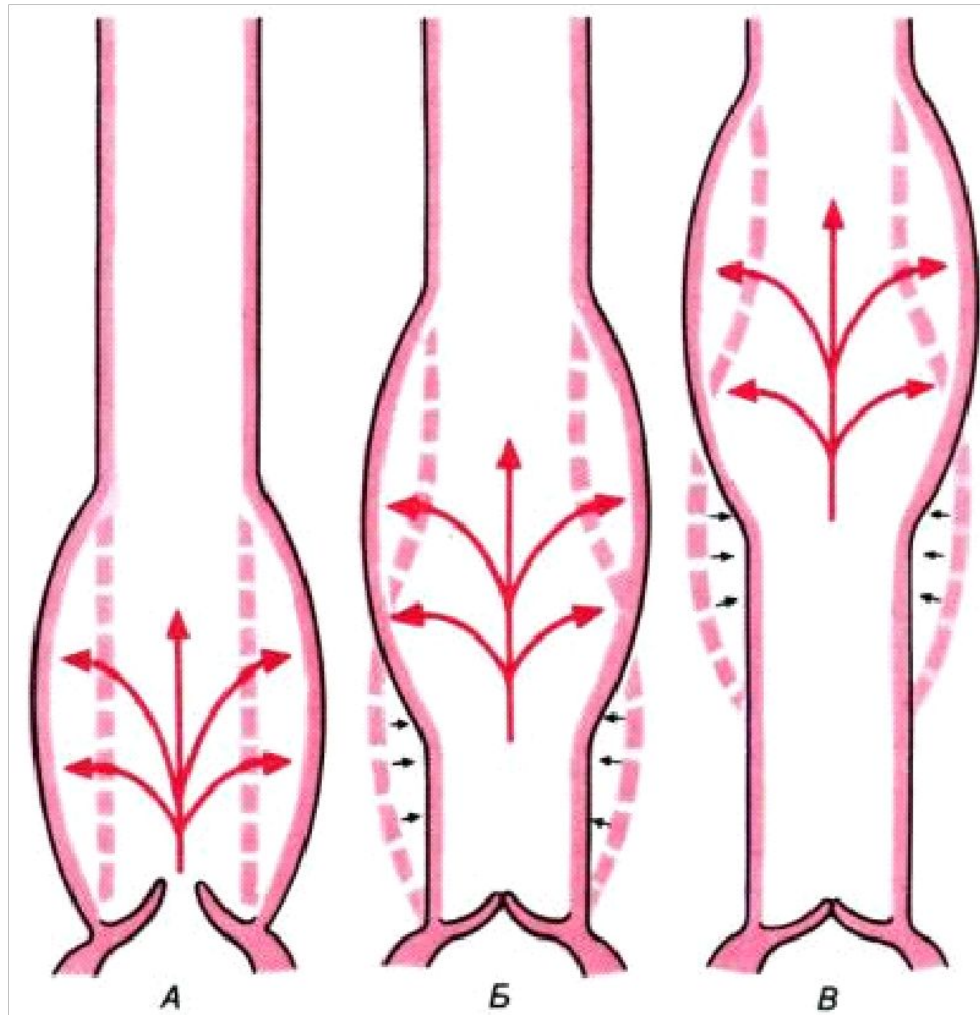


## Пульсовая волна

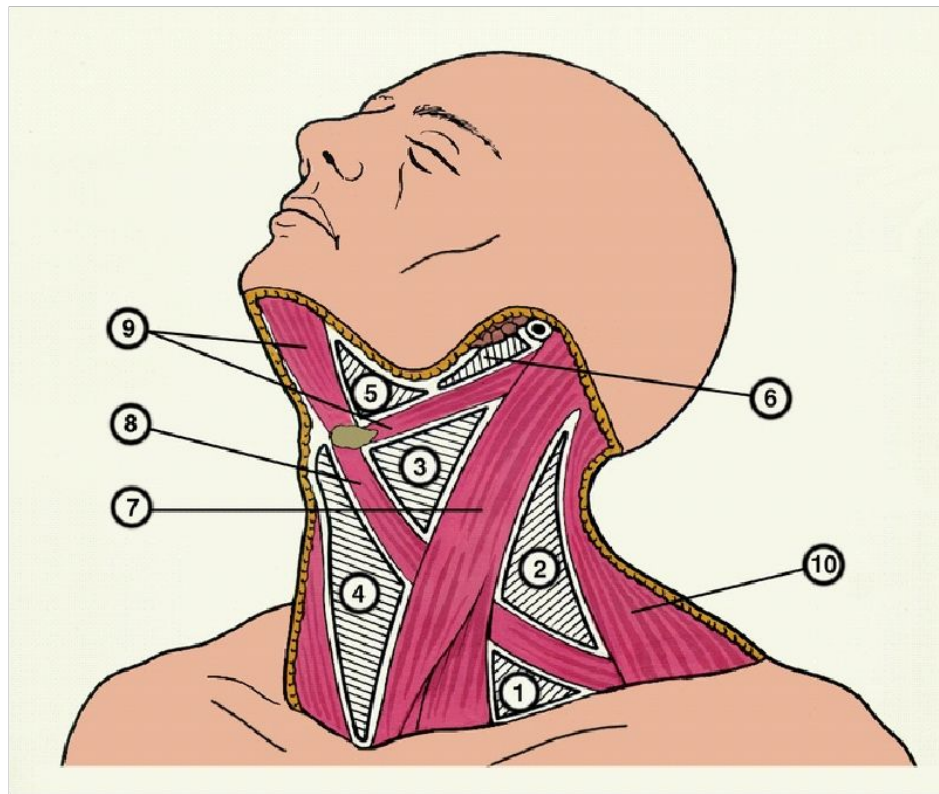




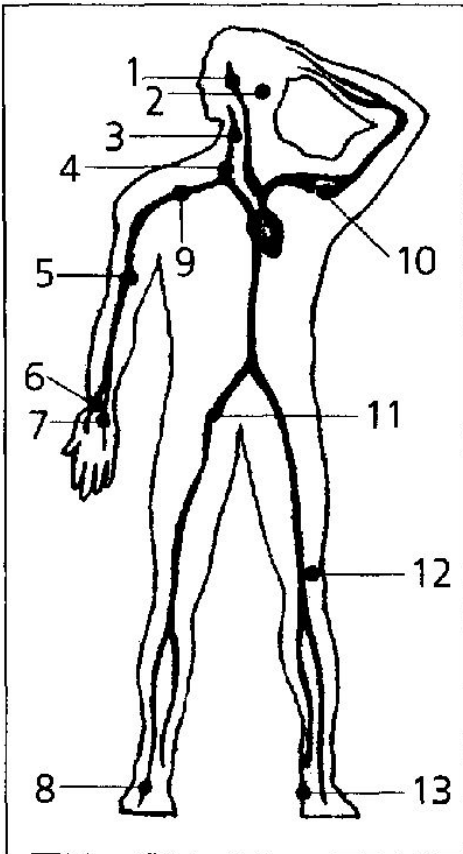
## Свойства пульса

- 1) частота;
- 2) ритм;
- 3) напряжение;
- 4) наполнение;
- 5) форма.

**Ритмичность** пульса оценивается по равномерности интервалов между пульсовыми ударами. В норме пульс ритмичен, пульсовые волны следуют через равные промежутки времени. **Напряжение** пульса определяется силой, которую необходимо применить для сдавливания пальпируемой артерии. Различают напряженный, или твердый (р. durus), и ненапряженный, мягкий пульс (р. molis). **Наполнение** пульса определяется количеством крови, образующим пульсовую волну. Исследуется пульс двумя пальцами: проксимально расположенный палец сдавливает артерию до исчезновения пульса, затем давление прекращают, и дистально расположенный палец получает ощущение наполнения артерии кровью. Различают полный пульс (р. plenus) - артерия имеет нормальное наполнение - и пустой (р. vacuus) - наполнение меньше обычного. Величина пульса определяется на основании суммарной оценки наполнения и напряжения пульсовой волны. По величине пульс делят на большой (р. magnus) и малый (р. parvus). **Форма** пульса зависит от скорости изменения давления в артериальной системе в течение систолы и диастолы. При ускорении нарастания пульсовой волны пульс приобретает как бы скачущий характер и называется скорым (р. celer), при замедлении нарастания пульсовой волны пульс называется медленным (р. tardus).

