

НАРУШЕНИЕ РИТМА

Механизмы, диагностика
и возможности терапии

ЛЕКТОР

Ионин Валерий Александрович

д.м.н., доцент, старший научный сотрудник, руководитель КД
аритмологического центра



ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад.
И.П. Павлова Минздрава России

Кафедра терапии факультетской с курсом
эндокринологии, кардиологии с клиникой
им. ак. Г.Ф. Ланга

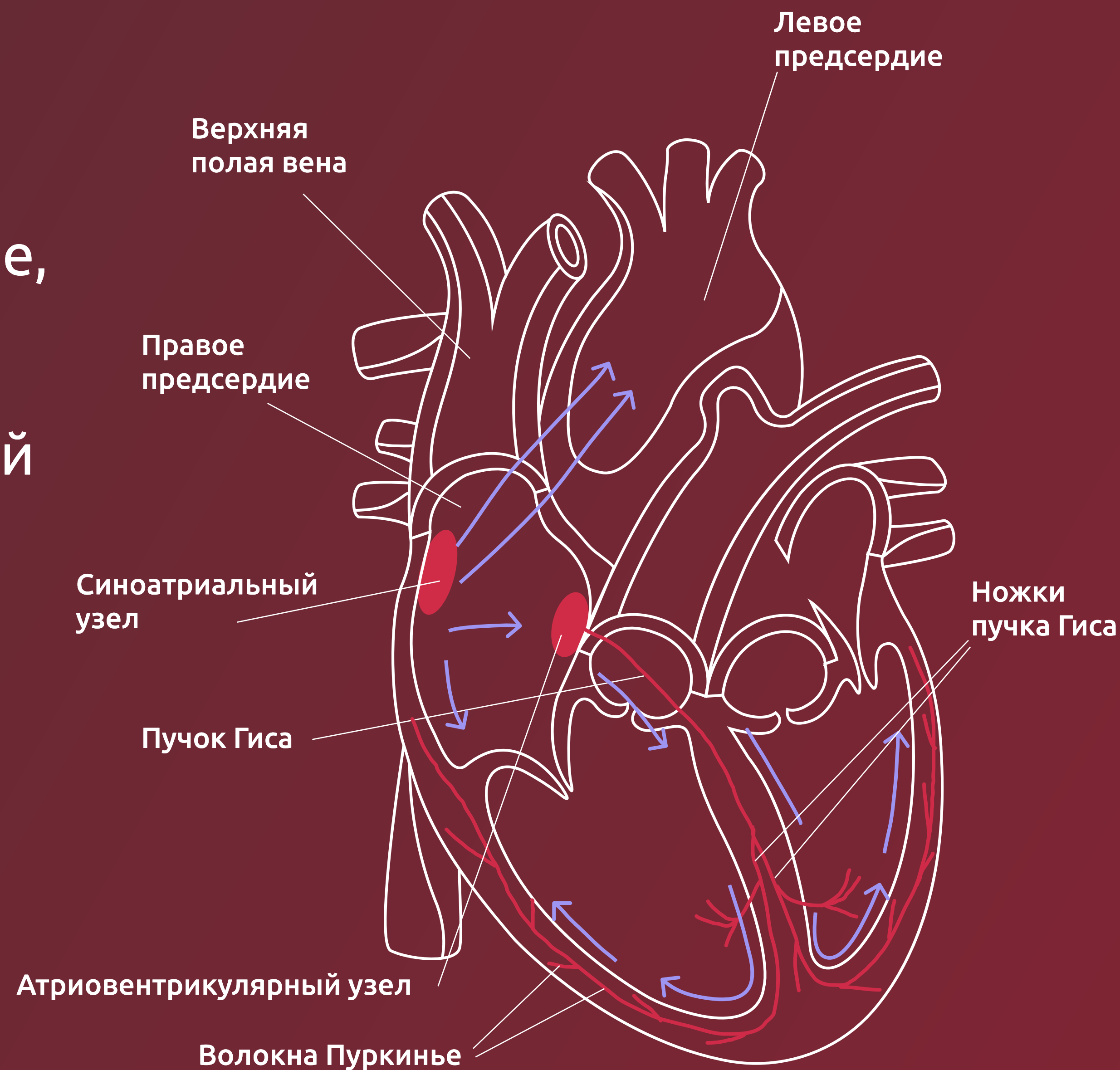
ПРОВОДЯЩАЯ СИСТЕМА СЕРДЦА

Аритмия — патологическое состояние, приводящее к нарушению частоты, ритмичности и последовательности возбуждения и сокращения сердечной мышцы.

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СМЕРТНОСТЬ занимает первое место среди всех причин смерти

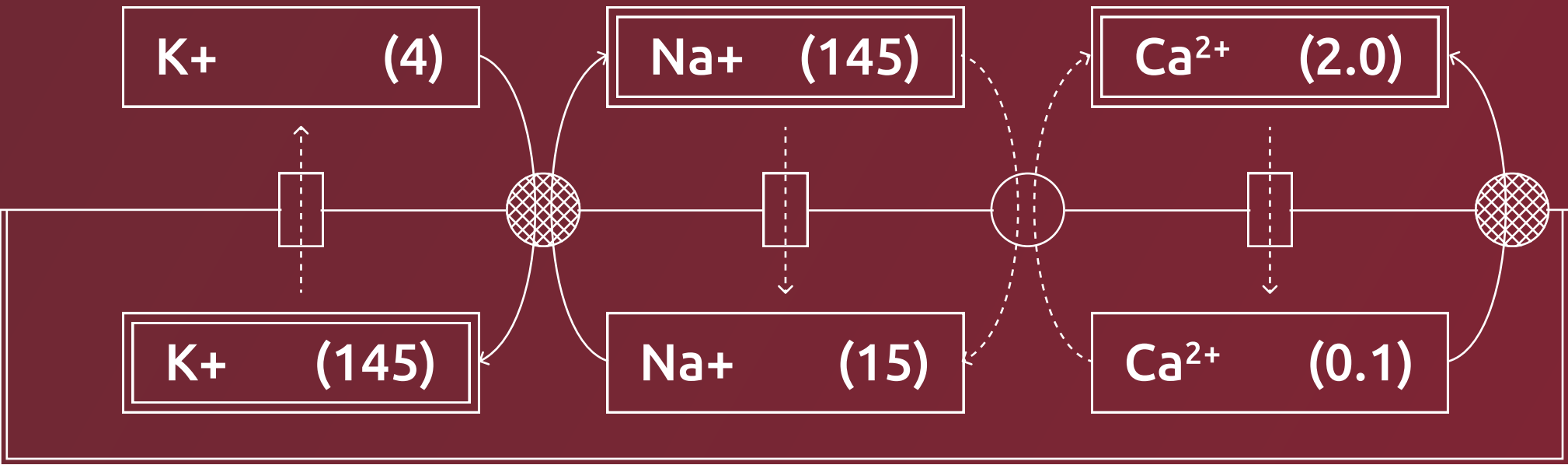
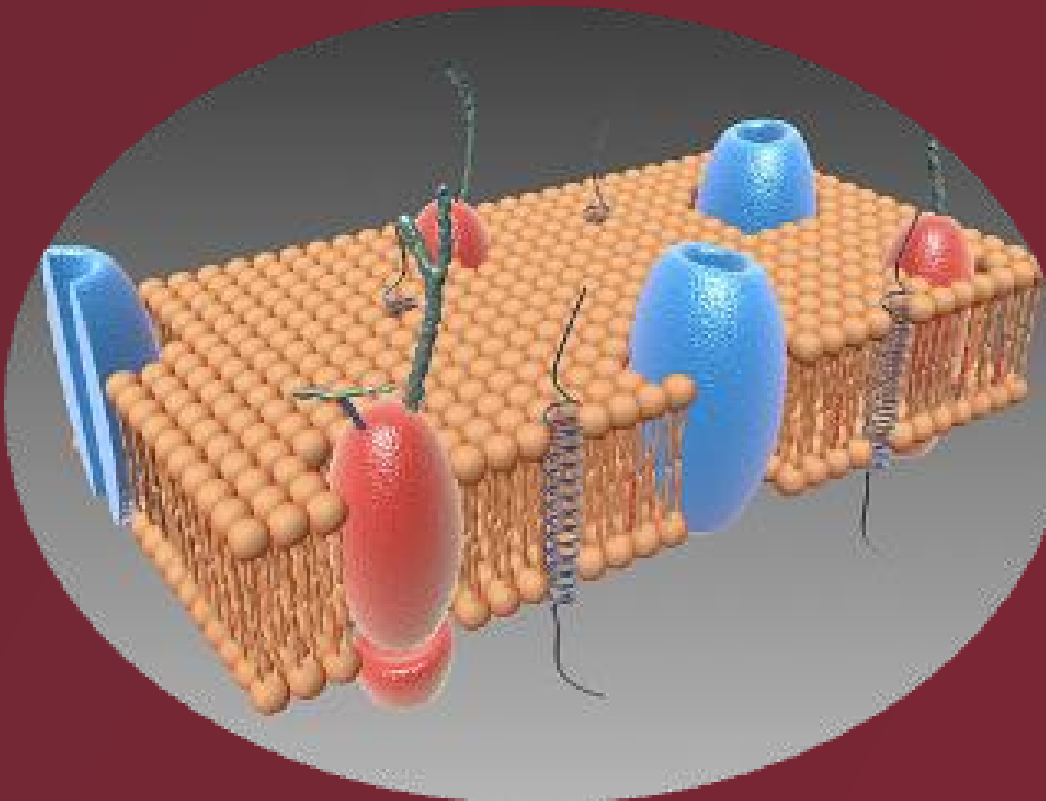
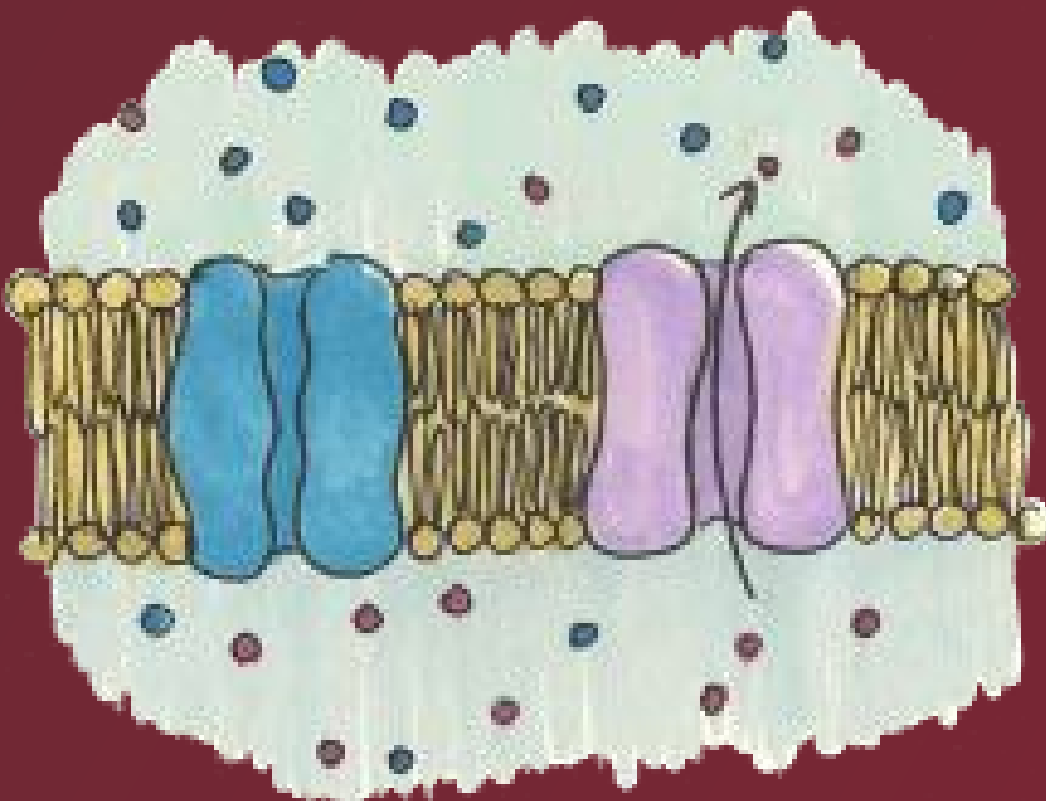
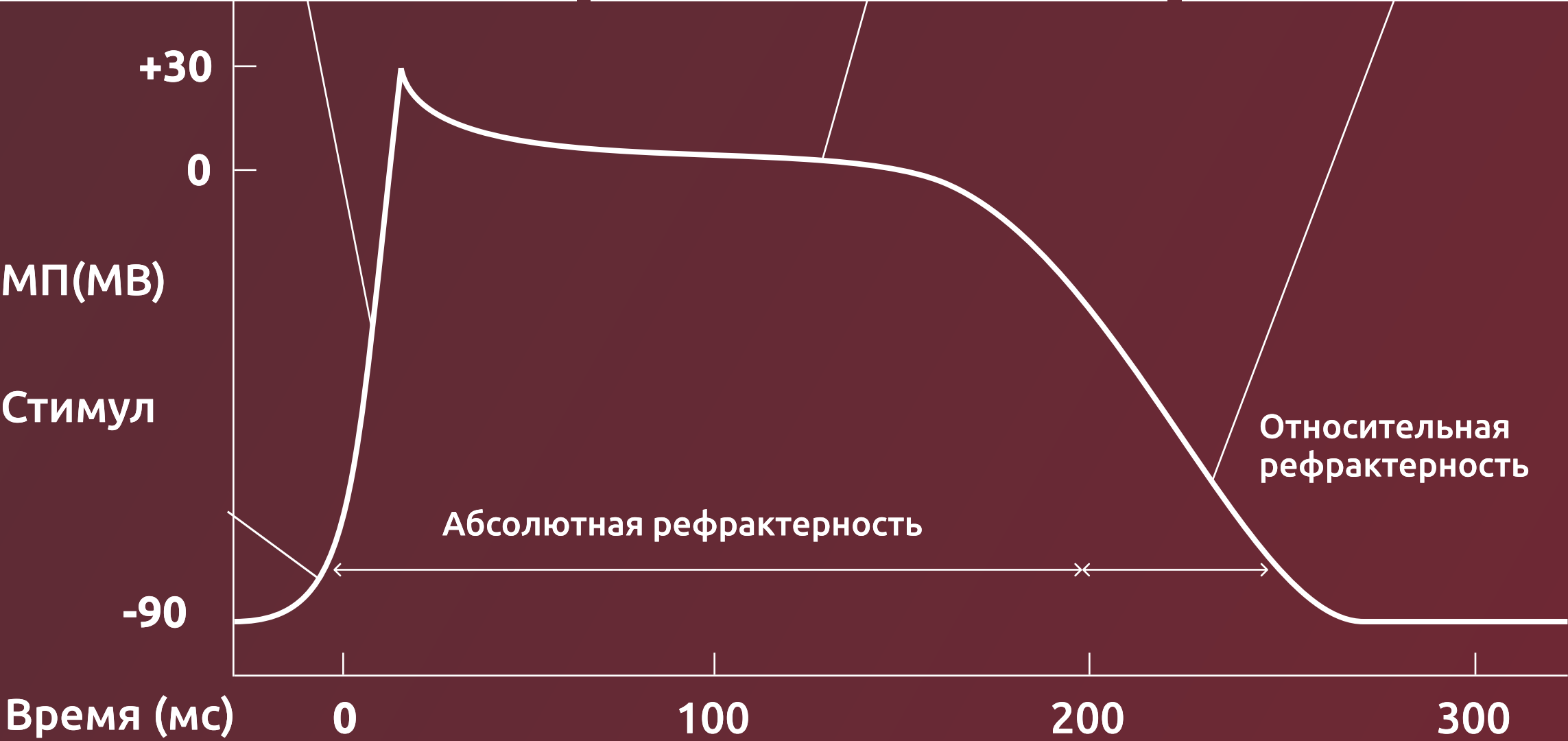
ВНЕЗАПНАЯ СЕРДЕЧНАЯ СМЕРТЬ составляет 50% от сердечно-сосудистой смертности

