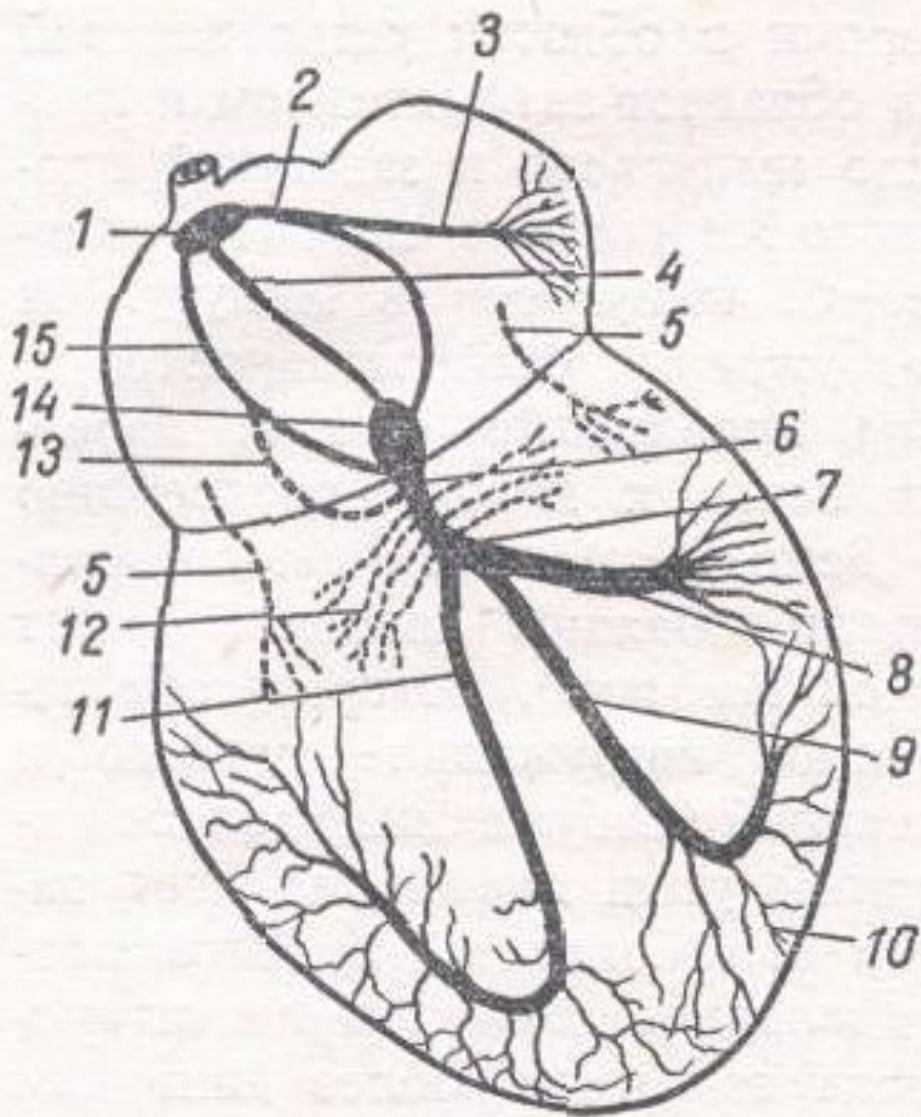


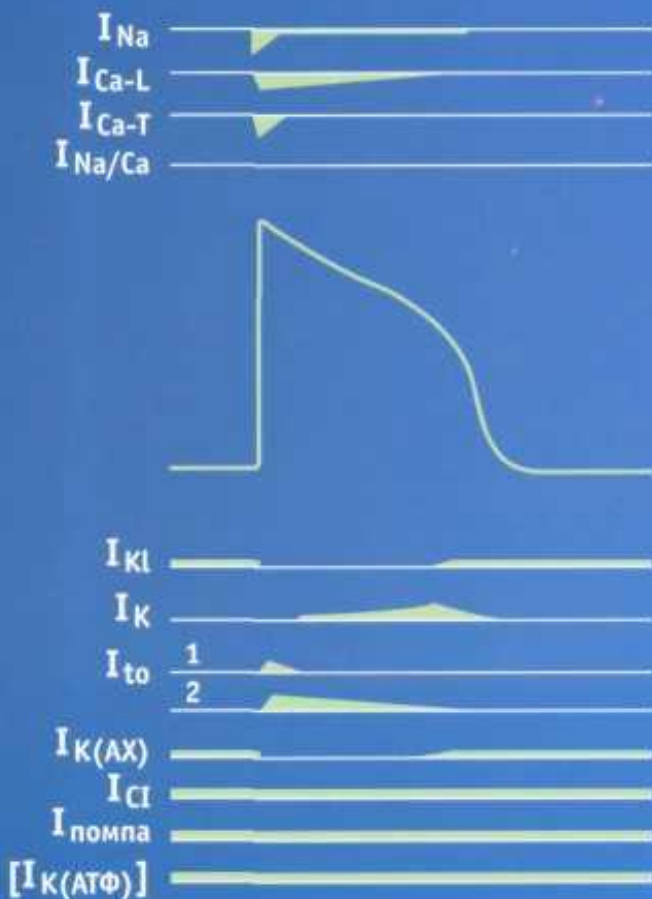
# Проводящая система сердца.



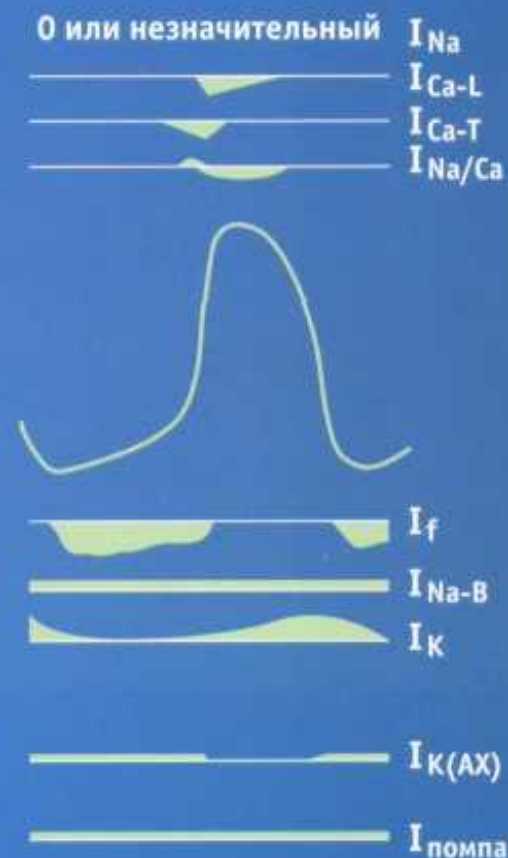
- 1 — синусовый узел;
- 2 — передний предсердный тракт;
- 3 — пучок Бахмана;
- 4 — средний предсердный тракт;
- 5 — пучки Кента;
- 6 — ствол пучка Гиса;
- 7 — левая ножка;
- 8 — задняя ветвь;
- 9 — передняя ветвь;
- 10 — волокна Пуркинье;
- 11 — правая ножка;
- 12 — волокна Махейма;
- 13 — пучок Джеймса;
- 14 — атриовентрикулярный узел;
- 15 — задний предсердный тракт.

