

ГБОУ ВПО ИвГМА Министерства Здравоохранения РФ

Кафедра фармакологии

# АНТИАРИТМИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ

КЛАССИФИКАЦИЯ, ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ, ПРИМЕНЕНИЕ.

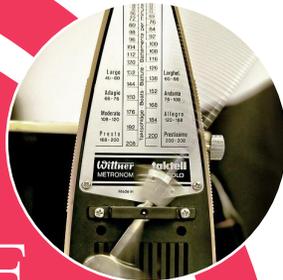
КОЗЛОВА А.С. (ЛЕЧЕБНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ, 3 КУРС, 9 ГРУППА)

МАЯКОВСКИЙ Л.Э. (ЛЕЧЕБНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ, 3 КУРС, 9 ГРУППА)

**Научный руководитель:**

ДОЦЕНТ КАФЕДРЫ ФАРМАКОЛОГИИ, К.М.Н. НАЗАРЕНКО О.А.

# НАРУШЕНИЕ ВОЗБУЖДЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ МИОКАРДА



РИТМ



ЧАСТОТА

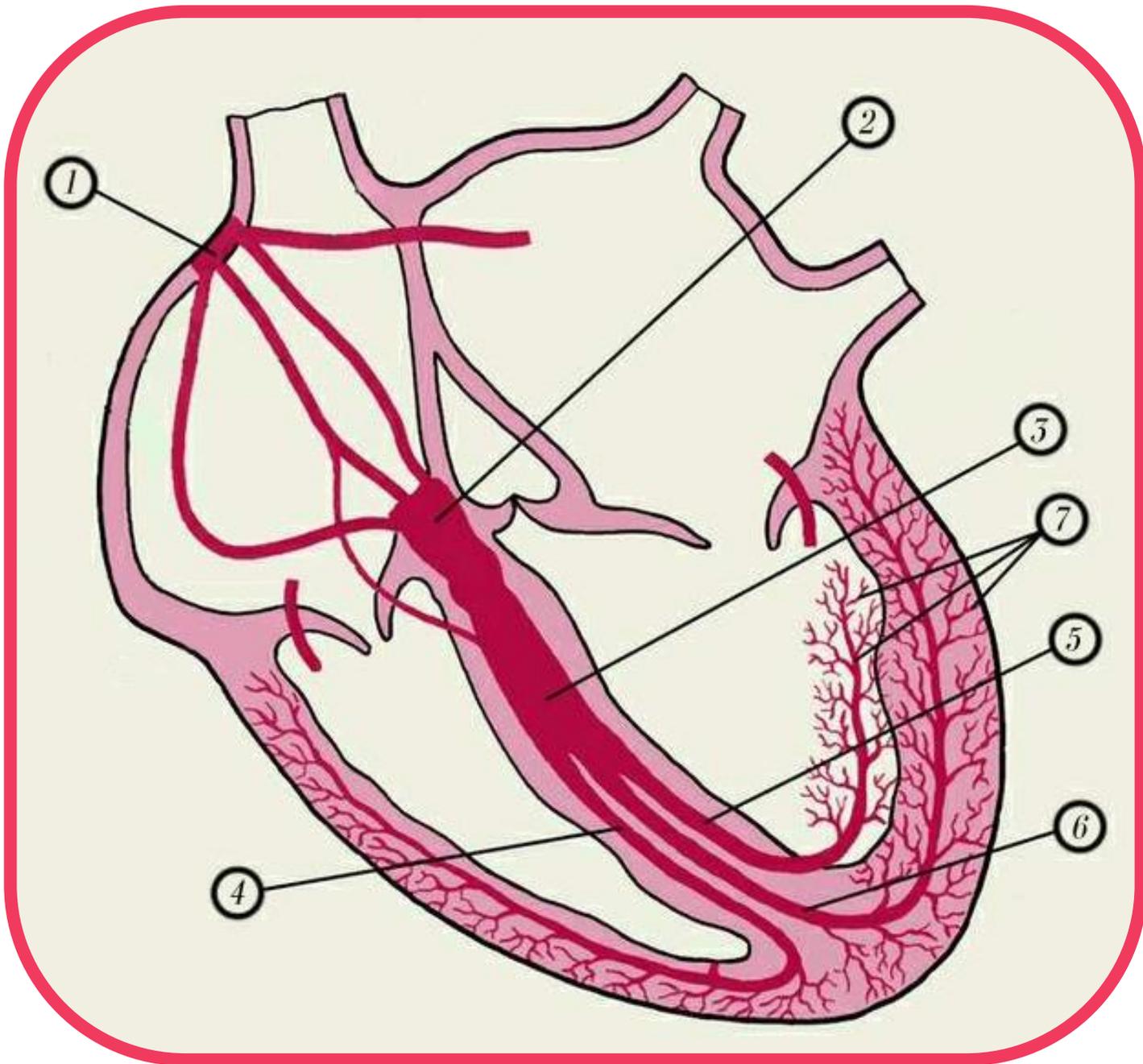


ПОСЛЕДОВАТЕЛ  
ЬНОСТЬ

# АРИТМИ Я СЕРДЦА

1) ПАТОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ, ПРИ КОТОРОМ ПРОИСХОДЯТ НАРУШЕНИЯ ЧАСТОТЫ, РИТМИЧНОСТИ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ВОЗБУЖДЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ СЕРДЦА.

2) ЛЮБОЙ РИТМ СЕРДЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ОТЛИЧАЮЩИЙСЯ ОТ НОРМАЛЬНОГО СИНУСОВОГО РИТМА (ВОЗ, 1978).