АРИТМИЯ — основная причина внезапной сердечной смерти



ОТКУДА В СЕРДЦЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО?

Быстрая деполяризация	Плато	Реполяризация
Вход Na^+ 3-5 мс Окончание — закрытие Na каналов	Вход Ca^{++} 175 мс Окончание — закрытие Ca каналов	Вход K^+ 75 мс Окончание — закрытие K каналов



РЕГИСТРАЦИЯ И ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МИОКАРДЕ

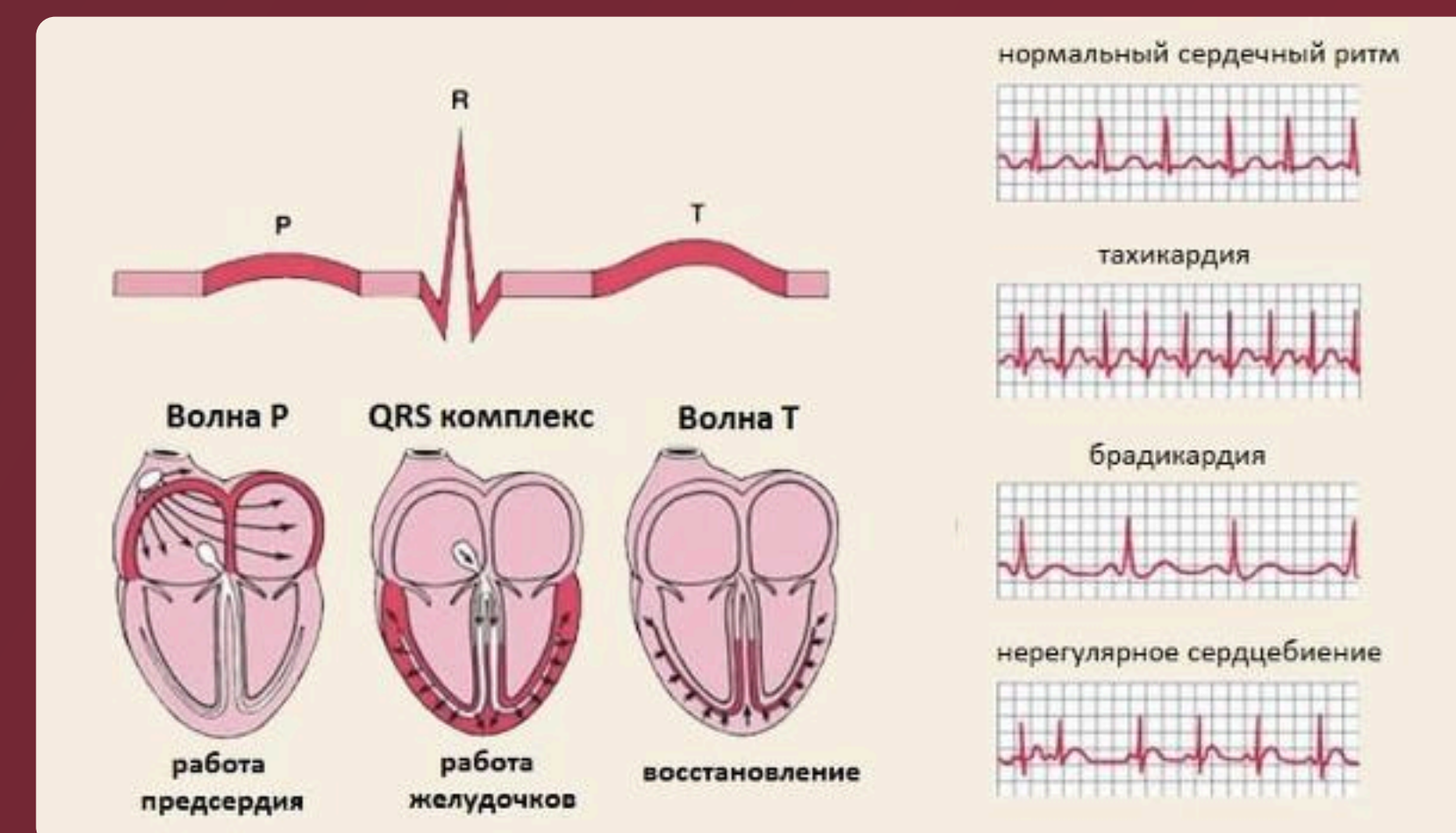
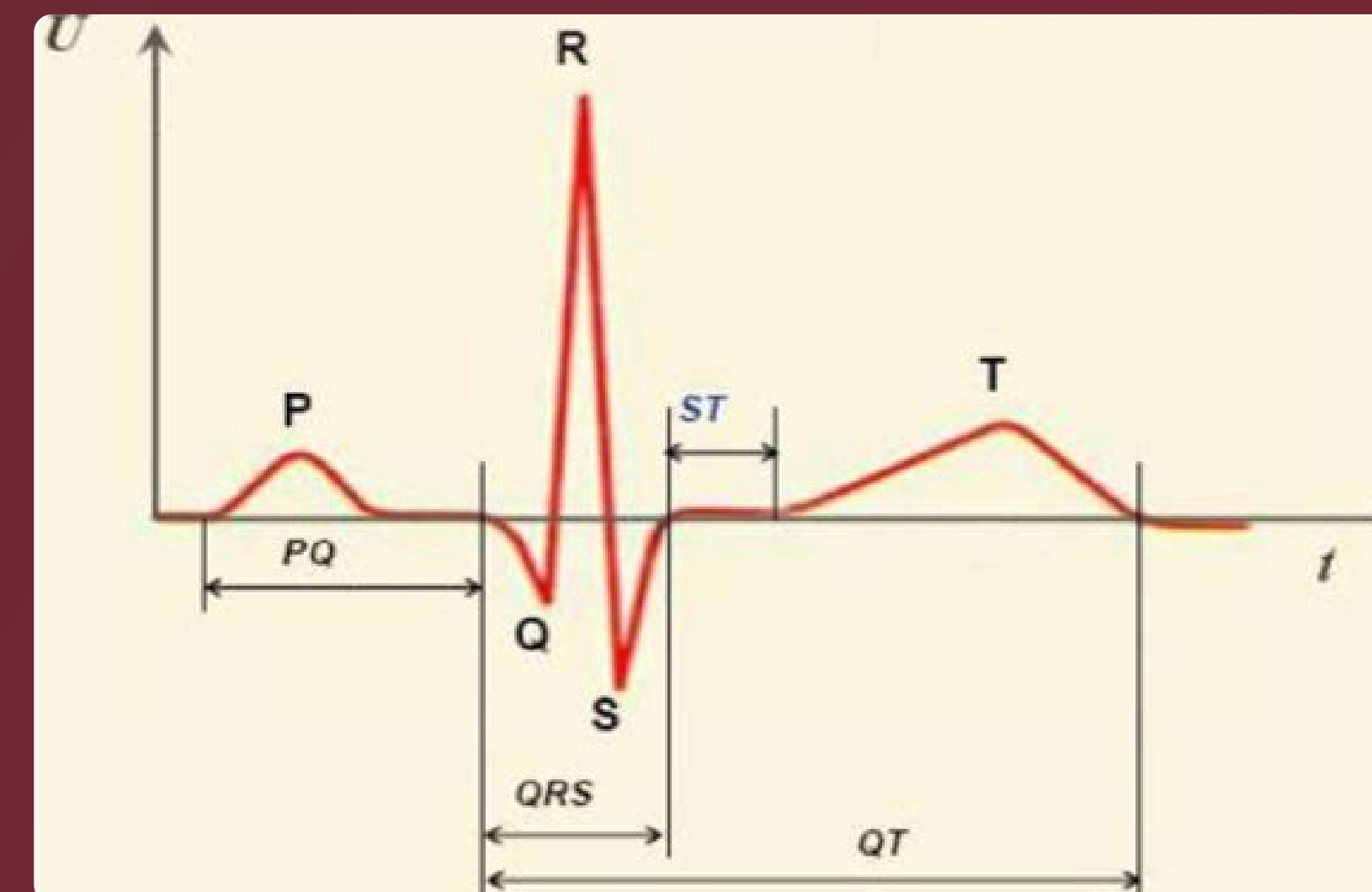
Зубец Р отражает процесс деполяризации правого и левого предсердий

