

«Вологодская Государственная Молочнохозяйственная академия им. Н. В.
Верещагина»

Факультет ветеринарной медицины
Кафедра внутренних незаразных болезней,
хирургии и акушерства

Электрокардиограмма
Фонокардиограмма
Вектокардиограмма

Вологда-Молочное 2014

Главная особенность миокарда - создание ритмических движений сердца. Функциональной особенностью миокарда являются ритмичные автоматические сокращения, чередующиеся с расслаблениями, совершаются непрерывно в течение всей жизни организма. Последовательное сокращение и расслабление различных отделов сердца связано с его строением и наличием проводящей системы сердца, по которой распространяется импульс. Миокард предсердий и желудочков разобщен, что делает возможным независимое их сокращение.



Электрокардиография (ЭКГ) – это графическая регистрация электрических явлений в сердце, возникающих при его деятельности; метод исследования сердца. Выполняют с помощью электрокардиографа.

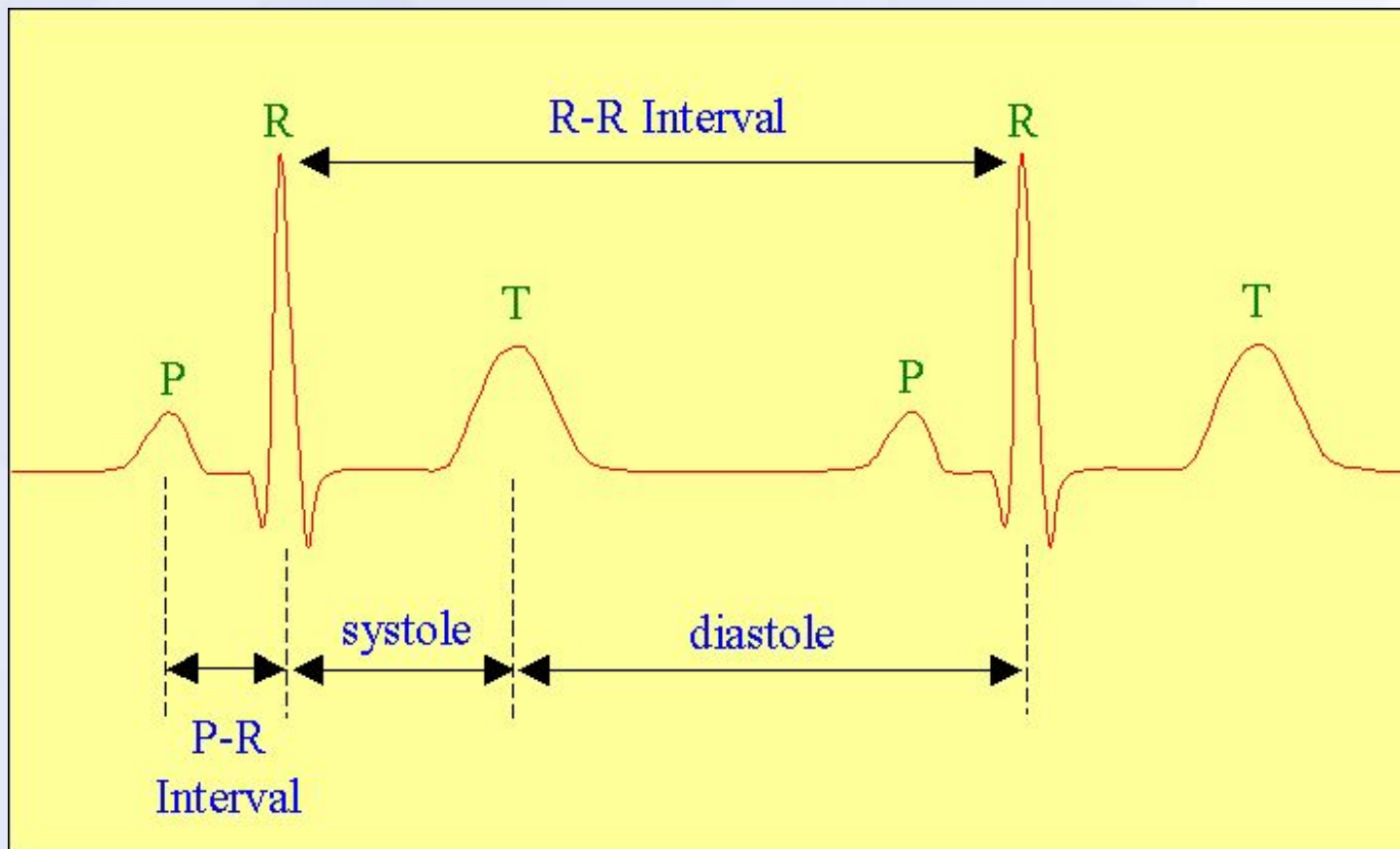


ЭКГ позволяет определить:

- различные нарушения сердечного ритма**
- гипертрофии отделов сердца**
- воспалительные и дистрофические процессы в нём, особенно в миокарде**
- состояние коронарного кровообращения**



Записываемая кривая называется электрокардиограммой (ЭКГ). Для записи ЭКГ пользуются различными отведениями (регистрация разности потенциалов электрического поля сердца с двух точек поверхности тела).



В клинической ветеринарии применяют стандартные отведения от конечностей:

I отведение - от обеих грудных конечностей

II отведение - от правой грудной и левой тазовой конечностей

III отведение - от левой грудной и левой тазовой конечностей

Перед наложением электродов шерстный покров и кожу смачивают тёплым **5 - 10% ным раствором хлорида натрия**. При I и II отведениях электрод правой грудной конечности соединяют с проводом от отрицательного полюса регистрирующего устройства аппарата, а электроды левой грудной и левой тазовой конечностей - с проводом от положительного полюса; при III отведении электрод левой грудной конечности соединяют с проводом от отрицательного полюса.

Общая схема расшифровки ЭКГ

Проверка правильности регистрации ЭКГ.

Анализ сердечного ритма и проводимости:

оценка регулярности сердечных сокращений,
подсчет частоты сердечных сокращений (ЧСС),
определение источника возбуждения,
оценка проводимости.

Определение электрической оси сердца.

Анализ предсердного зубца P и интервала P - Q.

Анализ желудочкового комплекса QRST:

анализ комплекса QRS,

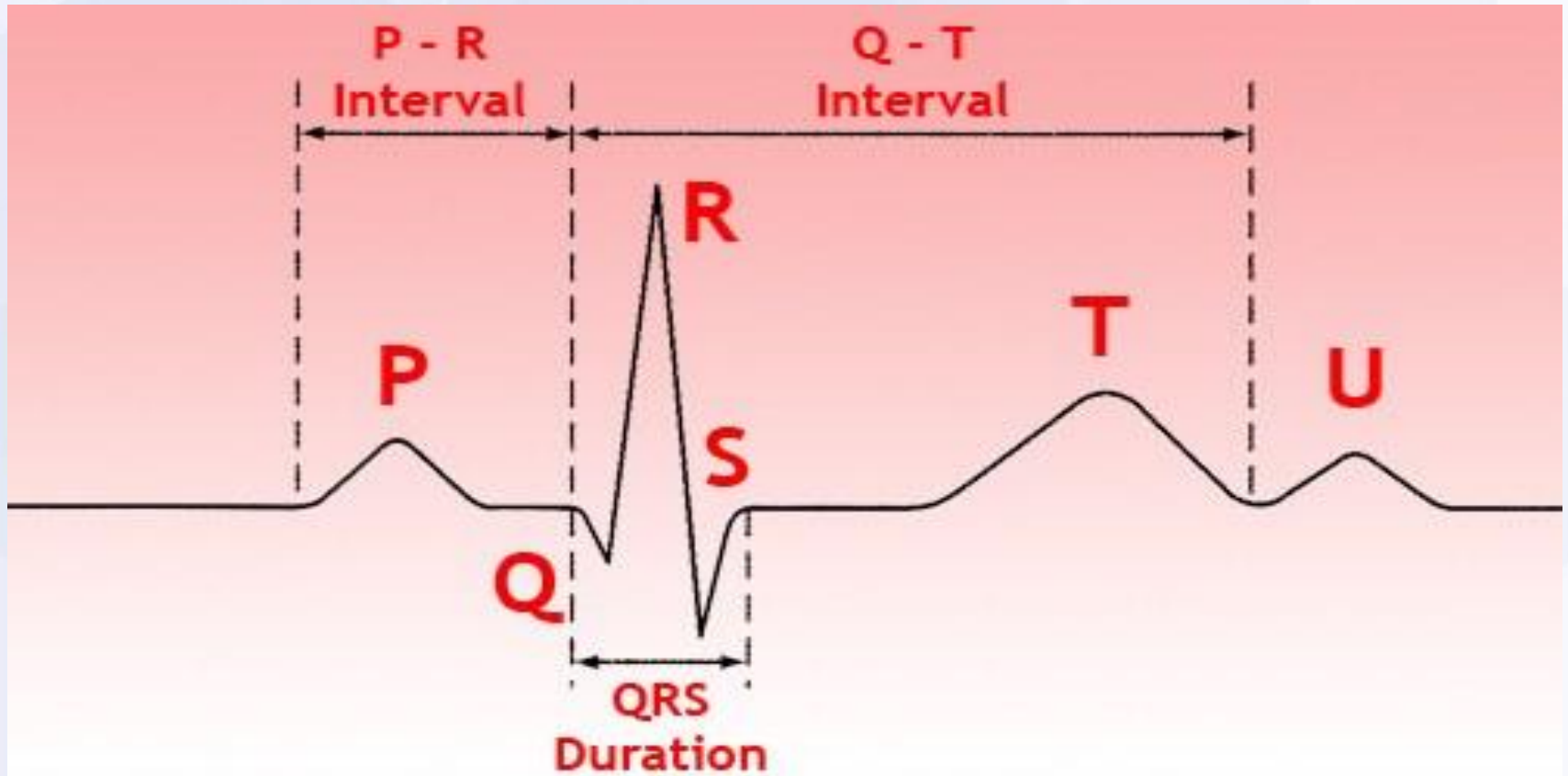
анализ сегмента RS - T,

анализ зубца T,

анализ интервала Q - T.

Электрокардиографическое заключение

Элементы нормальной ЭКГ



Любая ЭКГ состоит из зубцов, сегментов и интервалов.

ЗУБЦЫ

Это выпуклости и вогнутости на электрокардиограмме.

На ЭКГ выделяют следующие зубцы:

P (сокращение предсердий),

Q, R, S (все 3 зубца характеризуют сокращение желудочков),

T (расслабление желудочков),

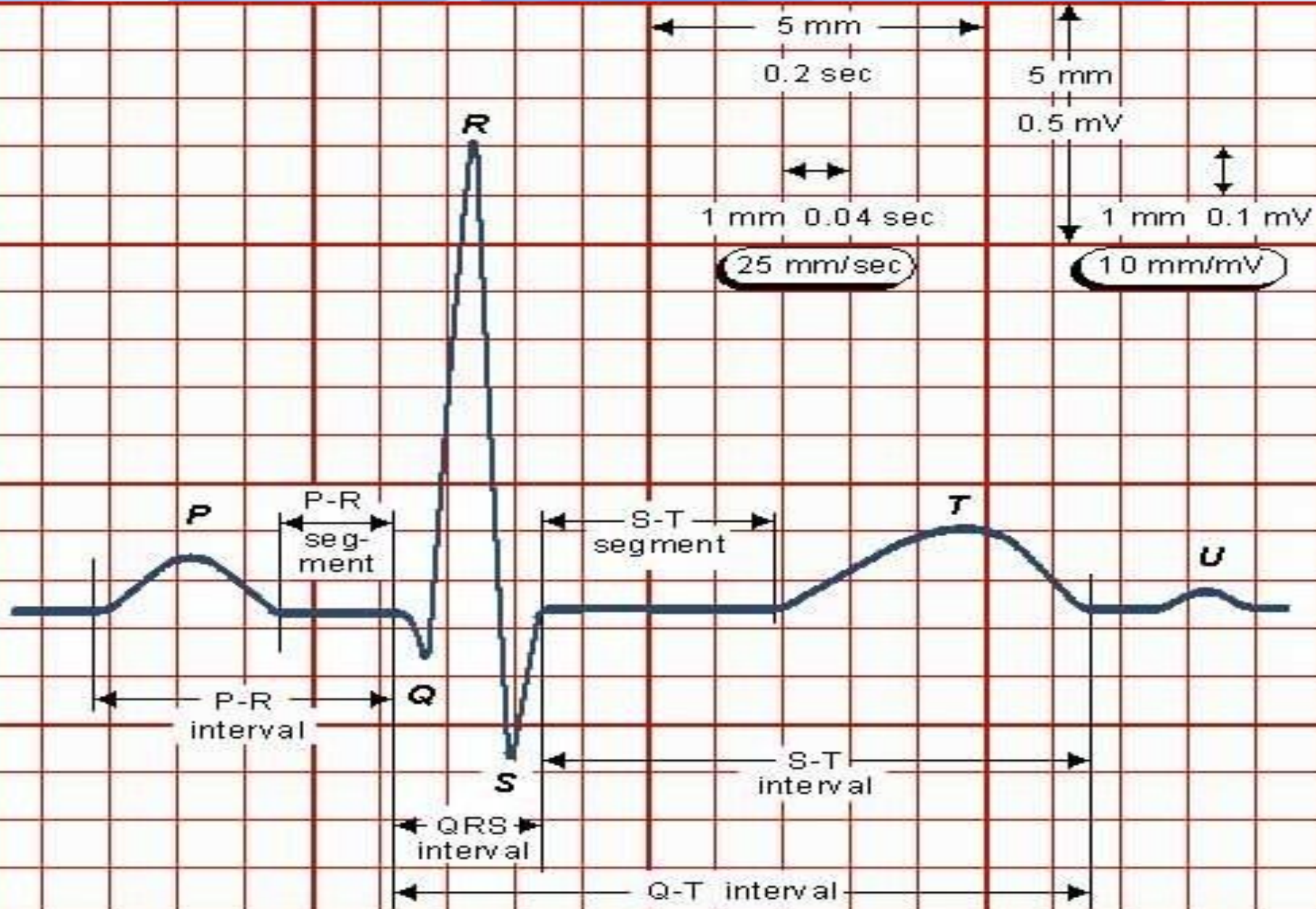
U (непостоянный зубец, регистрируется редко).

СЕГМЕНТЫ

Сегментом на ЭКГ называют отрезок прямой линии (изолинии) между двумя соседними зубцами. Наибольшее значение имеют сегменты P-Q и S-T. Например, сегмент P-Q образуется по причине задержки проведения возбуждения в предсердно-желудочковом (AV-) узле.