# ПРОВОДЯЩАЯ СИСТЕМА СЕРДЦА

1 – SA-узел

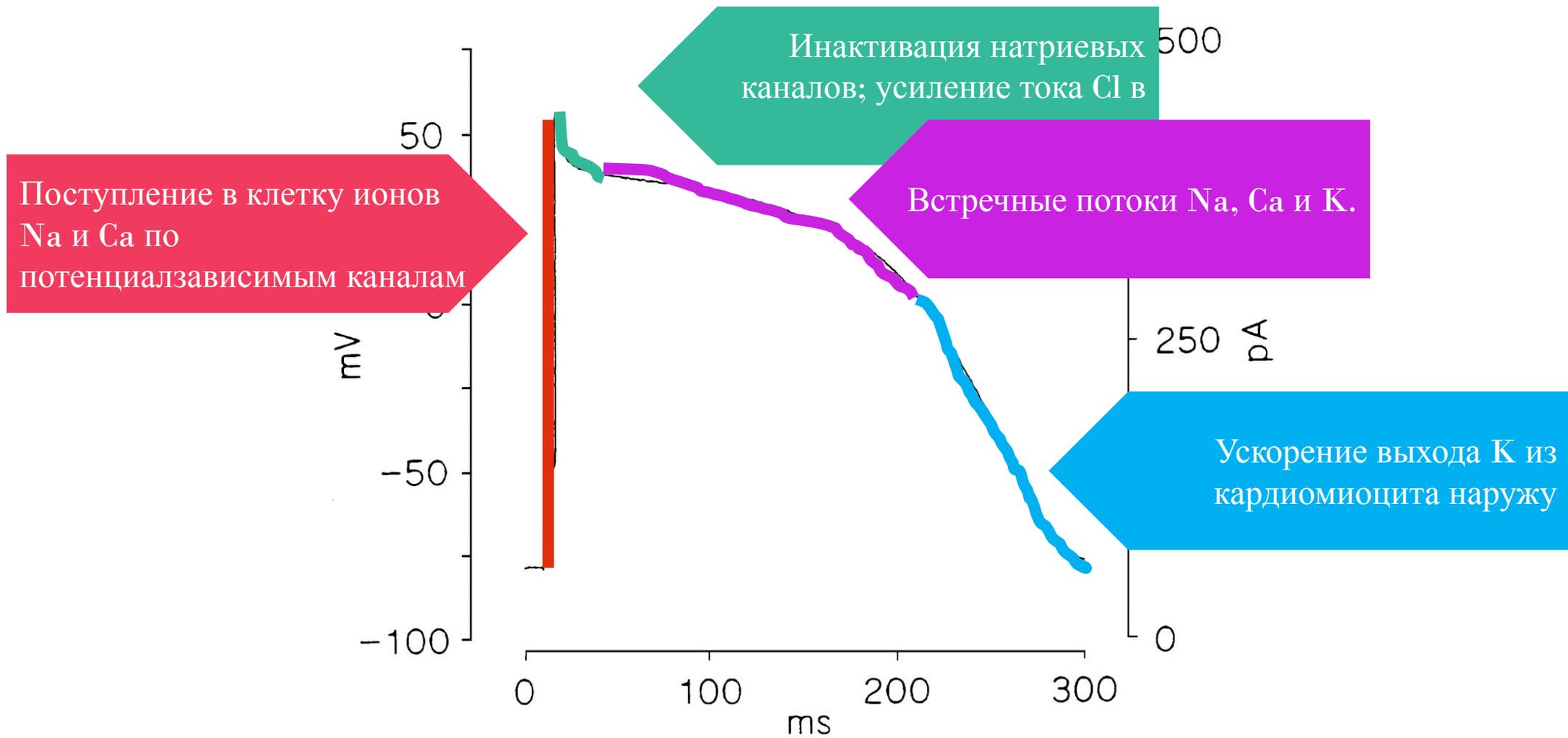
2 – AV-узел

3 – Пучок Гиса

4 – Правая ветвь пучка Гиса

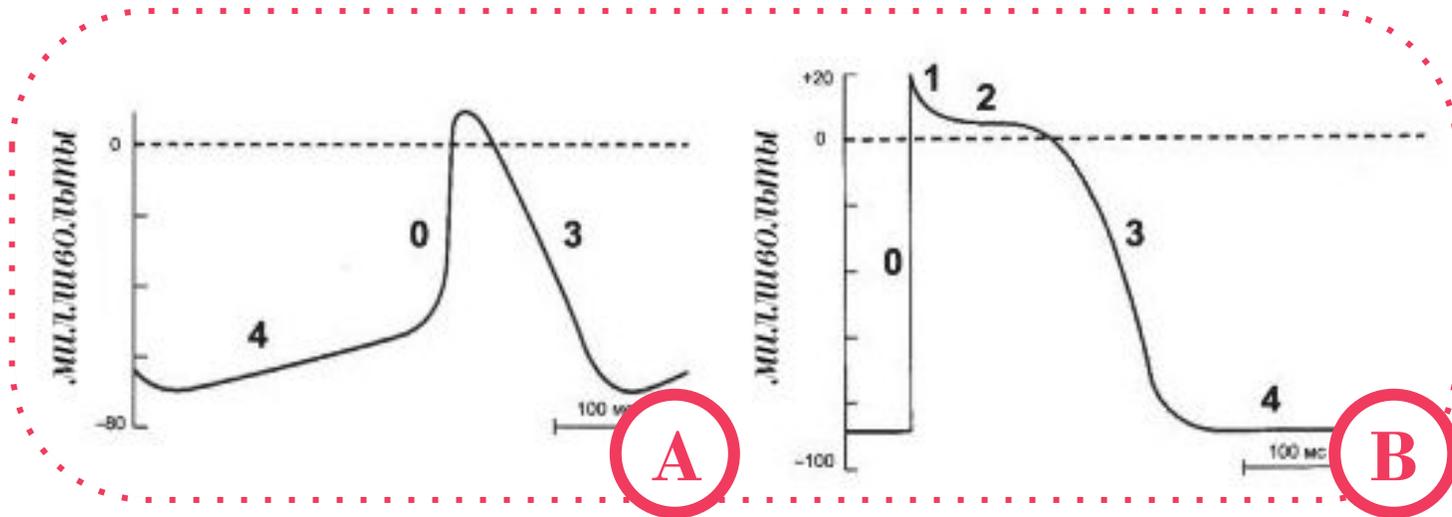
5,6 – Передняя и задняя левые ветви п. Гиса

7 – Волокна Пуркинье



# МЕХАНИЗМ ДЕПОЛЯРИЗАЦИИ КАРДИОМИОЦИТОВ

(на примере рабочих кардиомиоцитов)



А.  
ПОТЕНЦИАЛ  
ДЕЙСТВИЯ  
SA- И AV-  
УЗЛОВ;

В.  
ПОТЕНЦИАЛ  
ДЕЙСТВИЯ  
РАБОЧЕГО  
ВОЛОКНА  
МИОКАРДА  
ЖЕЛУДОЧКОВ  
И ВОЛОКОН  
ПУРКИНЬЕ

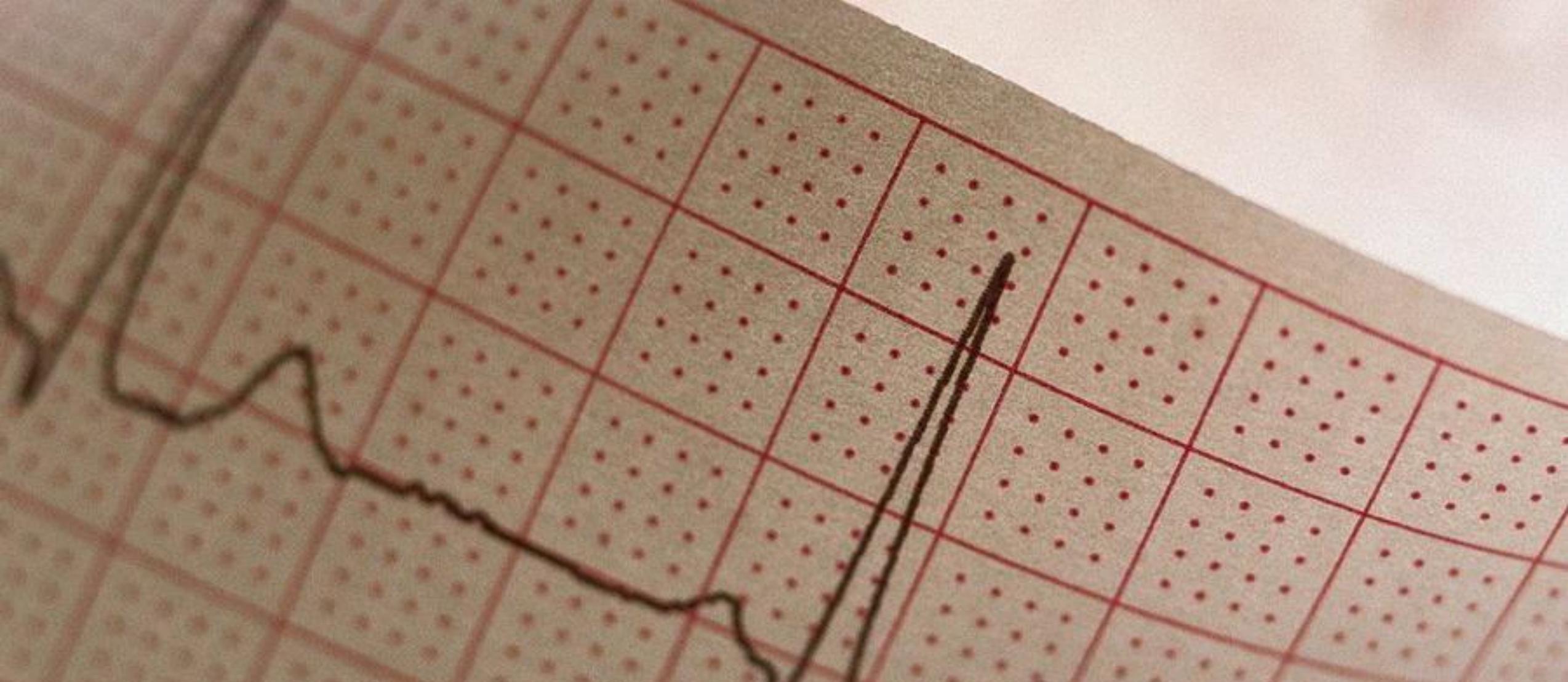
**Фаза 0.** Быстрая деполяризация (входящий  $\text{Ca}^{2+}$ -ток в узлах; входящий  $\text{Na}^+$ -ток в остальных отделах).

**Фаза 1.** Начальная реполяризация (исходящий  $\text{K}^+$ -ток).

**Фаза 2.** Плато (входящий  $\text{Ca}^{2+}$ -ток).

**Фаза 3.** Конечная реполяризация (исходящий  $\text{K}^+$ -ток).

**Фаза 4.** Потенциал покоя (отсутствие ионных токов в рабочем миокарде); или медленная диастолическая деполяризация (в проводящей системе: входящий  $\text{Ca}^{2+}$ -ток в узлах; входящий  $\text{Na}^+$ -ток в стволе и ножках пучка Гиса, а также волокнах Пуркинье).



# КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОТИВОАРИТМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ (ПО МЕХАНИЗМУ ДЕЙСТВИЯ НА МИОКАРД)

# Класс I. Препараты, блокирующие Na<sup>+</sup>-каналы

<b>Класс IA</b> Умеренное замедление проведения, умеренное удлинение ПД	<b>КЛАСС IB</b> МИНИМАЛЬНОЕ ЗАМЕДЛЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ, УКОРОЧЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ДЕЙСТВИЯ	<b>Класс IC</b> Выраженное замедление проведения, минимальное удлинение потенциала действия
ХИНИДИН ПРОКАИНАМИД ДИЗОПИРАМИД	ЛИДОКАИН МЕКСИЛЕТИН ТОКАИНИД ФЕНИТОИН	ФЛЕКАИНИД ЭНКАИНИД ПРОПАФЕНОН МОРИЦИЗИН

**КЛАСС II**  
**β-АДРЕНОБЛОКАТОРЫ**

ПРОПРАНОЛОЛ  
ЛАБЕТОЛОЛ  
ТАЛИНОЛОЛ  
АТЕНОЛОЛ  
МЕТОПРОЛОЛ

**Класс III**

Препараты,  
блокирующие  
калиевые каналы  
(препараты,  
удлиняющие  
потенциал действия)

АМИОДАРОН  
ОРНИД  
СОТАЛОЛ  
НИБЕНТАН

**Класс IV**

Препараты,  
блокирующие  
кальциевые каналы

ВЕРАПАМИЛ  
ДИЛТИАЗЕМ

# Класс v. Препараты, влияющие преимущественно на рецепторы эфферентной иннервации сердца.

Средства, усиливающие адренергические влияния

**β-АДРЕНОМИМЕТИКИ**  
(ИЗАДРИН, ОРЦИПРЕНАЛИН,  
ДОБУТАМИН);  
**СИМПАТОМИМЕТИКИ**  
(ЭФЕДРИНА ГИДРОХЛОРИД,  
ТИРАМИН).

Средства, ослабляющие холинергические влияния

**М-ХОЛИНОБЛОКАТОРЫ**  
(АТРОПИНА СУЛЬФАТ,  
ПЛАТИФИЛЛИН,  
СКОПОЛАМИН)

# ИНЫЕ КАРДИОТРОПНЫЕ СРЕДСТВА

ПРЕПАРАТ  
Ы  $K^+$

«АСПАРКАМ»  
ПАНАНГИН  
ПОЛЯРИЗУЮЩАЯ  
СМЕСЬ

ПРЕПАРАТ  
Ы  $Mg^{2+}$

МАГНИЯ  
ОРОТАТ  
МАГНИЯ  
АСПАРАГИНАТ  
КАРДИОМАГН  
ИЛ

АДЕНОЗИН

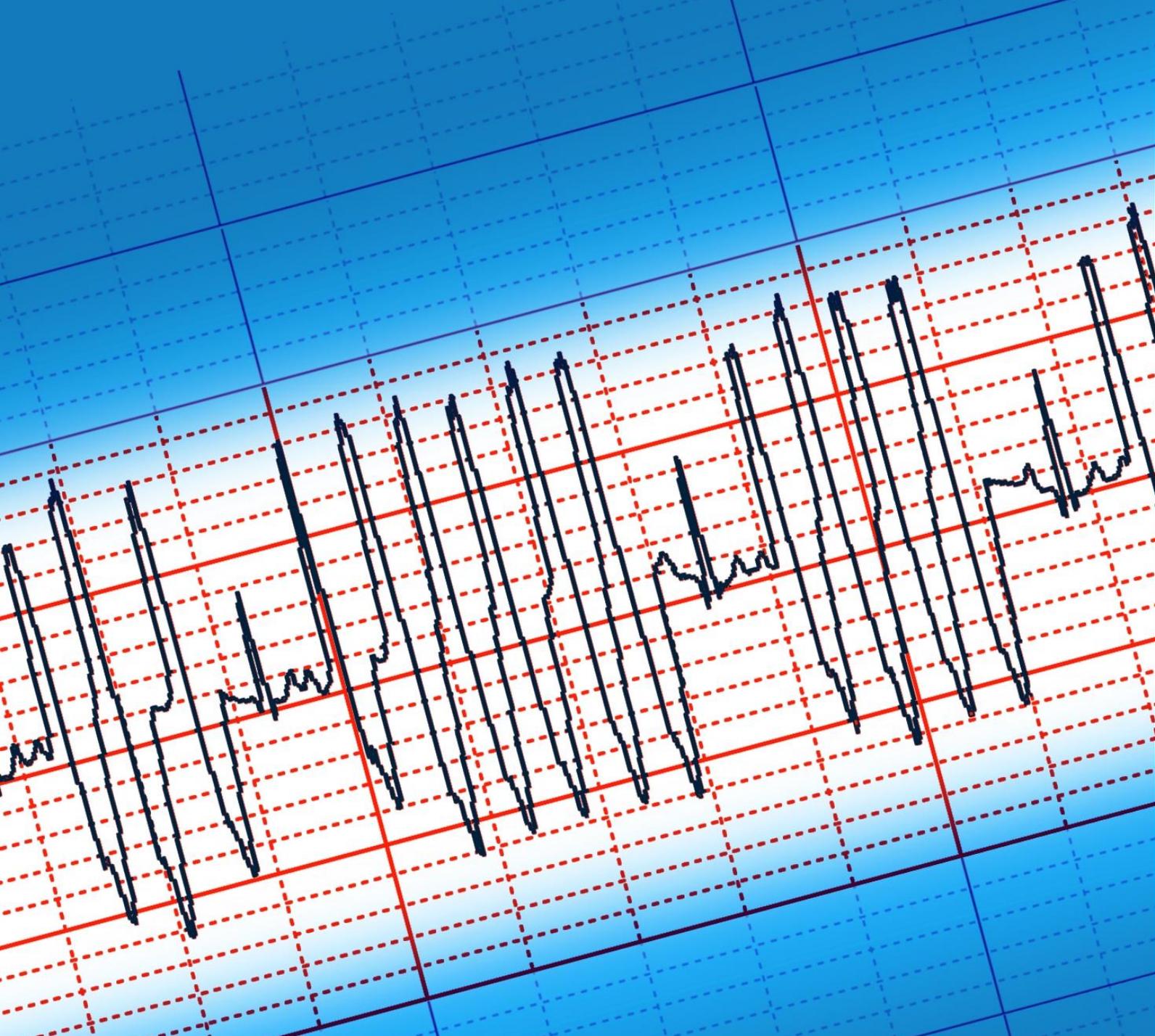
НАТРИЯ  
АДЕНОЗИН  
ТРИФОСФАТ  
АДЕНОКОР

СЕРДЕЧНЫ  
Е  
ГЛИКОЗИД  
Ы

ДИГОКСИН  
ДИГИТОКСИН  
СТРОФАНТИН  
К  
АДОНИЗИД

# Класс I. Препараты, блокирующие Na<sup>+</sup>-каналы

<b>Класс IA</b> Умеренное замедление проведения, умеренное удлинение ПД	<b>КЛАСС IB</b> МИНИМАЛЬНОЕ ЗАМЕДЛЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ, УКОРОЧЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ДЕЙСТВИЯ	<b>Класс IC</b> Выраженное замедление проведения, минимальное удлинение потенциала действия
ХИНИДИН ПРОКАИНАМИД ДИЗОПИРАМИД	ЛИДОКАИН МЕКСИЛЕТИН ТОКАИНИД ФЕНИТОИН	ФЛЕКАИНИД ЭНКАИНИД ПРОПАФЕНОН МОРИЦИЗИН



