

Система органов кровообращения



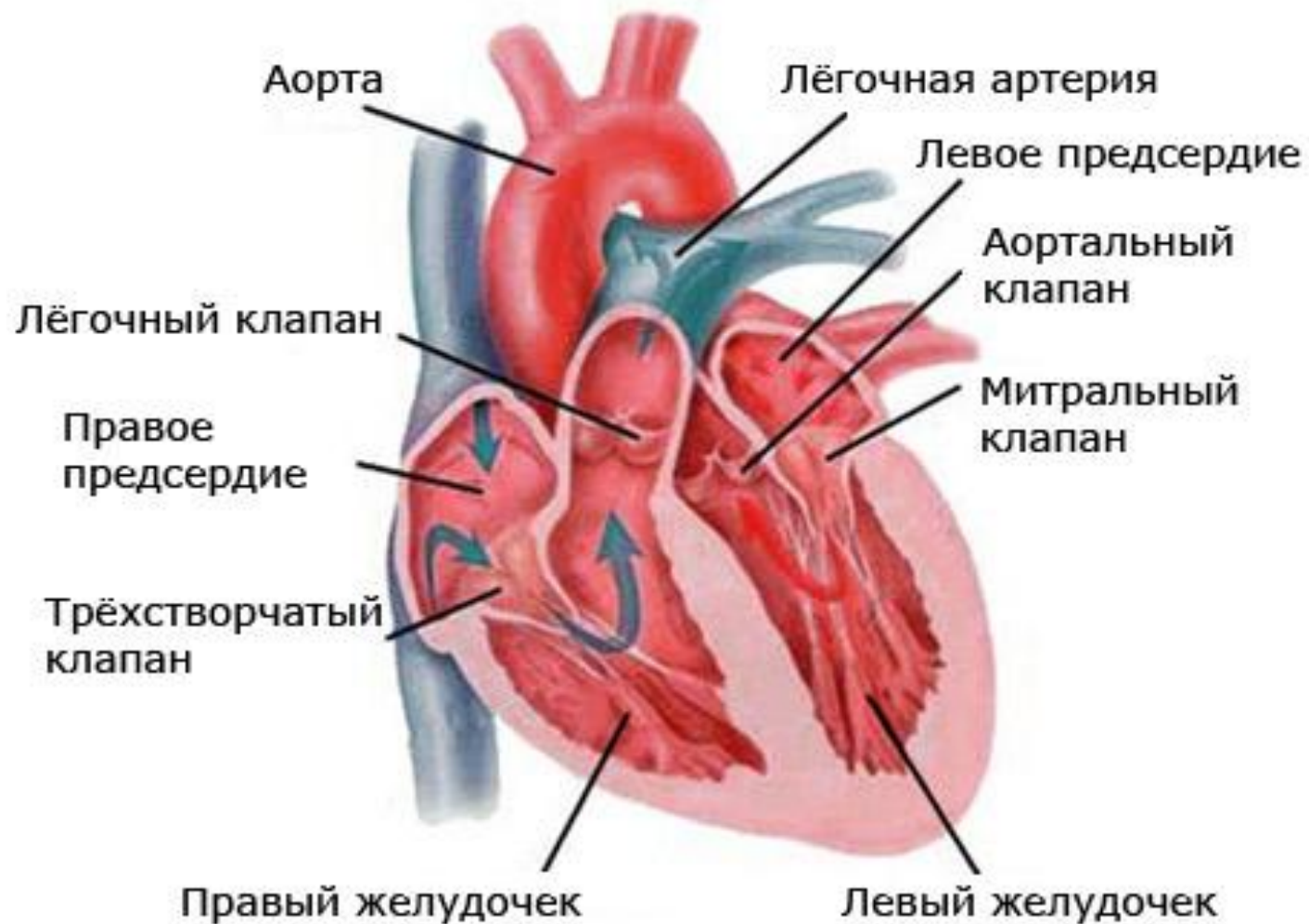


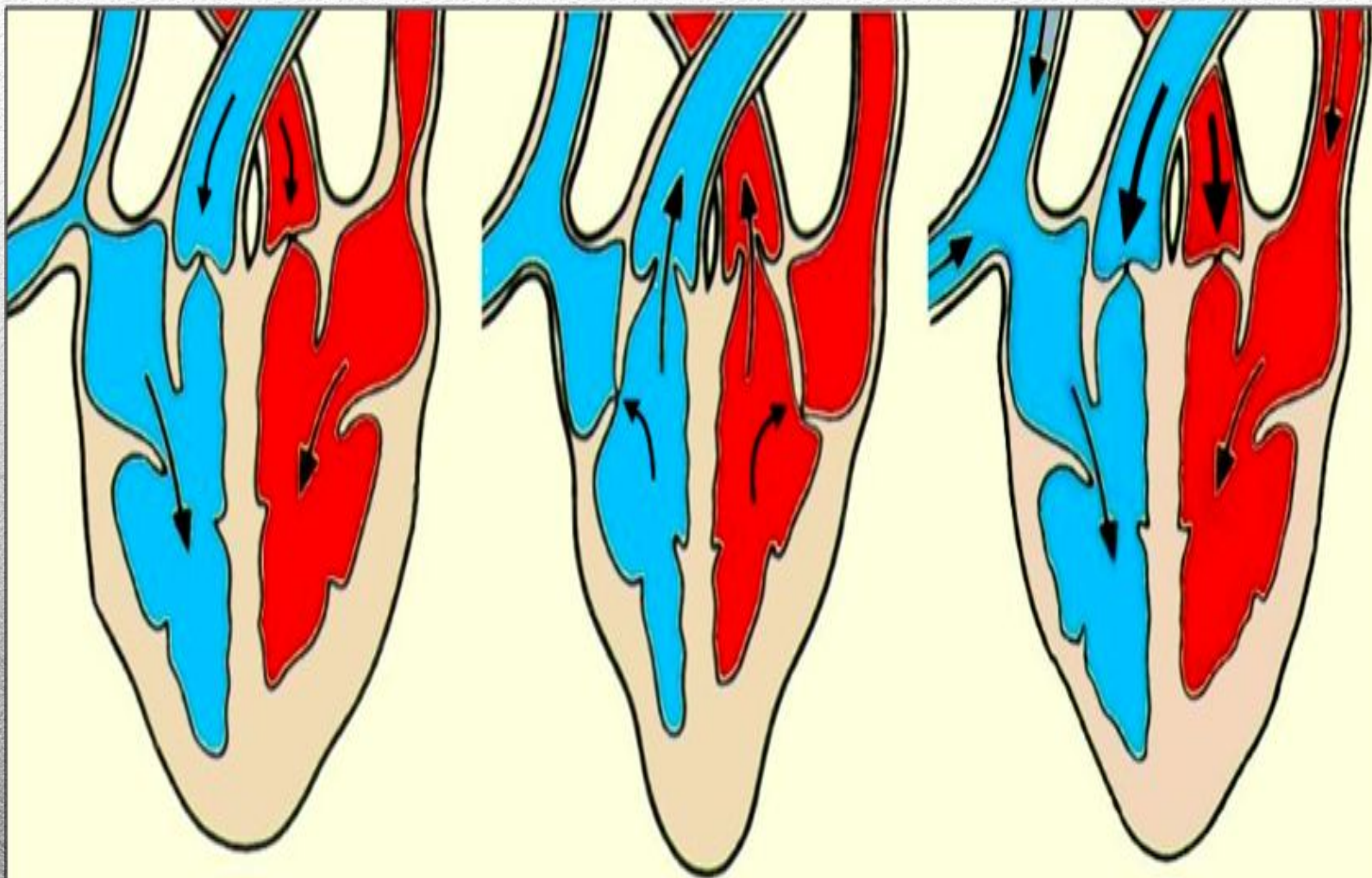
«ЧТО ТАКОЕ СЕРДЦЕ»

Камень твердый?
Яблоко с багрово-красной кожей?
Может быть, меж ребер и аортой
Бьется шар, на шар земной похожий?
Так или иначе, все земное
Умещается в его пределы,
Потому что нет ему покоя,
До всего есть дело.

Э. МЕЖЕЛАЙТИС

Памятник сердцу украшает двор института сердца в Перми.





