

# Хирургическая коррекция сложных нарушений ритма сердца

Кафедра кардиологии и функциональной  
диагностики НМАПО

Доктор медицинских наук, сердечно-сосудистый  
хирург высшей категории

Лазаренко Олег Николаевич

енно развитых странах хирургическую коррекцию нарушений ритма сердца выполняют ежегодно **300 – 500** больным на **1 миллион населения**. Увеличение количества пациентов с постоянной электрической стимуляцией сердца, которая требуется для консервативного лечения и врачебного контроля над функцией имплантированного **искусственного водителя ритма сердца (ИВРС)**, создает необходимость широкого подключения кардиологов и терапевтов для наблюдения и лечения этих пациентов по месту жительства.

для большинства вопросов, которые  
возникают при оперативном и  
консервативном лечении этих больных,  
необходима последовательность в подходе к  
решению многих узловых вопросов. Методика  
диспансеризации пациентов с  
имплантированными ВР,  
оценка общего состояния, границы  
возможных физических нагрузок,  
лечение при **не осложненном и осложненном**  
течении **электростимуляции сердца (ЭСС)**,  
оптимальный срок замены ИВРС,  
осложнения, связанные с проведением ЭСС.

ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ РАБОТЫ ИВРС,  
причин, которые могут вызывать сбои в их  
работе, возможные осложнения ЭСС, **обязаны  
знать все врачи**, принимающие участие в  
лечении этих больных. **Необходимо помнить,  
что операция имплантации ИВРС – лишь  
первый этап комплексного лечения больного.**  
Конечный эффект операции зависит от  
правильной тактики лечения, которое будет  
осуществляться по месту жительства  
пациента, своевременного выявления и  
ликвидации возникших осложнений.

## ПЕРВЫЙ СОЗДАНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ ВОДИТЕЛЕЙ РИТМА

- Первый искусственный водитель ритма использовал в 1927 году **G. Нутан** у больного с полной поперечной блокадой и приступами Морганьи-Адамс-Стокса (МАС). Стимулятор генерировал **прямоугольные электрические импульсы с частотой 60, 90 и 120 импульсов в минуту и весил 27кг.** Научная медицина не отметила данной разработки, хотя по своей исторической важности ее можно сравнить с открытием пенициллина Флемингом.

Восстановить работу сердца после его остановки на фоне приступов МАС после инфаркта миокарда впервые удалось американскому исследователю **Р.М. Zoll** в **1952 году**. Хотя использованный метод имел существенный недостаток: **водитель ритма находился снаружи** и электрические импульсы проводились через кожу игольчатыми электродами, ткани вокруг которых часто нагнаиваются. Кроме этого, приборы были тяжелые и большие, что привязывало больных к определенному месту.

ротативный ИВРС был разработан шведским инженером R. Elmqist и имплантирован в 1958 году Р. Senning больному с АВ-блокадой. Это был большой шаг вперед, несмотря на то, что **электрический аккумулятор необходимо было заряжать извне один раз в неделю.** С этого случая сотрудничества медицины и инженерии началось развитие эффективного метода лечения брадиаритмий.

Собственные водители ритма с  
низкой частотой стимуляции не

отслеживали электрическую активность сердца и поэтому, вследствие **асинхронного режима работы (VOO)** нередко возникала интерференция между ритмом ИВРС и собственным ритмом сердца.

- Следующим этапом стала разработка ИВРС, который **«по требованию» (of demand)** **включал или выключал (VVI, AA1)** стимулирующие импульсы. Оба типа устройств **имели схемы усиления ЭКГ и детекцию волн R или P.**

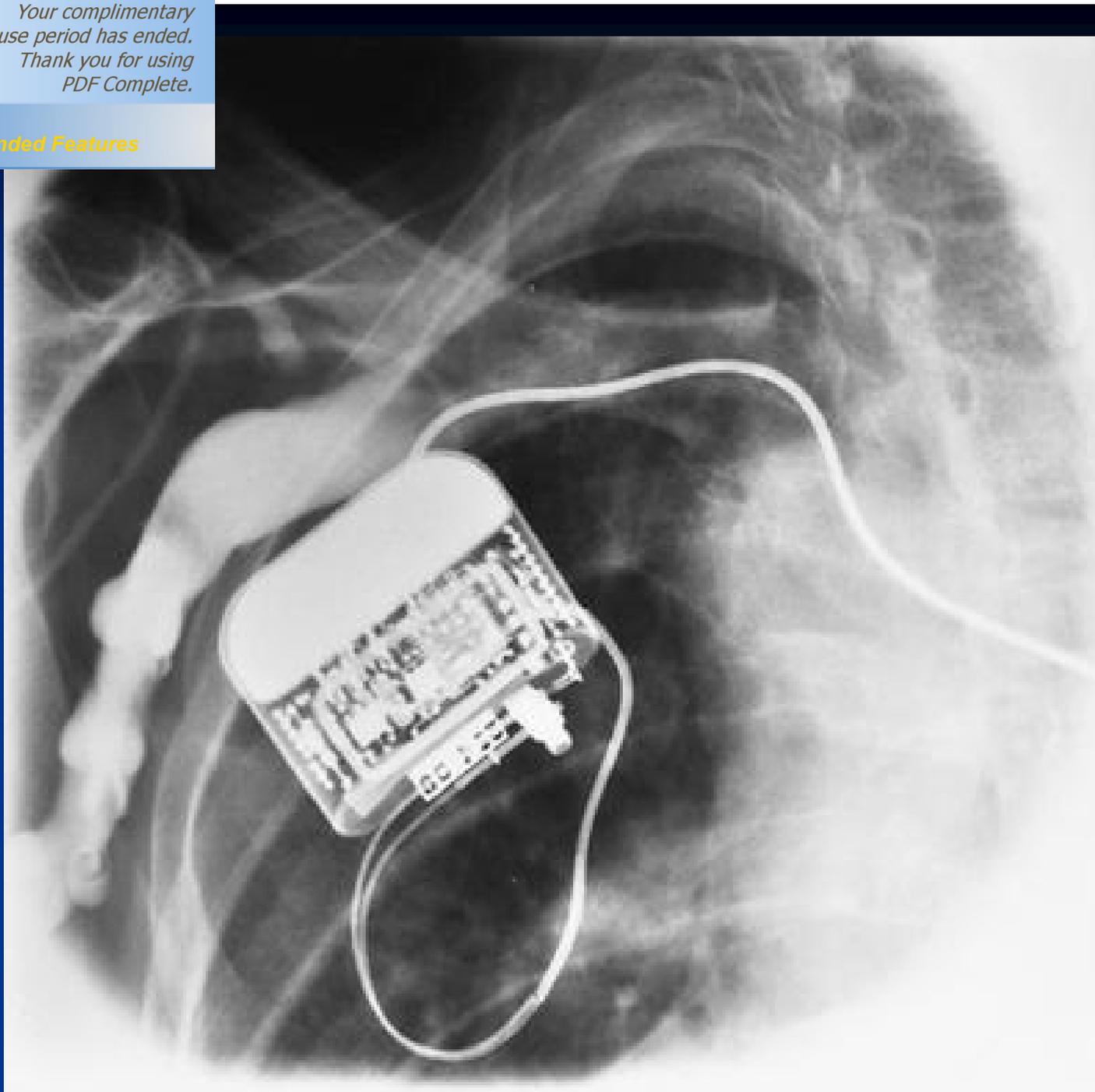
е в начале 70-х годов  
интегральных схем позволило создать  
многопрограммные ВР, а позднее и  
автоматические устройства, что значительно  
упростило ведение пациента. Параллельно с  
усовершенствованием однокамерных моделей,  
разрабатывали физиологические ВР, которые  
взаимодействуют с автономной нервной  
системой и восстанавливают хронотропную  
функцию сердца. Такой подход стал этапом на  
пути создания интеллектуальных ИВРС,  
которые реализуют общую концепцию  
электрокардиотерапии.

оды использования ЭСС электроды подшивали к миокарду. Это была сложная операция, связанная с большим риском – раскрытием грудной полости и обнажением сердца. **Furman и Lagergreen для постоянной электростимуляции сердца в 1960 году впервые использовали эндокардиальные электроды.** Современные электроды подводят к сердцу через кровеносные сосуды. Их вводят через подключичную вену или ее ветви в полости сердца под рентгенконтролем.



*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)



В Союзе первую операцию по имплантации ИВРС больным с брадиаритмиями выполнял **В.С.Савельев в 1962 году** в институте сердечно-сосудистой хирургии (Москва) и **Ю.Ю.Бредикис** в Каунасе (Литва). В **Украине первый ИВРС** был имплантирован **в 1963 году (Киев)**, а развитие ЭСС связано с именами **К.К.Березовского и Г.М.Кравчука.**

- В Украине до настоящего времени не налажено производство отечественных постоянных ВР, в связи, с чем многопрограммные однокамерные водители моделей «ЭКС-300», «ЭКС-501», «ЭКС-511», и «ЭКС-550» импортируют из России, а частотно адаптированные одно-, двух- и трехкамерные и кардиовертеры-дефебриляторы – из стран ЕС и США.

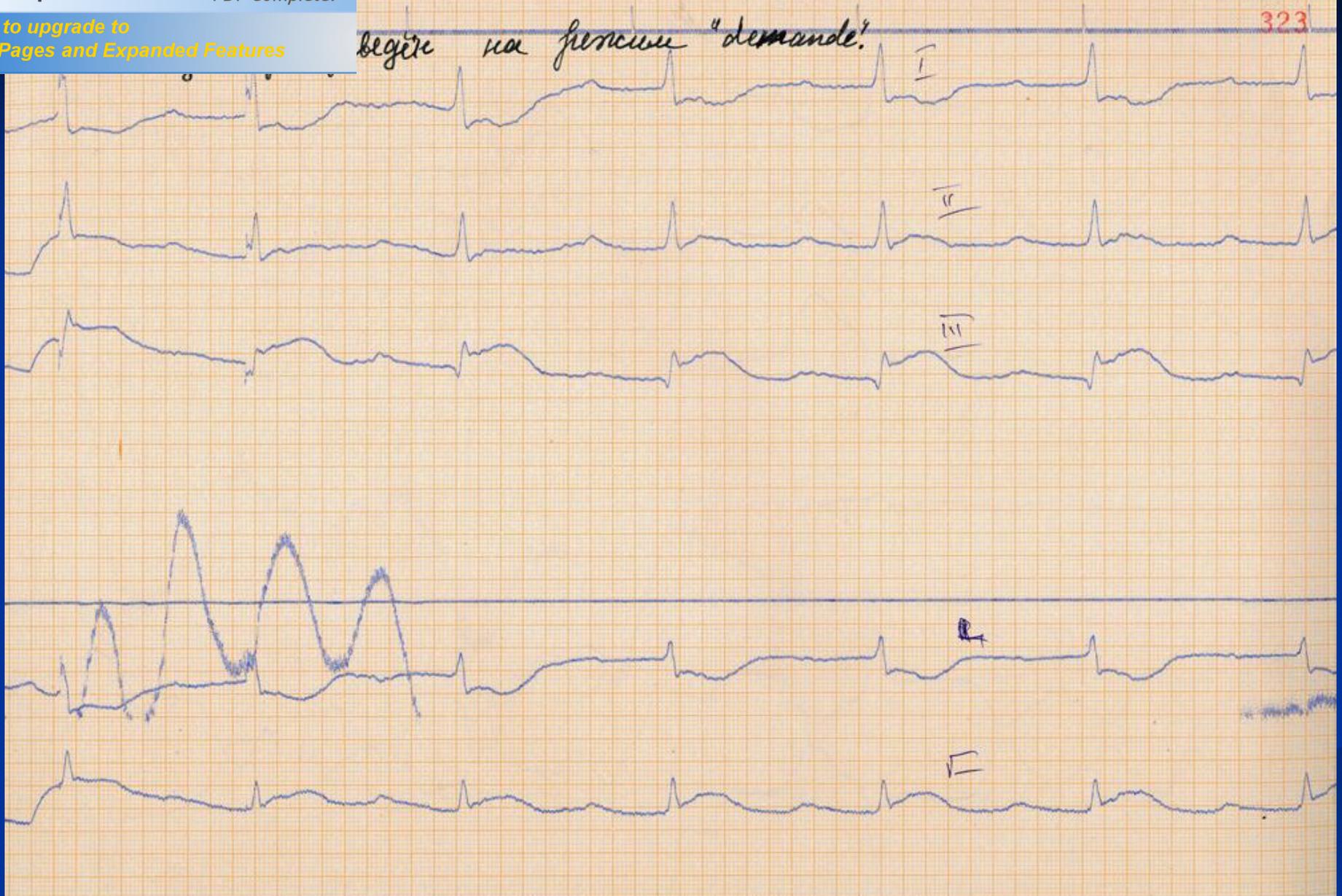
# ПОСТОЯННЫХ ИСКУССТВЕННЫХ ВОДИТЕЛЕЙ ритма сердца

Самыми простыми на настоящее время считаются многопрограммные ВР, которые работают **в режиме «of demand»**. Они имеют датчик, который отключает их, когда природный ритм сердца становится чаще установленного ритма стимуляции. Когда же собственный ритм сердца становится реже, чем установленный ритм, искусственный водитель снова включается.

ые ВР обеспечивают индивидуальный режим стимуляции, который подбирают каждому больному в зависимости от степени сердечной недостаточности, общего состояния и других факторов. В данных ИВРС частота стимуляции может быть выбрана в диапазоне от 30 до 155 уд/мин. Их используют, прежде всего, у больных старшего возраста с брадикардией, которая вызывает синкопальные состояния.

beginer na funkciji "demande!"

323



физиологичными являются  
предсердно синхронизированные ИВСР.  
У этих типов водителей импульс включают  
зубцы Р предсердной деполяризации и  
следующая стимуляция желудочков  
возникает после оптимальной задержки,  
напоминающей интервал Р-Р. Такой  
водитель функционирует как электронная  
ножка пучка Гиса. Преимуществом его  
является способность обеспечивать  
максимальный сердечный выброс при  
изменении предсердного ритма. **Они  
показаны молодым, активным пациентам.**

Бифокальными являются  
бифокальные АВ-последовательные ИВРС.  
Типичный ритм бифокального ВР на ЭКГ  
проявляется двумя электрическими стимулами  
(спайками). Один спайк инициирует зубец Р, а  
другой – комплекс QRS, в связи с этим  
предсердия и желудочки сокращаются  
последовательно. Бифокальные водители  
показаны при синдроме слабости синусового  
узла, предсердной брадиаритмии и АВ-блокадах.  
Бифокальный ИВРС не конкурирует со  
спонтанными желудочковыми сокращениями.

фиксированной частотой  
(асинхронные) типа АОО, VОО теперь не  
используют потому, что они могут  
провоцировать фибрилляцию желудочков  
вследствие феномена R-на-T.

- **Источником энергии современных ИВРС являются йод-литиевые батарейки, которые могут работать 10-12 лет. Водители ритма на ядерной энергии не имеют преимуществ над литиевыми батареями.**

- Недостатками современных ИВРС является высокая стоимость, возможные нарушения функций из-за сбоев сложной электрической системы, значительная сложность для обучения докторов и обслуживающего персонала.
- Пациентам с ИВРС не рекомендуется отдаляться от цивилизации, где нет специализированной помощи.

нификации, в зависимости от  
функции разных типов постоянных  
искусственных водителей ритма,  
используется их литерное кодирование в  
соответствии с системой, принятой  
**NASE/ВРЕG (NBG) в 1987 году.**

- На корпусе каждого стимулятора можно увидеть от трех до пяти латинских кодовых букв (в зависимости от функциональных возможностей), которые характеризуют следующие показатели.