Интервал Р-Q измеряется от начала зубца Р до начала желудочкового комплекса (зубца Q или R, если зубец Q отсутствует). Он отражает время атриовентрикулярного проведения, то есть время распространения импульса по предсердиям, АВ-узлу, пучку Гиса и его разветвлениям.

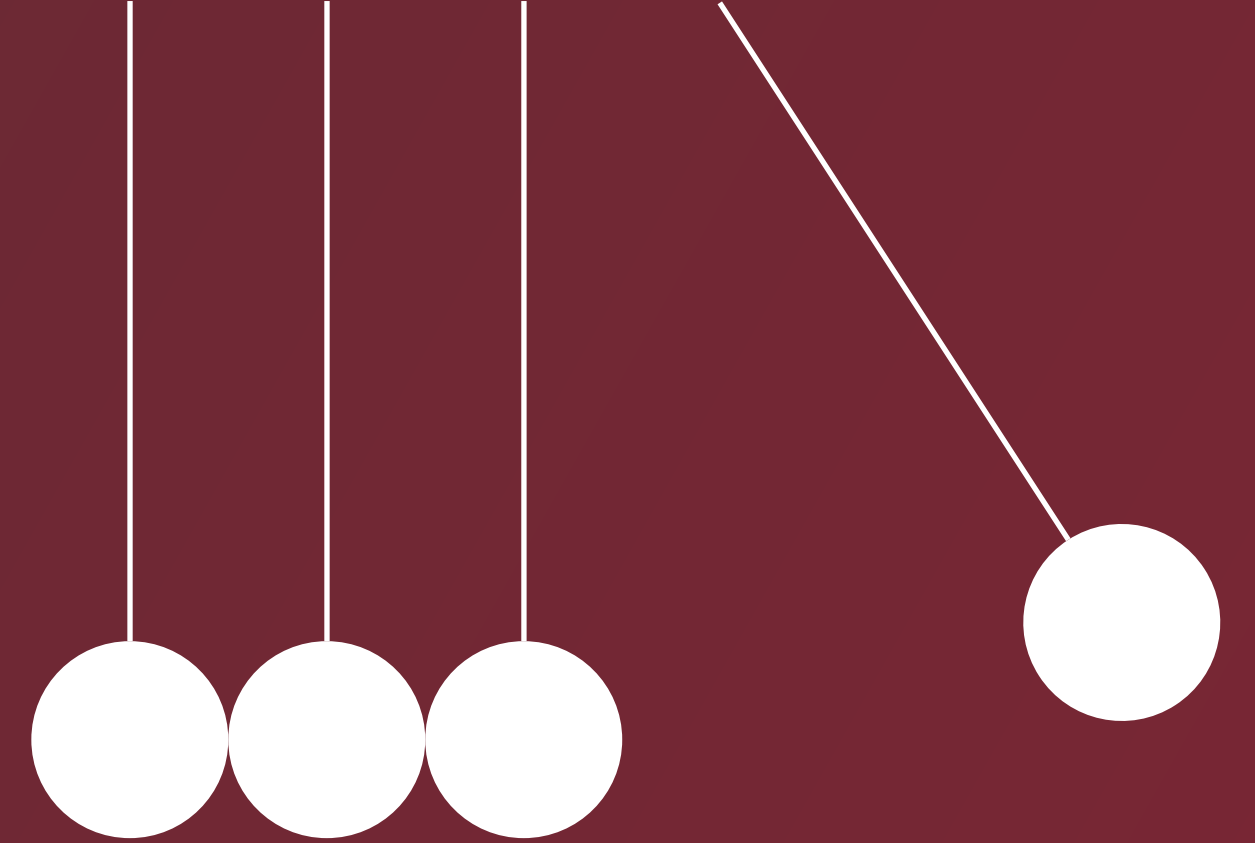
Желудочковый комплекс QRST отражает сложный процесс распространения (комплекс QRS) и угасания (сегмент ST и зубец T) возбуждения по миокарду желудочков

Сегмент S-T — это отрезок от конца комплекса QRS до начала зубца T. Он соответствует периоду полного охвата возбуждением обоих желудочков

Зубец T отражает процесс быстрой конечной реполяризации миокарда желудочков



ПРИЧИНЫ НАРУШЕНИЙ РИТМА



I ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРИЧИНЫ

1. Нейрогенные
 - гиперadrenergические
 - гипoadrenergические
 - вагусные (рефлекторное влияние с пищевода, желудка, кишечника, желчного пузыря и т.д.)
 - психогенные
2. Дисэлектролитные
 - гипокалиемия
 - анемия
 - гипомagneзиемия
3. Дисгормональные
4. Токсические

II ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

сердечные гликозиды, антиаритмические п-ты, симпатомиметические п-ты, диуретики

III ОРГАНИЧЕСКИЕ

ИБС, миокардиты, кардиомиопатии, пороки сердца, ПМК и др.

IV МЕХАНИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ

травмы, операции, внутрисердечные исследования

ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ АРИТМИЙ



1. АВТОМАТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ

Нарушение нормального автоматизма СА узла;
автоматическая активность замещающих водителей
ритма
Патологический автоматизм специализированных
и сократительных клеток

2. ОДНОНАПРАВЛЕННАЯ БЛОКАДА С ПОВТОРНЫМ ВХОДОМ ВОЗБУЖДЕНИЯ

Микр re-entry
Макро re-entry с анатомическим субстратом

3. ТРИГГЕРНАЯ (НАВЕДЁННАЯ, ПУСКОВАЯ)

Микр re-entry
Макро re-entry с анатомическим субстратом

4. БЛОКАДА БЕЗ ПОВТОРНОГО ВХОДА

МЕТОДЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ

СТАНДАРТНЫЕ

Анализ, осмотр, ЭКГ в 12 отведениях

Клинический, биохимический анализы крови, функция щитовидной железы

Трансторакальная эхокардиография

ОПТИМАЛЬНЫЕ

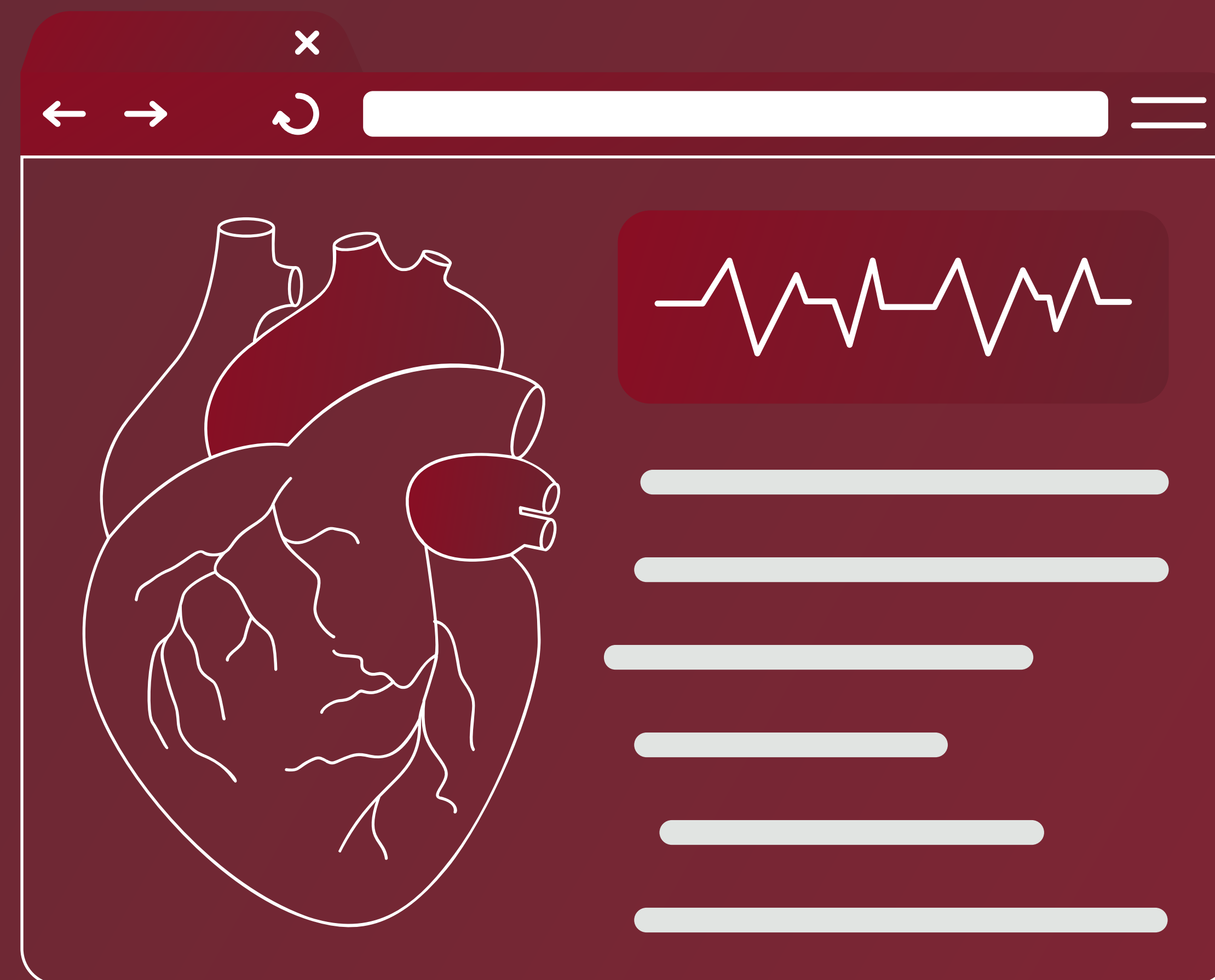
Проба с физической нагрузкой

24 часовое ЭКГмониторирование и/или имплантируемые петлевые регистраторы

Выявление ишемии миокарда в т.ч. у пациентов с повышенным риском

Электрофизиологическое исследование (чреспищеводное или внутрисердечное)