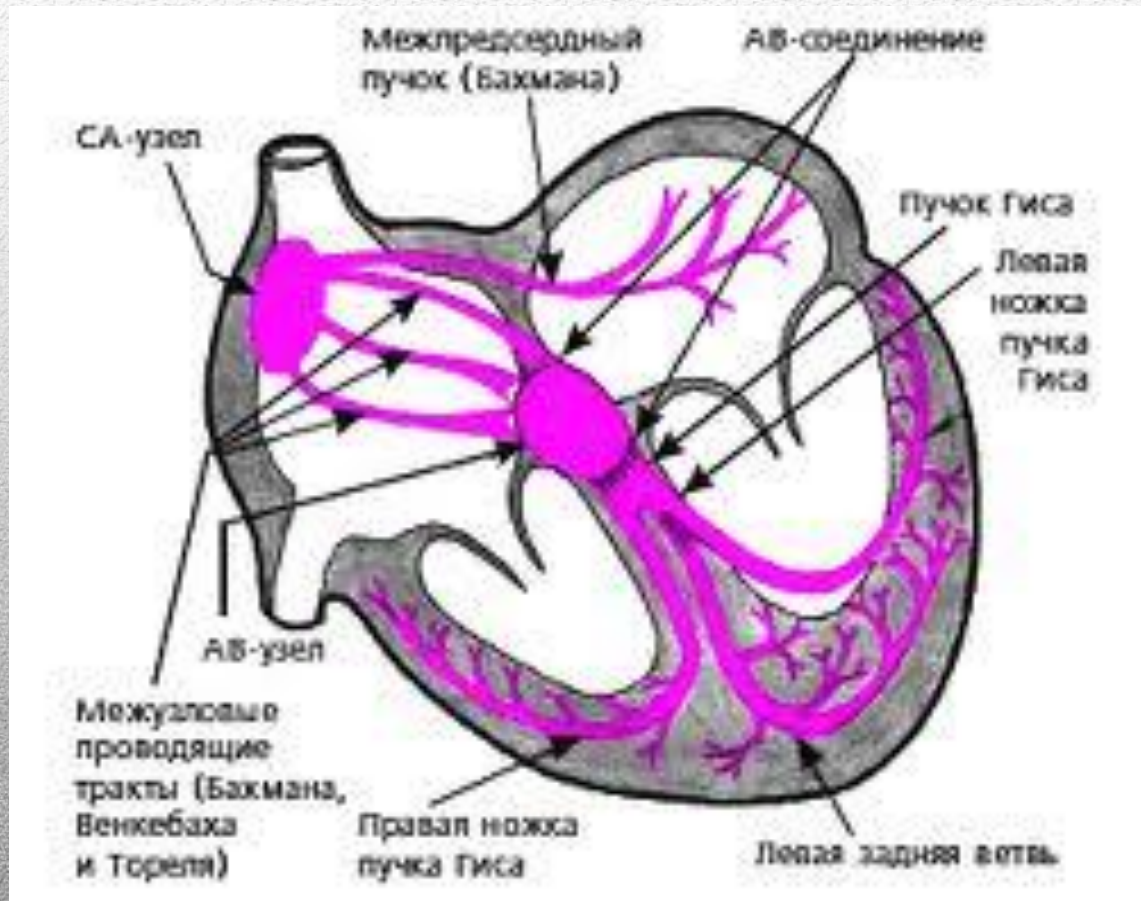
Систола предсердий

Систола желудочков

Общая диастола

Сердечный цикл

	Систола предсердий 0,1 сек.	Систола желудочков 0,3сек.	Диастола 0,4 сек.
Предсердия	Сокращены	Расслаблены	Расслаблены
Желудочки	Расслаблены	Сокращены	Расслаблены
Створчатые клапаны	Открыты	Закрыты	Открыты
Полулунные клапаны	Закрыты	Открыты	Закрыты
Куда течет кровь	В желудочки	В сосуды	В предсердия



Автоматия сердца



Размеры и границы сердца
определяются путем
перкуссии.

Click to edit the
outline text format

За сутки сердце прокачивает 10 т крови/, за
год – 40 млн., а за всю жизнь.....



Сердце лыжника на дистанции 10 км
прокачивает (за 8,5 часов) до 30 т крови
(целую цистерну).

За всю жизнь сердце выбрасывает в аорту столько крови, что ею
можно наполнить канал длиной 5 км, по которому прошел бы
волжский теплоход.