**I** позиция кода – показывает, в какую камеру сердца стимулирует ИВРС:

**A (Atrium)** - предсердия;

**V (Ventricle)** - желудочек;

**D (Dual – A+V)** - обе камеры;

**S (Single)** - стимуляция какой-либо одной камеры сердца.

ода – камера сердца, от которой  
исходит сигналы к стимулятору  
(детекторная камера):

**A (Atrium)** - от предсердий (стимулирует  
зубец P);

**V (Ventricle)** - от желудочков (детектируется  
зубец R);

**D (Dual – A+V)** - воспринимает сигналы от  
двух камер;

**O** - не принимает электрические сигналы  
(асинхронный режим);

**S (Single)** - детекция какой-нибудь одной  
камеры.

кода – режим соответствия, в котором работает ИВРС:

**T (Triggered)** - синхронизированный, повторяющий режим;

**I (Inhibited)** - режим запрета типа «of demand»;

**D (Dual – T+I)** - соединение повторяемых в предсердии и запрещающих в желудочке режимов ответа;

**O** - асинхронный режим.

да – функция программирования:

**P (Programmable)** - простое

программирование (1-2 параметра, чаще всего частота импульса и их амплитуда);

**M (Multiprogrammable)** - многопрограммный (2 и больше параметров);

**R (Rate modulation)** - автоматическая коррекция частоты импульсов с учетом биологических параметров ( $t^0$  крови, содержание  $O_2$  или  $CO_2$ , длительность интервала Q-T, движения тела и т.д.);

**C (Communicating functions, telemetry)** - программирование с двухсторонним диалоговым телеметрическим мостом;

**O** - отсутствие данных функций.

**A** – противоаритмическая функция:

**A** (**Asynchronous**) - залповая стимуляция;

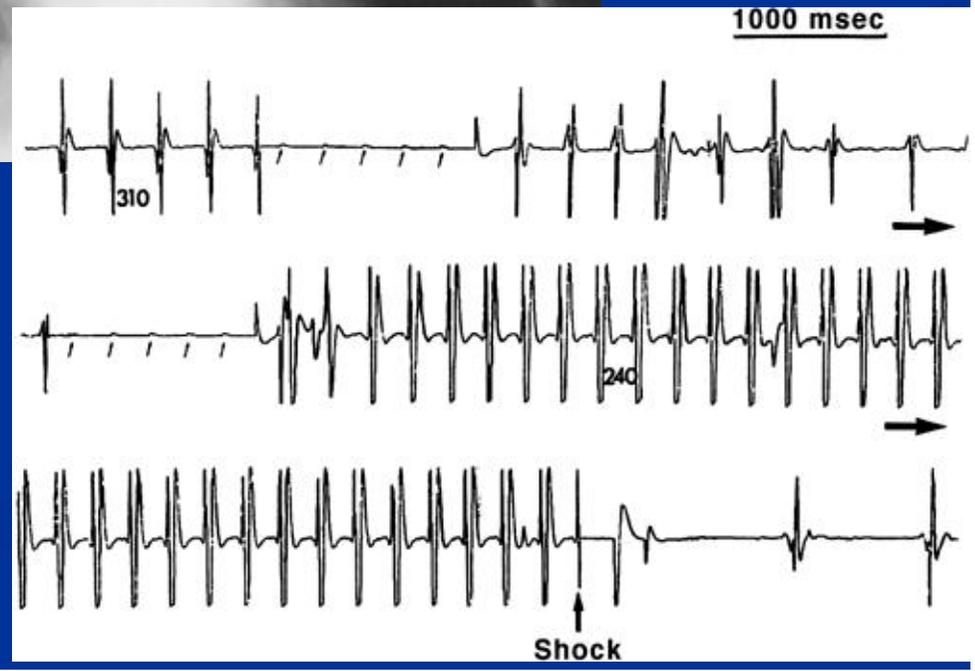
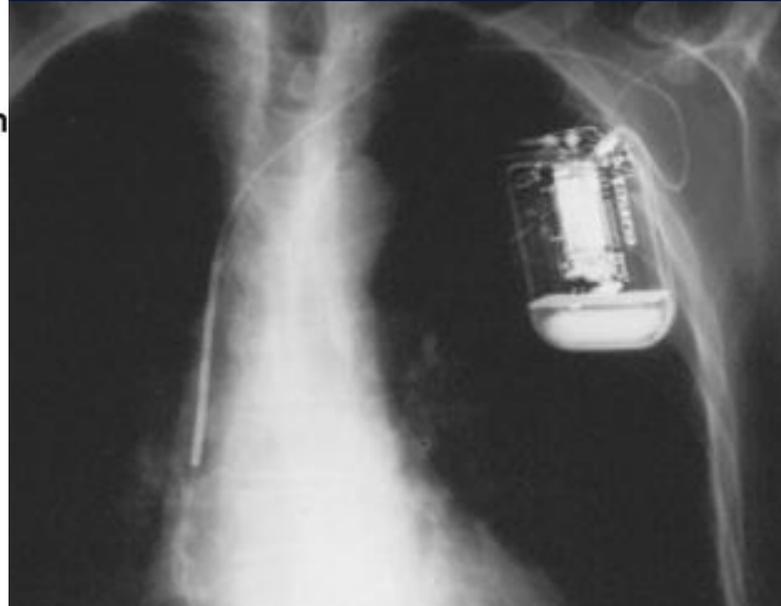
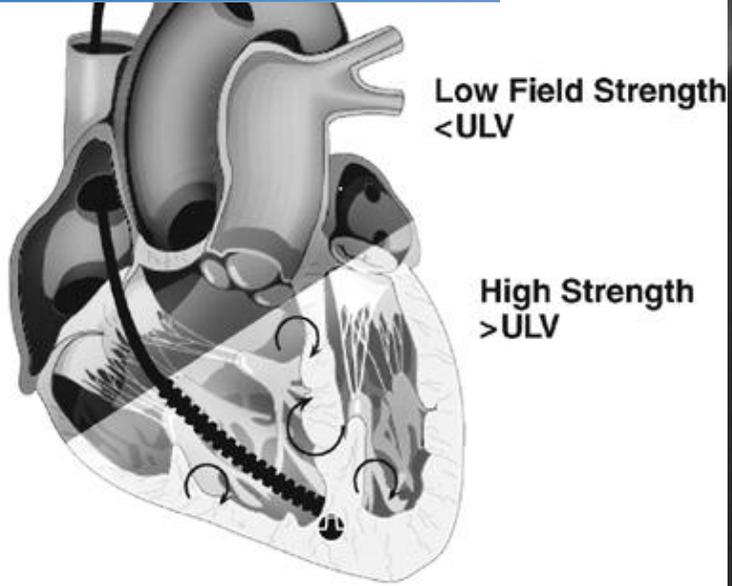
**S** (**Shock**) - электрическая кардиоверсия  
(дефибриляция);

**D** (**Dual – P+S**) - двойная противоаритмическая  
функция;

**O** - отсутствие данных функций.

На основе данных букв составлена  
международная кодовая таблица, разработанная  
Американской межведомственной комиссией по  
заболеваниям сердца (**Intersociety Commission for  
Heart Disease Resources – ICHD**)

	Атриальная мера	Режим стимуляции	Тип электрической стимуляции сердца	
<b>DOO</b>	<b>D</b>	<b>O</b>	<b>O</b>	Последовательная атриовентрикулярная стимуляция с фиксированной частотой
<b>AAI</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>I</b>	Стимуляция предсердий, запрещенная волной P
<b>VVI</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>I</b>	Стимуляция желудочков, запрещенная волной R
<b>VVT</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>T</b>	Стимуляция желудочков с повтором волны R
<b>VAT</b>	<b>V</b>	<b>A</b>	<b>T</b>	Стимуляция желудочков, синхронизированная с волной P
<b>VDD</b>	<b>V</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	Стимуляция желудочков, синхронизирован с зубцом P и запрещенная зубцом R
<b>DVI</b>	<b>D</b>	<b>V</b>	<b>I</b>	Последовательная атриовентрикулярная стимуляция, запрещенная зубцом R
<b>DDD</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	Последовательная атриовентрикулярная стимуляция, запрещенная P и R волнами



## К имплантации искусственного водителя ритма сердца

В первую очередь необходимо выяснить, чем обусловлена симптоматика: **органической или функциональной аритмией**. Затем необходимо уточнить, **можно ли это состояние ликвидировать медикаментозно или скорректировать временной стимуляцией, или обязательно переходить на постоянную искусственную электростимуляцию сердца.**

м ориентиром для большинства специалистов мира, которые занимаются проблемой хирургического лечения аритмий сердца, являются рекомендации, разработанные Американской Коллегией Кардиологов (АСС) и Американской Ассоциацией Сердца (АНА), принятые в 1984 году и дополненные в 1998 году, основные принципы которых изложены ниже.

## ...ния к имплантации ИВРС

разделены на **три класса** и **носят императивный характер.**

- Эти практические рекомендации могут существенно меняться в ту или иную стороны при детальном изучении заболевания, преморбидного состояния пациента, с учетом характера течения патологического процесса и его прогноза.
- **Обязательным условием, в случае принятия решения об имплантации ИВРС учитывается мнение больного.**

## **Класс I (абсолютные показания):**

**Условия, при которых целесообразно имплантировать постоянная ЭСС или анитахикардитические устройства**

## **Класс II (относительные показания):**

**Условия, при которых часто используются постоянная ЭСС, хотя существует ряд разногласий относительно ее проведения**

## **Класс III (ЭСС не показана):**

**Условия, при которых постоянная ЭСС не нужна**

# ЭСС при приобретенных

## у взрослых

### *Абсолютные:*

1. Полная постоянная или интермиттирующая АВ - блокада на любом уровне, при которой прослеживается одно из перечисленных осложнений:
  - симптоматическая брадикардия (синкопальные состояния, головокружения, приступы МАС, сердечная недостаточность и др.);
  - эктопические ритмы и другие ситуации, требующие прием препаратов, которые угнетают автоматизм вторичных эктопических водителей ритма и приводят к симптоматической брадикардии;

нтермированные периоды асистолии  
(в секунду) или **выскальзывающий**  
**ритм с частотой 40 уд/мин у**  
**асимптоматических больных;**

- состояния затуманенного сознания, которое проясняется при временной электрической стимуляции сердца;
- AV - блокада после абляции AV – соединения, миотическая дистрофия.

2. AV - блокада II степени (Ванкебаха, по Мобитцу), которая сопровождается постоянной или интермитирующей брадикардией, независимо от уровня блокады.

## Клинические:

1. Бессимптомная интермиттирующая или постоянная **полная AV - блокада сердца** при разной локализации с частотой желудочкового ритма меньше 40 уд/мин.
2. Бессимптомная интермиттирующая или постоянная **AV - блокада II степени II типа**.
3. Бессимптомная интермиттирующая или постоянная **AV - блокада II степени I типа на уровне пучка Гиса** или ниже.

## ■ ЭСС на ПОКАЗАНО:

1. АВ - блокада I степени.
2. Бессимптомная интермиттирующая или постоянная АВ - блокада II степени I типа **выше уровня пучка Гиса.**

# Путь к ЭСС при остром инфаркте миокарда

## *Абсолютные:*

1. Стойкая АВ - блокада II или III степени после ОИМ с билатеральной блокадой ножек пучка Гиса.
2. Транзиторная приобретенная блокада АВ - блокада, совместно с блокадой ножки пучка Гиса.

## ■ *Относительные:*

1. Стойкая приобретенная АВ - блокада в атриовентрикулярном узле.

## показана:

1. Транзиторные нарушения АВ - проводимости при **отсутствии дефектов внутрижелудочковой проводимости.**
2. Транзиторная АВ – блокада при **наличии изолированной блокады передней ветки левой ножки пучка Гиса.**
3. Приобретенная блокада передней ветки левой ножки пучка Гиса **при отсутствии АВ - блокады.**
4. **Стойкая АВ - блокада I степени** при блокаде ножки пучка Гиса.

# нения к ЭСС при би- и трифасцикулярной блокаде

## *Абсолютные:*

1. Бифасцикулярная блокада с интермиттирующей **полной блокадой сердца** вместе с документированной **симптоматической брадикардией**.
2. Бифасцикулярная или трифасцикулярная блокада с интермиттирующей **AV - блокада II или III типа** без клинической **симптоматики**.

## ННЫЕ:

Фасцикулярная или трифасцикулярная блокада с синкопальными состояниями, **связь которых с АВ - блокадой не доказана**, однако других причин потери сознания не установлено.

2. Существенное удлинение интервала Q-T (больше 100 мсек).
3. Индуцированная при стимуляции предсердий нефизиологическая блокада ниже пучка Гиса.

### ■ ЭСС не показана:

1. Фасцикулярная блокада без АВ – блокады и клинической симптоматики.
2. Фасцикулярная блокада с АВ – блокадой I степени без клинической симптоматики.

## ЭСС при дисфункции синусового узла

### ■ *Абсолютные:*

1. Дисфункция синусового узла с документированной симптоматической брадикардией, в том числе у больных на фоне продолжительной медикаментозной терапии.

### ■ *Относительные:*

1. Дисфункция синусового узла, которая развилась спонтанно или в результате необходимой медикаментозной терапии, с частотой ритма меньше 40 уд/мин, когда незадокументировано четкой связи между симптоматикой, характерной для брадикардии и наличием брадикардии.

## — **Синусная брадикардия показана:**

- 1. Асимптоматическая дисфункция синусового узла, включающая больных, с синусовой брадикардией **меньше 40 уд/мин**, причиной которой, является длительная медикаментозная терапия.**
- 2. Дисфункция синусового узла у больных, которые **симптомы потери сознания не связывают с сердечным ритмом.****

# Связь к ЭСС при гиперчувствительности каротидного синуса и нейроваскулярных синдромах

## *Абсолютные:*

1. Рецидивирующие потери сознания, связанные со стимуляцией каротидного синуса (минимальное давление на участок синуса вызывает асистолию продолжительностью **больше 3 секунд**) при отсутствии приема медикаментов, угнетающих синусовый узел и AV - проводимость

## ■ *Относительные:*

1. Рецидивирующие потери сознания без четких провоцирующих факторов при наличии гиперчувствительного ответа.
2. Потеря сознания, связанная с брадикардией при проведении ортостатической пробы.

**показана:**

1. Повышенная чувствительность каротидной зоны, которая сопровождается умеренной брадикардией без клинических проявлений
2. Повышенная чувствительность каротидной зоны, которая сопровождается умеренной брадикардией и неясными клиническими симптомами типа потери сознания, головокружения или вмести взятых.
3. Рецидивирующие потери сознания при отсутствии кардиодепрессивного ответа.

# Классификация к постоянной ЭСС у детей

Классификация:

1. AV - блокада II - III степени с документированной симптоматической брадикардией.
2. Приобретенная AV - блокада II - III степени при физических нагрузках.
3. Дисфункция синусового узла с симптомной брадикардией.
4. Врожденная AV - блокада при выскальзывающем ритме с расширенным QRS комплексом или при блокаде ниже пучка Гиса.
5. Приобретенная AV - блокада II или III степени, которая сохраняется 10 – 14 дней после оперативного вмешательства на сердце.

## Симптоматические:

1. Симптом бради-тахии на фоне приема противоаритмических препаратов (кроме дигиталиса или фенитоина).
2. Асимптоматическая АВ - блокада II или III степени на уровне пучка Гиса.
3. Удлинение времени восстановления вторичных водителей ритма.
4. Транзиторная АВ - блокада II или III степени, которая переходит в бифасцикулярную блокаду.
5. Асимптоматическая АВ - блокада II - III степени с частотой желудочкового ритма меньше 45 уд/мин.
6. Полная АВ - блокада с паузами продолжительностью в 2 – 3 цикла в покое или минимальной вариабельностью сердечного ритма.

Клинические с полной  
асимптоматической врожденной AV -  
блокадой и брадикардией относительно  
возраста. Комплексные желудочковые  
аритмии, связанные с AV - блокада II - III  
степени или синусовой брадикардией.  
Синдром удлинённого интервала QT.

■ ***ЭСС не показана:***

Асимптоматическая послеоперационная  
бифасцикулярная блокада.

Транзиторная послеоперационная  
бифасцикулярная блокада с AV - блокадой  
I степени.

Транзиторная хирургическая AV - блокада с  
восстановлением нормального проведения на  
протяжении 1 дня.

Время, в связи с развитием частотно-адаптивных систем стимуляции, не зависящих от сохранности синусового ритма, возможности электрокардиотерапии существенно расширились. Эти усовершенствования позволяют адаптировать частоту ритма у тех больных, у которых стимуляция в режиме DDD недостаточна или недостаточна частота синусового ритма. Частотно-адаптивная стимуляция предсердий, одно- (AAIR) или двухкамерная (DDDR, DDIR), во многих случаях обеспечивает сочетание синхронизации работы предсердий и желудочков и частичную адаптацию, в то время как обычные DDD стимуляторы при неадекватной синоатриальной функции лишь синхронизируют деятельность камер без коррекции хронотропной недостаточности.

их новшеств могут быть даны рекомендации по поводу наиболее частых брадиаритмий, при которых имеются абсолютные показания к имплантации ИВРС.

### ■ Синдром слабости синусового узла.

Это может проявиться в форме клинически значимой брадикардии, неадекватного прироста частоты ритма при нагрузке и вызванной этим плохой переносимости нагрузок, головокружением, утомляемостью и т.п. Кроме того, у части больных может иметься синдром бради-тахи. В этих случаях улучшение геодинамики можно добиться только благодаря режимам стимуляции с участием предсердий (AAI, DDD, AAIR, DDDR, DDIR).

# Выбор режима АВ проведения

Адекватная реакция частоты ритма

Есть

Нет

Первичная имплантация

Есть

Нет

Ретроградное проведение

Есть

Нет

DDD  
(VVIR)

DDD  
VVIR

DDDR

DDDR  
VVIR

**казания для постоянной**

**стимуляции сердца нет, кроме**

**генерализованного сепсиса**, при котором больному начинают проводить временную ЭСС до улучшения состояния, а потом решают вопрос о постоянной ЭСС.

- В некоторых случаях временная стимуляция может быть использована как диагностический метод.
- При нагноении ложа стимулятора целесообразно имплантировать **новую стимулирующую систему с противоположной стороны**, даже после неполной ликвидации очага гнойной инфекции.

# ансерное наблюдение

вазия должна обеспечивать **контроль** влияния **бытовых и профессиональных нагрузок на гемодинамику** и их безопасность для системы ЭСС, объективную проверку функции данной системы и возможность раннего выявления угрозы осложнений.

- Начальное состояние больных определяют по данным выписки из кардиохирургического центра. В «**Карте больного с имплантированным искусственным водителем ритма сердца**» указана дата имплантации, хирургический доступ, тип и модель **ВР** и электродов, **параметры стимуляции согласно технического паспорта и записью ЭКГ** (частота, длительность импульсов и их амплитуда в трех стандартных отведениях).

азывают также ориентировочное функционирования ВР до начала истощения электрической батареи. В выписке дают полный клинический диагноз и рекомендованные медицинские назначения.

- После имплантации ЭСС в большинстве случаев самочувствие больных постепенно улучшается. **Наблюдения показывают, что через 3-4 месяца после имплантации водителя ритма восстанавливается трудоспособность.**

Периодичность диспансерного осмотра зависит от самочувствия пациента, степени компенсации гемодинамики, протекания основного и сопутствующих заболеваний. При этом необходимо выделить следующие **три группы наблюдаемых:**

## С ПОЛНОЙ КОМПЕНСАЦИЕЙ

ощения требуют контроль ЭСС **раз**  
**в 3-4 месяца** и при отсутствии жалоб  
осматриваются врачом два раза в год с целью  
определения параметров гемодинамики.

2. Больным, у которых на фоне  
электростимуляции сердца сохраняется  
недостаточность кровообращения I степени,  
ЭКГ- контроль проводится **раз в 3-4 месяца**, а  
осмотр врачом не реже одного раза в месяц  
для коррекции медикаментозной терапии  
(сердечные гликозиды, мочегонные и др.),  
а при необходимых случаях – для  
стационарного лечения.

, у которых на фоне ЭСС  
сохраняется недостаточность  
кровообращения II-III степени, контроль  
стимулирующей системы показан **раз в 2-3**  
**месяца.** Им необходимо постоянное  
врачебное наблюдение и лечение  
недостаточности кровообращения.  
У этих больных есть показания для лечения  
в кардиологическом (терапевтическом)  
стационаре 1-2 (или чаще) раза в году.

