



МИНИСТЕРСТВО  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Методические рекомендации

# Периоперационное ведение пациентов с брадиаритмиями

МКБ 10: R00.1

Год утверждения (частота пересмотра): 2021.... (пересмотр каждые 3 года)

Профессиональные ассоциации:

- **Общероссийская общественная организация «Федерация анестезиологов и реаниматологов»**

**Утверждены Президиумом**  
Общероссийской общественной организации  
«Федерация анестезиологов и реаниматологов»

10 октября 2021 года

## Оглавление

Ключевые слова.....	3
Список сокращений.....	3
Термины и определения.....	4
Краткая информация.....	4
Определение и классификация нарушений сердечного ритма.....	4
Этиология и патогенез периоперационных аритмий.....	6
Механизм развития аритмии.....	7
Эпидемиология периоперационных брадиаритмий.....	7
Кодирование по МКБ-10.....	7
Ведение пациентов на предоперационном этапе.....	9
Рекомендации по методам обследования пациентов с брадиаритмиями.....	9
Оценка риска кардиальных осложнений при некардиохирургических вмешательствах у пациентов с брадиаритмиями.....	11
Периоперационный мониторинг пациентов с аритмиями.....	12
Интраоперационное ведение пациентов с брадиаритмиями.....	13
Медикаментозная терапия брадиаритмий.....	14
Тактика ведения пациентов с отдельными видами брадиаритмий в периоперационном периоде.....	15
Ведение пациентов с брадиаритмиями в послеоперационном периоде.....	36
Критерии оценки качества медицинской помощи.....	38
Список литературы.....	39
Приложение А1. Состав Рабочей группы.....	44
Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций.....	45
Приложение А3. Связанные документы.....	49
Приложение Б. Алгоритм ведения пациента.....	50
Приложение В. Информация для пациента.....	51

## **Ключевые слова**

брадиаритмия, периоперационное ведение, некардиохирургические пациенты, анестезиологическое пособие.

## **Список сокращений**

АВБ – атриовентрикулярная блокада

БА – брадиаритмии

БЛНПГ – блокада левой ножки пучка Гиса

БПНПГ – блокада правой ножки пучка Гиса

ВЖБ – внутрижелудочковая блокада

ВСС – внезапная сердечная смерть

ДСУ – дисфункция синусового узла

ЖТ – желудочковые тахикардии

ЖЭ – желудочковые экстрасистолы

ИБС – ишемическая болезнь сердца

ИКД – имплантированный кардиовертер-дефибриллятор

КАГ – коронароангиография

ЛЖ – левый желудочек

ОИМ – острый инфаркт миокарда

ПЖБ – предсердно-желудочковая блокада

ПСС – проводящая система сердца

СПБ – синусно-предсердная блокада

СПУ – синусно-предсердный узел

СССУ – синдром слабости синусового узла

ФВ – фракция выброса

ФЖ – фибрилляция желудочков

ХМЭКГ – холтеровское мониторирование ЭКГ

ЧЖС – частота желудочковых сокращений

ЧСС – частота сердечных сокращений

ЭИТ – электроимпульсная терапия

ЭКГ – электрокардиограмма

ЭКС – электрокардиостимулятор

## Термины и определения

**Брадиаритмии (БА)** - группа нарушений ритма и проводимости сердца, характеризующихся замедленной выработкой электрических импульсов, регулярным и нерегулярным или замедленным ритмом желудочков, связанным с блокадой проведения импульсов [1]. Брадиаритмии могут быть обусловлены дисфункцией синусового узла (ДСУ), предсердно-желудочковыми блокадами (ПЖБ) различных уровней и внутривентрикулярными блокадами (ВЖБ).

**Брадикардии** – нарушения образования или проведения электрического импульса. с частотой сердечных сокращений (ЧСС) менее 60 уд/мин или менее 50 уд/мин для пациентов, получающих  $\beta$ -блокаторы [2].

**Синусовая брадикардия** – это синусовый ритм с частотой менее 60 ударов в 1 минуту [3].

**Синдром слабости синусового узла (СССУ)** – это сочетание клинических и электрофизиологических признаков, отражающих структурные повреждения синусно-предсердного узла (СПУ), его неспособность нормально выполнять функцию водителя ритма сердца и обеспечивать регулярное проведение автоматических импульсов к предсердиям [4]. Дисфункция синусового узла соответствует СССУ, но может не сопровождаться клинической симптоматикой.

**Нарушение проводимости сердца** – это группа заболеваний, при которых происходит нарушение проведения сердечного импульса по проводящей системе сердца. При этом происходит нарушение последовательности, скорости и силы возбуждения и сокращения сердца, либо отсутствует сокращение определенного участка сердца [5].

**Периоперационный период** – это время с момента принятия решения об операции до восстановления трудоспособности или ее стойкой утраты. Он включает в себя следующие периоды: предоперационный, интраоперационный (сама операция), послеоперационный.

## Краткая информация

### Определение и классификация нарушений сердечного ритма

**Аритмии** или нарушения сердечного ритма – различные по механизму, клиническим проявлениям и прогностическому значению нарушения образования и проведения электрического импульса. Аритмии можно классифицировать на основе частоты – брадикардия (ЧСС < 60 уд/мин) или тахикардия (ЧСС >100 уд/мин); ритма (регулярный и нерегулярный); происхождения импульса (синусовые, предсердные, из АВ-соединения,

желудочковые и искусственного водителя ритма); проведения импульса (предсердно-желудочкового, желудочково-предсердного, блокады); частоты сокращений желудочков; особых феноменов (например, предвозбуждение).

**Синдром слабости синусового узла или дисфункция синусового узла (ДСУ)** включает следующие состояния:

- устойчивая синусовая брадикардия
- остановка синусового узла
- Синусно-предсердные блокады (СПБ):
  - СПБ I степени (удлинение времени сино-предсердного проведения)
  - СПБ II степени тип I (прогрессивное увеличение времени с последующей блокадой импульса в сино-предсердной зоне)
  - СПБ II степени тип II (периодическое блокирование импульсов на уровне синусно-предсердной зоны без предшествовавшего увеличения времени синусно-предсердного проведения)
  - далеко зашедшая сино-предсердная блокада II степени (блокирование каждого второго или нескольких импульсов)
  - СПБ блокада III степени (полная блокада проведения через сино-предсердную зону)
- персистирующая фибрилляция и трепетание предсердий с низкой ЧЖС
- синдром тахи-брадикардии
- хронотропная несостоятельность

**Нарушения предсердно-желудочкового проведения подразделяют на следующие типы:**

- ПЖБ I степени – замедленное проведение каждого импульса от предсердий к желудочкам.
- ПЖБ II степени – периодическое нарушение проведения импульса от предсердий к желудочкам
  - Мобитц I – блокирование импульса на фоне прогрессивного замедления проведения от предсердий к желудочкам (периодика Венкебаха)
  - Мобитц II – блокирование импульса без предшествовавшего удлинения времени предсердно-желудочкового проведения
  - Далеко зашедшая ПЖБ II степени (блокирование каждого второго/несколько подряд предсердных импульсов)
- ПЖБ III степени – полная блокада проведения предсердных импульсов к желудочкам и развитием полной атриовентрикулярной диссоциации

По характеру течения ПЖБ классифицируют на:

- интермиттирующие (пароксизмальные) и
- персистирующие (постоянные).

С точки зрения потенциальной опасности периоперационные аритмии можно разделить на доброкачественные, потенциально опасные и жизнеопасные аритмии. Перед анестезиологами-реаниматологами стоит задача выявить «гемодинамически нестабильных» пациентов с учетом наличия электрокардиографические изменений и структурной патологии сердца (клапанные пороки, коронарная недостаточность, кардиомиопатии), которые увеличивают вероятность неблагоприятных исходов [5, 6, 7].

К относительно «безопасным» брадиаритмиям относятся: синусовая брадикардия, АВ-блокада I степени, ПЖБ II степени типа Мобитц I без нарушений гемодинамики у больных без органического заболевания сердца.

*Потенциально опасные брадиаритмии:* брадикардии, связанные с тяжелым нарушением проводимости (ПЖБ II степени типа Мобитц II, полная ПЖБ, хроническая бифасцикулярная блокада) [8, 9].

Кроме того, нежизнеопасные аритмии могут становиться жизнеугрожающими в ситуации, когда аритмия вызывает значительные гемодинамические расстройства (при сочетании с низким сердечным выбросом), является предвестницей другой, более тяжелой аритмии [5]. Аритмии рассматриваются как предикторы внезапной смерти и неблагоприятных исходов многими клиническими рекомендациями и оценочными шкалами для выявления пациентов высокого риска [9, 10, 11, 12].

## **Этиология и патогенез периоперационных аритмий**

К основным факторам риска периоперационных аритмий относят возраст старше 60 лет, идиопатические дегенеративные заболевания и ишемическая болезнь сердца (ИБС), а также воспалительные и инфильтративные процессы, приводящие к нарушению функционирования проводящей системы сердца (ПСС); лекарственная терапия до операции (сердечные гликозиды, трициклические антидепрессанты, блокаторы кальциевых каналов, антиаритмические препараты Ia, Ic и III классов, и другие) [5, 7, 9, 12, 13].

К интраоперационным факторам относят:

- фармакологические: ингаляционные анестетики, местные анестетики;
- нарушения оксигенации и вентиляции: гипоксия или гиперкапния;
- электролитные нарушения (гипокалиемия, гиперкалиемия), в том числе спровоцированные применением лекарственных препаратов;

- анестезиологические или хирургические манипуляции: эндотрахеальная интубация; тракции брюшины и желудка; давление на блуждающий нерв при операциях на каротидных сосудах; окулокардиальный рефлекс при глазных операциях; катетеризация центральных вен; хирургические манипуляции на сердце; стоматологическая хирургия.

## **Механизм развития аритмии**

Нарушения ритма сердца всегда возникают вследствие изменений электрофизиологических свойств миокарда – нарушений формирования или проведения трансмембранного потенциала действия в специализированных и сократительных клетках на фоне замещения их фиброзной и жировой тканью. В основе развития брадиаритмий лежит снижение функции автоматизма СПУ (например, при синдроме слабости синусового узла) и/или замедление и периодически наступающее прекращение проведения электрического импульса на фоне прерывания целостности проводящей системы сердца (ПСС) [14, 17]. Кроме того, важна роль автономной нервной системы. Так парасимпатическая система угнетает выработку импульсов в СПУ и проведение электрических импульсов по АВ узлу, а симпатическая нервная система – улучшает проведение по АВ узлу и по системе Гиса и волокнам Пуркинье. В случае дегенеративно-фибротических изменений ПСС парасимпатические влияния проявляются в большей степени.

## **Эпидемиология периоперационных брадиаритмий**

Риск развития брадиаритмий значительно выше в периоперационном периоде кардиохирургических операций. Так, при вмешательствах на аортальном или митральном клапанах аритмии возникают почти в 30% случаев, причем у 1,5% пациентов развиваются полные ПЖБ [6]. При внесердечных хирургических вмешательствах частота периоперационных аритмий, включая брадиаритмии, варьирует от 16 до 62% [15]. При этом бессимптомная клиническая картина ДСУ не дает возможность оценить истинную распространенность заболевания. Частота регистрации ПЖБ оценивается как 200 случаев/миллион населения в год. Частота врожденной полной ПЖБ составляет 1 на 22 тысяч живорожденных [16].

## **Кодирование по МКБ-10**

(утв. Приказом Минздрава РФ от 27.05.97 N 170)

(Часть I)

ДРУГИЕ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА (I30-I52)

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 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

145 – Другие нарушения проводимости

145.0 – Блокада правой ножки пучка Гиса

145.1 – Другая и неуточненная блокада правой ножки пучка

145.2 – Двухпучковая блокада

145.3 – Трехпучковая блокада

145.4 – Неспецифическая внутрижелудочковая блокада

145.5 – Другая уточненная блокада сердца

145.8 – Другие уточненные нарушения проводимости

145.9 – Нарушение проводимости неуточненное

146 – Остановка сердца

146.0 – Остановка сердца с успешным восстановлением сердечной деятельности

146.9 – Остановка сердца неуточненная

149 – Другие нарушения сердечного ритма

149.5 – Синдром слабости синусового узла

149.8 – Другие уточненные нарушения сердечного ритма

## **Ведение пациентов на предоперационном этапе**

### **Рекомендации по методам обследования пациентов с брадиаритмиями.**

**Рекомендация 1.** Всем пациентам с БА в предоперационный период необходимо провести консультацию врача-кардиолога для уточнения заболевания, вызвавшего БА, с особым вниманием к выявлению преходящих, обратимых, причин БА, в том числе определяемых проводимым лечением [18]. (УДД – 5, УУР – С).

*Комментарии:* В большинстве случаев достаточную информацию дают неинвазивные методы исследования. При постоянной форме БА наружная электрокардиография оказывается вполне информативной. При интермиттирующем течении БА для выявления и клинико-электрокардиографической корреляции требуются методы длительного мониторинга ЭКГ, в том числе дистанционная телеметрия и имплантация регистраторов ЭКГ. В случаях, когда преходящие БА предполагаются, но не документированы, требуется использование провоцирующих проб.

**Рекомендация 2.** При выявлении связанной с лекарственными препаратами природы БА, необходимо определить является ли применение причинных препаратов обязательным у данного пациента с целью снижения риска побочного действия последних [19]. (УДД – 5, УУР – С).

**Рекомендация 3.** Рекомендуется проводить холтеровское мониторирование ЭКГ в случаях, когда взаимосвязь между нарушениями ритма и жизнеугрожающими состояниями (например, синкопе) не может быть установлена другими методами [9, 20]. (УДД – 5, УУР – С).

**Рекомендация 4.** У пациентов с брадиаритмией с целью дифференцировки патологических состояний рекомендуется использовать различные виды длительного мониторинга ЭКГ, в зависимости от частоты появления клинических симптомов [21]. (УДД – 5, УУР – С).