– Fourth
Outline

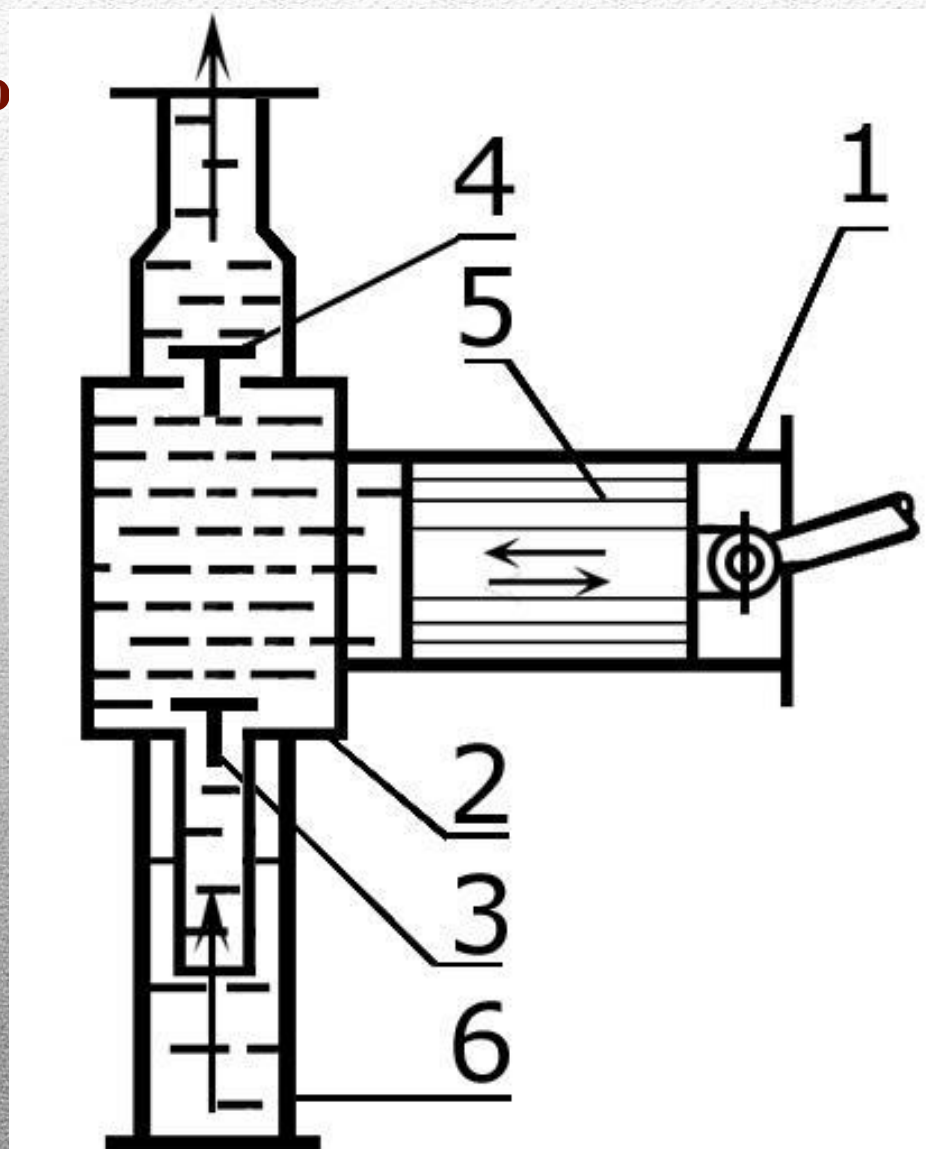
Level

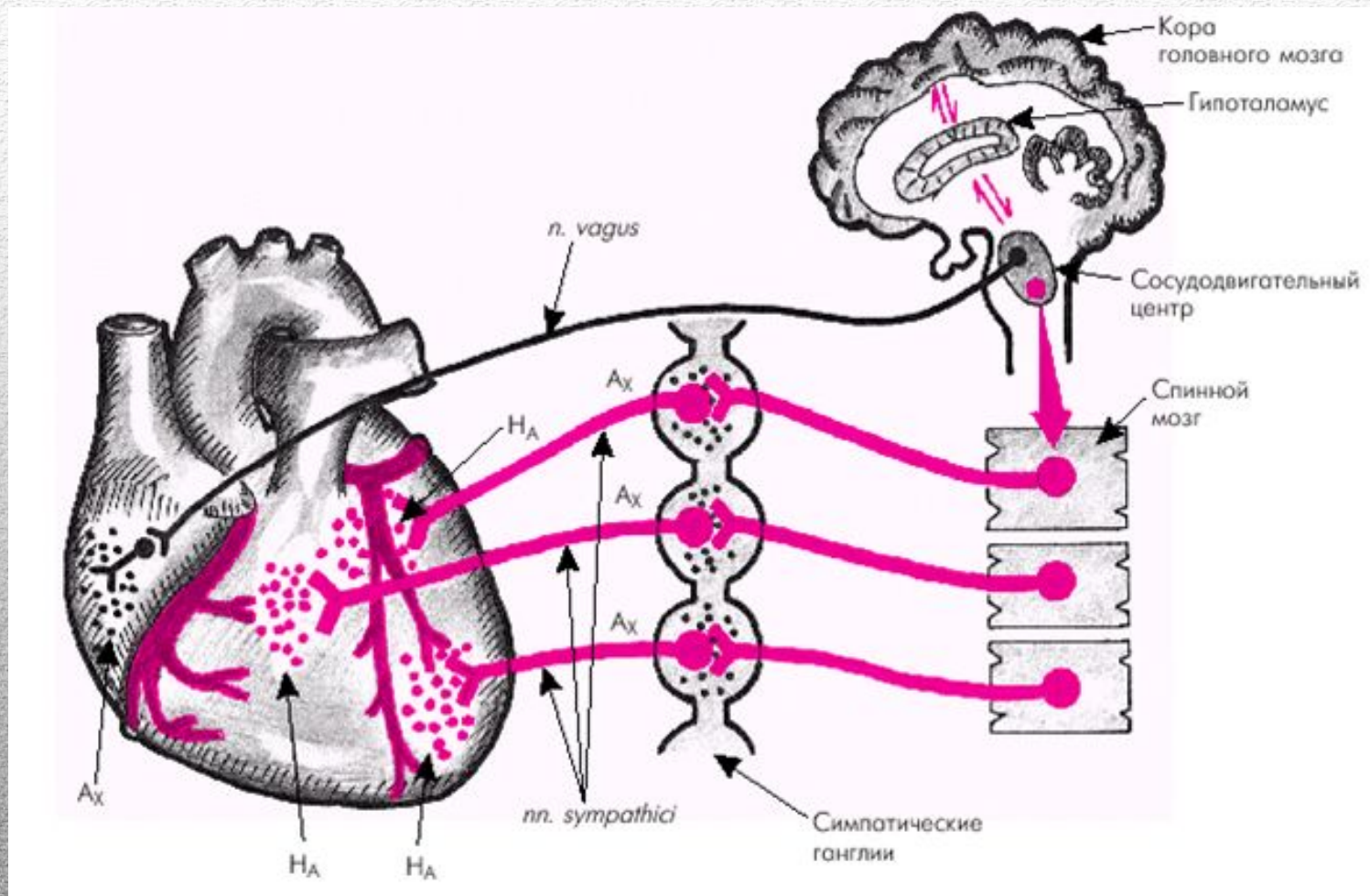


• Sixth

Outline