# АНТИ АРИТМИ ЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТ Ы I КЛАССА

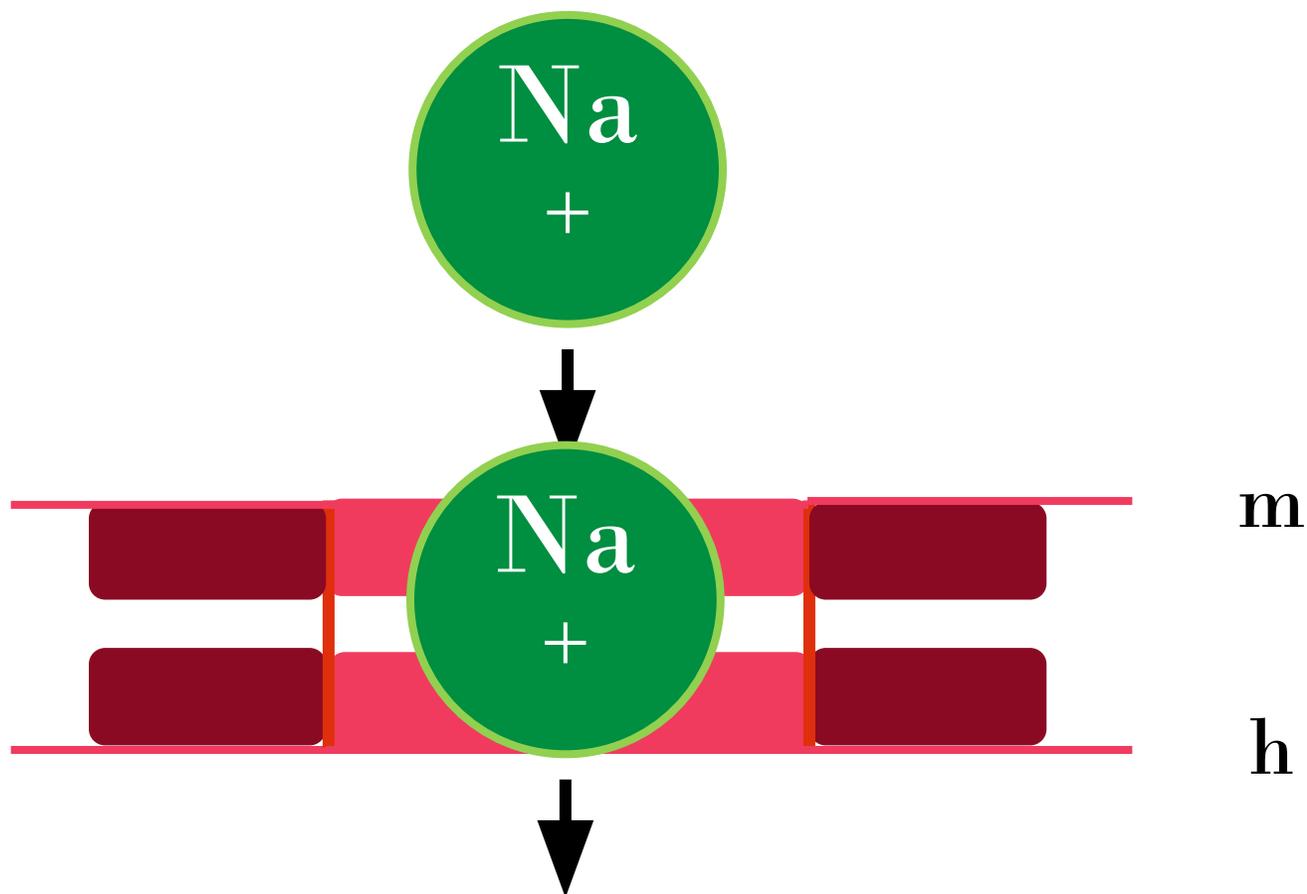
ХАРАКТЕРНОЕ  
СВОЙСТВО:

БЛОКАДА  
БЫСТРЫХ  
НАТРИЕВЫХ  
КАНАЛОВ

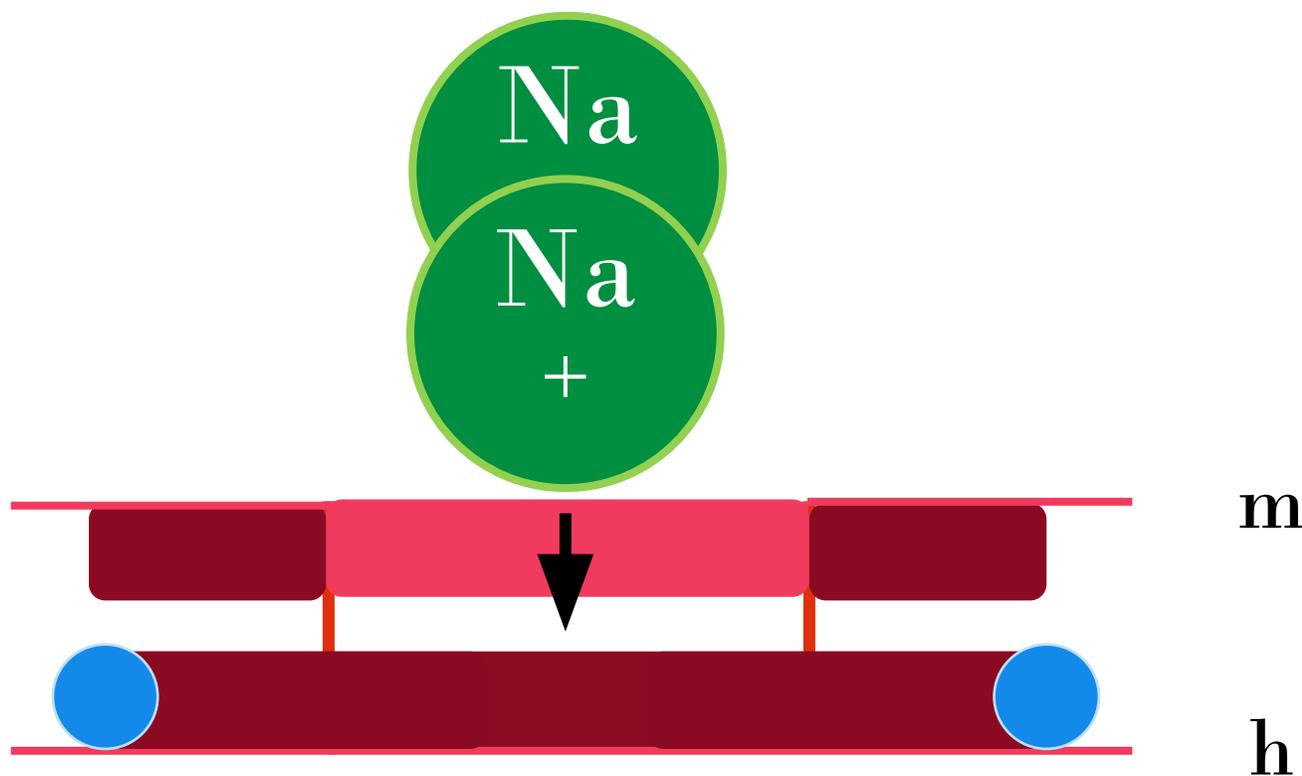
# ФУНКЦИОН ИРОВАНИЕ $\text{Na}^+$ - КАНАЛОВ

ИСХОДНОЕ  
СОСТОЯНИЕ

\*  $m$ ,  $h$  – ионные  
ворота



# ФУНКЦИОН ИРОВАНИЕ $\text{Na}^+$ - КАНАЛОВ



ДЕЙСТВИЕ  
ПРЕПАРАТОВ  
I КЛАССА

\*m, h – ионные ворота

● - препарат

# АНТИ АРИТМИ ЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТ Ы I КЛАССА

- Связываются с h-воротами, частично перекрывая их.
- Замедляют ток  $\text{Na}^+$  в клетку.
- Удлиняют деполяризацию.
- Снижают скорость проведения электрического импульса.

\* - для перечисленных эффектов необходимо связывание с активированным каналом  $\text{Na}^+$ .

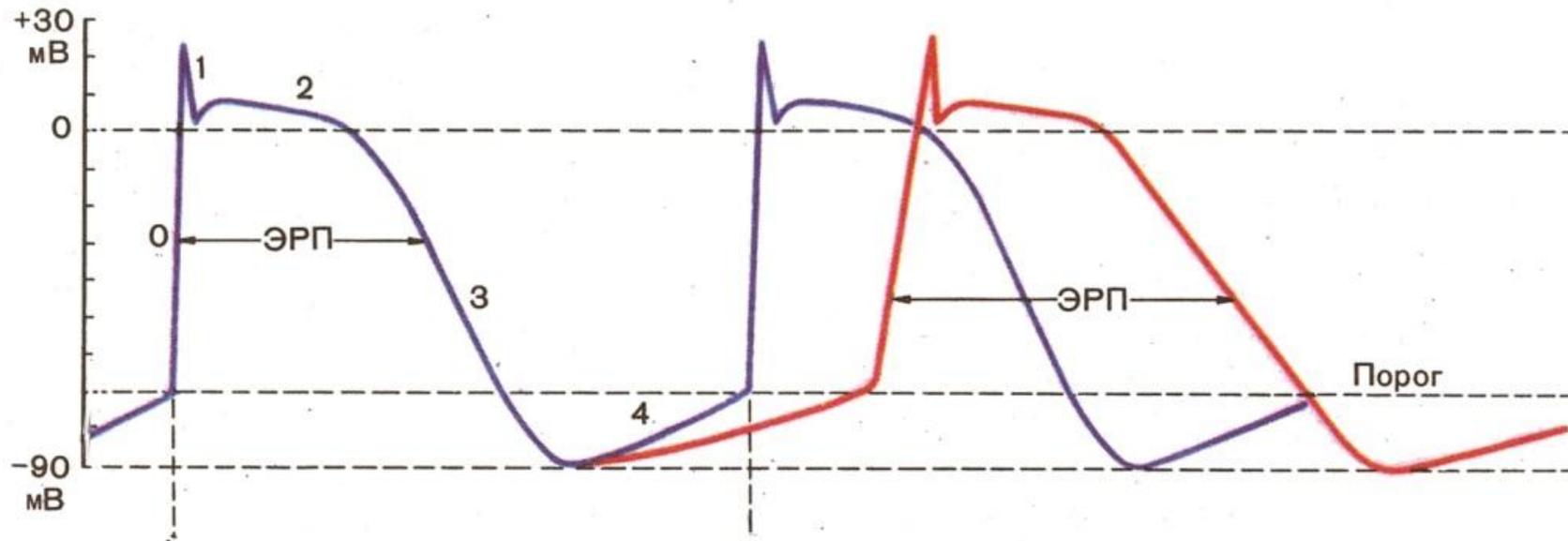
## ЭФФЕКТЫ:

# АНТИ АРИТМИ ЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТ Ы I КЛАССА

ОСОБЕННОСТИ:

- Быстро разъединяющиеся с каналом препараты вызывают минимальную по продолжительности блокаду натриевого канала.
- Препараты, медленно разъединяющиеся с каналом, вызывают существенную блокаду натриевых каналов, снижая, таким образом, скорость проведения.
- Эффект препаратов I класса зависит от частоты генерации импульса.

# Класс I. Препараты, блокирующие $\text{Na}^+$ -каналы



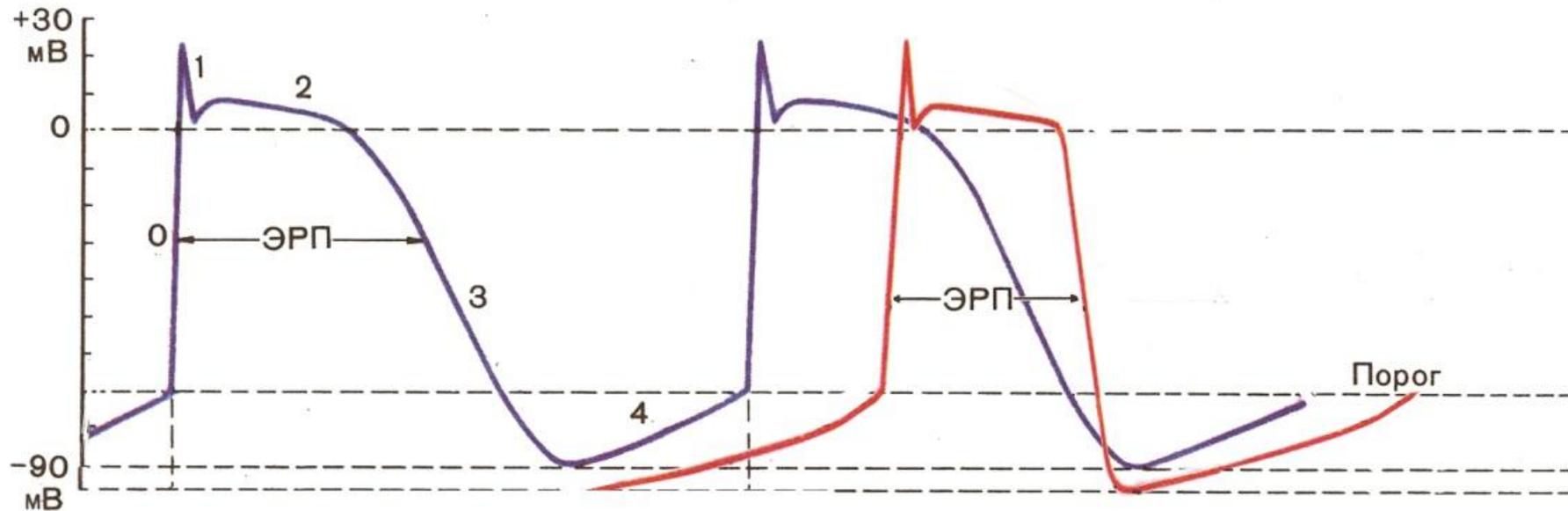
## Класс IA

Средние показатели кинетики и влияния на скорость проведения.

Блок быстрых натриевых каналов (замедление фазы 0 ПД и скорости проведения) и калиевых каналов (удлинение ПД и рефрактерность).

Большинство типов тахиаритмий;  
Воздействие на периферические органы и проаритмические эффекты.

# Класс I. Препараты, блокирующие $\text{Na}^+$ -



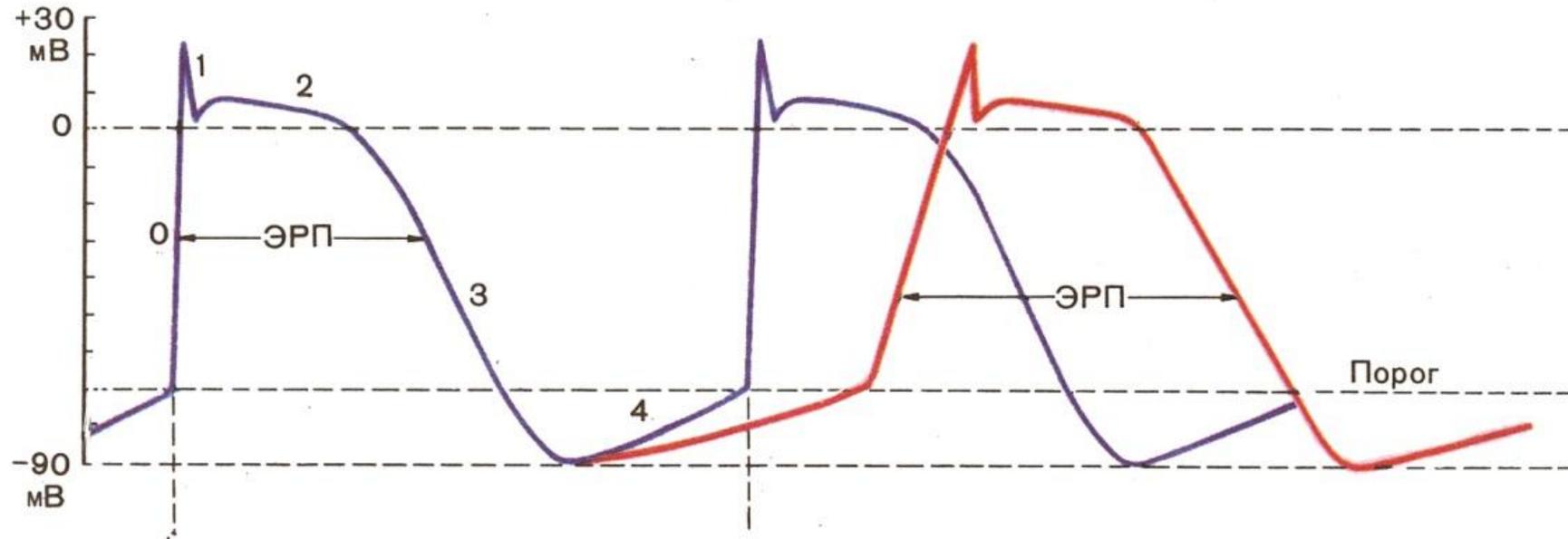
## Класс IB

Очень быстрая кинетика связывания с натриевыми каналами; малое воздействие на скорость проведения.

Блок быстрых  $\text{Na}^+$ -каналов (замедление фазы 0 ПД и скорости проведения). Активация  $\text{K}^+$ -каналов. Малое влияние на предсердия.

Желудочковые аритмии.

# Класс I. Препараты, блокирующие $\text{Na}^+$ -каналы



## Класс IC

Очень медленная кинетика связывания; значительно замедляют скорость проведения.

Выраженный блок быстрых натриевых каналов (замедление фазы 0 ПД и скорости проведения). Замедление фазы 4 ПД; угнетение эктопических водителей ритма.

Большинство типов тахиаритмий.

Выраженные аритмогенные эффекты.

