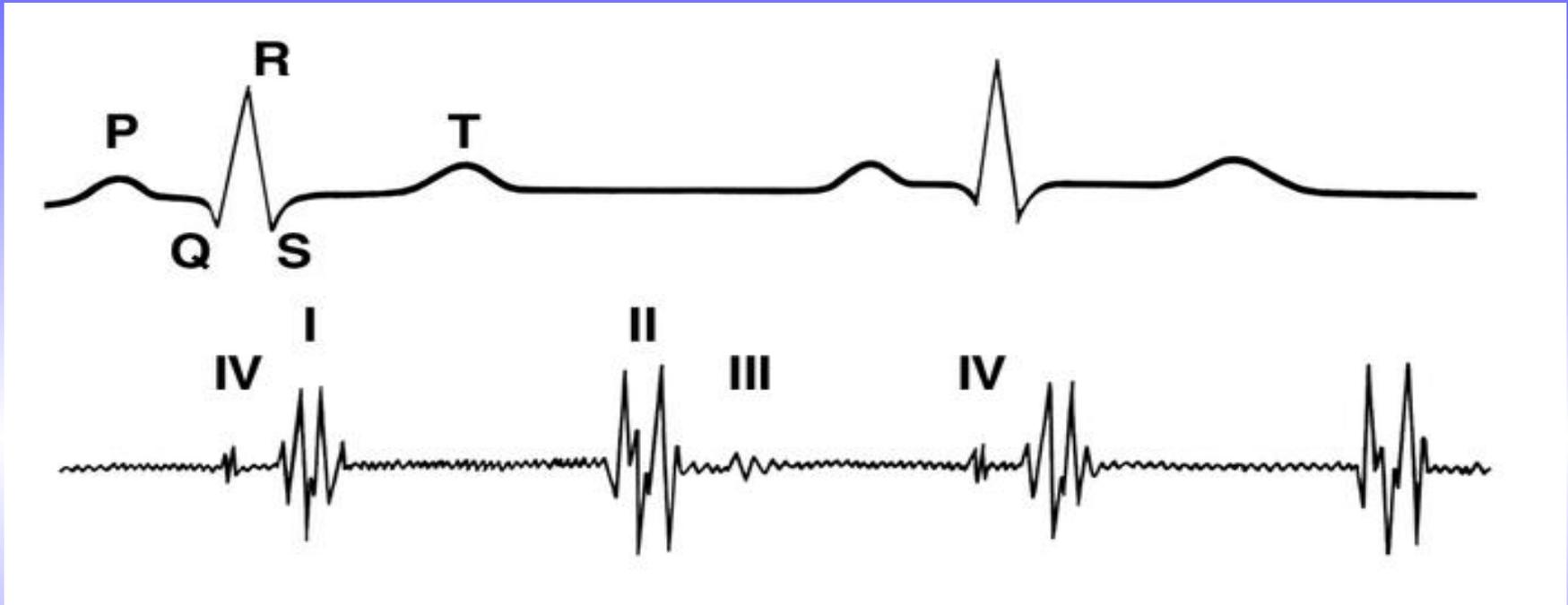


Методы исследований сердечно-сосудистой системы

Фонокардиография. Аускультация.