Устройство поршневого насоса



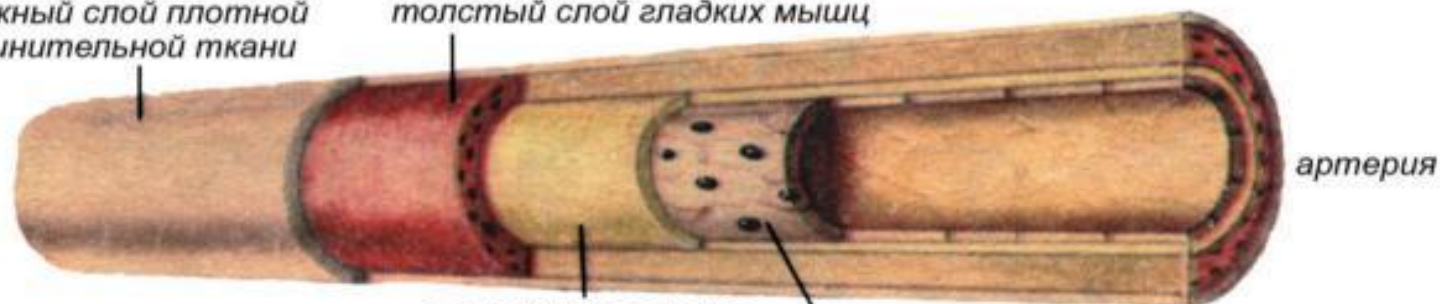


Взаимосвязь функции сердца и нервной системы.