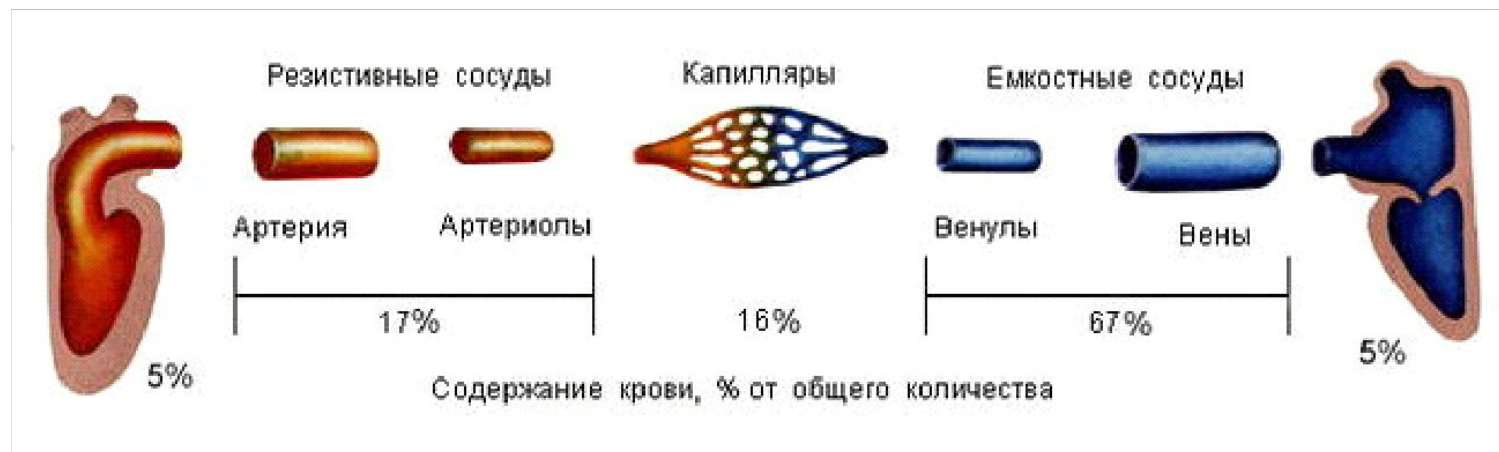


Схематическое изображение областей и треугольников шеи: 1 — лопаточно-ключичный треугольник; 2 — лопаточно-трапециевидный треугольник; 3 — сонный треугольник; 4 — лопаточно-трахеальный треугольник; 5 — подчелюстной треугольник; 6 — позадинижнечелюстная ямка; 7 — грудино-ключично-сосцевидная мышца; 8 — лопаточно-подъязычная мышца; 9 — двубрюшная мышца; 10 — трапециевидная мышца.



*Рис. 15.* Артерии, которые лежат близко к поверхности кожи; точками обозначены места, где прощупывается пульс на артериях:

- 1 – височная;
- 2 – затылочная;
- 3, 4 – сонные;
- 5 – плечевая;
- 6 – лучевая;
- 7 – локтевая;
- 8 – тыльная артерия стопы;
- 9 – подключичная;
- 10 – подмышечная;
- 11 – бедренная;
- 12 – подколенная;
- 13 – задняя большеберцовая артерия



**Показатели гемодинамики в различных отделах сосудистого русла.  
Распределение крови.**



1. С чем связана то, что частота пульса у новорожденных детей значительно выше, чем у взрослых?
2. В чем причина юношеской гипертонии?
3. С чем связано возрастное замедление скорости движения крови по сосудам?

