

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

Часть 2

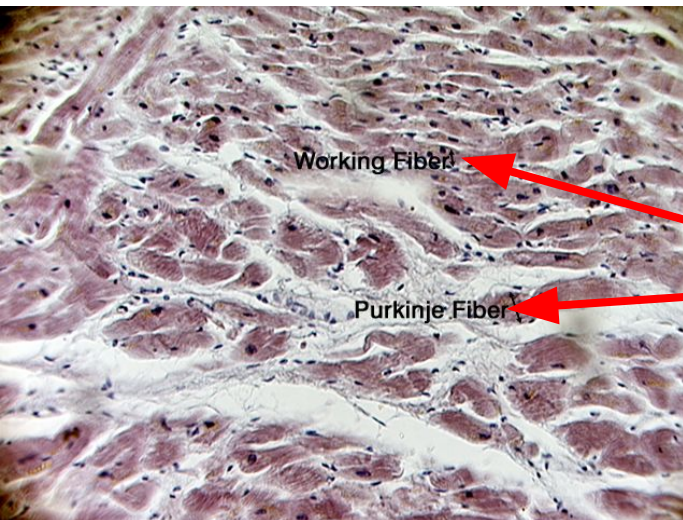
СЕРДЦЕ.

ПОЧЕМУ ОНО БЬЕТСЯ?

ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ ПРИЧИНОЙ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ?

Кардиомиоциты способны к **спонтанному** сокращению (в культуре ткани или у эмбриона). При этом отдельные участки миокарда сокращаются независимо друг от друга. Согласованная работа сердечной мышцы вызывается *электрическими импульсами*, которые возникают в клетках **ВОДИТЕЛЯ РИТМА – ПЕЙСМЕКЕРА** - и распространяются по миокарду, заставляя сердце сокращаться.

Это свойство называют **СЕРДЕЧНОЙ АВТОМАТИЕЙ**.



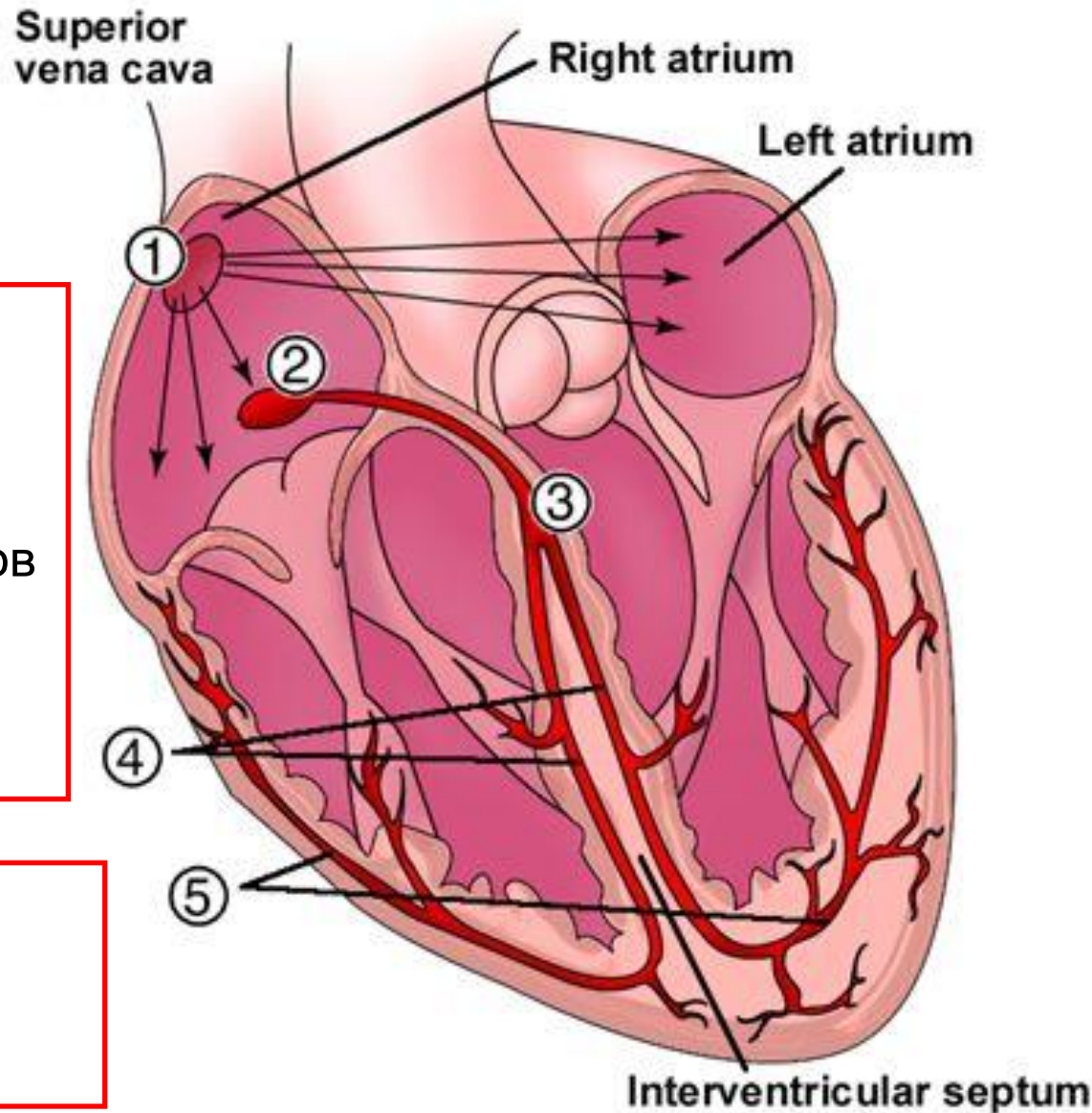
В миокарде существует два типа кардиомиоцитов: **РАБОЧИЕ** (реализуют сокращение сердца) и **ПРОВОДЯЩИЕ** (запускают сокращение сердца)