# Временной характер основных ионных токов, участвующих в формировании потенциала действия

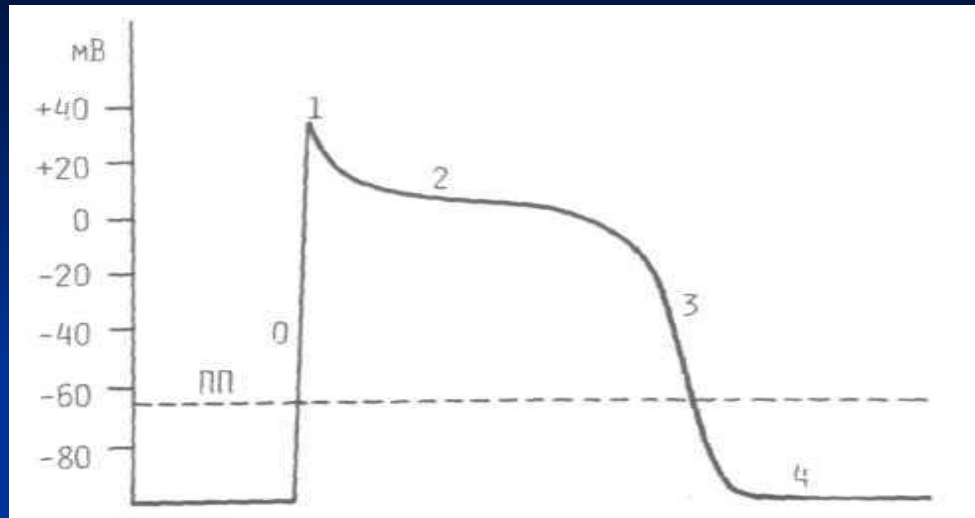
Клетки предсердий и желудочков



Клетки синоатриального узла



# Трансмембранный потенциал клетки миокарда желудочков



0 - фаза деполяризации; 1 - фаза ранней быстрой реполяризации; 2 - плато или медленная реполяризация; 3 - заключительная фаза (поздняя) реполяризации; 4 - потенциал покоя. ПП - пороговый потенциал.

На ЭКГ комплекс QRS соответствует фазе 0, сегмент S-T — фазе 1 и 2, зубец T — фазе 3, интервал T-Q — фазе 4.

АРП — абсолютный рефрактерный период, в нем повторное возбуждение клетки невозможно (QRS+2/3 S-T).

ЭРП — эффективный рефрактерный период, возможно возбуждение клетки, без ее сокращения (QRS+S-T).

ОРП - относительный рефрактерный период, возможно возбуждение клетки, которое приведет к ее сокращению (зубец T).

В осуществлении процесса деполяризации  
участвуют:

- быстрый входящий ток ионов натрия, т.н. «быстрый ответ», характерный для клеток системы Гиса-Пуркинье, миокарда предсердий и желудочков, аномальных трактов предсердно-желудочкового проведения
- медленный входящий кальциевый ток, характерный для клеток синусно-предсердного и предсердно-желудочкового узлов.

**Аритмии** – это изменения нормальной частоты, регулярности и источника возбуждения сердца, а также расстройства проведения импульса, нарушения связи и (или) последовательности между активацией предсердий и желудочков.

# Механизмы формирования аритмий:

## 1. Нарушение формирования импульса:

- нарушение автоматизма синусового узла и латентных центров автоматизма;
- формирование патологического автоматизма;
- механизмы осцилляторной или пусковой (триггерной) активности (ранняя и поздняя диастолическая постдеполяризация);
- асинхронная реполяризация.

## 2. Нарушение проведения импульса:

- удлинение рефрактерности (тахизависимые);
- затухающее (декрементное) проведение (брадизависимое);
- анатомические дефекты;
- феномен повторного входа возбуждения (макро и микро Re-entry).

## 3. Комбинированные нарушения ритма.

# Классификация аритмий

- I. Аритмии, обусловленные нарушением образования импульса:
  1. Синусовая тахикардия.
  2. Синусовая брадикардия.
  3. Синдром слабости синусового узла.
  4. Экстрасистолия:
    - а) предсердная;
    - б) из атриовентрикулярного соединения;
    - в) желудочковая.
  5. Пароксизмальная тахикардия:
    - а) предсердная форма;
    - б) из атриовентрикулярного соединения;
    - в) желудочковая форма.
  6. Фибрилляция предсердий (пароксизмальная, персистирующая и постоянная формы; тахи- нормо- и брадисистолический варианты).
  7. Трепетание предсердий (пароксизмальная и постоянная форма; правильный и неправильный вариант).
  8. Трепетание и фибрилляция желудочков



# Классификация аритмий

## II. Нарушения функции проводимости:

1. Синоаурикулярная блокада.
2. Внутрисердечная блокада.
3. Атриовентрикулярная блокада (I, II, III степени).
4. Нарушения внутрижелудочковой проводимости.
5. Блокады ножек пучка Гиса
6. Асистолия желудочков.
7. Синдром преждевременного возбуждения желудочков:
  - а) синдром WPW (ортодромный и антидромный варианты);
  - б) синдром CLC (LGL).



