Одобрен
Объединенной комиссией
по качеству медицинских услуг
Министерства здравоохранения
Республики Казахстан
от «10» сентября 2020 года
Протокол №115

КЛИНИЧЕСКИЙ ПРОТОКОЛ МЕДИЦИНСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА

ИМПЛАНТАЦИЯ БЕЗЭЛЕКТРОДНОГО ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯТОРА

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ:

1.1 Код(ы) по МКБ-10:

МКБ-10	
Код	**Название**
I44	Предсердно-желудочковая [атриовентрикулярная] блокада и блокада левой ножки пучка [Гиса]
I44.0	Предсердно-желудочковая блокада первой степени
I44.1	Предсердно-желудочковая блокада второй степени
I44.2	Предсердно-желудочковая блокада третьей степени (полная)
I44.3	Другая и неуточненная предсердно-желудочковая блокада
I44.4	Блокада передней ветви левой ножки пучка
I44.5	Блокада задней ветви левой ножки пучка
I44.6	Другие и неуточненные блокады пучка
I44.7	Блокада левой ножки пучка неуточненная
I45	Другие нарушения проводимости
I45.0	Блокада правой ножки пучка
I45.1	Другая и неуточненная блокада правой ножки пучка
I45.2	Двухпучковая блокада
I45.3	Трехпучковая блокада
I45.4	Неспецифическая внутрижелудочковая блокада
I45.5	Другая уточненная блокада сердца
I45.8	Другие уточненные нарушения проводимости
I45.9	Нарушение проводимости неуточненное
I46	Остановка сердца
I46.0	Остановка сердца с успешным восстановлением сердечнойдеятельности
I46.1	Внезапная сердечная смерть, так описанная
I46.9	Остановка сердца неуточненная
I49.5	Синдром слабости синусового узла

1.2 Дата разработки/пересмотра протокола: 2019 год.

1.3 Сокращения, используемые в протоколе:

HRS	–	общество по изучению ритма сердца
NYHA	–	Нью-Йоркская ассоциация сердца
АВ блокада	–	атриовентрикулярная блокада
АД	–	артериальное давление
АПФ	–	ангиотензинпревращающий фермент
ВВФСУ	–	время восстановления функции синусового узла
ВИЧ	–	вирус иммунодефицита человека
ВСАП	–	время синоаурикулярного проведения
ИАПФ	–	ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента
ИБС	–	ишемическая болезнь сердца
Интервал HV	–	время проведения импульса по системе Гиса-Пуркинье
ИФА	–	иммуноферментный анализ
ЛЖ	–	левый желудочек
МПЦС	–	максимальная продолжительность цикла стимуляции
ПСЦ	–	продолжительность синусового цикла
ПЦС	–	продолжительность цикла стимуляции
СА блокада	–	синоатриальная блокада
СН	–	сердечная недостаточность
СПУ	–	синусно-предсердный узел
ФГДС	–	фиброгастродуоденоскопия
ЧСС	–	частота сердечных сокращений
ЭКГ	–	электрокардиограмма
ЭКС	–	электрокардиостимулятор
БЭЭКС	–	без электродный электрокардиостимулятор
ЭРП	–	эффективный рефрактерный период
ЭФИ	–	электрофизиологическое исследование
ЭхоКГ	–	эхокардиография
ЭЭГ	–	электроэнцефалография

1.4 Пользователи протокола: врачи общей практики, терапевты, педиатры, интервенционные аритмологи, кардиологи, кардиохирурги, врачи скорой помощи, фельдшеры.

1.5 Категория пациентов: взрослые, дети.

1.6. Определение [1-5,7]:

Нарушение ритма сердца или аритмия – патологическое состояние, характеризующиеся как ненормальным учащенным сердцебиением [1], так и редким сердцебиением [2]. К данной патологии относиться нарушение частоты, ритмичности и последовательности возбуждения и сокращения сердца.

Аритмия — любой ритм сердца, отличающийся от нормального синусового ритма. При таком патологическом состоянии может существенно нарушаться

нормальная сократительная активность сердца, что, в свою очередь, может привести к целому ряду серьёзных осложнений [3].

Все нарушения ритма сердца условно можно разделить на 2 группы: тахиаритмии и брадиаритмии [4].

Тахиаритмии- это нарушения ритма сердца, которые характеризуется пароксизмальным или персистирующем течением учащенного аритмичного или ритмичного сердцебиения (обычно сопровождается с ЧСС более 100 уд/мин). К этой группе можно отнести аритмии как наджелудочковые, так и желудочковые тахикардии [5].

Брадиаритмии (БА)- это нарушения ритма сердца, которые характеризуются редким сердцебиением вследствие замедленного образования электрических импульсов, ритмичных и не ритмичных, или ритмом, исходящих из желудочков, связанным с блокадой проведения импульсов[6]. Они включают в себя два важнейших аритмий: дисфункцию синусового узла (ДСУ) и атриовентрикулярные блокады (АВБ), включая внутрижелудочковые (ВЖБ) блокады. Термин синдром слабости синусового узла (СССУ) является равноценным ДСУ, но предполагает наличие клинической симптоматики брадикардии [7].

1.7 Классификация [7,8,9,10,11]:

Дисфункция синусового узла (ДСУ/СССУ).

ДСУ-нарушение функции синусового узла, проявляющееся брадикардией и могут сопровождаться аритмичным сердцебиением [7].

Синусовая брадикардия - снижение ЧСС менее на 20% ниже допустимой по возрасту, миграция водителя ритма[8].

Синоатриальная (СА) блокада представляет собой замедление (ниже 40 ударов в 1 минуту) или прекращение проведения импульса из синусового узла через СА соединение [8].

К СССУ относятся [9]:

- Устойчивая синусовая брадикардия;
- Остановка синусового узла (СУ) или синус арест (СА);
- СА блокада, которая подразделяется на:

1. СА блокаду I степени(удлинение времени СА проведения);
2. СА блокаду II степени и имеетследующие типы:

   а) Тип I (прогрессивное увеличение времени САпроведения с последующей блокадой импульса в СА зоне);

   б)Тип II(периодическое блокирование импульсов в СА зоне безпредшествующего увеличения времени СА проведения);

   в)Далекозашедшая СА блокаду II степени (блокирование каждоговторого или нескольких синусовых импульсов подряд).

3. СА блокаду III степени (полная блокада СА проведения с отсутствиемвозбуждений предсердий из СУ).

- Персистирующие или постоянные формы фибрилляции и трепетании предсердий с низкой частотой желудочковых сокращений при отсутствии медикаментозной урежающей терапии;

- Синдром тахикардии-брадикардии- сочетание синусовой брадикардии с суправентрикулярной гетеротопной тахикардией;
- Хронотропная не состоятельность (недостаточность) - неадекватный прирост ЧСС в ответ на физическую нагрузку;

Атриовентрикулярная (АВ) блокада.

АВ блокада представляет собой замедление или прекращение проведения импульсов со стороны предсердий на желудочки. Для развития АВ блокады уровень повреждения проводящей системы может быть разным. Это может быть нарушение проведения в предсердиях, АВ соединении и желудочках [10].