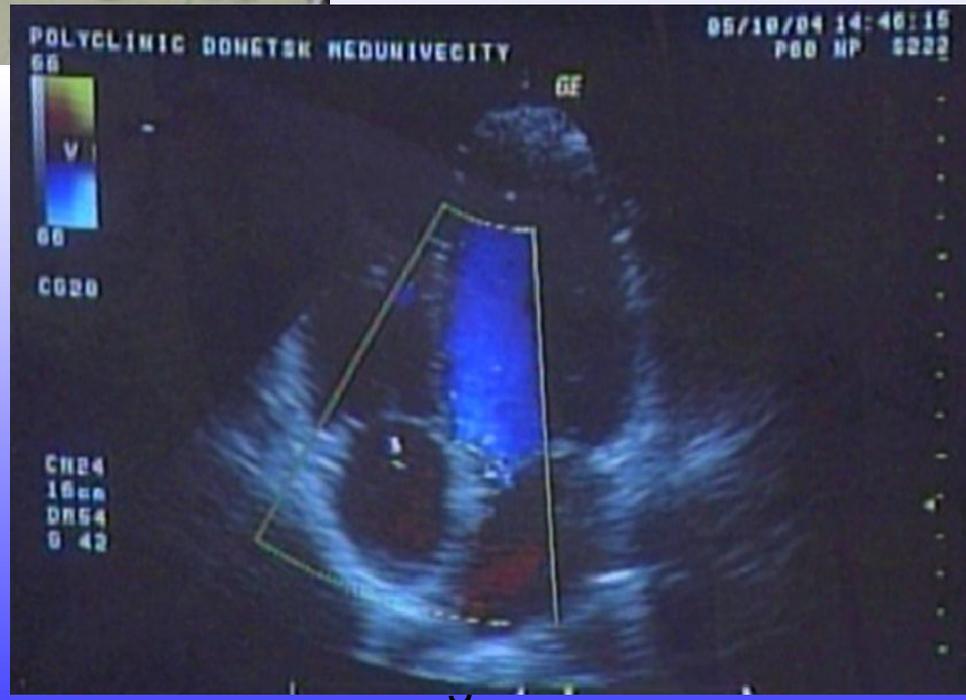
- ❑ I тон образуется при закрытии створчатых клапанов (0,14 с) – от изометрического сокращения до периода изгнания, QRS на ЭКГ.
- ❑ II тон — результат быстрого закрытия полулунных клапанов (0,11 с) – протодиастолический период, конец зубца T на ЭКГ.

- **III тон** возникает в начале диастолы (сразу после II тона) в результате колебаний стенки желудочка, вызванных **пассивным поступлением крови из предсердия – период наполнения**. *Как вариант нормы, III тон можно выслушать у детей, взрослых до 35–40 лет, а также в третьем триместре беременности.*
- **IV тон** связан с быстрым наполнением желудочков за счёт **сокращений предсердий – систола предсердий**. Этот тон выслушивают непосредственно перед I тоном в конце диастолы желудочков. *Его наличие всегда свидетельствует о патологии сердца.*
- **Шумы.** В основе любого шума в сердце и сосудистом русле лежит возникновение турбулентного тока крови.

Ультразвуковые методы исследований

- Эхокардиоскопия (или «эхокардиография»), в сочетании с доплерографией, — неинвазивный метод получения изображения, основанный на отражении ультразвуковых волн от стенок и клапанов сердца и изменении волновых характеристик звука, отражённых от движущихся объектов.

Метод используют для исследования движения стенок сердца и оценки тока крови в камерах сердца, что позволяет выявить всевозможные пороки сердца — как врождённые, так и приобретённые



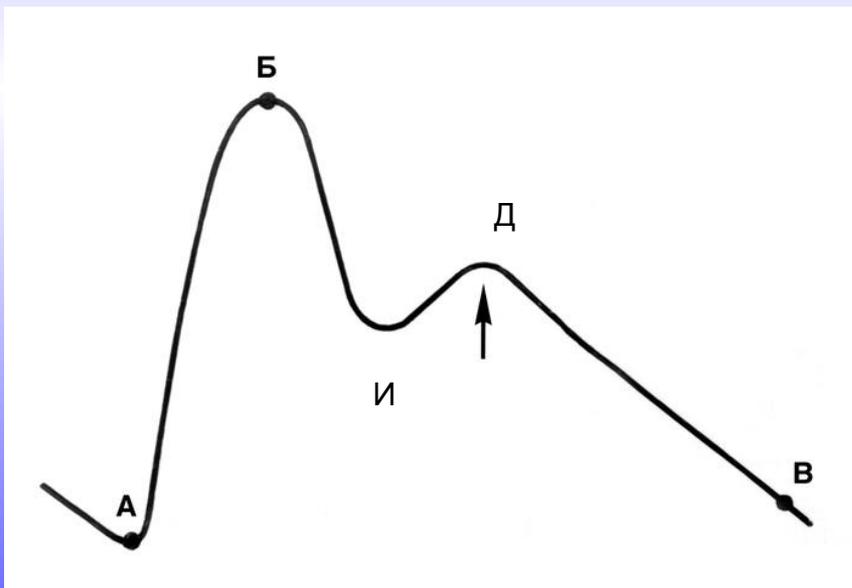
Методы измерения кровотока

- **Допплерометрия** – ультразвуковой метод измерения скорости движущихся частиц крови или других объектов. *Частота волн отражённых от частиц крови отличается от излученной частоты и возрастает пропорционально скорости тока крови.*
- **Измерение сердечного выброса** осуществляют:
 1. прямым методом Фика и
 2. методом индикаторного разведения.
- **Метод Фика** основан на подсчёте минутного объёма кровообращения по артериовенозной разнице O₂ и определении объёма кислорода, потребляемого человеком в минуту.
- В методе **индикаторного разведения** (радиоизотопный метод, метод термодилуции) применяют введение индикаторов в венозную систему с последующим взятием проб из артериальной системы.