1. У новорожденных преобладает тонус симпатической нервной системы, поэтому у них более высокая ЧСС. Тонус парасимпатической системы (блуждающий нерв) низок.

2. В период полового созревания сердце растет быстро, увеличивается систолический объем крови, т.е. объемный кровоток растет. Сосудистая система еще не сформирована, сосуды тонкие и поэтому наблюдается юношеская гипертония.

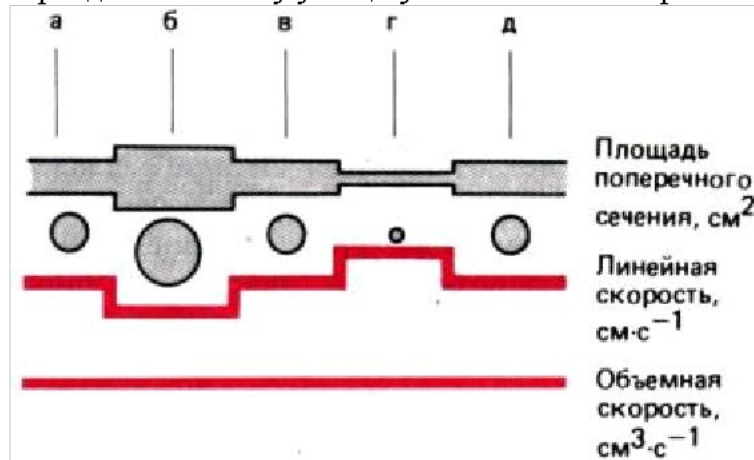
3. Движение крови по сосудам:

Время кругооборота крови

У новорожденных	11 сек
3-х лет	15 сек
15-19 лет	18,4 сек
30-40 летних	20,7 сек
70-79 летних	22,5 сек

Время полного кругооборота крови у человека составляет в среднем 27 систол сердца. При частоте сердечных сокращений 70—80 в минуту кругооборот крови происходит приблизительно за 20—23 с, однако скорость движения крови по оси сосуда больше, чем у его стенок.

**Линейная скорость** кровотока артерий прогрессивно снижается от периода раннего детства к старческому. **Объемная скорость** кровотока артерий снижается от юношеского периода к пожилому у лиц мужского пола и старческому у лиц женского пола.



Как уже указывалось, различают линейную и объемную скорость тока крови, которая зависит от развития сосудистой сети в данном органе и от интенсивности его деятельности.

**Объемной скоростью** движения крови называют количество крови, протекающей в единицу времени через сумму поперечных сечений сосудов данного участка сосудистого русла. Через аорту, легочные артерии, полые вены или капилляры за одну минуту протекает одинаковый объем крови. Поэтому к сердцу всегда возвращается такое же количество крови, какое было им выброшено в сосуды во время систолы.

Объемная скорость в различных органах может изменяться, она зависит от работы органа и величины его сосудистой сети. В работающем органе может увеличиваться просвет сосудов и вместе с ним - объемная скорость движения крови.

**Линейной скоростью** движения крови называют путь, пройденный кровью в единицу времени. Ее величина зависит от просвета сосуда: линейная скорость обратно пропорциональна площади поперечного сечения сосуда. Чем шире суммарный просвет сосудов, тем медленнее движение крови, а чем он уже, тем больше скорость движения крови. По мере разветвления артерии скорость движения крови в них уменьшается, так как суммарный просвет ветвей сосудов больше, чем просвет исходного ствола. Линейная скорость движения крови может изменяться в разных участках сосудистого русла. При постоянной объемной скорости сужение сосудов в одном из участков сосудистого русла приводит к повышению линейной скорости, а расширение сосудов - к ее снижению.

## ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ СЕРДЦА В ПОКОЕ И ПРИ НАГРУЗКЕ

ПОКАЗАТЕЛЬ	Покой	нагрузка
Минутный объем кровообращения, Л/мин	5	25
ЧСС, Уд/мин	70	180
Систолический объем	70	140
Длительность СЦ	0,85	0,33
Систола желудочков, с	0,3	0,2
Диастола желудочков, с	0,55	0,13

Систолический или ударный объем (СО) или (УО) - это количество крови, которое попадает в кровообращение при одном желудочковом сокращении. Минутный объем (МОК) - это то количество крови, которое за одну минуту протекает через аорту. Он одинаков для обоих желудочков и в покое равен 4,5—5 л. Если разделить МОК на ЧСС в минуту получим (СО) кровотока. При сокращении сердца равном 75 ударов в мин он составляет 65—70 мл. СЦ – полный сердечный цикл, который включает: систолу (сокращение) желудочков, диастолу (расслабление желудочков).

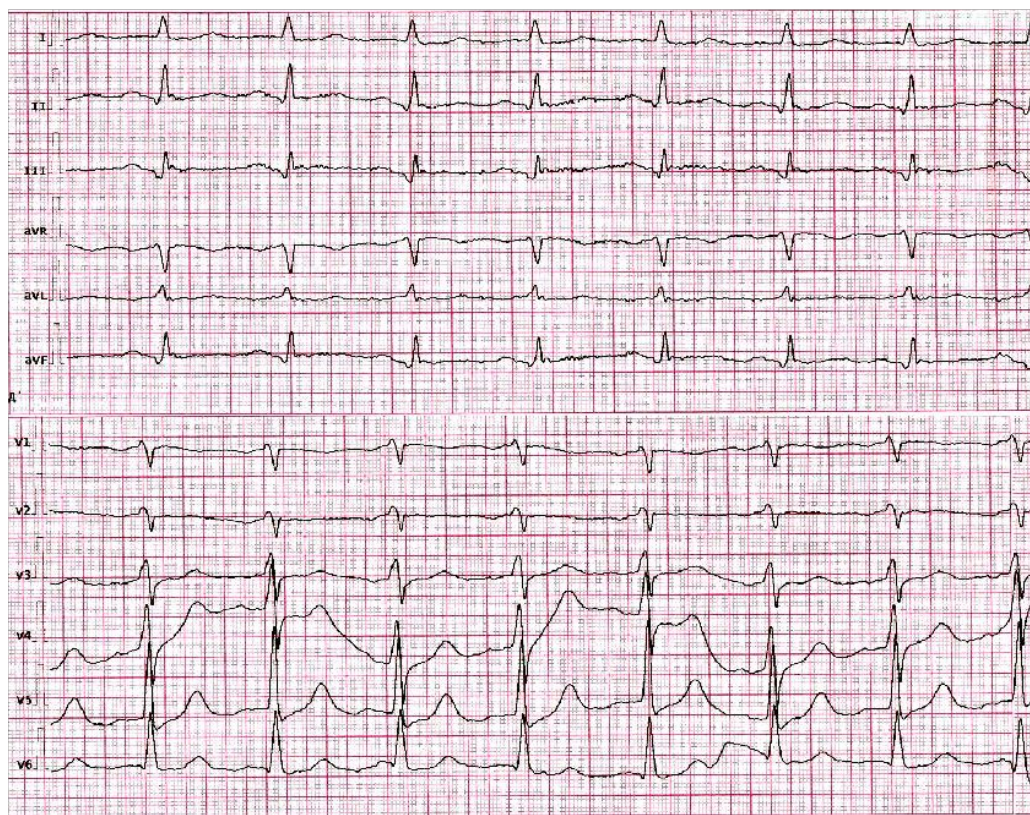
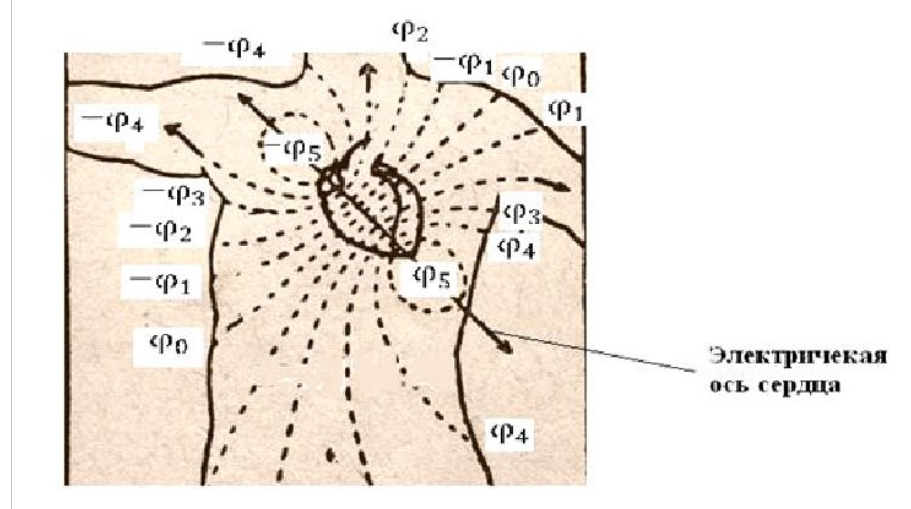
Систола предсердий 0,1