Классификация АВ блокады по степени:

- АВ блокада I степени характеризуется замедлением проведения импульсов со стороны предсердий на желудочки. На ЭКГ наблюдается удлинение интервала P-Q более 200мс.
- При АВ блокаде II степени единичные импульсы из предсердий временами не проходят в желудочки. Если такое явление возникает редко и выпадает только один желудочковый комплекс, больные могут ничего не чувствовать, но иногда ощущают моменты остановки сердца, при которых появляется головокружение или потемнение в глазах. АВ блокада II степени имеет 2 типа:

  -Тип Мобитц I на ЭКГ наблюдается периодическое удлинение интервала P-Q с последующим выпадением комплекса QRS и сопровождается одиночным зубцом P, не имеющим следующего за ним QRSкомплекса (тип I блокады с периодикой Венкебаха). Обычно этот вариант АВ блокады бывает на уровне АВ соединения.

  -Тип Мобитц II проявляется периодическим выпадением комплексов QRS без предшествующего удлиненияинтервала PQ. Уровень блокады обычно система Гиса-Пуркинье, комплексы QRS могут быть широкими.
- АВ блокада III степени (полная атриовентрикулярная блокада, полная поперечная блокада) возникает, когда электрические импульсы от предсердий не проводятся на желудочки. В этом случае предсердия сокращаются с нормальной частотой, а желудочки сокращаются редко. Частота сокращений желудочков зависит от уровня, на котором находится очаг автоматизма [10].

Другие классификации АВ блокады[11].

По времени возникновения:

- Врожденная АВ блокада;
- Приобретенная АВ блокада;

По длительности АВ блокады:

- Постоянная (персистирующая) АВ блокада;
- Транзиторная (интериттирующая)АВ блокада;

По уровню нарушения проведения в проводящей системе сердца (ПСС) выделяют блокады:

- на уровне предсердий (внутрипредсердная);
- на уровне атриовентрикулярного узла (АВУ);

- ниже АВ узла, где блокада на уровне пучкаГиса (внутригисовые) и на уровне ветвления ножек пучка Гиса(подгисовые);

Изолированные блокады разветвлений пучка Гиса обозначают какфасцикулярные (пучковые) блокады:

- блокада правой ножки пучка Гиса (БПНПГ);
- передняя верхняя фасцикулярная блокада (ПВФБ);
- задняя нижняяфасцикулярная блокада (ЗНФБ);

Комбинации из двух указанных блокад обозначают как двух-пучковые (бифасцикулярные) блокады:

- БПНПГв сочетании с ПВФБ;
- БПНПГ в сочетании сЗНФБ;
- блокада левой ножки пучка Гиса (БЛНПГ);

Под трех-пучковой (три-фасцикулярной) блокадой понимают альтернирующую внутрижелудочковую блокаду (истинная трех-пучковая блокада), когда чередуются две разновидности двух-пучковых блокад(например, БПНПГ и БЛНПГ), или сочетание двух-пучковой блокады с АВ блокадойI-II степени[11].

2. МЕТОДЫ, ПОДХОДЫ И ПРОЦЕДУРЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ [12-30]:

2.1 Цель проведения процедуры/вмешательства [12-15]:

Целью является имплантация безэлектродного внутрисердечного ЭКС пациентам с диагностированными брадиаритмиями при условии, что имплантация традиционного ЭКС с электродами является технически невозможным или имеется ряд противопоказаний.

Постоянная ЭКС, единственный эффективный метод лечения симптоматической брадикардии, симптомов и рецидивов обмороков, а также улучшает выживаемость пациентов с высоким риском. С момента появления кардиостимуляторы уменьшились в размерах и стали более совершенными, но их основная функция все еще состоит в поддержании нормального сердечного ритма. Обычные системы стимуляции состоят из кардиостимулятора, содержащего электронику и аккумуляторной батареи, которые, как правило, имплантируются в подкожный карман в груди. Один или несколько электродов выводятся из кармана устройства через вену в сердца для проведения стимуляции. При невозможности использовать вены проводится хирургическая процедура, при помощи которой осуществляется имплантация эпикардиальных электродов, которые соединяют сердце с устройством [12]. Несмотря на снижение осложнений вследствие технологических достижений, иногда развиваются серьезные побочные явления. 20% таких явлений развивается в течение 5 лет, при этом большая их часть 11% связана с электродом и 8% карманом [13], включая пневмо- или гемоторакс после пункции подключичной вены, карманные гематомы, эрозии или инфекции, стеноз вен или окклюзию, эндокардит, повреждение трехстворчатого клапана, проблем подключения, поломку электрода и другие неисправности [14]. Безэлектродный ЭКС является миниатюрным однокамерным ЭКС, который устанавливается посредством катетера через бедренную вену и имплантируется непосредственно внутри правого желудочка сердца. Отсутствие электродов устраняет необходимость кармана устройства и вставки стимулирующего электрода, тем самым устраняя важный источник

осложнений, связанных с традиционными системами стимуляции, предоставляя при этом те же самые преимущества. Система транскатетерной стимуляции представляет собой автономную герметичную капсулу, однокамерный ЭКС с функциями и характеристиками, аналогичными функциям и характеристикам существующих желудочковых кардиостимуляторов, включая частотно-адаптивную кардиостимуляцию и автоматизированное пороговое управление желудочковым захватом. Устройство фиксируется с помощью электрически неактивных выдвижных зубцов, расположенных на дистальном конце устройства [15].

Имплантация безэлектродного ЭКС происходит в тех случаях, когда установка традиционного ЭКС оказывается невозможной или не рекомендуемой, и решается индивидуально в каждом случае.

К показаниям установки безэлектродного ЭКС можно отнести:

- Пациенты с брадиаритмией, которым показана имплантация ЭКС (СССУ, АВ блокада, фибрилляция предсердий, постоянная форма, брадисистолический вариант), но нет возможности имплантировать традиционный ЭКС;
- Отсутствие технической возможности для доставки электродов через сосуды: окклюзия, субокклюзия и аномальное отхождение подключичных вен с двух сторон и верхней полой вены, извитость подключичных вен с двух сторон;
- Осложнения у пациентов с ранее имплантированными традиционными ЭКС связанные с наличием ложа и электродов ЭКС: нагноение или высокий риск нагноения ложа (сахарный диабет, иммунодефицитное состояние, неоднократное нагноение раны в анамнезе, частые дислокации и свищи электродов).

