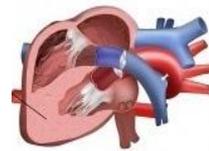


# СЕРДЕЧНЫЙ НАСОС



Ветеринарная клиника  
«ВИТА»

---



# СЕРДЕЧНЫЙ ЦИКЛ

**Сердечный цикл** — последовательность процессов, происходящих за одно сокращение сердца и его последующее расслабление. включает в себя три большие стадии:

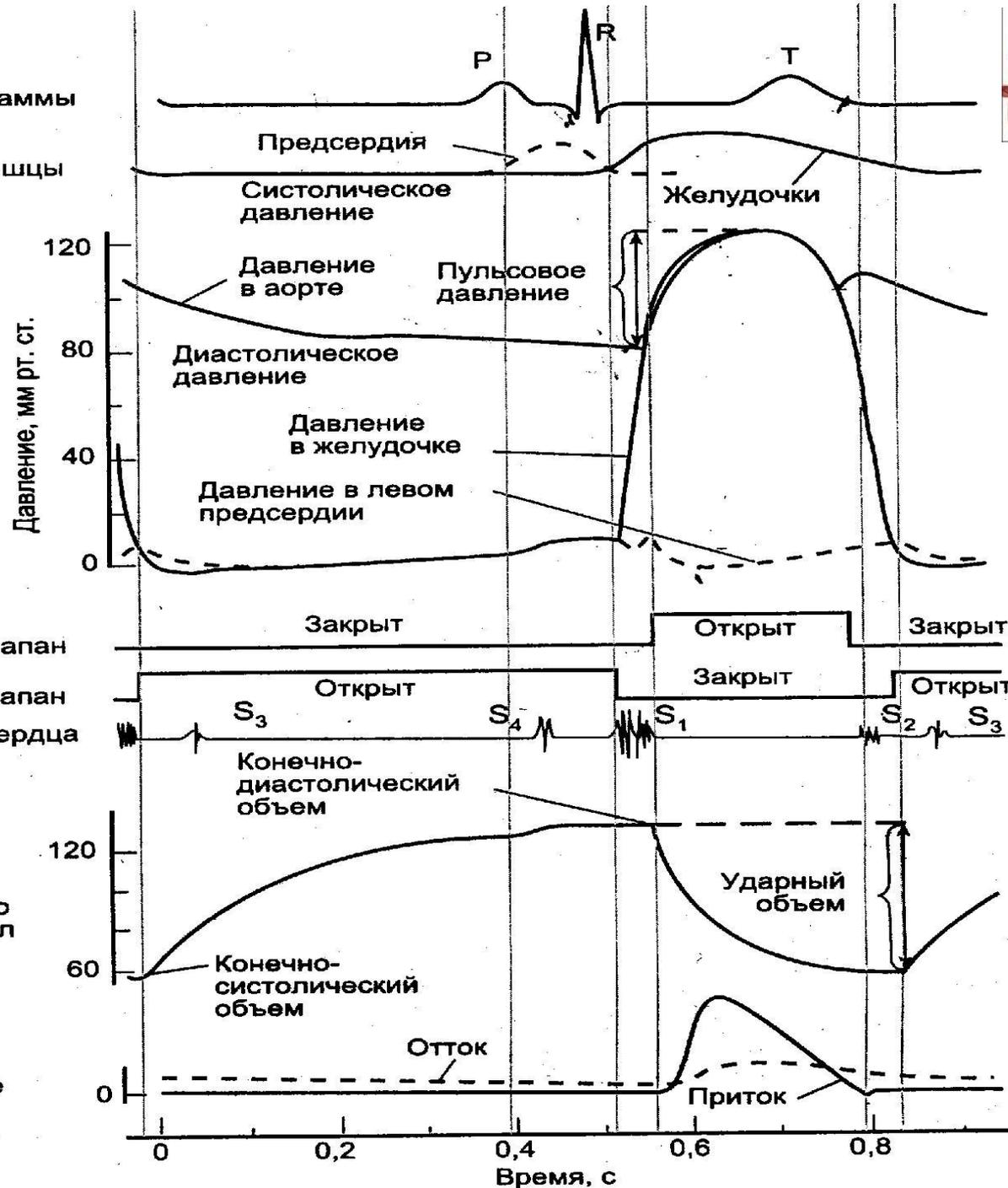
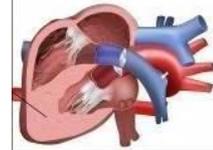
- систола предсердий,
- систола желудочков
- и диастола.

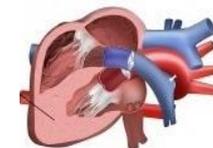
Выделяют *электрическую систолу* и *механическую систолу*



II отведение  
электрокардиограммы

Сокращение мышцы



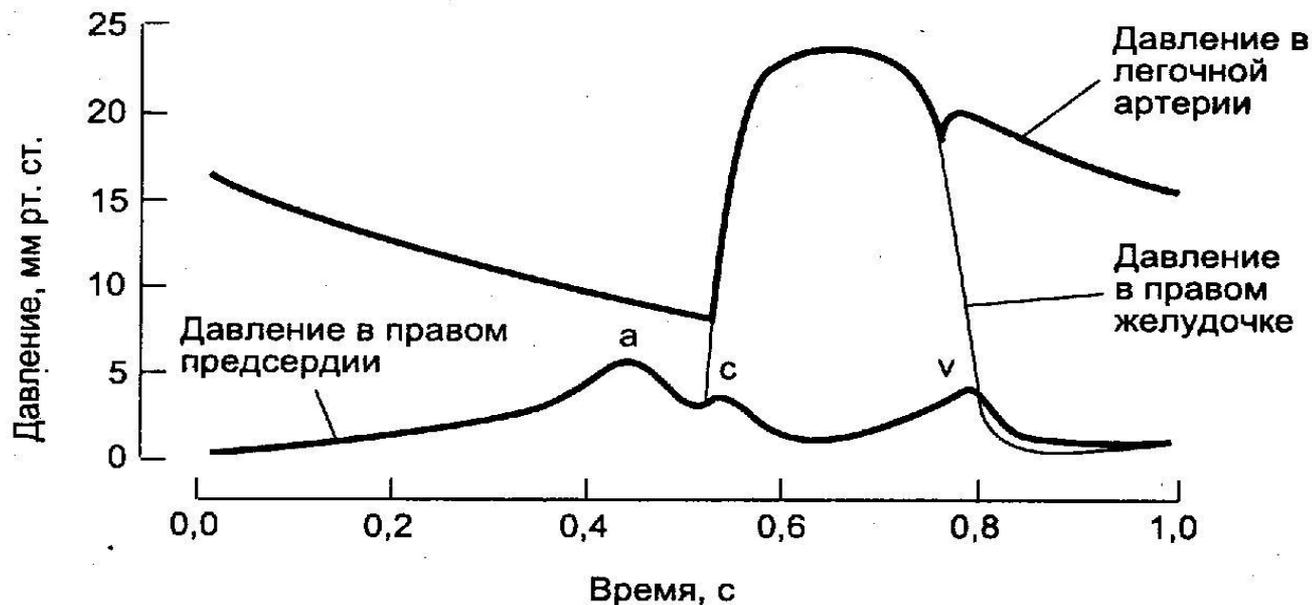


# Правый сердечный насос основное отличие в давлении 24/8

а. сокращение предсердий  
с. систола пр. желудочка  
v. венозный возврат



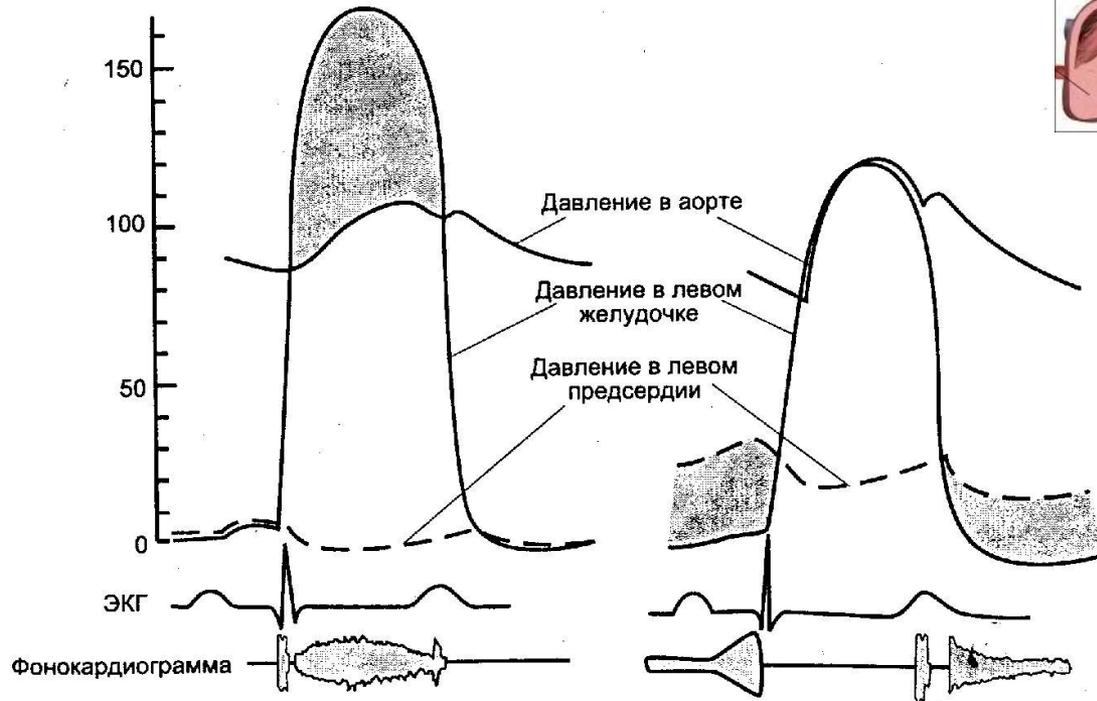
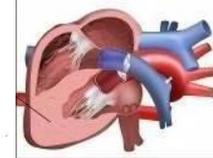
II отведение электрокардиограммы