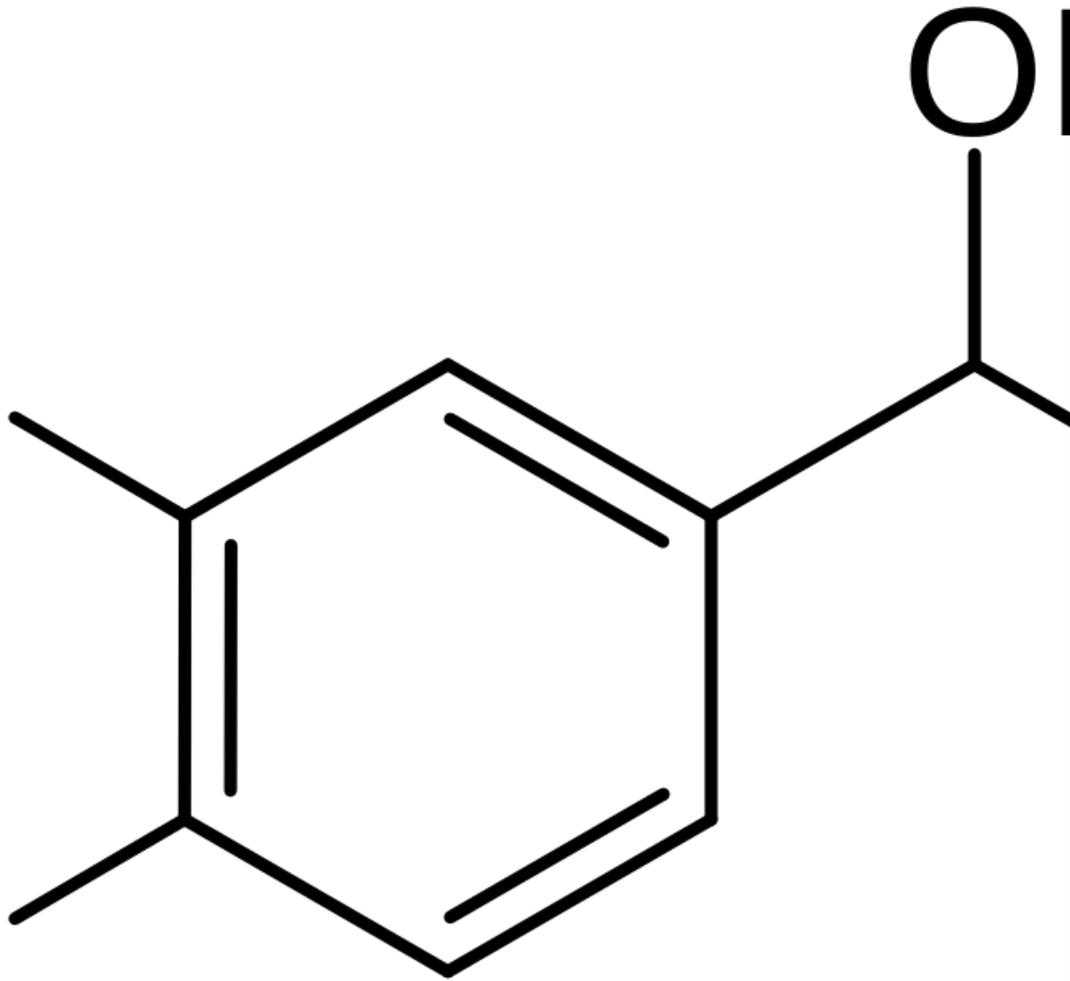
# Класс I. Препараты, блокирующие Na<sup>+</sup>-каналы

Класс IA	КЛАСС IB	Класс IC
<p>Средние показатели кинетики и влияния на скорость проведения.</p>	<p>Очень быстрая кинетика связывания с натриевыми каналами; малое воздействие на скорость проведения.</p>	<p>Очень медленная кинетика связывания; значительно замедляют скорость проведения.</p>
<p>Блок быстрых натриевых каналов (замедление фазы 0 ПД и скорости проведения) и калиевых каналов (удлинение ПД и рефрактерность).</p>	<p>Блок быстрых натриевых каналов (замедление фазы 0 ПД и скорости проведения). Малое влияние на предсердия.</p>	<p>Выраженный блок быстрых натриевых каналов (замедление фазы 0 ПД и скорости проведения). Замедление фазы 4 ПД; угнетение эктопических водителей ритма.</p>
<p>Большинство типов тахиаритмий;  Воздействие на периферические органы и проаритмические эффекты.</p>	<p>Желудочковые аритмии;</p>	<p>Большинство типов тахиаритмий.  Выраженные аритмогенные эффекты.</p>

HO

HO

HO



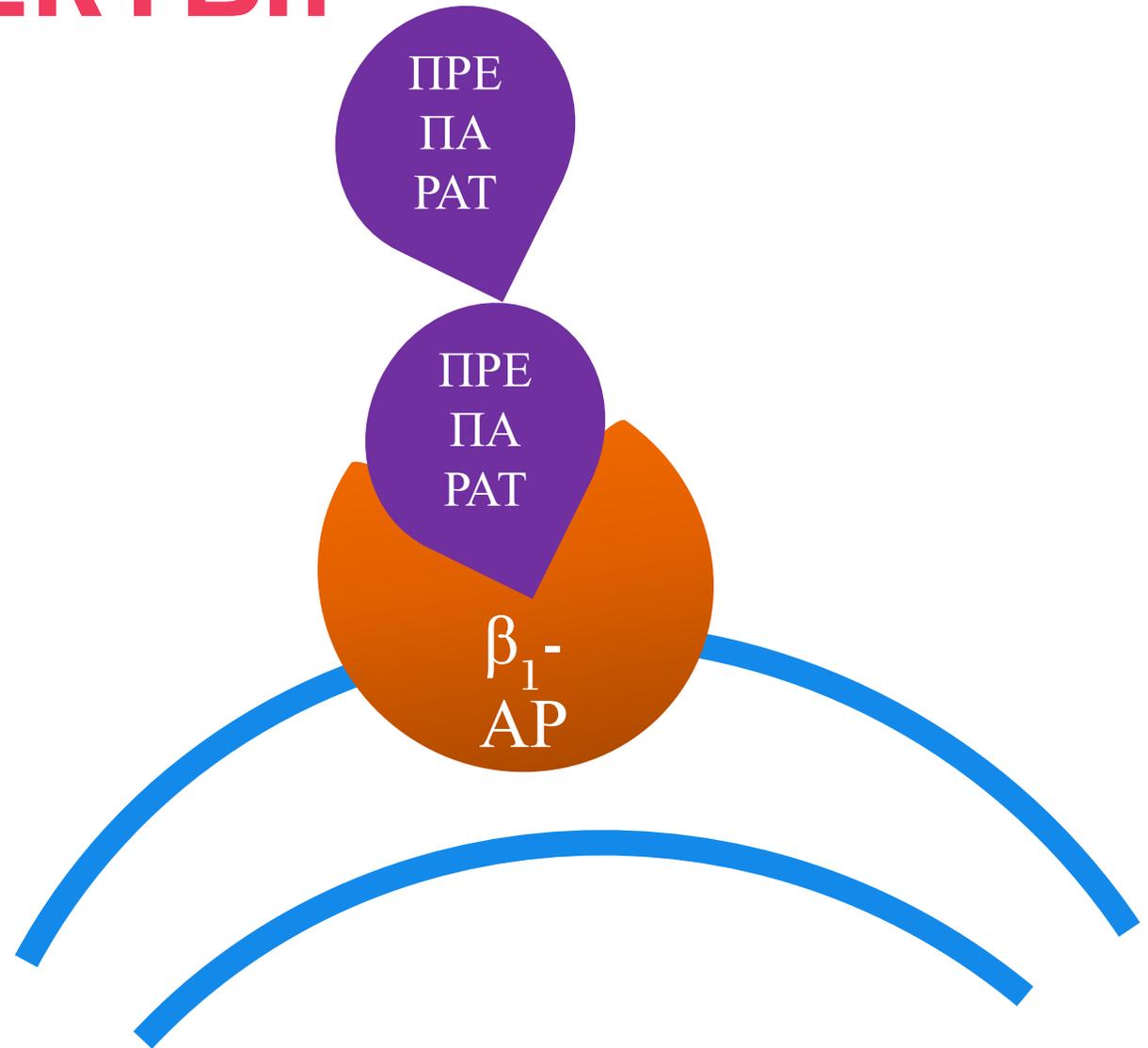
АНТИ  
АРИТМИ  
ЧЕСКИЕ  
ПРЕПАРАТ  
Ы II

КЛАССА  
ХАРАКТЕРНОЕ  
СВОЙСТВО:

ПОДАВЛЕНИЕ  
АРИТМОГЕННЫХ  
ЭФФЕКТОВ  
КАТЕХОЛАМИНОВ

# ЭФФЕКТЫ:

- Максимальные электрофизиологические эффекты проявляют в SA- и AV-узлах.
- Вызывают выраженное замедление проведения импульса по AV-узлу и удлиняют рефрактерные периоды.
- На проводимость в SA-узле оказывают существенное влияние лишь при его патологии.
- Повышают порог желудочковой фибрилляции



# ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ:

- SA- и AV-узловые реципрокные тахикардии.
- Тахикардии, связанные с наличием дополнительного пути проведения импульса.
- Предсердные тахикардии.
- Фибрилляция и трепетание предсердий.