NB!!!*При определении показаний для имплантации ЭКС необходимо тщательно оценить состояние пациента и четкие показания. В последующих пунктах будут указаны показания к имплантации ЭКС. В нижеизложенных рекомендациях в первую очередь будет рассматриваться имплантация традиционного ЭКС. Однако, при наличии вышеперечисленных состояний, которые затрудняют или делают невозможной имплантацию традиционного ЭКС, необходимо имплантировать безэлектродный ЭКС.*

2.2 Показания к процедуре/вмешательству [16-20]:

Хирургическое лечение пациентов с ДСУ [16]:

- постоянная кардиостимуляция рекомендована при ДСУ с документированной брадикардией или паузами, сопровождающимися симптоматикой. (КР – I,УД – С);
- постоянная кардиостимуляция рекомендована при СССУ клинически проявляющейся хронотропной недостаточностью. (КР – I,УД – С);
- постоянная кардиостимуляция рекомендована при симптомной синусовой брадикардии, в результате длительной медикаментозной терапии, которая не может быть прекращена или заменена другой терапией. (КР – I,УД – С);
- постоянная кардиостимуляция рекомендована при спонтанной или медикаментозно обусловленной ДСУ с ЧСС<40 ударов в минуту, сопровождающаяся симптоматикой, при отсутствии документального подтверждения наличия более значимой брадикардии. (КР – IIа**,** УД – С);

- постоянная кардиостимуляция рекомендована при синкопе (потере сознания) не ясного генеза, когда признаки ДСУ выявлены во время ЭФИ. (КР – IIa, УД – С);
- постоянная кардиостимуляция рекомендована при минимально выраженной симптоматике при хронической ЧСС в состоянии бодрствования менее 40 ударов в минуту. (КР – IIb, УД –С);
- постоянная кардиостимуляция не рекомендована при ДСУ у бессимптомных больных, включая и тех, у кого синусовая брадикардия менее 40 ударов в минуту, является последствием долгосрочной лекарственной терапии. (КР – III, УД – С);
- постоянная кардиостимуляция не рекомендована, при ДСУ с симптомами характерными для брадикардии, однако доказано сохранение симптомов и в отсутствии брадикардии. (КР – III, УД – С);
- постоянная кардиостимуляция не рекомендована при симптомной дисфункции СПУ, развившейся на фоне лекарственных препаратов, от которых можно отказаться без последствий для больного. (КР – III**,** УД –С);
- постоянная кардиостимуляция рекомендована при постоянной форме фибрилляции предсердий с брадисистолическим вариантом течения. (КР – I, УД – С).

Эти пациенты имеют симптомы тахикардии, брадикардии или те и другие одновременно. Связь симптомов с аритмией устанавливается при помощи ЭКГ. Определение этой связи может быть затруднительным в связи с преходящим характером эпизодов аритмий. В электрофизиологической лаборатории ДСУ может проявляться удлинением корригированного времени восстановления функции синусно-предсердного узла (КВВФСУ) или времени синоатриального проведения (ВСАП) [16].

Хирургическое лечение больных с атриовентрикулярными блокадами у взрослых [16].

- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при АВ блокаде 3 степени и далеко зашедшей АВ блокаде 2 степени любого анатомического уровня, сочетающаяся с симптоматической брадикардией (включая сердечную недостаточность) и желудочковыми аритмиями, обусловленными АВ блокадой. (КР – I,УД – С).
- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при АВ блокаде 3 степени и далеко зашедшей АВ блокаде 2 степени любого анатомического уровня, сочетающаяся с нарушениями ритма сердца или другими состояниями, требующими лекарственной терапии, вызывающей симптоматическую брадикардию. (КР – I,УД – С).
- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при АВ блокаде 3 степени и далеко зашедшей АВ блокада 2 степени любого анатомического уровня, с документированными периодами асистолии более или равными 3.0 секундам, либо любой выскальзывающий ритм <40 ударов в минуту, либо выскальзывающий ритм ниже уровня АВ узла в бодрствующем состоянии у бессимптомных пациентов с синусовым ритмом. (КР – I,УД – С).
- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при АВ блокаде 3 степени и далеко зашедшей АВ блокаде 2 степени любого анатомического уровня у

бессимптомных пациентов с фибрилляции предсердий и документированной, по крайне мере, одной (или более) паузой 5 секунд и более. (КР – I,УД – С).

- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при АВ блокаде 3 степени и далеко зашедшей АВ блокаде 2 степени любого анатомического уровня у пациентов после катетерной абляции АВузла или пучка Гиса. (КР – I,УД – С).
- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при АВ блокаде 3 степени и далеко зашедшей АВ блокаде 2 степени любого анатомического уровня у пациентов с послеоперационной АВблокадой, если ее разрешение после кардиохирургического вмешательства не прогнозируется. (КР – I,УД – С).
- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при АВ блокаде 3 степени и далеко зашедшей АВ блокаде 2 степени любого анатомического уровня у пациентов с нейромышечными заболеваниями, такими как миотоническая мышечная дистрофия, синдром Кернс-Сэйра, дистрофия Лейдена, перонеальная мышечная атрофия, с симптомами или без них. (КР – I,УД – В).
- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при АВ-блокаде 2 степени, вне зависимости от типа и места блокады, с сопутствующей симптомной брадикардией. (КР – I,УД – В).
- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при персистирующей АВ-блокаде 3 степени любого анатомического уровня с выскальзывающим ритмом > 40 ударов в минуту в бодрствующем состоянии — у пациентов с кардиомегалией, дисфункцией ЛЖ либо выскальзывающим ритмом ниже уровня АВ узла, даже в отсутствии симптомов брадикардии. (КР – I,УД – В).
- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при АВ блокаде 2 либо 3 степени, возникающей при физической нагрузке, при условии отсутствия признаков ИБС. (КР – I,УД – С).
- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при бессимптомной персистирующей АВ блокаде 3 степени любого анатомического уровня, при частоте желудочковых сокращений > 40 ударов в минуту, без кардиомегалии. (КР – I,УД – С).
- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при бессимптомной АВблокаде 2 на интра- или инфра-Гисовском уровне, выявленной при ЭФИ. (КР – IIa, УД – В).
- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при бессимптомной АВ блокаде 2 степени II типа с узким QRS. Если бессимптомная АВ блокада 2 степени возникает с расширенным QRS, включая изолированную блокаду ПНПГ, показания ккардиостимуляции переходят в класс I рекомендаций.(КР – IIa, УД – В).
- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при АВ блокаде 1 или 2 степени с симптомами, присущими пейсмейкерному синдрому или нарушениям гемодинамики. (КР – IIa, УД – В).
- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при нейромышечных заболеваниях, таких как миотоническая мышечная дистония, синдром Кернс-Сэйра, дистрофия Лейдена, перонеальная мышечная атрофия с АВ блокадой любой степени (включая АВ блокаду 1 степени), с симптомами или без, т.к. может быть непредсказуемое прогрессирование заболевания и ухудшение предсердно-желудочковой проводимости. (КР –IIb, УД – В).
- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при возникновении АВ-блокады в связи с применением препаратов и/или их токсическим воздействием, когда

разрешение блокады не ожидается, даже в условиях отмены данного препарата. (КР – IIb, УД – В).

- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при АВ блокаде 1 степени с интервалом PQ>0.30сек у пациентов с дисфункцией̆ левого желудочка и симптомами застойной̆ сердечной недостаточности, у которых более короткий интервал A-V приводит к гемодинамическому улучшению, предположительно за счет уменьшения давления в левом предсердии.(КР – IIb, УД – С).
- Постоянная кардиостимуляция не рекомендована при бессимптомной АВблокаде 1 степени. (КР – III**,** УД –В).
- Постоянная двухкамерная кардиостимуляция не рекомендована при бессимптомной АВ-блокаде 2 степени I типа при блокаде проведения на уровне атриовентрикулярного узла, или неясно каком: интра- или инфра-Гисовском. (КР – III**,** УД –С).
- Постоянная кардиостимуляция не рекомендована при ожидаемом разрешение АВ-блокады или маловероятном ее рецидиве (например, токсическое действие лекарств, болезнь Лайма, повышение вагального тонуса, ночное апноэ при отсутствии симптоматики).(КР – III**,** УД –В).