*Комментарии:* Непрерывное наблюдение за ритмом сердца может потребовать дифференцировки нормальных явлений и патологических состояний. 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 покое определяется величиной 40 имп/мин, ночью – 35 имп/мин и не зависит от пола и возраста. [15, 21]. Синусовая брадикардия также является физиологическим явлением у профессиональных спортсменов, лиц, занимающихся тяжелым физическим трудом и юношей, у которых ЧСС в покое может составлять от 40 до 50 у 1 минуту, а во время сна – до 30 в 1 минуту. Эти состояния могут быть отнесены к нормальным только в тех случаях, когда они бессимптомны и имеется адекватный прирост частоты синусового ритма в ответ на физическую нагрузку. У здоровых лиц также возможно развитие транзиторной ПЖБ I степени. При постоянной регистрации ЭКГ узкие комплексы QRS и исчезновение блокады при физической нагрузке или введении атропина служат доказательством функционального характера нарушения проводимости. При мониторинговании ЭКГ у спортсменов и молодых здоровых лиц могут регистрироваться синусовые паузы или ПЖБ II степени I типа с эпизодами асистолии до 2,8 с. Эти состояния не требуют лечения, прогноз благоприятен [21].

Согласно клиническим рекомендациям Европейского кардиологического общества по диагностике и лечению синкопальных состояний (2018) паузы между сокращениями желудочков более 3 с и/или наличие ПЖБ II степени Мобитц II или ПЖБ III степени приравниваются к клинической симптоматике (синкопам). Исключение составляют результаты, полученные у молодых тренированных лиц во время ночного сна или при лечении препаратами для контроля ЧСС при фибрилляции предсердий [21].

**Рекомендация 5.** Всем пациентам с подозреваемой или известной желудочковой аритмией, при наличии органической патологии сердца, острого инфаркта миокарда в анамнезе, а также при наследственных нарушениях ритма, связанных с внезапной сердечной смертью (ВСС) у родственников пациента выполняется эхокардиография для оценки функции ЛЖ и диагностики структурной патологии сердца [20, 21]. (УДД – 5, УУР – С).

**Рекомендация 6.** У пациентов с БА и синкопе при подозрении на бради- или тахисистолические формы аритмии на основании клинической картины или результатов неинвазивного обследования, особенно на фоне структурной болезни сердца, необходимо проведение инвазивного внутрисердечного ЭФИ для исключения других причин обмороков [20, 21]. (УДД – 5, УУР – С).

## Оценка риска кардиальных осложнений при некардиохирургических вмешательствах у пациентов с брадиаритмиями

При плановых хирургических вмешательствах для определения тактики ведения пациентов с сопутствующими нарушениями сердечного ритма показана оценка хирургического [23] и кардиологического риска [22] в каждом конкретном случае.

**Рекомендация 7. Пациентам с брадиаритмиями и высоким риском сердечно-сосудистых осложнений при планируемом некардиохирургическом вмешательстве высокого риска рекомендуется проведение консилиума многопрофильной группой экспертов для определения оптимальной тактики ведения [7, 8, 22]. (УДД – 5, УУР – С).**

**Рекомендация 8. Пациентам с брадиаритмиями и сердечно-сосудистой патологией, имеющим низкий и промежуточный риск осложнений при внесердечных операциях, рекомендуется кардиологическое обследование и коррекция медикаментозной терапии с целью оптимизации предоперационного статуса [22]. (УДД – 5, УУР – С).**

*Комментарии: В случае клинической целесообразности с учетом хирургического риска развития кардиальных осложнений, оперативное вмешательство может быть отложено до оптимизации состояния пациента и купирования аритмии. Вид анестезиологического пособия должен соответствовать объему оперативного вмешательства, учитывать возраст, состояние и сопутствующую патологию пациента. Необходимо обеспечить адекватное интра- и послеоперационное обезболивание и седацию; своевременную коррекцию гемодинамических расстройств и гипоксемии.*

**Комментарии:** таблица 1.

Таблица 1. - Оценка хирургического риска кардиоваскулярных осложнений в зависимости от типа оперативного вмешательства [22, 23]

Низкий риск: <1%	Промежуточный риск 1 – 5%	Высокий риск >5%
Хирургические вмешательства на поверхности тела На молочной железе Стоматологические На щитовидной железе	Интраперитонеальные: спленэктомия, грыжесечение с пластикой, холецистэктомия На каротидных артериях с клинической	Вмешательства на аорте и крупных сосудах Открытая реваскуляризация нижней конечности или ампутация или тромбозэктомия

Офтальмологические Реконструктивные На каротидных артериях без клинической симптоматики (каротидная эндартерэктомия или стензирование) Малые гинекологические Малые ортопедические (менискэктомия) Малые урологические (трансуретральная резекция предстательной железы)	симптоматикой (каротидная эндартерэктомия или стензирование) Ангиопластика периферических артерий Эндоваскулярная коррекция аневризм. Хирургические вмешательства на голове и шее Неврологические или большие ортопедические (на тазобедренном суставе и позвоночнике) Большие урологические и гинекологические Трансплантация почки Небольшие внутриторакальные	Операции на панкреатодуоденальной зоне Резекция печени, хирургические вмешательства на желчевыводящих путях Эзофагоэктомия Операции по поводу перфорации кишки Резекция надпочечников Цистэктомия Пневмонэктомия Трансплантация легких или печени
--	--	---

## **Периоперационный мониторинг пациентов с аритмиями**

**Комментарии:** Согласно Европейским рекомендациям, постоянный ЭКГ-мониторинг показан всем пациентам, подвергаемым анестезии. Пациент должен быть подключен к ЭКГ-монитору до индукции анестезии или выполнения региональной блокады [21].

Периоперационный мониторинг пациентов с брадиаритмиями должен включать параметры вентиляции и оксигенации, гемодинамики (АД и ЧСС), контроль диуреза, инструментальный или клинический контроль глубины анестезии, мониторинг нейромышечной проводимости. При операциях высокого хирургического риска и у пациентов высокого кардиологического риска целесообразно обеспечить периоперационный мониторинг ЭКГ с анализом сегмента ST. В подобных клинических ситуациях, при наличии технической возможности и опыта у персонала, показано инвазивное измерение артериального давления и определение показателей центральной гемодинамики. При развитии периоперационных аритмий рекомендуется продолжать

*мониторинг ЭКГ и артериального давления. Впервые развившаяся желудочковая тахикардия требует исключения инфаркта миокарда.*

**Рекомендация 9.** Транспищеводная ЭхоКГ выполняется пациентам с высоким риском значительных гемодинамических нарушений в интра- и послеоперационном периоде и/или при внесердечных вмешательствах высокого риска с целью интраоперационного контроля ишемии миокарда и исключения внутрисердечных тромбозов [21]. (УДД – 5, УУР – С).

## **Интраоперационное ведение пациентов с брадиаритмиями**

При своевременном выявлении и диагностике аритмии перед плановой операцией анестезиолог имеет возможность выработать совместно с кардиологом оптимальную тактику ведения пациента с аритмией, провести профилактические мероприятия и быть готовым к предполагаемым интраоперационным осложнениям. Если же нарушения ритма развиваются внезапно во время выполнения или после оперативного вмешательства, необходимо диагностировать вид аритмии и провести лечебные мероприятия в неотложном порядке в рамках, ограниченных операционной и возможностями конкретного лечебного учреждения.

**Лечение БА у больных включает:**

- Устранение клинических проявлений брадиаритмии
- Устранение сопутствующих нарушений ритма сердца и профилактика тромбоэмболических осложнений
- Лечение основного заболевания
- Проведение электрокардиостимуляции (ЭКС)

Имплантация кардиостимулятора в значительной степени улучшает прогноз у пациентов с различными формами нарушений проводимости высокой градации [20].

**Алгоритм ведения пациента с внезапно развившейся аритмией в периоперационном периоде [5, 7, 20, 24].**

При выявлении нарушения сердечного ритма необходимо:

- определить вид аритмии в соответствии с клинической картиной и данными ЭКГ-мониторинга (частота сердечных сокращений, характер ритма, наличие зубца Р, форма комплекса QRS);
- выяснить, является ли аритмия причиной серьезных гемодинамических нарушений с изменением частоты сердечных сокращений, артериального давления и сердечного выброса. От этих факторов будет зависеть, какие лечебные мероприятия и насколько экстренно надо проводить;
- оценить течение анестезии: влияние анестезиологических манипуляций (интубации трахеи, катетеризации яремной или подключичной вены); аритмогенный эффект анестетиков или других препаратов; адекватность оксигенации и вентиляции; достаточность анестезии и анальгезии (поверхностная анестезия способствует активации симпатoadреналовой системы); вероятность ошибки при введении лекарства или возможность лекарственного взаимодействия; развитие эффекта десимпатизации при регионарной анестезии или системное влияние местных анестетиков;
- оценить влияние хирургических манипуляций: вероятность стимуляции блуждающего нерва при тракции глазных мышц или брюшины; возможность воздушной или жировой эмболии; развившееся кровотечение и гиповолемия; электролитные нарушения, работа хирурга в средостении; влияние инъекций эпинефрина или фенилэфрина.
- записать ЭКГ в 12 отведениях (параллельно с лечебными мероприятиями);
- устранить причину аритмии, если это возможно.

В случае, если аритмия вызывает значительные гемодинамические расстройства, или является предвестницей другой, более опасной аритмии, или в основе ее лежит структурная патология сердца (ИБС, митральный и аортальный стеноз), начинается неотложное лечение. При гемодинамически значимых брадикардиях и нарушениях проведения применяется временная электрокардиостимуляция. При отсутствии выраженных нарушений гемодинамики обычно применяется внутривенное введение антиаритмических препаратов.

### **Медикаментозная терапия брадиаритмий**

Для медикаментозного лечения внезапно возникших брадиаритмий могут быть использованы следующие лекарственные средства (табл. 2):

Атропин\*\* – парасимпатолитическое средство, которое блокирует мускариновые ацетилхолиновые рецепторы. Атропин\*\* усиливает СА проведение и повышает автоматизм СА узла в дозе 0,5-2 мг с периодом полувыведения около 2 часов.

Допамин\*\* – катехоламин со смешанным альфа-адренергическим, бета-адренергическим и допаминергическим доза-зависимым эффектом; в низких дозах 1-2 мкг/кг/мин эффект преимущественно вазодилатирующий, тогда как дозы 5 - 10 мкг/кг/мин характеризуются хронотропным и инотропным, а более 10 мкг/кг/мин - вазоконстрикторным эффектами. Использование более высоких доз ассоциируется с вазоконстрикцией и аритмогенностью. Эпинефрин\*\* – катехоламин с альфа-адренергическими и бета-адренергическими свойствами, включающими хронотропный, инотропный эффекты.

Таблица 2. - Интраоперационная медикаментозная терапия аритмий [21, 25].

Препарат	Доза	Комментарии
Симптоматическая синусовая брадикардия/ПЖБ		
Атропин**	0,5-1 мг (повторять каждые 3-5 мин в максимальной дозе 0,04 мг/кг)	
Допамин**	5 - 10 мкг/кг/мин (стартовая доза 5 мкг/кг/мин, повышая на 5 мкг/кг/мин каждые 2 мин)	В дозе > 10 мкг/кг/мин риск вазоконстрикции и аритмий
Эпинефрин**	0,03 – 0,1 мкг/кг/мин до достижения эффекта	
ПЖБ II, III, связанный с острым ИМ		
Аминофиллин**	250 мг в/в болюс	
Передозировка блокаторов кальциевых каналов		
10% кальция хлорида	1-2 г в/в каждые 10-20 мин или инфузия 0,2-0,4 мл/кг/ч	
10% кальция глюконата**	3-6 г в/в каждые 10-20 мин или инфузия 0,6-1,2 мл/кг/ч	
Передозировка бета-адреноблокаторов или блокаторов кальциевых каналов		
После трансплантации сердца		
Аминофиллин**	6 мг/кг в 100-200 мл за 20-30 мин	

## Тактика ведения пациентов с отдельными видами брадиаритмий в периоперационном периоде

**Синусовая брадикардия (СБ)** – это синусовый ритм с нормальными P-QRS-T комплексами, но с ЧСС <60 в мин (Рис 1.). Брадикардия может быть частой находкой у спортсменов или пациентов с высоким вагусным тонусом. Обычно при СБ редко требуется коррекция, пока ЧСС не снизится менее 40 ударов в минуту.

ЭКГ-признаки СБ: уменьшение ЧСС до 60 в мин и ниже; сохранение правильного синусового ритма; положительный зубец Р в отведениях I, II, aVF, V4 (рис. 1).

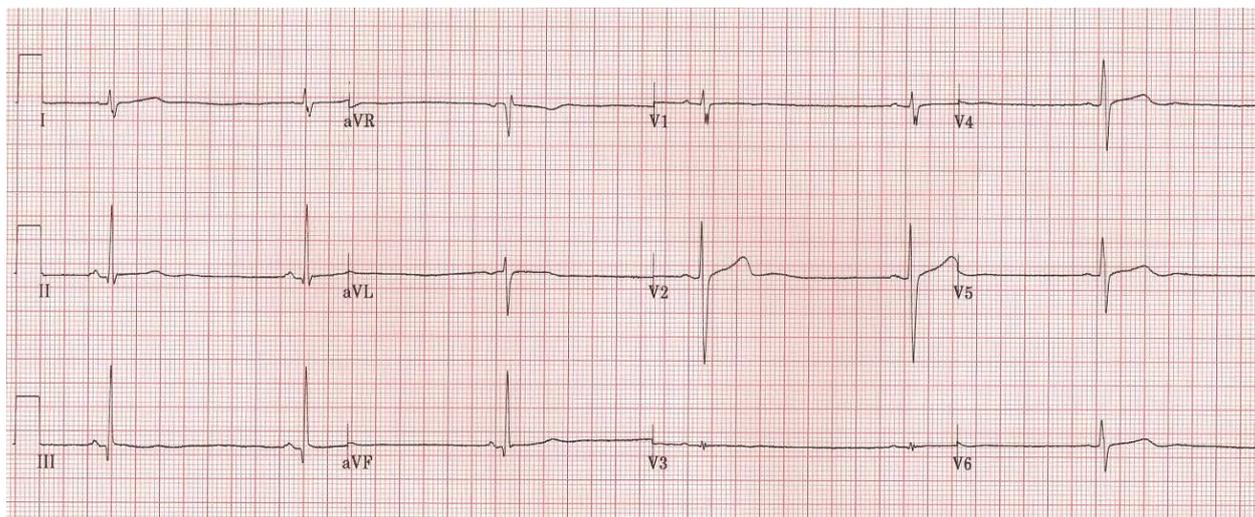


Рисунок 1. Синусовая брадикардия; ЧСС 35 в минуту.