## Операционные мероприятия

- До имплантации ИВРС наблюдение за больным осуществляется кардиологами или терапевтами по месту жительства.
- До имплантации водителя ритма по направлению кардиолога пациент поступает в центр хирургического лечения нарушений ритма сердца, ему имплантируют и программируют ИВРС, а также медикаментозно корригируют патологию сердца. В стационаре больной находится 7-10 дней до заживления операционной раны под контролем хирурга и кардиолога.

- ГЛОСЕК имплантации ЭСС диспансерное наблюдение осуществляют кардиологи, педиатры-кардиологи, а при их отсутствии терапевты по месту жительства.
- При выявлении неисправности системы стимуляции или осложнений зоны имплантации ЭСС кардиолог направляет больного в центр хирургического лечения нарушений ритма сердца.

## Плановый осмотр в центре электрического лечения ритма

осуществляется через 2 месяца после операции. До этого времени электрод фиксируется в месте имплантации рубцовыми тканями и формируется стабильный хронический порог стимуляции, в связи с чем можно провести коррекцию энергетических показателей ЭСС. Следующий контроль выполняется через 6 месяцев на протяжении 3-х лет эксплуатации, после чего каждые 4 месяца в последующие года эксплуатации.

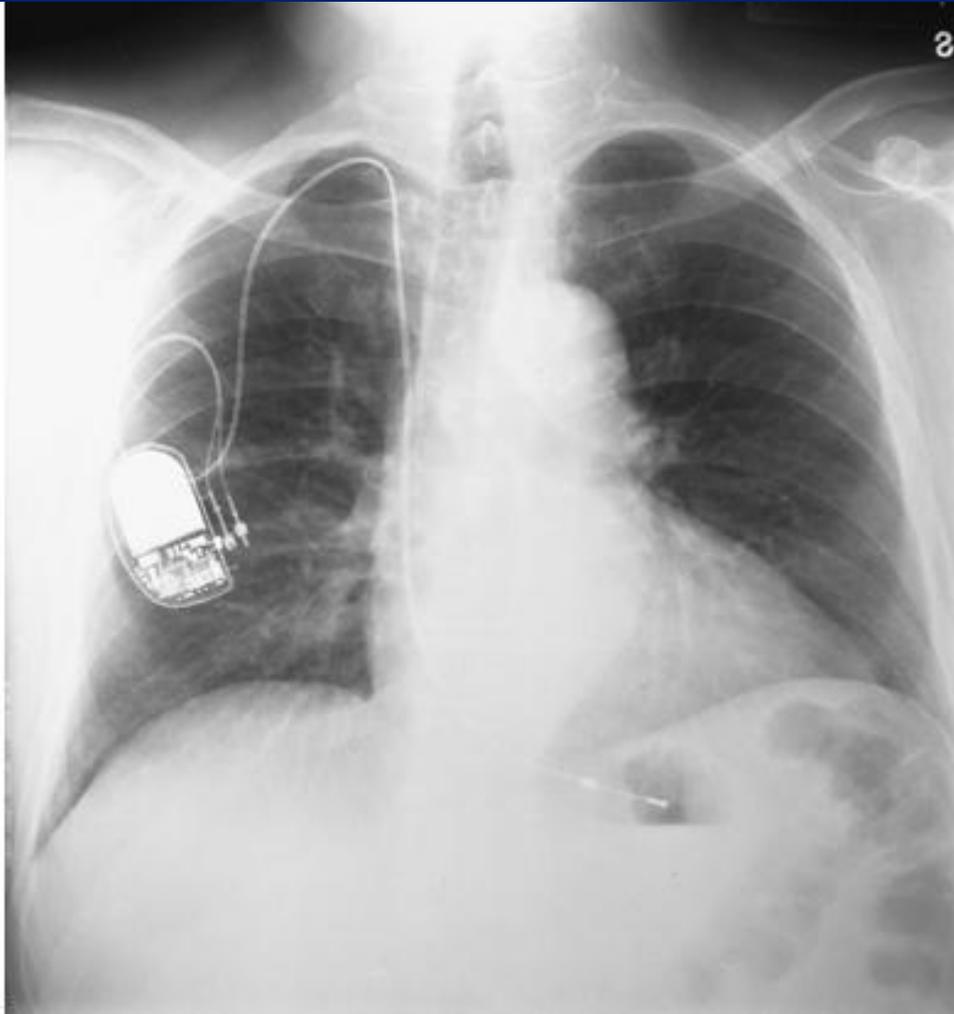
# исследование больных с имплантированным ИВРС

- Больные с ИВРС чаще всего не отмечают никаких особенностей, связанных с его работой и ведут обычный образ жизни. Лишь в первое время после операции бывают неприятные ощущения в области, где находится корпус стимулятора, однако на протяжении 2-3 месяцев, после образования капсулы и фиксации корпуса, эти ощущения постепенно исчезают и перемещение стимулятора под кожей перестают быть болезненными.

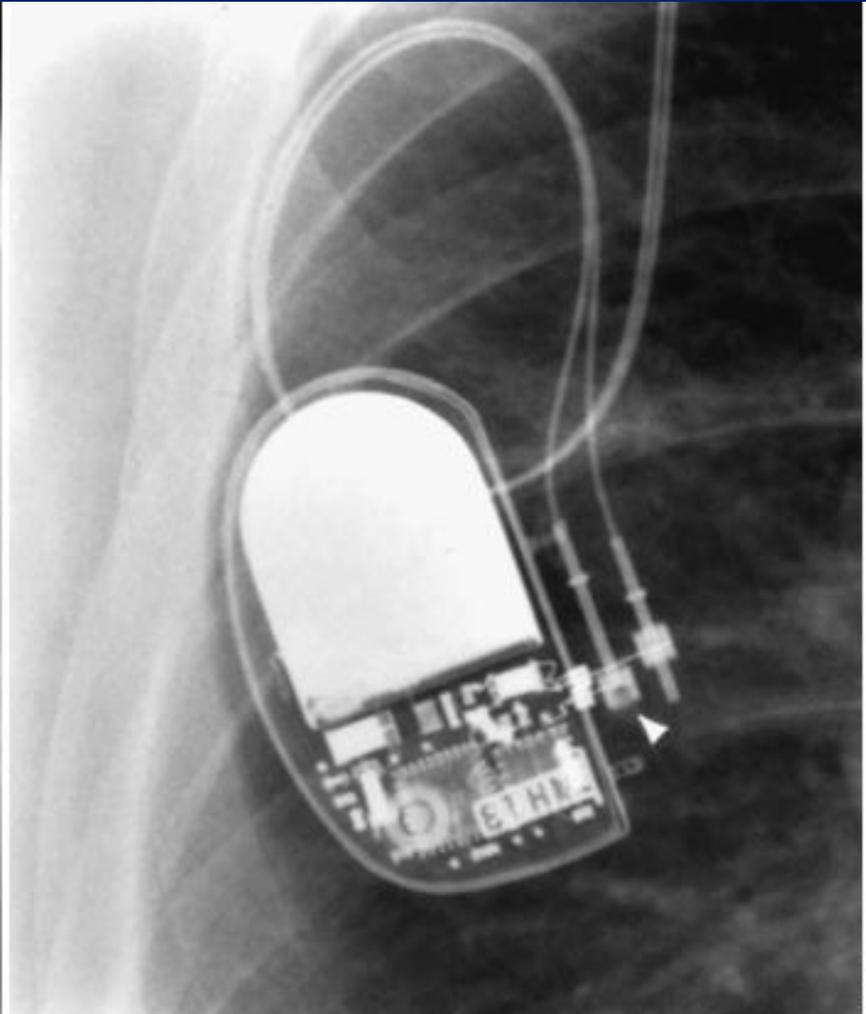
— при обследовании пациента **в первую очередь** необходимо выяснить **модель** имплантированного водителя ритма, **место установки электрода** (предсердие, желудочек), **метод его фиксации** (активный или пассивный). Затем необходимо осмотреть место имплантации стимулятора, **убедиться в отсутствии признаков воспалительной реакции** — болезненность, гиперемия, инфильтрация, выделения в области шва.

Необходимо определить степень подвижности корпуса водителя ритма в покое и при поднятии рук, обратить внимание на возможность укорочения зоны имплантации ИВРС и электрода. Проверить, нет ли отечности руки, венозного застоя и признаков флебита со стороны имплантации. Выяснить, как больной реагирует на физические и эмоциональные нагрузки, возникают ли отдышка, утомляемость, не отмечает ли больной нарушения ритма сердца в ночное время или при каком-то определенном положении тела.

ый проводит обследование, **обязан** иметь представление про размещение водителя ритма и электродов по данным рентгенографии, которую рекомендуется проводить до имплантации ИВРС, через 5-7 дней после операции, один и шесть месяцев после нее. **Особенное внимание необходимо обратить на изменения в размещении электрода, появление новых изгибов при сокращении сердца и дыхательных движениях, проследить, нет ли сокращения левого купола диафрагмы, синхронных с импульсами ВР.**



A



B

ой жалуется на обморочные состояния, необходимо выяснить, изменяется ли при этом частота пульса или артериальное давление. Пациенты часто незаслуженно относят изменения в самочувствии за счет нарушений ритма сердца. В связи с этим, при каждой такой жалобе необходимо повторно проверять ЭКГ показатели работы сердца и водителя ритма в вертикальном и горизонтальном положении больного, в покое и при физических нагрузках.

е области имплантации корпуса ИВРС  
, отек и болезненность при  
пальпации говорит про развитие воспаления в  
ложе стимулятора или образования пролежня.  
Значительная подвижность корпуса может  
служить причиной нарушения стимуляции  
(растяжение или повреждение электрода). Может  
развиться флебит или тромбоз вен, через которые  
проведен электрод. **Дефект тканей в области  
корпуса или электрода свидетельствуют о  
нагноении ложа стимулятора или канала  
электрода, а сокращения мышц вокруг  
корпуса является признаком повреждения  
изоляции электродов (шунтирования тока).**

# ль за функцией водителя ритма

Делится на **самоконтроль** и **врачебный контроль**, который складывается из:

- ЭКГ – контроля (эффективность навязывания ритма);
- Пробы с физическими нагрузками;
- Холтеровского мониторинга при подозрении на нарушение режима стимуляции.

**оль эффективности  
пульсации сердца.** Для контроля  
функционирования имплантированного  
водителя сердца важно определение точной  
частоты импульсов ИВРС за минуту и  
соответствие с этим периферического пульса.  
Для этого в **домашних условиях** можно  
использовать **транзисторные бытовые  
приемники.** В диапазоне длинных или средних  
**волн** настраивают приемник в зоне, свободной  
от работающих радиостанций и **подносят  
радиоприемник к месту проекции ЭСС** или  
электрода – электромагнитный импульс ИВРС  
радиоприемник превращает в **четкий короткий  
звуковой сигнал.**

- Одновременное определение пульса на лучевой артерии покажет запоздание на 0,1-0,2 секунды после звукового сигнала и синхронность её со стимулятором ВР.

функции имплантированного  
который работает в R или R –  
запрещающем режиме «деманд» имеет  
некоторые особенности. Такие водители  
ритма при появлении собственного  
сердечного ритма перестают посылать  
электрические импульсы, и звуковые  
сигналы исчезают или становятся очень  
редкими по выходения отдельных  
импульсов. В этих случаях для проверки  
системы необходимо сначала проверить  
работу ВР в асинхронном режиме с  
помощью постоянного магнита.

## контроля работы ЭСС

радиоприемником не сложная и больные быстро её усваивают. **Преимуществом данного метода является возможность прямого подсчета частоты ритма в домашних условиях.** Это важно, потому, что частота ритма – одна из главных характеристик работы ВР.

- *По количеству и качеству информации, которая характеризует работу стимулятора и самого сердца, основным методом контроля является ЭКГ.*

РОЛЬ СТИМУЛЯЦИИ целесообразно  
проводить во время каждого посещения  
кабинета, но не реже одного раза  
в 4 месяца.

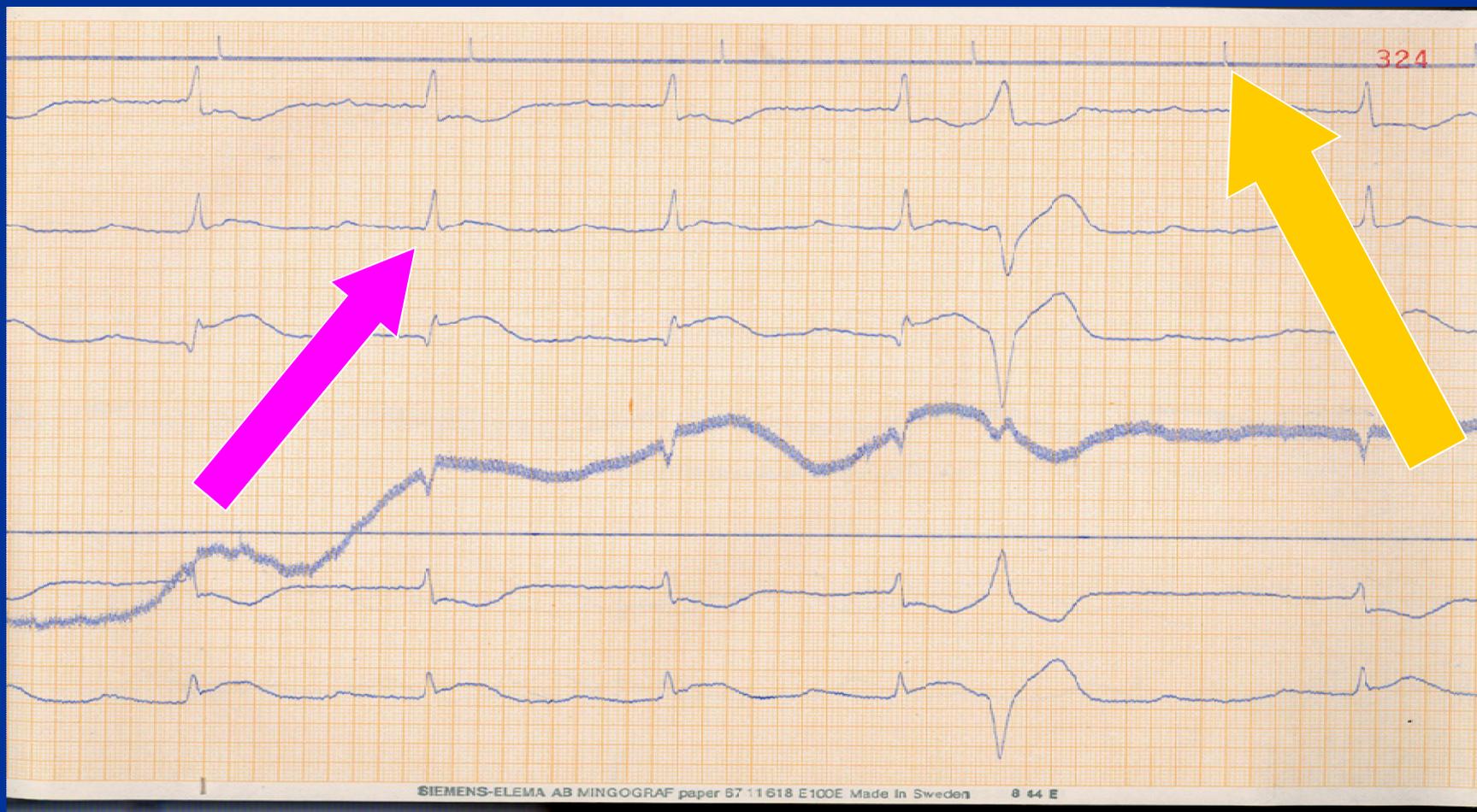
- Для этого, кроме электрокардиографа, необходимо иметь магнит для проверки функции стимулятора типа «деманд» в асинхронном режиме.

ия ИВРС проявляется двумя элементами

изображением импульса водителя

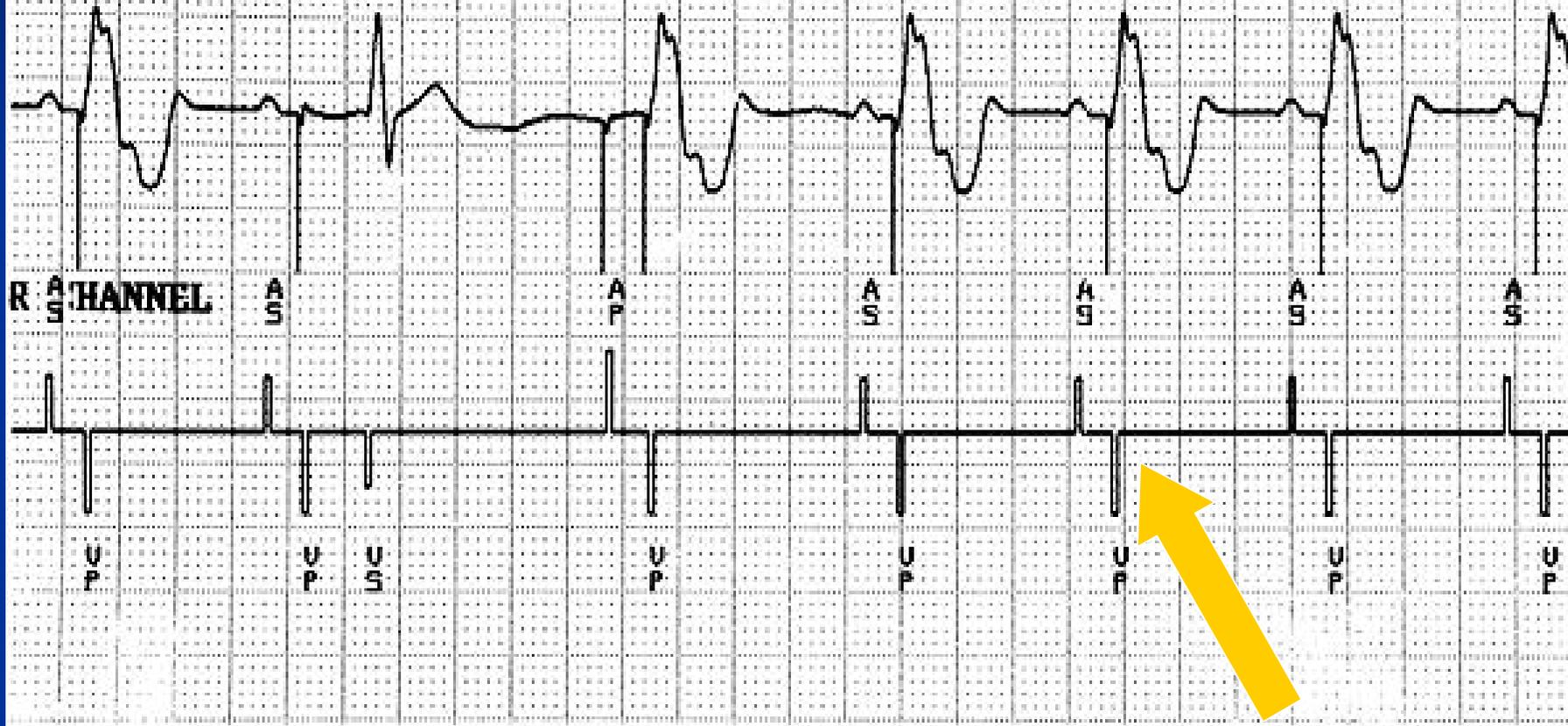
ритма, так называемым **«спайком»**

- графиком электрического ответа желудочков, который называется **ведущим комплексом**



я сердца электродами  
биполярного типа, когда катод и анод  
находится на расстоянии около 1 см один от  
другого, характеризуется малыми  
**«спайками»** на ЭКГ. Монофазная  
стимуляция вызывает высокий двухфазный  
**«спайк»**. Это связано с большим  
расстоянием между электродами, потому,  
что в данной ситуации анод, которым  
является корпус ИВРС, находится на  
значительном (больше 10 см) расстоянии от  
эндокардиального электрода.