Хирургическое лечение больных с АВ блокадами на фоне хронических фасцикулярных блокад [16].

- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при далеко зашедшей АВ блокаде 2 степени, либо интермиттирующей АВ блока де 3 степени. (КР – I,УД – В).
- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при АВ-блокаде 2 степени II типа. (КР – I,УД – В).
- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при перемежающейся (альтернирующей) блокаде ножек пучка Гиса. (КР – I,УД – С).
- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при синкопе (потере сознания) при отсутствии доказательств их связи с АВблокадой и при исключении их связи с желудочковойтахикардией (ЖТ). (КР –IIa,УД – В) [18].
- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при случайном выявление во время инвазивного ЭФИ удлиненного интервала HV>100мс, даже при отсутствии симптомов. (КР–IIa,УД – В).
- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при выявленной при стимуляционных тестах АВ-блокаде ниже пучка Гиса. (КР –IIa,УД – В).
- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при нейромышечных заболевания, таких как миотоническаямышечная дистония, синдром Кернс-Сэйра, дистрофия Лейдена, перонеальная мышечная атрофия с фасцикулярной блокадой любой̆ степени, с симптомами или без. (КР – IIb**,** УД –С).
- Постоянная кардиостимуляция не рекомендована при блокаде без нарушений АВпроводимости, а также бессимптомной блокаде. (КР – III**,** УД –В).
- Постоянная кардиостимуляция не рекомендована при бессимптомной блокаде в сочетании с АВблокадой I степени. (КР – III**,** УД –В).

СССУ может проявляться хронотропной недостаточностью с неадекватным ответом СУ на нагрузку или стресс. Частотно-адаптивные ЭКС помогают пациентам восстановить физиологическую частоту ритма во время физической активности.

Синусовая брадикардия допускается как физиологическая находка у профессиональных спортсменов, которые нередко имеют ЧСС от 40 до 50 в мин. Во время отдыха и пробуждения и ЧСС до 30 в мин во время сна с синусовыми паузами или АВ-блокадой второй степени первого типа, дающими асистолические интервалы до 2,8 сек. Эти особенности обусловлены повышенным тонусом блуждающего нерва. При мониторировании паузы чаще наблюдаются во время сна, продолжительность пауз и их клиническая значимость однозначно неопределены. Если они связаны с апноэ во время сна необходимо лечить апноэ. Небольшое ретроспективное исследование частой (overdrive) предсердной стимуляции в лечении апноэ во время сна показало снижение частоты эпизодов центрального или обструктивного апноэ во время сна без уменьшения времени сна [17].

Решение об имплантации постоянного ЭКС должно приниматься в зависимости от того, будет ли блокада постоянной и высок ли риск ее прогрессирования. В первую очередь должны быть корригированы обратимые причины АВ блокады, такие как электролитные нарушения. Однокамерная желудочковая стимуляция может быть использована в качестве альтернативы двухкамерной стимуляции у пациентов с АВ блокадой в особых клинических ситуациях. Например, обездвиженные пациенты, невозможность сосудистого доступа (КР – I, УД – В). В случаях невозможности выполнения имплантации традиционного ЭКС, необходимо установить безэлектродный ЭКС[18].

Из множества данных обследования лишь PQ- и HV- интервалы могут быть возможными предикторами АВ блокады 3 степени и внезапной смерти. Хотя удлинение PQ-интервала часто встречается у пациентов с бифасцикулярным блоком, задержка проведения часто происходит на уровне АВ узла. Не существует корреляции между PQи HV интервалами, между продолжительностью PQ и наступлением АВ блокады 3 степени и внезапной смерти. Хотя у большинства пациентов с хронической или интермиттирующей АВ-блокадой 3 степени отмечается удлинение HV интервала, некоторые исследователи полагают, что асимптомным пациентам с бифасцикулярным блоком показана постоянная стимуляция, особенно когда HV интервал превышает или равен 100мс [19].

Хирургическое лечение больных с рефлекторными синкопальными состояниями [20].

- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при рецидивирующих синкопе, вызванных стимуляцией каротидного синуса или массажем каротидного синуса ассоциированные с эпизодами асистолии длительностью 3 и более секунд в отсутствии приема лекарственных средств, подавляющих функцию СУ и/или АВ проведения. (КР –I, УД – С).
- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при рецидивирующих синкопе, без чёткой связи со стимуляцией каротидного синуса, но провоцируемые массажем каротидного синуса ассоциированные с эпизодами асистолии длительностью 3 и более секунд в отсутствии приема лекарственных средств, подавляющих функцию СУ и/или АВ проведения. (КР – IIа, УД – В).
- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при рецидивирующих вазовагальных обмороки у пациентов старше 40 лет, с доказанной связью симптомов с брадикардией/асистолией во время регистрации ЭКГ или при

проведении тилт-теста, при неэффективности других терапевтических методов лечения. (КР – IIa, УД – С).

- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при впервые развившемся обмороке с/без связи со стимуляцией каротидного синуса, но провоцируемом массажем каротидного синуса ассоциированном с эпизодами асистолии длительностью 3 и более секунд в отсутствии приема лекарственных средств, подавляющих функцию СУ и/или АВ проведения. (КР –IIb**,** УД –С).
- Постоянная кардиостимуляция рекомендована при рецидивирующих вазовагальных обмороках у пациентов моложе 40 лет, с доказанной связью симптомов с брадикардией/асистолией во время регистрации ЭКГ или при проведении тилт-теста, при неэффективности других терапевтических методов лечения. (КР –IIb**,** УД –С).
- Постоянная кардиостимуляция не рекомендована при гиперчувствительной кардиоингибиторной реакции на массаж каротидного синуса при отсутствии симптоматики. (КР – III, УД – С).
- Постоянная кардиостимуляция не рекомендована при гиперчувствительной кардиоингибиторной реакции на стимуляцию каротидного синуса при таких симптомах, как головокружение, легкая дезориентация или то и другое. (КР – III, УД – С).
- Постоянная кардиостимуляция не рекомендована при симптомной дисфункции СПУ, развившейся на фоне лекарственных препаратов, от которых можно отказаться без последствий для больного. (КР – III, УД – С).

При подтверждении диагностическими тестами патологическойвегетативной реакции, только наличие синкопальных состояний (т.е. эпизодов внезапной, преходящей, быстро развивающейся и спонтанно разрешающейсяполной потери сознания) причина для рассмотрения постоянной кардиостимуляции в качестве метода лечения[20].