Периоперационная рефлекторная брадикардия является специфическим осложнением некоторых офтальмологических, челюстно-лицевых, лапароскопических операций. Несвоевременное выявление и промедление с терапией такой брадикардии могут привести к асистолии.

#### ***Механизмы развития периоперационной рефлекторной брадикардии***

Периоперационная брадикардия сопровождается артериальную гипотонию, развивающуюся на фоне рефлекторного расширения артериол большого круга кровообращения в результате активации кардиальных механо- и хеморецепторов (Рефлекс Бецольд-Яриша) [26]. Аfferентными путями данного рефлекса являются немиелинизированные нервные окончания (дендриты) механо- и хеморецепторов желудочков сердца, проникающие в головной мозг в вентролатеральные отделы ядра солитарного тракта. Эfferентные ответы включают в себя увеличение активности блуждающего нерва, особенно его кардиальной части, и снижение активности симпатической нервной системы, в результате чего возникающая брадикардия и вазодилатация приводят к развитию гипотонии. Вышеописанный рефлекс может развиваться при кровотечении, местном обезболивании (осложнение межлестничной блокады плечевого сплетения, спинальной анестезии), синдроме нижней полой вены у беременных.

Другим вариантом периоперационной брадикардии является окулокардиальный синдром (рефлекс Ашнера), который развивается в результате резкой стимуляции парасимпатической нервной системы в ответ на ноцицептивную импульсацию, возникающую при воздействии на рецепторы тройничного нерва (осуществляющего чувствительную иннервацию глаза), и реализуются системными реакциями за счёт повышения активности блуждающего нерва.

Хирургические манипуляции, вызывающие брадикардию, связаны, в первую очередь, со стимуляцией парасимпатических нервных окончаний. Это проявляется вагусным ответом в тех случаях, когда есть перитонеальное растяжение и стимуляция солнечного сплетения во время лапаротомии. Тяжелая брадикардия также встречается при высоком потоке инсуффляции CO<sub>2</sub> при лапароскопии. Стимуляция тазовых нервов, снабжающих анальное кольцо, инициирует рефлекторную брадикардию во время операций на прямой кишке, девульсии ануса [26].

Другие механизмы развития периоперационной брадикардии связаны с преобладанием тонуса парасимпатической нервной системы у пациента, сопутствующей патологией, применением некоторых лекарственных препаратов и анестетиков или техникой анестезии (табл. 3).

Таблица 3. - Факторы риска периоперационной брадикардии [21]

<i>Связанные с пациентом</i>	<p>Спортсмены</p> <p><i>Сопутствующая патология:</i> синкопе в анамнезе; ишемия миокарда и ОИМ; повышенное ВЧД; вторичный гипотиреоз; атопический дерматит; электролитный дисбаланс.</p> <p><i>Применение препаратов:</i> Амиодарон**, бета-адреноблокаторы, сердечные гликозиды, блокаторы кальциевых каналов, ингибиторы холинэстеразы (антихолинэстеразные средства), дексмететомидин, трициклические антидепрессанты и фенитоин**</p>
<i>Связанные с анестезией</i>	<p>Поверхностная анестезия; Спинальная, эпидуральная анестезия; Гиперкапния, гипоксия; Фентанил**, пропофол**, дексмететомидин, суксаметониум, ингибиторы холинэстеразы; Ларингоскопия и интубация; Гипотермия</p>
<i>Связанные с операцией</i>	<p>Офтальмохирургия; Челюстно-лицевая хирургия; ринопластика; Лапароскопическая хирургия (инсуффляция CO<sub>2</sub>); Нейрохирургия; Абдоминальная хирургия; Торакальная хирургия Вмешательства на сонных артериях Электроимпульсная терапия; Колоно- и ректороманоскопия Цервикальная или анальная дилатация; Синдром нижней полой вены при беременности</p>

### ***Особенности проведения анестезии***

Предоперационная подготовка должна включать учет вагусных проявлений в анамнезе, факторов риска, сопутствующих заболеваний и принимаемых препаратов; состояния сердечно-сосудистой системы, наличия дисфункции щитовидной железы или атопического дерматита. Консультации соответствующих специалистов необходимы для пациентов с прогнозируемыми сердечно-сосудистыми рефлекторными реакциями. Следует включать в премедиацию седативные и антихолинергические препараты.

При индукции общей анестезии следует избегать использования тиопентала натрия и с осторожностью использовать анестетики и препараты, способные вызвать брадикардию, таких как пропофол\*\*, фентанил\*\*, дексмететомидин, суксаметоний и векуроний. При развитии во время проведения анестезии вагусных реакций необходимо устранить стимулирующий фактор: приостановить хирургические манипуляции, углубить анестезию.

При выполнении нейроаксиальной блокады следует обращать внимание на дозировку и фармакодинамику препаратов, состояние пациента. Важно устранить исходную гиповолемию, а при развитии брадикардии, связанной с вазодилатацией и гипотонией, провести быструю коррекцию венозного возврата для предотвращения развития асистолии. У беременных надо своевременно уменьшить компрессию полой вены, изменив положение пациентки.

Возникновение окулокардиального рефлекса обычно успешно предотвращают глубокая анестезия, премедиация с использованием антихолинергических препаратов и ретробульбарный блок.

### ***Лечение синусовой брадикардии***

Необходимо прекратить введение препаратов, которые могут вызывать брадикардию (пропофола\*\*, дексмететомидина, амиодарона\*\*, бета-адреноблокаторов, дигоксина\*\* и др.).

В случае отсутствия пульса или асистолии у пациента должна проводиться сердечно-легочная реанимация в полном объеме: см. Приложение В. Алгоритм ведения пациента [27].

Чаще всего в роли препаратов первой линии для лечения брадикардии во время проведения общей анестезии используются холиноблокаторы: атропин\*\* внутривенно (0,5-1,0 мг в/в, повторно каждые 3-5 мин до общей дозы 0,04 мг/кг) [52].

Если брадикардия устойчива и известно, что пациент принимал бета-адреноблокаторы, необходимо назначение эпинефрина\*\* (0,05-0,1 мкг/кг/мин) или допамина\*\* (5-10 мкг/кг/мин) в виде внутривенной инфузии [25, 53, 54].

Возможно также назначение аминофиллина\*\*, который является неспецифическим антагонистом аденозиновых рецепторов, а также ингибитором фосфодиэстеразы, что приводит к увеличению продукции циклического АМФ и активации симпатoadреналовой системы. Аминофиллин\*\* также уменьшает парасимпатический тонус и снижает выброс ацетилхолина [28, 29, 30]. Аминофиллин\*\* рекомендуется вводить в нагрузочной дозе 6 мг/кг, затем инфузионно в дозе 0,5 – 0,6 мг/кг/час.

Если брадикардия является резистентной к лекарственной терапии, требуется проведение временной ЭКС.

#### ***Синдром слабости синусового узла (СССУ).***

При подозрении на наличие СССУ пациентам перед плановой операцией анестезиолог должен назначить консультацию кардиолога и/или аритмолога с целью решения вопроса о выполнении дополнительных исследований, таких как массаж каротидного синуса, тилт-тест (пассивная ортостатическая проба), нагрузочное тестирование (велозергометрия, тредмил-тест), фармакологические пробы с введением трифосаденина (АТФ) и атропина\*\*, холтеровское мониторирование ЭКГ различной длительности [31, 32].

#### ***Показания к имплантации кардиостимулятора:***

**Рекомендация 10.** Имплантация постоянного электрокардиостимулятора рекомендуется, если симптомы четко связаны и обусловлены брадикардией [21] (УДД – 5, УУР – С).

**Рекомендация 11.** При возникновении спонтанной или медикаментозно обусловленной дисфункции синусового узла с ЧСС менее 40 ударов в минуту, сопровождающейся симптоматикой, а также синкопе неясного генеза, когда признаки дисфункции синусового узла выявлены во время электрофизиологического исследования, рекомендуется имплантация постоянного электрокардиостимулятора [20]. (УДД – 5, УУР – С).

**Рекомендация 12.** Имплантация постоянного электрокардиостимулятора рекомендуется пациентам с синусовой брадикардией, если симптомы вероятнее всего связаны с брадикардией, даже при отсутствии убедительных доказательств для предотвращения жизнеугрожающих брадиаритмий [34, 35]. (УДД – 5, УУР – С)

**Рекомендация 13.** Имплантация постоянного электрокардиостимулятора не рекомендуется пациентам с бессимптомной синусовой брадикардией, или при условии, что она связана с обратимыми причинами, так как в этих случаях электрокардиостимуляция не улучшает клинического состояния или к ней будут

отсутствовать показания через короткий промежуток времени [34, 35]. (УДД – 5, УУР – С).

*Комментарии:* Дисфункция синусового узла может проявляться хронотропной недостаточностью с неадекватным ответом СПУ на нагрузку или стресс. Частотно-адаптивные ЭКС помогают пациентам восстановить физиологическую частоту ритма во время физической активности.

Определяющим фактором для имплантации постоянного ЭКС при СССУ является доказанная и документированная связь между клиническими симптомами и брадикардией. Паузы, выявляемые при ХМ ЭКГ, сами по себе не являются показанием к имплантации ЭКС, так как в настоящее время не определена их максимальная допустимая продолжительность. В то же время, по данным Европейского общества кардиологов, клинически значимыми считаются паузы более 3 с, так как они часто приводят к развитию синкопальных состояний. При этом показанием к имплантации постоянного ЭКС является регистрация асимптомных пауз >6с, связанных с арестом синусового узла (Рис. 2), синоатриальной или атриовентрикулярной блокадой при наличии синкопальных состояний в анамнезе [35].

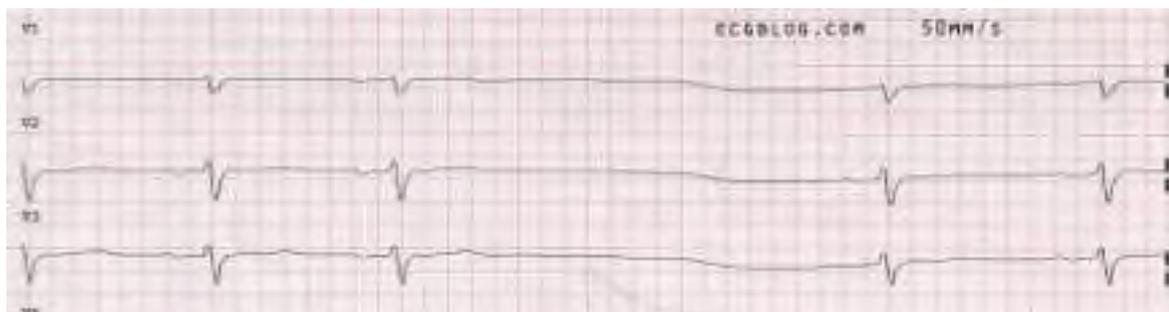


Рисунок 2. Арест СА узла.

Синдром слабости синусового узла характеризуется дисфункцией СА узла либо в силу нарушенного автоматизма, либо нарушений проводимости СА узла.

При синдроме тахи-брадикардии возможно возникновение пароксизмов фибрилляции или трепетания предсердий, а также предсердной тахикардии на фоне брадикардии (Рис. 3). При этом купирование тахикардии проводится по общим принципам [20].

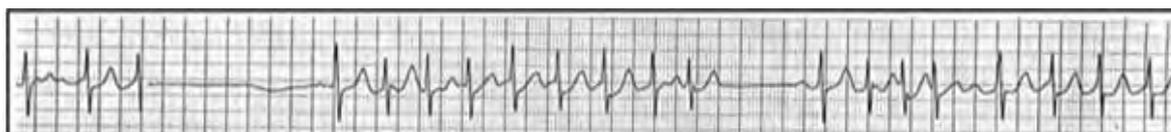


Рисунок 3. Тахи-бради синдром

*При наджелудочковой тахикардии у пациентов с СССУ показаны  $\beta$ -блокаторы или другие антиаритмические препараты – пропafenон, амиодарон [36, 37]. При возникновении пароксизма фибрилляции или трепетания предсердий проводится урежение сердечного ритма с использованием бета-блокаторов или антагонистов кальция при отсутствии сердечной недостаточности и восстановление синусового ритма с помощью амиодарона, пропafenона или других препаратов (ибутилид, рефралон). При этом высока вероятность развития остановки синусового узла после купирования тахикардии, в связи с чем может потребоваться проведение временной электрокардиостимуляции [33, 36]. В случае проведения экстренного оперативного вмешательства по жизненным показаниям также необходимо наличие оборудования для временной кардиостимуляции, с последующей установкой постоянного ЭКС в послеоперационном периоде.*

**Предсердно-желудочковые блокады (ПЖБ)** - это нарушения проведения электрического импульса от предсердий к желудочкам.

Причины возникновения ПЖБ:

- органические заболевания сердца: кардиомиопатии, пороки сердца, миокардиты, хронические и острые формы ИБС, кардиосклероз;
- интоксикация препаратами (сердечные гликозиды,  $\beta$ -адреноблокаторы, блокаторы кальциевых каналов и других противоритмических средств);
- выраженная конституциональная ваготония (для части случаев АВ-блокады I степени);
- сильная стимуляция блуждающего нерва (в том числе окуловисцеральные синдромы) во время операции (см. выше);
- идиопатический фиброз и кальциноз проводящей системы сердца (болезнь Ленегра); фиброз и кальциноз межжелудочковой перегородки (МЖП), а также колец митрального и аортального клапанов (болезнь Леви);
- перенесенное кардиохирургическое вмешательство (хирургия митрального и трикуспидального клапанов, коррекция тетрады Фалло и др.) [38, 39].