ИНТЕРВАЛЫ

Интервал состоит из зубца (комплекса зубцов) и сегмента. Таким образом, интервал = зубец + сегмент. Самыми важными являются интервалы P-Q и Q-T.



Зубцы, сегменты и интервалы на ЭКГ

Зубцы обозначаются буквами латинского алфавита **P, Q, R, S** и **T**:

зубец P отражает процессы возбуждения в предсердиях

интервал PQ - время атрио - вентрикулярной проводимости,

зубец Q — возбуждение внутренних слоев мышцы желудочков, правой сосочковой мышцы, перегородки, верхушки левого и основания правого желудочков.

Зубец R- отражает процесс постепенного охвата возбуждением желудочков.

QRST - желудочковый комплекс, где **QRS** - процесс охвата возбуждением миокарда желудочков, а **зубец T** показывает обменные восстановительные процессы в миокарде желудочков при переводе их из состояния возбуждения в состояние покоя

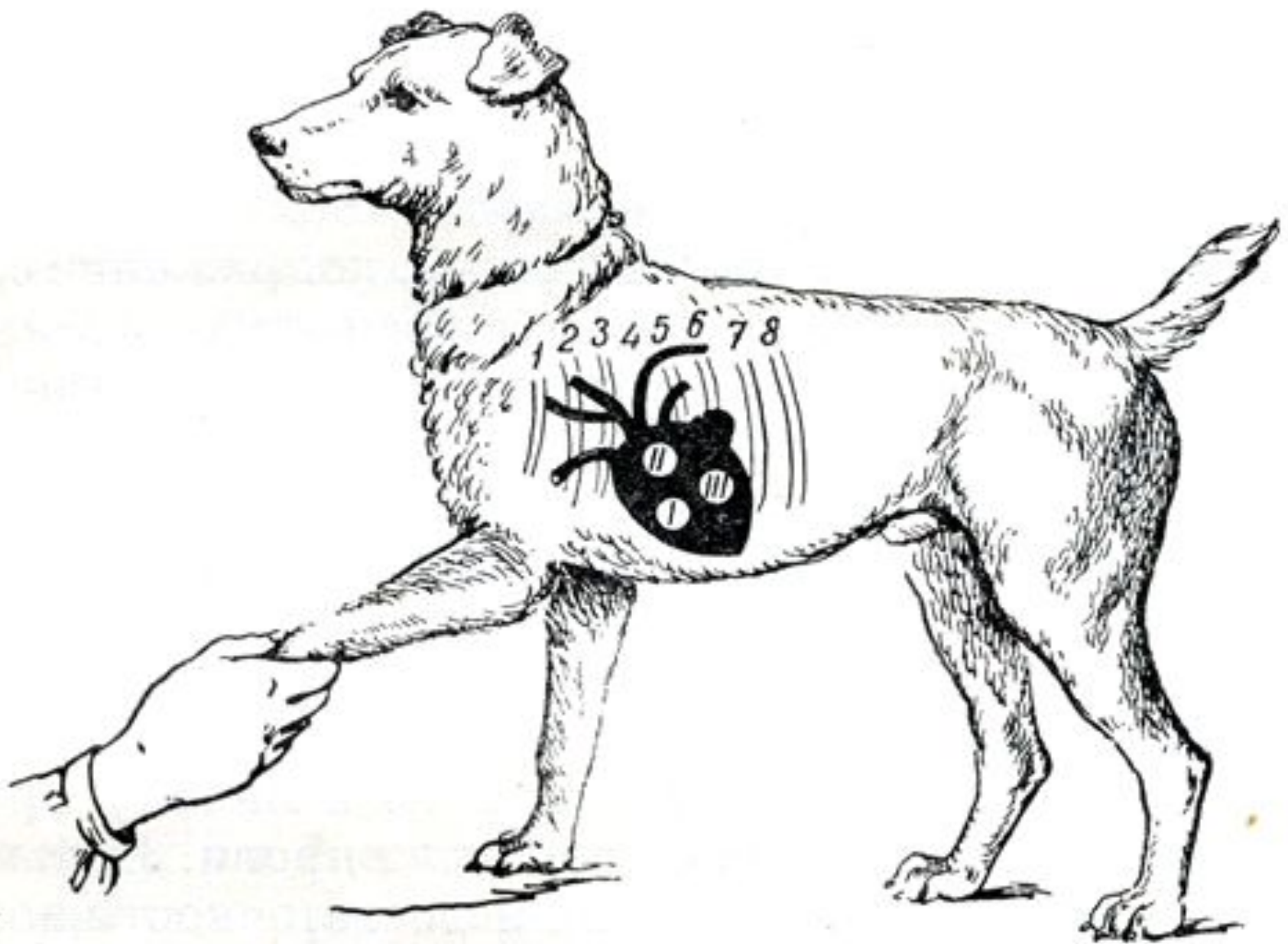
интервал (сегмент) **ST** соответствует периоду полной деполяризации миокарда желудочков (разность потенциалов отсутствует)

продолжительность комплекса **QRST** показывает время электрической систолы желудочков

интервал TP - время диастолы сердца

У крупных животных пластинки электродов накладывают в области пястей грудных и плюсны левой тазовой конечностей; у мелких - в области предплечий грудных и голени левой тазовой конечностей.