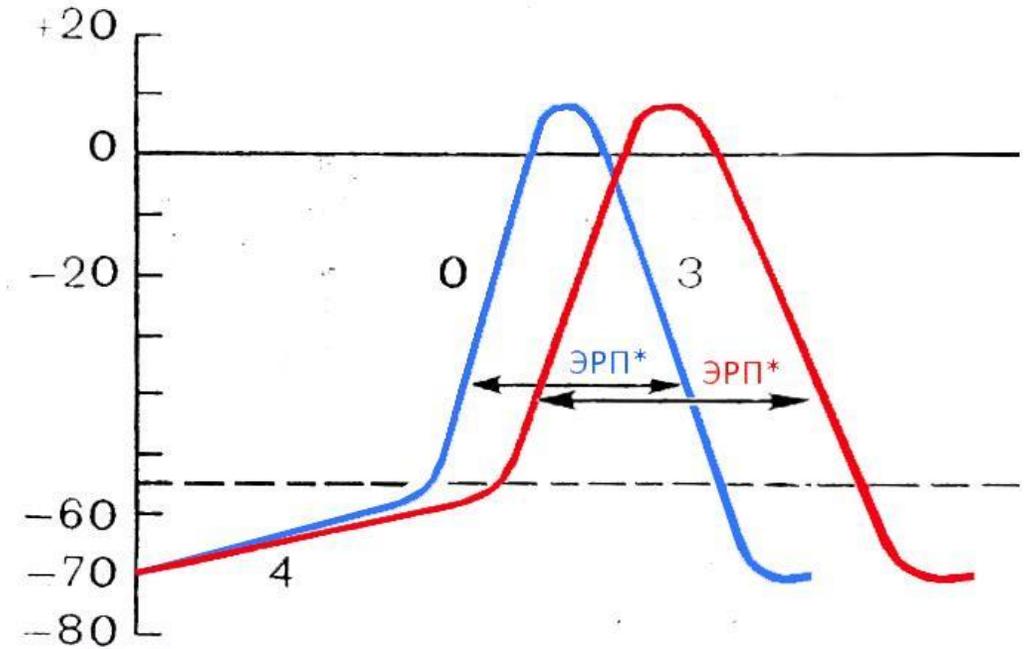
# АНТИ АРИТМИ ЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТ Ы II

КЛАССА  
ХАРАКТЕРНОЕ  
СВОЙСТВО:

БЛОКИРОВАНИЕ  
КАЛИЕВЫХ  
КАНАЛОВ

# ЭФФЕКТЫ И ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ

- Удлиняют потенциал действия.
- Увеличивают рефрактерные периоды сердечной ткани.
- Эффект зависит от частоты сердечного ритма.



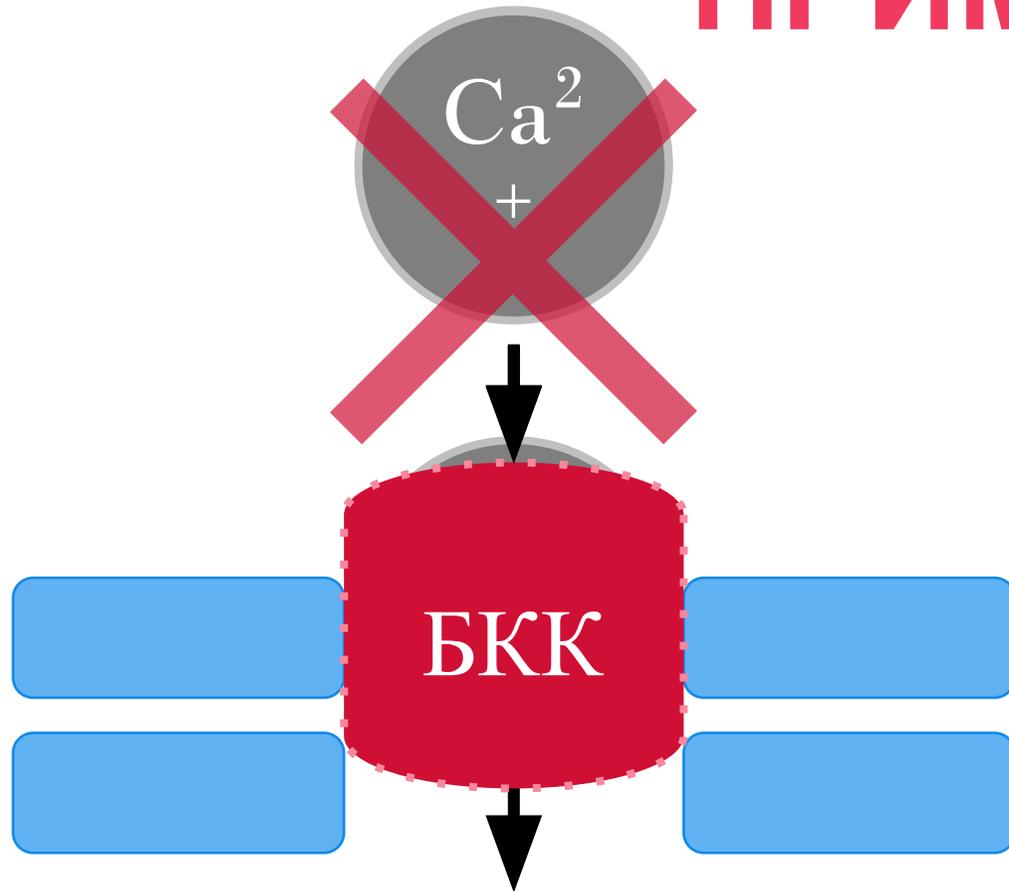
- Тяжелые желудочковые аритмии.
- Длительная профилактика мерцания и трепетания предсердий.



АНТИ  
АРИТМИ  
ЧЕСКИЕ  
ПРЕПАРАТ  
Ы IV  
КЛАССА  
ХАРАКТЕРНОЕ  
СВОЙСТВО:

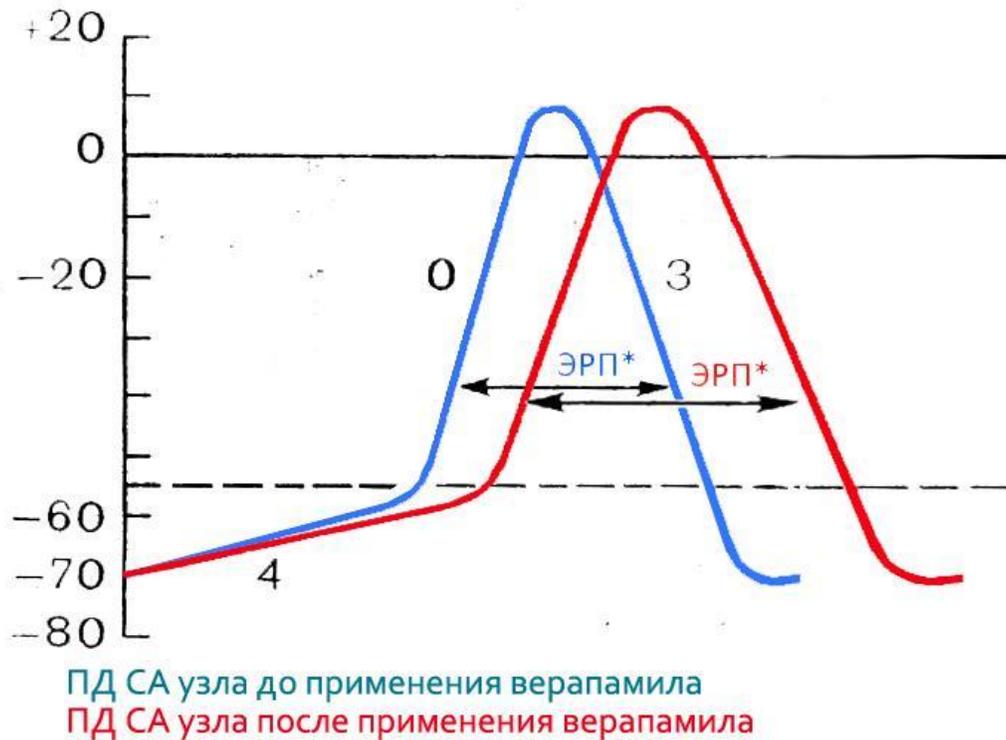
ИНГИБИРОВАНИЕ  
МЕДЛЕННЫХ  
КАЛЬЦИЕВЫХ  
КАНАЛОВ