1) При **ПЖБ I степени и II степени типа I Мобитца** прогноз относительно благоприятен, а сама блокада нередко носит функциональный характер. Эти типы блокады редко трансформируются в нарушения АВ-проводимости высокой градации.

Происходит прогрессивное удлинение интервала PR с последующим выпадением комплекса QRS. АВ блокада типа Мобитца I возникает в следствие обратимого блока проведения на уровне АВ соединения (периодика Самойлова – Венкебаха) (рис. 4, 5).

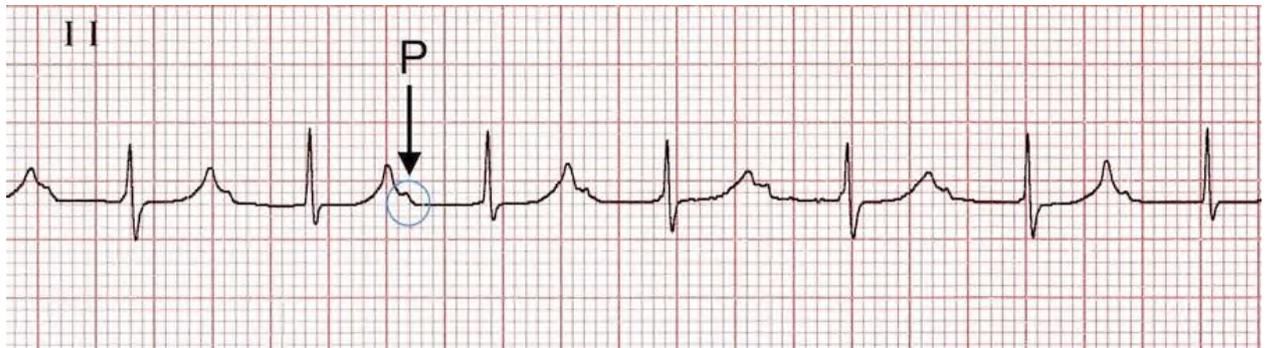


Рисунок 4. ПЖБ I степени (интервал P-R >300мс).

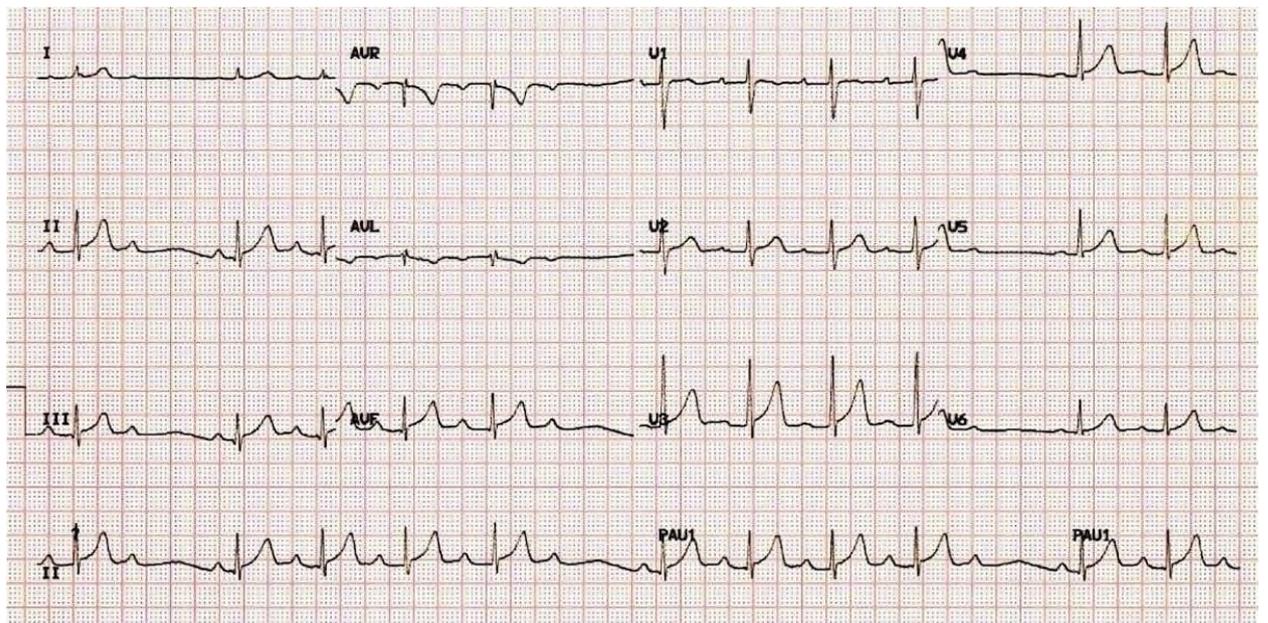


Рисунок 5. ПЖБ II степени тип Mobitz I (Wenkebach)

Наиболее частыми причинами развития феномена Венкенбаха являются следующие:

- лекарственные препараты:  $\beta$ -блокаторы, блокаторы кальциевых каналов, дигоксин, амиодарон
- повышенный вагусный тонус (спортсмены)
- нижний инфаркт миокарда
- миокардит
- перенесенное кардиохирургическое вмешательство (хирургия митрального и трикуспидального клапанов, коррекция тетрады Фалло) [38, 40].

2). Более серьезным представляется прогноз при **ПЖБ II степени типа Мобитц II** и **прогрессирующей ПЖБ**, особенно при дистальной форме нарушения АВ-проводимости. Высокая степень атриовентрикулярной блокады, нарушает регулярную проводимость через АВ узел каждого электрического импульса от СА - узла. Поэтому при блокаде 2:1, на каждый комплекс QRS приходится 2 волны P, а при блокаде 3:1 - три волны P на каждый комплекс QRS.

Выпадение желудочкового комплекса происходит без прогрессивного удлинения интервала P-R; P-R интервал остаётся постоянным (рис. б).

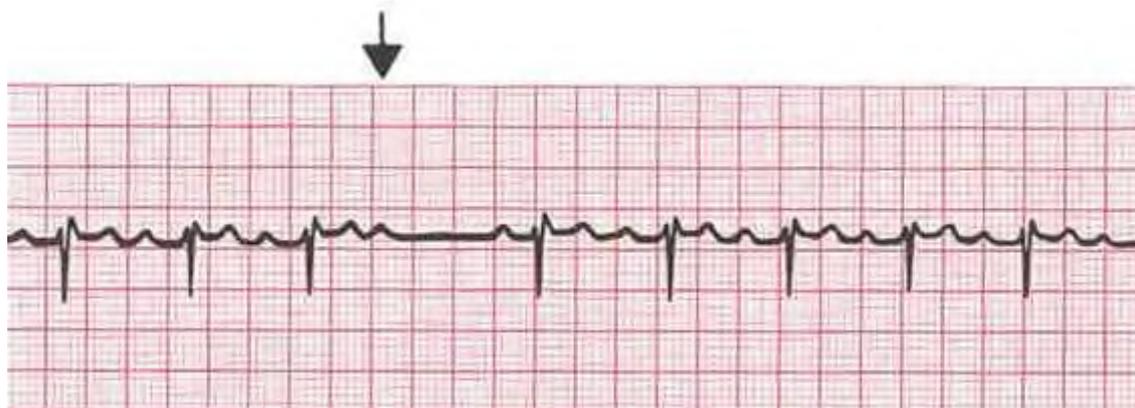


Рисунок 6. ПЖБ II степени тип Mobitz II (стрелкой отмечена P-волна, не сопровождающаяся QRS комплексом).

Механизм развития ПЖБ II степени тип Мобитц II:

- Нарушения проводимости ниже АВ соединения
- В отличие от блокады Мобитц I, развивающейся вследствие функциональных нарушений, блокада Мобитц II, возникает по причине структурных нарушений (инфаркт, фиброз, некроз)
- Может возникать у пациентов с предсуществующей блокадой левой ножки пучка Гиса, бифасцикулярной блокадой;

В 75% случаев блокада возникает дистальнее пучка Гиса и сопровождается широким комплексом QRS.

В остальных 25% случаев - блокада на уровне пучка Гиса с характерным узким комплексом.

К причинам, вызывающим подобные нарушения, относят:

- Передний инфаркт миокарда
- Идиопатический фиброз проводящей системы (болезнь Ленегра, болезнь Леви)
- Кардиохирургические вмешательства (особенно хирургия митрального клапана, и другие операции, сопровождающиеся манипуляциями на межпредсердной и межжелудочковой перегородках)

- Воспалительные заболевания (активная фаза ревмокардита, миокардит, болезнь Лайма)
- Аутоиммунные состояния (системная красная волчанка)
- Инфильтративные заболевания миокарда (амилоидоз, гемохроматоз, саркоидоз)
- Гиперкалиемия
- Лекарственные препараты: бета-адреноблокаторы, блокаторы кальциевых каналов, дигоксин\*\*, амиодарон\*\*.

Блокада Мобитц II значительно чаще сопровождается гемодинамической нестабильностью, тяжёлой брадикардией и прогрессией блокады до III степени. Риск асистолии составляет 35%/ год.

Такие нарушения проводимости предполагают проведение тщательного мониторинга, временной кардиостимуляции и имплантации постоянного водителя ритма.

При этих типах ПЖБ могут усугубляться симптомы сердечной недостаточности и проявляться признаки недостаточной перфузии головного мозга (головокружения, обмороки). Кроме того, возможна трансформация в полную ПЖБ с приступами Морганьи-Адамса-Стокса: при асистолии желудочков длительностью дольше 10–20 с больной теряет сознание, развивается судорожный синдром на фоне гипоксии головного мозга.

3). При **полной ПЖБ III степени** на ЭКГ регистрируется полная диссоциация между предсердиями и желудочками, при которой отсутствует проведение импульса в АВ узле. Это обычно приводит к снижению частоты сокращения желудочков с собственной скоростью 45-55 ударов в минуту с нормальным QRS, если блок находится выше АВ узла (рис. 7).

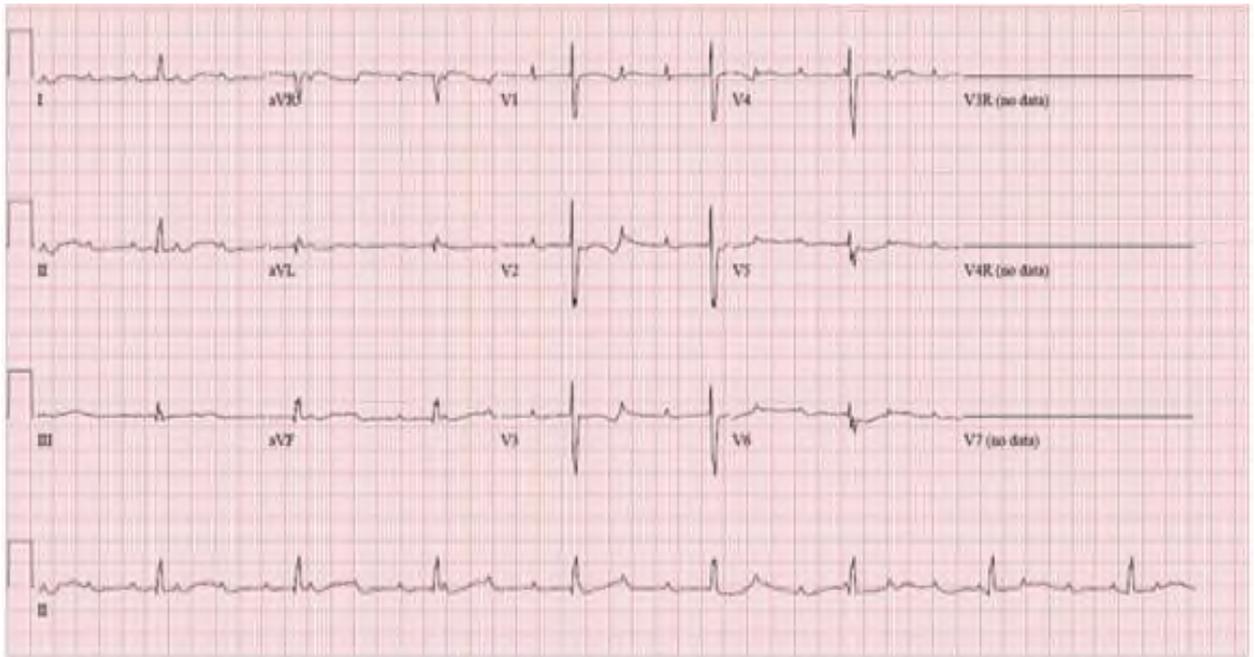


Рисунок 7. ПЖБ III степени при расположении блока выше AV соединения.

Причины блокады III степени такие же, как для Мобитц I и Мобитц II, и носят структурный характер: нижний инфаркт миокарда, лекарственные препараты, блокирующие передачу импульса через АВ соединение ( $\beta$ -блокаторы, блокаторы кальциевых каналов, дигоксин), а также идиопатическая дегенерация проводящей системы.

При расположении блока ниже АВ узла желудочки обычно сокращаются с частотой 30-40 ударов в минуту, а комплекс QRS расширен (рис. 8).

