектированный электрический сигнал) – стимуляция желудочеков, запрещаемая волной R;

VVIR (ventricle – стимулируемая камера сердца желудочек, ventricle– детектируемая камера желудочек, inhibited – ингибирующий или запрещающий ответ на детектированный электрический сигнал, rate modulation – частотная модуляция) – стимуляция желудочеков, запрещаемая волной R с активированным алгоритмом частотной адаптации.

13.1. Режимы однокамерной стимуляции обеспечивают:

- независимую стимуляцию одной камеры сердца (желудочка);
- защиту от влияния возникающих спонтанных сокращений предсердий на работу электрокардиостимулятора;
- подавление работы ЭКС возникающими спонтанными сокращениями желудочеков.

14. Виды режимов двухкамерной стимуляции:

DDD (double – стимулируемая камера сердца предсердие и желудочек, dual – детектируемая камера – предсердие и желудочек, dual – ингибирующий и триггерный ответ на детектированный электрический сигнал) – последовательная атриовентрикулярная стимуляция, запрещаемая волнами P и R. Стимуляция и восприятие осуществляется как предсердной, так и желудочковой камерой. Ответ на детекцию событий двойной – ингибирующий и триггерный;

DDDR (double – стимулируемая камера сердца предсердие и желудочек, dual – детектируемая камера – предсердие и желудочек, dual – ингибирующий и триггерный ответ на детектированный электрический сигнал, rate modulation – частотная модуляция) – последовательная атриовентрикулярная стимуляция, запрещаемая волнами P и R. Стимуляция и восприятие осуществляется как предсердной, так и желудочковой камерой. Ответ на детекцию событий двойной – ингибирующий и триггерный. Активирован алгоритм частотной адаптации;

DDI (double – стимулируемая камера сердца предсердие и желудочек, dual – детектируемая камера – предсердие и желудочек, inhibited – ингибирующий или запрещающий ответ на детектированный электрический сигнал) – последовательная стимуляция предсердий, запрещаемая волнами P и R, и желудочеков, запрещаемая волной R.

14.1. Режимы двухкамерной стимуляции DDD, DDDR обеспечивают:

- возможность синхронизированной стимуляции желудочеков и предсердий;
- активацию экономного режима VDD (ventricle – стимулируемая камера сердца желудочек, dual – детектируемая камера – предсердие и желудочек, dual – ингибирующий и триггерный ответ на детектированный электрический сигнал) работы ЭКС при наличии спонтанной предсердной

активности;

- подключение двухкамерной стимуляции сердца при снижении частоты спонтанного предсердного ритма ниже базовой ЧСС;
  - активацию антитахикардитической защиты ЭКС при повышении частоты спонтанного предсердного ритма выше максимальной запрограммированной ЧСС;
  - подавление работы ЭКС при спонтанных сокращениях желудочков.
- 14.2. Режим двухкамерной стимуляции – DDI обеспечивает:
- возможность синхронизированной стимуляции желудочков и предсердий;
  - подавление следующих запланированных предсердных импульсов ЭКС спонтанными сокращениями предсердий;
  - подавление следующих запланированных желудочных импульсов ЭКС спонтанными сокращениями желудочков.

## АЛГОРИТМ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ АВ-БЛОКАДЫ У ДЕТЕЙ ПУТЕМ ОДНО- И ДВУХКАМЕРНОЙ СТИМУЛЯЦИИ СЕРДЦА

15. Хирургическое лечение АВ-блокады у детей включает следующие этапы:

- выбор метода имплантации ЭКС и целевой камеры сердца для электрокардиостимуляции (Приложение 1);
- выбор режима электрокардиостимуляции (Приложение 2);
- определение метода имплантации и вида ЭКС (Приложение 3);
- хирургическая операция имплантации ЭКС;
- ведение послеоперационного периода.