Эндокардиальное и наружное картирования



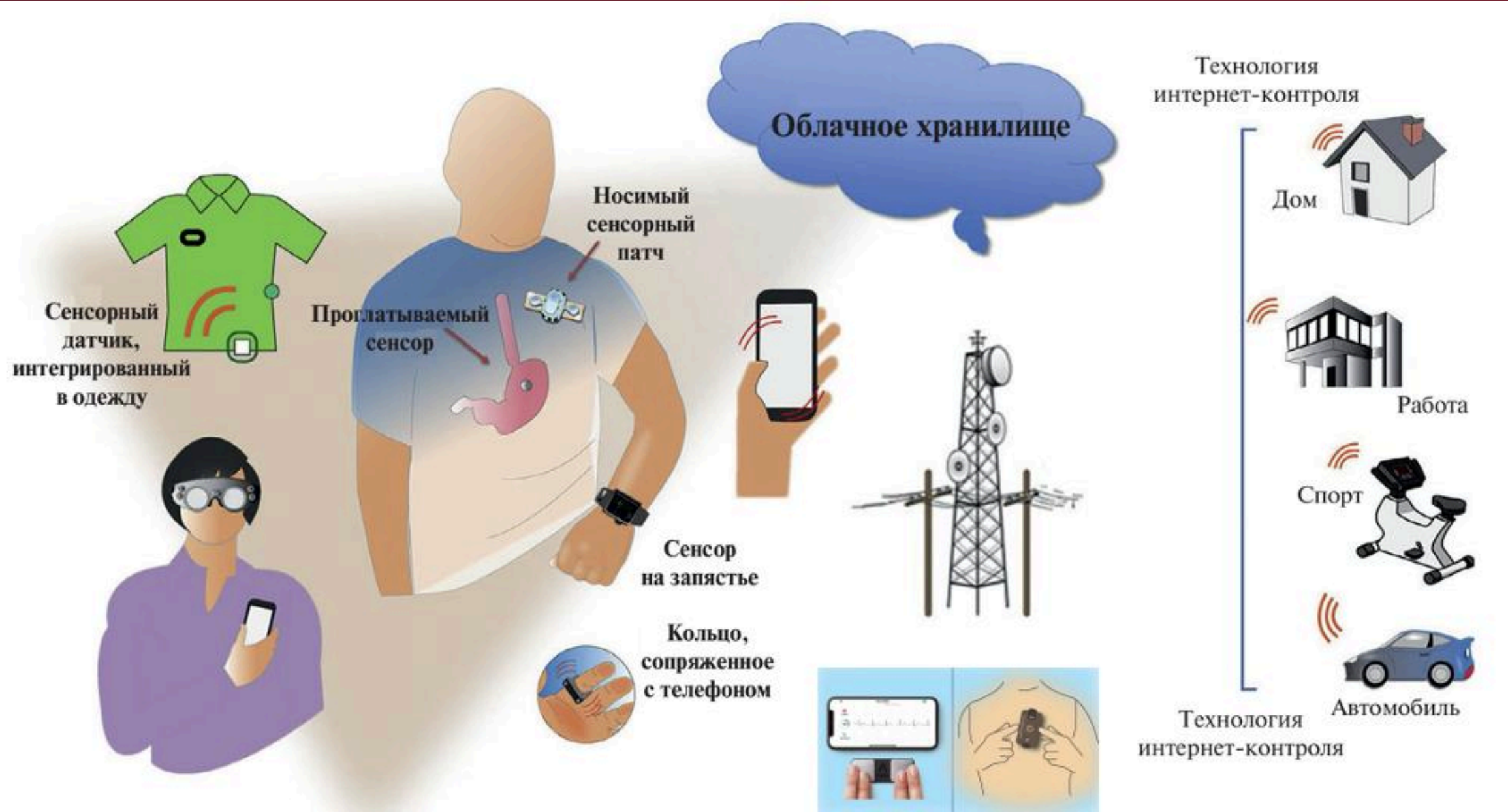
Технологии мобильного здравоохранения для мониторинга аритмий, применяющиеся по различным показаниям



Контроль аритмий с помощью технологий мобильного здравоохранения: цифровые медицинские технологии для специалистов по сердечному ритму. Консенсус экспертов 2021

Международное общество холтеровского мониторирования и неинвазивной электрокардиологии/Общество сердечного ритма/Европейская Ассоциация сердечного ритма/Азиатско-Тихоокеанское Общество сердечного ритма

Niraj Varma (ISHNE Chair)¹, Iwona Cygankiewicz (ISHNE Vice-Chair)², Mintu P. Turakhia (HRS Vice-Chair)³, Hein Heidbuchel (EHRA Vice-Chair)⁴, Yufeng Hu (APHR Vice-Chair)⁵, Lin Yee Chen⁶, Jean-Philippe Couderc⁷, Edmond M. Cronin⁸, Jerry D. Estep¹, Lars Grieten⁹, Deirdre A. Lane¹⁰, Reena Mehra¹, Alex Page⁷, Rod Passman¹¹, Jonathan P. Piccini¹², Ewa Piotrowicz¹³, Ryszard Piotrowicz¹³, Pyotr G. Platonov¹⁴, Antonio Luiz Ribeiro¹⁵, Robert E. Rich^{1*}, Andrea M. Russo¹⁶, David Slotwiner¹⁷, Jonathan S. Steinberg⁷, Emma Svennberg¹⁸



Цифровое здравоохранение — это комплексное понятие, заключающееся в использовании цифровой информации, данных и коммуникационных технологий для сбора, обмена и анализа медицинских сведений с целью улучшения здоровья пациентов, повышения их информированности и улучшения качества медицинской помощи

ОСНОВНЫЕ КЛИНИЧЕСКИЕ ФОРМЫ НАРУШЕНИЙ РИТМА

1. ЭКСТРАСИСТОЛИЯ

2. УСКОРЕННЫЕ ЭКТОПИЧЕСКИЕ РИТМЫ

3. ПАРОКСИЗМАЛЬНАЯ ТАХИКАРДИЯ

а-суправентрикулярная
б-желудочковая

4. ФИБРИЛЛЯЦИЯ И ТРЕПЕТАНИЕ ПРЕДСЕРДИЙ

5. ФИБРИЛЛЯЦИЯ И ТРЕПЕТАНИЕ ЖЕЛУДОЧКОВ



ЛЕЧЕНИЕ НАРУШЕНИЙ РИТМА

I ЭТИОЛОГИЧЕСКОЕ

II ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ

антиангинальная терапия при ИБС, коррекция вегетативного или электролитного дисбаланса и др.

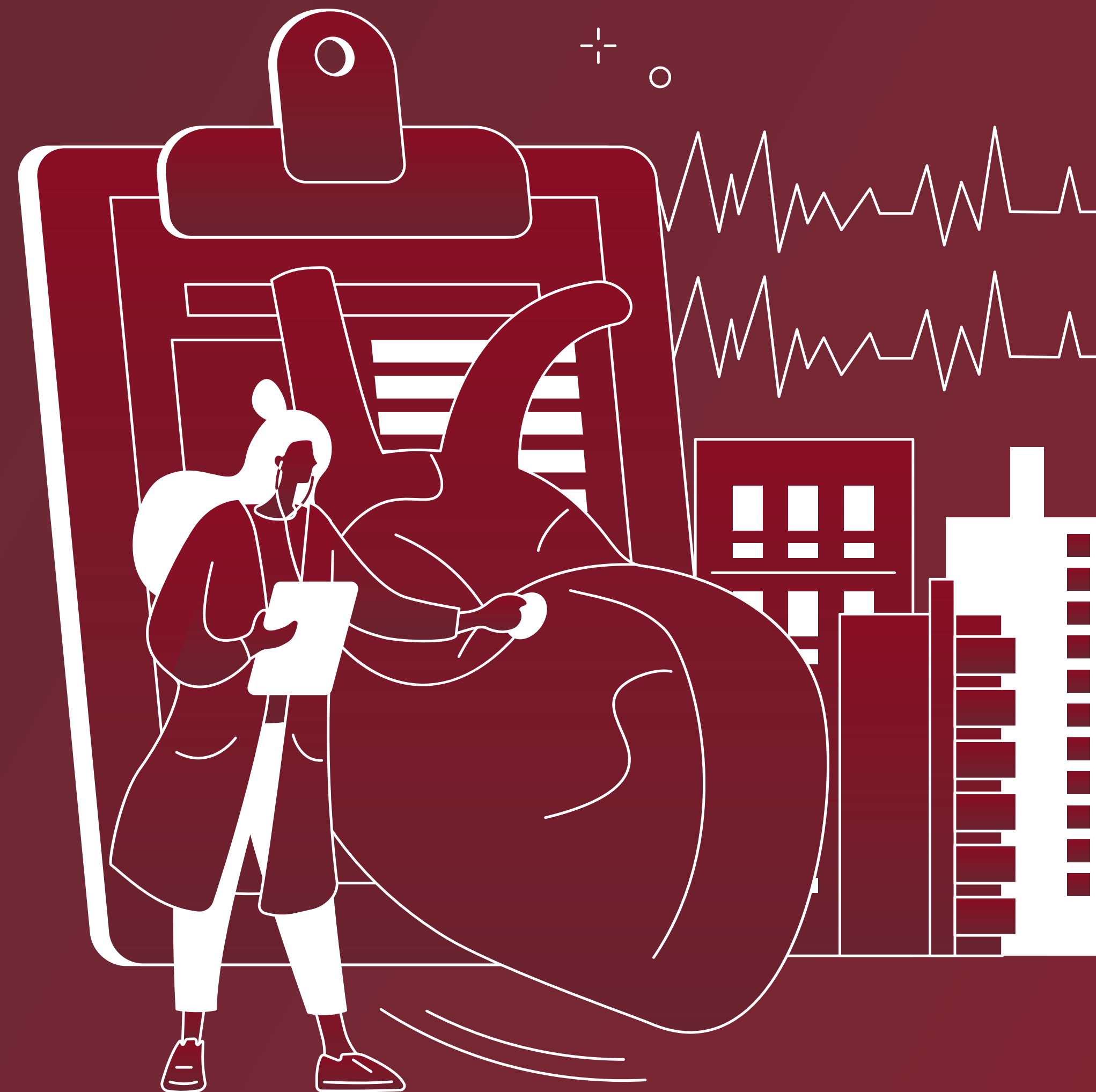
III АНТИАРИТМИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ И НЕМЕДИКАМЕНТОЗНЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ

IV ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ

электрическая дефибрилляция и кардиоверсия

V ХИРУРГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ

радиочастотная электрическая абляция — РЧА, операция «лабиринт» и др.



ПОКАЗАНИЯ К ЛЕЧЕНИЮ НАРУШЕНИЙ РИТМА

1. Нарушение ритма угрожает жизни и ухудшает жизненный прогноз
2. Негативное влияние на гемодинамику
3. Плохая субъективная переносимость аритмии и ухудшение качества жизни

**ОСНОВНАЯ ЦЕЛЬ ТЕРАПИИ –
УЛУЧШИТЬ ПРОГНОЗ
И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ
ПАЦИЕНТА, СТРАДАЮЩЕГО
ОТ АРИТМИИ**



ИДЕАЛЬНЫЙ АНТИАРИТМИЧЕСКИЙ ПРЕПАРАТ: КАКОЙ ОН ДОЛЖЕН БЫТЬ?