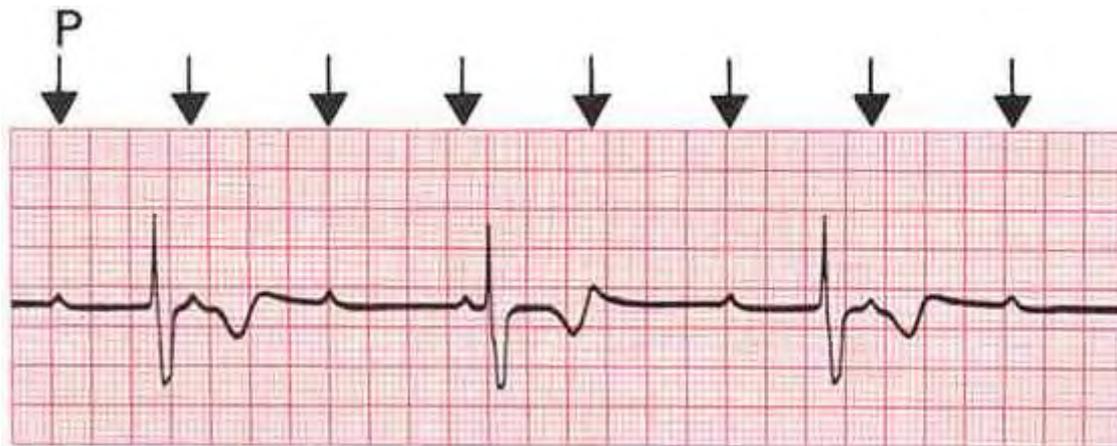


Рисунок 8. ПЖБ III степени при расположении блока ниже AV соединения.

Предсердия при этом продолжают независимо сокращаться с более высокой частотой. Клинически данный вид блокады характеризуется быстрым прогрессированием симптомов сердечной недостаточности и ухудшением перфузии жизненно важных органов (стенокардия, ХПН, обмороки и частое развитие синдрома Морганьи-Адамса-Стокса), а также высоким риском внезапной сердечной смерти.

В периоперационном периоде полная ПЖБ иногда происходит на фоне стимуляции блуждающего нерва и купируется при прекращении стимулирования и введения атропина внутривенно. В очень редких случаях блокада сердца третьей степени может быть врожденной.

***Периоперационное ведение пациентов с ПЖБ [21].***

При диагностированной ПЖБ в предоперационном периоде:

ПЖБ I степени, ПЖБ II степени типа Мобитц I: по возможности отменяются все препараты, замедляющие АВ-проведение, включая бета-адреноблокаторы, блокаторы кальциевых каналов (верапамил\*\*, дилтиазем\*\*) и гликозиды наперстянки (дигоксин\*\*). Если нет обмороков и предобморочных состояний, то операцию выполняют без профилактической установки временного ЭКС.

Пациенты с ПЖБ II степени типа Мобитц II или полной ПЖБ нуждаются в установке электрокардиостимулятора. Если показано неотложное хирургическое вмешательство, до постановки постоянного электрокардиостимулятора будет достаточно введения электрода временной кардиостимуляции.

**Рекомендация 14. Показания к установке временных кардиостимуляторов у пациентов с брадиаритмиями в периоперационном периоде, как правило, аналогичны показаниям для постоянных кардиостимуляторов и проводится с целью предотвращения возникновения жизнеопасных нарушения проводимости [22]. (УДД – 5, УУР – С).**

***Комментарии:*** При выявлении ПЖБ сердца интраоперационно: по ЭКГ оценивают степень блокады и тип блока. Если пациент гемодинамически нестабилен, обеспечивают оксигенацию для поддержания SaO<sub>2</sub> более 95% и адекватную вентиляцию; дробно вводится атропин\*\*, до 20 мкг/кг. При неэффективности атропина, высоком риске асистолии, гемодинамических нарушениях показано применение альтернативных препаратов (эпинефрин\*\* 0,03-0,1 мкг/кг/мин или допамин\*\* 3-5 мкг/кг/мин) и проведение временной электрокардиостимуляции:

- чрескожный ЭКС, если нет препятствий размещению электродов. Если пациент в сознании, проводится дополнительная седация;
- предпочтительна трансвенозная электрокардиостимуляция желудочков, являющаяся более эффективной. (Приложение Б. Алгоритм I).

**Двухпучковые и трехпучковые блокады.** Двухпучковые блокады представляют собой различные сочетания изолированных блокад разветвлений пучка Гиса: блокада правой ножки пучка Гиса в сочетании с блокадой передней верхней ветви левой ножки пучка Гиса или блокадой задней нижней ветви левой ножки пучка Гиса, а также блокада левой ножки пучка Гиса. Трехпучковая блокада диагностируется при альтернирующей внутрижелудочковой блокаде при чередовании двух разновидностей двухпучковых блокад или при сочетании двухпучковой блокады с ПЖБ I-II степени.

Блокады ножек пучка Гиса чаще всего связаны с ИБС и риском прогрессирования до полной блокады сердца. Это особенно вероятно, если рассматривать возможные эффекты анестетиков, антиаритмиков, электролитные нарушения, интубацию, гипотермию, хирургические манипуляции и возможную ишемию миокарда.

Изолированная блокада правой ножки пучка Гиса (ПНПГ) обнаруживается у 1% всех пациентов и чаще всего доброкачественна.

ЭКГ-признаки полной блокады ПНПГ: широкие QRS комплексы ( $>120$ мс) с "R-S-R рисунком" или "M"-образной формы в отведениях  $V_1$ - $V_3$ . В  $V_5$ ,  $V_6$  и I, наоборот, часто "W"-образной формы; депрессия ST-сегмента и инверсия зубца T в правых грудных отведениях (рис. 9).

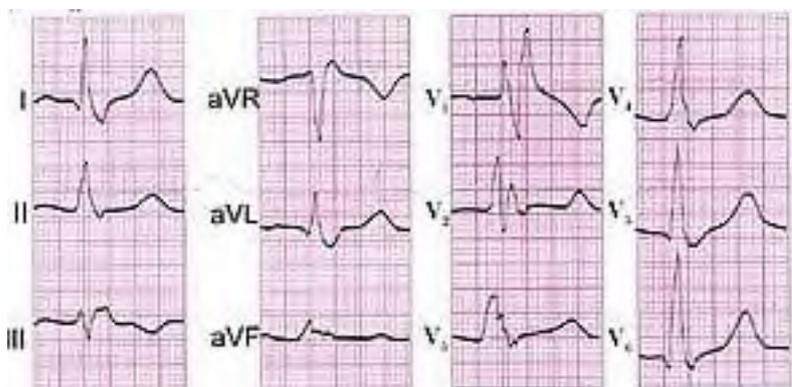


Рисунок 9. Блокада правой ножки пучка Гиса.

Причины блокады ПНПГ:

- гипертрофия правого желудочка;
- тромбоэмболия легочной артерии;
- ишемическая болезнь сердца;
- ревматическая болезнь;
- миокардит, кардиомиопатии;
- дегенеративные заболевания проводящей системы;
- врождённые пороки сердца [38].

**Блокада левой ножки пучка Гиса (ЛНПГ)** с большой вероятностью служит проявлением ИБС или дилатационной кардиомиопатии, и пациенты с таким нарушением проводимости нуждаются в тщательной оценке сердечно-сосудистой системы перед операцией [36].

ЭКГ-признаки блокады ЛНПГ (рис. 8):

- удлинение QRS ЭКГ  $>0,12$  с,
- монофазные широкие зубцы R в отведениях  $V_5$ ,  $V_6$ , и I со слабым приростом зубца R,
- отсутствие волны Q в  $V_5$  и  $V_6$ ,
- депрессия ST сегмента с инверсией зубца T.

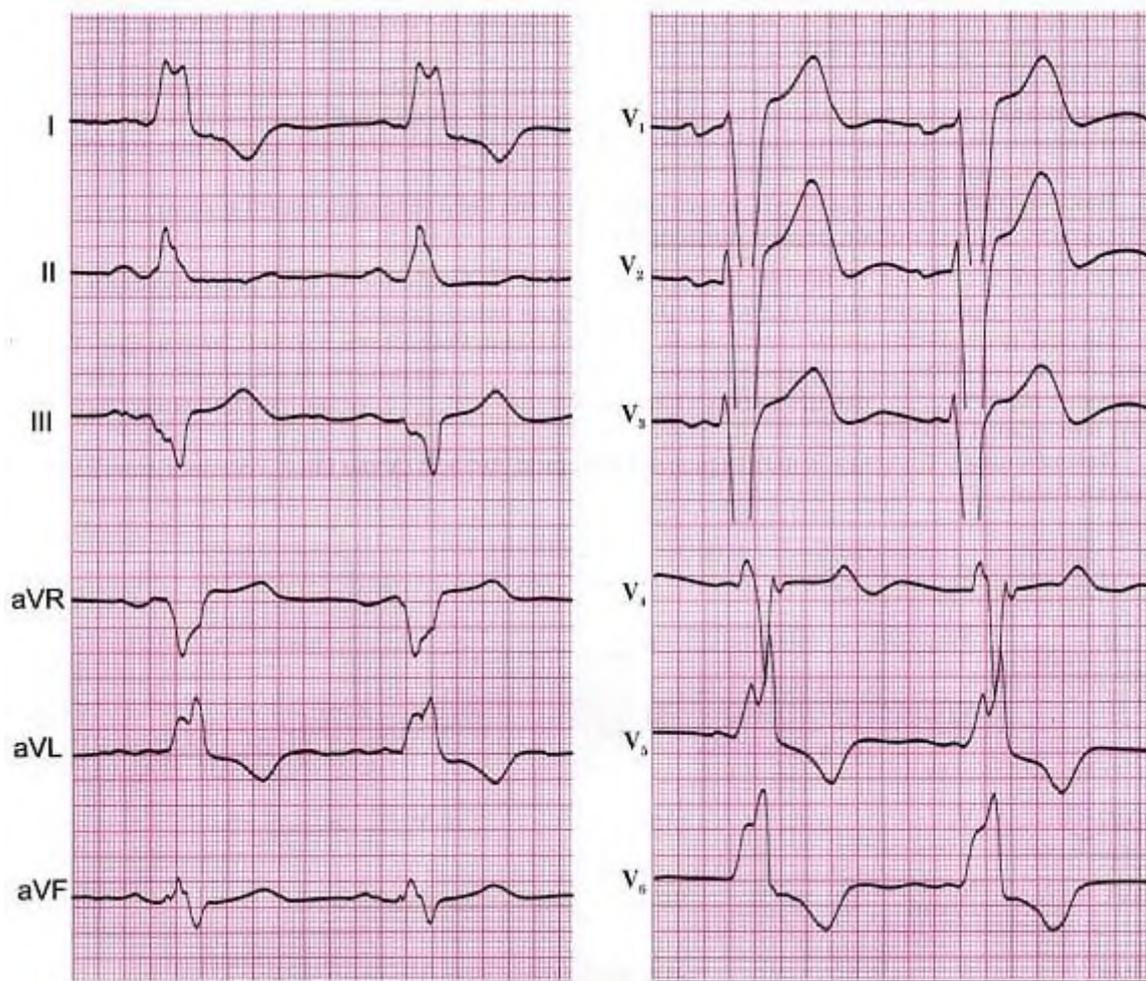


Рисунок 10. Блокада левой ножки пучка Гиса.

Блокада ЛНПГ затрудняет интерпретацию ЭКГ при дифференциальной диагностике острого коронарного синдрома (ОКС), поэтому впервые возникшая блокада ЛНПГ должна трактоваться, как признак ОИМ, пока не доказано обратное. Необходимо срочное обсуждение с кардиологом необходимости экстренной коронарографии и ангиопластики коронарных сосудов.

*При хронической бифасцикулярной блокаде временная, а затем, в ряде случаев, постоянная ЭКС показана при гемодинамически значимых брадиаритмиях, обмороках без явной причины. Временная ЭКС также показана при сочетании блокады ветви пучка Гиса с ПЖБ II степени типа Мобитц I либо полной АВ-блокаде в анамнезе. Двухпучковая блокада может быть связана с ИБС или дисфункцией левого желудочка. Кроме того, даже ПЖБ I степени может прогрессировать вплоть до тотальной блокады, асистолии или электромеханической диссоциации [5]. У таких пациентов для своевременного выявления отрицательной динамики нарушений проводимости должен проводиться инвазивный мониторинг гемодинамики и ЭКГ. Постоянная ЭКС показана также при альтернирующей блокаде ножек пучка Гиса.*

*Пациентам, которые имеют бессимптомное течение би- или трифасцикулярной блокады, не рекомендуется в периоперационном периоде для рутинного управления ритмом временная кардиостимуляция [21, 33].*

**Рекомендация 15.** У пациентов с бессимптомной двух- или трехпучковой блокадой не рекомендуется рутинное применение временной кардиостимуляции в периоперационном периоде, так как эти нарушения проводимости не приводят к возникновению жизнеопасных брадиаритмий [21] (УДД – 5, УУР – С).

### **Имплантируемые антиаритмические устройства**

#### **Показания к имплантации ЭКС при ПЖБ**

**Рекомендация 16.** Пациентам с приобретенной ПЖБ III степени или второй степени Мобитц 2 рекомендуется имплантация ЭКС вне зависимости от симптомов с целью предотвращения гемодинамически значимых нарушений проводимости [21] (УДД – 5, УУР – С).

**Рекомендация 17.** У пациентов с ПЖБ II степени Мобитц I и первой степени, при наличии симптомов или при доказанной на инвазивном ЭФИ интра- или инфрагисовской блокаде рекомендуется имплантация постоянного электрокардиостимулятора с целью предотвращения гемодинамических нарушений в связи с высоким риском прогрессирования ПЖБ [21] (УДД – 5, УУР – С).

**Рекомендация 18.** У пациентов с ПЖБ I или II степени с клиническими проявлениями и/или нарушениям гемодинамики рекомендуется имплантация постоянного

электрокардиостимулятора с целью предотвращения жизнеопасных синкопальных состояний, обусловленных брадиаритмиями [21] (УДД – 5, УУР – С).

**Рекомендация 19.** У пациентов с нейромышечными заболеваниями, такими как миотоническая мышечная дистония, синдром Кернс-Сэйра, дистрофия Лейдена, перонеальная мышечная атрофия с ПЖБ любой степени независимо от манифестации симптомов рекомендуется имплантация постоянного электрокардиостимулятора с целью предотвращения непредсказуемого прогрессирования заболевания и ухудшения предсердно-желудочковой проводимости [21] (УДД – 5, УУР – С).