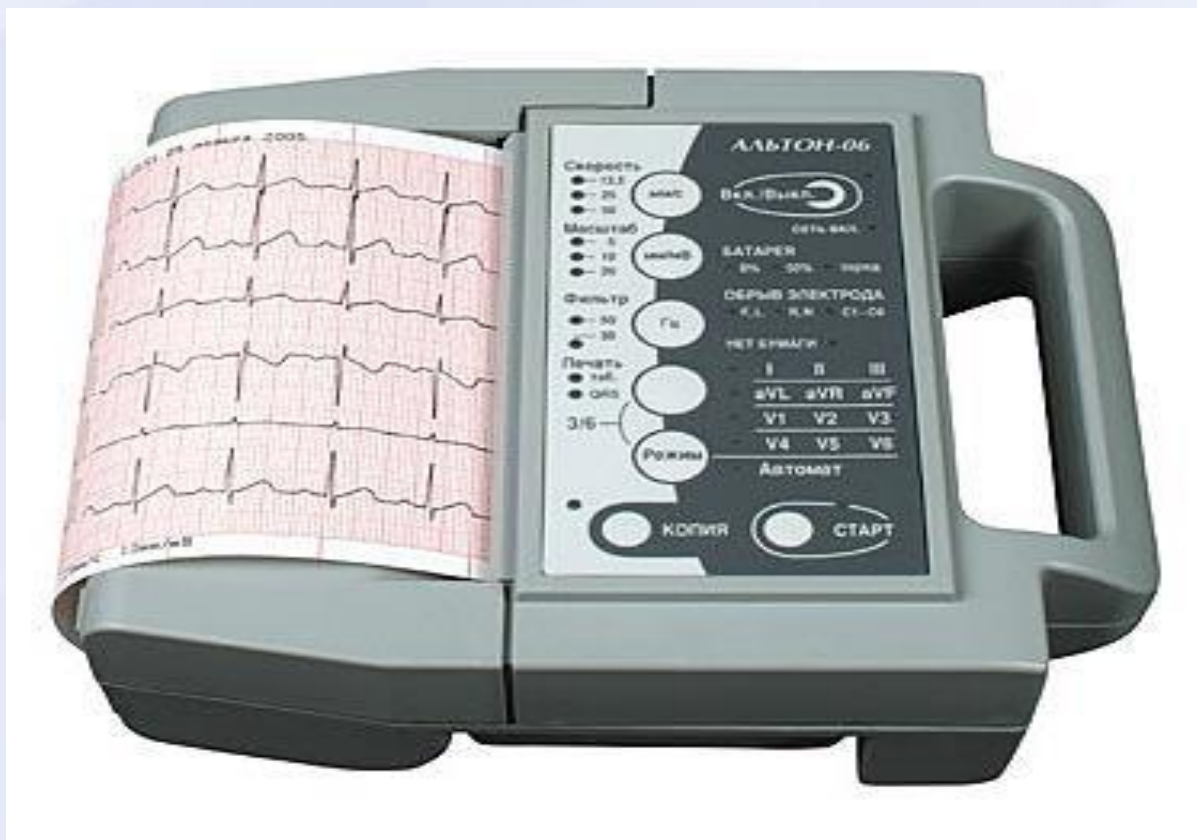


Симптомы для ЭКГ

- одышка;
- утомляемость;
- кашель у собак;
- дыхание с открытым ртом у кошек;
- синюшность языка и слизистых полости пасти, которая может быть как постоянной, так и периодической;
- увеличение размеров живота.

ЭКГ изменяется в зависимости от времени, прошедшего от начала формирования инфаркта миокарда. В течении инфаркта миокарда различают: 1) острую стадию – от нескольких часов до 14–16 сут от начала ангинозного приступа, 2) подострую стадию до 1,5–2 мес от начала инфаркта, 3) рубцовую стадию.

Электрокардиографы с механической записью, а также с электроннолучевой трубкой перед работой следует заземлить. Чувствительность регистрирующего устройства аппарата устанавливают так, чтобы разность потенциалов в 1 мВ давала отклонение луча или писчика в 10 мм.



При анализе ЭКГ определяют:

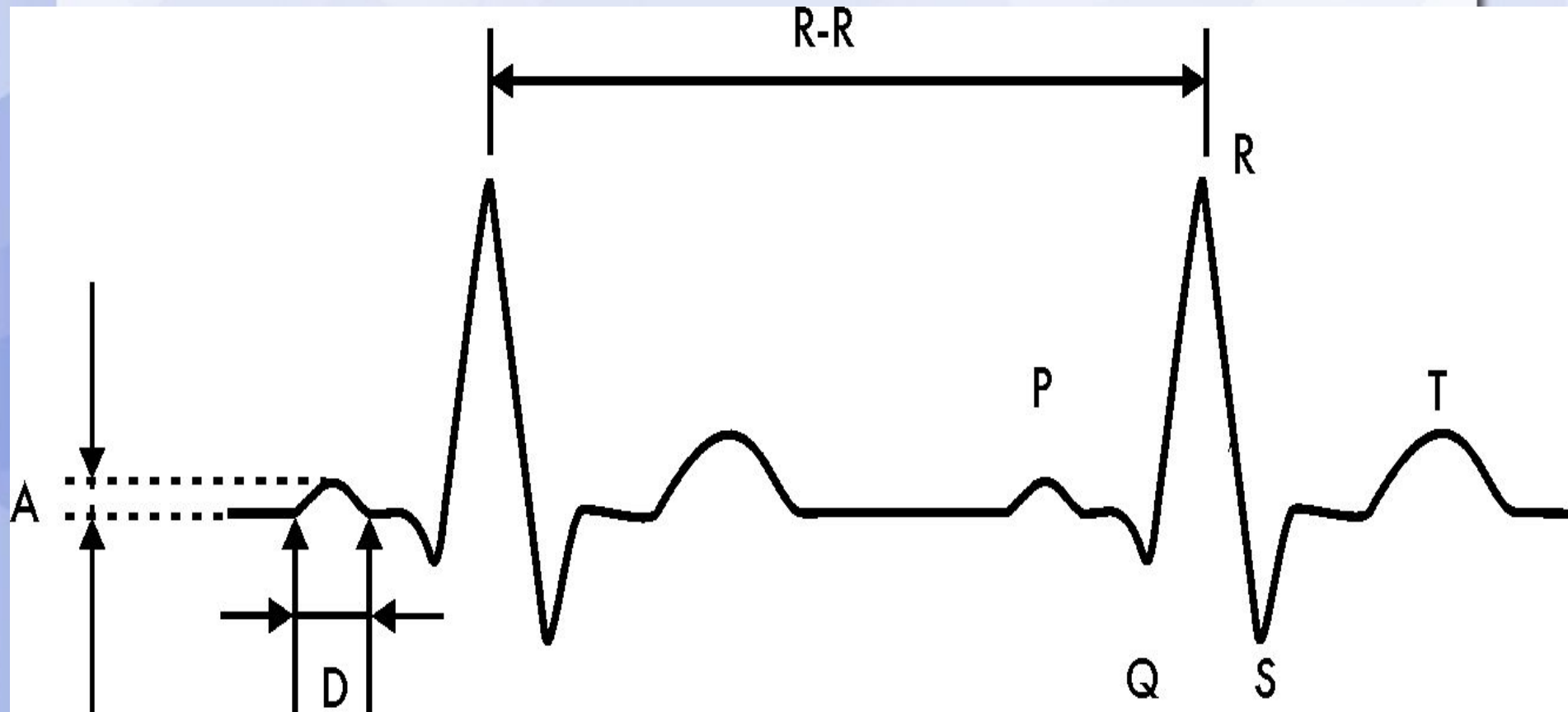
величину и форму зубцов

продолжительность интервалов

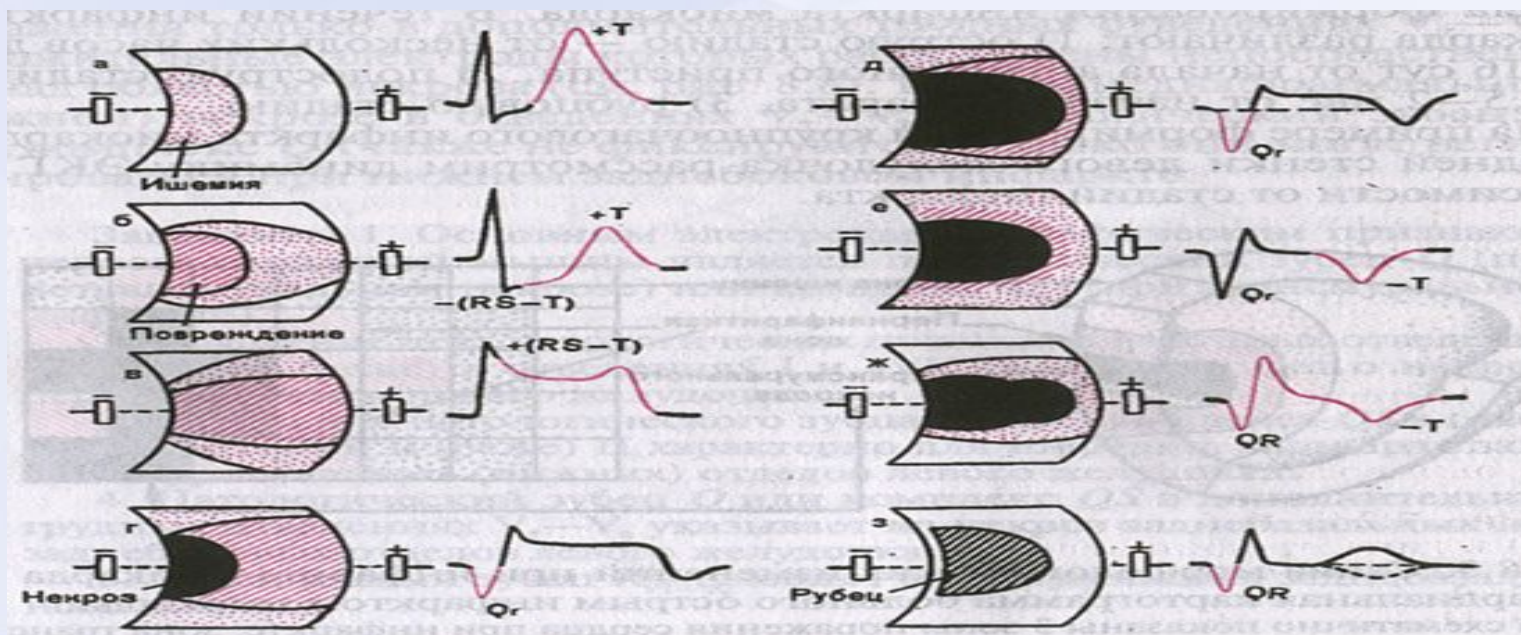
направление электрической оси сердца (линии, соединяющей две точки в сердце с наибольшей разностью потенциалов)

систолический показатель (соотношение длительности систолы желудочков QRST и продолжительности всего сердечного цикла RR, выраженное в процентах)

положение по отношению к изоэлектрической линии и форму сегмента ST, смещение и деформация которого часто указывают на недостаточность коронарного кровообращения



Начало развития инфаркта миокарда, в сердечной мышце обычно выявляется зона субэндокардиальной ишемии, для которой характерно, как Вы помните, появление высоких коронарных зубцов Т и смещение сегмента RS–Т ниже изолинии, свидетельствующее о развитии в субэндокардиальных отделах миокарда левого желудочка ишемического повреждения



Подострая стадия инфаркта миокарда.

Таким образом, в этой стадии инфаркта миокарда в сердечной мышце практически существуют только две зоны: зона некроза, которая находит свое отражение на ЭКГ в виде патологического зубца Q или комплекса QS, и зона ишемии, проявляющаяся отрицательным коронарным зубцом T. Сегмент RS–T возвращается к изолинии, что свидетельствует об исчезновении зоны ишемического повреждения

Рубцовая стадия инфаркта миокарда

характеризуется формированием на месте бывшего инфаркта соединительной ткани – рубца, который, так же как и некротизированная ткань, не возбуждается и не проводит возбуждение. Поэтому на ЭКГ, зарегистрированной с помощью отведений, положительные электроды которых установлены над рубцовой зоной, фиксируется (часто в течение всей жизни больного) патологический зубец Q или комплекс QS

Фонокардиография представляет собой метод графической регистрации звуковых процессов, возникающих при деятельности сердца. Звуки сердца впервые графически были зарегистрированы голландским ученым Эйнтховеном еще в 1894 г. Фонокардиография имеет ряд преимуществ перед аускультацией. Она позволяет исследовать звуки сердца в диапазонах, не доступных или почти не доступных слуховому восприятию (например, III и IV тоны сердца); исследование формы и продолжительности звуков с помощью ФКГ позволяет проводить их качественный и количественный анализ, что также недоступно аускультации.

Фонокардиографический метод исследования представляет собой графическую запись тонов и шумов сердца.

Микрофон (датчик), располагающийся так же, как и стетоскоп, в той или иной точке области сердца, воспринимает сердечные звуковые колебания, которые распространяются через ткани грудной стенки. Эти колебания превращаются микрофоном в электрические. Последние усиливаются и передаются на регистрирующий прибор.

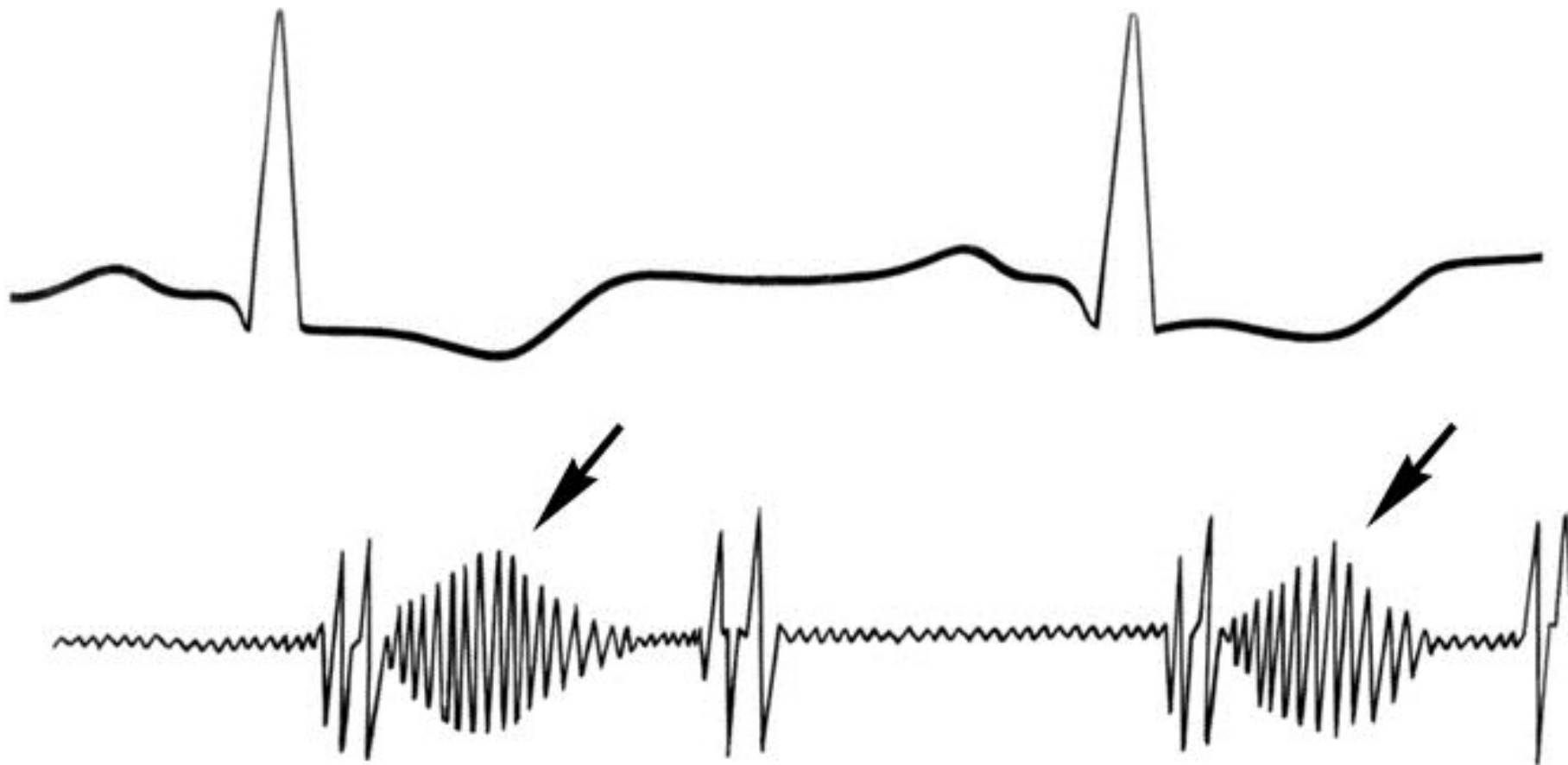
Запись производится чернилами на бумажной ленте (чернильнопишущий гальванометр), световым лучом на фотопленке (электронно-лучевая трубка или зеркальный гальванометр) и на специальной бумаге (термозапись).