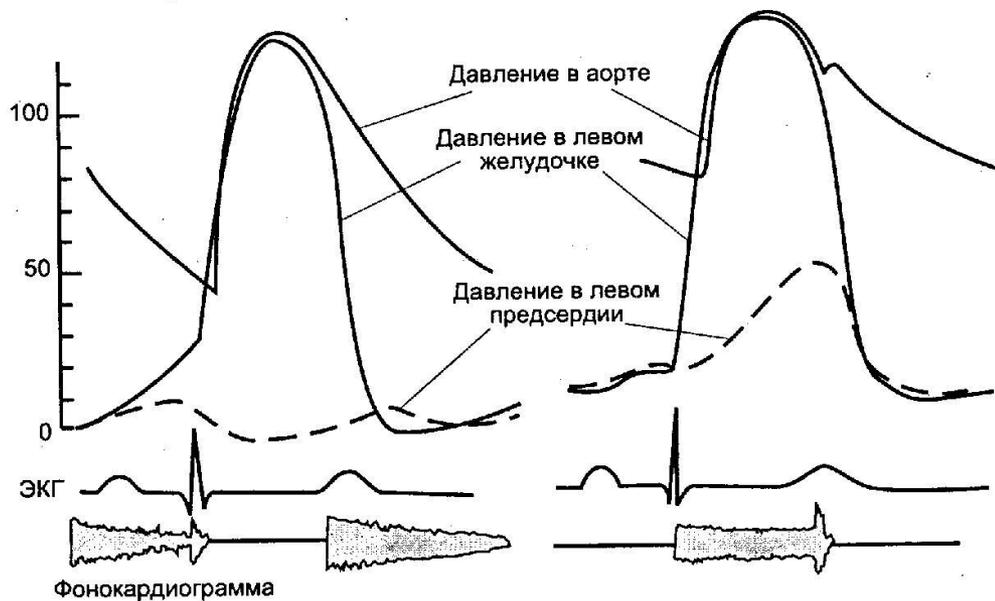
А Стеноз аорты

В Митральный стеноз



С Аортальная недостаточность

Д Митральная недостаточность

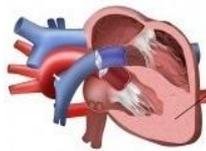


## патология клапанов

1. аортальный стеноз
2. митральный стеноз
3. аортальная недостаточность
4. митральная недостаточность



ДА, ЭТО НЕ  
ОБНАДЕЖИВАЮЩИЙ  
ЗНАК

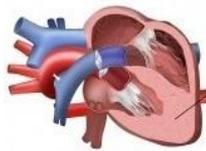


# МИНУТНЫЙ ОБЪЕМ КРОВИ

Это количество крови в литрах, которое накачивается каждым желудочком за минуту – самый важный показатель функции ССС

$$MO = ЧСС \times УО$$

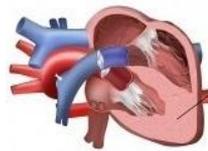
Объем/минута = ЧСС/минута × объем/ЧСС



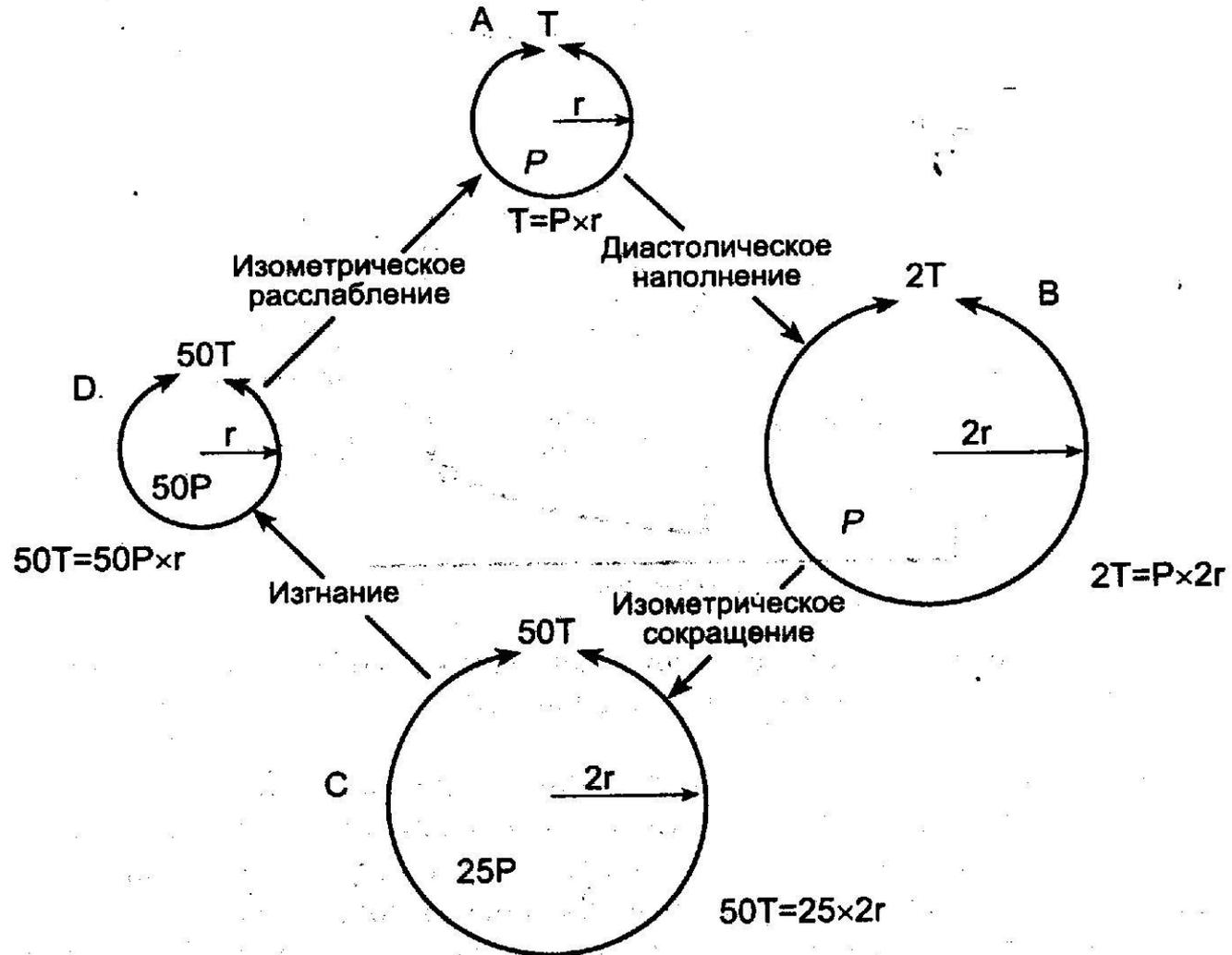
# РЕГУЛЯЦИЯ УДАРНОГО ОБЪЕМА КРОВИ

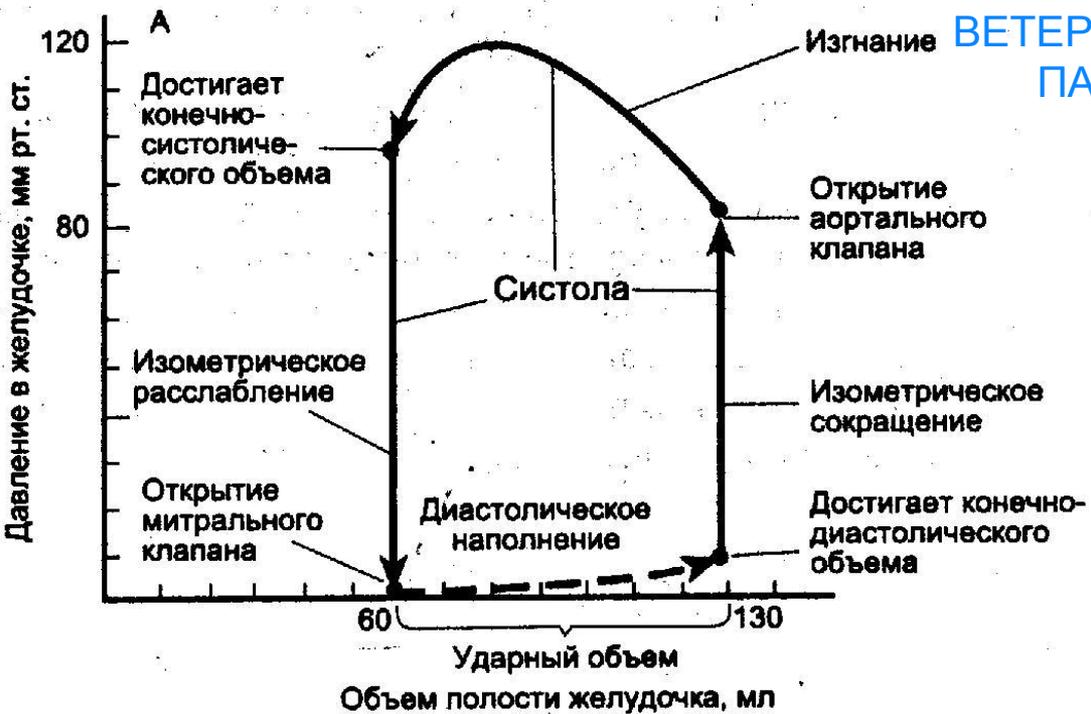
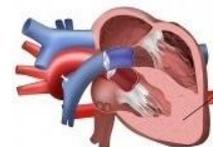
1. Увеличение  $V$  желудочка, увеличивает окружность а следовательно и  $L$  МВ
  2. При заданном  $V$  желудочка увеличение внутрижелудочкового  $P$  вызывает увеличение напряжения отдельных МВ и наоборот
  3. По мере увеличения радиуса желудочка требуется все большая сила каждого МВ для создания заданного внутрижелудочкового  $P$
- Последнее положение отображает закон Лапласа