**Рекомендация 20.** При возникновении ПЖБ в результате применения препаратов и/или их токсического воздействия, когда разрешение блокады не ожидается даже в условиях отмены данного препарата, рекомендуется имплантация постоянного электрокардиостимулятора с целью оптимизации сердечного ритма [21] (УДД – 5, УУР – С).

**Рекомендация 21.** Пациентам с приобретенной ПЖБ, обусловленной обратимыми причинами, имплантация постоянного электрокардиостимулятора не рекомендуется [21] (УДД – 5, УУР – С).

*Наиболее распространенные показания к временной ЭКС в периоперационном периоде [5, 29]:*

- любая гемодинамически значимая брадикардия, синдром Морганьи-Эдемса-Стокса, синкопе;
- брадиаритмия, рефрактерная к М-холиноблокаторам;
- ряд нарушений проведения в сочетании с инфарктом миокарда (развившаяся блокада ножки пучка Гиса; АВ-блокада 2-й степени типа Мобитц II; полная АВ-блокада);
- интервал RR >3 с;
- резистентная наджелудочковая тахиаритмия;
- задержка восстановления синусового узла после ЭКС.

При плановой или отсроченной операции после кардиологического обследования устанавливают постоянный кардиостимулятор.

**Рекомендация 22.** Пациентам с синдромом гиперчувствительности каротидного синуса преимущественно кардиоингибиторного типа и постоянными непредсказуемыми синкопальными состояниями рекомендуется имплантация постоянного кардиостимулятора с целью предотвращения жизнеопасных синкопальных состояний [5, 21]. (УДД – 5, УУР – С).

**Рекомендация 23.** У пациентов с кардиоингибиторной реакцией на тилт-тест при наличии частых непредсказуемых пресинкопальных состояний и возрасте более 40 лет рекомендуется имплантация постоянного электрокардиостимулятора с целью предупреждения значимых гемодинамических расстройств в периоперационном периоде, если альтернативная терапия неэффективна [21] (УДД – 5, УУР – С).

**Рекомендация 24.** Имплантация постоянного электрокардиостимулятора в отсутствие документированных кардиоингибиторных реакций не рекомендуется, так как не выявлена причина синкопальных состояний [21] (УДД – 5, УУР – С).

**Рекомендации по ведению пациентов с ЭКС и ИКД в периоперационном периоде.**

**Рекомендация 25.** Пациентам с имплантированным кардиовертером-дефибриллятором, чьи устройства должны быть выключены до операции, рекомендуется непрерывный кардиомониторинг в течение всего периода отключения с целью профилактики и экстренного лечения жизнеопасных нарушений ритма [21, 22] (УДД – 5, УУР – С).

*Комментарии:* Антиаритмические электронные устройства (*cardiac pacing devices*), которые имплантируются пациенту для лечения различных нарушений ритма, проводимости и некоторых вариантов хронической сердечной недостаточности, условно можно разделить на три вида [30, 41]:

1. Электрокардиостимуляторы (ЭКС)
2. Имплантируемые кардиовертеры-дефибрилляторы (ИКД)
3. Ресинхронизирующие устройства (стимуляторы и дефибрилляторы).

Современные ИКД представляют собой мультипрограммируемые приборы, имеющие возможность осуществлять дефибрилляцию разрядами высокой энергии, кардиоверсию – низкоэнергетическими разрядами, купировать ЖТ с помощью антитахикардитической электростимуляции, проводить терапию брадиаритмий одно- и двухкамерной (а подчас и

трехкамерной) электростимуляцией. Устройство этих аппаратов включает электронные микросхемы («микрокомпьютер») и аккумулятор, заключенные в герметичный корпус. К корпусу через специальную коннекторную часть подключаются электроды. Все вместе это составляет ЭКС-систему (ИКД-систему).

Если у пациента установлен постоянный ЭКС, перед операцией необходимо проверить адекватность батареи, функцию устройства и степень зависимости пациента от ЭКС [22, 25, 30, 42]. Использование монополярной электрокоагуляции сопряжено со значительным риском, так как электрические разряды могут подавить генерацию импульсов кардиостимулятором или вызвать перепрограммирование устройства (у 12,1% пациентов развиваются нарушения в системе ЭКС в виде ингибции стимула, неэффективной стимуляции, временного изменения режима стимуляции) [43]. Этих нежелательных последствий можно избежать или минимизировать, используя биполярную коагуляцию и правильно позиционируя заземление электрокоагулятора. Также снизить воздействие на электрокардиостимулятор можно, располагая коагулятор максимально далеко от корпуса кардиостимулятора, используя только короткие серии электрических импульсов и максимально низкую амплитуду. При этом кардиостимулятор должен быть заранее переведен в режим асинхронной стимуляции (или с отключенной функцией восприятия сигналов) у пейсмейкер-зависимых пациентов. В случаях, когда перед операцией невозможно выполнить перевод стимулятора в асинхронный режим с применением специального устройства-программатора, этого можно добиться непосредственно в операционной, положив постоянный магнит на кожу над корпусом кардиостимулятора. Пациенты, у которых ритм сердца не является оптимальным, в послеоперационном периоде должны пройти проверку кардиостимулятора с адекватным программированием устройства и установкой соответствующих параметров стимуляции и детекции [22].

Если у пациента установлен ИКД, он должен быть выключен на время операции и затем включен в восстановительном режиме перед переводом пациента в палату. При отсутствии программатора и подготовленного персонала ИКД может быть инактивирован с помощью постоянного магнита. На время отключения функции дефибриляции должен проводиться постоянный мониторинг ЭКГ и в непосредственной доступности должен находиться внешний дефибриллятор [22].

В послеоперационном периоде рекомендовано мониторирование ЭКГ, коррекция электролитов крови, медикаментозная терапия.

## Анестезиологическое обеспечение при хирургическом лечении нарушений ритма сердца

**Рекомендация 26.** У пациентов с пароксизмальной атриовентрикулярной узловой реципрокной тахикардией и фибрилляцией предсердий при операциях радиочастотной катетерной абляции АВ-соединения и модуляции АВ-соединения рекомендуется местная анестезия с внутривенной легкой седацией с сохранением сознания и спонтанного дыхания для обезболивания и анксиолитического эффекта [44]. (УДД – 4, УУР – С).

**Рекомендация 27.** При выполнении операции радиочастотной абляции дополнительных путей проведения, кава-трикуспидального истмуса, эктопических очагов и петли «re-entry» в предсердиях или желудочках для обезболивания и предотвращения нежелательных вегетативных реакций рекомендуется внутривенная анестезия с сохранением спонтанного дыхания или проведением вспомогательного дыхания через ларингеальную маску [22] (УДД – 5, УУР – С).

*Комментарии:* Проведение операций радиочастотной абляции под общей комбинированной анестезией с интубацией трахеи и ИВЛ имеет ограниченные и строго индивидуальные показания у пациентов в крайне тяжелом состоянии, а также при угрожающих жизни нарушениях сердечного ритма [22, 44].

*Анестезиологическое пособие при имплантации ЭКС, как правило – местная анестезия.*

*Принцип имплантации:* под местной анестезией пунктируется подключичная вена, через которую по венам под флюороскопическим контролем в полости сердца проводятся и фиксируются специальные электроды. У места пункции в подключичной области электрод подсоединяется к корпусу аппарата. В подключичной области делается разрез 4-5 см, под кожей формируется ложе, куда имплантируется корпус аппарата, а ткани послойно ушиваются. Пациент может активно двигаться уже через несколько часов.

*Замена кардиостимулятора производится всегда под местной анестезией, даже если установка проводилась под общей анестезией [22, 44].*

### ***Анестезиологическое пособие при имплантации ИКД***

При имплантации ИКД рекомендовано использовать в любом случае общую анестезию, поскольку необходима проверка функции кардиовертера-дефибриллятора, при которой возникает фибрилляция желудочков [45]. В этот момент необходимо присутствие анестезиолога и хирурга; для предотвращения генерализованного мышечного сокращения показано введение миорелаксантов; операционная должна быть оборудована препаратами

экстренной помощи и оборудованием для СЛР. Проводится стандартный мониторинг с дополнительной катетеризацией артерии для инвазивного измерения АД [45]. Учитывая небольшую величину имплантируемых устройств – менее 80 см<sup>3</sup>, имплантация электродов производится трансвенозно, практически так же, как при обычной электрокардиостимуляции, под местной анестезией. Другой вариант анестезиологического обеспечения имплантации ИКД: местная анестезия и наркотические или ненаркотические анальгетики в/в; пациент находится в сознании [44]. Длительность операции обычно составляет 1-2 часа. Хирург имплантирует устройство ИКД в область груди, обычно на левой стороне тела, под кожу или мышцу. Реже устройства ИКД имплантируют в область живота. Электрод устройства проводится по вене в правый желудочек сердца, затем другой конец электрода подключают к ИКД. Каждое устройство ИКД проверяется и программируется в соответствии с потребностями пациента. После имплантации электрокардиостимулятор работает в автоматическом режиме.

**Рекомендации по интраоперационному ведению пациентов с сопутствующими брадиаритмиями [7, 8, 22, 25, 37]:**

**Рекомендация 28.** У пациентов с сопутствующими заболеваниями сердечно-сосудистой системы рекомендуется проводить как тотальную внутривенную, так и комбинированную общую анестезию на основе ингаляционных галогенсодержащих анестетиков, поскольку нет убедительных данных в пользу того или иного метода [47] (УДД – 1, УУР – В).

**Рекомендация 29.** Пациентам с брадиаритмиями при отсутствии противопоказаний и после оценки соотношения риск-польза рекомендуется проведение нейроаксиальных методов анестезии, показавшие меньший риск периоперационной смертности и заболеваемости по сравнению с общей анестезией [22]. (УДД – 5, УУР – С).

*Комментарии:* Большинство используемых для нейроаксиальной анестезии препаратов обладает симпатолитическим действием, что способствует вазоплегии и, как следствие, снижению системного артериального давления.

**Рекомендация 30.** Пациентам с брадиаритмиями при проведении анестезии рекомендуется избегать длительных периодов (более 30 мин) артериальной гипотензии (среднее артериальное давление менее 60 мм рт. ст.) [22] УДД – 5, УУР – С).

**Комментарии:** При выборе препаратов для анестезии необходимо учитывать их аритмогенный потенциал, возможные взаимодействия с анестетиками, характер нарушения ритма у пациента. Преимущество какого-либо конкретного препарата при анестезии во внесердечной хирургии пока не доказано, но при наличии у пациента сопутствующего нарушения ритма целесообразно выбирать препараты с наименьшим аритмогенным потенциалом с учетом характера аритмии (ускорение или замедление проведения импульса).

Закись азота ( $N_2O$ ), ксенон и севофлуран\*\* имеют незначительный аритмогенный потенциал и очень мало побочных эффектов. Ингаляционные анестетики показывают различные эффекты на АВ узел и систему Гиса-Пуркинье [38, 48]. Являясь антагонистами кальция, они увеличивают деполяризацию в волокнах Пуркинье. В результате возможен учащенный сердечный ритм, вызванный нарушениями в проводящей системе миокарда, атриовентрикулярная блокада. Большинство ингаляционных анестетиков (севофлуран, галотан и изофлуран) удлиняют интервал QT и вызывают дозозависимое снижение сократительной способности миокарда. Изофлуран приводит к повышению ЧСС, тогда как проведение импульса через систему Гиса-Пуркинье остается замедленным, а через АВ соединение не изменяется

Холинергические свойства миорелаксантов могут приводить к разнообразным эффектам на автономные ганглии и парасимпатические нервные окончания: суксаметония хлорид за счет активации мускариновых или никотиновых рецепторов вызывает тахикардию или брадикардию, что может привести к асистолии. Векурониум (не зарегистрирован в РФ) снижает автоматизм вследствие симпатической блокады, что может быть причиной брадикардии и учащенного сердечного ритма на фоне нарушений в проводящей системе миокарда, особенно в комбинации с другими ваготоническими препаратами, как например опиоидами [49]. Рокурония бромид считается наиболее свободным от нежелательных сердечно-сосудистых побочных эффектов.

Опиоиды, особенно когда они вводятся в высоких дозах, оказывают центральное ваготоническое действие, приводя к брадикардии. Опиоиды приводят к нарушению работы кальциевых и калиевых ионных каналов миокарда, приводя к удлинению потенциала действия, и таким образом напоминают антиаритмическую активность антиаритмиков III класса. В течение опиоидной анестезии QT интервал удлиняется.

Пропофол\*\* может приводить к различным нарушениям частоты ритма, однако, в рандомизированных клинических исследованиях, не было установлено влияния его на электрофизиологические свойства АВ-узла [50]. Пропофол\*\* не рекомендуется у

пациентов с нарушениями проводимости, поскольку за счет стимуляции мускариновых рецепторов может вызвать брадикардию [51].

Клонидин\*\* и дексмедетомидин за счет симпатической блокады вызывают брадикардию (у 5% пациентов), и этих препаратов следует избегать у пациентов с блокадами сердца.

Таким образом, при нарушении проводимости:

- **можно применять** производные бензодиазепина, кетамин\*\*, нефопам, десфлуран\*\*, севофлуран\*\*, закись азота, рокурония бромид; все препараты необходимо вводить медленно.

- **с осторожностью назначаются:** барбитураты и их производные, фентанил\*\*, пропофол\*\*, клонидин\*\* и дексмедетомидин, векурониум (не зарегистрирован в РФ), суксаметония хлорид, суксаметония иодид, лидокаин\*\* и другие местные анестетики.

**Операционная должна быть обеспечена** набором антиаритмических препаратов для внутривенного введения (амиодарон\*\*, бета-адреноблокаторы короткого и ультракороткого действия, блокаторы кальциевых каналов, прокаинамид\*\*, атропин\*\* и т. д.); должны быть в наличии кардиовертер-дефибриллятор и электрокардиостимулятор в рабочем состоянии. Должен быть доступен готовый к установке стерильный электрод для временной эндокардиальной ЭКС.

