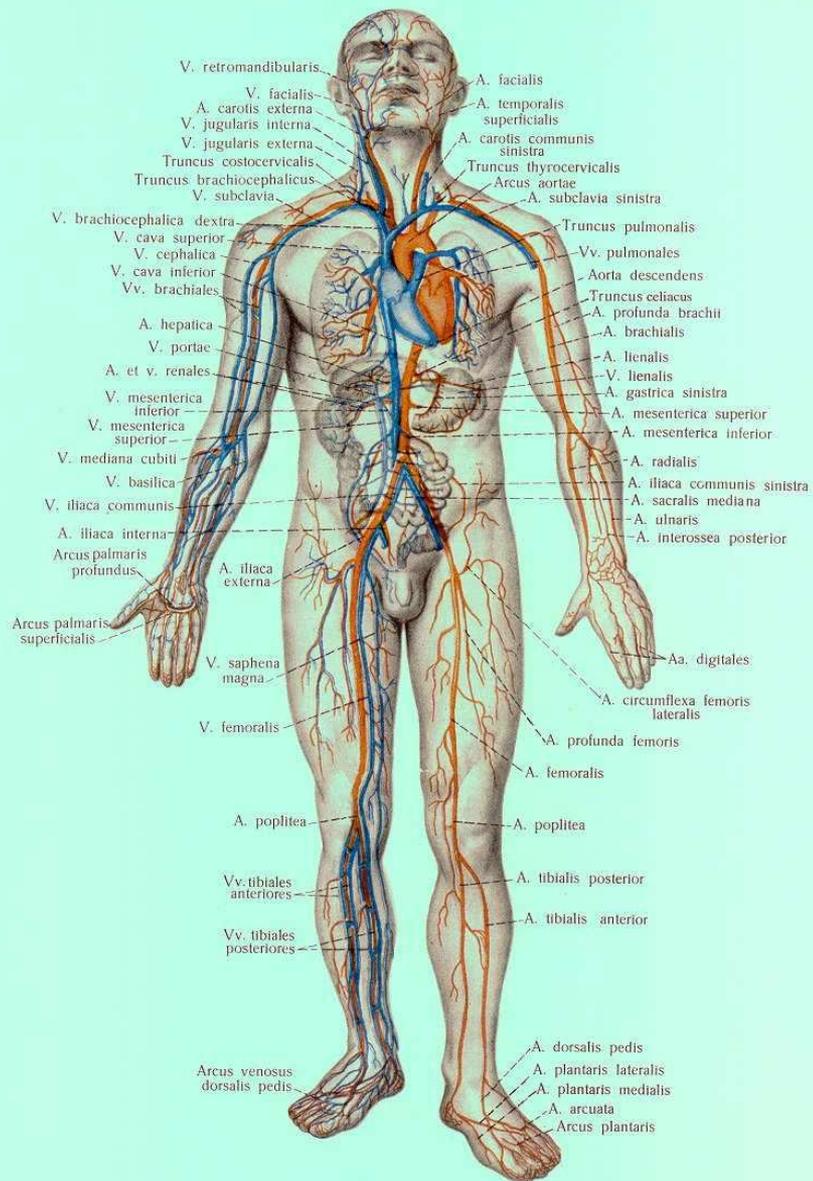


**ОБЩАЯ
ФИЗИОЛОГИЯ
СЕРДЦА**

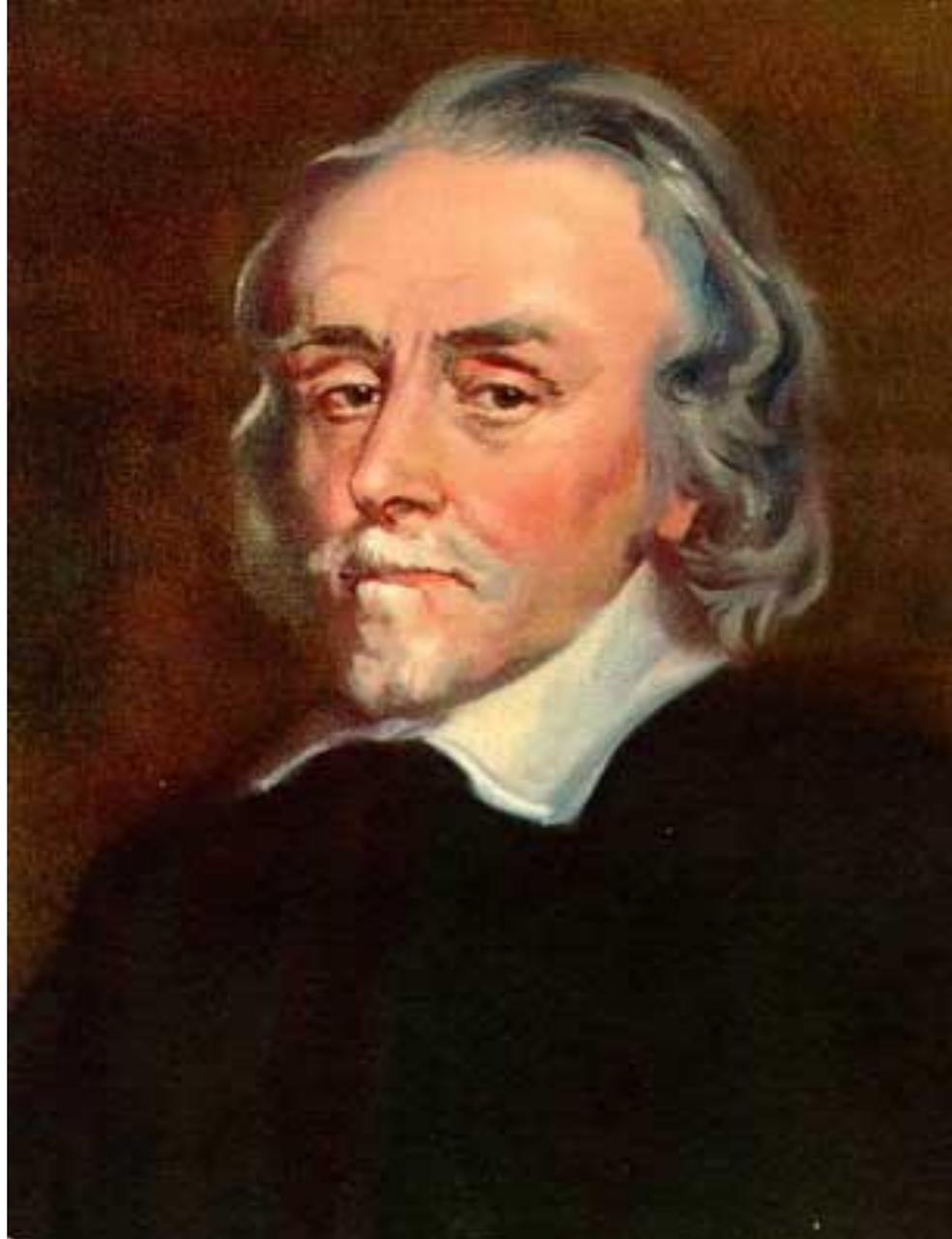
План

- Понятие о кровообращении.
- Физиологические свойства сердца и их отличия от скелетной мускулатуры, специфика сердечного сокращения.
- Производительность работы сердца. Методы определения.
- Давление крови, факторы его обуславливающие. Методы измерения АД.
- Объемная, линейная скорость кровотока, кругооборот крови в покое и при мышечной работе.



Кровеносная система (общая схема).