$$T = P \times r$$

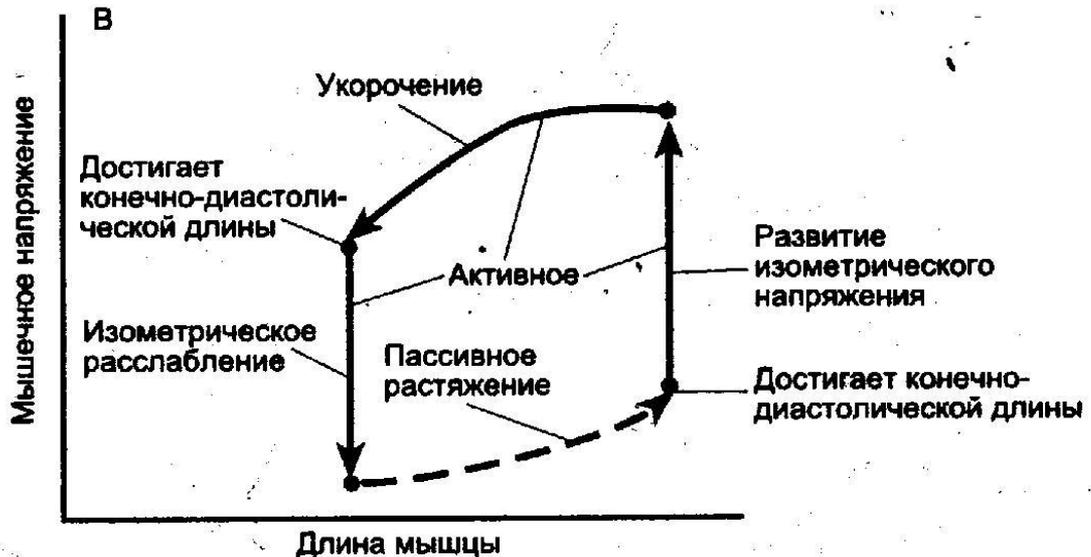


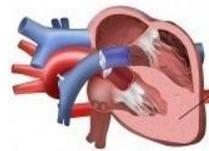
# ЗАКОН ЛАПЛАСА





# ЗАВИСИМОСТЬ P от V, и T от L



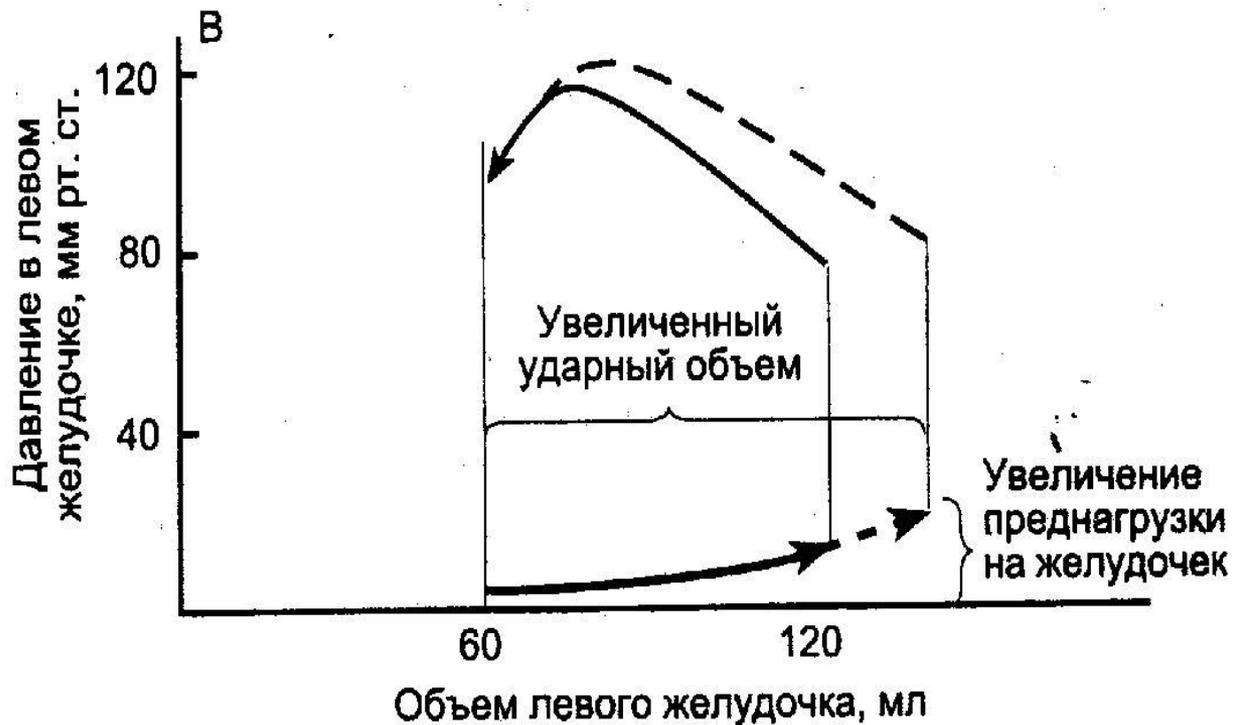
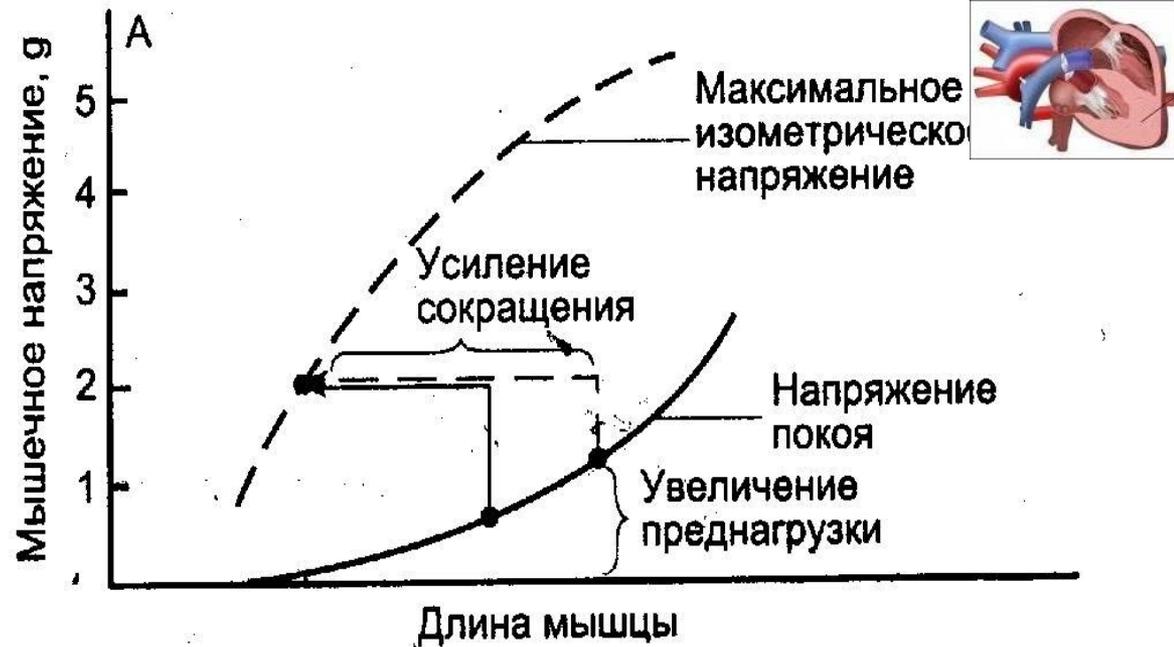


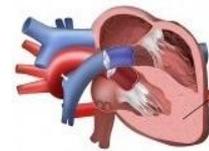
# Влияние изменения постнагрузки на желудочки: закон Франка-Старлинга

Сердце сильнее сокращается во время систолы, если оно в большей степени наполняется во время диастолы – ударный объем возрастает по мере увеличения наполнения сердца (гетерометрическая ауторегуляция)



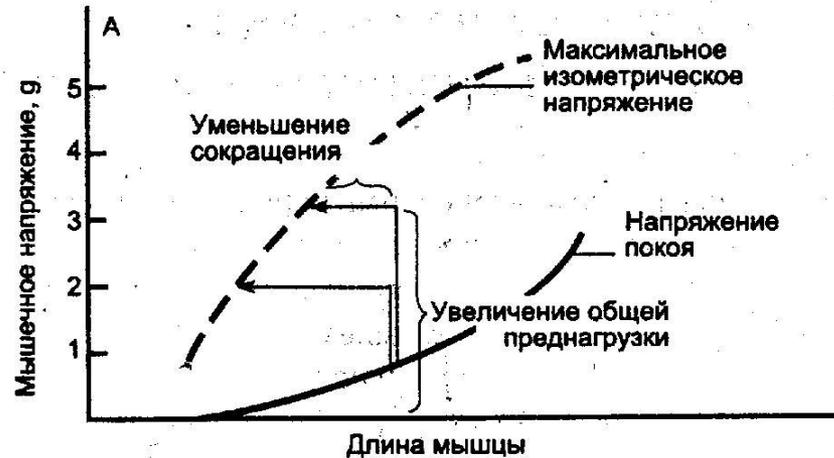
Увеличение давления при наполнении желудочка увеличивает ударный объем, прежде всего, за счет увеличения конечно-диастолического объема, это не сопровождается увеличением конечного систолического объема, т.к. усиление сокращения мышцы приводит к выталкиванию «лишней крови» в систолу.



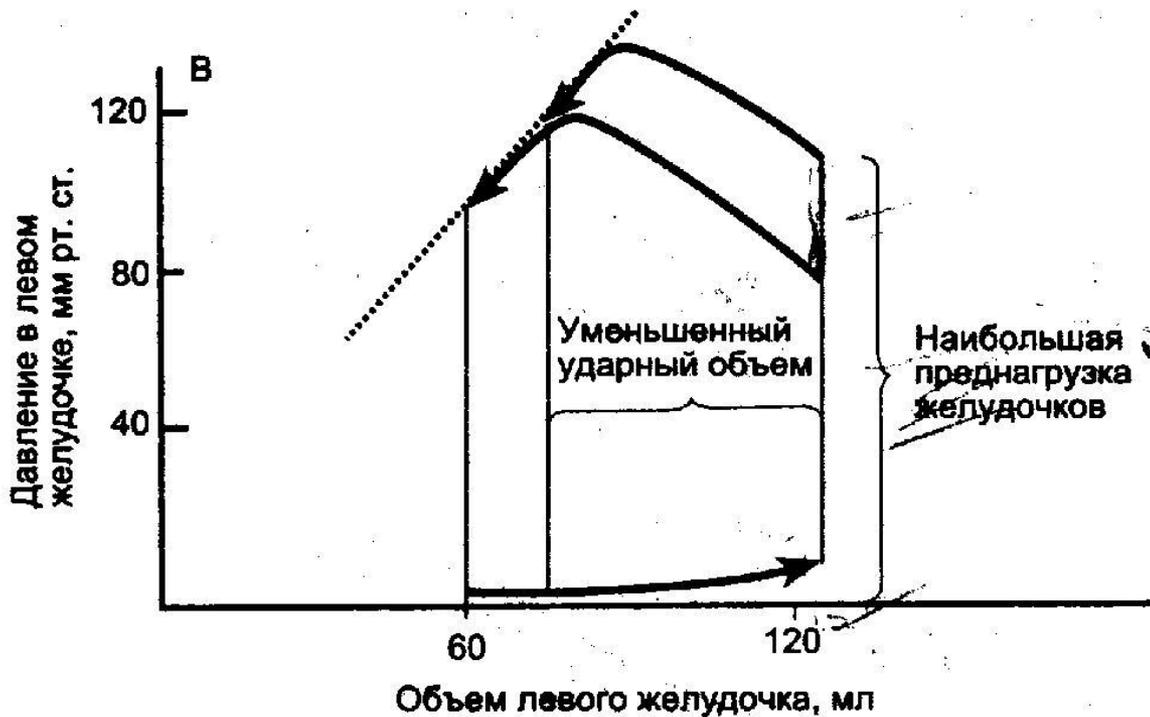
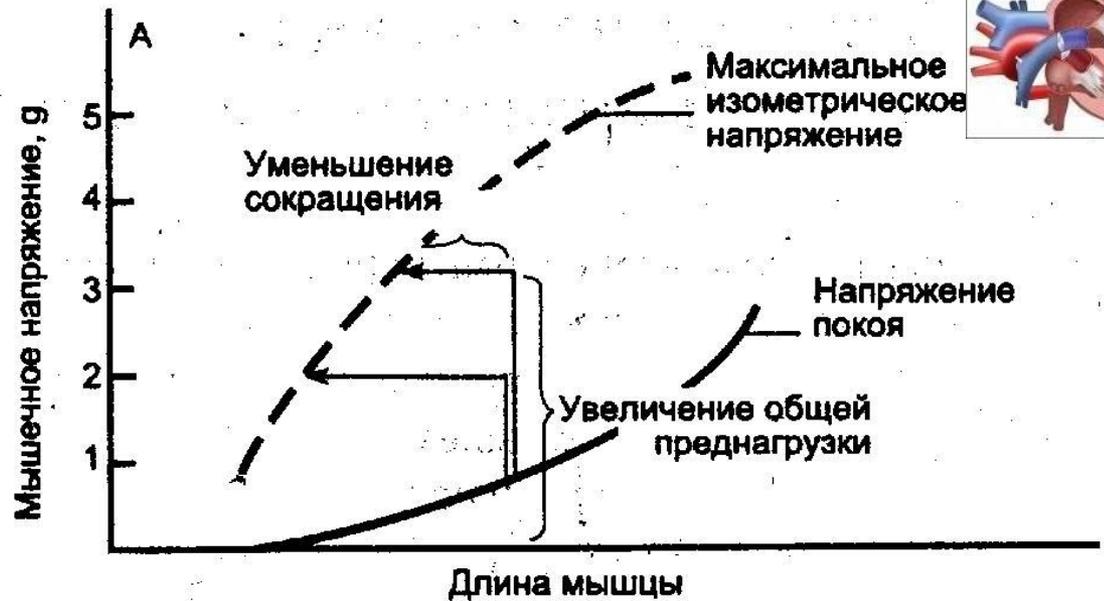