ПРОВОДЯЩАЯ СИСТЕМА СЕРДЦА

ФУНКЦИИ:

- генерация электрических импульсов
- распространение импульсов (1-4 м/с)
- запуск сокращения кардиомиоцитов

- 1 – синоатриальный узел
- 2 – атриовентрикулярный узел
- 3 – пучок Гиса
- 4 – правая и левая ветви пучка
- 5 – волокна Пуркинье

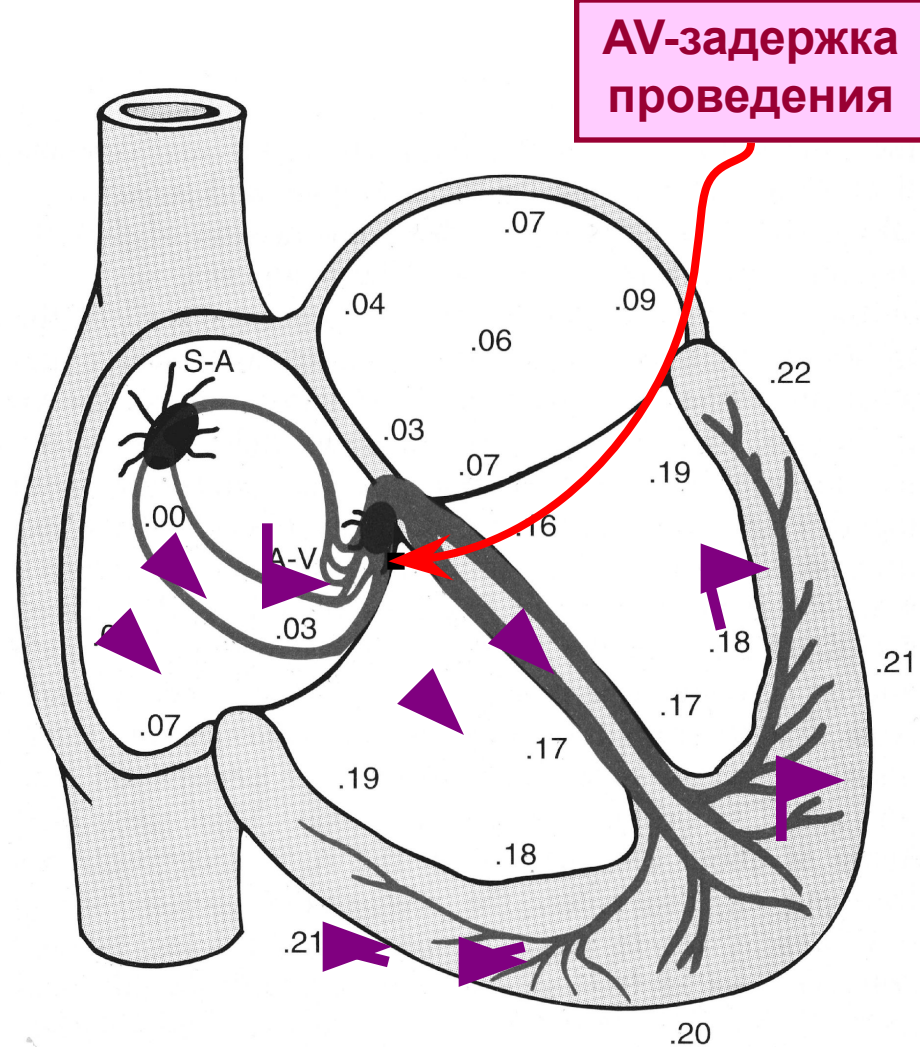