Строение стенок сосудов

наружный слой плотной соединительной ткани

толстый слой гладких мышц

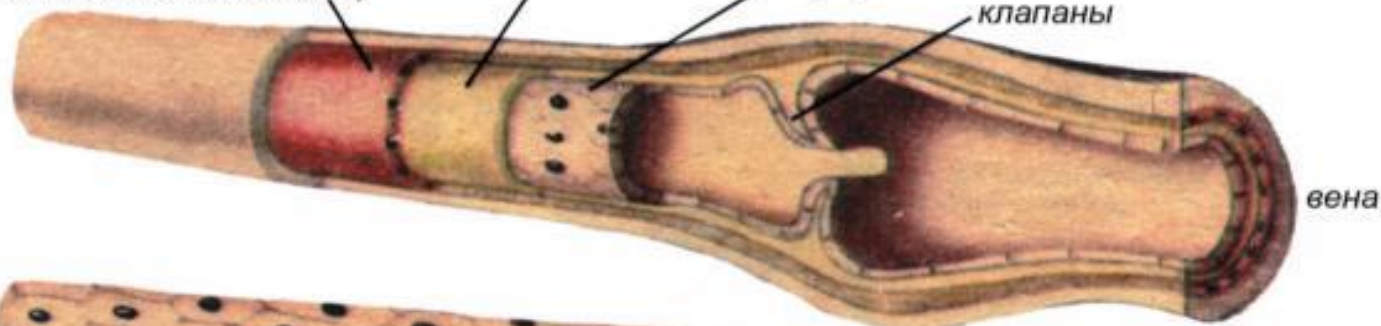


тонкий слой гладких мышц

эластичные волокна

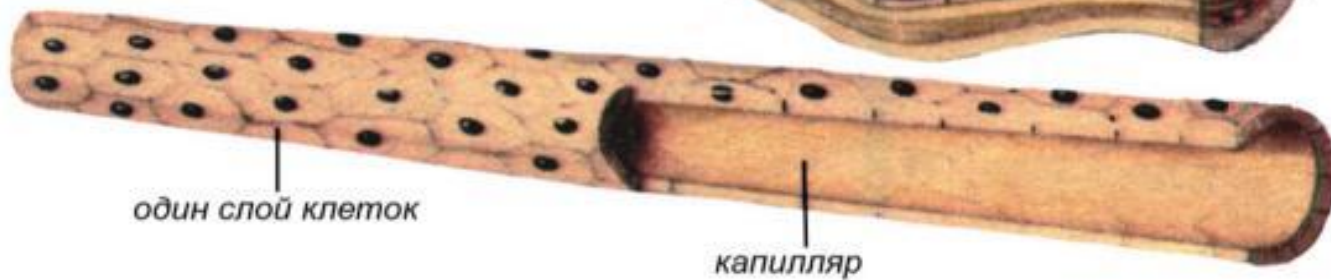
внутренний слой клеток

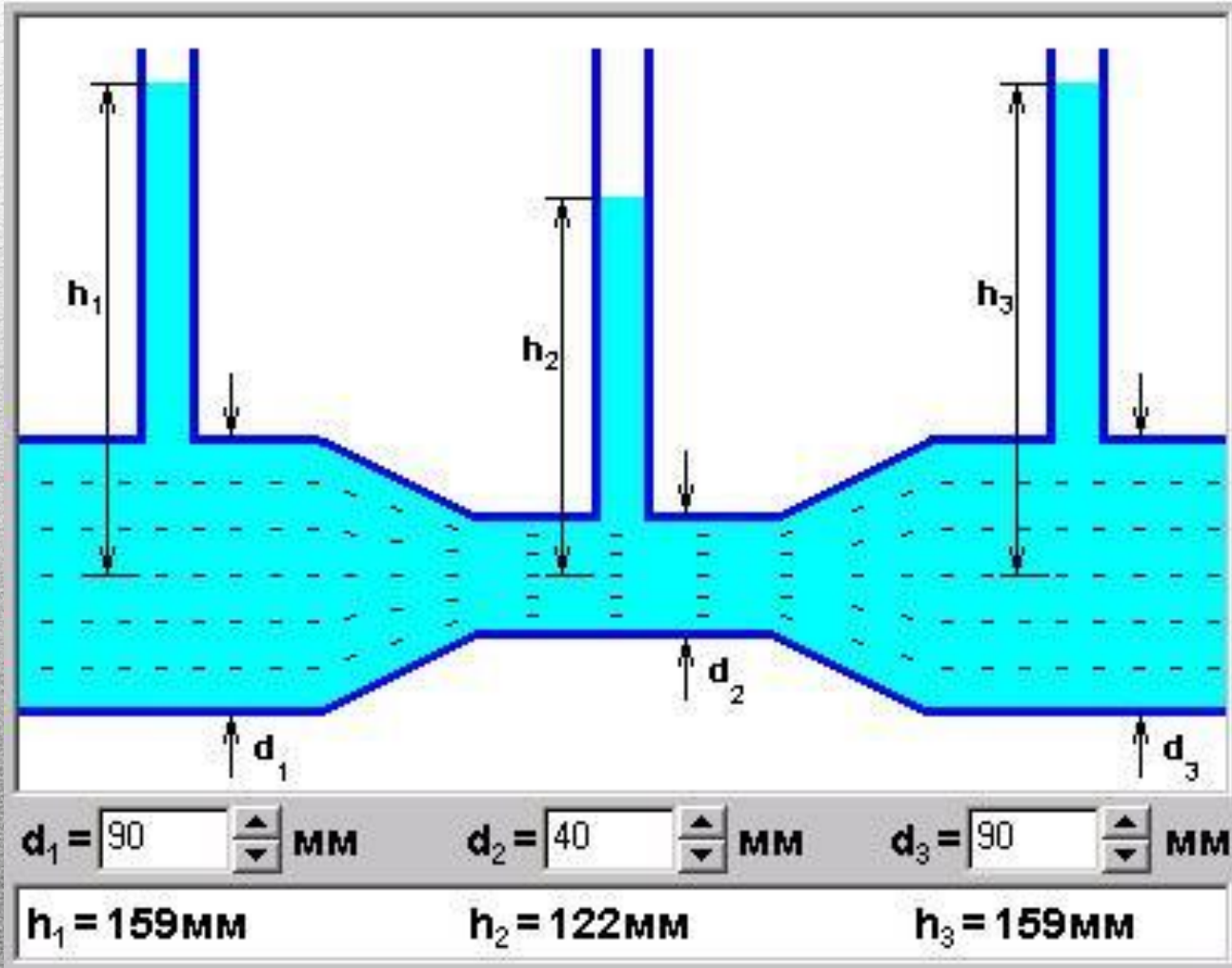
клапаны



один слой клеток

капилляр





Сосуды	Диаметр мм	Скорость см/с	Давление мм.рт.ст.
Аорта	20	50	50 – 150
Артерии	5 – 10	20 -50	80 – 20
Артериолы	0,1 – 0,5	1 – 20	50 – 20
Капилляры	0,5 - 0,01	0,05 -0.1	20 – 10
Венулы	0,1 -0,2	0,1 – 1	10 – 2
Вены	10 - 30	10 -20	/-5/ - /+5/