Систола желудочков 0,3

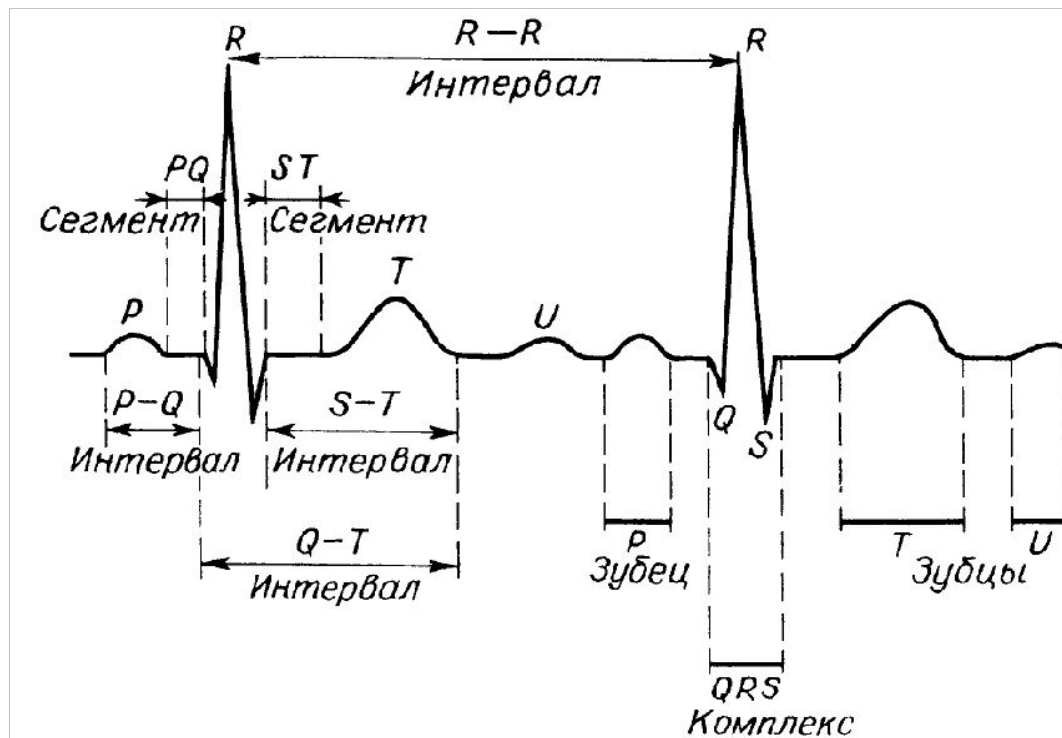
Пауза 0,45

## Изменение показателей ЧСС и АД в онтогенезе

Возраст ребенка	Частота пульса в 1 мин. или ЧСС	АД		Изменения АД	
		систолич.	диастолич.	мм рт. ст.	мм рт. ст.
				систолич. выраж. умерен.	диастолич. выраж. умерен.
Новорожденный	120-140	69	38		
0-30 дней	120-130	76	68		
6 месяцев	130-135	86	50		
1 год	120-125	90	55		
2 года	110-115	106	68		
3 года	105-110	108	89	84 и ниже/85-91/40 и ниже/41^17	
4 года	100-110	109	89	85 и ниже/86-92/41 и ниже/42-47	
5 лет	98-105	ПО	70	85 и ниже/86-94/41 и ниже/42-47	
6 лет	90-95	100	65	85 и ниже/86-94/41 и ниже/42-50	
7 лет	80-90	115	74	79 и ниже/80-90/42 и ниже/43-52	
8 лет	80-85	117	75		
9 лет	80-85	105	70		
10 лет	78-85	121	77		
11 лет	78-84	124	79		
12 лет	75-82	125	70		
13 лет	72-80	125	80		
14 лет	72-78	125	80		
15 лет	70-75	125	80		
Взрослые	70-80	130	80		