- **Плетизмография** – метод, позволяющий получить информацию о количестве крови интерстициальной жидкости в конечности. *Предплечье помещают в заполненную водой камеру, соединённую с прибором, записывающим колебания объёма жидкости, что отражает изменения объёма конечности.*
- **Электромагнитная флоуметрия** основана на принципе генерации напряжения в проводнике, движущемся через магнитное поле, и пропорциональности величины напряжения скорости движения. *Кровь является проводником, магнит располагается вокруг сосуда, а напряжение, пропорциональное объёму кровотока, измеряется электродами, расположенными на поверхности сосуда.*

Сфигмография.

- Сфигмография – метод графической регистрации артериального пульса.



***АБ** – анакрота*

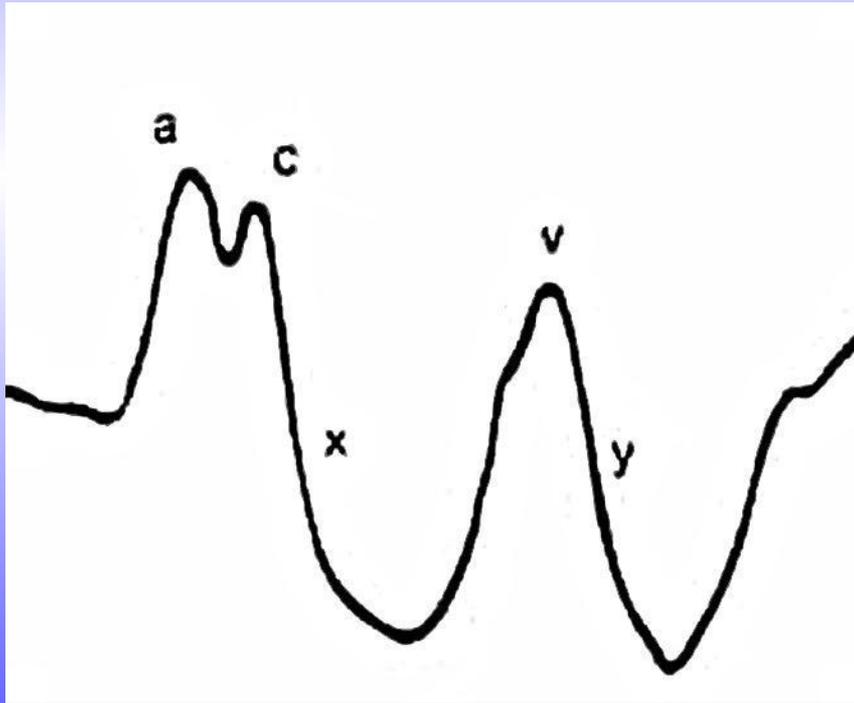
***БВ** – катакрота*

***БИ** – инцизура*

***ИД** – дикротический
подъем*

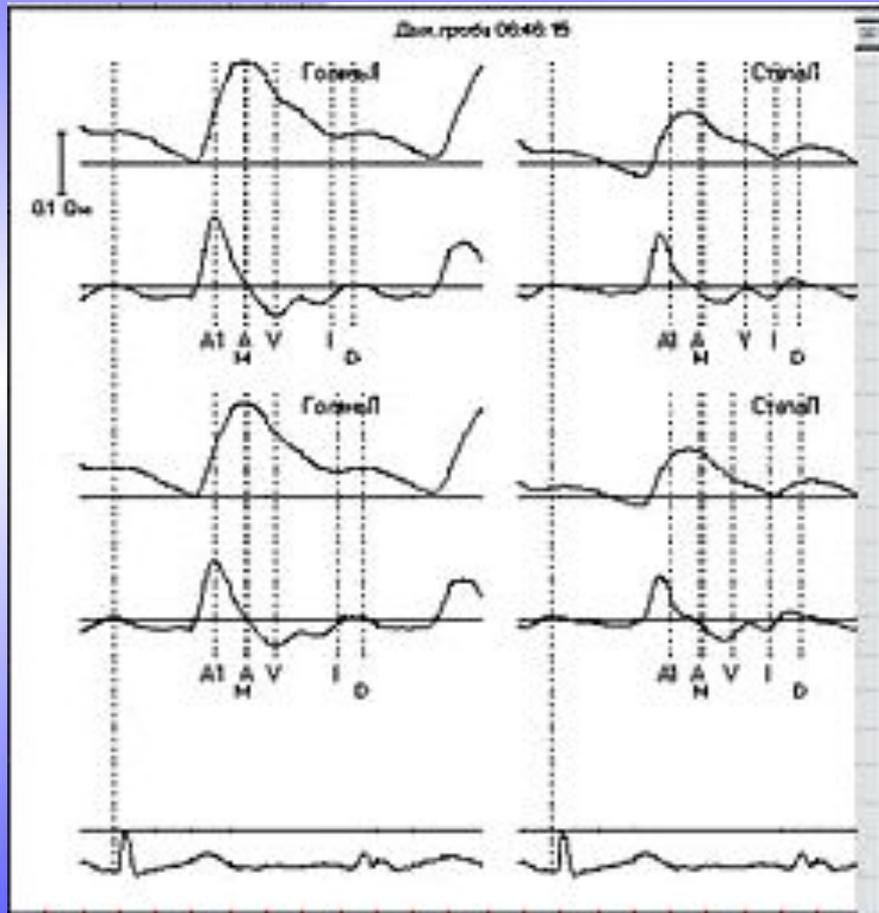
Флебодграфия.

- Флебодграфия – метод графической регистрации венного пульса (*яремная вена*).



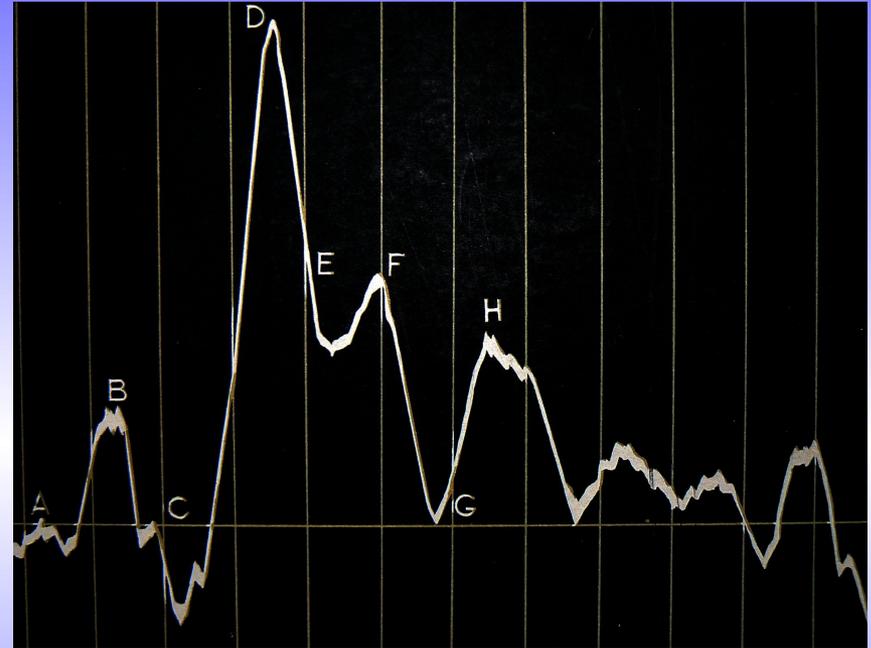
- a – систола предсердий
- c – передача пульсации сонной артерии на яремную вену
- v – переполнение кровью правого сердца в конце диастолы
- x – падения давления в вене из за притока крови в правое сердце
- y – быстрое диастолическое наполнение и падение давления в правом сердце

Реография (реоплетизмография)