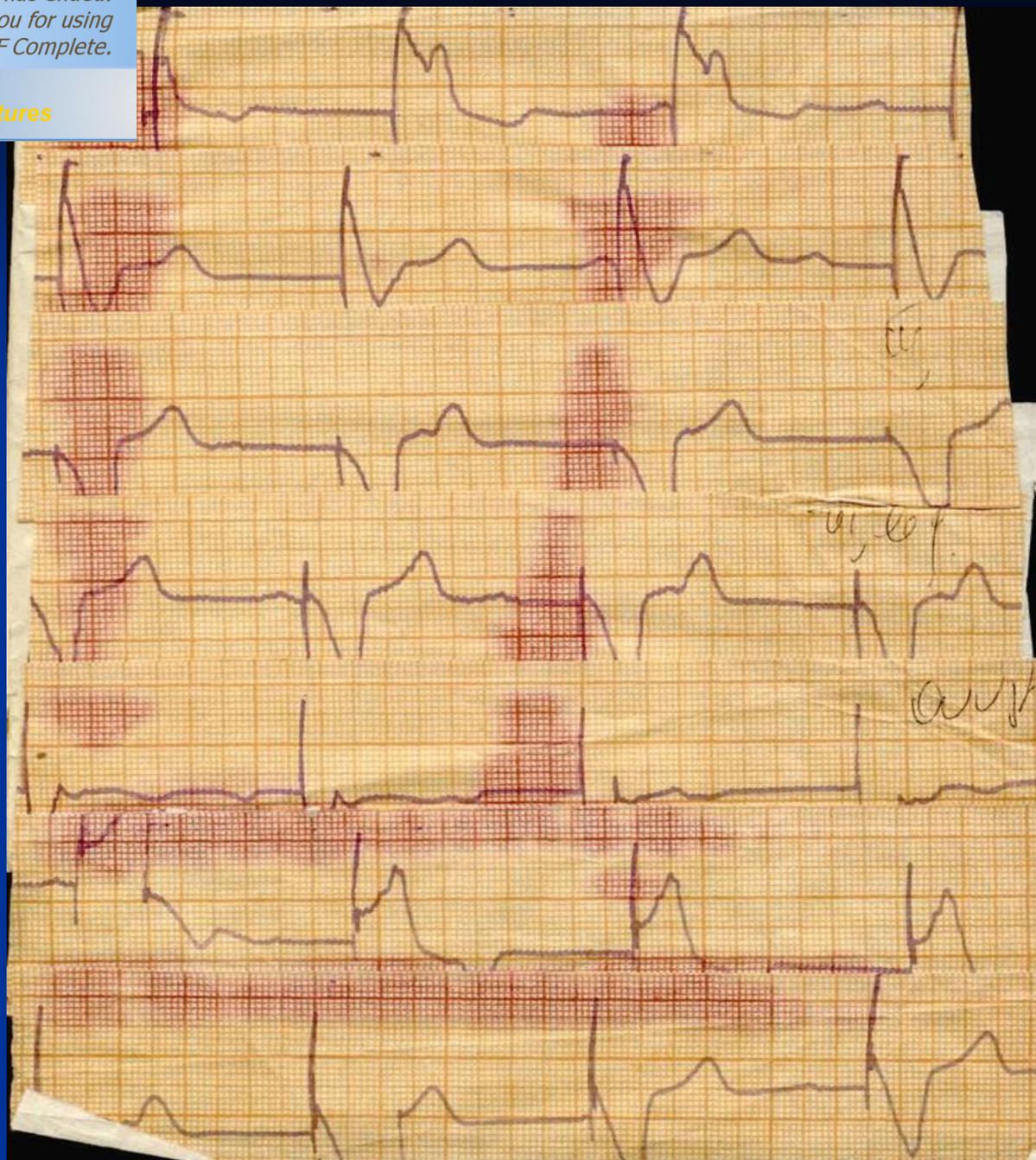
EAD II 0.1 mV/mm



**Комплексы, вызванные искусственным ритмом, всегда широкие, потому, что отвечают желудочковой экстрасистоле, которая начинается в момент стимуляции.**

Конфигурация желудочкового комплекса зависит от локализации электрода в сердце.

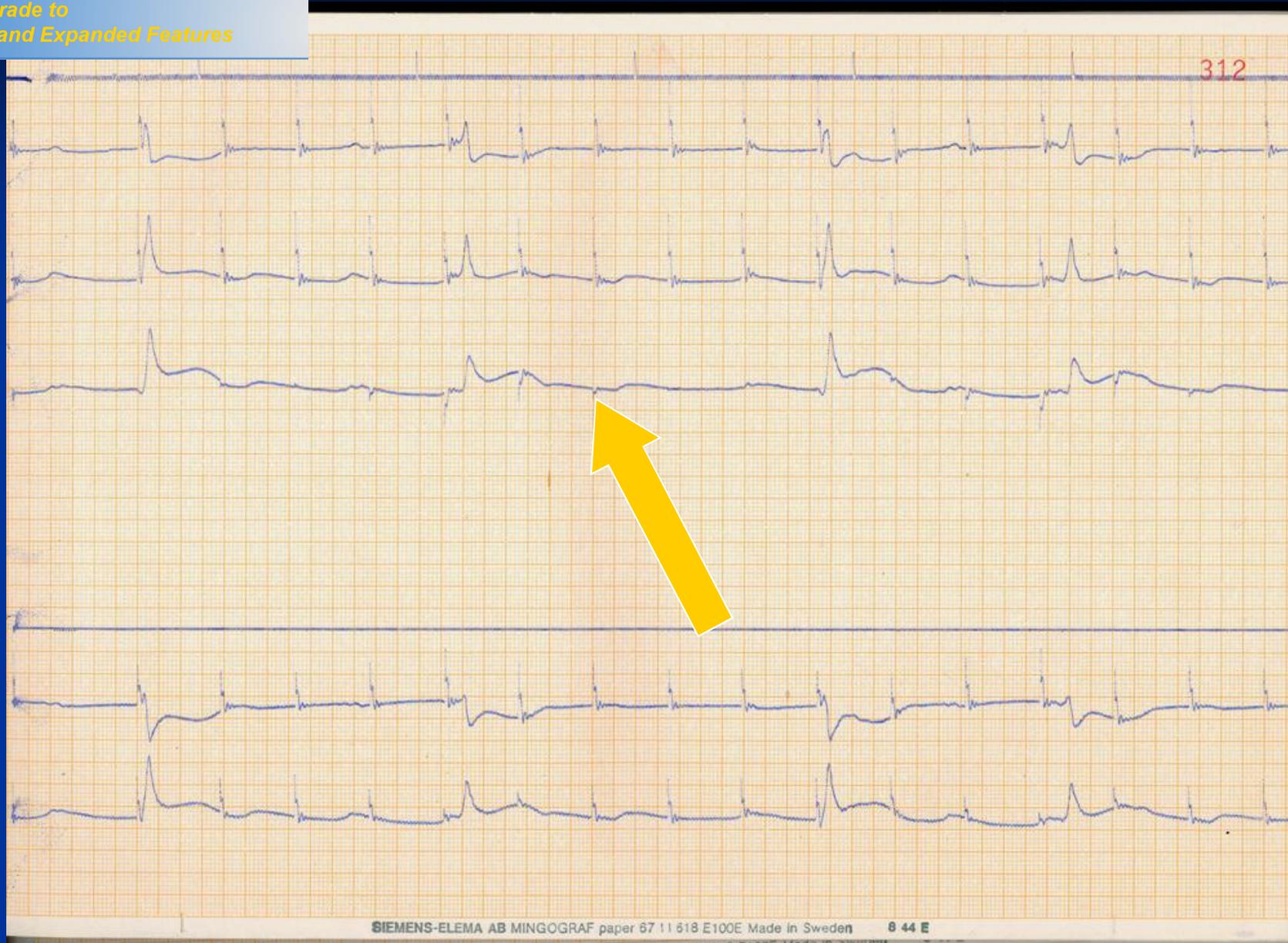
**Стимуляция через правый желудочек вызывает создание комплексов, типа полной блокады левой ножки пучка Гиса с отклонением электрической оси сердца резко влево. Стимуляция через левый желудочек вызывает появление комплексов, типа неполной блокады правой ножки пучка Гиса с отклонением электрической оси сердца вправо.**



## Жизнь с имплантированным ИВРС

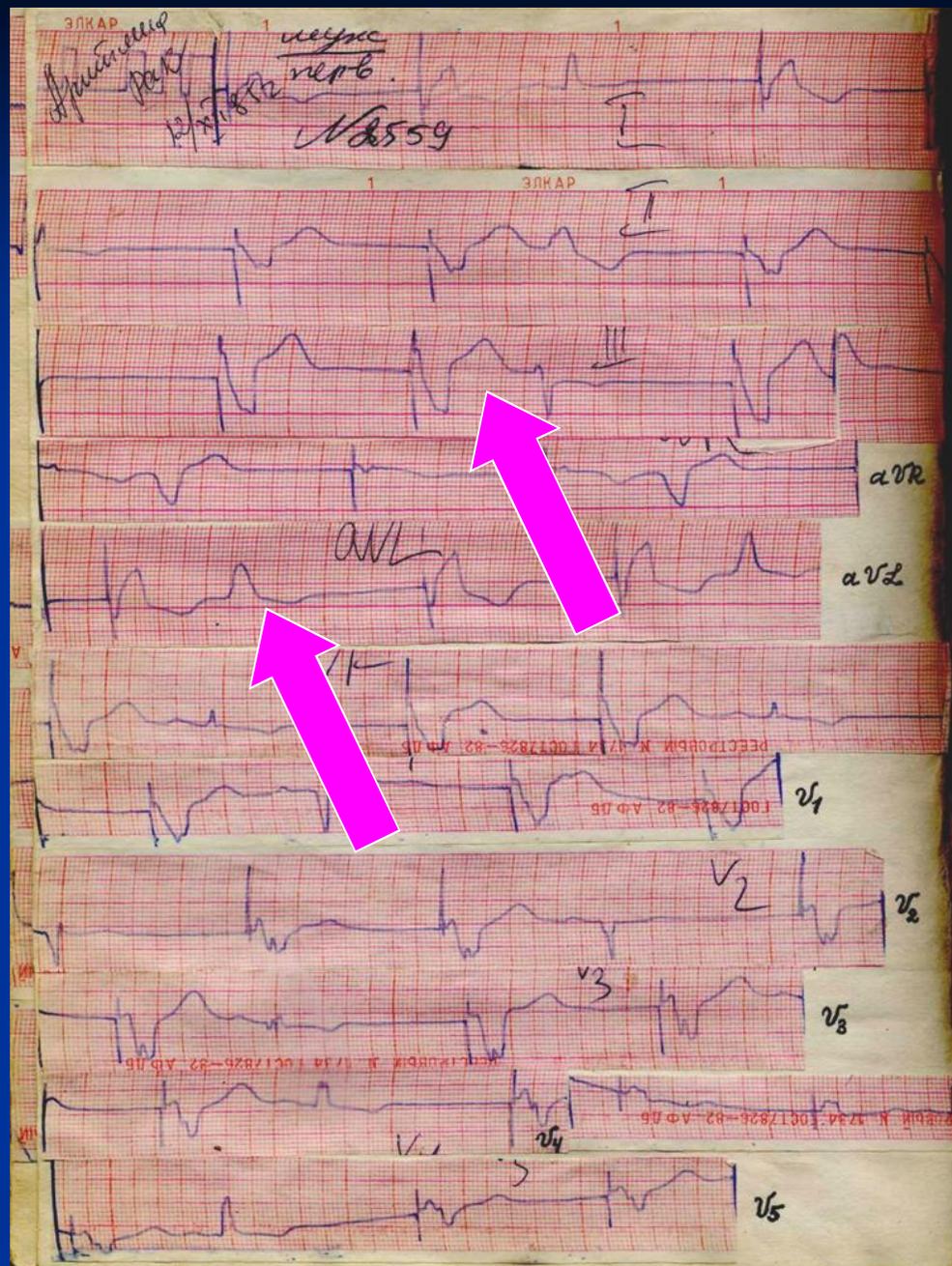
«деманд» при урежении собственного ритма сердца и переходе его работы с искусственным водителем ритма, графика ЭКГ соответствует ее кривой при асинхронной стимуляции. Если собственная частота ритма чаще запрограммированной в ИВРС, **выход импульсов блокируется и ЭКГ регистрирует самостоятельные электрические комплексы.**

- Для проверки работы ИВРС в этих случаях проводят пробу с магнитом, который переводит ВР временно в асинхронный режим с частотой **99 импульсов в минуту**. При этом на ЭКГ появляются «спайки», но сердце продолжает сокращаться в собственном ритме и только редкие импульсы водителя ритма, вызывают соответствующие сокращения желудочков.



в состоянии **значительном перевесе собственного ритма сердца над частотой импульсов ИВРС** работу триггерного (отключающего) устройства можно проверить и без магнита. Больному предлагают сделать несколько глубоких вдохов или **провести пробу Вальсальве** и этим достичь **физиологического замедления собственного ритма сердца**. В этом случае стимулятор начинает работать и на ЭКГ появляются «спайки» и ведомые комплексы. Если на этом фоне больной выполнит несколько движений, собственный ритм снова ускорится и **стимулятор отключится**.

■ **ДО ВРЕМЯ**  
**ВКЛЮЧЕНИЯ И**  
**ВЫКЛЮЧЕНИЯ**  
**СТИМУЛЯТОРА, КОГДА**  
**РАЗНИЦА В ЧАСТОТЕ**  
**РИТМА СЕРДЦА И**  
**«СПАЙКОВ» БУДЕТ**  
**НЕБОЛЬШАЯ,**  
**ЭКГ МОЖЕТ**  
**РЕГИСТРИРОВАТЬ**  
**КОНКУРЕНЦИЮ**  
**РИТМОВ.**



в личном кабинете или

амбулаторной карте больного необходимо

сохранять ЭКГ, зарегистрированные до и  
после имплантации ИВРС.

- Сравнительный ЭКГ – контроль необходим для диагностики изменений навязанного ритма сердца, нарушения кровообращения миокарда или развития острого инфаркта миокарда, который на фоне постоянной стимуляции имеет определенные трудности.

ное наблюдение больных с **радиоизотопным стимулятором** в принципе не отличается от контроля над пациентами с другими типами ИВРС. Необходимо помнить, что источник питания такого водителя ритма содержит изотоп плутония-238 с периодом полураспада 86 лет. В связи с этим, данные водители ритма необходимо возвращать на предприятие изготовитель или **утилизировать в могильниках радиоактивных отходов даже после смерти больного**. На сегодняшний день такие стимуляторы не выпускают, хотя есть еще больные, которым имплантировали еще 15-20 лет назад эти ИВРС и про них нельзя забывать.

## ый режим больных с ИВРС

- После имплантации ИВРС состояние больных постепенно возвращается к норме, а улучшение гемодинамики проявляется повышением физической активности, исчезновением признаков декомпенсации, стабилизацией сердечной деятельности, снижением симптоматической гипертензии. Быстрое улучшение общего состояния наступает у **56-70% больных**, у которых до операции была значительная брадикардия (меньше 40 ударов в минуту) и отмечались приступы Морганьи-Адамс-Стокса.

- Постепенно улучшается состояние у **20-25% больных**, которые долго болели, с периодическими ремиссиями и без приступов.
- Остальные **10-15% больных**, у которых отмечалась сердечная недостаточность, стенокардия или сопутствующие пороки клапанов, продолжают, хотя и гораздо меньше, страдать от нарушений гемодинамики.