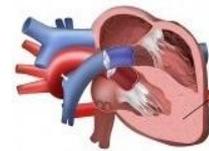
# Влияние изменений постнагрузки на желудочки

Мышца не может укорачиваться более чем на длину, при которой ее максимальный изометрический потенциал напряжения равен общей нагрузке, т.е. мышца прекратит сокращаться при ее большей длине в случае увеличении общей нагрузки. В этих условиях ударный объем уменьшается, конечный систолический объем увеличивается



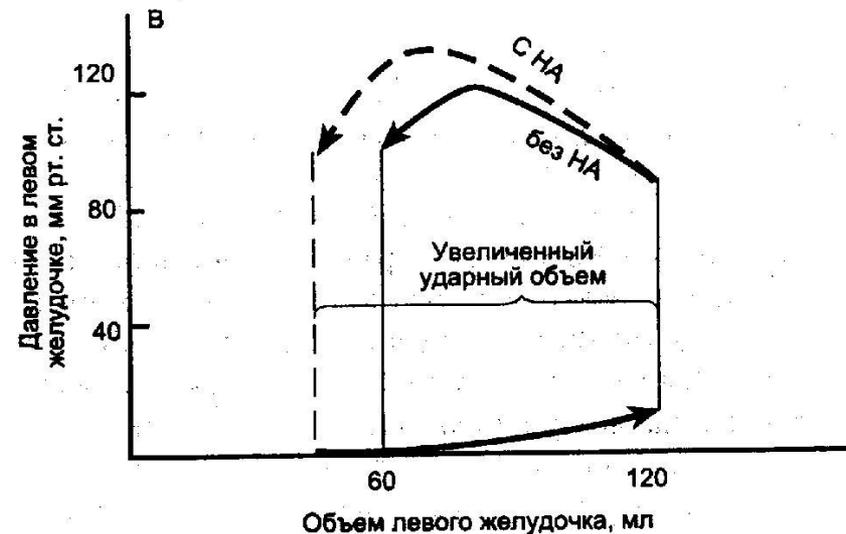
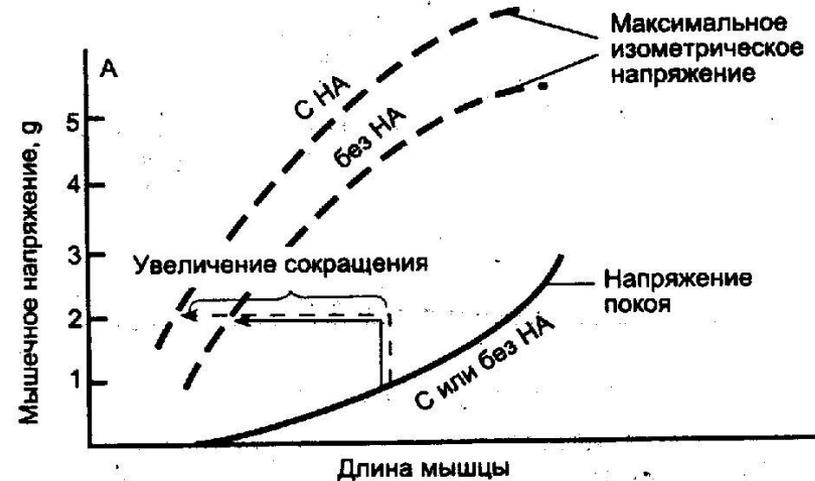
Взаимосвязь между конечно-систолическим давлением и конечно-систолическим объемом при постоянной преднагрузке и различной постнагрузке обозначена пунктирной линией – показатель функции миокарда

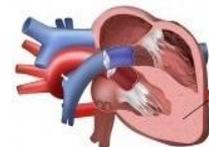




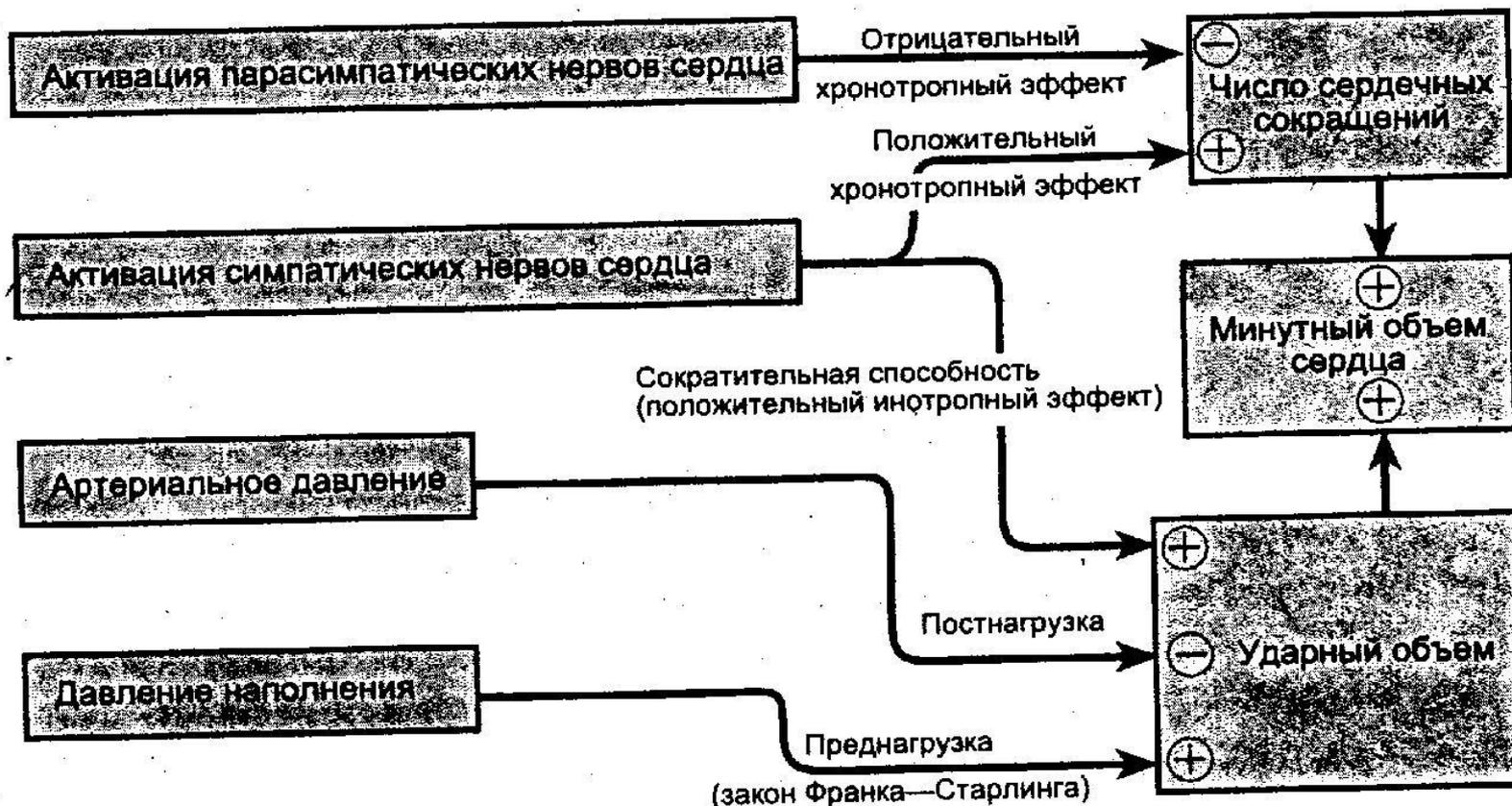
# Влияние изменений сократительной функции миокарда

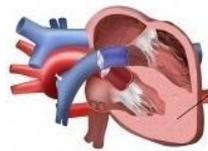
Увеличение сократительности миокарда приводит к подъему пика кривой зависимости изометрического напряжения от длины, таким образом увеличение ударного объема желудочков происходит за счет снижения конечного систолического объема, без воздействия на конечно-диастолический объем