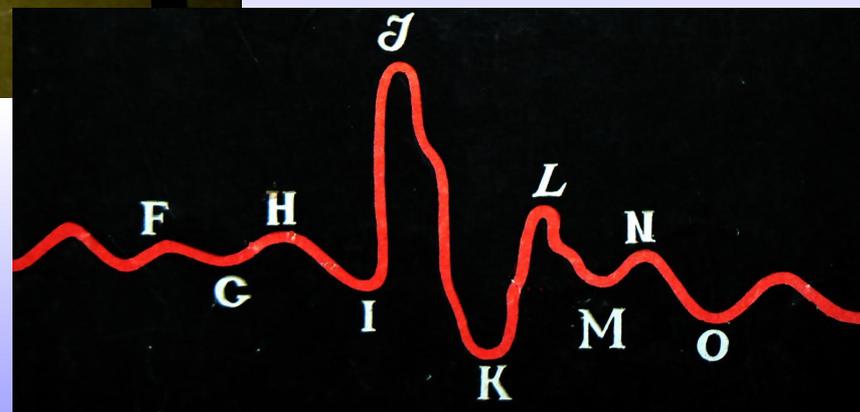
- **Реография** – метод исследования общего и органного кровообращения, основанный на регистрации колебаний сопротивления тканей организма проходящему через них переменному току. Сопротивление тканей зависит от их кровенаполнения.

Динамокардиография



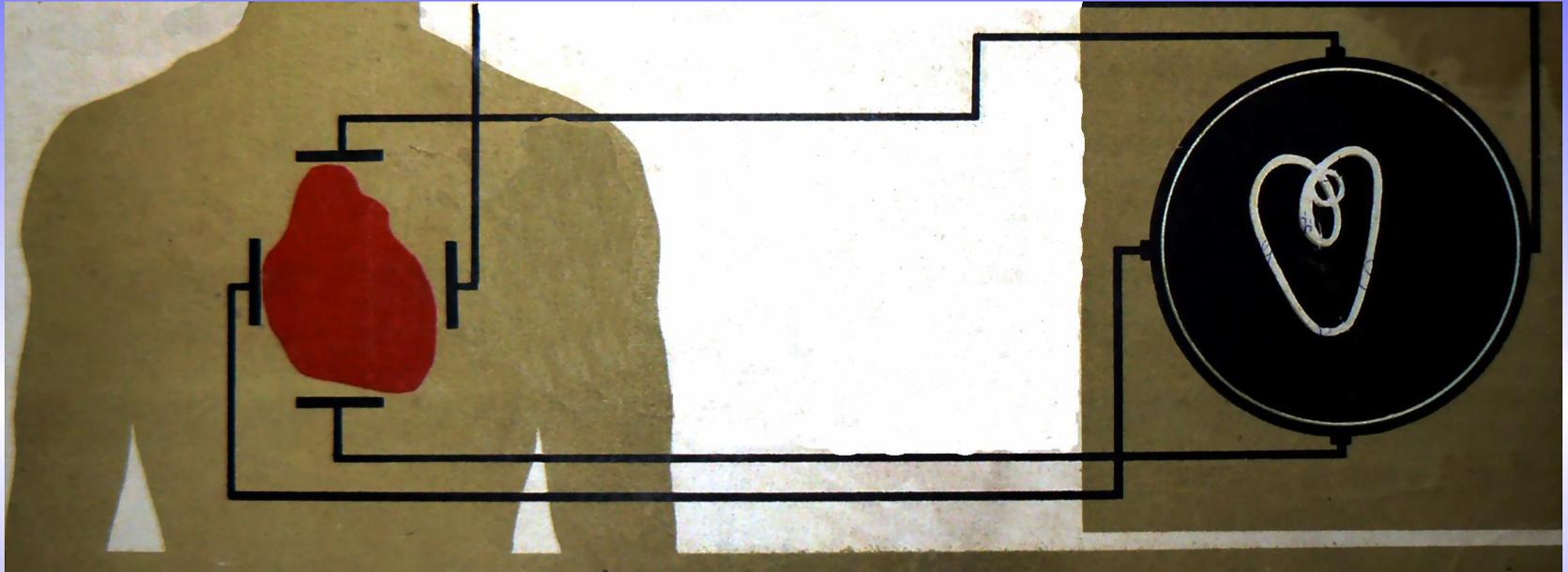
Динамокардиография - метод исследования механических проявлений сердечной деятельности, основанный на регистрации *перемещений центра тяжести грудной клетки* в результате сердечной кинематики и движения крови в крупных сосудах.