ПЕЙСМЕКЕР

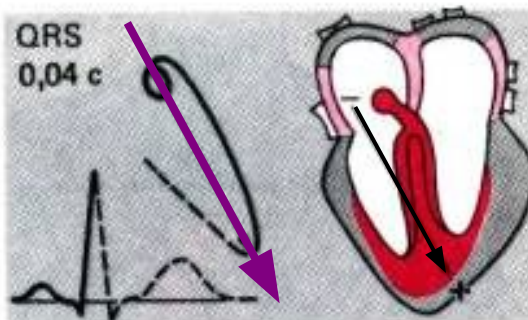
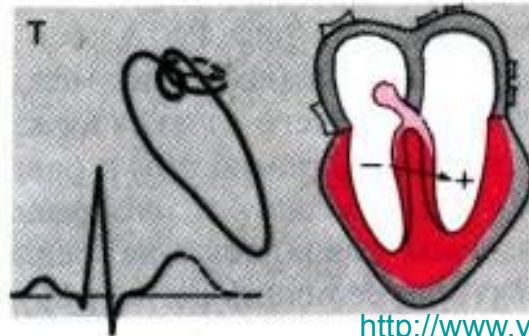
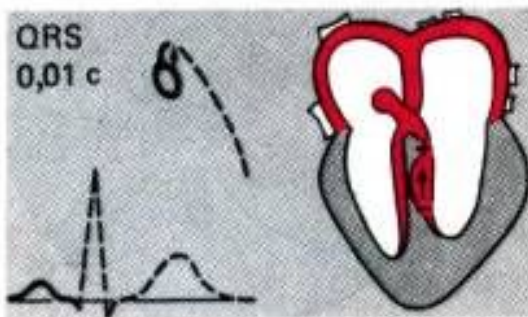
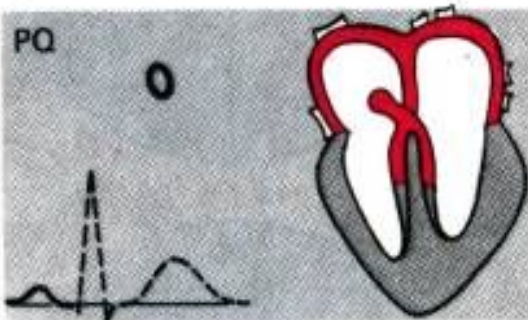
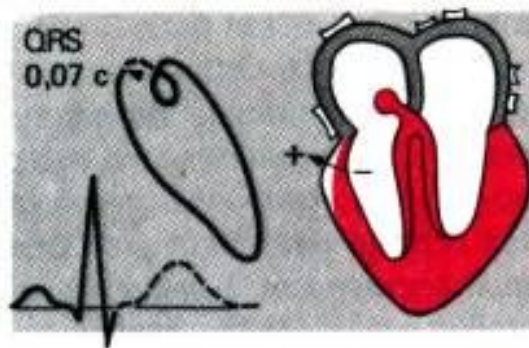
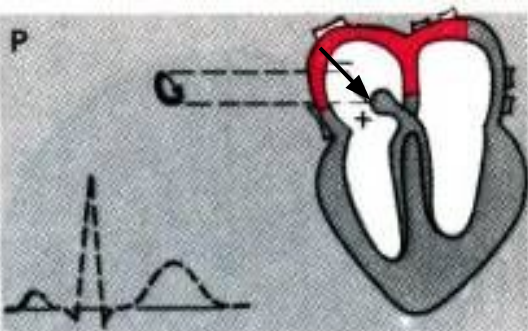
способен к **сампроизвольной** генерации электрических импульсов