# Классификация аритмий

## III Комбинированные аритмии

1. Парасистолия.
2. Синдром удлинённого интервала QT.
3. АВ-диссоциация

# Диагностика аритмий

## 1. Жалобы и анамнез:

- перебои в работе сердца;
- сердцебиение;
- одышка;
- синкопальные и пресинкопальные состояния.

## 2. Объективное обследование больного.

## 3. ЭКГ (включая Холтеровское мониторирование, проведение нагрузочных, фармакологических проб).

# КЛАССИФИКАЦИЯ АНТИАРИТМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ. (по Vaughan Williams E.M., 1970, 1972; Harrison D., 1979 – 1985).

<u>Класс</u>	<u>Препараты</u>
<u>1. Блокаторы натриевых каналов</u>	
<u>IA</u> : Умеренная блокада Na-каналов и замедление скорости развития потенциала действия (фаза 0). Удлинение реполяризации.	хинидин, новокаинамид (прокаинамид), дизопирамид
<u>IB</u> : Очень умеренная блокада Na-каналов и замедление скорости развития потенциала действия (фаза 0). Укорочение реполяризации.	Местные анестетики: лидокаин, мексилетин, токаинид, дифенин
<u>IC</u> : Выраженная блокада Na-каналов и резкое замедление скорости развития потенциала действия (фаза 0). Реполяризация не изменяется.	флекаинид, энкаинид, этмозин (морицизин), пропафенон

# КЛАССИФИКАЦИЯ АНТИАРИТМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ. (по Vaughan Williams E.M., 1970, 1972; Harrison D., 1979 – 1985).

<u>Класс</u>	<u>Препараты</u>
<u>II. Блокаторы <math>\beta</math>-адренергических рецепторов</u> Торможение симпатической активности, уменьшение интервала QT	пропранолол, надолол и др.
<u>III. С частичным антиадренергическим эффектом</u> удлинение реполяризации – увеличение продолжительности ПД и QT	амиодарон, бретилия тозилат, соталол, нибентан, дофетилид ибутилид
<u>IV. Блокаторы кальциевых каналов</u>	верапамил, дилтиазем

Условные обозначения: ПД - потенциал действия, ЭРП - эффективный рефрактерный период,  $V_{max}$  - максимальная скорость деполяризации в фазу 0.

Кроме вышеуказанных классов антиаритмических средств (ААП) выделяют т.н. «другие» или «прочие», к числу которых относят:

- аденозин,
- дигоксин,
- препараты, устраняющие брадиаритмии – М-холинолитики (атропин), бета-адреномиметики (изадрин, добутамин).

## АНТИАРИТМИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ, ОБЛАДАЮЩИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ:

- пропафенон способен блокировать калиевые, кальциевые каналы и бета-адренорецепторы,
- пропранолол блокирует натриевые каналы,
- амиодарон тормозит альфа- и бета-адренорецепторы, калиевые каналы,
- соталол обладает свойствами II и III классов,
- этmozин обладает свойствами как IV, так и IC классов,
- этацизин блокирует кроме натриевых и кальциевые каналы,
- аймалин обладает адренолитическим действием,
- дилтиазем блокирует калиевые каналы,
- бепридил блокирует натриевые, калиевые и кальциевые каналы.