БЕЗОПАСНЫЙ

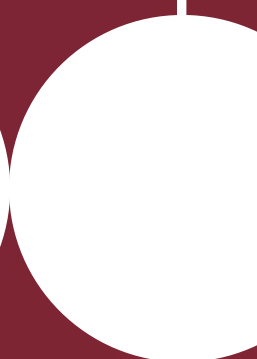
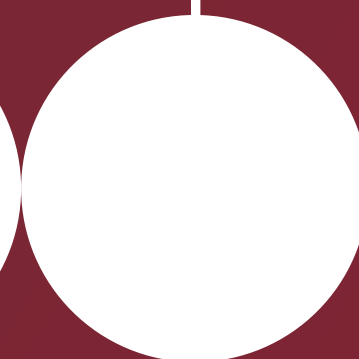
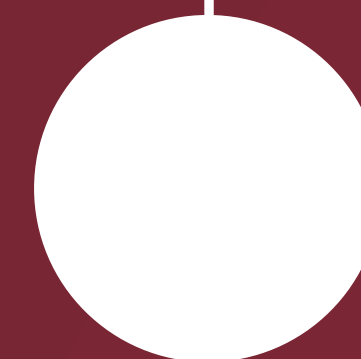
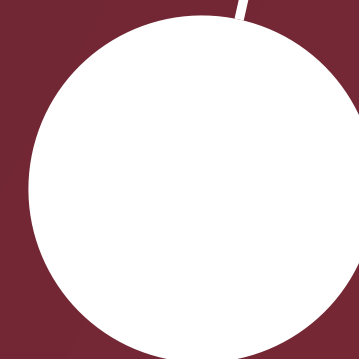
идеальный антиаритмик должен быть малотоксичным и обладать малой вероятностью тяжелых побочных реакций

ЭФФЕКТИВНЫЙ И УНИВЕРСАЛЬНЫЙ

идеальный антиаритмик должен обладать универсальным противоаритмическим действием, т.е. высокой активностью как при наджелудочковых, так и при желудочковых нарушениях ритма

ДОСТУПНЫЙ И УДОБНЫЙ

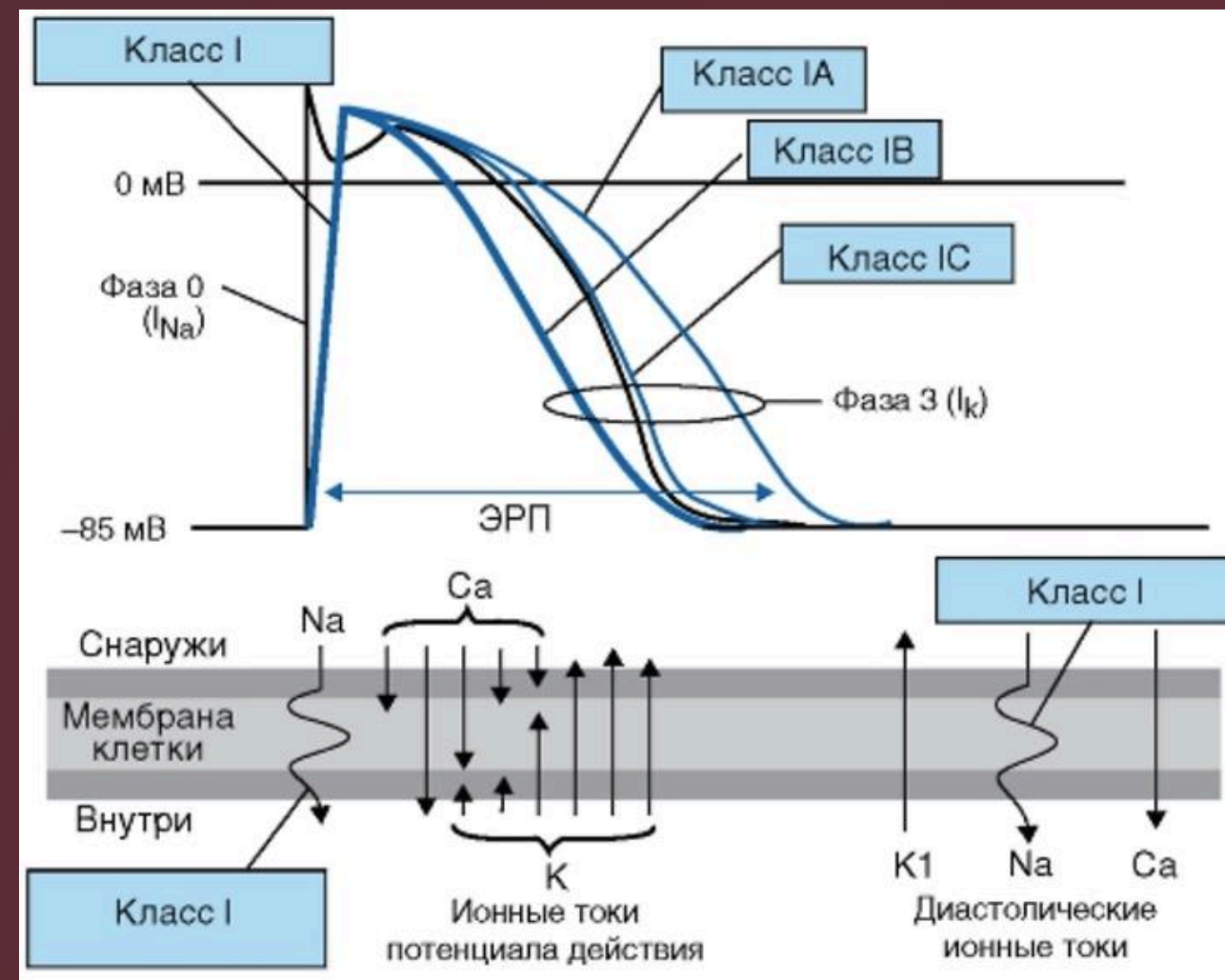
у антиаритмического средства должны быть в наличии пероральные лекарственные формы и он должен быть удобным для амбулаторного лечения аритмии



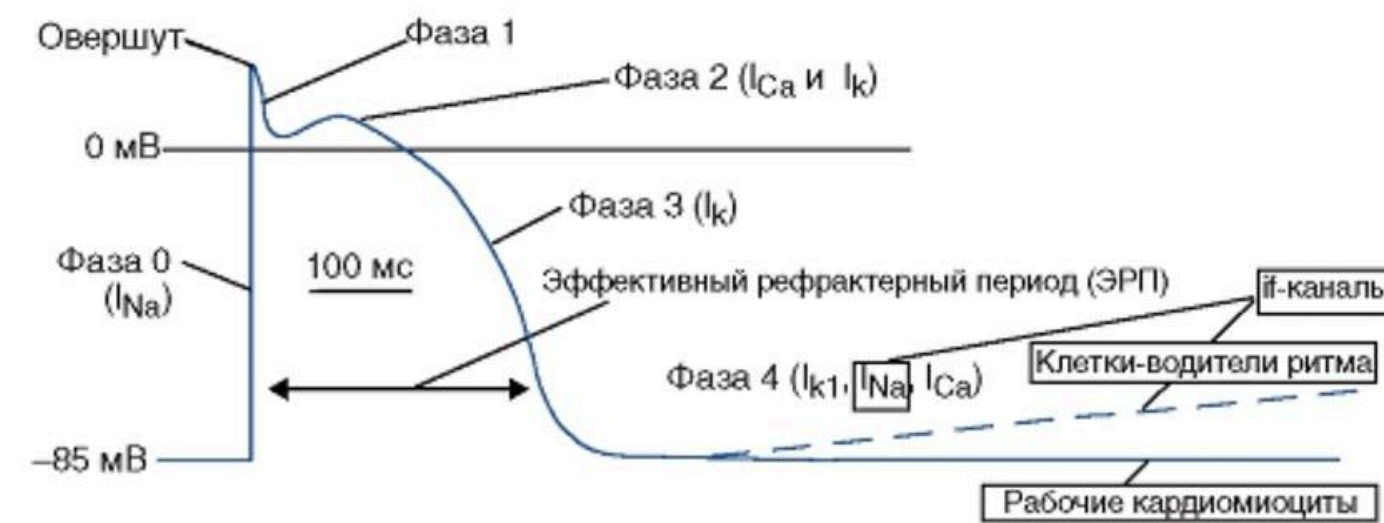
КЛАССИФИКАЦИЯ АНТИАРИТМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ (ПО ВОГЕН-ВИЛЬЯМСУ)

Класс	Наименование	Пример	Механизм действия	Клиническое применение
IA	Блокаторы натриевых каналов	Хинидин, Новокаинамид Дизопирамид, Аймалин	Умеренная блокада натриевых каналов	Желудочковые аритмии Профилактика приступов ФП Новокаинамид применяется для предупреждения пароксизмов тахикардии при синдроме WPW
IB	Активаторы калиевых каналов	Лидокаин, Дифенин, Мексилетин	Активация калиевых каналов Незначительная блокада натриевых каналов	Лечение и профилактика аритмий, сопровождающих ИМ. Однако применение ограничивается риском возникновения асистолии желудочков ЖТ и фибрилляция желудочков
IC	Блокаторы натриевых каналов	Флекаинид, Пропафенон, Этацизин, Этмозин, Аллапинин	Выраженная блокада натриевых каналов	СВЭ, ЖЭ Профилактика пароксизмов ФП, ТП, СВТ и ЖТ Лечение пароксизмов аритмий при наличии добавочных пучков проведения. Противопоказания: постинфарктный период
II	β-блокаторы	Метопролол, Атенолол, Бетаксолол, Бисопролол	Ингибирование влияния СНС на миокард	Снижение смертности от ИМ Профилактика рецидивов СВТ, ФП и ТП
III	Средства, увеличивающие продолжительность потенциала действия	Амиодарон, Соталол, Ибутилид, Дронедарон	Блокада калиевых каналов Соталол обладает также β-блокирующей активностью	Синдром WPW Соталол: ЖТ, ФП Ибутилид: ТП и ФП
IV	Блокаторы кальциевых каналов	Верапамил, Дилтиазем	Блокада медленных потенциалзависимых кальциевых каналов	Профилактика пароксизмов пароксизмальных СВТ Снижение частоты сокращений желудочков при ФП за счёт затруднения АВ проводимости
V	Прочие средства	Сердечные гликозиды, Аденозин, Сульфат магния, Препараты калия	Сердечные гликозиды и аденозин вызывают угнетение АВ узла.	Сердечные гликозиды и аденозин используются при наджелудочковых аритмиях, особенно при ФП и сопутствующей ХСН.Сульфат магния применяется при пароксизмальной ЖТ типа «пируэт».