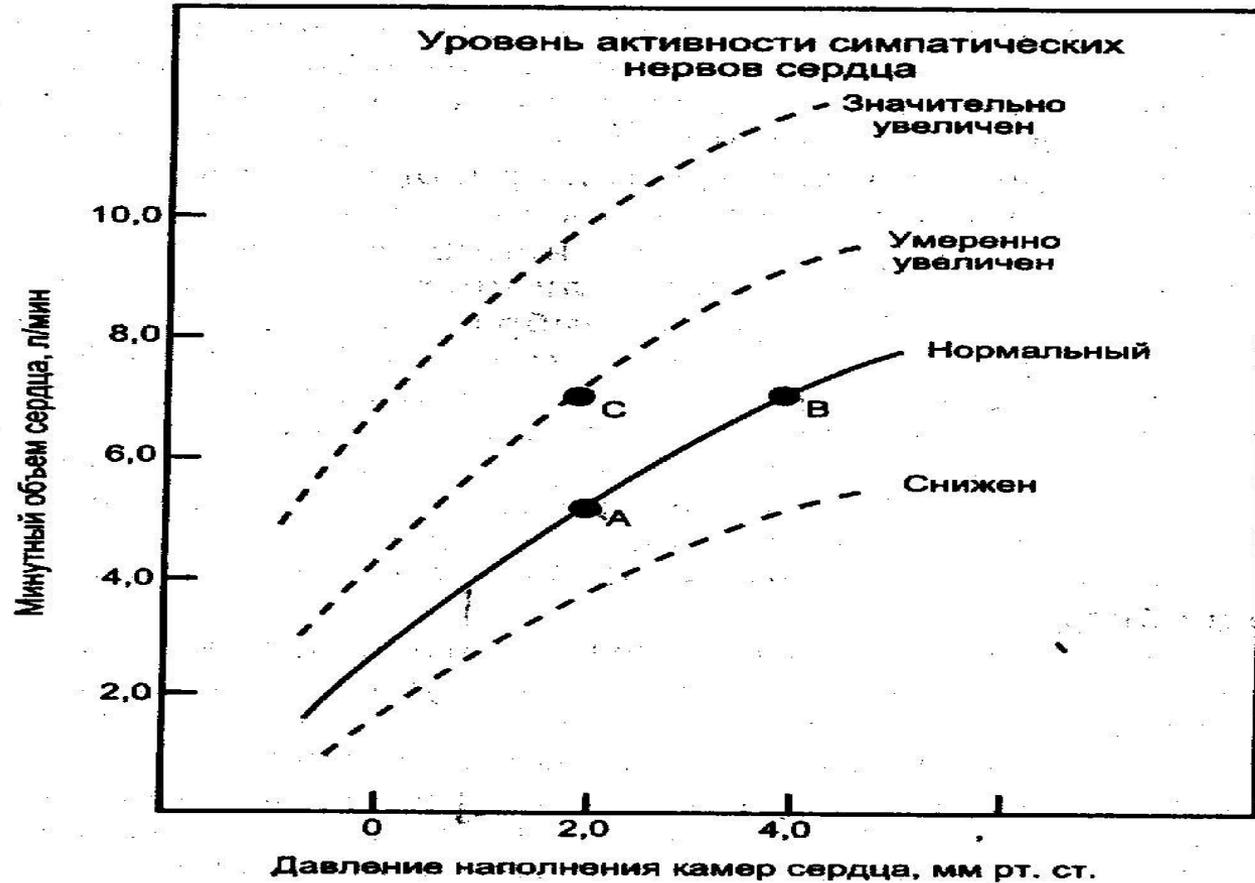


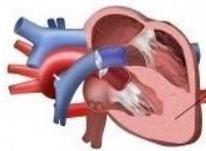
# Обзор факторов определяющих минутный объем





# ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КРИВЫЕ СЕРДЦА





# Факторы определяющие потребление кислорода миокардом

Базальный обмен 25%

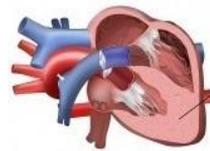
- сократительная способность
- частота сердечных сокращение

Процессы на мышечное сокращение 75%

- изометрическое сокращение 50%

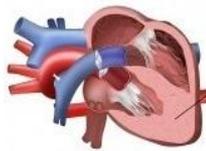
Индекс для определения энергетических потребностей является произведение максимального систолического давления и ЧСС

Работа левого желудочка= $P \times V$ , работа совершаемая во время одного сокращения ударной работой.



## Количественная оценка функции сердца, минутный объем /сердечный индекс/

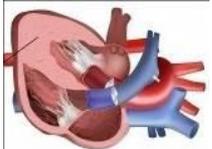
1. Используя правило Фика  $Q = X_{\text{тп}} / [X]_a - [X]_b$ ,  
 $Q = 250 \text{ мл } O_{2/\text{мин}} / (200 - 150) \text{ мл } O_{2/\text{л крови}}$
2. Метод разведения индикатора
3. Метод термоделиции
4. Реографический метод
5. Ультразвуковой метод



# Визуальные методы исследования, эхокардиография

1. Эхокардиография позволяет получить трехмерное изображение сердца
2. Ангиография
3. Радионуклеидная вентрикулография

Наиболее часто определяют фракцию изгнания  $= \text{УО} / \text{КДО}$  выражаемая в %



Увеличение  
сократительной  
способности

Нормальная сократительная  
способность

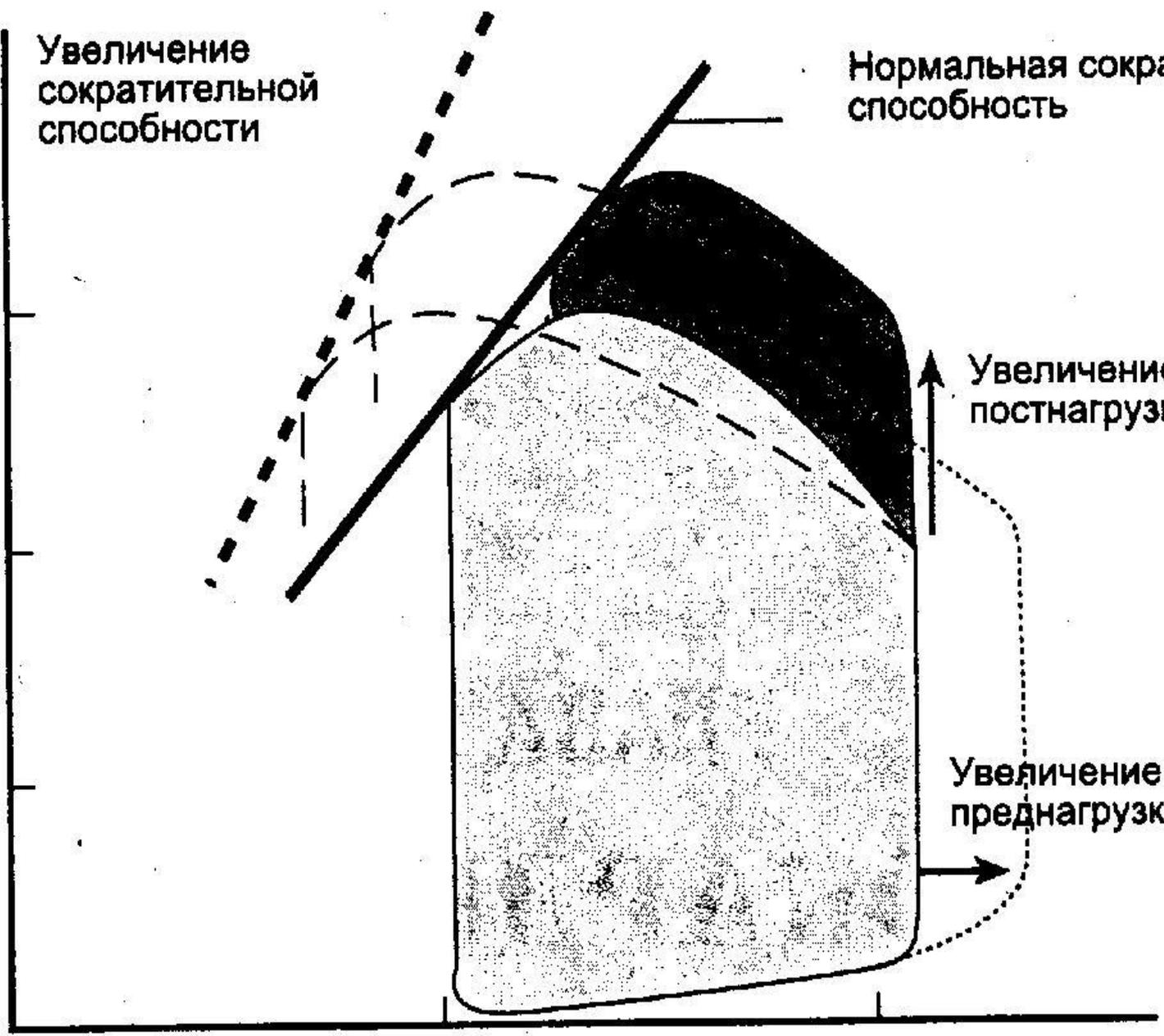
Давление в левом  
желудочке, мм рт. ст.

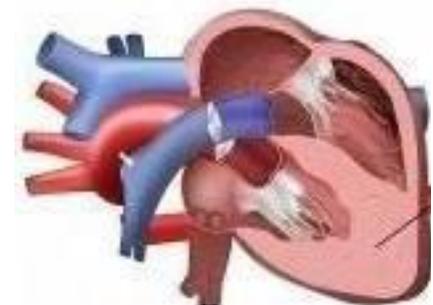
120  
80  
40

60 120  
Объем левого желудочка, мл

Увеличение  
постнагрузки

Увеличение  
преднагрузки



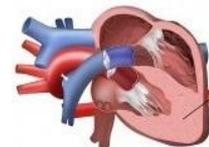


# ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММА

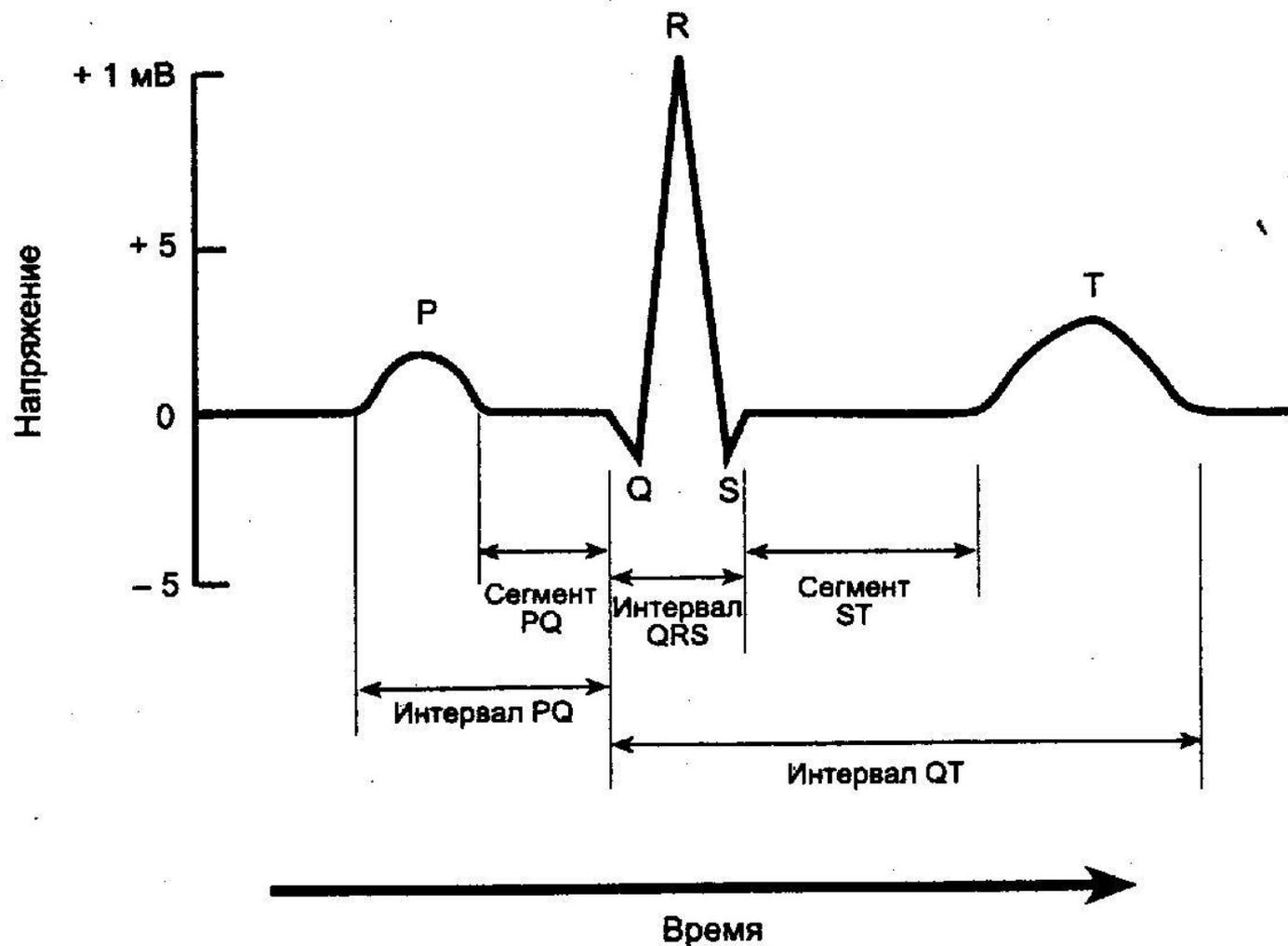


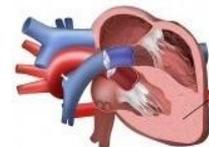
Ветеринарная клиника  
«ВИТА»