# ДЕЙСТВИЕ ААП НА РАЗЛИЧНЫЕ ОТДЕЛЫ ПРОВОДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ СЕРДЦА.

<u>Отделы проводящей системы сердца</u>	<u>ААП</u>
Синусовый узел	II, СГ
Предсердно-желудочковый узел	II, СГ, IV, АТФ
Предсердие Дополнительные проводящие пути	Ia, Ic, III
Желудочек (система Гиса-Пуркинье)	I, II (?), III



# Общие подходы к терапии нарушений ритма

- Пароксизмальная тахикардия + нестабильная гемодинамика или жизнеугрожающие аритмии  
- электрическая кардиоверсия
- Пароксизмальная тахикардия при стабильной гемодинамике  
- использование ААП

# Общие подходы к терапии нарушений ритма

- При неэффективности монотерапии  
- комбинированное лечение  
(применение ААП в половинных дозах)
- При неэффективности антиаритмической терапии  
– немедикаментозные методы лечения – ЭИТ, ЧПСС, ИКД

# ПАРОКСИЗМАЛЬНАЯ НАДЖЕЛУДОЧКОВАЯ ТАХИКАРДИЯ

## с узким комплексом QRS

Купирование аритмии		Профилактика аритмии
Препараты выбора	Альтернативные средства	
Вагусные пробы АТФ БКК БАБ	Пропафенон Прокаинамид  Амиодарон (при ХСН)  Дигоксин (при ХСН)	БКК БАБ  Пропафенон  Амиодарон Соталол

**ПАРОКСИЗМАЛЬНАЯ НАДЖЕЛУДОЧКОВАЯ  
ТАХИКАРДИЯ  
с широким комплексом QRS (синдром WPW)**

<b>Купирование аритмии</b>		<b>Профилактика аритмии</b>
<b>Препараты выбора</b>	<b>Альтернативные средства</b>	
<b>Амиодарон Прокаинамид Ибутилид</b>	<b>Пропафенон Дизопирамид Флекаинид</b>	<b>Амиодарон Пропафенон Соталол Дизопирамид</b>

# ПАРОКСИЗМАЛЬНАЯ ЖЕЛУДОЧКОВАЯ ТАХИКАРДИЯ

Купирование аритмии		Профилактика аритмии
Препараты выбора	Альтернативные средства	
Лидокаин Амиодарон (при ХСН и/или полиморфной ЖТ)  Соталол Прокаионамид (при нормальной сократительной функции ЛЖ и мономорфной ЖТ)	Дизопирамид  Бретилия тозилат  При пируэтной ЖТ на фоне увеличенного интервала Q-T: <u>лидокаин</u> или <u>магния сульфат</u>	Амиодарон (при ХСН, ИБС)  Соталол (при ИБС)  Дизопирамид (при неишемическом заболевании сердца)

# ФИБРИЛЛЯЦИЯ ЖЕЛУДОЧКОВ

Купирование аритмии		Профилактика аритмии
Препараты выбора	Альтернативные средства	
Лидокаин Бретилия тозилат Амиодарон Прокаинамид	Соталол	Амиодарон Соталол БАБ

# НАДЖЕЛУДОЧКОВАЯ ЭКСТРАСИСТОЛИЯ

Купирование аритмии		Профилактика аритмии
Препараты выбора	Альтернативные средства	
БКК БАБ	Ia Ic III (амиодарон, соталол – при неэффективности других ААП)	БКК БАБ



# ЖЕЛУДОЧКОВАЯ ЭКСТРАСИСТОЛИЯ

Купирование аритмии		Профилактика аритмии
Препараты выбора	Альтернативные средства	
Лидокаин Тримекаин Мексилетин Дифенин Прокаинамид Дизопирамид	Пропафенон Амиодарон	Дизопирамид Пропафенон Амиодарон Соталол Пропранолол

# Фармакологическая кардиоверсия при ФП

## *Препараты с доказанной эффективностью*

Дофетилид	(III класс)
<b>Амиодарон</b>	(III класс)
Ибутилид	(III класс)
<b>Пропафенон</b>	(Ic класс)
Флекаинид	(Ic класс)
Хинидин	(IA класс)

## *Менее эффективные или менее изученные*

Прокаинамид	(IA класс)
Дигоксин	
Соталол	(III класс)

# ЛС, применяемые для урежения ЧЖС при ФП:

1. БАБ (метопролол, пропранолол)
2. АК (дилтиазем, верапамил)
3. Сердечные гликозиды (дигоксин  
– при ХСН)
4. Амиодарон

## **Относительно безопасными у беременных могут быть:**

- Бета-адреноблокаторы (для длительной терапии в I триместре лучше не использовать);
- Дигоксин.