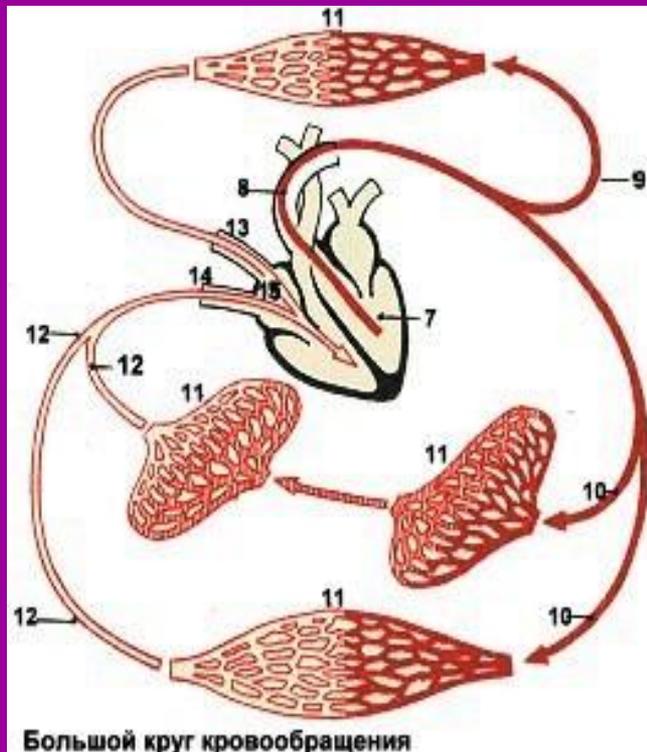
Под кровообращением
понимают непрерывное
движение крови по
сосудистой системе (по
артериям, капиллярам,
венам, т.е. кровеносным
сосудам , а также
лимфатическим сосудам)
организма.



Уильям Гарвей (1578–1657)

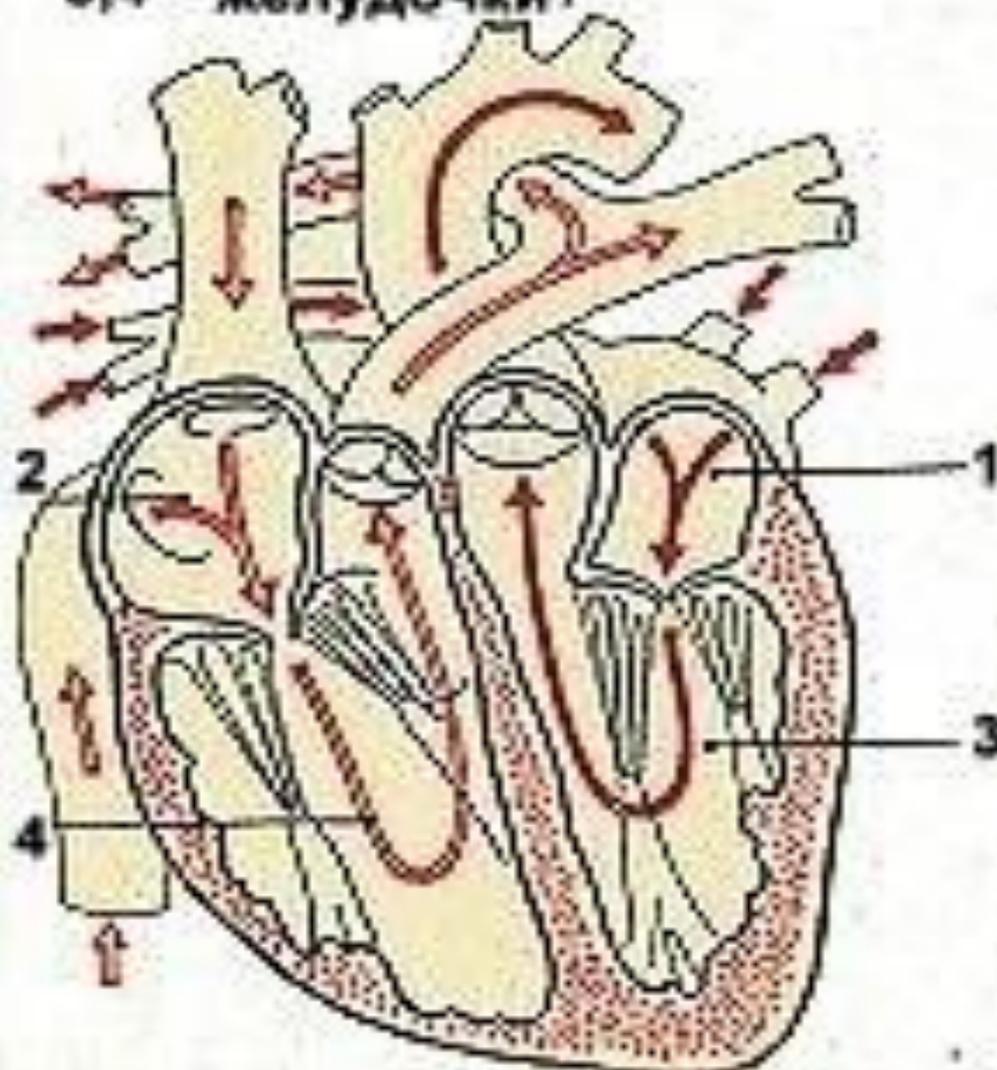
Круги кровообращения:

1. Малый круг – движение крови по сосудам лёгких.