## **Ведение пациентов с брадиаритмиями в послеоперационном периоде**

В послеоперационном периоде чаще всего причинами аритмии являются электролитный дисбаланс (гипокалиемия, гипомагниемия) и гиперкатехоламинемия, вызванная болью и операционным стрессом.

Адекватное послеоперационное обезболивание включает применение опиоидных анальгетиков и/или нейроаксиальную аналгезию.

**Рекомендация 31.** Пациентам с брадиаритмиями в послеоперационном периоде рекомендуется нейроаксиальная аналгезия при отсутствии противопоказаний с целью более эффективного обезболивания и предотвращения нежелательных вегетативных реакций, которые могут провоцировать жизнеопасные нарушения ритма и проводимости [15] (УДД – 5, УУР – С).

*Комментарии:* не рекомендуется выполнение высоких грудных блокад, т.к. при достижении T4 грудного дерматома, может развиваться блокада симпатической иннервации сердца и, как следствие, синусовая брадикардия.

**Рекомендация 31.** У пациентов с брадиаритмиями в сочетании с ИБС, цереброваскулярными нарушениями и почечной недостаточностью не рекомендуются НПВС (особенно ингибиторы циклооксигеназы-2) в качестве анальгетиков первой линии с целью предотвращения уменьшения продукции простаглицлина, обладающего свойствами вазодилататора [22] (УДД – 5, УУР – С).

*Комментарии:* Кроме того, необходимо исключить гипоксию, нарушения кислотно-основного состояния, ишемию миокарда, сердечную недостаточность, тромбозэмболические осложнения.

Пациентам вновь назначается лекарственная терапия, которую они получали до операции (антиаритмические препараты, антикоагулянты, антигипертензивные препараты).

## Критерии оценки качества медицинской помощи

№	Критерии качества	УДД	УУР
1	В предоперационном периоде проведена консультация кардиолога для уточнения заболевания, вызвавшего БА, с особым вниманием к выявлению преходящих, обратимых, причин БА, в том числе определяемых проводимым лечением	5	С
2	Пациентам с имплантированным кардиодефибриллятором, чьи устройства должны быть выключены до операции, обеспечен непрерывный мониторинг ЭКГ в течение всего периода отключения; а внешний дефибриллятор в операционной доступен	5	С
3	У пациентов с брадиаритмиями при проведении анестезии рекомендуется не допускать длительных периодов (более 30 мин) артериальной гипотензии (среднее артериальное давление менее 60 мм рт. ст.)	5	С

## Список литературы

1. Robles de Medina E.O., Bernard R., Coumel Ph. et al. Definition of terms related to cardiac rhythm. WHO/ISFC Task Force. Eur J Cardiol. 1978; 8:127-144
2. Miller's Anesthesia, 7th Edition. By Miller R.D., Eriksson L.I., Fleisher L.A., Wiener-Kronish J.P., Young W.L., 2010. 3312 p.
3. Беннетт Д.Х. Аритмии сердца. Практические заметки по интерпретации и лечению/Дэвид Х. Беннетт; пер. с англ.; под ред. проф. С.П. Голицына. – М.: МЕДпресс-информ, 2016. – 272 с
4. Брадиаритмии и нарушения проводимости. Клинические рекомендации РКО, ВНОА, АССХ. – 2020. Электронный документ: [https://scardio.ru/content/Guidelines/2020/Clinic\\_rekom\\_Bradiaritmiya.pdf](https://scardio.ru/content/Guidelines/2020/Clinic_rekom_Bradiaritmiya.pdf)
5. Кардиология. Национальное руководство. – Беленков Ю.Н., Оганов Р.Г. – М.: ГЭОТАР-МЕДИА, 2007 – 1255 с.
6. Peretto G., Durante A., Limite L.R. et al. Postoperative arrhythmias after cardiac surgery: incidence, risk factors, and therapeutic management // Cardiol Res Pract. 2014; 2014:615987. doi: 10.1155/2014/615987
7. Заболотских И.Б., Баутин А.Е., Замятин М.Н., Лебединский К.М., Потиевская В.И., Трембач Н.В. Периоперационное ведение пациентов с хронической сердечной недостаточностью// Анестезиология и реаниматология (Медиа Сфера). 2021. № 3. С. 6-27.
8. Hutchins D. Peri-operative Cardiac Arrhythmias – Part 2 // ATOTW 285 –06/05/2013. Royal Devon & Exeter Hospital, UK
9. Brown KN, Cascella M. Goldman risk indices. In: StatPearls [internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan-2020 Jan20.
10. Del Rosso A., Ungar A., Maggi R., et al. Clinical predictors of cardiac syncope at initial evaluation in patients referred urgently to general hospital: the EGSYS score. Heart. 2008; 94:1620-6
11. Quinn J., McDermott D., Steill I., et al. Prospective validation of the San Francisco syncope rule to predict patients with serious outcomes. Ann Emerg Med. 2006; 47:448-54
12. Ayesta A., Martnez-Sellés, Bayés de Luna A., et al. Prediction of sudden death in elderly patients with heart failure. J Geriatr Cardiol. 2018; 15(2):185-192 doi: 11909/j.issn.1671-5411.2018.02008
13. Heintz K.M., Hollenberg SM: Perioperative cardiac issues: Postoperative arrhythmias. Surg Clin North Am. 2005; 85:1103-14

14. Irefin S.A. In Miller's Anesthesia, 7th Edition. By Miller R.D., Eriksson L.I., Fleisher L.A., Wiener-Kronish J.P., Young W.L., 2012. 3312 p
15. Poldermans D., Bax J.J., Boersma E., De Hert S. et al. ESC Guidelines for pre-operative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in non-cardiac surgery: The task force for preoperative cardiac risk assessment in non-cardiac surgery of the European Society of Cardiology (ESC) and endorsed by the European Society of Anaesthesiology (ESA). *Eur J Anaesthesiol.* 2010; 27(2):92-137 doi: 1097/EJA.0b013e328334c017
16. Kertesz NJ, Fenrich AL, Friedman RA / Congenital complete atrioventricular block // *Tex Heart Inst J.* 1997; 24(4):301-7
17. Ambrosi A, Sonesson S-E, Wahren-Herienius M / Molecular mechanisms of congenital heart block // *Exp Cell Res.* 2014; 325(1):2-9. doi: 10.1016/j.yexcr.2014.01.003
18. Rafiq A., Sklyar E., Bella J.N. Cardiac Evaluation and Monitoring of Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *Health Servs Insights.* 2017; 9:1178632916686074. doi: 10.1177/1178632916686074
19. Barnes B.J., Hollands J.M. Drug-induced Arrhythmias. *Crit Care Med.*2010;38(6 Suppl): S188-97. doi: 10.1097/CCM.0b013e3181de112a
20. Ungar A., Rafanelli M. Syncope: Electrocardiographic and Clinical Correlation. *Card Electrophysiol Clin.* 2018; 10(2):371-386. doi: 10.1016/j.ccep.2018.02.007
21. 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 Heart Rhythm Society / FM Kusumoto, MH Schoenfeld, C Barrett, et al. // *J Am Coll Cardiol.* 2019; 74(7):e51-e156. Doi: 10.1016/j.jacc.2018.10.044
22. Kristensen S.D., Knuuti J., Saraste A. et al. 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management: The Joint Task Force on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Anaesthesiology (ESA). // *Eur Heart J.* 2014; 35:2383-2431. doi:10.1093/eurheartj/ehu282
23. Glance L.G., Lustik S.J., Hannan E.L., et al. The Surgical Mortality Probability Model: derivation and validation of a simple risk prediction rule for noncardiac surgery. *Ann Surg.* 2012; 255:696-702. doi: 10.1097/SLA.0b013e31824b45af
24. Белялов Ф.И. Практическая аритмология: монография. – Иркутск: РИО ИГИУВа, 2009. – 293 с.

25. Голицын С. П., Кропачева Е. С., Майков Е. Б., Миронов Н. Ю., Панченко Е. П., Соколов С. Ф., Шлевков Н. Б. Клинические рекомендации по диагностике и лечению нарушений ритма сердца и проводимости. М., 2013. – 104 с.
26. Dabbous A.S., Baissari M.C., Nehme P.W., et al. Perioperative Reflex Bradycardia and Cardiac Arrest. *Middle East J Anaesthesiol* 2014 Feb;22(4):353-60
27. Pitcher D., Nolan J. Resuscitation Council (UK), Bradycardia algorithm. Resuscitation 2015 <https://www.resus.org.uk/resuscitation-guidelines/peri-arrest-arrhythmias>;
28. Whitman CB, Schroeder WS, Ploch PJ, Raghavendran K. Efficacy of aminophylline for treatment of recurrent symptomatic bradycardia after spinal cord injury. *Pharmacotherapy*. 2008 Jan;28(1):131-5.
29. Pasnoori VR, Leesar MA. Use of aminophylline in the treatment of severe symptomatic bradycardia resistant to atropine. *Cardiol Rev*. 2004. Mar-Apr;12(2):65-8.
30. Морган-мл. Дж.Э. Клиническая анестезиология. Кн. 2/Дж. Э. Морган-мл., М.С. Михаил. Пер. с англ. М.: БИНОМ, 2011. – 358с
31. Ялымов А.А., Задионченко В.С., Шехян Г.Г., Щикота А.М., Тимофеева Н.Ю., Снеткова А.А. Диагностика и лечение синдрома слабости синусового узла // РМЖ. 2012. №25. С. 1309
32. Su Q, Nui Ts, Li L. Adenosine and verapamil for no-reflow during primary percutaneous coronary intervention in people with acute myocardial infarction *Cochrane Database Syst Rev*; 2015:CD009503. doi: 10.1002/14651858.CD009503
33. Pacing as a treatment for reflex-mediated (vasovagal, situational, or carotid sinus hypersensitivity) syncope: a systematic review for the 2017 ACC/AHA/HRS guideline for the evaluation and management of patients with syncope: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on clinical practice guidelines and the Heart Rhythm Society. Evidence Review Committee Members; PD Varosy, LY Chen, AL Miller, et al. Doi: 10.1016/j.hrthm.2017.03.006
34. Crossley G.H., Poole J.E., Rozner M.A., et al The Heart Rhythm Society (HRS)/American Society of Anesthesiologists (ASA) Expert Consensus Statement on the Perioperative Management of Patients With Implantable Defibrillators, Pacemakers and Arrhythmia Monitors: Facilities and Patient Management This Document Was Developed as a Joint Project With the American Society of Anesthesiologists (ASA), and in Collaboration With the American Heart Association (AHA), and the Society of Thoracic Surgeons (STS). *Heart Rhythm*. 2011;8(7):1114-54. doi: 10.1016/hrthm.2010.12.023
35. 2017 ACC/AHA/HRS guideline for the evaluation and management of patients with syncope: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association

- Task Force on clinical practice guidelines and the Heart Rhythm Society. Writing Committee Members; W-K Shen, RS Sheldon, DG Benditt, et al. *Heart Rhythm*. 2017; 14(8):e155-e217. doi: 10.1016/j.hrthm.2017.03.004
36. 2018 ESC Guidelines for the diagnosis and management of syncope. M Bringole, A Moya, FJ de Lange, et al. *Eur Heart J*. 2018; 39(21):1883-1948. doi:10.1093/eurheartj/ehy037;
37. Потиевская В.И., Алексеева Ю.М., Баутин А.Е., Дорогинин С.В. Еременко А.А., Заболотских И.Б., Лебединский К.М. Периоперационное ведение пациентов с желудочковыми тахикардиями. «Федерация анестезиологов и реаниматологов». Клинические рекомендации, 2015
38. Lazlo A, Polk S, Atlee JL, et al. Anesthetics and automaticity in latent pacemaker fibers: I. Effects of halothane, enflurane, and isoflurane on automaticity and recovery of automaticity from overdrive suppression in Purkinje fibers derived from canine hearts. *Anesthesiology* 1991; 75:98-105
39. Ali H, Furlanello F, Lupo P, et al. Clinical and electrocardiographic features of complete heart block after blunt cardiac injury: a systematic review of the literature. *Heart Rhythm*. 2017; 14(10):1561-1569. doi: 10.1016/j.hrthm.2017.05.040
40. Keihl EL, Makklt T, Matar RM et al. Incidence and predictors of late atrioventricular conduction recovery among patients requiring permanent pacemaker for complete heart block after cardiac surgery. *Heart Rhythm*. 2017; 14(12):1786-1792. Doi: 10.1016/j.hrthm.2017.08.009
41. ВНОА. Клинические рекомендации по проведению ЭФИ, катетерной абляции и применению имплантируемых антиаритмических устройств. – М.: 2017. 704 с.;
42. Healey J.S., Merchant R., Simpson C. et al. Society position statement: Canadian Cardiovascular Society/Canadian Anesthesiologists' Society/Canadian Heart Rhythm Society joint position statement on the peri-operative management of patients with implanted pacemakers, defibrillators, and neurostimulating devices. *Can J Cardiol* 2012; 28:141-151. doi: 10.1007/s12630-012-9678-8
43. Тягунов А.Е., Первова Е.В., Александров А.Н., Рогов К.А., Злотникова А.Д., Жданов А.М., Сажин А.В. Нарушение работы имплантированного электрокардиостимулятора во время хирургических операций. *Вестник аритмологии*, 2009; 55:25-33
44. Lenarczyk R., Boveda S., Mansurati J., et al. Peri-procedural management, implantation feasibility, and short-term outcomes in patients undergoing implantation leadless pacemakers: European Snapshot Survey. *Europace*. 2020; 22(5):883-838. doi: 10.1093/europace/euaa023

45. Анестезиология / под ред. Р. Шефера, М. Эберхардта; пер. с нем. под ред. О. А. Долиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 864 с.
46. Fleisher L.A., Fleischmann K.E., Auerbach A.D. et al. 2014 ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 2014; 64(22):e77-137. doi: 10.1016/j.jacc.2014.07.944.
47. Landoni G., Fochi O., Bignami E. et al. Cardiac protection by volatile anesthetics in non-cardiac surgery? A metaanalysis of randomized controlled studies on clinically relevant endpoints. *HSR Proc Intensive Care CardiovascAnesth.* 2009;1:34-43
48. Bosnjak ZJ, Kampine JP. Effects of halothane, enflurane, and isoflurane on the SA node. *Anesthesiology* 1983; 58:14-21. doi: 10.1097/00000000542-198304000-00003
49. Cozanitis D.A., Lindgren L. Rosenberg P.H. Bradycardia in patients receiving atracurium or vecuronium in conditions of low vagal stimulation. *Anaesthesia* 1989; 44:303-5. doi: 10.1111/j.1365-2044.1989.tb11282.x
50. Warpechowski P., Lima G.G., Medeiros C.M., et al. Randomized study of propofol effect on electrophysiological properties of the atrioventricular node in patients with nodal reentrant tachycardia. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2006 Dec;29(12):1375-82. doi: 10.1111/j.1540-8159.2006.00550.x
51. Lorentz M.N., Vianna B.S. Cardiac Dysrhythmias and Anesthesia. *Rev Bras Anesthesiol.* 2011; 61(6):798-813. doi: 10.1016/S0034-7094(11)70090-3
52. Yorozu T. et al. Factors influencing intraoperative bradycardia in adult patients //Journal of anesthesia. - 2007. - Т. 21. - №. 2. - С. 136-141.
53. Liguori G. A., Sharrock N. E. Asystole and severe bradycardia during epidural anesthesia in orthopedic patients //The Journal of the American Society of Anesthesiologists. - 1997. - Т. 86. - №. 1. - С. 250-257.
54. Shirasaka W. et al. Intraoperative asystole in a patient with concealed sick sinus syndrome: a case report //Masui. The Japanese Journal of Anesthesiology. - 2014. - Т. 63. - №. 3. - С. 338-341.