## **Допустимо использование следующих ААП в случае жизненных показаний и превышении пользы от применения препаратов над риском нежелательных реакций:**

- Прокаинамид (рационально использовать для купирования аритмий, но не для профилактического приема);
- Верапамил (в III триместре);
- Аденозин.

## **Противопоказанные:**

- Дифенин;
- Дилтиазем;
- Бретилия тозилат;
- Пропафенон;
- Амiodарон.

# КОМБИНИРОВАННАЯ ТЕРАПИЯ ААП.

Группы ААП						
IA						
IB	++ / +					
IC	—	+ / ?				
II	++	+	+			
III	+ / ?	+	+ / ?	+		
IV	+	— / ?	+ / ?	—	—	
СГ	+	— / ?	— / ?	++	+ / ?	++
	IA	IB	IC	II	III	IV

## Условные обозначения.

++ — сочетание рационально

+ — сочетание допустимо

— — сочетание потенциально опасно

? — сочетание недостаточно изучено

# ВЫБОР КОМБИНАЦИЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ АРИТМИЙ.

**Наджелудочковые нарушения ритма**

**Ia + II**  
**Ia + IV**  
**СГ + II**  
**СГ + IV**

**Желудочковые нарушения ритма**

**Ia + Ib**  
**Ia + II**  
**Ia + III**  
**Ib + II**  
**Ib + III**

# ОСНОВНЫЕ ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ ААП.

Противопоказания	I			II	III	IV
	A	B	C			
<b>Атриовентрикулярная блокада и/или блокада ножек пучка Гиса</b>	+	±	+	+	+	+
Выраженная ХСН	+		+	+	+ (кроме амиодарона)	+
Выраженная печеночная и/или почечная недостаточность	+		+	±	+	
<b>Гиперчувствительность к препаратам</b>	+	+	+	+	+	+
<b>Коллапс, шок</b>	+	±	+	+	+	±
Синдром WPW		+				+
<b>Синдром слабости синусового узла</b>	+	+	+	±	+	±
Патология щитовидной железы					+ (амиодарон)	



# ОСНОВНЫЕ ПОБОЧНЫЕ ЭФФЕКТЫ ААП.

Побочные эффекты	I			II	III	IV
	A	B	C			
<b>Аритмогенное действие</b>	+	±	+	±	+	+
<b>Гипотония</b>	+	+		+	+	+
<b>Усугубление ХСН</b>	+		+	+	+	+
<b>Расстройство ЦНС (бессонница, депрессия, головокружение и др.)</b>	+	+	+	+	+	
<b>Расстройство ЖКТ (тошнота, боли в животе и др.)</b>	+	+	+		+	+
<b>Антихолинергическое действие (сухость во рту, задержка мочеиспускания и др.)</b>	+					
<b>Аллергические реакции</b>	+	+			+	
<b>Волчаночноподобный синдром</b>	+				+	
<b>Гематотоксическое действие</b>	+		+			
<b>Брадикардия, блокады</b>	+	+	+	+	+	+
<b>Гепатотоксическое действие</b>			+		+	
<b>Бронхоспазм</b>				+		
<b>Нарушение толерантности к углеводам</b>				+		
<b>Изменения со стороны глаз (отложение в роговице промеланина)</b>					+	
<b>Пневмонит, тиреотоксикоз</b>					+	

Примечание: + побочное действие характерно; ± побочное действие возможно.

**БЛАГОДАРЮ ЗА  
ВНИМАНИЕ**