2. Большой круг – кровообращение во всех остальных органах и тканях.

1,2 - предсердия
3,4 - желудочки.





Rambler

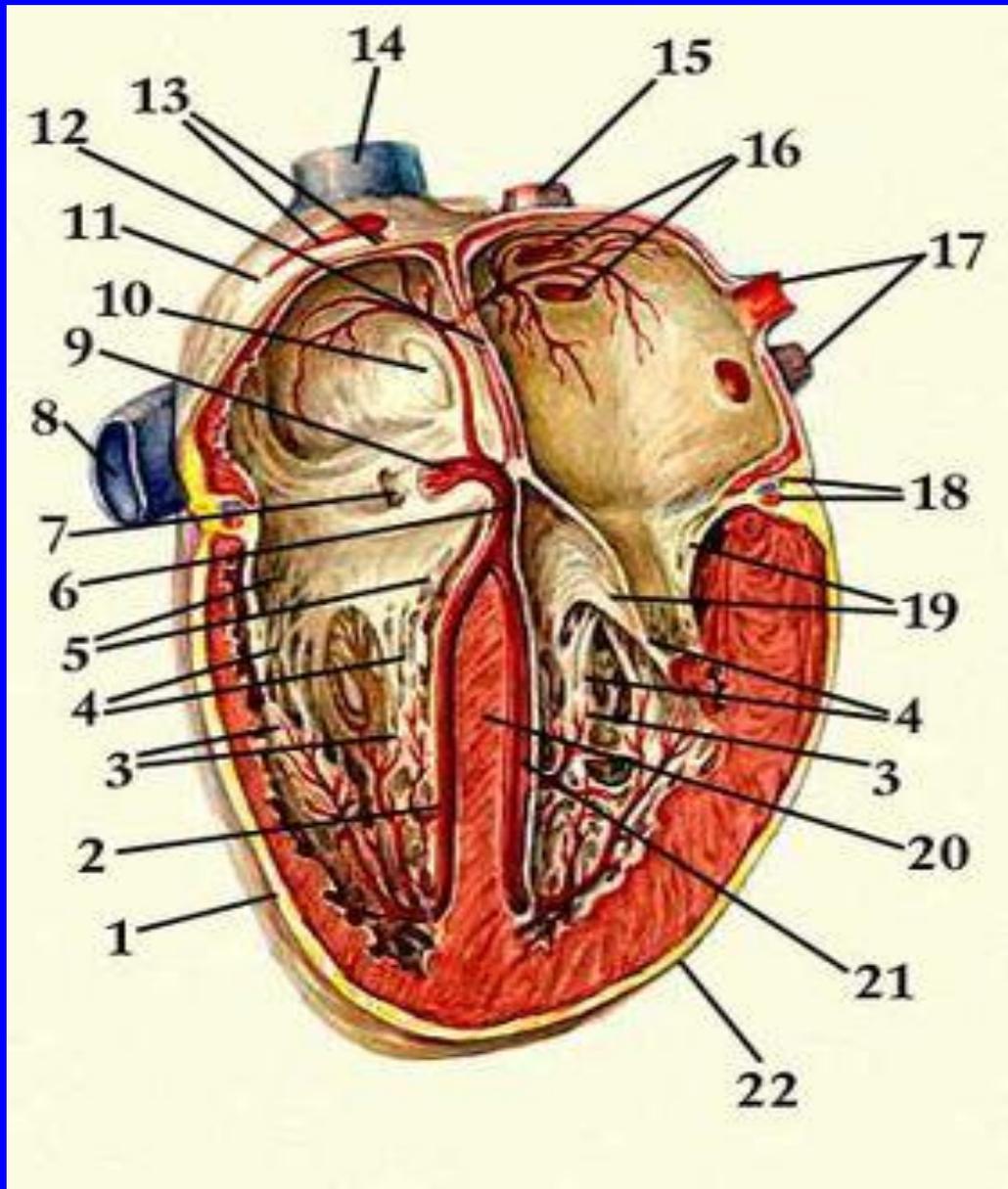


Физиологические свойства сердечной мышцы:

- **Возбудимость**
- **Проводимость**
- **Сократимость**
- **Автоматия**

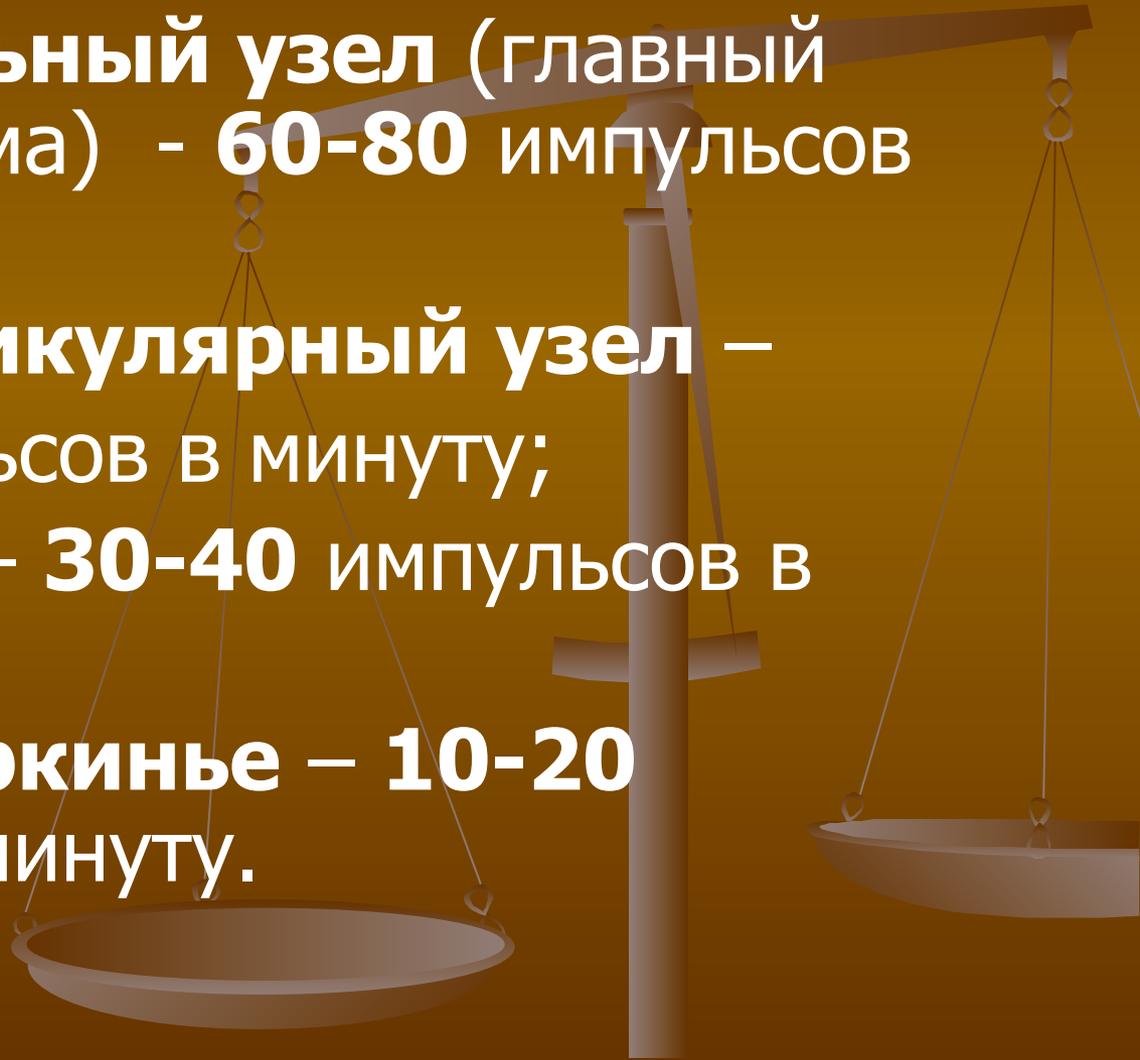


Способность сердца ритмически сокращаться без внешних раздражений, под влиянием импульсов, возникающих в нем самом, называется **автоматией сердца.**