Принцип действия пьезоэлектрического микрофона основан на пьезоэлектрическом эффекте — возникновении разности при механической деформации некоторых кристаллов (кварца, сегнетовой соли и др.). Кристалл устанавливается и закрепляется в корпусе микрофона, чтобы под действием звуковых колебаний он подвергался деформации.

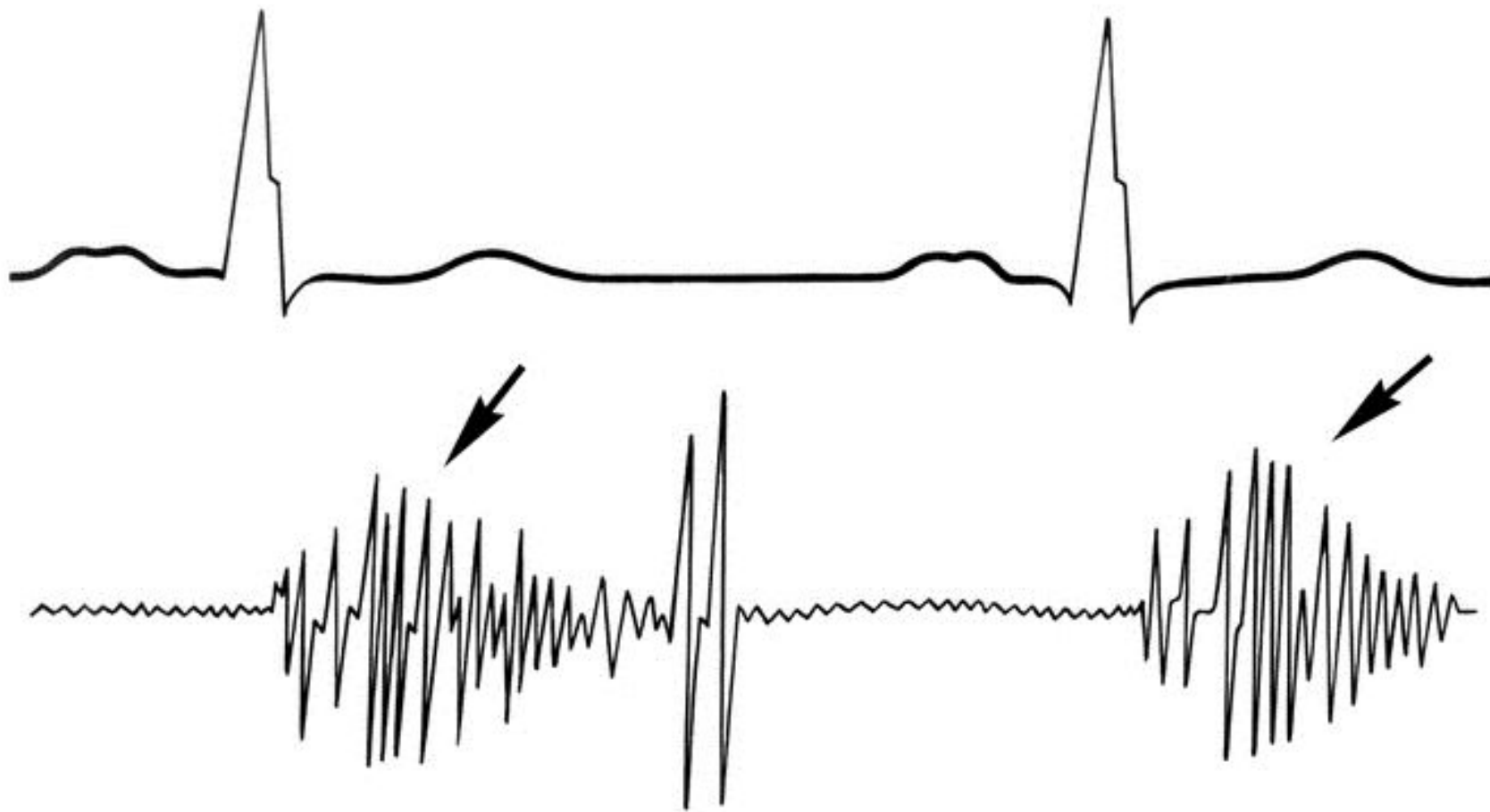
В настоящее время чаще используются динамические микрофоны. Принцип их действия основан на явлении электромагнитной индукции: при движении проводника в поле постоянного магнита в нем возникает э. д. с., пропорциональная скорости движения. На крышке микрофона наклеено кольцо из эластичной резины, благодаря чему микрофон плотно накладывается на поверхность грудной клетки. Через отверстия в крышке динамического микрофона звук воздействует на мембрану, сделанную из тончайшей прочной пленки. Соединенная с мембраной катушка перемещается в кольцевом зазоре магнитной системы микрофона, вследствие чего появляется э. д. с.



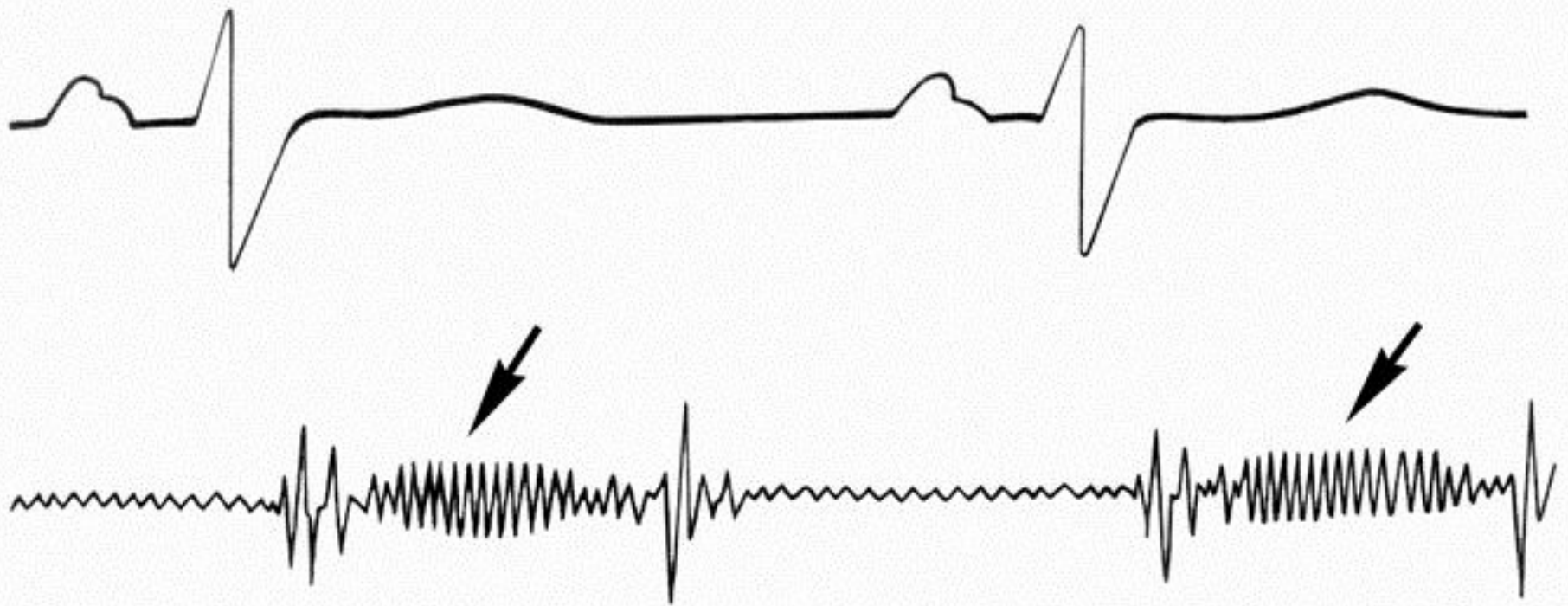
Расположение тонов сердца на фонокардиограмме (внизу), зарегистрированной синхронно с электрокардиограммой (вверху): цифрами I, II, III, IV обозначены соответственно первый, второй, третий и четвертый тоны сердца.