ПОТЕНЦИАЛ ДЕЙСТВИЯ И ТОЧКИ ПРИЛОЖЕНИЯ РАЗНЫХ КЛАССОВ АНТИАРИТМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

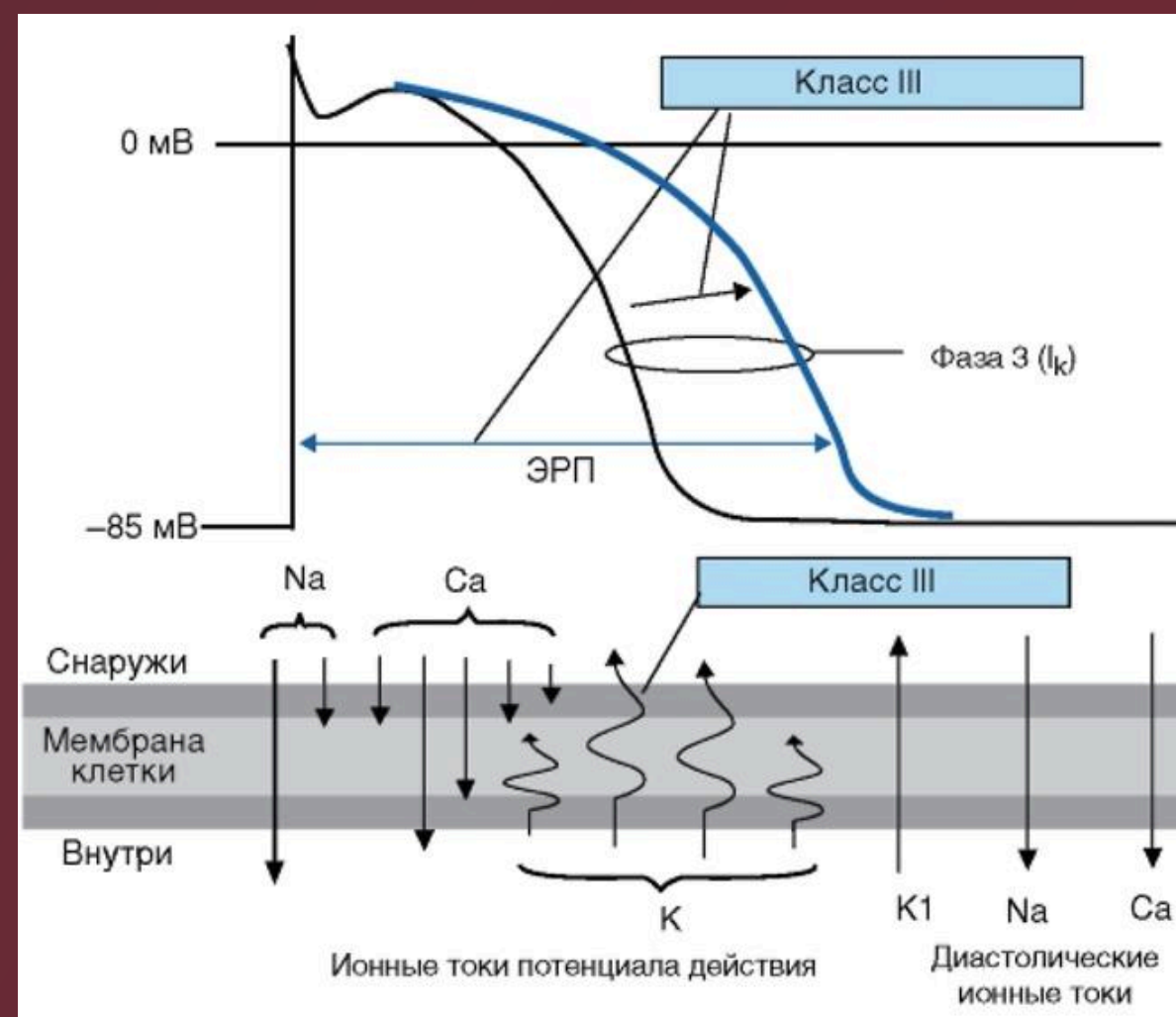
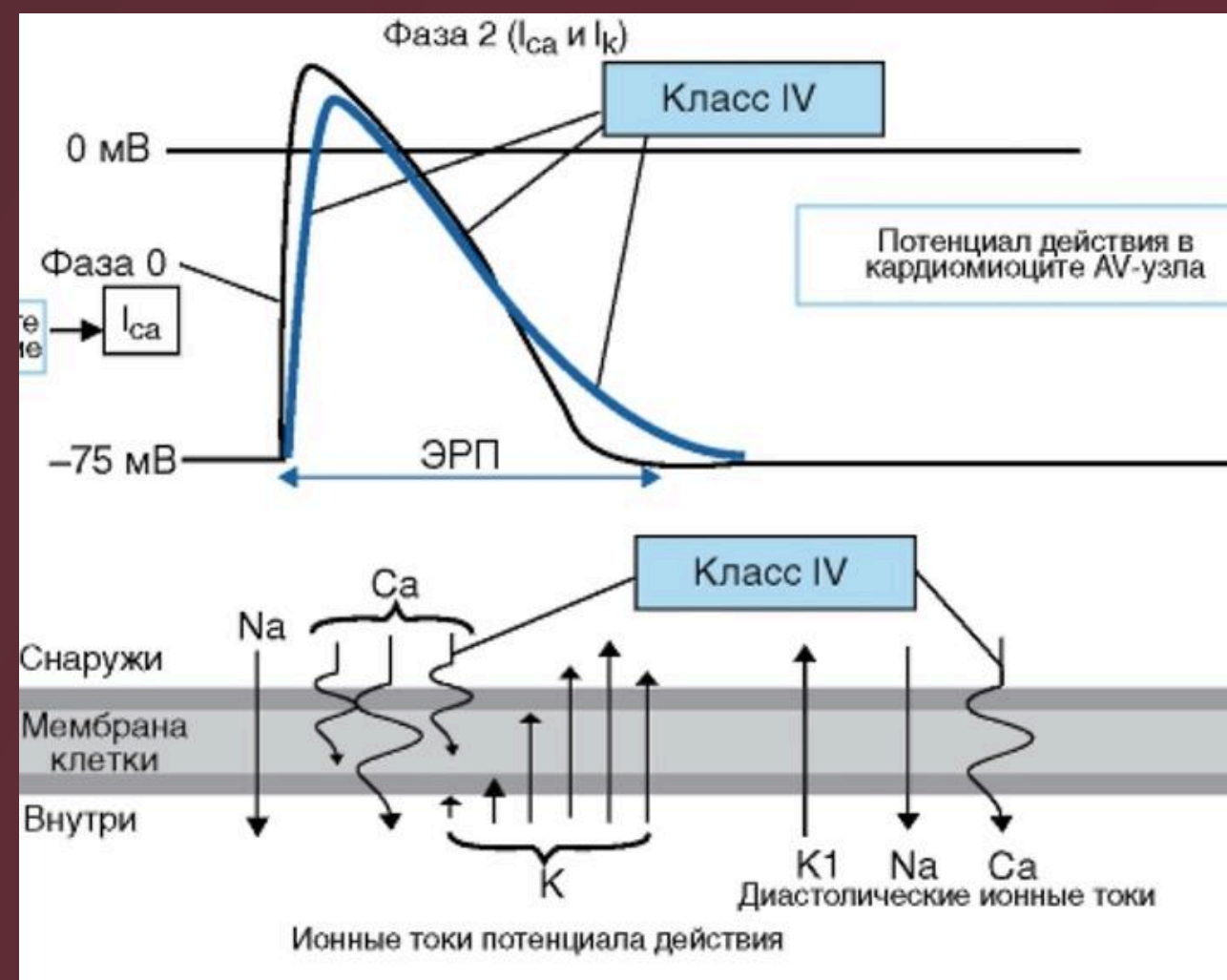


ПОТЕНЦИАЛ ДЕЙСТВИЯ КАРДИОМИОЦИТОВ

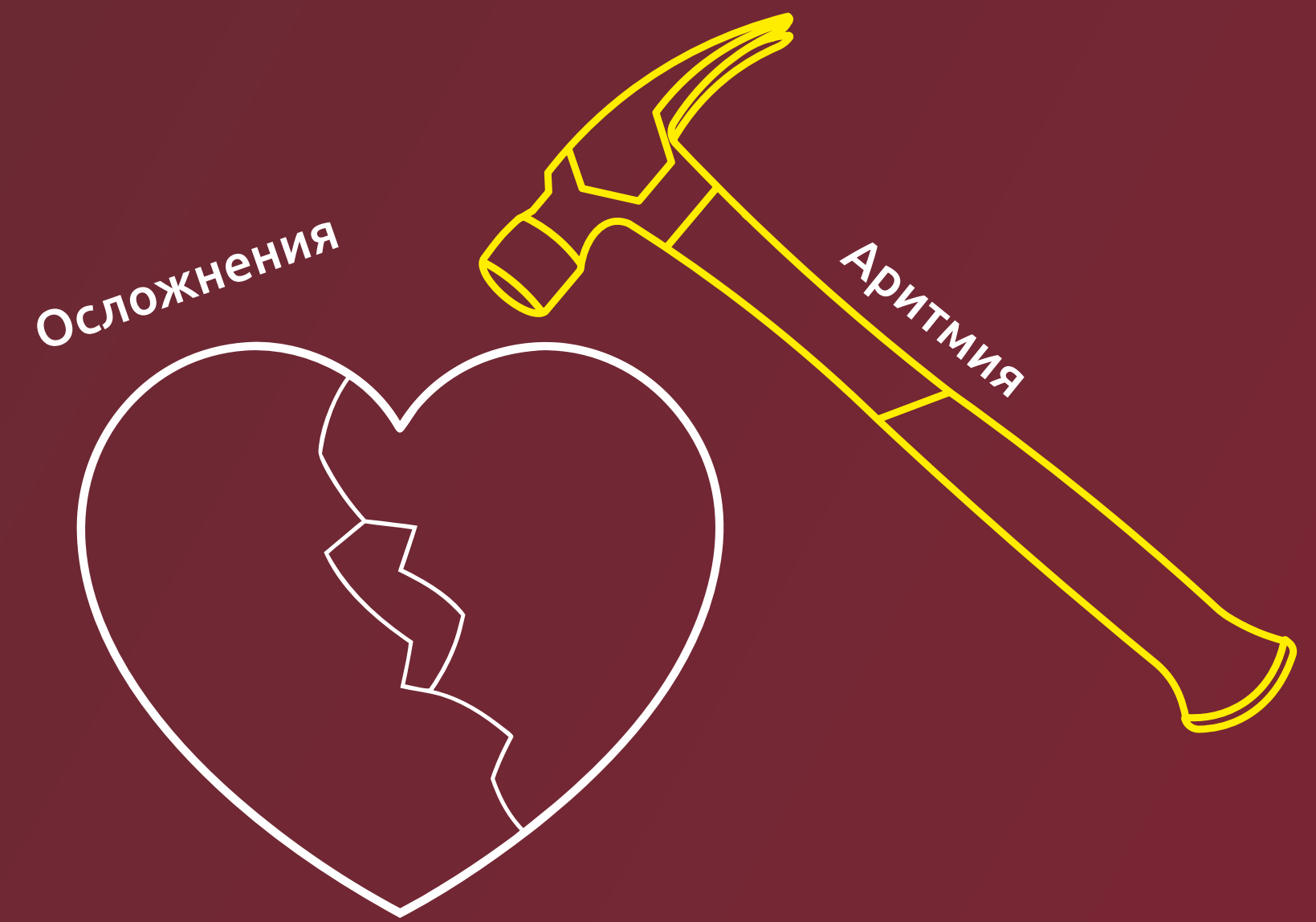


Фазы потенциального действия:

- 0 — быстрая деполяризация
- 1 — ранняя быстрая деполяризация
- 2 — плато
- 3 — реполяризация
- 4 — медленная диастолическая деполяризация (в клетках-водителях ритма, пейсмейкерах)



ОГРАНИЧЕНИЯ В НАЗНАЧЕНИИ АНТИАРИТМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ



ХИНИДИН

альфа-адреноблокирующее действие и резкое снижение АД

СОТАЛОЛ

опасен на фоне приёма диуретиков (кроме калийсберегающих) и других веществ, вызывающих гипокалиемию или удлиняющих QT, из-за высокого риска тахикардии типа «пируэт»