Убывающий градиент автоматии:

- **Синоатриальный узел** (главный водитель ритма) - **60-80** импульсов в минуту;
- **Атриовентрикулярный узел** – **40-50** импульсов в минуту;
- **Пучок Гиса** – **30-40** импульсов в минуту;
- **Волокна Пуркинье** – **10-20** импульсов в минуту.



Возбуждение по волокнам мышц предсердий распространяется со скоростью **0,8—1,0 м/с**, по волокнам мышц желудочков— **0,8—0,9 м/с**, по клеткам проводящей системы сердца—**0,2 - 4,2 м/с**. Наибольшей проводимостью обладают волокна Пуркине – **3,0 - 4,2 м/с**. В атриовентрикулярном узле скорость проведения возбуждения равна **0,2 м/с**, в пучке Гиса – **1,0 – 1,5 м/с**.

**Время полного охвата возбуждением желудочков
= 0,01 – 0,015 с**

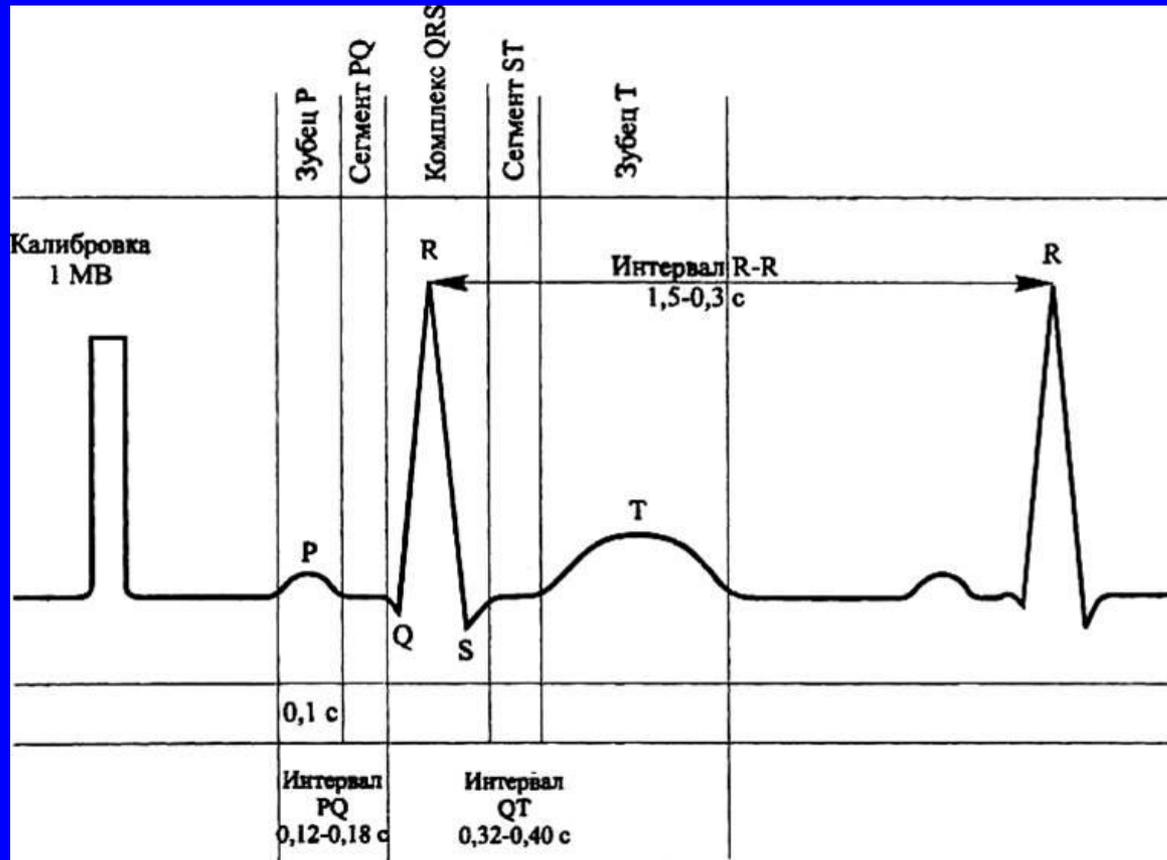
Период, включающий одну систолу и одну диастолу, составляет **сердечный цикл, который продолжается при частоте 75 уд/мин - 0,8 секунды.**