2.3 Противопоказания к процедуре/вмешательству:

В настоящий момент единых рекомендации по противопоказаниям к транскатетерной имплантации безэлектродного ЭКС нет. Однако, возможны технические или анатомические затруднения транскатетерной имплантации безэлектродного ЭКС, которые могут послужить для выбора традиционного ЭКС или эпикардиальной имплантации ЭКС. К таким состояниям относятся:

- наличие тромбофлебита, флеботромбоза нижней полой вены или бедренных вен;
- анатомически измененные вены нижних конечностей и нижней полой вены, которые могут препятствовать прохождению проводника, доставляющей системы или самого ЭКС;
- малый размер сосудов, особенно у детей, что повышает риск интраоперационных осложнений;
- острый период инфаркта миокарда;

2.4 Перечень основных и дополнительных диагностических мероприятий:

Лабораторные исследования [21]:

- Рекомендуется проведение общеклинического обследования для диагностики основного заболевания, которое послужило причиной БА, с особым вниманием к выявлению преходящих, обратимых, причин БА, в том числе определяемых проводимым лечением [21]. (КР – I,УД –С).

Инструментальные исследования [22]:

- Рекомендуется во всех случаях подозрения на БА регистрировать стандартную ЭКГ в 12 отведениях (КР – I,УД –С)[22].

ЭКГ в покое с использованием 12 стандартных отведений показано всем пациентам с имеющимися или предполагаемыми БА. Даже если оно не регистрирует аритмий ввиду их отсутствия в момент регистрации ЭКГ, оно помогает получить важную информацию относительно частоты ритма сердца, состояния предсердно-желудочковой и внутрижелудочковой проводимости, процессов реполяризации миокарда желудочков. Позволяет выявить нарушения и признаки, с высокой вероятностью указывающие на риск развития определенных видов аритмий со схожей БА симптоматикой (обмороки). К их числу относятся проявления аномального предсердно-желудочкового проведения (короткий интервал PQ, преждевременное возбуждение желудочков), электрокардиографические проявления синдрома Бругада, удлинение или укорочение интервала QT,эпсилон-потенциал при аритмогенной правожелудочковой кардиомиопатии. Регистрация ЭКГ покоя обязательна перед выполнением таких исследований, как ХМЭКГ, проба с физической нагрузкой, электрофизиологическое исследование (ЭФИ) сердца [22].

- Для выявления БА и клинико-электрокардиографической корреляции, сопутствующих нарушений ритма, а также для оценки хронотропной функции сердца, рекомендуется проведение Холтеровского мониторирования ЭКГ (ХМЭКГ). ХМЭКГ позволяет отслеживать ритм сердца на протяжении 24-48 часов, имеются приборы с длительностью записи до 7 суток. (КР – I,УД –А)[22].
- Рекомендуется использовать различные виды длительного мониторирования ЭКГ в зависимости от частоты развития клинических симптомов, связанных с БА (КР – I,УД –С)[22].

Рекомендованные методы длительного мониторирования ЭКГ в зависимости от частоты развития эпизодов БА представлены в таблице 2. Непрерывное наблюдение за ритмом сердца может отдифференцировать нормальные явления и патологические состояния. Физиологическая синусовая брадикардия может наблюдаться в дневное время суток в состоянии покоя и в ночное время в качестве преобладающего ритма сердца. Предельное снижение частоты ритма днем в покоеопределяется величиной 50 ударов/минуту, ночью 35 ударов/минуту и не зависит от пола и возраста. Допускается также развитие синусовых пауз, длительностью до 2,5 секунд. Часто у спортсменов высокой квалификации, а также у лиц тяжелого физического труда, у юношей регистрируют брадикардию с частотой ниже указанных цифр. Если эти состояния протекают бессимптомно и имеется адекватный прирост частоты синусового ритма в ответ на физическую нагрузку, то они могут быть отнесены к нормальным. У здоровых лиц транзиторное развитие АВ блокады I степени не являетсяредкостью. При её постоянной

регистрации наличие на ЭКГ узких комплексов QRS и исчезновение блокады при физической нагрузке или припробе с атропином указывают на функциональный характер нарушения. ИнтермиттирующаяАВ блокада II степени Мобиц1 ночью во сне может регистрироваться у молодых здоровых лиц, особенно у хорошо тренированных спортсменов. При этом прогноз у них абсолютно благоприятен[22].

- Рекомендуется проведение пробы с физической нагрузкой для оценки хронотропной функции у пациентов с СССУ (КР – I,УД –С) [23].

Для диагностики хронотропной несостоятельности определяют так называемый хронотропный индекс, который вычисляют по результатам пробы с физической нагрузкой (ПФН) по протоколу максимальной по переносимости, лимитированной симптомами физической нагрузки. Он представляет собой отношение разности между пиковой ЧСС на максимуме нагрузки и ЧСС покоя (хронотропный ответ) к разности между предсказанной по возрасту максимальной ЧСС, вычисляемой по формуле (220 – возраст) (имп/мин) и ЧСС покоя (хронотропный резерв). В норме величина хронотропного индекса ≥80%. Изучение хронотропной функции у больных с дисфункцией синусового узла оказывается крайне ценным в связи с выбором частотно-адаптивной функции ЭКС,планируемого для имплантации [23].

- Рекомендуется проведение пробы с физической нагрузкой для выявления СССУ или АВ блокадой у пациентов с клинической симптоматикой БА, провоцируемой физической активностью (КР – I,УД –С)[23].

За счет повышения частоты импульсации СУ или за счет развития ишемии миокарда ПФН способна выявить ДСУ (частотно-зависимая СА блокада, выраженная брадикардия или остановки СУ при нагрузке) и нарушения АВ проводимости (АВ блок II и III степени при нагрузке). Это может явиться важным объяснением природы синкопальных состояний, возникающих при физической активности.

- Рекомендуется проведение пробы с массажем каротидного синуса (КС) для диагностики синдрома каротидного синуса (КР – I,УД –С)[23].
- Рекомендуется проведение теста с внутривенным введением Аденозина пациентам с синкопальными состояниями, генез которых остался неясен после проведенного неинвазивного обследования (КР – I,УД –С) [23].

Рекомендуемая доза аденозина при обследовании пациентов с синкопальными состояниями составляет 140 мкг/кг/мин в течении 6 минут (общая доза 840 мкг/кг), вводимых болюсом. У пациентов с высоким риском побочных эффектов инфузию начинать с более низких доз (от 50 мкг/кг/мин). Значимым результатом, оказывающим на природу обмороков, считается остановка синусового узла более 6 секунд и длительность АВ блока более 10 секунд [24].

- Рекомендуется проведение теста с внутривенным введением атропина в дозе 1-2 мг (до 0,04 мг/кг) для выявления функциональной синусовой брадикардии и АВ блокады 1 степени у бессимптомных пациентов. (КР – I, УД – С)[24].

Увеличение частоты синусового ритма более чем на 25% от исходной или более 90 имп/мин свидетельствует о вагусной природе ДСУ. Исчезновение нарушений АВ проводимости указывает на их вагусную природу и локализацию нарушения на уровне АВ узла [24].

- Не рекомендуется проведение теста с внутривенным введением аденозина больным с бронхиальной астмой, выраженными поражениями коронарных артерий, а также больным с синдромом WPW из-за возможности развития коротких эпизодов фибрилляции предсердий (ФП). (КР – III,УД – С)[25].
- Рекомендовано проведение внутрисердечного электрофизиологического исследования сердца (ЭФИ) больным с БА и синкопальными состояниями, когда в процессе обследования не было получено ЭКГ подтверждений их брадикардитической природы, для исключения иных аритмических причин обмороков (желудочковые аритмии). (КР – I, УД – С)[25].
- При наличии у пациента жалоб, указывающих на наличие БА,рекомендуется обследование, направленное на выявление клинико-электрокардиографической корреляции, т.е. на электрокардиографическое подтверждение или исключение брадикардитической природы симптомов (КР – I, УД – С) [25].