Существует **прямая зависимость** **трудоспособности** после имплантации ИВРС от **уровня интеллектуального развития больного** и **обратная** – от его **возраста**, а также **наличие у него в анамнезе инфаркта миокарда**. Род **занятий** и **интенсивность деятельности** пациента с **искусственным водителем ритма** зависит от **следующих факторов**:

- **Основное заболевание, которое привело к нарушению ритма сердца;**
- **Вид нарушения ритма (асистолия бради- или тахиаритмия) до имплантации ИВРС;**
- **Вид имплантированного стимулятора;**
- **Степень заболевания;**
- **Наличие спонтанного ритма сердца после остановки электрической стимуляции;**
- **Желание больного продолжать или оставить предыдущую работу.**

ценке объективного состояния и рекомендациях режимов нагрузки необходимо учитывать не только скорость и полноту нормализации гемодинамики. **Необходимо помнить про необратимые изменения за счет коронарокардиосклероза и возможности его дальнейшего развития, а также, то, что нормализация гемодинамики не всегда означает нормализацию сердечной деятельности.**

## Влияние физических нагрузок при стимуляции ИВРС определяется

следующими тремя факторами:

1. На сегодняшний день у большинства больных используют стимуляцию лишь желудочков, по этому предсердия и желудочки сокращаются асинхронно, что уменьшает минутный объем на 20-30%;
2. Частота сокращений при стимуляции часто не адаптированными однокамерными водителями ритма постоянная и не меняется в зависимости от физических и эмоциональных нагрузок, от времени сна или бодрствования;
3. Имплантированную систему ЭСС необходимо оберегать от повреждений, возможных резких движений и воздействия электромагнитного поля.

е нагрузки целесообразно  
**значительно ограничить** на протяжении  
**первых 6-8 недель после имплантации**  
водителя ритма. Больные должны  
постепенно возвращаться к активному образу  
жизни. В частности, **необходимо избегать**  
**резких движений руками, не принимать**  
**участия в спортивных играх, не плавать. При**  
**простуде должен быть более строгий режим**  
**ограничений**, хотя прогулки на свежем  
воздухе без регламентации скорости и  
длительности ходьбы **являются полезными.**

Снижение трудоспособности и  
выполнение сильных нагрузок на работе и в  
быту у особ молодого возраста и детей,  
позволяют физиологические двухкамерные  
стимуляторы, количество имплантаций  
которых увеличивается с каждым годом. Лучше,  
если больной после операции **постепенно**  
возвращается **к привычному способу жизни.**  
**Верхняя граница физических нагрузок**  
**устанавливается возникновением отдышки**  
и особенно ограничена у пациентов с  
однокамерными стимуляторами. **Половая**  
**жизнь не ограничивается.**

**автомобиля** после контроля функциональной активности системы ЭСС **не противопоказано. Необходимо следить, что бы привязные ремни автомобиля не размещались над местом расположения электродов.** Спортивная активность разрешается в разумных пределах, что бы не нарушать целостности электродов и их функционированию в полостях сердца. **Не запрещаются полеты в самолетах и плавание на морских судах.**

факторов, которые влияют на эффективность работы ЭСС, есть **энергетические причины**, которые связаны с повышением затрат электроэнергии на сопротивление электрических контактов системы. При монполярной стимуляции, если электроды размещены далеко один от другого, в результате нарастания электрического сопротивления возрастает интервал между импульсами и частота пульса может уменьшаться на 2-4 удара в минуту. Могут появляться сокращения грудных мышц, синхронные с импульсами ИВРС. Урежение ритма и сокращение мышц часто носят перемежающийся характер и существенно не нарушают стимуляцию сердца.

**ными факторам**, которые влияют на стимуляцию, относится действие **внешнего электромагнитного поля, которое создают линии высоковольтных передач, мощные электромоторы и электромагниты.** Находиться около них опасно вследствие **возможных изменений частоты ритма ВР и его самостоятельного перепрограммирования.**

работы ИВРС могут вызвать *некоторые бытовые приборы*, такие как *микроволновые печи, электроплиты, а также мобильные - и радиотелефоны*. Следует *воздержаться от назначения высокочастотных физиопроцедур на область имплантации ЭСС*. Эти предупреждения необходимо давать больным с имплантированными ИВРС типа «деманд», или ИВРС, синхронизированными с Р или R волнами сердечного цикла, то есть такими *аппаратами, которые улавливают и усиливают внешние электромагнитные волны*.

**енное пребывание в зоне  
мощного электромагнитного поля не  
удается избежать, необходимо после  
выхода из поля проверить частоту ритма  
и помнить, что функция ВР должна  
нормализоваться.**

- Современные ИВРС имеют **хорошую** защиту от действия этих факторов, хотя не исключается влияние их на ЭСС.

**ритм сердца необходимо и при выполнении лечебных процедур в кабинете физиотерапии. Приборы необходимо подключать так, что бы электромагнитные поля не проходили через место имплантации ЭСС. Это относится к электрохирургическим методам лечения – пассивный электрод термо – или радиочастотного коагулятора необходимо накладывать не под спину, а под ягодицы, или использовать биполярную коагуляцию.**

**Детские электроприборы малой мощности**  
(стоматологические бормашины) на функцию ИВРС не влияют. Бытовые электроприборы (телевизоры, холодильники, электробритвы и др.) для системы стимуляции тоже **безопасны**. Не опасна атмосферная электрика, в частности грозовые разряды.

- Трудоспособность пациентов с ИВРС **снижена**.
- Для определения степени снижения их необходимо **направлять на ВТЭК**.

## медикаментозное лечение

имплантации ИВРС всех пациентов можно

*разделить на две условные группы*

- **В первую группу** входят больные (около 80%), которые до операции имели длительное нарушение сердечного ритма, расстройства кровообращения и приступы Морганьи-Адамс-Стокса. Эти пациенты после операции чувствуют значительное улучшение общего состояния и считают имплантацию ИВРС заключительным этапом лечения. **Они редко обращаются к докторам и стараются в работе и быте не отставать от здоровых людей.** Хотя у части них удерживаются остаточные проявления сердечной недостаточности, а у некоторых сравнительно быстро развивается декомпенсация при сравнительно небольших нагрузках.

У всех больным этой группы необходимо периодически назначать сердечные гликозиды в сочетании с препаратами калия и мочегонными препаратами. Хороший эффект дает длительный прием сердечных гликозидов в поддерживающих дозах (**дигоксин или изоланид по 0,5 таблетки 2 раза в день на протяжении 1-2 лет**).

- Дважды в году необходимо проводить курсы лечения препаратами, которые улучшают метаболические процессы в миокарде.

азначения носят

**профилактический** характер и предупреждают спонтанное ускорение собственного ритма сердца и возникновения интерференции ритмов. Кратковременные периоды таких ускорений ритма встречаются у больных с имплантированными стимуляторами.

- Вместе с тем, они часто не предъявляют жалоб или отмечают только нерегулярность пульса.

встречаются **два типа комплексов QRS:**

Одни из них характерные для сокращения желудочков в собственном ритме, другие – в виде ведущего комплекса с предыдущим артефактом импульса. При разной частоте собственного и искусственного импульсов регистрируются **разные интервалы P-R**. Таким образом, электростимуляция сердца может становиться причиной искусственной парасистолии. Ее особенностью является интерференция ритмов, когда появляются суммированные (гибридные комплексы). Их морфология зависит от интервала между P-волной и «спайком» стимулятора, а также от состояния A-V проводимости.

Импульс ВР попадает в **сверхчувствительную фазу желудочкового комплекса** (на вершущку или нисходящее колено зубца Т) – возможно возникновение одиночных или групповых желудочковых экстрасистол. Если импульс ИВРС попадает на конец желудочковой деполяризации, желудочек может быть снова возбужден. При сохранении ретроградной проводимости иногда можно наблюдать обратную (рекуррентную) стимуляцию предсердий, которая проявляется удлинением интервала Р-Q после введенного комплекса и изменением вектора зубца Р.

та собственного ритма сердца не превышает 70 за одну минуту, на которую обычно настроен ВР типа «демандр», может возникнуть конкуренция ритмов, которая чувствуется больным как перебои. Больных с эпизодами интерференции ритмов необходимо госпитализировать в кардиологическое отделение и, в дополнение к лечению гликозидами, назначать противоаритмические средства или бета-блокаторы, в зависимости от причины аритмии, и обязательно препараты калия и магния для урежения частоты собственных сокращений сердца. После подбора оптимальной схемы лечения ее **можно** назначать амбулаторно.

**группу** (около 20%) составляют  
у которых нарушения ритма  
перемежающего характера возникли остро, чаще  
всего после инфаркта миокарда или носили  
характер синусовой брадикардии с эпизодами  
МАС и периодами пароксизмальной тахикардии.  
**Лечение противоаритмическими  
препаратами этих больных возможно лишь в  
сочетании с электростимуляцией.** Сначала  
стимуляцию проводят временным водителем  
ритма, на фоне которой проверяют  
эффективность медикаментозных средств и  
режимов стимуляции, а затем имплантируют  
постоянный ВР.

Имплантация предупреждает возможность урежения ритма и приступы МАС, хотя не снимает приступы пароксизмальной тахикардии. По этому у этих больных после имплантации ИВРС медикаментозная терапия только начинается. После стабилизации гемодинамики пациентов из кардиохирургического центра направляют в кардиологическое отделение по месту жительства. Лечение их необходимо проводить **систематически**, заменяя и комбинируя сочетания сердечных гликозидов, противоаритмических средств, гормональных и других препаратов под контролем ЭКГ.

от типа имплантированного ЭСС, у которых могут периодически наблюдаться нарушения работы ИВРС, которые необходимо **корректировать в кардиологическом отделении**. Имея во внимании нарушения, связанные с повышением порога стимуляции и снижения возбудимости миокарда. Эти нарушения возможны вследствие повышения электрического сопротивления при передаче импульсов от головки электрода на миокард из-за развития склеротических изменений вокруг электрода при снижении возбудимости миокарда, **связанного с развитием миокардита или нарушением электролитного баланса, в частности, из-за снижения уровня калия в крови.**

- Перебои ритма начинаются обычно в ночное время, когда превалирует тормозящее воздействие блуждающего нерва. На ЭКГ при этом наблюдаются отсутствие сокращений желудочков на некоторые импульсы ВР. При нарастании нарушений ведения ритма количество «спайков», которые остаются без ответа увеличивается, и лишь одинокие импульсы ИВРС, которые попадают на нисходящее колено Т-волны, **вызывают желудочные комплексы.**

Исследования причин нарушения ритма необходимо выяснить, болел ли пациент гриппом, острым респираторным заболеванием или у него выраженный диурез после приема мочегонных, что может привести к значительному снижению уровня калия в крови. Лечение будет заключаться в назначении противовоспалительных препаратов, в частности это могут быть кортикостероиды, препараты калия и бессолевая диета (гипернатриемия может способствовать снижению уровня калия).

- В СВЯЗИ С ЭТИМ, НЕЛЬЗЯ ВВОДИТЬ растворы хлористого натрия. Не назначают глюкозу с инсулином, чтобы не снижалась возбудимость миокарда. Для повышения возбудимости миокарда и снижения порога стимуляции имеет смысл вводить симпатомиметики (изодрин), а также витамины и препараты, которые улучшают энергетические процессы в миокарде.

лечения сердечной недостаточности и нарушения ритма, не связанных с дефектами в системе ЭСС, часть больных требует лечения имеющейся коронарной недостаточности, которая может усиливаться при имплантации ВР.

- Таким больным необходимо подбирать меньшую частоту стимуляции, а при лечении совмещать коронаролитику с  $\beta$ -блокаторами, потому, что спонтанное ускорение сердечных сокращений будет способствовать боли в области сердца.

Одышка обычно не связано с ИВРС и чаще зависит от пневмосклероза или последствий воспалительных заболеваний плевры и перикарда. Бронхолитики, отхаркивающие и другие средства назначают согласно с общими правилами. При гипертонической болезни после имплантации искусственного водителя ритма снижается уровень артериального давления и на этом фоне осложнения встречаются реже, что связано с уменьшением ударного объема сердца, однако лечение гипотензивными и противосклеротическими препаратами следует продолжать в соответствии с клиническими проявлениями заболевания.

длительность и продолжительность работы. В различных случаях зависит от порога электрического раздражения сердца. Начальный порог составляет обычно 0,5-1,5 В. После имплантации электрода вследствие реакции тканей на травму и чужеродное тело, порог стимуляции возрастает до 3-3,5 В, а после формирования соединительнотканной капсулы (в среднем через 2 месяца) устанавливается на уровне, который приблизительно в два раза превышает начальный. Из расчета этого, после имплантации ИВРС задают амплитуду импульсов 4,5-5 В, а через 2-3 месяца после операции их перепрограммируют в экономный режим работы (2,5 В).

в миокардитах, миокардиопатиях, гипотонии и подобных состояниях, а также вследствие чрезмерной реакции миокарда на чужеродное тело или действие медикаментов (глюкоза, инсулин, хлорид натрия и др.) порог стимуляции может увеличиваться более чем в 10 раз, что может стать причиной остановки постоянной стимуляции. Данный феномен называют блокадой выхода (exit block). На ЭКГ при этом наблюдаются импульсы ИВРС без ответа сердца. В этих случаях необходимо интенсивное лечение в стационаре.

□ Важным является знание влияния медикаментов на порог электрической стимуляции сердца. Про это в первую очередь необходимо помнить больным, которым с синдромом слабости синусового узла имплантирован ИВРС типа **AAI**. У данной категории больных все препараты, которые ухудшают атриовентрикулярную проводимость и повышают порог стимуляции, могут вызвать развитие AV–блокады.

**ог**

**Повышают  
порог  
стимуляции**

**Не имеют  
значительного  
влияния на порог  
стимуляции**

*глюкокортикоиды,  
,  
симпатомиметик  
и; препараты  
калия; дигоксин;  
изопротеренол;  
алупент*

*верапамил;  
соталол;  
пропафенон;  
энкаинид;  
флекаинид;  
фенитоин;  
мексилетин;  
дизопрамид*

*хинидин; лидокаин;  
мексилетин;  
пропранолол;  
амиодарон;  
атропин;  
новокаинамид;  
оубаин;  
ацетилхолин;  
препараты  
наперстянки,  
кальция; алкоголь*

МО ПОМНИТЬ, ЧТО ПРАКТИЧЕСКИ НЕ  
СУЩЕСТВУЕТ лекарственных препаратов,  
которых **НЕЛЬЗЯ** назначать больным с  
имплантированным ИВРС.

- При необходимости выполнения  
хирургического вмешательства у них **не  
возникает противопоказаний к  
проведению наркоза или проведению  
местной анестезии** вследствие опасности  
вмешательства в функцию ЭСС.

## *ИМПЛАНТАЦИЯ ПОСТОЯННОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СТИМУЛЯЦИИ СЕРДЦА*

- Хотя имплантация постоянных ИВРС и эндокардиальных электродов может казаться несложным вмешательством, данная операция нередко сопровождается развитием грозных осложнений. С одной стороны – это сугубо специфические осложнения, связанные с имплантацией сложных электронных устройств и электродов, а с другой – это осложнения, которые встречаются при любом хирургическом вмешательстве.

# Операционные осложнения

- Асистолия, фибрилляция желудочков;
- Перфорация миокарда;
- Перфорация сосуда;
- Тампонада сердца;
- Пневмоторакс, гемоторакс;
- Воздушная эмболия;
- Венозные тромбозы;
- Кровотечения;
- Острый психоз.

# Терапевтические осложнения

- Воспалительный процесс ложа стимулятора;
- Гематома ложа корпуса стимулятора;
- Атрофия кожи и подкожной клетчатки, трофические язвы;
- Некроз тканей и нагноения;
- Сепсис;
- Перфорация миокарда;
- Тампонада сердца;
- Венозные тромбозы;
- Артериальная тромбэмболия;
- Дисциркуляторная энцефалопатия;
- Стимуляция диафрагмы;
- Стимуляция грудных мышц.

# ОСЛОЖНЕНИЯ, ВЫЗВАННЫЕ ЭЛЕКТРОДОМ

- микродислокация электродов;
- Макродислокация электродов;
- Повышение порога стимуляции миокарда;
- Нарушение детекции;
- Тромбозы вен, венозный застой;
- Переломы электродов;
- Нарушение изоляции электродов, шунтирование тока;
- Тромбэмболия легочной артерии;
- Генерализация инфекции по ходу электродов;
- Сепсис.

# ения, вызванные ИВРС

- Синдром ИВРС;
- Преждевременный отказ ВР;
- Миопотенциальная, гальваническая и электромагнитная ингибиция;
- Пейсмекерная тахикардия;
- Истощение батареи питания;
- Отсутствие стимуляции (exit block);
- Неравномерная работа стимулятора;
- Низкая амплитуда импульса;
- Асинхронная электростимуляция;
- Электролиз корпуса стимулятора.

## послеоперационном периоде

- Можно наблюдать **синдром искусственного водителя ритма**, который сопровождается болью в области сердца, одышкой, лейкоцитозом, субфебрильной температурой, повышением СОЭ. Антибактериальная и противовоспалительная терапия с использованием глюкокортикоидов дает **быстрый клинический эффект**.
- Самой частой проблемой ЭСС являются осложнения в области ложа ИВРС, которые составляют в среднем **5-8%**. Факторами, которые способствуют развитию осложнений, часто бывают гематомы. Нагноения ложа может быть связано с нарушением герметичности корпуса ИВРС.

## АТРОФИЯ ПОДКОЖНОЙ КЛЕТЧАТКИ

- Вызванная механическим повреждением, является следствием неадекватного размещения корпуса ВР. Часто он бывает, расположен слишком латерально. Атрофия проявляется цианозом кожи, часто много месяцев или лет спустя после имплантации ВР и угрожает перфорации кожи с последующим инфицированием и нагноением. Чаще всего повреждается латеральная часть ложа.

## ПРОЦЕССЫ НЕКРОЗА ТКАНИ И НАГНОЕНИЯ

- Как реакция на **чужеродное тело**, вокруг стимулятора и электрода в окружающих тканях развивается склеротические процессы, которые могут привести к образованию пролежней и некрозу кожи. Имплантация ВР под мышцы сглаживает эти процессы, но не ликвидирует их.

## Септический процесс ложа ИВРС

- Возникает непосредственно после хирургического вмешательства, является острой хирургической инфекцией и чаще всего обусловлен **ЗОЛОТИСТЫМ СТАФИЛОКОККОМ**. Основным методом лечения в этом случае является удаление всей стимулирующей системы из-за опасности развития септического состояния и септического эндокардита. Вирулентностью штамма при первичной имплантации значительно выше, нежели при замене стимулятора, когда уже сформировался тканевой барьер. Лечение инфицированного ложа с помощью промывания антисептиками может быть более эффективным, хотя нередко приходится использовать активную хирургическую тактику.