## **Приложение А1. Состав Рабочей группы**

**Заболотских Игорь Борисович** – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой анестезиологии, реаниматологии и трансфузиологии ФПК и ППС ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, главный научный сотрудник ФГБНУ «ФНКЦ реаниматологии и реабилитологии» Минобрнауки России, руководитель анестезиолого-реанимационной службы ГБУЗ «Краевая клиническая больница №2» МЗ КК, первый вице-президент общероссийской общественной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов», г. Краснодар, **отв. редактор.**

**Баутин Андрей Евгеньевич** – д.м.н., зав. НИЛ анестезиологии и реаниматологии, доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии ФГБУ «СЗФМИЦ им. В.А. Алмазова» МЗ РФ, Санкт-Петербург, член Общероссийской общественной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов», член Российского кардиологического общества.

**Григорьев Евгений Валерьевич** – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии Кемеровского государственного медицинского университета, зам. директора по научной и лечебной работе НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, г. Кемерово

**Дорогинин Сергей Вадимович** – к.м.н., доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России, член президиума Общероссийской общественной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов».

**Карахалис Николай Борисович** – к.м.н., доцент кафедры анестезиологии, реаниматологии и трансфузиологии ФПК и ППС ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, член Общероссийской общественной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов».

**Киров Михаил Юрьевич** — д.м.н., профессор, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, ученый секретарь Общероссийской общественной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов»

**Лебединский Константин Михайлович** – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии имени В.Л. Ваневского ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, главный научный сотрудник НИИ общей реаниматологии имени В.А. Неговского ФНКЦ

реаниматологии и реабилитологии Минобрнауки России, Президент общероссийской общественной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов», г. Санкт-Петербург

**Мартынов Дмитрий Викторович** – к.м.н., доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, член Общероссийской общественной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов».

**Мясникова Виктория Владимировна** – д.м.н., доцент кафедры анестезиологии, реаниматологии и трансфузиологии ФПК и ППС ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, член Общероссийской общественной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов».

**Потиевская Вера Исаковна** – д.м.н., профессор, главный научный сотрудник ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Минздрава России, г. Москва, член Общероссийской общественной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов», член Российского кардиологического общества.

## **Приложение А2. Методология разработки методических рекомендаций**

Целевая аудитория данных методических рекомендаций: врачи анестезиологи-реаниматологи.

При составлении рекомендаций использованы отечественные и международные клинические рекомендации, являющиеся результатом согласованного мнения экспертов, выработанного на основании анализа опубликованных исследований в этой области.

Критическая оценка диагностических и лечебных процедур включает определение соотношения риск-польза. Уровень достоверности доказательств и сила рекомендаций по определенным видам лечения приведены согласно шкалам, описанным в таблицах П1-3.

*Таблица П1*

### **Шкала оценки уровней достоверности доказательств (УДД) для методов диагностики (диагностических вмешательств)**

<b>УДД</b>	<b>Расшифровка</b>
1	Систематические обзоры исследований с контролем референсным методом или систематический обзор рандомизированных клинических исследований с применением мета-анализа

2	Отдельные исследования с контролем референсным методом или отдельные рандомизированные клинические исследования и систематические обзоры исследований любого дизайна, за исключением рандомизированных клинических исследований, с применением мета-анализа
3	Исследования без последовательного контроля референсным методом или исследования с референсным методом, не являющимся независимым от исследуемого метода или нерандомизированные сравнительные исследования, в том числе когортные исследования
4	Несравнительные исследования, описание клинического случая
5	Имеется лишь обоснование механизма действия или мнение экспертов

**Шкала оценки уровней достоверности доказательств (УДД) для методов профилактики, лечения и реабилитации (профилактических, лечебных, реабилитационных вмешательств)**

УДД	Расшифровка
1	Систематический обзор рандомизированных клинических исследований с применением мета-анализа
2	Отдельные рандомизированные клинические исследования и систематические обзоры исследований любого дизайна, за исключением рандомизированных клинических исследований, с применением мета-анализа
3	Нерандомизированные сравнительные исследования, в том числе когортные исследования
4	Несравнительные исследования, описание клинического случая или серии случаев, исследование «случай-контроль»
5	Имеется лишь обоснование механизма действия вмешательства (доклинические исследования) или мнение экспертов

Таблица П3

**Шкала оценки уровней убедительности рекомендаций (УУР) для методов профилактики, лечения и реабилитации (профилактических, диагностических, лечебных, реабилитационных вмешательств)**

УУР	Расшифровка
А	Сильная рекомендация (все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются важными, все исследования имеют высокое или удовлетворительное методологическое качество, их выводы по интересующим исходам являются согласованными)
В	Условная рекомендация (не все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются важными, не все исследования имеют высокое или удовлетворительное методологическое качество и/или их выводы по интересующим исходам не являются согласованными)
С	Слабая рекомендация (отсутствие доказательств надлежащего качества (все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются неважными, все исследования имеют низкое методологическое качество и их выводы по интересующим исходам не являются согласованными)

При работе над клиническими рекомендациями нами использованы следующие источники:

Таблица 3

**Рекомендации по ведению пациентов с брадиаритмиями**

Название	Организация	Год публикации
Guidelines for the Management of Adults With Congenital Heart Disease	ACC/AHA	2008
Guidelines for F Device-Based Therapy of Cardiac Rhythm Abnormalities	ACC/AHA/HRSP	2008
Guidelines for pre-operative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in non-cardiac surgery	ESC	2009
Периоперационное ведение больных с сопутствующей ишемической болезнью сердца	ФАР	2013
Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management	ESC/ESA	2014
Resuscitation guidelines. Bradycardia algorithm	Resuscitation Council (UK)	2015
Периоперационное ведение пациентов с желудочковыми тахикардиями	ФАР	2015
Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy	ESC	2017
Клинические рекомендации «Брадиаритмии»	Министерство здравоохранения российской федерации ФГБУ ННПЦССХ им. А.Н. Бакулева» МЗ РФ Центр хирургической интервенционной аритмологии.	2017
24. Клинические рекомендации по проведению ЭФИ, катетерной абляции и применению имплантируемых антиаритмических устройств.	ВНОА.	2017
2018 ESC Guidelines for the diagnosis and management of syncope.	ESC	2018

Обновление данных клинических рекомендаций будет проводиться 1 раз в 3 года.

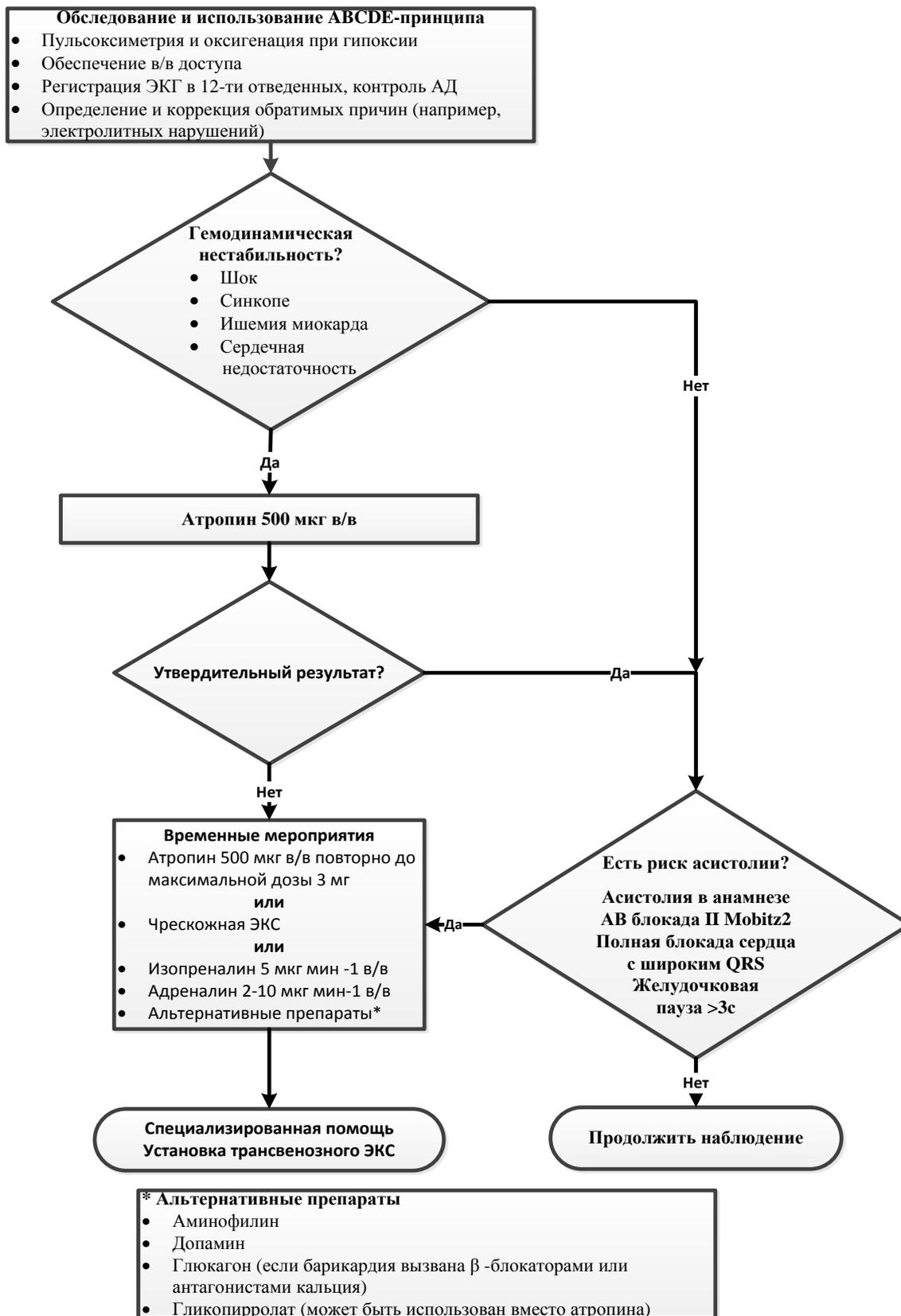
## **Приложение А3. Связанные документы**

Данные рекомендации разработаны с учётом следующих нормативно-правовых документов:

- 1) Порядок оказания медицинской помощи по Приказ Минздрава России от 15.11.2012 N 919н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи взрослому населению по профилю «анестезиология и реаниматология»;
- 2) Критерии оценки качества медицинской помощи по Приказ Министерства здравоохранения РФ от 10 мая 2017 г. N 203н «Об утверждении критериев оценки качества медицинской помощи».

## Приложение Б. Алгоритм ведения пациента.

### Алгоритм 1. Неотложные лечебные мероприятия при брадикардии



## **Приложение В. Информация для пациента**

### **Что такое брадиаритмии?**

Брадиаритмиями называются нарушения ритма сердца, сопровождающиеся снижением частоты сердечных сокращений до 60 и менее ударов в минуту.

### **Чем обусловлено возникновение симптомов при брадиаритмиях?**

Снижение частоты сердечных сокращений приводит к снижению сердечного выброса и нарушению кровоснабжения различных органов (головной мозг, сердце, мышечная ткань).

### **Какие симптомы могут возникать при брадиаритмиях?**

Симптомы брадиаритмий неспецифичны и могут встречаться при множестве других заболеваний.

Обычно пациенты предъявляют жалобы на слабость, головокружение, потери сознания, боли в области сердца, одышку.

У многих пациентов брадиаритмии могут протекать бессимптомно.

### **Какие препараты могут использоваться при лечении брадиаритмий?**

Единственным эффективным средством лечения брадиаритмий является электрокардиостимуляция, в некоторых случаях возможно применение препарата атропина (обычно в экстренных ситуациях). Несмотря на существующую в РФ широкую практику использование метаболических препаратов (кавинтон, актовегин, милдронат и т.д.), электролитных растворов (соли калия, натрия, магния), витаминов и т.д. у пациентов с брадиаритмиями данные вмешательства мало- или неэффективны [22].

При осмотре врачом анестезиологом-реаниматологом перед операцией пациент должен сообщить о нарушениях ритма, если они возникали раньше (в том числе – о жизнеопасных аритмиях у родственников), а также о лечении, которое проводилось по поводу аритмии. Перед плановыми оперативными вмешательствами в случае наличия сопутствующей аритмии пациенту необходимо обратиться к врачу-кардиологу, аритмологу.