Клинические проявления БА разнообразны и часто неспецифичны. Наиболее ярко проявляются симптомы гипоперфузии головного мозга: при острых нарушениях могут возникать внезапные головокружения, спутанность сознания, в более тяжелых случаях – пресинкопальные и синкопальные состояния вплоть до развернутой клинической картины приступов Морганьи-Адамса-Стокса. Постоянные и длительно существующие нарушения проявляются усталостью, апатией, снижением когнитивных способностей, повышенной утомляемостью, вялостью. БА могут усугублять течения стенокардии, артериальной гипертензии и хронической сердечной недостаточности. Часто наблюдается снижение толерантности к физическим нагрузкам с обычными в этих случаях проявлениями в виде быстрой утомляемости и одышки. В большинстве случаев достаточную информацию дают неинвазивные методы исследования. При постоянной форме БА наружная ЭКГ оказывается вполне информативной. При пароксизмальном течении БА для выявления и клинико-электрокардиографической корреляции требуются методы длительного мониторирования ХМЭКГ. В случаях, когда преходящие БА предполагаются, но не документированы, требуется использование провоцирующих проб [26].

Дополнительная диагностика [27]:

- Рекомендуется в процессе обследования проводить дополнительнуюдиагностику сопутствующих нарушений ритма сердца и аритмогеннойЭКГ синдромов (КР – I, УД – С).
- Рекомендуется при хронической гемодинамически стабильной БА ипри интермиттирующих редко возникающих БА амбулаторноеобследование пациента или в условиях госпитальной телеметрическойрегистрации ЭКГ(КР – IIа, УД – С).

- При выявлении ятрогенной природы БА, связанной с лекарственнымипрепаратами, рекомендуется определить обоснованность и обязательность применения причинных препаратов обязательным у данного пациента (КР – I, УД – С).

Показания для консультации специалистов:
- Консультация специалистов при наличии сопутствующей патологии. Однако, необходимо учитывать, что наличие сопутствующей патологии с выраженной БА не является противопоказанием к имплантации ЭКС.

Основные (обязательные) диагностические обследования:
- Общий анализ крови - при поступлении, при ухудшении состояния, в динамике при патологических отклонениях.
- Общий анализ мочи - при поступлении, при ухудшении состояния, в динамике при патологических отклонениях.
- Определение глюкозы натощак – при поступлении, в динамике при наличии патологических отклонений.
- Биохимическое исследование крови (билирубин, АСТ, АЛТ, креатинин, калий/натрий) – при поступлении, при ухудшении состояния, в динамике при патологических отклонениях.
- Липидный спектр (общий холестерин, ХЛВП, ХЛНП, триглицериды).
- ЭКГ;
- Холтеровское мониторирование ЭКГ;
- Эхокардиография;
- УЗДГ сосудов верхних и нижних конечностей;

Дополнительные (необязательные, если диагноз уже установлен) диагностические обследования:
- Проба с физической нагрузкой;
- Фармакологические пробы с изопротеренолом, пропрононололом, атропином;
- ЭФИ (проводится у пациентов с наличием клинических симптомов, у которых причина симптомов неясна и неинвазивные методы диагностики не были информативны);
- Другие методы диагностики для сопутствующей или конкурирующего заболевания с последующей консультацией профильного специалиста;

Консервативное лечение пациентов с БА предполагает:
- устранение ятрогенно возникшей брадикардии вызванной антиаритмической терапией;
- устранение сопутствующих нарушений ритма сердца и предупреждение тромбоэмболических осложнений.

2.5 Требования к проведению процедуры/вмешательства:
Транскатетерная имплантация внутрисердечного кардиостимулятора выполняться в тех лечебных учреждениях, где представлены электрофизиологическая,

аритмологическая, кардиохирургическая, интервенционная и ангиографическая служба, а также имеются специалисты по установке имплантируемых устройств. Несмотря на различные условия проведения вмешательств в отдельных лечебных учреждениях, ***необходимо соблюдения следующих условий:***

- наличие всех инструментов/оборудования, необходимых для имплантации внутрисердечного кардиостимулятора;
- наличие операционной комнаты или лаборатории, специально оборудованной для установки имплантируемых устройств. Помещение должно быть оснащено системой вентиляции, обеспечивающей оптимальные условия для профилактики хирургических инфекций и работы с газами, используемыми при анестезии. Размер операционной должен быть достаточным для проведения экстренного кардиохирургического вмешательства;
- наличие инструментов, расходных материалов и оборудования для пункции перикарда, установки плеврального дренажа, ушивания дефектов кровеносных сосудов, торакотомии, стернотомии и искусственного кровообращения. Инструменты и оборудование должны находится непосредственно в операционной или смежных помещениях и быть доступны в любое время.

Система транскатетерной стимуляции представляет собой автономную герметичную капсулу 0,8 $см^3$, 2,0 г, однокамерный ЭКС желудочка с функциями и характеристиками, аналогичными функциям и характеристикам существующих желудочковых кардиостимуляторов, включая частотно-адаптивную кардиостимуляцию и автоматизированное пороговое управление желудочковым захватом. Устройство имеет длину 25,9 мм и наружный диаметром 6,7 мм. Номинальная продолжительность ширины импульса была выбрана в размере 0,24 мс, так как он находится рядом с хронаксией кривой. Использование ширины импульса около хронаксии сводит к минимуму энергию стимуляции и улучшает долговечность батареи. По конструкции, оно является условно безопасным для магнитно-резонансной томографии всего тела посредством сканеров при 1,5 и 3,0 Тесла. Устройство фиксируется с помощью четырех электрически неактивных выдвижных зубцов из нитинола, расположенных на дистальном конце устройства [28]. Система транскатетерной стимуляции Micra TM (СТС, модель MC1VR01, Medtronic PLC, Маундс-Вью, Минессота, США) является миниатюрным однокамерным электрокардиостимулятором, которые состоят из следующих комплектов:

- Имплантационный комплект – стерильный.

Регулируемая трансфеморальная система доставки катетера. Интродьюсера с внутренним диаметром 23 и наружным диаметром 27. Непосредственно сам СТС (Рис.1).