ПРОПАФЕНОН

запор, металлический вкус во рту

ВЕРАПАМИЛ

риск избыточной гипотензии

ПРОКАИНАМИД

ганглиоблокирующее действие и снижение АД

АМИОДАРОН

лёгочной фиброз, отложение вещества в роговице и, как следствие, нарушение зрения, неврологические расстройства (атаксия, тремор, парестезии, головная боль), нарушение функции щитовидной железы

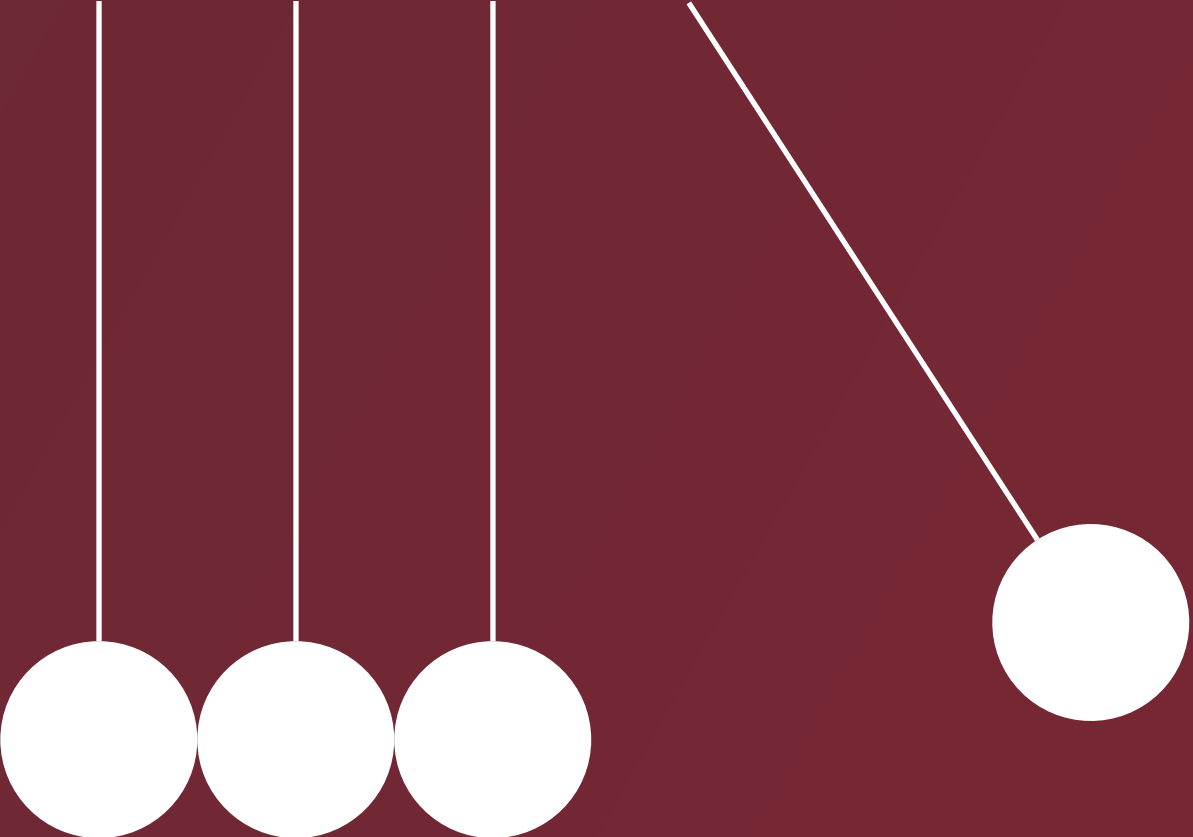
БЕТА-АДРЕНОБЛОКАТОРЫ

бронхоспазм у пациентов с бронхиальной астмой

ДИГОКСИН

низкий терапевтический индекс, т.е. высокая токсичность

АНТИАРИТМИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА



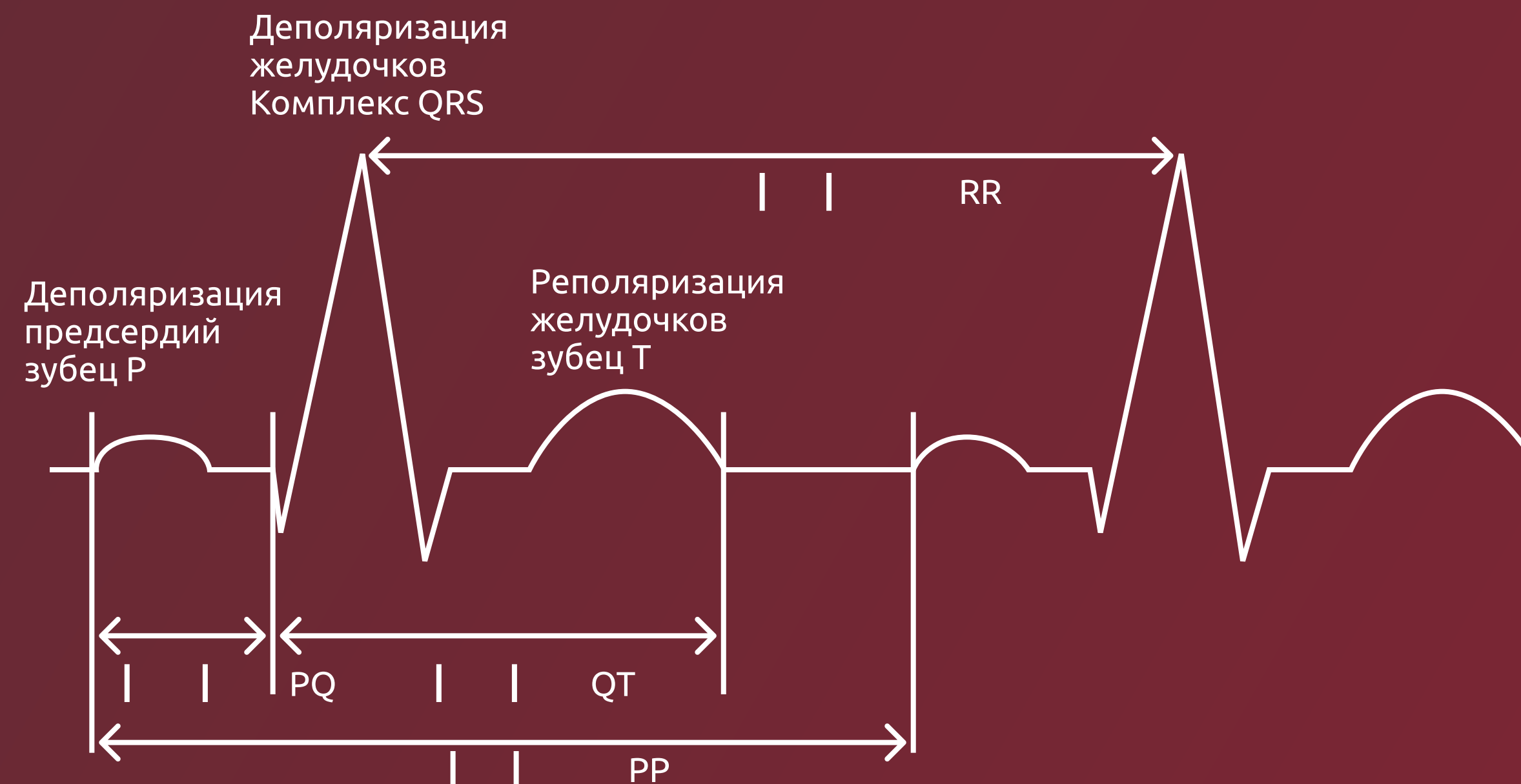
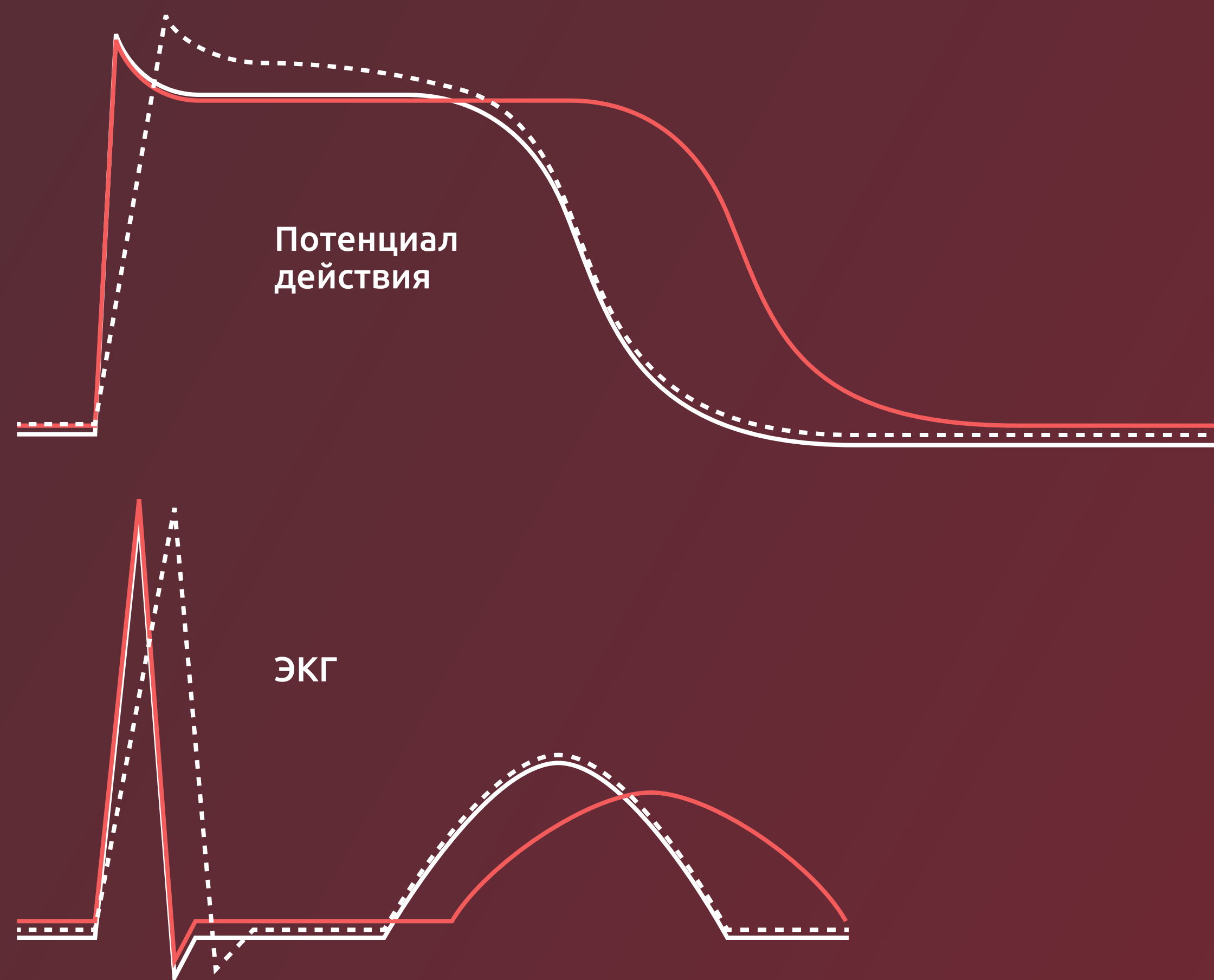
Антиаритмическое средство	Год открытия	Эффекты на каналы	На ЭКГ
Quinidine	1918	I_{Na} , I_{Kr} , I_{to} , I_{Ach} , α	$\uparrow$ ЧСС $\uparrow$ QT $\uparrow$ QRS
Disopyramide	1962	I_{Na} , I_{Kr} , acetylcholine	$\uparrow$ ЧСС $\uparrow$ QT $\uparrow$ QRS
Amiodarone	1967	I_{Kr} , I_{Na} , I_{Kur} , I_{to} , I_{CaL} , I_f , β , α , acetylcholine	$\downarrow$ ЧСС $\uparrow$ PR $\uparrow$ QRS $\uparrow$ QT
Flecainide	1975	I_{Na}	$\downarrow$ ЧСС $\uparrow$ PR $\uparrow$ QRS
Propafenone	1976	I_{Na} , β	$\downarrow$ ЧСС $\uparrow$ PR $\uparrow$ QRS
Sotalol	1992	I_{Kr} , β	$\downarrow$ ЧСС $\uparrow$ PR $\uparrow$ QT
Dofetilide	2000	I_{Kr}	$\uparrow$ QT
Dronedarone	2009	I_{Kr} , I_{Na} , I_{Ca} , β , α , acetylcholine	$\downarrow$ ЧСС $\uparrow$ PR
Etacizin	1986	I_{Na}	$\uparrow$ PR $\uparrow$ QRS