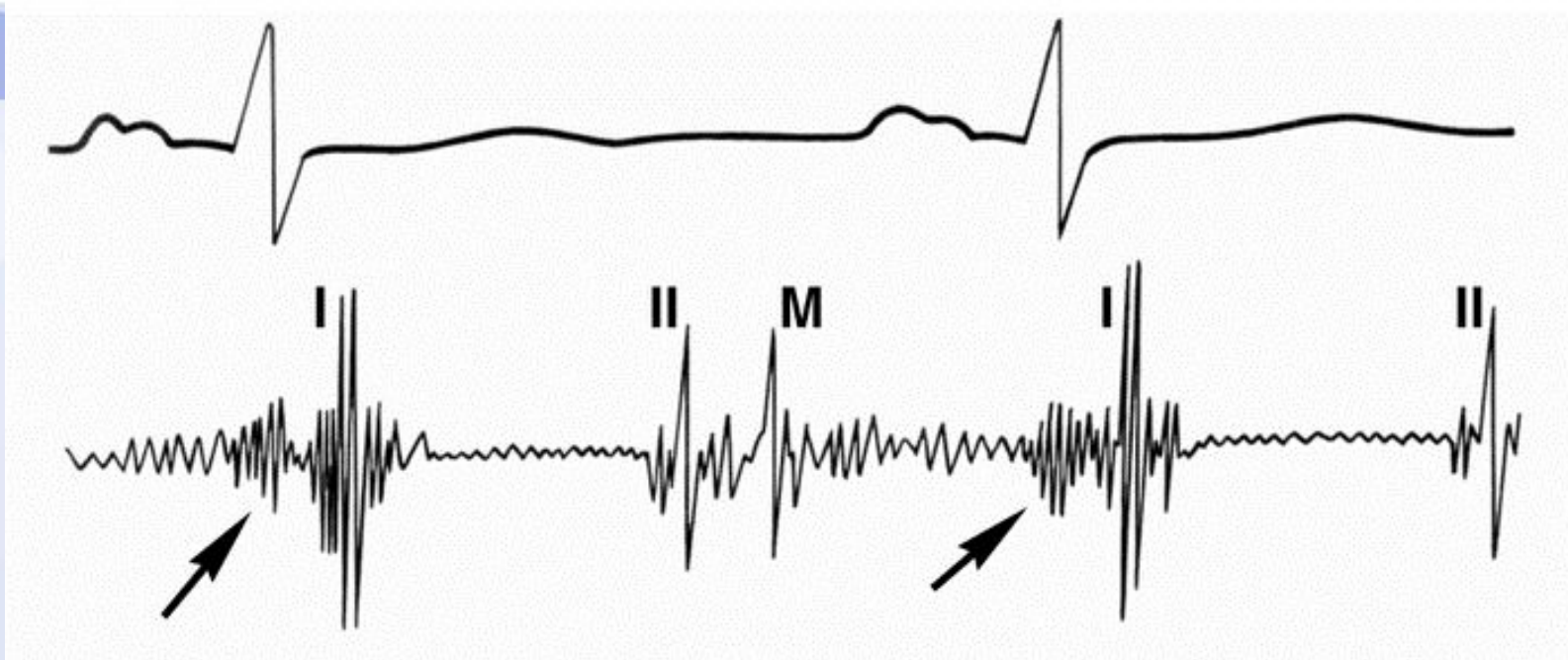
**Фонокардиограмма при аортальном стенозе:
систолический шум ромбовидной формы
(указан стрелками).**



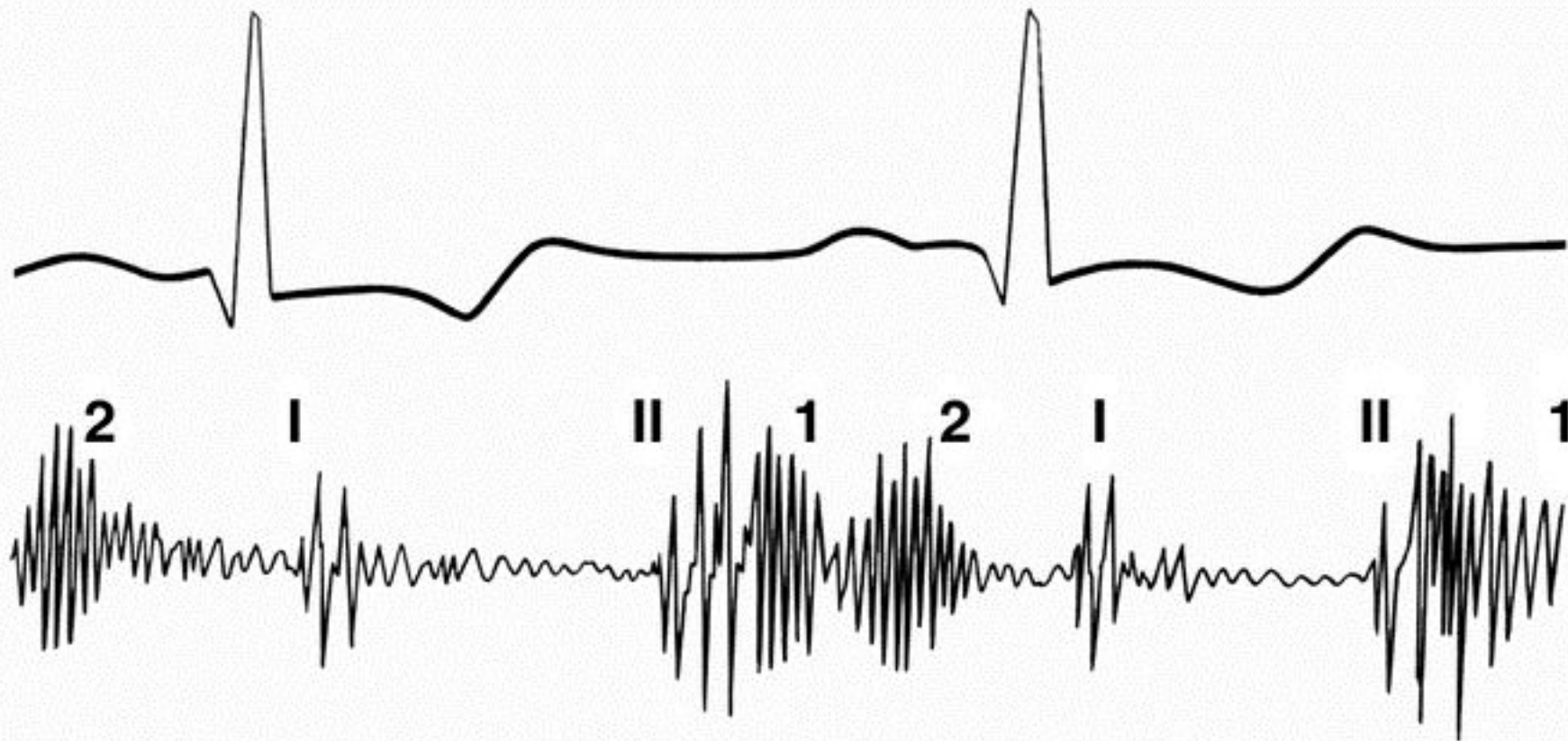
Фонокардиограмма при органической митральной недостаточности: I тон ослаблен, сливается с убывающим систолическим шумом (указан стрелками).