Рисунок 1. Общая картина установки СТС

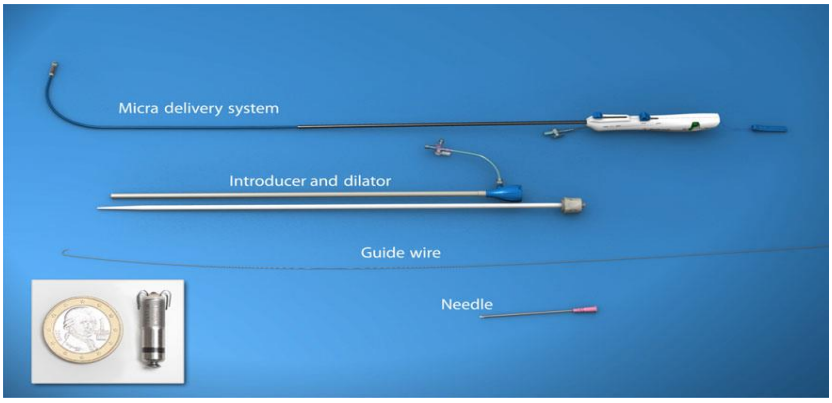
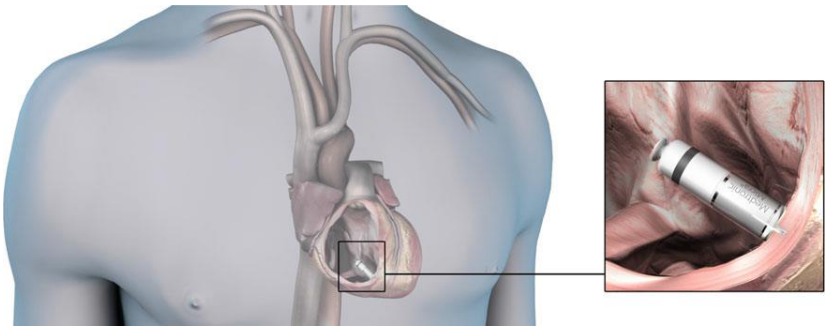


Рисунок 2. Устройство фиксируется с помощью четырех электрически неактивных выдвижных зубцов из нитинола, расположенных на дистальном конце устройства



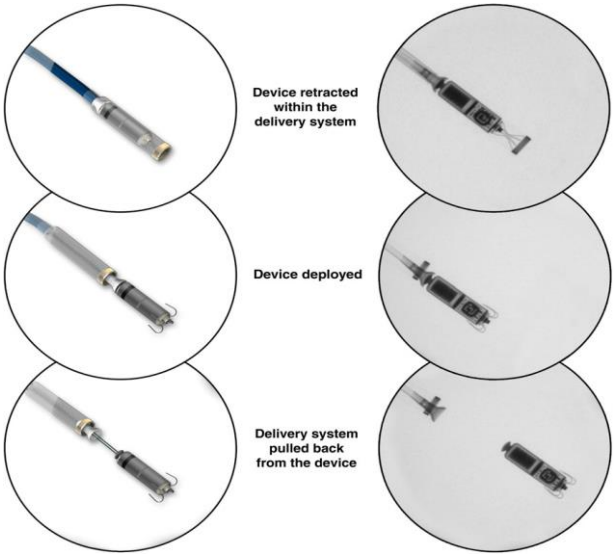
До начала операции требуется подключение к стандартной системе мониторинга, подготовить дефибрилляционный набор, обеспечить венозный доступ, подготовить медикаменты для местного обезболивания.

Ход операции:

- передать стерильные компоненты СТС в стерильное поле;
- после выполнения стандартной пункции бедренной вены по методу Сельденгера провести проводник и убрать пункционную иглу;
- ввести по проводнику интродьюсер с внутренним диаметром 23 и наружным диаметром 27;
- открыть стерильный комплект СТС и взять систему доставки ЭКС. Далее, через интродьюсер вводить систему доставки с ЭКС в полость сердца под контролем флюороскопии;
- система транскатетерной стимуляции устанавливается путем ретракции насадки, в которой размещено устройство, на дистальном конце катетера доставки, расположенного напротив эндокарда ПЖ, с фиксацией в миокарде посредством соответствующего растягивания зубцов из нитинола (Рис.3);
- катетер затем извлекается на несколько сантиметров, а фиксация подтверждается испытанием «вытягивания и удерживания». Трос натягивается до тех пор, пока ощущается встречное движение сердцебиения, а отклонение зубцов можно контролировать посредством рентгеноскопии, когда трос все еще подсоединен к СТС;
- Исследователи должны проверить при помощи рентгеноскопии зацепление не менее двух зубцов в миокарде перед откреплением устройства; в противном случае устройство подлежит извлечению и перемещению на другое место в пределах ПЖ. После размещения устройства в ПЖ и проверки его надлежащей фиксации

проводятся электрические измерения (пороги стимуляции, сопротивление стимуляции, амплитуда R-волны). Недостаточная фиксация (например, зубья устройства зацепились за трабекулы, а не за стенки миокарда ПЖ) будет очевидна посредством неприемлемых электрических измерений и, возможно, не пройденное испытание «вытягивания и удержания». В случае сохранения высоких порогов после двух-трех попыток установки, исследователям рекомендуется извлечь транскатетерную систему доставки для того, чтобы проверить наличие тромба, покрывающего кончик электрода, который при его обнаружении необходимо тщательно удалить. Отсутствуют рекомендации в отношении конкретного места установки, так как устройство может быть размещено в различных анатомических положениях ПЖ (Рис.2). Тем не менее, рекомендуется избегать размещения на свободной стенке для сведения к минимуму риска выпота [29]. После получения надлежащих электрических измерений трос отрезают, а систему доставки извлекают (Рис.3).

Рисунок 3. Система доставки кардиостимулятора



Имплантация внутрисердечного кардиостимулятора [30]:

- существенно снижает риск развития инфекций;
- существенно снижает риск развития пневмоторокса;
- отсутствует возможность разъединение электродов;
- существенно снижает риск развития кровотечения.

2.6 Индикаторы эффективности процедуры:

Полная установка безэлектродного ЭКС и оптимальные параметры стимуляции.

3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ПРОТОКОЛА:

3.1 Список разработчиков протокола:

1) Абдрахманов Аян Сулейменович – доктор медицинских наук, аритмолог, заведующий отделением интервенционной аритмологии АО «Национальный научный кардиохирургический центр».

2) Бакытжанулы Абай – клинический ординатор отделения интервенционной аритмологии АО «Национальный научный кардиохирургический центр».
3) Нуралинов Омирбек Муздарович – магистр медицины, старший ординатор отделения интервенционной аритмологии АО «Национальный научный кардиохирургический центр».
4) Нурпеисова Алтын Алданышевна – клинический фармаколог, РГП «Больница Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан».

3.2 Указание на отсутствие конфликта интересов: отсутствует.

3.3 Рецензент:
1) Карабаева Раушан Жомартовна – доктор медицинских наук, кардиолог, заместитель директора по лечебно-диагностической работе РГП «Больница медицинского центра Управления делами Президента республики Казахстан».

Условия пересмотра протокола: через 5 лет после его опубликования и с даты его вступления в действие или при наличии новых методов с уровнем доказательности.