- ☒ Замедляет ЧСС
- ☒ Расширяет QT

- ☒ Замедляет ЧСС

- ☒ Не влияет на ЧСС
- ☒ Не влияет на интервал QT

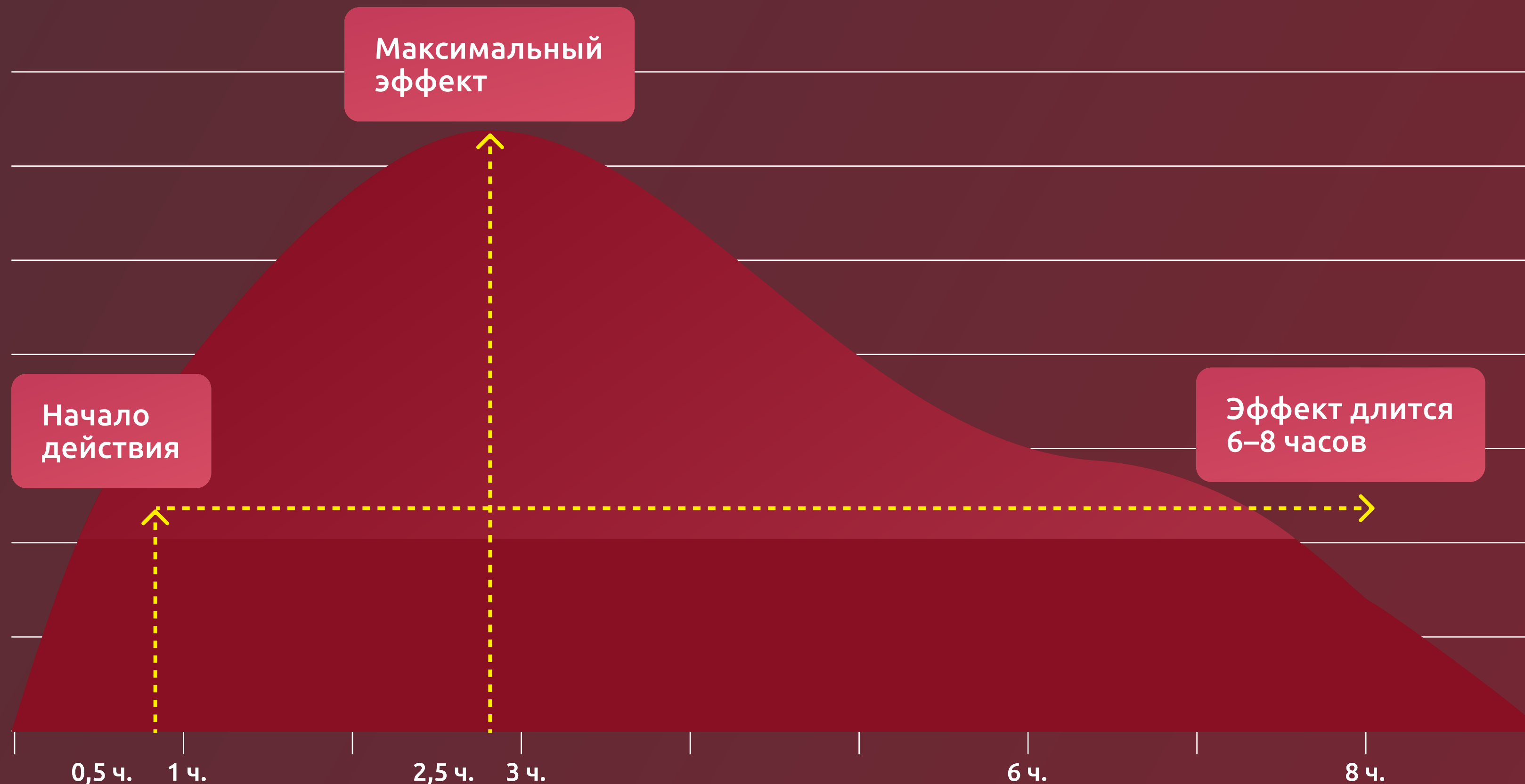
ВЛИЯНИЕ ЭТАЦИЗИНА НА ЭКГ



ЭТАЦИЗИН

- ✓ Удлиняет интервал PR
- ✓ Удлиняет комплекс QRS
- ✓ **Не влияет на частоту сердечных сокращений (ЧСС)**
- ✓ **Не влияет на артериальное давление (АД)**
- ✓ **Не влияет на интервал QT**

ФАРМАКОКИНЕТИКА ЭТАЦИЗИНА



Появляется в крови
через 30–60 минут

Максимальная концентрация
в плазме через 2,5–3 часа



Применяется независимо
от приёма пищи



При длительном
применении, кумуляция
препарата не наблюдается

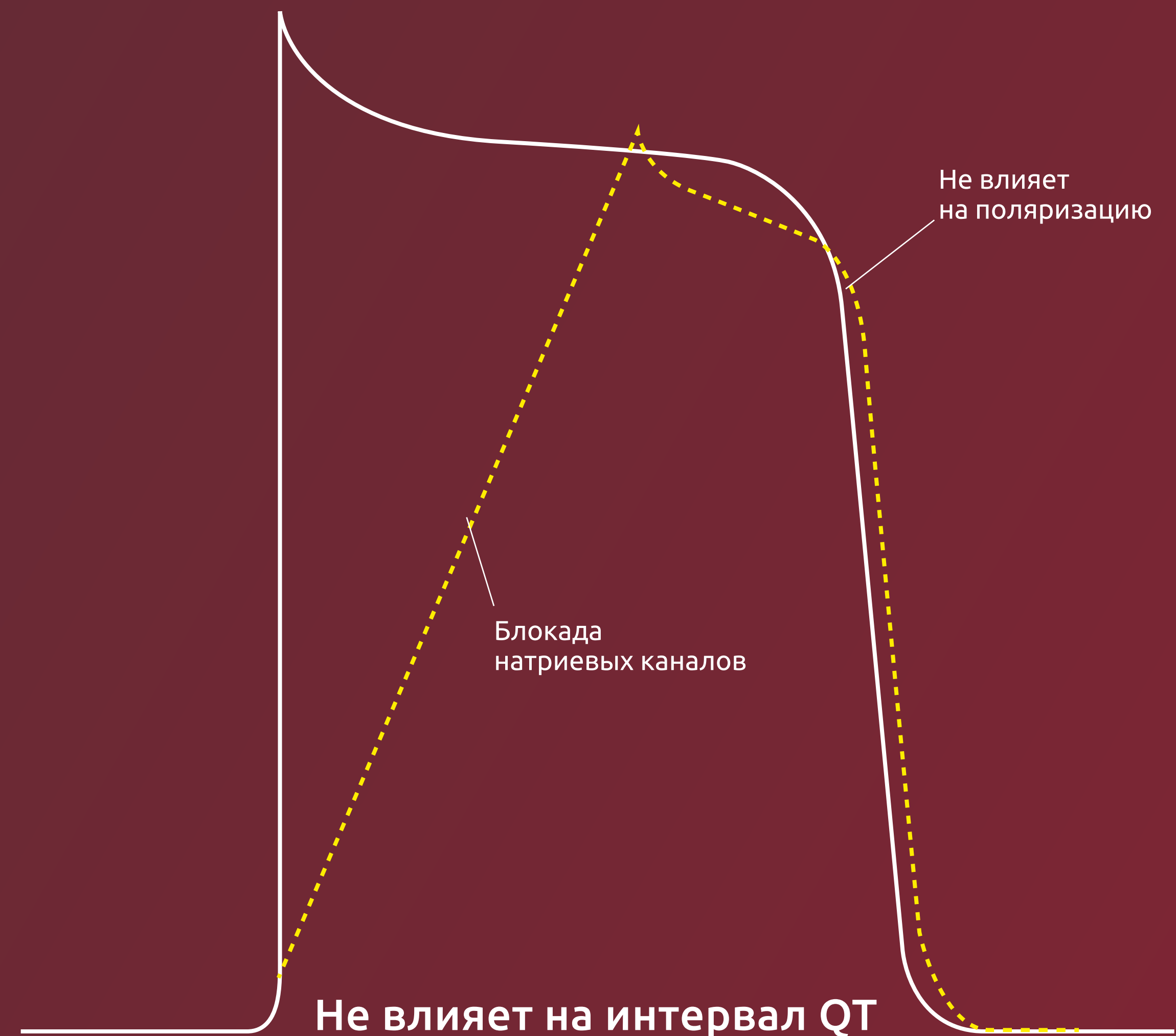
МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ ЭТАЦИЗИНА

✓ ↓АВТОМАТИЗМ, ПРОВЕДЕНИЕ
↑Порог возбуждения
(блокада Na^+ каналов)

✓ АНТИИШЕМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ
(блокада Ca^{2+} каналов)

✓ ↓ЭФФЕКТ N.VAGUS НА СЕРДЦЕ
(холиноблокада)

✓ СТАБИЛИЗАЦИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ
НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ
(производное фенотиазина)



Минимальный риск развития серьезно,
угрожающей жизни желудочковой аритмии

РУБРИКИ МКБ-10 РЕЛЕВАНТНЫЕ МАТЕРИАЛАМ ЦИКЛА:

- I47.1** наджелудочковая тахикардия
- I47.2** желудочковая тахикардия
- I48** фибрилляция и трепетание предсердий
- I49.1** предсердная преждевременная деполяризация
- I49.2** узловая преждевременная деполяризация
- I49.3** желудочковая преждевременная деполяризация
- I49** другие нарушения сердечного ритма.

При актуализации лекционного материала целесообразно учитывать национальные клинические протоколы Кыргызской Республики, в том числе:

- Клинический протокол «Фибрилляция предсердий» (2024);
- Клинический протокол «Диагностика и лечение гипертонической болезни у взрослых»;
- Клинический протокол «Диагностика и лечение стабильной ишемической болезни сердца», поскольку аритмии часто рассматриваются в контексте сердечно-сосудистой коморбидности.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

ЛЕКТОР

Ионин Валерий Александрович

д.м.н., доцент, старший научный сотрудник, руководитель КД
аритмологического центра



**ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад.
И.П. Павлова Минздрава России**

Кафедра терапии факультетской с курсом
эндокринологии, кардиологии с клиникой
им. ак. Г.Ф. Ланга