В сердце имеется **несколько** пейсмекеров:

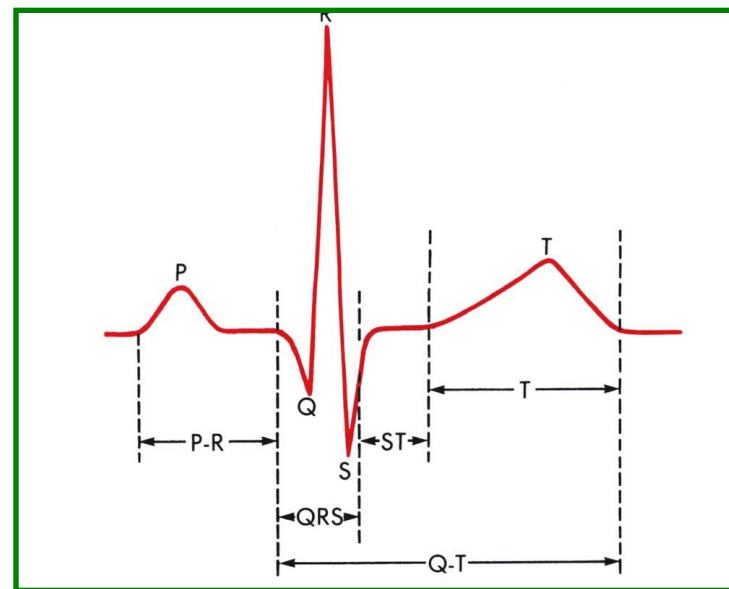
- * SA (сино-атриальный узел; правое предсердие) – пейсмекер 1 порядка (60-70 уд/мин)
- * AV (атрио-вентрикулярный узел; в межпредсердной перегородке) – пейсмекер 2 порядка (40-60 уд/мин)
- * **вентрикулярная проводящая система** (в стенках желудочков) – пейсмекеры 3 порядка (30-40 уд/мин)
- * **ЭКТОПИЧЕСКИЕ ВОДИТЕЛИ РИТМА**



В норме работой сердца управляет сино-атриальный узел (т.н. **синусовый ритм**). При ослаблении или прекращении деятельности синусового узла функция водителя ритма переходит в нижележащие отделы проводящей системы.



ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММА (ЭКГ) - графическое отображение прохождения электрического импульса по проводящей системе сердца.



http://www.youtube.com/watch?v=nK0_28q6WoM&feature=related

отражает электрическую, а не механическую, активность сердца

главная электрическая ось сердца

В электрографическом сердечном комплексе различают зубцы (**P, Q, R, S и T**), сегменты (**PQ, ST**), интервалы (**PQ, QT**).