---



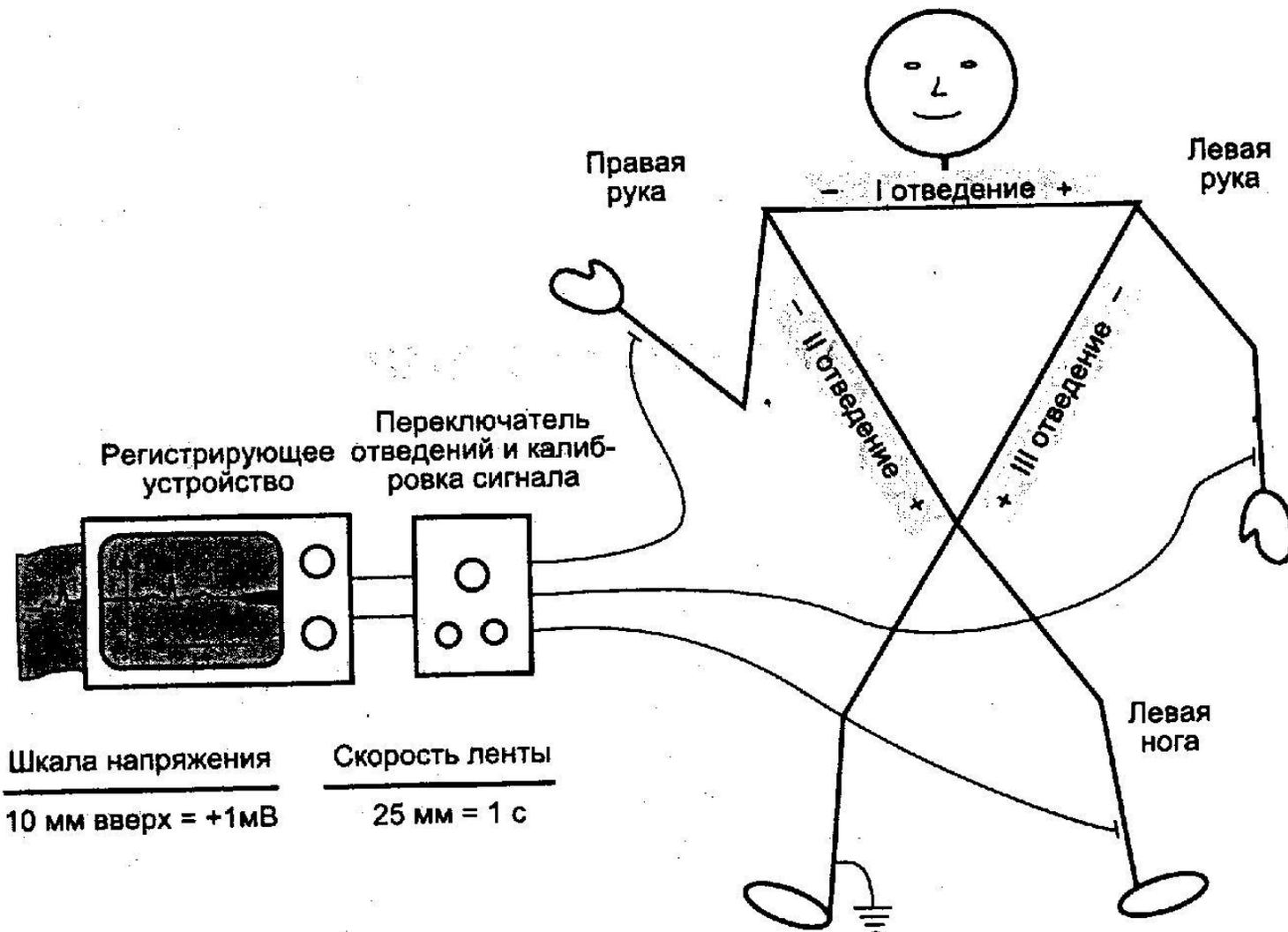
# ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ

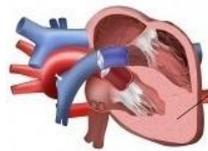




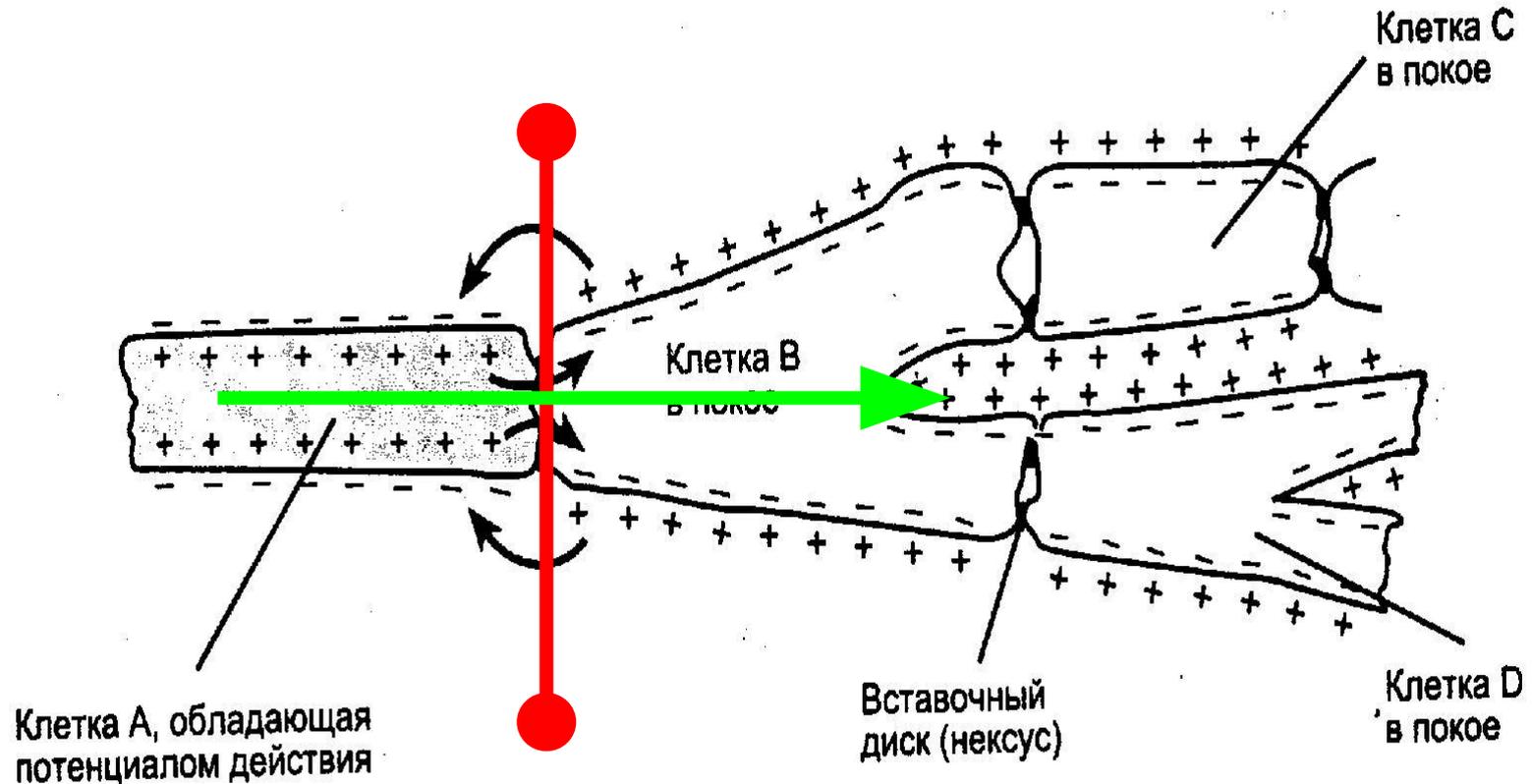
# ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ ЛЕКТОКАРДИОГРАФИИ

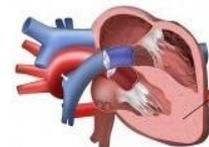
## Треугольник Эйнтховена



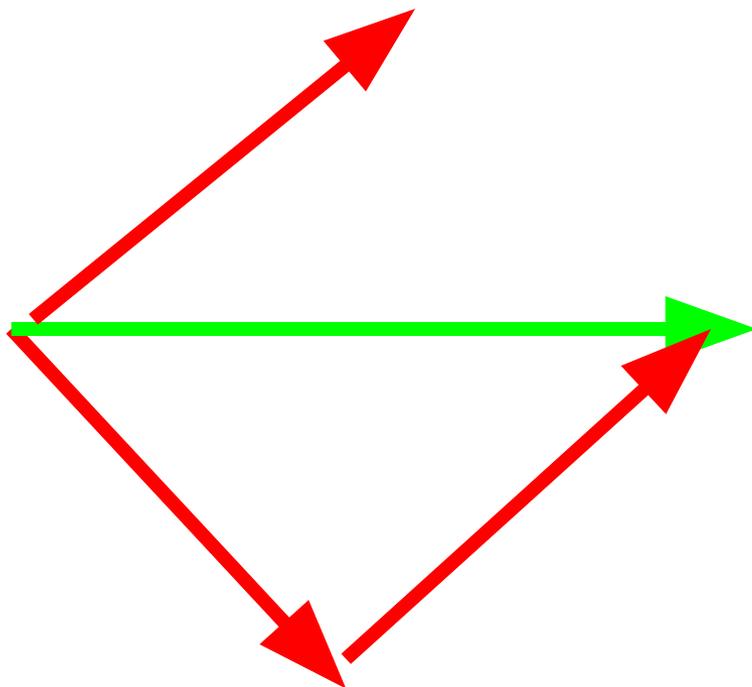


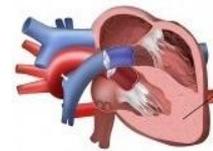
# ПРОВЕДЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛОВ ДЕЙСТВИЯ ПО ТКАНЯМ СЕРДЦА, нексусы