**отека, покраснение и боль в области**  
через продолжительное время после  
имплантации при отсутствии признаков  
механической атрофии, **является проявлением вяло  
протекающего инфекционного процесса,  
вызванного эпидермальным стафилококком.** Этот  
условно-патогенный штамм в соединении с  
имплантированным чужеродным телом может  
приобрести патогенный характер.

- Воспалительный процесс ложа ИВРС, который  
нельзя объяснить механическими или  
инфекционными причинами, может быть обусловлен  
гиперэргической или аллергической реакциями.  
Наиболее частой причиной является силиконовый  
клей или силиконовое покрытие корпуса ВР, которые  
вызывают экссудацию лимфы в ложе стимулятора.

вторичного или вторичного инфицирования ложа и перехода инфекции через тканевой барьер, появляется опасность ее генерализации. При венозном доступе путем распространения инфекции являются сосуды и канал в тканях вокруг электрода. **Сепсис является очевидным, если вместе с общими проявлениями, такими как гектическая горячка, имеются гнойные или серозно-гнойные выделения из швов или гиперемия кожи над корпусом ВР.** Ярких проявлений местного воспалительного процесса в области ложа может и не быть.

# офилактики нагноений

- Большое значение имеет системное наблюдение за больным, благодаря которому возможно своевременное выявление угрозы развития некроза с последующим нагноением. Если некроз появился, а над корпусом или электродом возникло «окно» и они начали выходить через ткани наружу – нагноение разовьется **обязательно** и тогда будет необходимо несколько месяцев, чтобы в несколько этапов возобновить постоянную ЭСС. **Лучше в такой ситуации удалить старую систему и поставить новую.** Время лечения при этом существенно уменьшается.

у пациентов склеротические изменения перикарда развиваются так быстро, что уже при первом осмотре после операции кардиолог может выявить начальные проявления некроза и должен помнить, что чем раньше он направит больного в кардиохирургический центр, тем успешнее будет лечение.

- Сокращение мышц, синхронное с импульсами ИВРС – это прямая или непрямая стимуляция левого купола диафрагмы через диафрагмальный нерв, который лежит на перикарде, что есть нередким осложнением, которое можно ликвидировать, понижая амплитуду импульсов при программировании ВР. Если интраоперационно, при подключении внешнего временного ВР, не удастся вызвать раздражение диафрагмы при высокой амплитуде стимуляции (8-10 В), то и имплантированный постоянный ИВРС тоже не вызывает развитие данного осложнения.

в том расстоянии между униполярным электродом и корпусом ИВРС, что встречается при стимуляции предсердий, нередко возникает сокращение грудных мышц. Его можно избежать путем изоляции поверхности корпуса ВР, который контактирует с мышцами или снижением амплитуды импульсов. Если **сокращение мышц возникло внезапно** на фоне не осложненного протекания электростимуляции сердца, это говорит про **повреждение изоляции электрода** или соединения электрода с ИВРС. При использовании биполярных электродов данное осложнение не возникает. **Появление таких симптомов, особенно когда они сопровождаются синкопальными состояниями, интермиттирующими нарушениями стимуляции, являются показанием к консультации в центре хирургического лечения нарушений ритма сердца.**

## ...ия, обусловленные электродами

- При постоянной стимуляции могут возникнуть осложнения, обусловленные электродом. Наиболее частым является *потеря контакта электрода с миокардом (дислокация электрода)*, которая по данным различных авторов, колеблется в **пределах 3,5-5% от всех операций**. Явную дислокацию электрода из верхушки правого желудочка или правого предсердия, которую можно выявить при рентгеновском исследовании, называют **макродислокацией**. Ею считают потерю стимуляции при отсутствии видимого смещения электрода. **За микродислокацию можно ошибочно принять повышение порога стимуляции миокарда.**

**Постановка стимуляции (блокада Входа) может быть объяснена потерей механического или электрического контакта электрода с эндокардом или неспецифической воспалительной реакцией миокарда.** Факторами, которые способствуют послеоперационной блокаде выхода, являются начальный порог возбуждения (ток больше 1,5 мА, напряжение больше 2,5 В) и значительное механическое повреждение миокарда.

**ации электрода** стимуляция или становится нестойкой, потому, что **теряется связь электрода с миокардом** и резко повышается порог стимуляции. **При рентгеноскопии видны смещения головки электрода в направлении устья легочной артерии или к трикуспидальному клапану и вход части электрода в предсердия.** Проверка ритма водителя ритма транзисторным приемником обычно показывает нормальную частоту импульса ИВРС. На ЭКГ изменения ритма сердца отображают степень контакта электрода с миокардом. Часто графика ЭКГ напоминает стимуляцию при повышении порога возбуждения миокарда. **Характер стимуляции может измениться при положении тела. Положение, в котором стимуляция нестойкая, необходимо выдерживать при транспортировании больного.**

Взвешено, что причиной  
неэффективности стимуляции является  
дислокация электрода, **необходимо повторная  
его имплантация.** Частота дислокации не связана  
с длительностью послеоперационного коечного  
режима.

- Параллельно с неэффективной стимуляцией могут нарушаться и функция детекции ИВРС, которая зависит от амплитуды воспринимаемого сигнала. Хотя прямой корреляции между повышением порога возбуждения и амплитудой эндокардиального сигнала нет, потому, что эти нарушения могут проявляться независимо один от другого.

## нарушения ритма при

## постоянной стимуляции говорит в пользу

микродислокации, в то же время постоянная  
неэффективная стимуляция свидетельствует о

повышении порога возбуждения. В другом  
случае восстановить эффективную стимуляцию

можно с помощью увеличения длительности и  
величины импульса, а так же назначения

глюкокортикоидов. **Периодические эпизоды  
неэффективности стимуляции невозможно**

**ликвидировать противовоспалительной**

**терапией.** В этих случаях необходимо **повторная  
имплантация электрода.**

осложнением является **перелом**

Это осложнение **проявляется**

**внезапной или периодической остановкой**

**стимуляции.** Если при достаточном замещающем ритме непосредственной безопасности для жизни больного нет, то **при выраженной брадикардии**, зависящие от ИВРС **пациенты, находятся в состоянии повышенной опасности.** Частота переломов электродов при размещении водителя ритма под грудной мышцей выше, по сравнению с другими локализациями.

- **Локализация переломов идентифицируется рентгенологически.** Если нет диастаза отломков электрода, то заподозрить повреждение можно на одном из его стибов.

## **Венозный застой** в области плеча и

делаются после введения

эндокардиального электрода через ветви подключичной вены. Осложнению могут содействовать длительное ограничение движения рукой вследствие страха сместить электрод.

**Необходимо объяснить пациентам, что нежелательны лишь резкие движения, а постепенное восстановление их в полном объеме необходимо.** Следует периодически проверять АЧТВ, поддерживать его в нормальных пределах и использовать все виды лечения, показанные при флебитах.

Генерализации инфекции при венозном тромбозе могут быть микротромбоэмболии и канал вокруг электрода. Сепсис очевиден, если рядом с выделениями гнойно-серозного содержимого в области швов и гипертермией кожи над стимулятором появляется гектическая горячка. **В начале заболевания часто ошибочно диагностируют пневмонию.** Для подтверждения сепсиса проводят бактериологическое исследование гемокультуры и посева содержимого ложа стимулятора. **Выявление признаков эндокардита подтверждают диагноз и ухудшают прогноз.** Лечение **обязано** начинаться **максимально быстро.** Оно заключается в назначении высоких доз антибиотиков (после исследования бактериальной флоры).

проблемой является инфицированный электрод, как источник эмболов. Если после удаления водителя ритма инфицированное ложе не удастся санировать, **может наступить ослабление фиксации укороченного электрода, вследствие присутствия инфекции он может стать источником эмболии в венозную систему и правые отделы сердца.** Для удаления таких электродов используют торакотомию с искусственным кровообращением.

## ПОЛОЖЕНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С ФУНКЦИОНИРОВАНИЕМ ВОДИТЕЛЯ РИТМА

- В зависимости от принципа контроля времени службы, ВР подает сигнал про **ИСТОЩЕНИЕ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ** заДОЛГО ДО ТОГО, как амплитуда импульсов опустится ниже порога стимуляции. В большинстве типов ВР таким тестом служит **снижение контрольной частоты импульсов с 99 импульса в минуту в норме до частоты 85 импульсов в минуту при магнитной пробе** и переводе стимулятора в асинхронный режим работы.

## Временный отказ искусственного

ритма может проявиться одним из

двух вариантов:

1. При **разрядке** батареи питания – признаки ее разрядки.
2. При **дефекте** в системе генератора импульсов и внезапной остановкой стимуляции;
  - Таких больных необходимо **срочно** направлять на замену ИВРС, особенно, если в зоне имплантации появляются воспалительные изменения, которые указывают на возможное нарушение герметичности корпуса. Потеря контакта в схеме стимуляции приводит к полному отказу функции ВР.

нения, как изменение частоты

амплитуды и длительности импульса

могут возникнуть **после внешней дефибриляции.**

ИВРС при этом может перейти в аварийный режим работы с частотой импульсов **99** импульсов в одну минуту и **амплитудой 10 В.** В большинстве случаев эти нарушения удается ликвидировать путем перепрограммирования ИВРС.

- **Необратимые изменения** в электрической системе ИВРС могут быть вызваны **высокими лучевыми нагрузками во время сеансов лечения онкологических заболеваний или обследовании методом ядерно-магнитного резонанса.** Обычные лучевые нагрузки при рентгенодиагностике не влияют на надежность функционирования ИВРС.

## искусственного водителя ритма

Их ИВРС источником энергии является электрические батареи, **при разрядке** которых параметры импульсов снижаются постепенно на **протяжении 2-4 недель**, а иногда и дольше. Поэтому при появлении признаков разрядки батареи ВР необходимо их заменить. Время эксплуатации ИВРС зависит от типа электрических элементов, которые составляют батарею, их количества и качества, а также от затрат энергии за единицу времени, величина которой зависит от амплитуды (вольтажа), частоты (за минуту) и длительности (в миллисекундах) импульсов. Этот срок очень связан с правильным подбором программ стимуляции на первом году после имплантации ИВРС. Предполагаемый **срок работы ИВРС с йод-литиевой батареей**, таких, к примеру, как, «ЭКС-300», «ЭКС-501», «ЭКС-511», «ЭКС-530» или другие модели – **6-8 лет.**

Эксплуатации ВР указывается в заводском паспорте, одновременно указывают гарантийный срок для стимулятора, который, для серии «ЭКС-511» и «ЭКС-300» **составляет 4 года**. На протяжении этого срока завод-изготовитель берет на себя материальную ответственность за сохранение параметров стимуляции. Так положение про гарантийный срок является правомерным **и не должно быть поводом** для замены ИВРС по окончании гарантийного срока. Больше того, ***окончание предполагаемого срока эксплуатации не определяет показаний для замены ИВРС, если он продолжает функционировать в первично заданных параметрах.***

Для определения состояния источника необходимо выполнить магнитный тест, который заключается в том, что при размещении магнита над ВР, он переходит в асинхронный режим работы и частота стимуляции увеличивается («контрольная частота»). Останавливаться магнитный тест **обязан** сразу после удаления магнита. Частота импульсов при выполнении магнитного теста зависит от состояния источника питания ВР. В начале эксплуатации водителей ритма типа «ЭКС-300», «ЭКС-511», «ЭКС-530» частота магнитного теста составляет **100...99** импульсов в минуту. ВР других фирм могут иметь другую контрольную магнитную частоту, которая указана в паспорте.

ота магнитного теста достигнет  
80 импульсов в минуту, больного  
необходимо срочно направить для замены  
ВР, потому что скорость разрядки батареи  
становится непредсказуемой. Данный  
период отвечает докритической разрядке  
батареи. Если он пропущен, может наступить  
критический период разрядка батареи, при  
которой наблюдается стабильное снижение  
базовой частоты стимуляции на 20%, а при  
проведении магнитного теста контрольная  
частота составляет 60 импульсов в минуту.

*Пригодности батареи зависит от запрограммированных значений амплитуды и длительности импульса, частоты стимуляции и соотношения времени стимуляции и спонтанного ритма сердца.*

- Таким образом, время плановой замены определяется не длительностью эксплуатации ВР, а частотой магнитного теста. Как раз на этот признак необходимо ориентироваться при определении времени замены. Тем не менее, *не рекомендуется использовать ИВРС больше 10 лет независимо от его режима работы, потому, что гарантийный срок пригодности комплектующих элементов ограничен этим временем.*

Замене ИВРС детально рассматривается по тому, что бы врач, который наблюдает больного, разъяснил ему, что замена обязана, осуществляется лишь при появлении признаков разрядки батареи. Это избавляет больного от ненужной операции, когда потенциал батареи еще достаточный, но разрядка уже началась. Нельзя ожидать, пока стимуляция совсем прекратится, чтобы не подвергать больного ненужному риску. Время 2-3 недели, когда разрядка началась, но стимуляция еще продолжается – вполне достаточный для уточнения показателей и замены ВР.

В начала разрядки батареи сам  
жет достоверно установить лишь один  
— изменение частоты импульсов за минуту, но это  
самый важный признак. В «Карте больного с  
имплантированным ИВРС» указано, что  
признаком разрядки есть отклонение от исходной  
частоты не меньше чем  $\pm 8$  импульсов в минуту.  
Эта цифра взята потому, что отклонение в  
пределах  $\pm 2-4$  импульса в минуту может быть  
проявлением так называемого «феномена  
колебания интервала» между импульсами. За  
исходный ритм необходимо брать частоту его на  
протяжении последнего года, а не ту, которая была  
указана в паспорте. Для проверки частоты ритма  
необходимо сосчитать пульс на протяжении целой  
минуты.

кроме изменения частоты ритма  
МОЖЕТ ПО ЭКГ установить и другой признак  
начала разрядки батареи – **снижение**  
**амплитуды импульсов по уменьшению**  
**высоты «спайков» на ЭКГ.** Для достоверности  
этого признака необходимо **сравнить ЭКГ с**  
предыдущими записями, сделанными на этом же  
аппарате, потому, что **первичная высота «спайка»**  
**зависит не только от потенциала, но и от места**  
**размещения головки электрода в желудочке.**  
Необходимо также знать, какая амплитуда – **5 В**  
или **2,5 В** запрограммирована.

Порядка батареи сопровождается ускорением частоты импульсов ВР, то такие разрывы ведут к приступам Морганьи-Адамс-Стокса и асистолия бывает тем более длительная и опасная, чем выше частота импульсов, поэтому больных с увеличением частоты импульсов необходимо направлять на замену ВР срочно.

бора для обеспечения безопасности  
ольного в кардиохирургический центр  
должна стать пункционная временная  
эндокардиальная ЭСС внешним стимулятором.  
При развитии урежения ритма  
имплантированного ВР или его отказа, временная  
ЭСС используется в асинхронном варианте. При  
ускорении ритма имплантированного ВР  
временную стимуляцию необходимо проводить в  
режиме «деманд», что бы она выключалась тогда,  
когда имплантированный ВР перестает  
функционировать из-за снижения амплитуды  
импульсов. Никаких осложнений при такой  
временной стимуляции двумя водителями ритма  
(имплантированным и внешним) не наблюдалось.