Общая площадь сечения вен

Площадь сечения артерий

Скорость крови в венах - 0,5 м/с,

в артериях - 0,25 м/с

**Площадь сечения капилляров
больше площади сечения аорты в
600-800 раз**

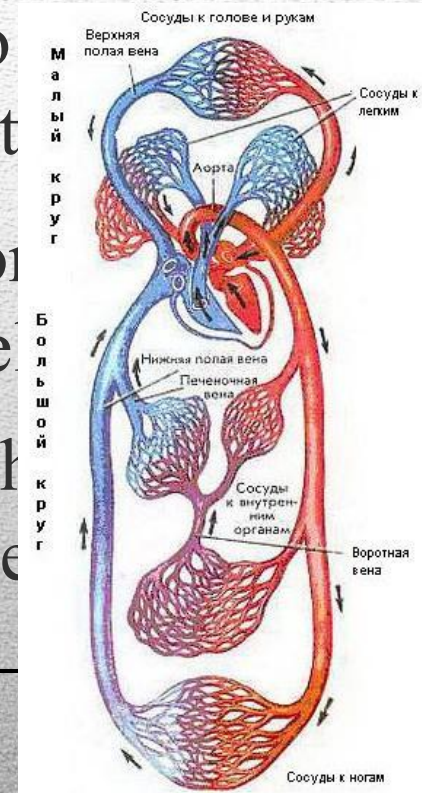
*Скорость движения крови в
капиллярах - 0,5 мм/с*

Взаимосвязь общего сечения сосудов и скорости движения крови

Click to
outline t

– Second
Level

• Third
Level



Level

• Fifth
Outline

Level

• Sixth

Outline

Практическая работа.

Цель: определить артериальное давление, систолический и минутный объем крови.