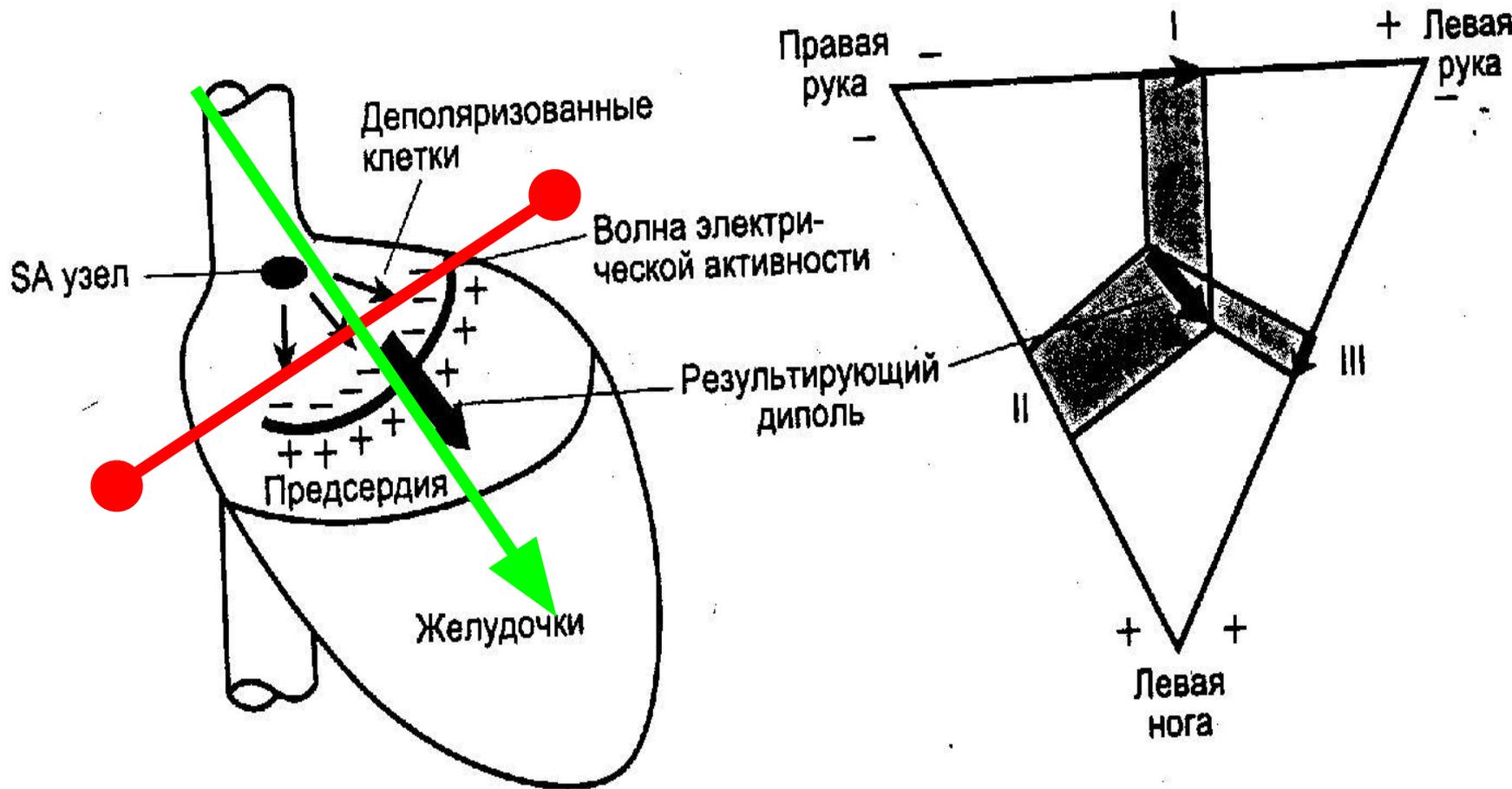


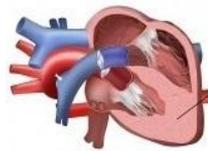
# СКЛАДЫВАНИЕ ВЕКТОРНЫХ ВЕЛИЧИН ПО ПРАВИЛУ ПАРАЛЛЕЛОГРАММА





# ДИПОЛИ СЕРДЦА И ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ КРИВЫЕ

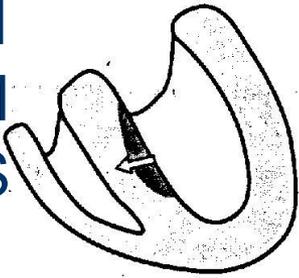




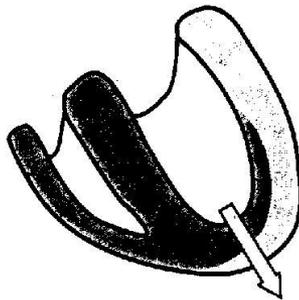
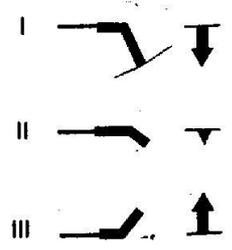
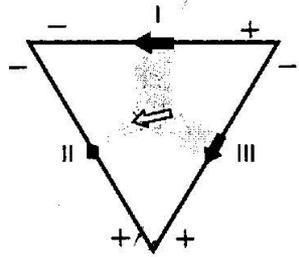
# ВОЛНА ВОЗБУЖДЕНИЯ

- Волна возбуждения – результирующий диполь возникающий вследствие суммации всех диполей клеток
- Результирующий диполь ориентирован вдоль основного движения волны в данный момент времени
- Его величина или сила зависит от
  1. Распространенностью волны – количеством клеток деполяризующихся одновременно в данный момент времени
  2. Согласованностью ориентации диполей в разных точках волны

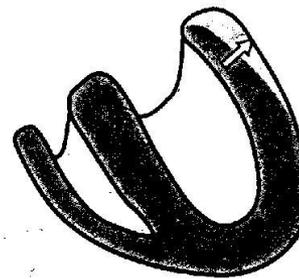
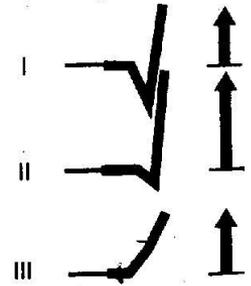
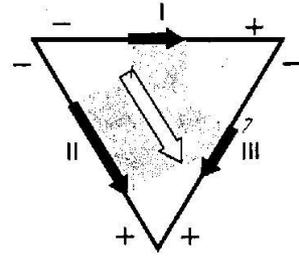
# ДЕПОЛЯРИЗАЦИЯ ЖЕЛУДОЧКОВ И КОМПЛЕКС QRS



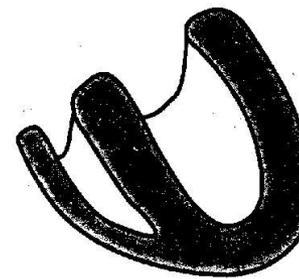
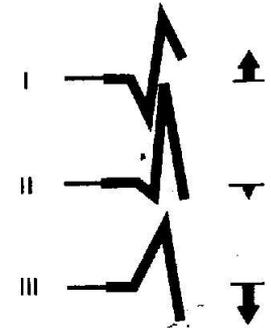
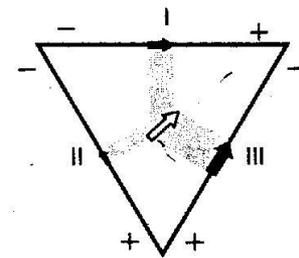
Зубец Q



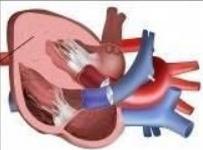
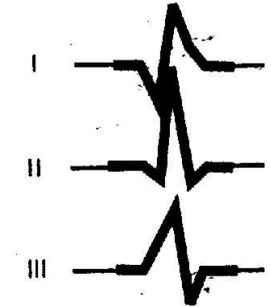
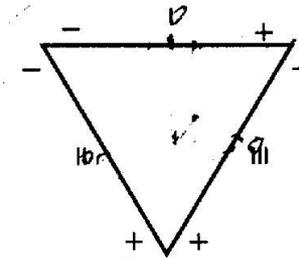
Зубец R

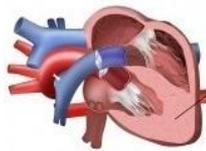


Зубец S



Сегмент ST

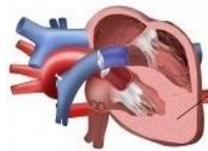




# РЕПОЛЯРИЗАЦИЯ ЖЕЛУДОЧКОВ

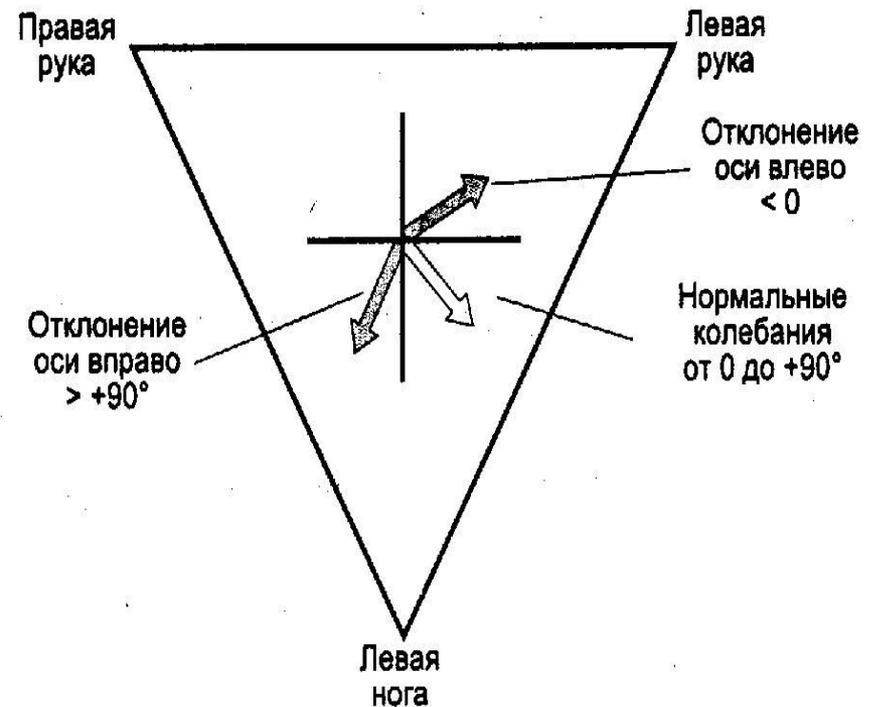
Зубец Т в норме имеет положительное значение как и зубец R, но ведь диполи поляризации и реполяризации направлены в противоположные стороны

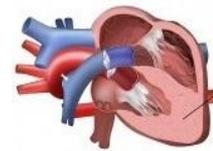
1. Клетки желудочка которые поляризуются последними реполяризуются первыми, т.е. волна реполяризации идет в обратном направлении.
2. Волна реполяризации шире и меньше, т.к. реполяризация менее синхронизирована чем поляризация.