## ЭТАПЫ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ИМПЛАНТАЦИИ ЭКС У ДЕТЕЙ С АВ-БЛОКАДОЙ

16. Анестезиологическое пособие и мониторинг витальных функций пациента во время выполнения имплантации ЭКС в условиях интубационного наркоза с ИВЛ и миорелаксацией у детей с АВ-блокадой осуществляется с:

- применением систем обогрева пациента для профилактики гипотермии;
- непрерывным контролем в режиме реального времени ЧСС и ЭКГ сердца в одном из стандартных отведений (при необходимости в 3-х либо 6-и стандартных отведениях), уровня чрескожной сатурации (SpO<sub>2</sub>) методом пульсоксиметрии, уровня АД инвазивным методом, уровня ЦВД, ректальной и кожной температуры тела пациента, параметров ИВЛ;
- периодическим контролем показателей кислотно-основного состояния и уровня электролитов артериальной либо венозной крови (по

показаниям), уровня гемоглобина и гематокрита (по показаниям), уровня АД неинвазивным методом (с интервалом в 5-10 мин.), диуреза (с интервалом в 30 мин.-1 час).

- применением по показаниям периферических вазодилататоров (нитропруссид натрия), катехоламинов (фенилэфрин, дофамин, адреналина гидрохлорид, норадреналин), ингибиторов фосфодиэстеразы (милринон);

- периодической антибиотикопрофилактикой (приказ Министерства здравоохранения РБ №1301 от 29.12.2015г.).

## 17. Техника выполнения эпикардиальной имплантации ЭКС:

### 17.1. хирургические доступы:

боковая торакотомия на стороне целевого желудочка;

срединная продольная стернотомия;

медиастинотомия;

### 17.2. фиксация электродов в зависимости от целевой камеры электрокардиостимуляции:

правый (системный) желудочек – к эпикарду правого предсердия и правого желудочка в области верхушки;

левый (системный) желудочек – к эпикарду левого предсердия и левого желудочка в области верхушки или боковой стенки.

17.3. используются моно или биполярные электроды;

17.4. подключение электродов к ЭКС;

### 17.5. тестирование параметров имплантации и первичное программирование;

17.6. формирование ложа ЭКС в любом из указанных локусов:

в тканях прямой мышцы живота;

под большой грудной мышцей;

субкостально;

### 17.7. проведение электродов и укладывание ЭКС в сформированное ложе;

17.8. туалет раны, контроль на гемостаз и инородные тела;

17.9. послойное ушивание операционной раны.

## 18. Техника выполнения эндокардиальной имплантации ЭКС:

### 18.1. хирургический доступ осуществляется в подключичной области:

справа или слева – зависит от анатомических особенностей пациента или наличия ранее установленных систем ЭКС;

производится кожный разрез на 30-50% шире размера ЭКС;

18.2. пункция подключичной вены по методике Сельдингера;

18.3. проведение эндокардиальных электродов через разрывные интродьюссеры (диаметр которых зависит от толщины электрода) в венозную систему;

18.4. установление электродов при помощи прямых и J-образных стилетов в подходящих зонах эндокарда:

для правого предсердия - ушко или латеральная стенка;

для правого желудочка - верхушка, нижняя треть межжелудочковой перегородки или выходной тракт;

18.5. фиксация электродов в месте имплантации при помощи системы активной фиксации по типу «штопора»;

18.6. формирование «петли» электрода – запаса электрода по длине в виде петли в полости правого предсердия;

18.7. подключение электродов к ЭКС;

18.8. тестирование параметров имплантации и первичное программирование ЭКС;

18.9. испытание работы ЭКС на высоких амплитудах для исключения стимуляции скелетных мышц и диафрагмы у пациента;

18.10. фиксация электродов кисетным швом для исключения их подтягивания при дальнейших манипуляциях;

18.11. формирование ложа ЭКС в любом из указанных локусов:  
под грудными мышцами;

в тканях прямой мышцы живота с низведением электродов через подкожный тоннель;

18.12. туалет раны, контроль на гемостаз и инородные тела;

18.13. погружение ЭКС и избытка электродов (обязательно под корпус ЭКС) в сформированное ложе;

18.14. послойное ушивание операционной раны.