Фонокардиограмма при органической недостаточности трехстворчатого клапана: низкоамплитудный лентовидный систолический шум (указан стрелками).



Фонокардиограмма при митральном стенозе видны увеличение амплитуды и частоты I тона сердца («хлопающий» I тон), тон открытия митрального клапана (M) и предшествующий I тону пресистолический шум (указан стрелками).



Фонокардиограмма при аортальной недостаточности (обозначение тонов как на рис. 2): 1 — протодиастолический шум, примыкающий к II тону, 2 — мезодиастолический шум (регистрируется примерно в середине интервала между II и I тонами).

Фонокардиография и ЭКГ

Одновременно с фонокардиографией (ФКГ) выполняют и ЭКГ. Это позволяет врачу точно определить, на какой фазе сердечных сокращений появляется тот или иной шум.

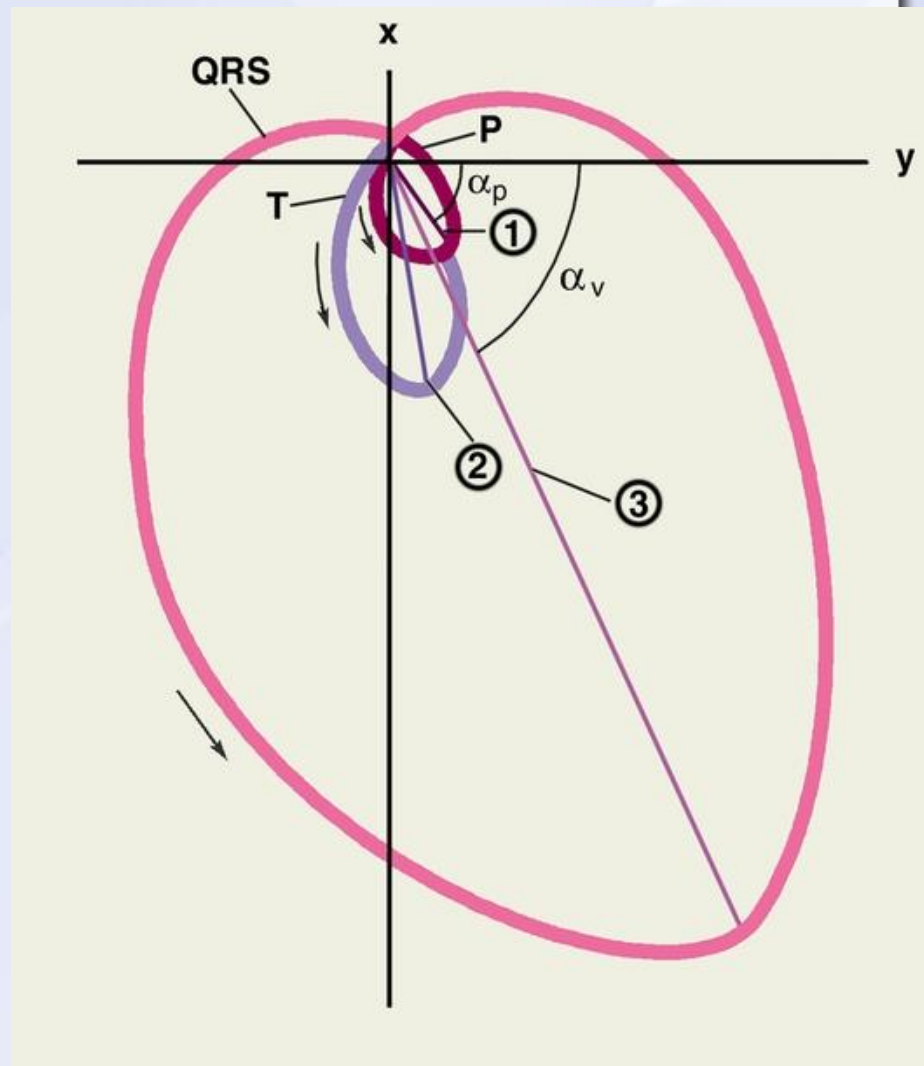
ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ МЕТОДА ВЕКТОРКАРДИОГРАФИИ

Векторкардиография представляет собой метод пространственного динамического исследования электрического поля сердца в процессе кардиоцикла. В основе метода лежит принцип получения пространственной фигуры, являющейся графическим изображением изменений величины и направления электродвижущей силы в течение всего сердечного цикла. Известно, что при возбуждении мышцы сердца во все моменты сердечного цикла образуется значительное количество разнонаправленных моментных векторов, оценка каждого из которых невозможна. Это дало основание интегрировать их и при анализе оперировать понятием результирующего вектора сердца, являющегося суммой элементарных векторов каждого момента электрической активности миокарда. В процессе периодов возбуждения и восстановления сердечного цикла измеряют величину и направление результирующего вектора сердца, описывающего в пространстве из предполагаемого центра сердца кривую, названную векторкардиограммой (ВКГ).

Векторкардиографическое исследование проводится по следующим показаниям :

- ранняя диагностика гипертрофии миокарда желудочков и предсердий ;*
- диагностика гипертрофии желудочка на фоне блокады правой ножки пучка Гиса ;*
- диагностика комбинированной гипертрофии желудочков;*
- наличие полифазных комплексов QRS в правых грудных отведениях ;*
- инфаркты миокарда задней локализации;*
- мало измененная или нетипично измененная ЭКГ при несомненном заболевании сердца ;*
- трудно интерпретируемые изменения предсердного и желудочкового комплексов ЭКГ .*

Петли векторкардиограммы в системе прямоугольных координат (оси x , y), образуемые ходом возбуждения (обозначено стрелками) по предсердиям (петля P — коричневого цвета) и желудочкам сердца (петля деполяризации желудочков QRS — красного цвета, петля реполяризации T — фиолетового цвета): 1, 2 и 3 — максимальные векторы петель P , T и QRS ; α_p и α_v — углы отклонения максимальных векторов от координатной оси y .





Спасибо за внимание!