Ход работы:

1. Измерение давления тонометром (демонстрационное)
2. Определение пульсового давления

$$P_c - P_d = P_p$$

3. Вычислим систолический объем крови (CO)

$$CO = [(101 + 0,5P_p) - (0,6P_d)] - 0,6 \times \text{возраст}$$

4. Считаем пульс

5. Вычисляем минутный объем крови

$$МОК = CO$$

Средние показатели давления, систолического и минутного объема крови

Давление систолическое	120-125мм.рт.ст
Давление диастолическое	70-75 мм.рт.ст.
Давление пульсовое	50 мм.рт.ст.
Систолический объем крови	65-70мл
Минутный объем	4,5-5литров, у спортсменов-30-40 литров

Влияние возраста на систолическое кровяное давление.

Возраст	Систолическое давление (в мм рт. ст.)	
	Мужчины	Женщины
Новорожденный	60-64	-
3	78	78
5	83	82
7	88	87
10	93	95
12	103	105
14	110	109
17-20	117	118
21-23	120	120
45	121	119
50	124	142
60	129	152
70 и более	136	167

Частота сердцебиений и возраст человека.

Возраст	Частота сердцебиений в мин.	Возраст	Частота сердцебиений в мин.
До 1 года	120 – 140	6 – 10	90 - 95
1 – 2	110 – 120	11 – 20	65 -75
4 - 6	100	Свыше 60	80

Частота сердцебиений человека при разных условиях.

	Число сокращений в минуту
В лежачем положении	65 – 75
При стоянии	75 -85
При ходьбе	80 – 90
При физической работе	90 -100 – 140 и выше

Расчет степени тренированности сердца



$$T = \frac{\Pi_2 - \Pi_1}{\Pi_1} \cdot 100\%$$

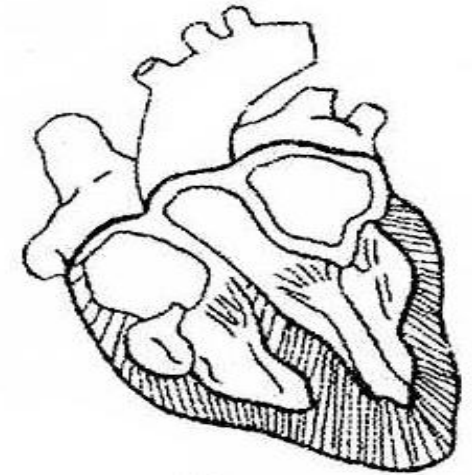
T-тренированность

Π1-частота пульса в положении сидя

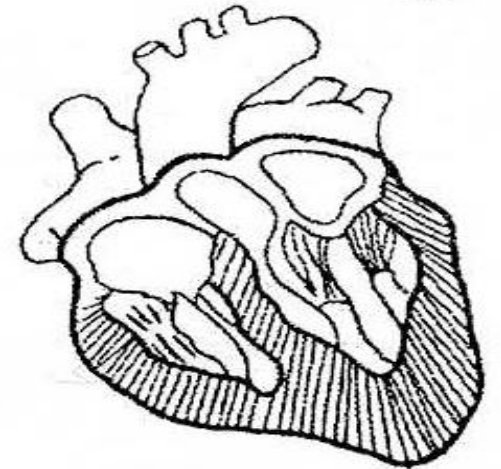
Π2-частота пульса после 10 приседаний

Показатель в %	Тренированность сердца
Меньше 30	Хорошая. Сердце усиливает работу за счет систолического объема
31-45	Недостаточная
Больше 45	Низкая. Сердце усиливает работу за счет частоты сокращений

**Сравните!
На каком рисунке
изображено сердце
тренированного человека.**



1



2

Задача.

На сколько отличается давление крови на уровне макушки и у подошвы человека ростом 1,6 м, стоящего прямо.

Решение:

$\Delta p = \rho gh$ – разность давлений, обусловленная перепадом высот между ступнями ног человека и его головой.

$$\rho_{\text{крови}} = 1,05 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$$

$$\Delta p = 1,05 \cdot 10^3 \cdot 9,8 \cdot 1,6 = 16,8 \text{ (кПа)}$$

Ответ: $\Delta p = 16,8 \text{ кПа}$

Домашнее задание:

Выполнить практическую работу по определению своего артериального давления, систолического и минутного объема крови.





**Сердце – это душа, настроение, взгляд,
Это ум, это мысль, это Света заряд;
Избегайте тоски и чрезмерных волнений!
Берегите сердца от любых поражений!**