#### ТАКТИКА ВЕДЕНИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО ПЕРИОДА ПОСЛЕ ИМПЛАНТАЦИИ ЭКС:

19. Пациент с момента окончания хирургического вмешательства наблюдается в условиях палаты стационарного отделения или при необходимости палаты интенсивной терапии с выполнением следующих мероприятий:

19.1. терапия сердечной недостаточности в соответствии со степенью ее тяжести при наличии явлений декомпенсации кровообращения;

19.2. парентеральное введение антибиотиков в соответствующей возрастной дозировке при наличии инфекционных осложнений;

19.3. контрольная ЭКГ в первые сутки после имплантации, перед выпиской из стационара, а при необходимости чаще;

19.4. контрольная рентгенография органов грудной клетки в прямой проекции в первые сутки после имплантации;

19.5. ежедневные перевязки послеоперационной раны с контролем

гемостаза, заживления, инфекционных осложнений;

19.6. снятие швов при необходимости на 7-10 сутки после хирургического лечения;

19.7. холтеровское мониторирование перед выпиской из стационара, далее – по показаниям перед проверкой ЭКС, а при необходимости чаще;

19.8. контроль параметров работы ЭКС, при необходимости - перепрограммирование - в следующие сроки после имплантации ЭКС:

в первые сутки после имплантации ЭКС;

перед выпиской из стационара;

после выписки из стационара через 1, 3 и 6 месяцев;

далее 1 раз в 6 месяцев, а при необходимости чаще.

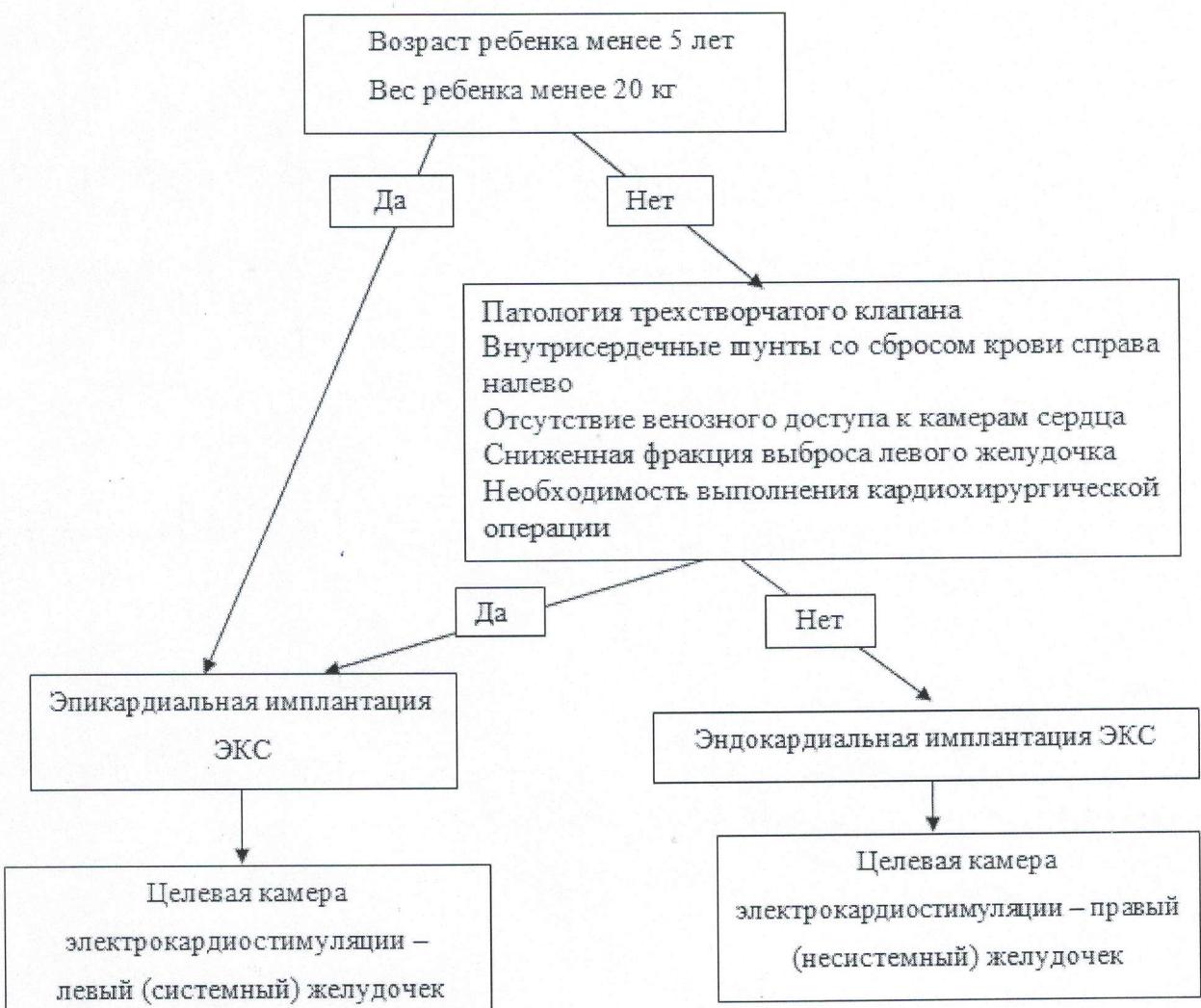
## ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНОЙ БЛОКАДЫ У ДЕТЕЙ ПУТЕМ ОДНО- И ДВУХКАМЕРНОЙ СТИМУЛЯЦИИ СЕРДЦА