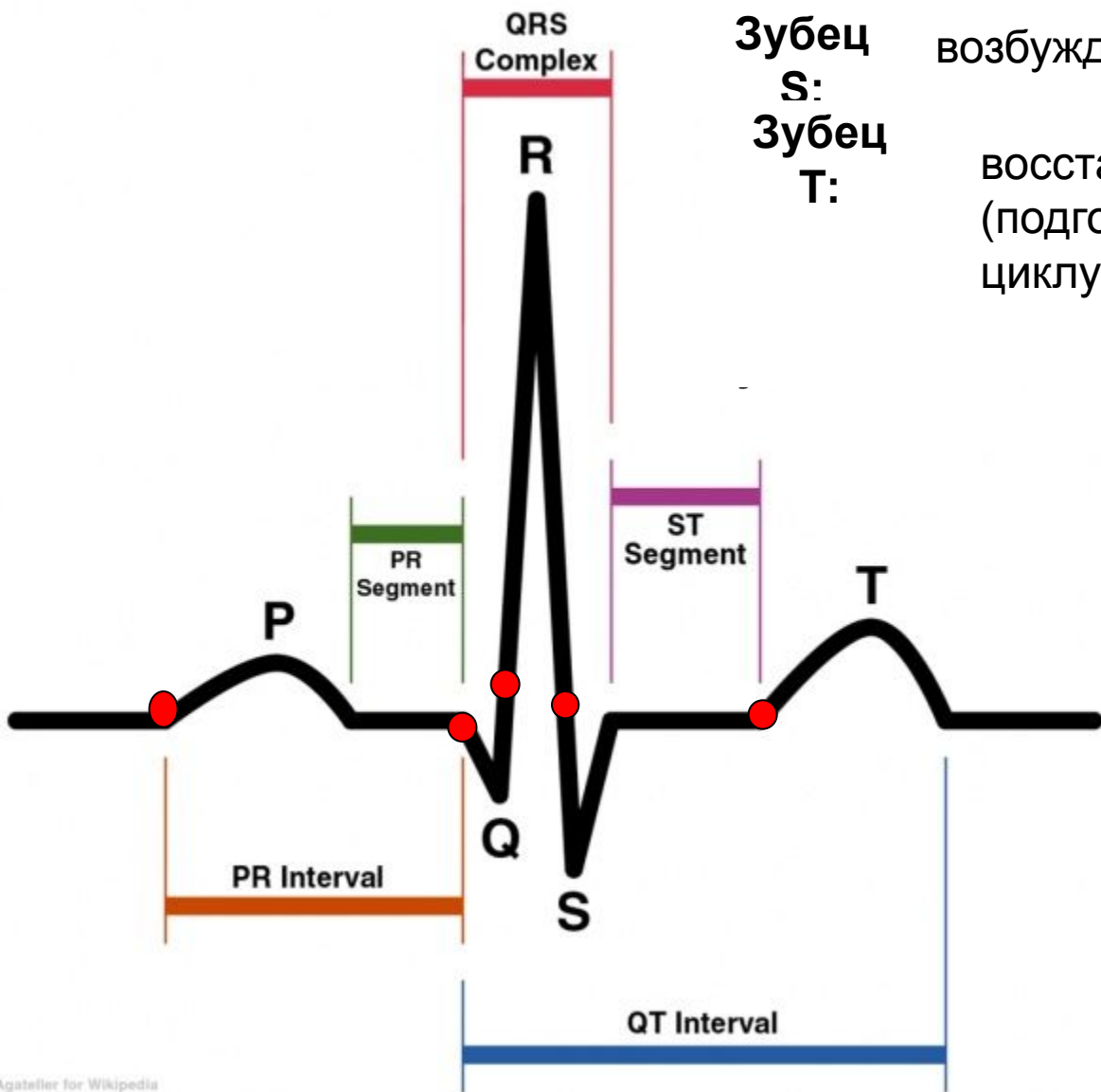
Зубец **P** соответствует периоду электрического возбуждения обоих предсердий.

Комплекс зубцов **QRST** называют желудочковым, т.к. он отражает процесс возбуждения в желудочках.