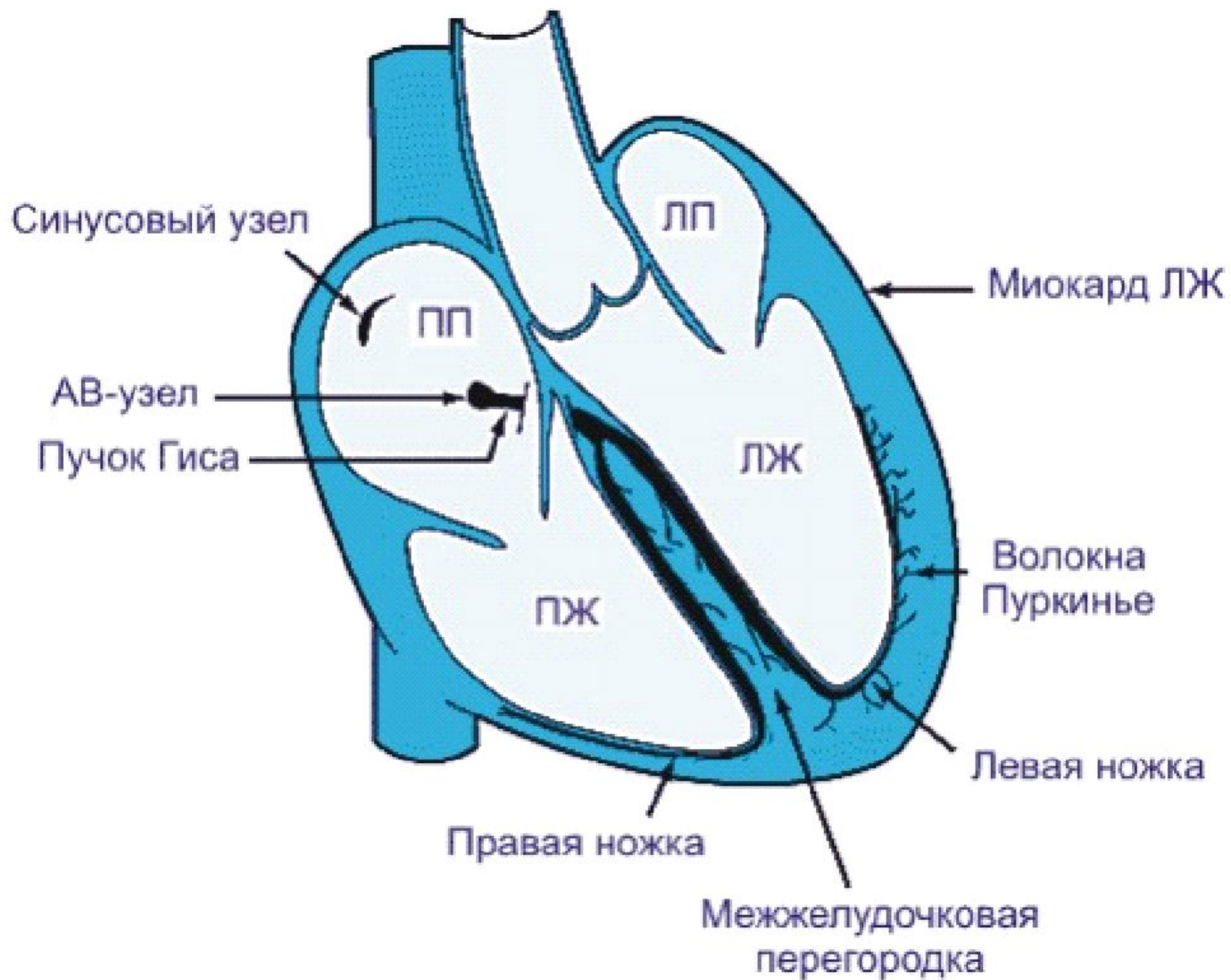


Электрокардиограмма



### Цикл работы сердца

Зубцы ЭКГ	Амплитуда в мм	Продолжительность	
		в секундах	в мм
зубец P	1,5–2,5	0,1	5
интервал P–Q (R)	—	0,12–0,20	6–10
зубец Q	не больше 1/4 R	0,03	1,5
зубец R	I-a VF до 20 мм V1–V6 до 25 мм	—	—
зубец S	не больше 20 мм	—	—
комплекс QRS	—	до 0,12	до 6
зубец T	I-a VF до 6 мм V1–V6 до 17 мм	0,16–0,24	8–12