# ЭФФЕКТЫ И ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ

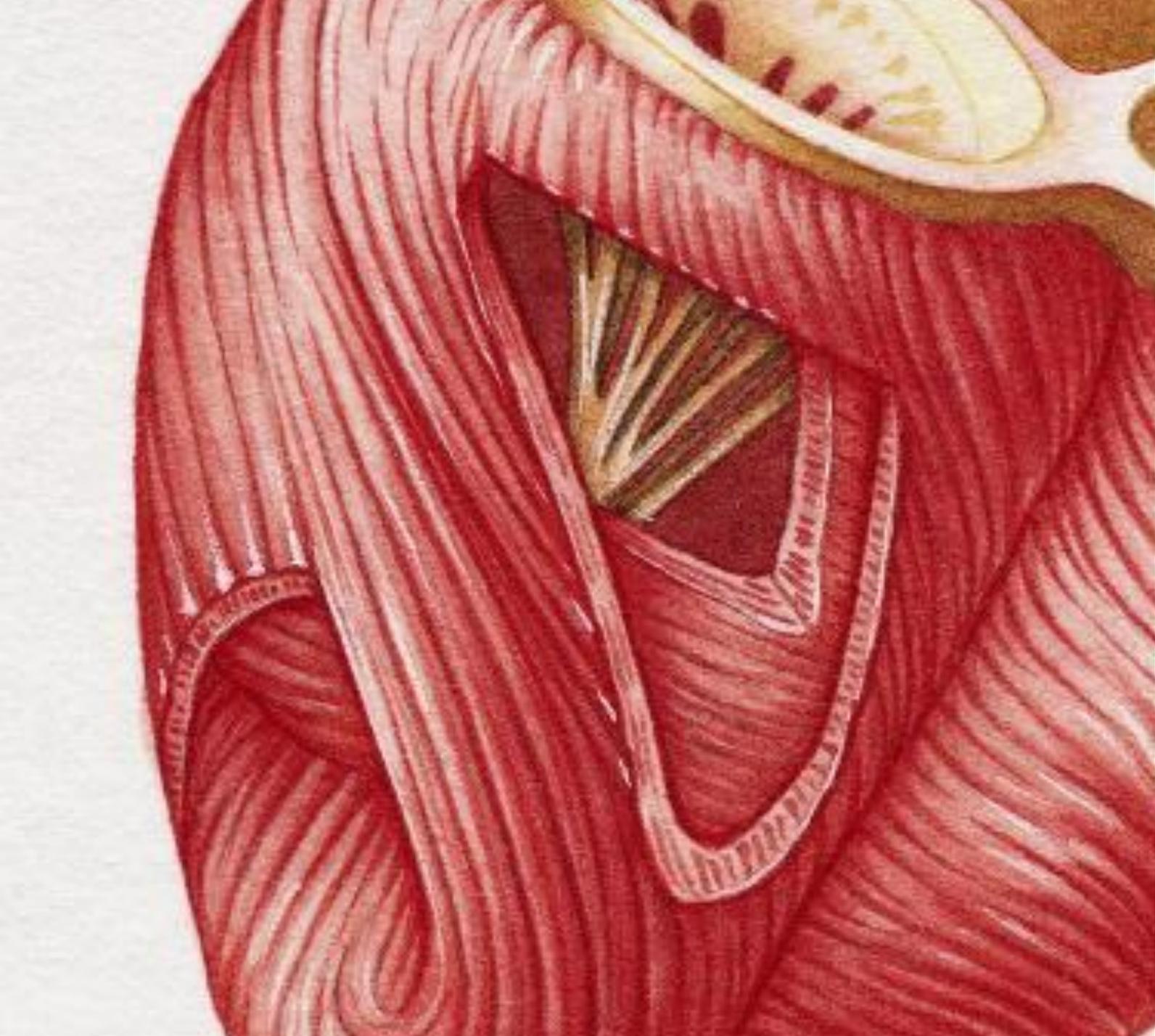


- Замедляют деполяризацию SA- и AV-узлов.
- Снижают возбудимость узлов и межпредсердных путей быстрого проведения, тормозя фазу 0 и фазу 4.
- Эффект зависит от частоты сердечного ритма.

# ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ:



- Синусовая тахикардия;
- Наджелудочковая пароксизмальная тахикардия;
- Мерцательная аритмия.



# ИНЫЕ КАРДИО ТРОПНЫЕ СРЕДСТВА

- Препараты калия (панангин, аспаркам, поляризующая смесь, калия хлорид)
- Аденозин
- Сердечные гликозиды (дигоксин)
- Магния сульфат

# ПРЕПАРАТЫ $K^+$

- Обладают незначительным антиаритмическим действием.
- Способствуют повышению мембранного потенциала.
- Снижают возбудимость и автоматизм миокарда.

## Показания:

- Аритмии, вызванные гипокалиемией.
- Передозировка сердечных гликозидов.

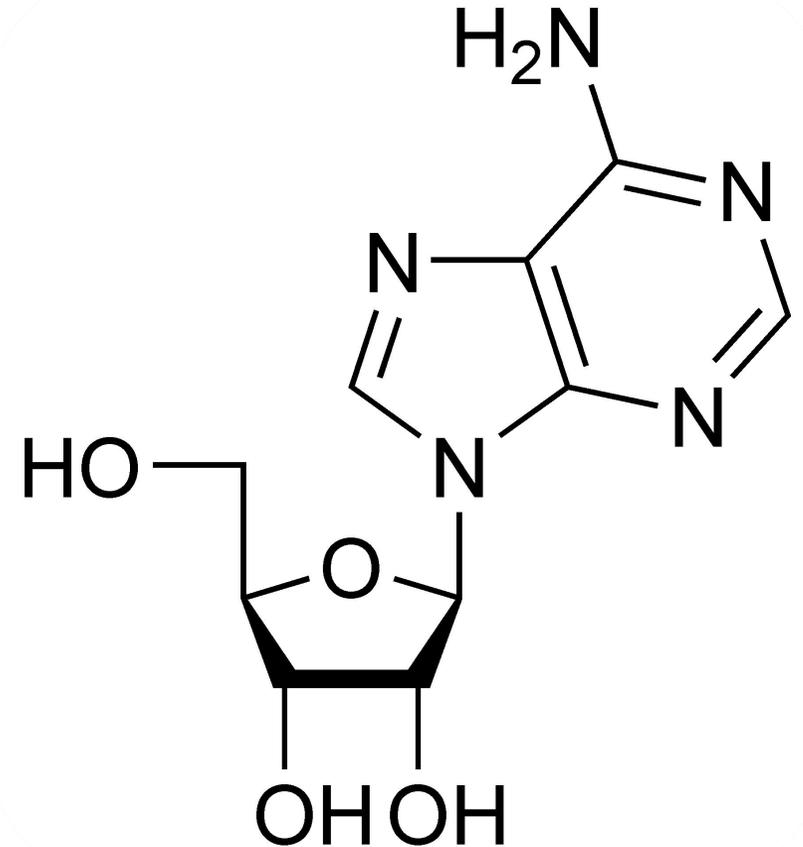


# АДЕНОЗИН

- Обладают значительным депрессивным эффектом на SA- и AV-узлы в больших дозах.
- Открывает  $K^+$ -каналы и вызывает гиперполяризацию клеток (через систему вторичных мессенджеров).
- Снижают автоматизм и проводимость кардиомиоцитов.

## Показания:

- Суправентрикулярные тахиаритмии.



# СЕРДЕЧНЫЕ ГЛИКОЗИДЫ

- Оказывают положительный инотропный эффект (за счёт повышения внутриклеточного содержания  $Ca^{2+}$ ).
- Повышает парасимпатический тонус
- Снижают возбудимость и автоматизм миокарда.

## Показания:

- Суправентрикулярные аритмии.
- Любые аритмии, преимущественно вызванные дисфункцией AV-узла.



# ПРЕПАРАТЫ $Mg^{2+}$

- (?) Воздействие на  $Na^+$ - $K^+$ -АТФ-азу.
- (?) Супрессивный эффект на развитие следовых деполяризаций.

## Показания:

- Пируэтные тахиаритмии (удлинение интервала QT → непрерывно изменение комплексов QRS по форме, направлению, амплитуде и длительности: они как бы «прыгают» вокруг изолинии).
- Передозировка сердечных гликозидов.





## ПРИНЦИПЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АНТИАРИТМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

- Использование антиаритмических средств оправдано лишь при потенциально опасной для жизни аритмии; при проявлении выраженной симптоматики.
- Назначение антиаритмического препарата врачом должно соответствовать цели лечения.
- Врач должен соблюдать все разумные предосторожности для снижения риска побочных эффектов.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!