$$\text{СЦ} = 60 / \text{ЧСС}, \text{ сек.}$$

ФАЗЫ СЕРДЕЧНОГО ЦИКЛА

- **систола предсердий (0,1 с.)**
- **систола желудочков (0,33 с.)**
- 1. фаза асинхронного сокращения (0,05-0,07 с.)
- 2. фаза изометрического напряжения (0,03-0,05 с.)
- 3. фаза быстрого изгнания (0,12 с.)
- 4. фаза медленного изгнания (0,13 с.)
- **диастола желудочков (0,47 с.)**
- 1. протодиастолический период (0,04 с.)
- 2. период изометрического расслабления (0,08с)
- 3. период наполнения (0,25 с.)
 - фаза быстрого наполнения (0,08 с.)
 - фаза медленного наполнения (0,17 с.)
- 4. Пресистолический период (0,1)

Нормальная ЭКГ человека зарегистрированная во 2-ом стандартном отведении



При анализе ЭКГ определяют величину зубцов в милливольтгах и длину интервалов в долях секунды

Важнейшие показатели производительности работы сердца

- Систолический, или ударный объём крови (СО)

$$CO = 90,97 + 0,54ПД - 0,57ДД - 0,61В$$

(формула Старра)

- Минутный объём крови (МОК = СО x ЧСС)
- Частота сердечных сокращений (ЧСС)

Факторы, влияющие на МОК:

- Общее периферическое сопротивление сосудов (ОПСС).
- Систолический объем крови
- ЧСС.
- Венозный возврат.



Факторы, обуславливающие давление крови:

- **Нагнетающая сила сердца**
(частота и сила сокращения сердца);
- **Величина общего периферического сопротивления сосудов (ОПСС)**
(тонус стенок сосудов);
- **Количество циркулирующей крови;**
- **Вязкость крови.**

Артериальное кровяное давление

- **Систолическое** (максимальное) давление 100—120 мм рт. ст.
- **Диастолическое** (минимальное) давление 60—80 мм рт. ст.
- **Пульсовое** давление — это разность между систолическим и диастолическим давлением. 35—55 мм рт. ст.
- **Среднее** артериальное давление
= $(АДд + (АДс - АДд) / 3)$

Методы измерения артериального давления:

- Прямой метод
- Косвенный (манжеточный) метод
предложенный Рива-Рочи в 1896 г.
- Аускультативный метод (звуковой)
предложенный Н.С.Коротковым в 1905 г.

При движении крови по сосудам различают:

- **Объемную скорость кровотока** – количество крови, протекающее через всю кровеносную систему в единицу времени (мл/мин. или мл/сек)

$$Q = (P1 - P2) / R$$

- **Линейную скорость кровотока** – скорость движения частиц крови вдоль сосуда (см/сек.)
- **Время кругооборота крови** – время, за которое кровь проходит через большой и малый круги кровообращения (20 – 23 с)

Линейная скорость:

□ Аорта	50 – 70 см/с
□ Капилляры	0,05 – 0,1 см/с
□ Артерии	20 – 40 см/с
□ Артериолы	0,1 – 20 см/с
□ Вены	0,1 – 1,0 см/с
□ Полые вены	20 см/с

Рекомендуемая литература:

- **ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА**
- под. ред. Н.В.Зимкина, М., 1975
- **ФИЗИОЛОГИЯ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**
- под. ред. Я.М.Коца, М., 1982
- **ОСНОВЫ ФИЗИОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА.**
- под ред. Б.И.Ткаченко.- СПб. 1994
- **ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИЯ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.**
С.А.Бакулин, В.И.Сафонова, И.Н.Солопов, В.М.Ченегин, Н.Н.Сентябрев. Учебное пособие. Волгоград, 1995