Балистокардиография



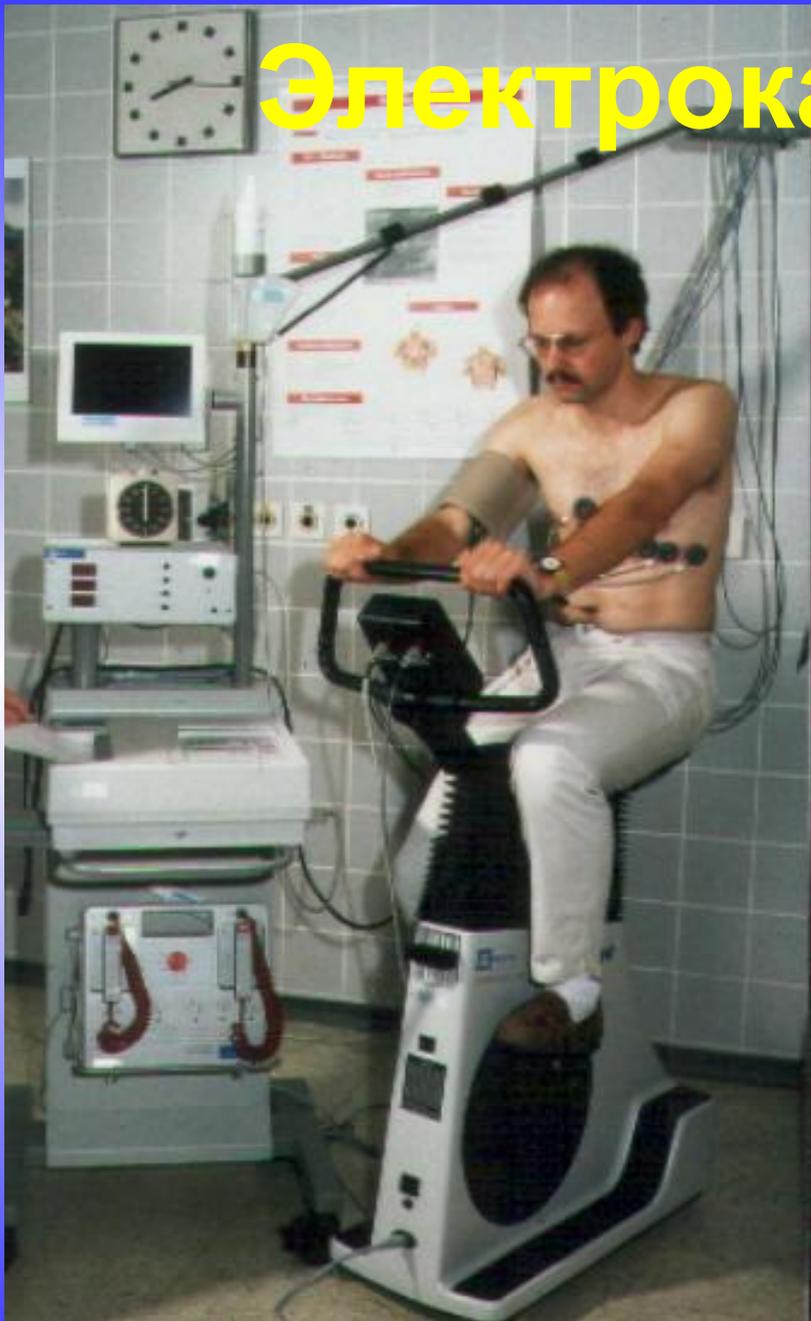
Баллистокардиография - метод исследования гемодинамической функции сердца, основанный на графической регистрации перемещений тела человека, вызванных сердечными сокращениями и движением крови по крупным сосудам.

Векторкардиография



- **Векторкардиография** - метод исследования сердца, основанный на регистрации изменений за сердечный цикл результирующего вектора электродвижущих сил сердца в проекции его на плоскость.

Электрокардиография



- ЭКГ – метод регистрации колебаний потенциала электрического поля сердца на протяжении сердечного цикла.

ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ОТВЕДЕНИЯ.