20. В ходе выполнения и в послеоперационном периоде хирургического лечения атриовентрикулярной блокады у детей при имплантации ЭКС эндокардиальным или эпикардиальным способами вероятно возникновение следующих осложнений:

- дислокация электрода;
- гемопневмоторакс;
- тампонада сердца;
- кровотечение;
- преждевременное истощение батареи ЭКС;
- блокада выхода импульса ЭКС;
- потеря детекторной функции;
- стимуляция грудной мышцы и диафрагмы;
- перелом электрода или нарушение изоляции;
- ЭКС-индуцированная тахикардия;
- ЭКС-индуцированная кардиомиопатия;
- синдром электрокардиостимулятора;
- нарушение мозгового кровообращения;
- аллергическая реакция на введение лекарственных препаратов;
- тромбоз верхней полой, плечеголовной, подключичной вен;
- острые сердечные недостаточности;
- осложнения инфекционного характера (инфекционный эндокардит, пролежень ЭКС, электрода).
- отторжение ЭКС (доказанная аллергия на титан).

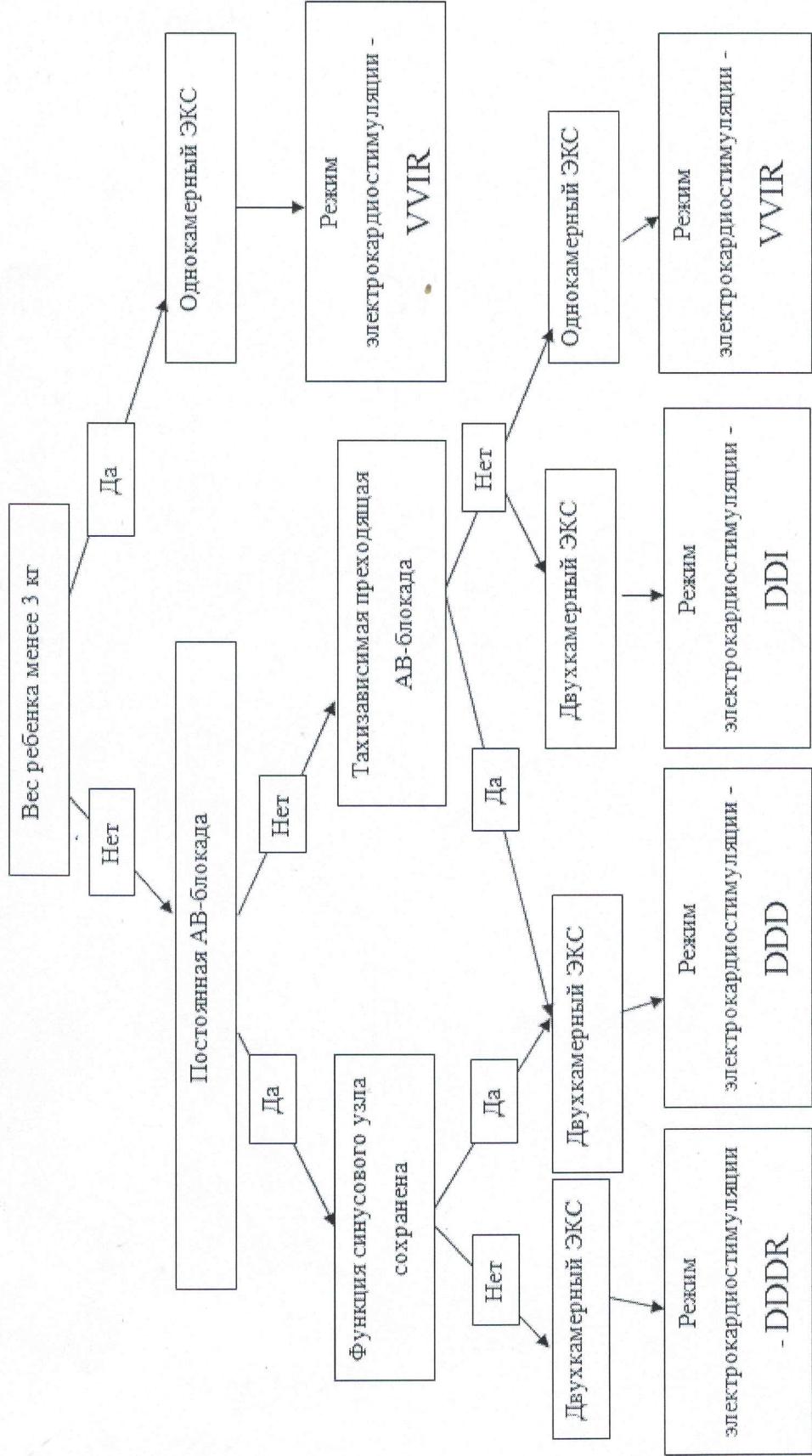
**Приложение 1**  
к инструкции по применению  
«Алгоритм хирургического  
лечения атриовентрикулярной  
блокады у детей путем одно- и  
двухкамерной стимуляции  
сердца»

**Выбор метода имплантации ЭКС и целевой камеры сердца для  
электрокардиостимуляции у детей с АВ-блокадой**



**Приложение 2**  
к инструкции по применению  
«Алгоритм хирургического лечения  
атриовентрикулярной блокады у  
детей путем одно- и двухкамерной  
стимуляции сердца»

**Выбор режима электрокардиостимуляции у детей с АВ-блокадой**



Приложение 3  
к Инструкции по  
применению «Алгоритм  
хирургического лечения  
атриовентрикулярной  
блокады у детей путем  
одно- и двухкамерной  
стимуляции сердца»

Определение метода имплантации и вида ЭКС у детей с АВ-блокадой