Зубец **T** отражает процесс **реполяризации** желудочков, т.е. восстановления их исходного электрического потенциала.

Сегмент **ST** очень важен в диагностике кровоснабжения миокарда. Сердце имеет свою **электрическую ось**, обычно расположенную под углом во всех 3 плоскостях. Примерно в 10-15 случаев наклон электрической оси сердца может быть изменен. Это вариант нормы, но форма сердечного комплекса будет иной.

ЗУБЦЫ И ИНТЕРВАЛЫ СЕРДЕЧНОГО ЦИКЛА



Зубец

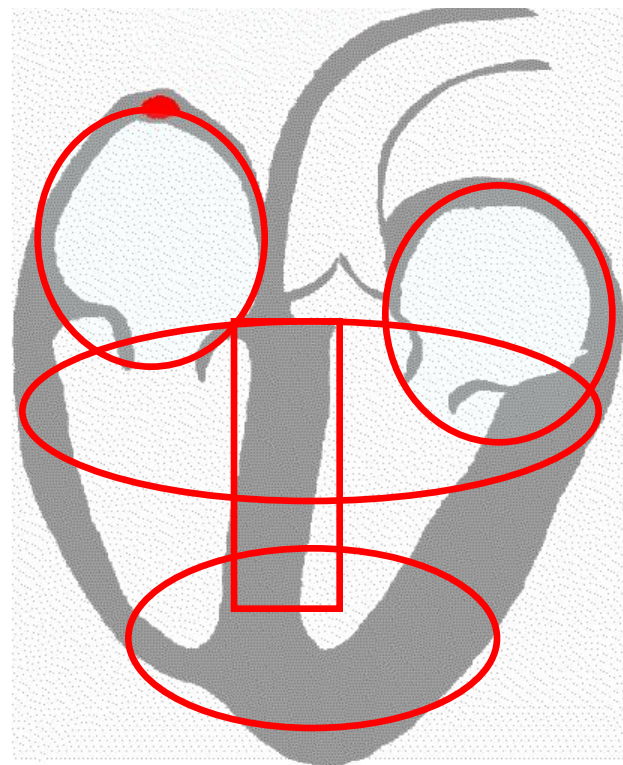
S:

Зубец

T:

возбуждение основания сердца

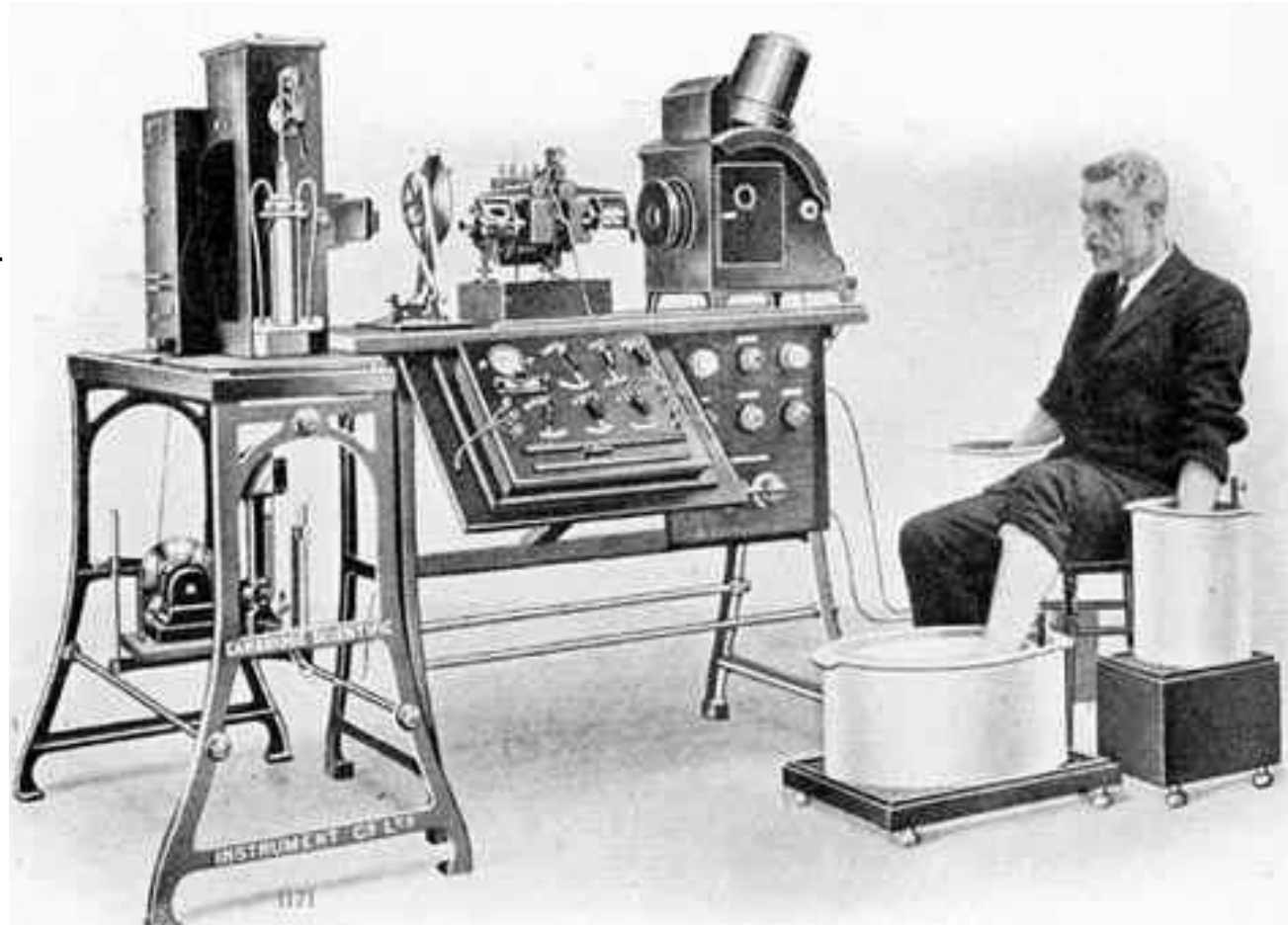
восстановление миокарда
(подготовка к следующему
циклу)

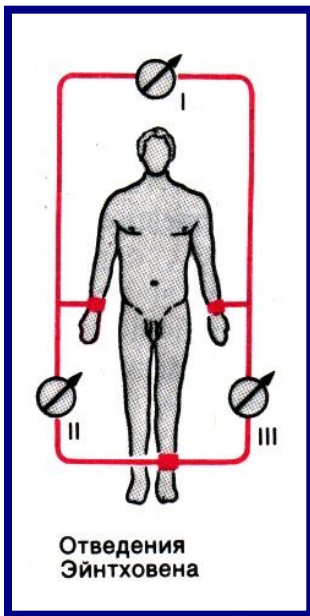


РЕГИСТРАЦИЯ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ

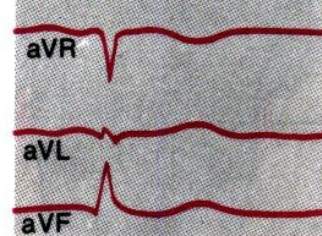
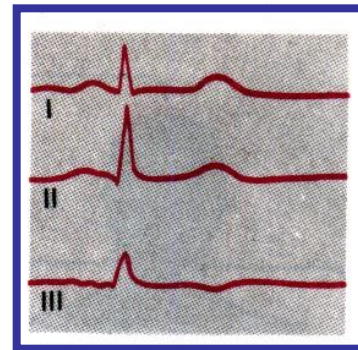
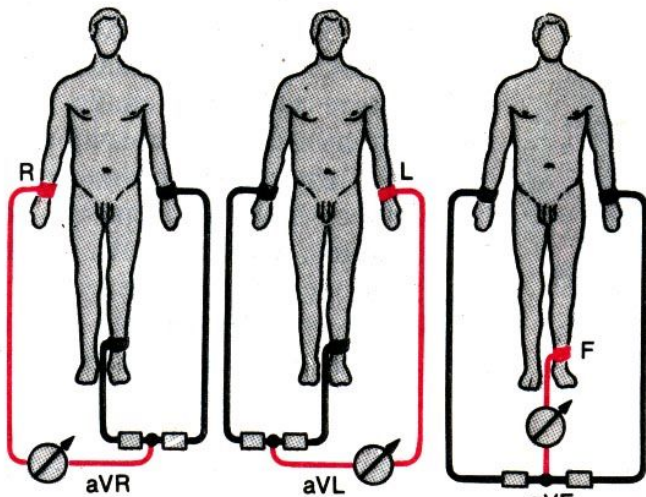
Электрические импульсы сердца создают вокруг себя **электрическое поле**, которое распространяется по телу концентрическими окружностями. Потенциал в любой точке одной окружности одинаков (эквипотенциальные окружности).