Три **стандартные** или классические отведения (В.Эйнтховен, 1913):

- I. : левая рука (+) и правая рука (-)
- II. : левая нога (+) и правая рука (-)
- III. : левая нога (+) и левая рука (-)

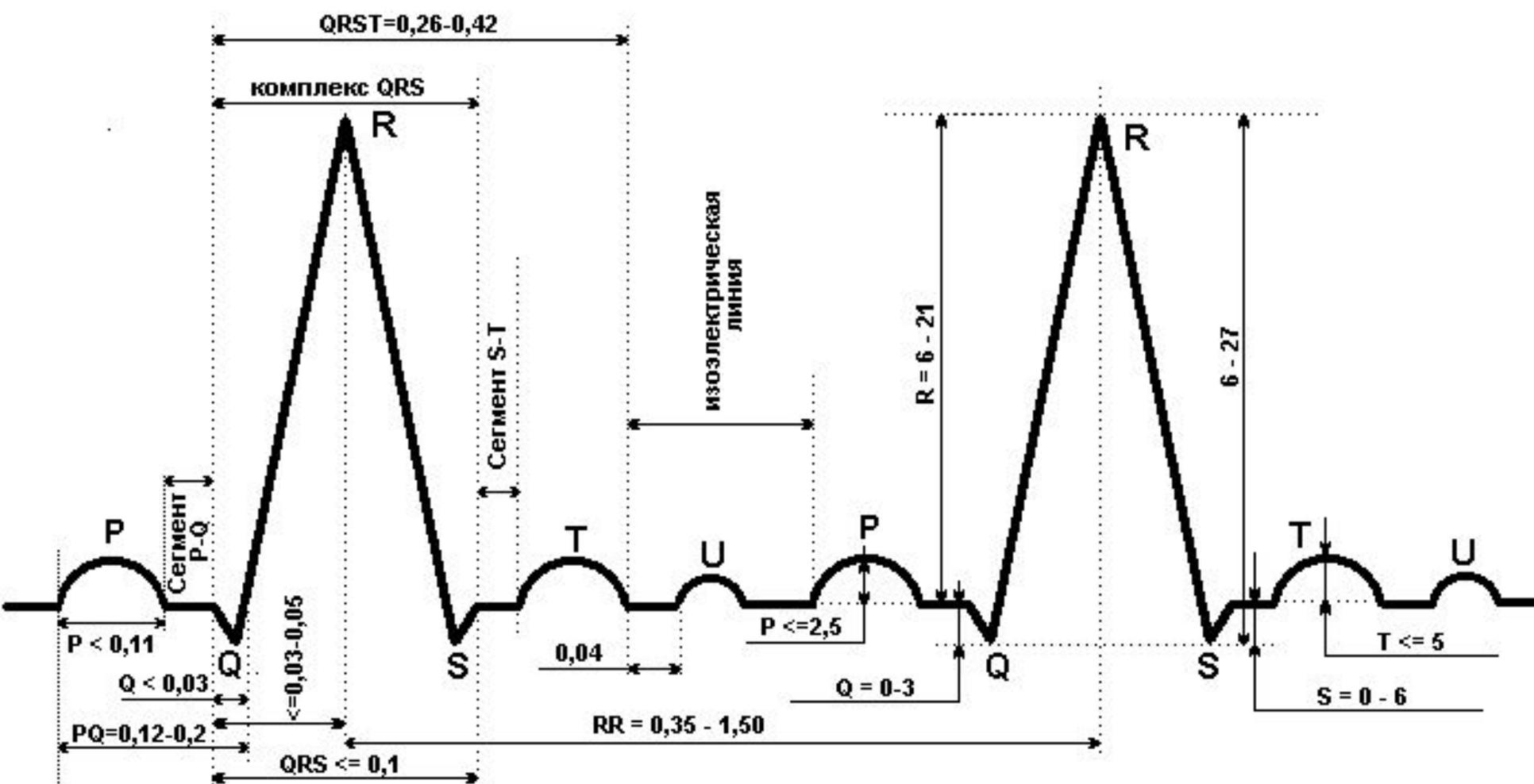
Усиленные однополюсные отведения (Гольдберг, 1942):