- При небольших изменениях частоты ритма в пределах  $\pm 10-15$  за минуту без приступов МАС временную стимуляцию не используют, а **назначение средств, которые способствуют снижению порога возбудимости миокарда, может дать временный позитивный эффект, достаточный для транспортируемого больного.**

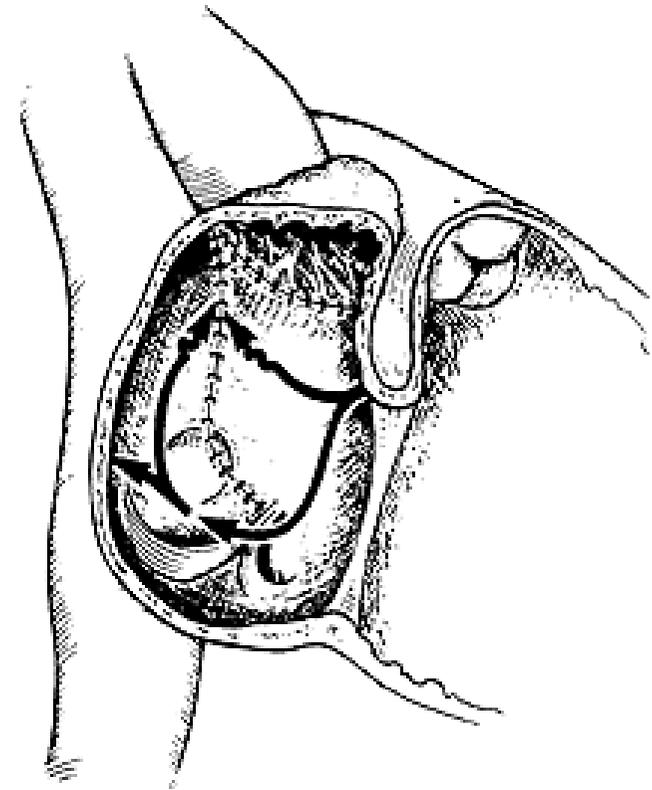
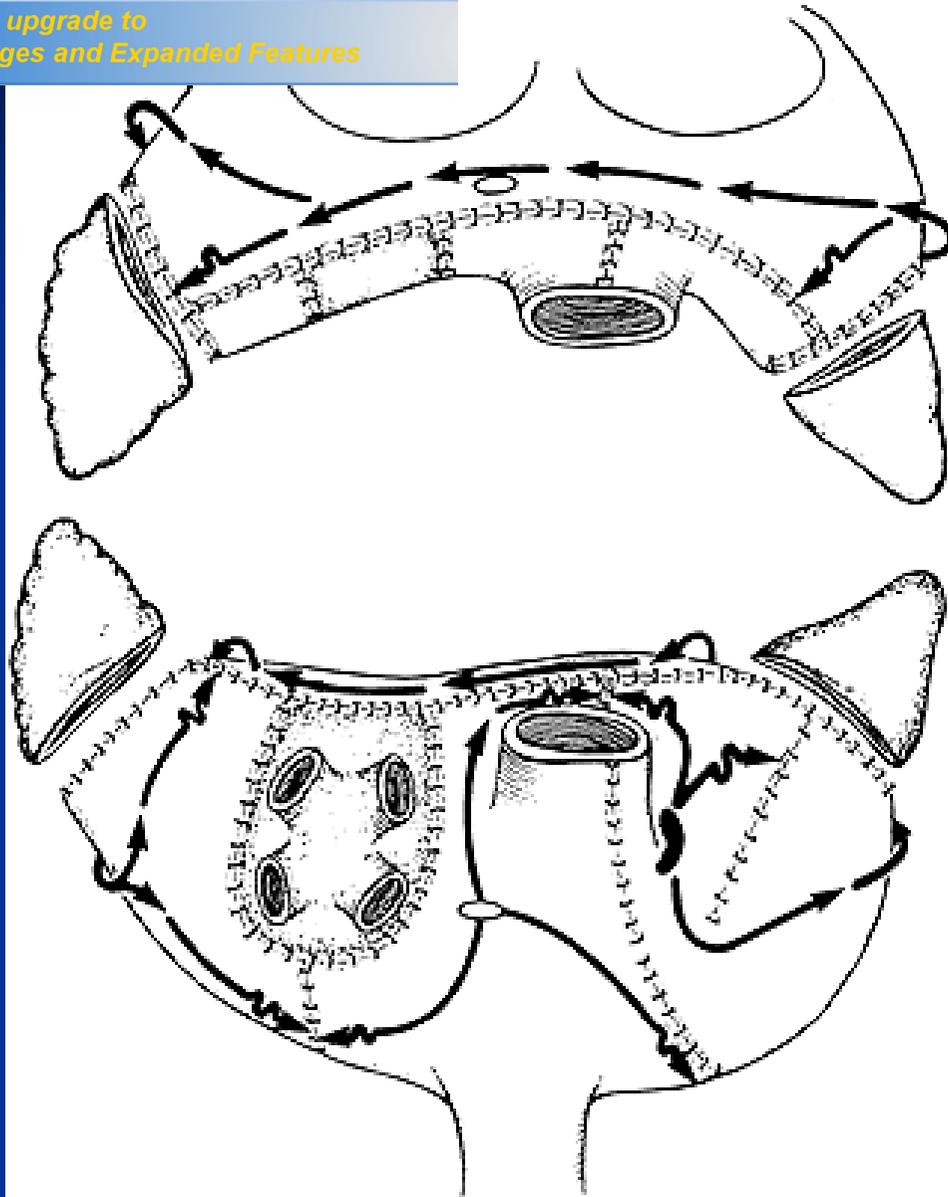
категорически возразить против  
тенденции делать при подключении временной  
наружной стимуляции **неоправданных**  
**хирургических вмешательств,** направленных на  
разрушение имплантированной постоянной  
системы ЭСС. Операции, проведенные  
неспециалистами для эвакуации снаружи и  
отсоединение стимулятора, пересечение  
электродов на протяжении для остановки  
стимуляции, как правило **приводят к**  
**необходимости целой серии больших сложных**  
**операций** для восстановления постоянной  
электростимуляции сердца.

не необходимо подчеркнуть, что диспансеризация больных с имплантированными ИВРС, систематический контроль за функционированием стимулятора и своевременное лечение не только продлевает жизнь, но и помогает им работать в границах, допустимых возрасту и общим состоянием. Предупреждение возможных осложнений и их раннее выявление сокращает необходимость проведения корригирующих операций. По этому **усовершенствование** диспансерного наблюдения этого контингента больных является необычайно важным.

# Хирургическое лечение фибрилляции предсердий (ФП)

- Создание анатомических барьеров в предсердиях **может уменьшить** число циркулирующих волн возбуждения до уровня, ниже необходимого для поддержания ФП.  
Используются **три** хирургических метода:
  1. Прерывание АВ-проведения посредством деструкции или трансекции системы АВ-узел – пучок Гиса;
  2. Абляция аритмогенного участка в предсердиях;
  3. Удаление предсердного аритмогенного участка.

Операция «лабиринт» и ее модификации, при которых в предсердиях выполняются серии разрезов, позволяют надежно вылечить от ФП больше чем у **90%** больных. Недостатками операции является ее большая травматичность, а также то, что приблизительно **6%** из числа прооперированных больных в дальнейшем **нуждаются** в установке ИВРС. Операция «лабиринт» показана также как дополнительный этап при кардиохирургических операциях по поводу разных структурных патологий сердца сопровождающихся ФП.

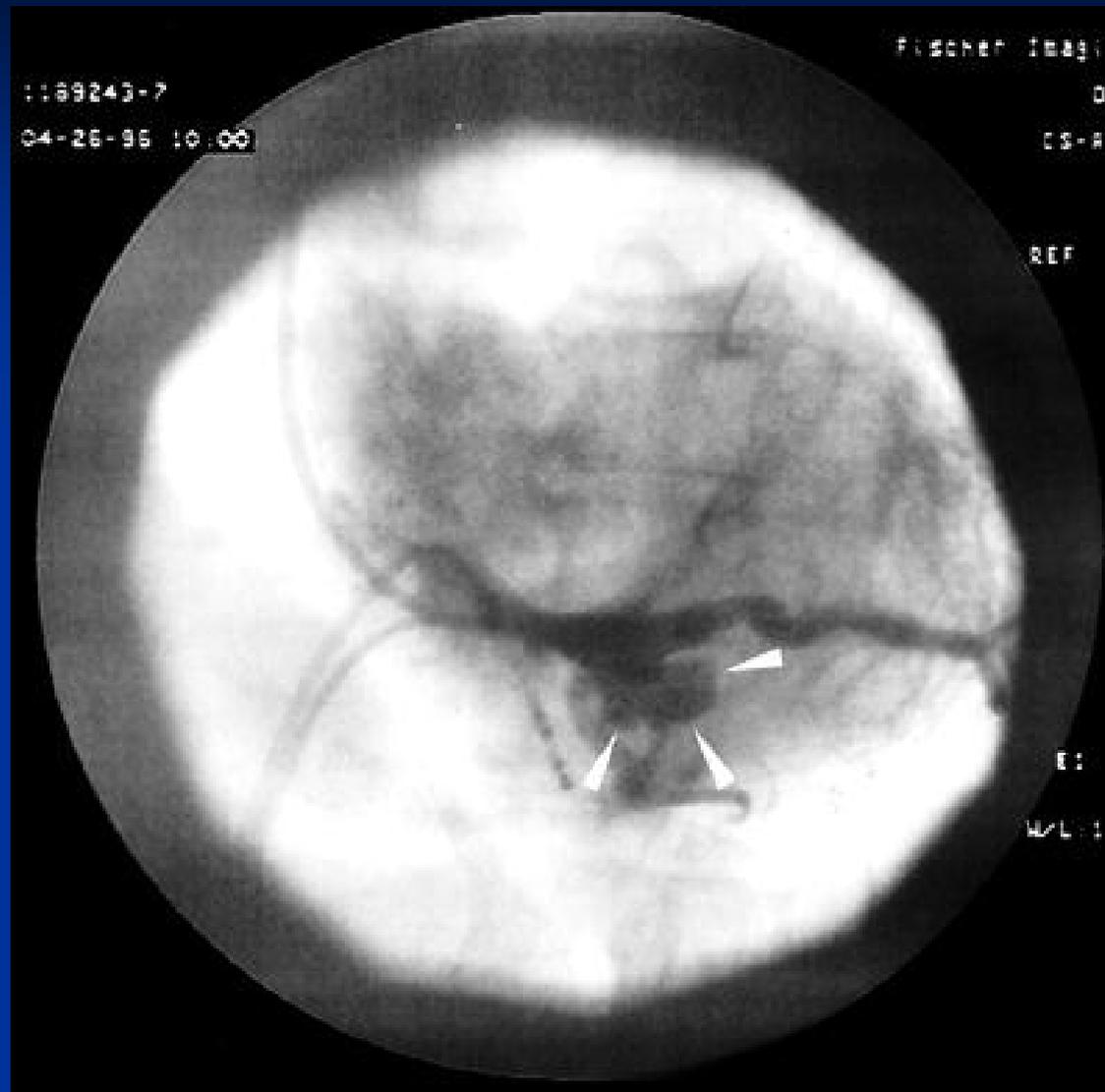


## Катетерное лечение ФП

**Абляция** аритмии предполагает ликвидацию очагов индукции фибрилляции предсердий. В **95%** случаев такие очаги расположены в **мышечных волокнах легочных вен**. Сначала процедура фокальной ликвидации ФП включала поиск «очагов-триггеров». Ввиду того, что поиск является длительным и тяжелым, в настоящее время более распространена процедура электрической изоляции легочных вен. В левом предсердии вокруг устьев легочных вен при нанесении последовательных аппликаций создается барьер, который мешает распространению возбуждения от очагов, расположенных в легочных венах.

ура

ПОЗВОЛЯЕТ  
избавить от  
повторных  
пароксизмов ФП  
около **80%**  
больных. При  
хронических ФП  
она дает  
ПОЗИТИВНЫЙ  
эффект  
приблизительно в  
**65%** случаев.



## линейных аппликаций.

Этот метод предполагает создание линий блока для циркуляции возбуждения путем нанесения последовательных аппликаций. При нанесении линейных аппликаций приблизительно в **60%** случаев и дополнительно у **20%** позволяет контролировать пароксизм ФП с помощью антиаритмических препаратов, которые ранее были неэффективны.

В настоящее время у пациентов с ФП, рефрактерными к медикаментозной терапии, с нормальными или незначительно увеличенными размерами левого предсердия **методом выбора является процедура изоляции устьев легочных вен.**

ом, у пациентов с ФП, которые не  
точно контролировать аритмию при  
помощи медикаментозной терапии, наиболее  
подходящим способом немедикаментозного  
лечения должен решаться **ИНДИВИДУАЛЬНО**.

Например, при кардиомиопатии у пациентов с  
хронической ФП и высокой частотой сокращения  
желудочков, оптимальным путем лечения может  
быть модификация АВ-проводимости. Больным с  
дисфункцией синусового узла может быть  
рекомендована предсердная стимуляция. У  
больных с идиопатической ФП самой  
перспективной считается изоляция устьей  
легочных вен.

## к хирургическому лечению ФП

1. Неэффективность антиаритмической терапии, которая проводится в адекватных дозах.
2. Аритмогенное действие антиаритмических средств.
3. Гемодинамически значимые приступы ФП.
4. Объединение ФП с синдромом преждевременного возбуждения желудочков.
5. Синдром слабости синусового узла, «тахибради» - форма с выраженной брадикардией, которая требует имплантации ЭКС.
6. Синдром Фредерика.

# При синдроме Вольфа-Паркинсона-Уайта возможны три типа хирургического вмешательства:

- Рассечение пучка Гиса;
- Рассечение дополнительного пути;
- Имплантация ИВРС.

неэффективность **радиочастотной катетерной абляции (КРА)** и относительная простота этой операции, а также неудовлетворительные результаты длительной профилактики трепетаний предсердий (ТП) привели к тому, что КРА сегодня является *методом выбора при рецидивирующих формах ТП.*

- По этому КРА **целесообразно** выполнять **лишь при неэффективности антиаритмических препаратов** или необходимости их длительного профилактического приема.

Для катетерных методик лечение тахикардии было практически всегда паллиативным и требовало пожизненного приема лекарственных препаратов. С конца 80 годов в медицинской практике получили широкое распространение методики, позволяющие радикально излечивать тахикардию **без нанесения сколько-нибудь значимой травмы пациенту**. Это вызвало революционный рост количества прооперированных пациентов и специалистов, занимающихся данной проблемой.

- В период с 1989 по 1993 годы в США количество КРА возросло от 500 до 15.000. К 1998 году, по различным оценкам, эта цифра возросла до 80.000-100.000.
- В Украине в 2002 году было произведено около 500 КРА. В 2005 году их было выполнено уже более 1.500.

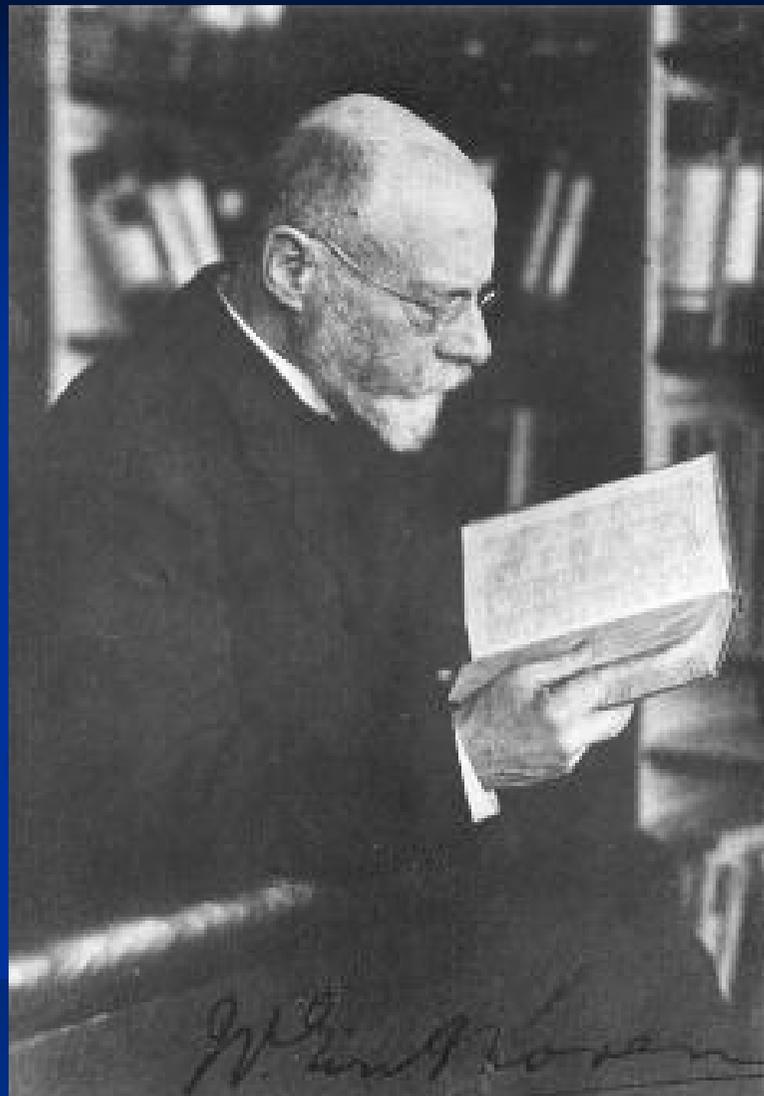
# Принципы КРА в лечении тахикардитий

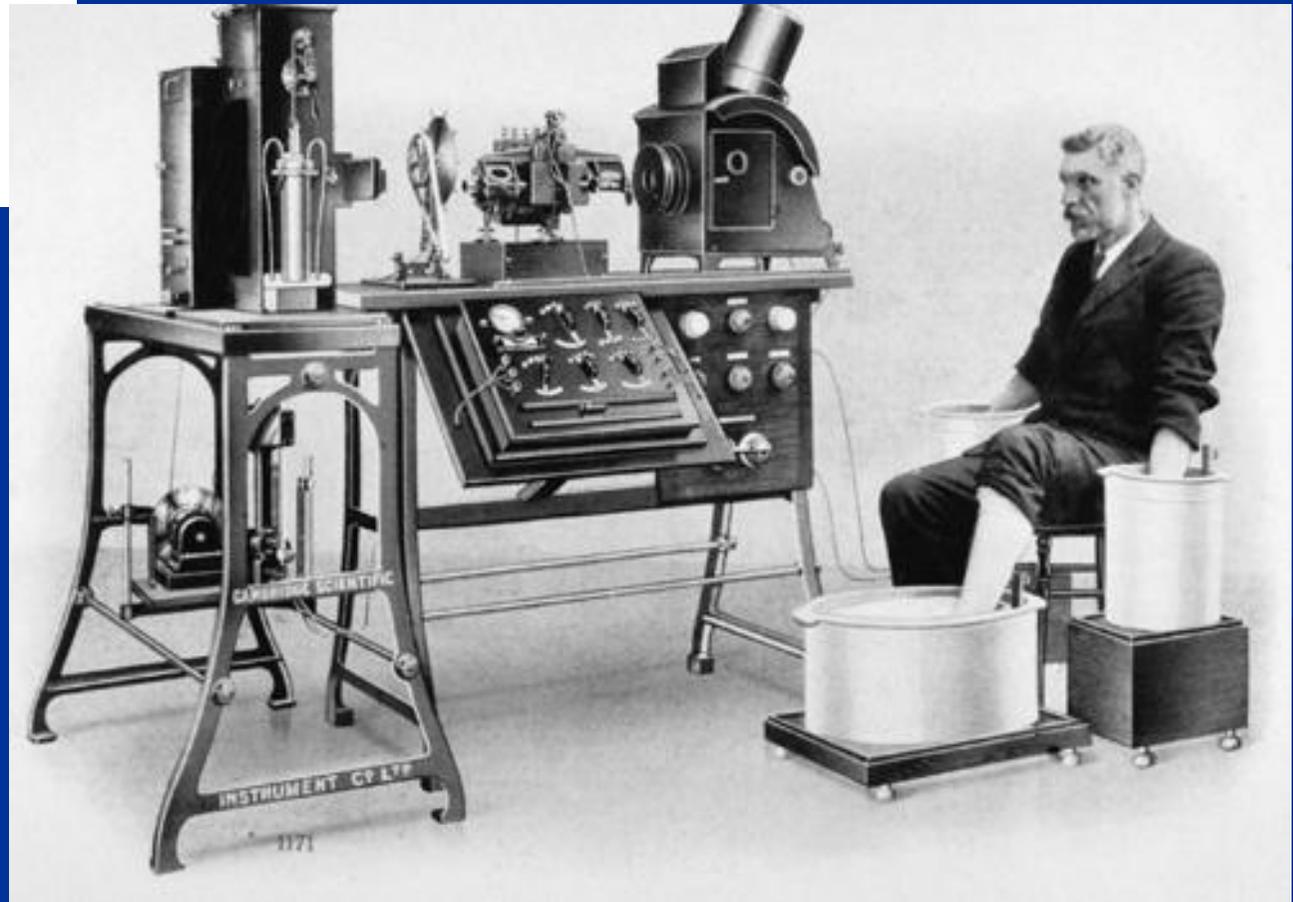
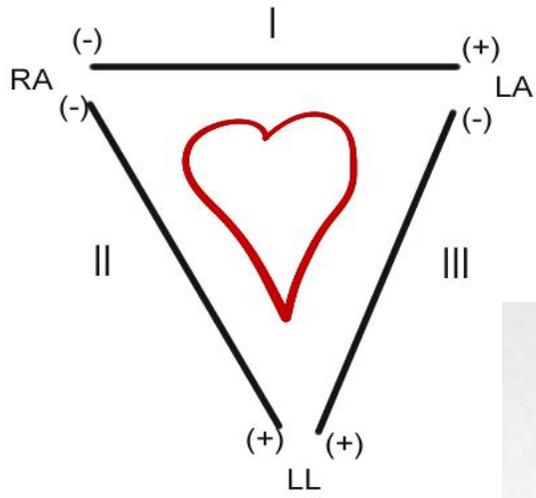
- *В настоящее время КРА является **методом выбора** при лечении практически **всех видов тахикардитий**:*
  1. Автоматической предсердной тахикардии;
  2. Предсердной реентри тахикардии;
  3. Реентри тахикардии АВ-узла;
  4. Тахикардии с участием дополнительных предсердно-желудочковых соединений;
  5. Трепетания предсердий;
  6. Мерцательной аритмии;
  7. Желудочковой тахикардии и фибрилляции желудочков.