Кисти рук и стопы ног находятся на одной эквипотенциальной окружности, что позволяет регистрировать ЭКГ с конечностей. Такую схему стандартных отведений предложил **Виллем Эйнтховен** (треугольник Эйнтховена: I, II и III стандартные отведения). Существуют также другие варианты отведений ЭКГ.

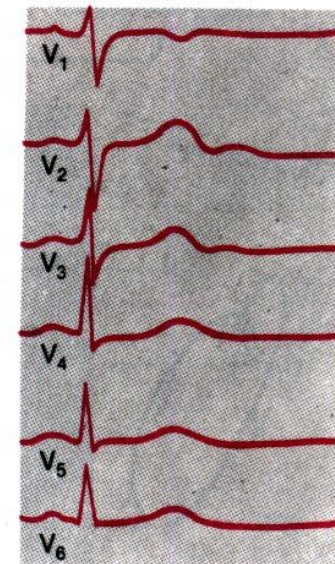
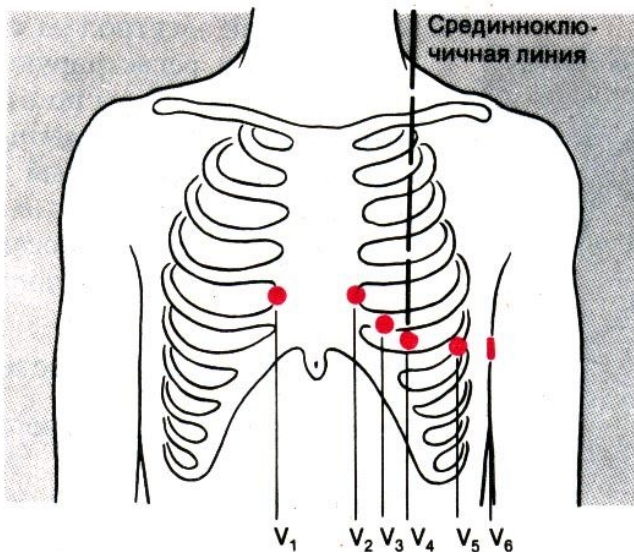
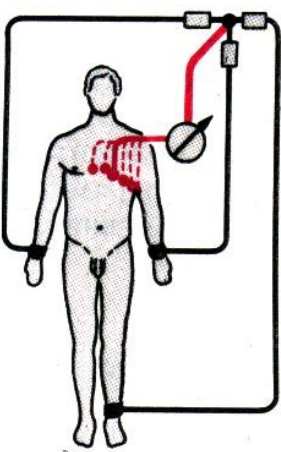




По Гольдбергеру: последовательное попарн. объединение точек отведения по Эйнтховену служит «референтным» электродом



Правая рука
Левая рука
Левая нога



100 мс

По Вильсону: референтный электрод – объединенный от трех конечностей

<http://www.youtube.com/watch?v=CVC7c0l9HEE&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=xS7LCUOWd5s&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=GUIKXnot-1k&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=xS7LCUOWd5s&feature=related>