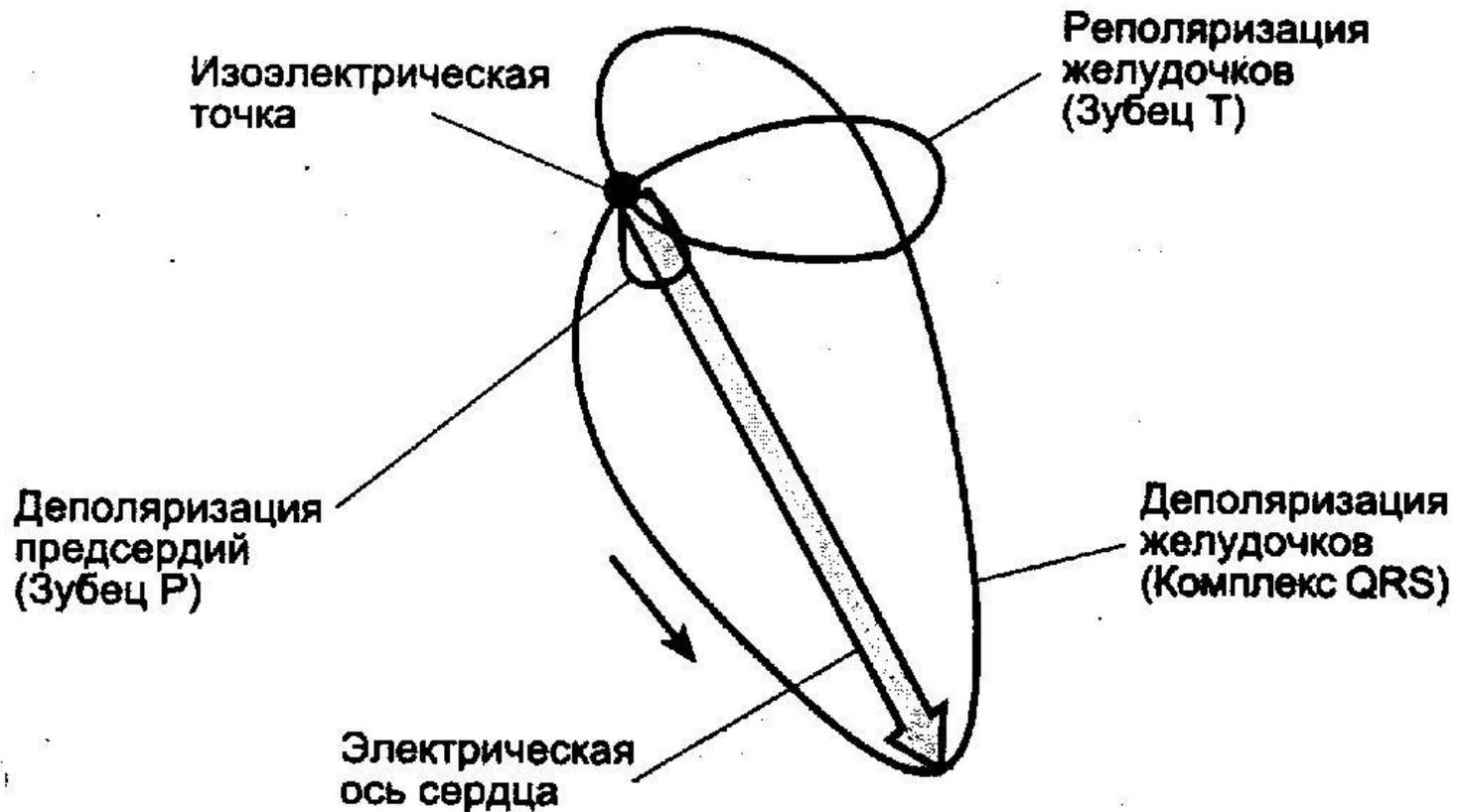
# ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ОСЬ СЕРДЦА И ЕЕ ОТКЛОНЕНИЯ

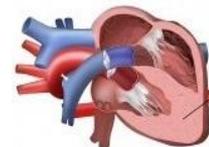
- Ориентация сердечного диполя во время фазы наиболее интенсивной деполяризации (когда зубец R достигает максимума) называется электрической осью сердца. Электрическая ось выражается в градусах.



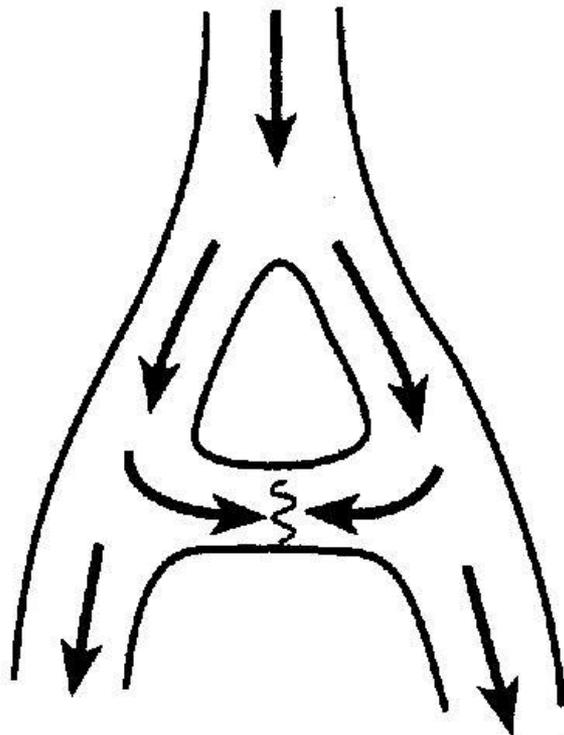


# ВЕКТОРКАРДИОГРАММА

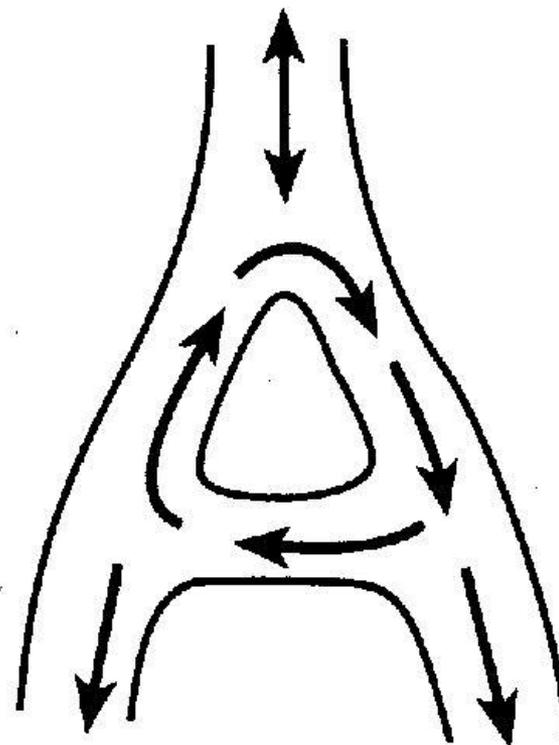




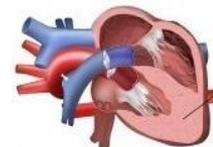
# ЦИРКУЛЯЦИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ - REENTRY



Нормальный путь



Круговое движение  
волны возбуждения



# НАРУШЕНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИИ СЕРДЦА И АРИТМИИ

Многие нарушения  
функции сердца  
диагностируются по  
одному отведению

1. Нормальный синусовый ритм

2. Суправентрикулярная тахикардия

3. Атриовентрикулярная блокада  
I степени

4. Атриовентрикулярная блокада  
II степени (трепетание предсердий)

5. Атриовентрикулярная блокада  
III степени

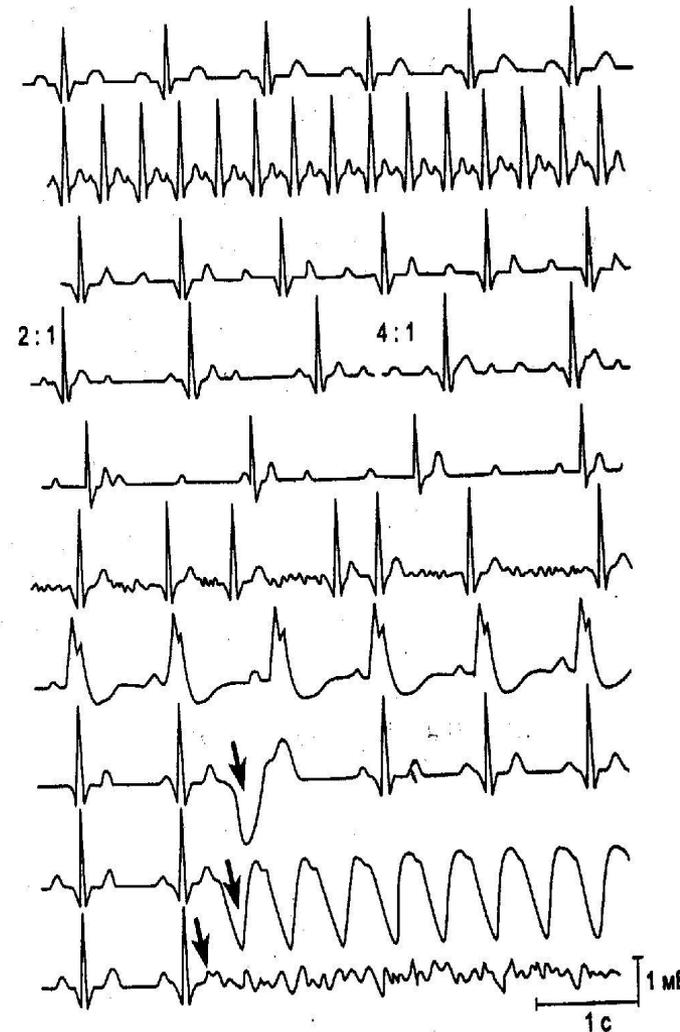
6. Фибрилляция предсердий

7. Блокада ножки пучка Гиса

8. Желудочковая экстрасистола

9. Желудочковая тахикардия

10. Фибрилляция предсердий



Научиться можно только тому, что  
любишь

Нет ничего опаснее для новой  
истины, чем старое заблуждение

ГЁТЕ ИОГАНН ВОЛЬФГАНГ (1749-1832)



# Вита

# КОНЕЦ