aVR,
aVL,
aVF

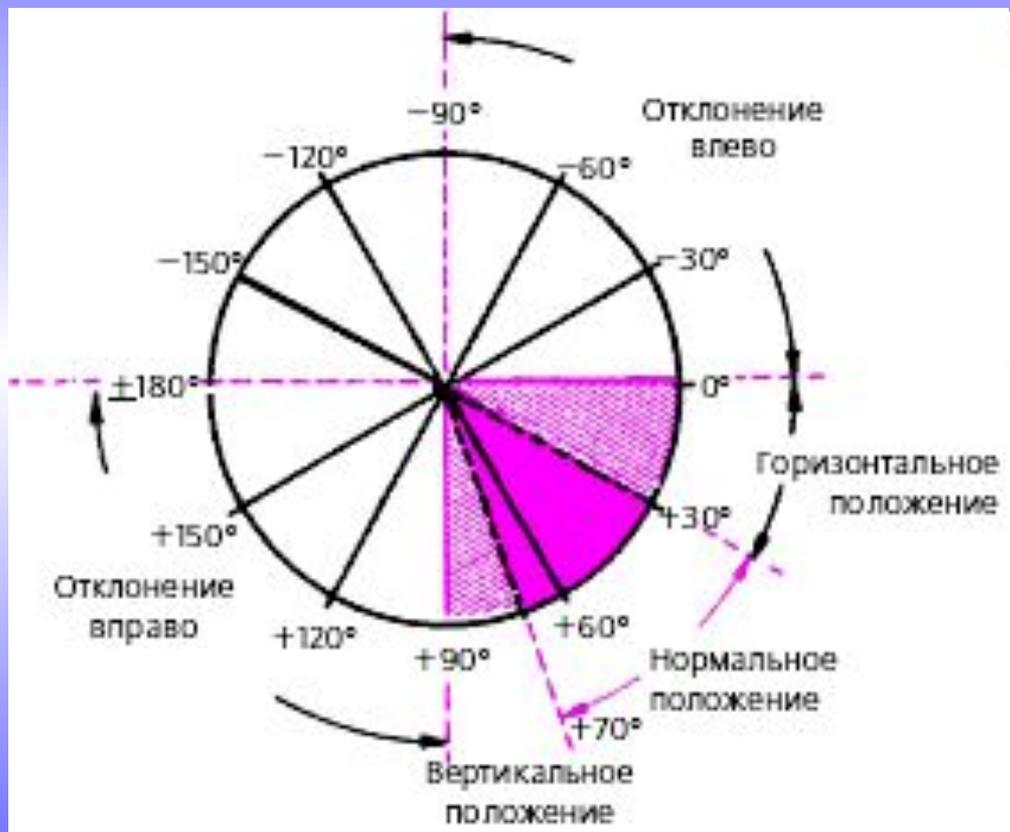
Грудные отведения (Вильсон,):

- V1 - четвертое межреберье у правого края грудины.
- V2 - четвертое межреберье у левого края грудины.
- V3 - на середине линии, соединяющей точки 2 и 4.
- V4 - пятое межреберье по срединно-ключичной линии.
- V5 - левая передняя подмышечная линия на уровне V4.
- V6 - левая средняя подмышечная линия на уровне V4.

Зубцы и интервалы нормальной ЭКГ.



Определение положения электрической оси сердца



Различают следующие варианты положения электрической оси сердца (3.45):

- нормальное положение, когда угол α составляет от $+30^\circ$ до $+69^\circ$;
- вертикальное положение — угол α от $+70^\circ$ до $+90^\circ$;
- горизонтальное — угол α от 0° до $+29^\circ$;
- отклонение оси вправо — угол α от $+91^\circ$ до $\pm 180^\circ$;
- отклонение оси влево — угол α от 0° до -90° .

Рентгенологические методы исследований.

- Рентгеноскопия
- Рентгенография
- Рентгенокинематография
- Рентгенокимография - метод регистрации движений органа посредством его рентгенографии таким образом, что контуры органа получают на рентгенограмме зубчатую форму, причем величина зубцов отражает амплитуду движений; Это достигается перемещением решетки, помещенной поперек пучка излучения, и кассеты с пленкой относительно друг друга.
- Электрокимография

Электрокимография

- Рентгеновские лучи, пройдя через определённый участок тела исследуемого и щель специальной камеры, попадают на экран фотоэлемента.
- Возникающий в цепи фотоэлемента электрический ток передаётся на электронный усилитель.
- Если в фотоэлемент попадают лучи, проходящие через пульсирующий контур сердца или сосуда, то возникающий ток меняется соответственно пульсации исследуемого органа; изменения тока записываются в виде кривой — **электрокимограммы**.
- В случае, когда фотоэлемент расположен непосредственно за пульсирующим органом, электрокимограмма отразит разницу в кровенаполнении этого органа во время систо́лы и диасто́лы.