## Исторические предпосылки возникновения метода

- История изучения сердца как электрического органа насчитывает более полутора веков. **Matteucci** (1842 год) изучал электрический ток в сердцах голубей.
- **Kolliker** и **Müller** (1858 год) обнаружили дискретную электрическую активность, которая совпадала с сердечными сокращениями в сердце лягушки.
- Впервые запись электрокардиограммы человека сделал **Waller** в 1887 году.

- **ОСНОВНЫЕ**  
**ИССЛЕДОВАНИЯ,**  
**ПОЗВОЛИВШИЕ ВВЕСТИ**  
**ЭТОТ МЕТОД В**  
**КЛИНИЧЕСКУЮ**  
**ПРАКТИКУ,**  
**ОПУБЛИКОВАЛ**  
**Einthoven** в 1901 году.





■ В 1875 году

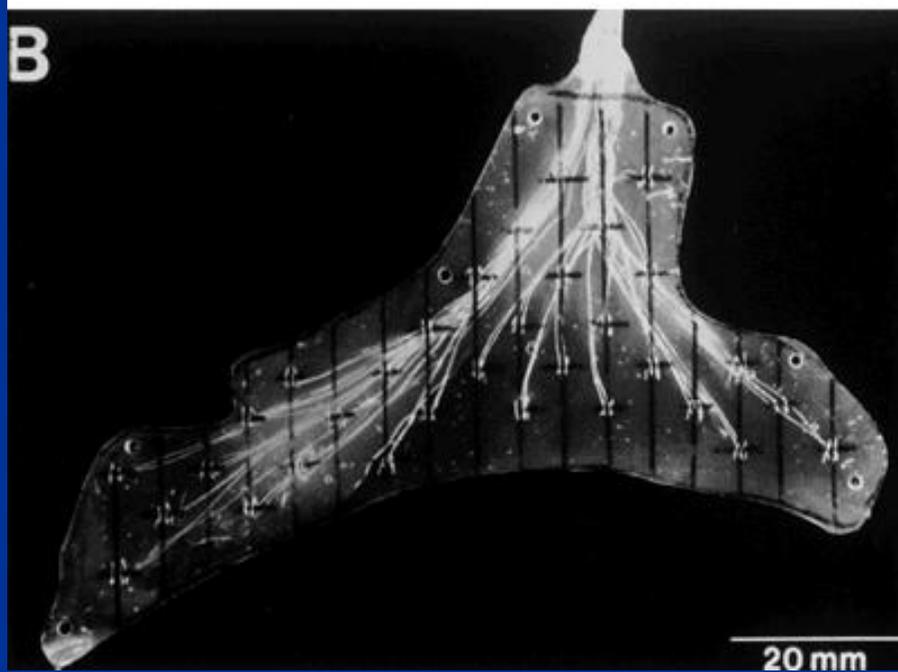
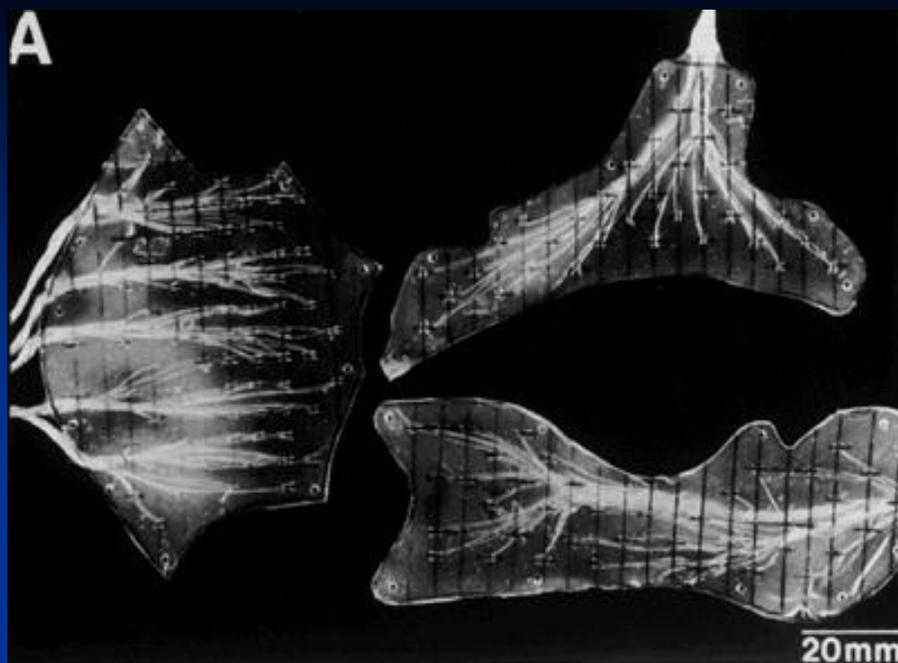
**Wilhelm His** описал  
мышечный мостик,  
соединяющий  
предсердия с  
желудочками,  
названный в  
последствии **пучком  
Гиса**



регистрали потенциал пучка Гиса при помощи катетера **Giraud** и **Puech** со своими сотрудниками в 1960 году, однако детальная разработка методики катетерной регистрации потенциала у животных и людей принадлежит группе **Scherlag** (1968 год).

- В середине 70-х годов группа во главе с **Josephson** впервые применила программированную стимуляцию для индукции желудочковых тахикардии и разработала технику **картирования левого желудочка**.

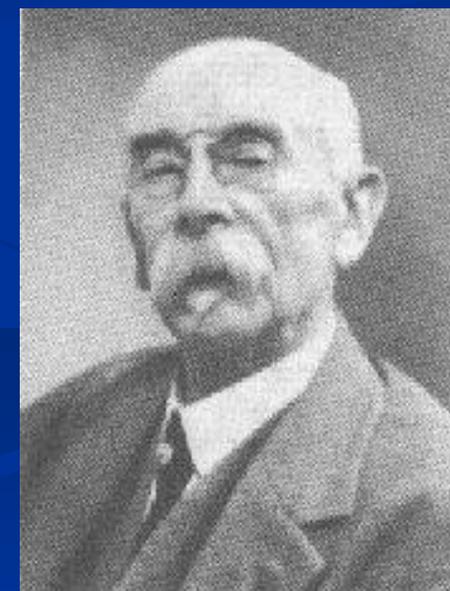
# Картирование



группа во главе с  
впервые применила

*метод катетерной деструкции  
(абляции).*

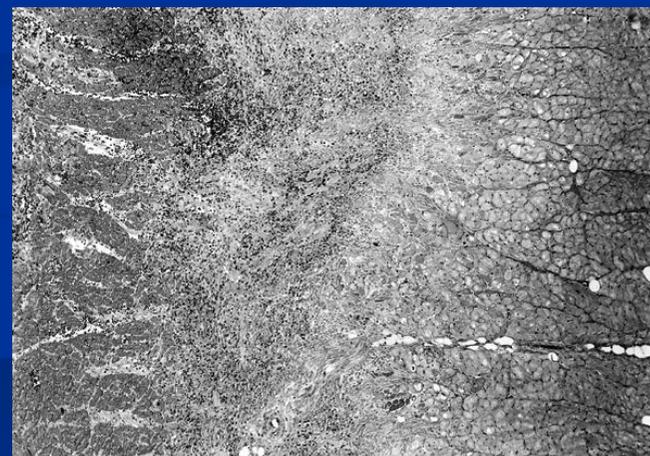
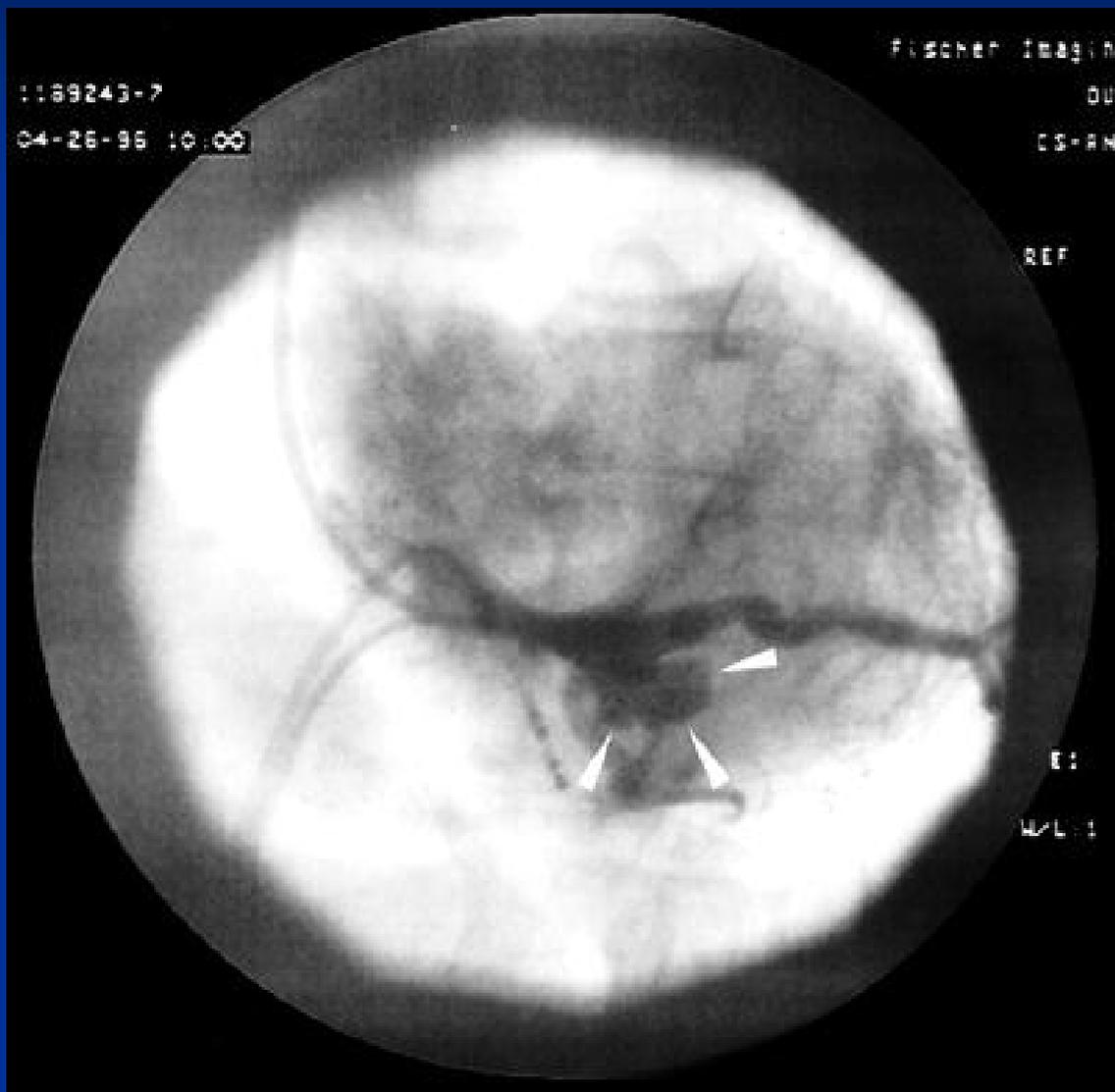
- Они наносили разряд электрического тока в область АВ соединения с целью лечения суправентрикулярных тахикардии, резистентных к медикаментозной терапии.
- Еще в 1891 году D'Arsonval изложил концепцию нанесения повреждения переменным током и применил его на практике



## физические аспекты КРА

- Радиочастотным называется ток с частотой от 300 до 30000 кГц (длина волны от 1000 до 10 метров). Он широко используется в медицине для разрушения, коагуляции и прижигания тканей.
- Для радиочастотной катетерной абляции обычно используют синусоидальный ток с частотой 500 или 750 кГц. Такая частота **не вызывает деполяризации кардиомиоцитов**. Радиочастотный ток **вызывает только нагрев** места контакта деструкционного электрода с тканями сердца.

# дия и рубец после неё



## НИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ

**желудочковых сокращений** (ДПЖС), где участок, который требуется разрушить, достаточно мал, эффективность высокая.

- При устранении ДПЖС с антероградной проводимостью WPW синдромом эффективность выше, чем при устранении **скрытых** ДПЖС. При **эндокардиальных ДПЖС** эффективность выше, чем при ДПЖС, которые расположены **эпикардиально**.

# Эффекты катетерного лечения наиболее опасных видов тахиаритмий

[тахикардии с участием ДПЖС и рецидивирующей тахикардии АВ узла (РТАВУ)] по результатам проведенных исследований **MERFS** (данные 1987-1992 годов) NASPE (данные 1993 года)

Вид аритмии	Исследование	N	Положительный эффект (%)	Осложнения (%)	Рецидивы (%)
РТАВУ	<b>MERFS</b>	880	96,1	7,3	3-7
	NASPE	5423	97	8,0	
ДПЖС	<b>MERFS</b>	2222	95	4,4	5
	NASPE	5427	90	1,8	

я сообщения о том, что на довольно  
больших сериях больных в ведущих клиниках  
мира при таких тахикардиях, как, тахикардии с  
участием ДПЖС, РТАВУ, трепетание предсердий,  
идиопатические желудочковые тахикардии,  
удается добиться **практически 100%**  
результативности.

- При **предсердных тахикардиях** результативность  
составляет **более 90%**. При КРА мерцательной  
аритмии и желудочковой тахикардии у больных со  
структурной патологией миокарда добиться успеха  
удается соответственно в **70% и 80% случаев**.

## Показания к проведению КРА

Показания к проведению радикального катетерного лечения тахиаритмии можно разделить на **абсолютные и относительные**.

- К **абсолютным показаниям** относятся случаи тахиаритмии, которые **невозможно** контролировать медикаментозной терапией и которые **приводят** к различным **нарушениям гемодинамики**: уменьшению фракции выброса, увеличению полостей сердца, эпизодам падения артериального давления, потере сознания или фибрилляции желудочков.

**АБСОЛЮТНЫМ ПОКАЗАНИЯМ** МОЖНО ОТНЕСТИ

тахикардии, которые требуют постоянной медикаментозной терапии.

- **Относительные показания не распространяется на лиц**, имеющих мерцательную аритмию или левопредсердную тахикардию, при которых для доступа в левое предсердие требуется выполнение транссептальной пункции, которая повышает риск катетерного лечения.
- Следует взвешенно подходить к проведению КРА **у маленьких детей.**

## Последствия КРА

- Исследование **коронарных сосудов** после устранения ДПЖС различной локализации не выявило их повреждений. Имеется единственное сообщение о возникновении загрудинных ангинальных болей и временного подъема зубца ST во время нанесения радиочастотного воздействия. Следует помнить, что у **больных с манифестирующим ДПЖС** наблюдается **необычный зубец T**. Он сохраняется после устранения проведения по ДПЖС («запоминание T волны») и *не свидетельствует о возникновении ишемии.*

**Психический эффект** нанесения радиочастотных аппликаций в настоящее время изучается. Имеются **редкие сообщения** о единичных эпизодах возникновения тахикардии в течение **1 месяца после КРА.**

- **Образование тромбов** в послеоперационном периоде наблюдается в **единичных случаях**, чаще при образовании коагулята на деструкционном электроде во время КРА. Они **наблюдаются** в период **от 1 до 3,5 месяцев** после проведения процедуры. В связи с этим применяется назначение **аспирина** в дозе **около 325 мг** в течение **1-3 месяцев.**

## **ВОВСКОМ МОНИТОРИРОВАНИИ** у

которых отсутствует рецидив

аритмии, примерно в **10%** случаев регистрируются кратковременные пробежки желудочковой либо предсердной тахикардии. Через **1-3 месяца** после процедуры данные пароксизмы **перестают регистрироваться.**

- **Интенсивного наблюдения требуют** пациенты, у которых до проведения КРА возникновение тахикардии было связано с синкопальными состояниями либо коллапсом. Также интенсивного наблюдения требуют пациенты, **работа которых связана с повышенным риском для них или для окружающих** (водители, пилоты, профессиональные спортсмены и т.д.).