3.5 Список, использованной литературы:
1) 2019 ESC Guidelines for themanagement of patients with supraventricular tachycardia. European Heart Journal (2020) 41, 655-720. doi:10.1093/eurheartj/ehz467.
2) Brubaker P.H. and Kitzman D. W. Chronotropic Incompetence: Causes, Consequences, and Management. Circulation. 2011;123:1010-1020/
3) Ashley EA, Niebauer J. Cardiology Explained. London: Remedica; 2004. Chapter 8, Arrhythmia. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK2219/
4) Чазов Е.И., Голицын С.П., Розенштраух Л.В. Руководство по нарушениям ритма сердца. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2010. Глава 1, Физиологические аспекты тахиаритмий сердца и механизмы действия антиаритмических препаратов. Доступно на: https://www.rosmedlib.ru/doc/ISBN9785970408452-0003.html
5) 2015 ACC/AHA/HRS Guideline for the Management of Adult Patients With Supraventricular TachycardiaRichard L. Page, José A. Joglar, Mary A. Caldwellet al.Circulationvol. 133issue 14(2016)Published by Lippincott Williams & WilkinsHagerstown, MD.DOI:10.1161/CIR.0000000000000311
6) 2018 ACC/AHA/HRS Guideline on the Evaluation and Management of Patients With Bradycardia and Cardiac Conduction Delay: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society.Fred M. Kusumoto, Mark H. Schoenfeld, Coletta Barrett, et al. Circulationvol. 140issue 8(2019)Published by Lippincott Williams & Wilkins Hagerstown, MD. DOI:10.1161/CIR.0000000000000628.
7) Бокерия Л.А., Бокерия О.А., Голухова Е.З. и соавт. 2017 Клинические рекомендации: «Брадиаритмии». Москва. 2017.
8) Jensen PN, Gronroos NN, Chen LY, et al. Incidence of and risk factors for sick sinus syndrome in the general population. J Am Coll Cardiol. 2014;64:531-8.
9) Dakkak W, Doukky R. Sick Sinus Syndrome. [Updated 2019 Jun 3]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan-. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470599/

10) Vardas P., Auricchio A. et al. Guidelines for cardiac pacing and cardiac recynchronization therapy. The Task Force for Cardiac Pacing and Cardiac Recynchronization Therapy of the European Society of Cardiology. Developed in Collaboration with the European Heart Rhythm Association. European Heart Journal (2007) 28, 2256-2295
11) Бокерия Л. А., Ревишвили А. Ш., Левант А. Д., Жданов А. М., Колпаков Е. В., Егоров Д. Ф., Пекарский В. В., Дрогайцев А. Д. Рекомендации для имплантации электрокардиостимуляторов при брадикардиях. УДК 616.12-008.314-089.844
12) Hayes DL, Barold SS, Camm AJ, Goldschlager NF. Evolving indications for permanent cardiac pacing: an appraisal of the American College of Cardiology/American Heart Association Guidelines. Am J Cardiol;82:1082-6, A6.
13) Brignole M., Auricchio A., Baron-Esquivias G. et al. 2013 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy. The Task Force on cardiac pacing and resynchronization therapy of the European Society of Cardiology (ESC). Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association (EHRA). EuropeanHeartJournal. 2013; 34: 2281– 2329.
14) Udo EO, Zuithoff NPA, van Hemel NM, de Cock CC, Hendriks T, Doevendans PA, Moons KG. Incidence and predictors of short- and long-term complications in pacemaker therapy: The FOLLOWPACE study. Heart Rhythm 2012;9:728–735.
15) Philippe Ritter, Gabor Z. Duray, Clemens Steinwender, Kyoko Soejima, Razali Omar, Lluı´s Mont, Lucas VA Boersma, Reinoud E. Knops, and others. Early performance of a miniaturized leadless cardiac pacemaker: the MicraTranscatheter Pacing Study, European Heart Journal. June 4, 2015;
16) 2013 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy. European Heart Journal (2013) 34, 2281–2329. doi:10.1093/eurheartj/eht150.
17) Клинические рекомендации по проведению электрофизиологических исследований, катетерных абляций и применению имплантируемых антиаритмических устройств. Макс Пресс. Москва-2013.
18) Authors/Task Force Members. Guidelines for the diagnosis and management of syncope (version 2009) The Task Force for the Diagnosis and Management of Syncope of the European Society of Cardiology (ESC) developed in collaboration with European Heart Rhythm Association (EHRA), Heart Failure Association (HFA), and Heart Rhythm Society (HRS). EuropeanHeartJournal. 2009; 30, 2631–2671.
19) Shaw DB, Kekwick CA, Veale D, Gowers J, Whistance T. Survival in second degree atrioventricular block. Br Heart J;53:587–593.
20) Goldberger ZD, Petek BJ, Brignole M, et al. ACC/AHA/HRS Versus ESC Guidelines for the Diagnosis and Management of Syncope: JACC Guideline Comparison. *J Am Coll Cardiol*. 2019;74(19):2410-2423. doi:10.1016/j.jacc.2019.09.012
21) Epstein A., DiMarco J., Ellenbogen K. et al. ACC/AHA/HRS 2008 guidelines for Device-Based Therapy of Cardiac Rhythm Abnormalities: a Report of the American College of Cardiology/ American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Circulation 2008;117:2820-2840.
22) Drew B. J., Califf R. M., Funk M., et al. Practice Standards for Electrocardiographic Monitoring in Hospital Settings. An American Heart 38 Association Scientific Statement From the Councils on Cardiovascular Nursing, Clinical Cardiology, and Cardiovascular Diseasein the Young.Circulation. 2004;110:2721-2746.)

23) MoriseA. Exercise Testing in Nonatherosclerotic Heart Disease, Hypertrophic Cardiomyopathy, Valvular Heart Disease, and Arrhythmias. Circulation. 2011;123:216-225.
24) Epstein AE, DiMarco JP, Ellenbogen KA, Estes NA III, Freedman RA, Gettes LS, Gillinov AM, Gregoratos G, and others; American College of Cardiology Foundation; American Heart Association Task Force on Practice Guidelines; Heart Rhythm Society. 2012 ACCF/AHA/HRS focused update incorporated into the ACCF/AHA/HRS 2008 guidelines for device-based therapy of cardiac rhythm abnormalities: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. J Am CollCardiol 2013;61: 6–75.
25) Authors/Task Force Members. 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. The Task Force for the management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. EuropeanHeartJournal. http://eurheartj.oxfordjournals.org
26) 2012 HRS/ACCF Expert Consensus Statement on Pacemaker Device Mode Selection Cardiac Arrest in Seattle: Conventional versus Amiodarone Drug Evaluation (the CASCADE study). Am J Cardiol;67:578-84.
27) Slotwiner D., Varma N., Akar J.G. et al. Совместное экспертное заключение Американского Общества Сердечного Ритма (HRS) по удаленной телеметрии и мониторингу сердечно-сосудистых имплантируемых электронных устройств. Вестникаритмологии. 2015; No 82, 43-72.
28) Dwight Reynolds, M.D., Gabor Z. Duray, M.D., Ph.D., Razali Omar, M.D., Kyoko Soejima, M.D., Petr Neuzil, M.D., Shu Zhang, M.D., and others. A Leadless IntracardiacTranscatheter Pacing System. The new England Journal of Medicine;
29) Mark S. Link, M.D., Achilles' Lead: Will Pacemakers Break Free?, The new England Journal of Medicine;
30) Dwight W. Reynolds, MD; Gabor Z. Duray, MD, PhD, FESC; Razali Omar, MD; Kyoko Soejima, MD; Petr Neuzil, MD; Shu Zhang, MD; and others. Miniaturized Transcatheter Delivered Cardiac Pacing: Primary Results of a Worldwide Clinical Trial. American Heart Association Scientific Sessions. November 9, 2015,Orlando, Florida, Reynolds DW, et al. N Engl J Med 2015. doi: 10.1056/NEJMoa1511643