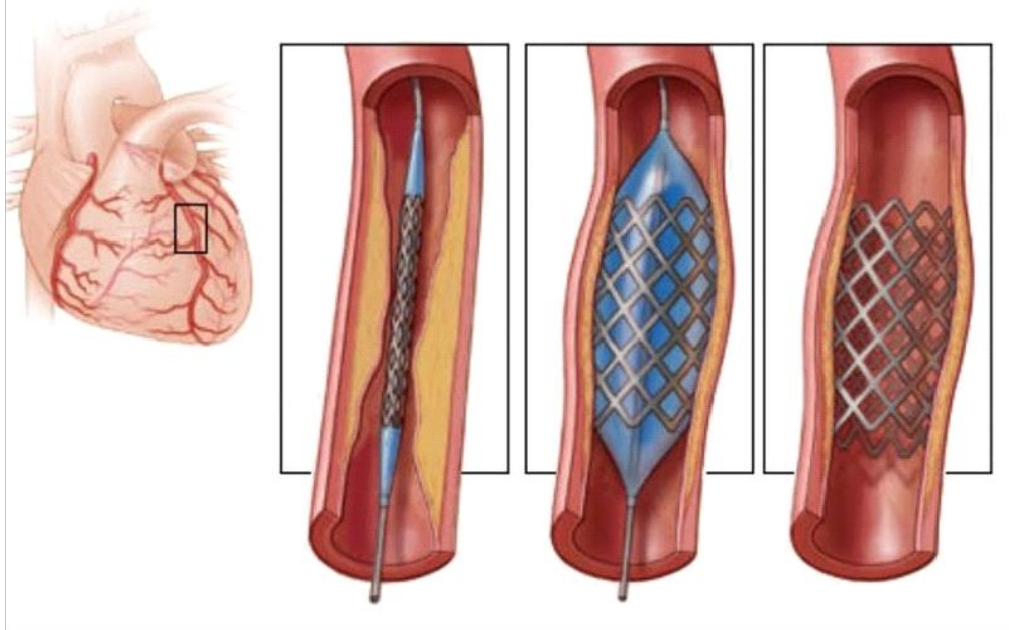
## Оценка адаптивного потенциала

- $AP = 0.0011(ЧП) + 0.014(САД) + 0.008(ДАД) + 0.009(МТ) - 0.009(Р) + 0.014(В) - 0.27;$
- где **АП** - адаптационный потенциал системы кровообращения в баллах, **ЧП** - частота пульса (уд/мин); **САД** и **ДАД** - систолическое и диастолическое артериальное давление (мм рт.ст.); **Р** - рост (см); **МТ** - масса тела (кг); **В** - возраст (лет).

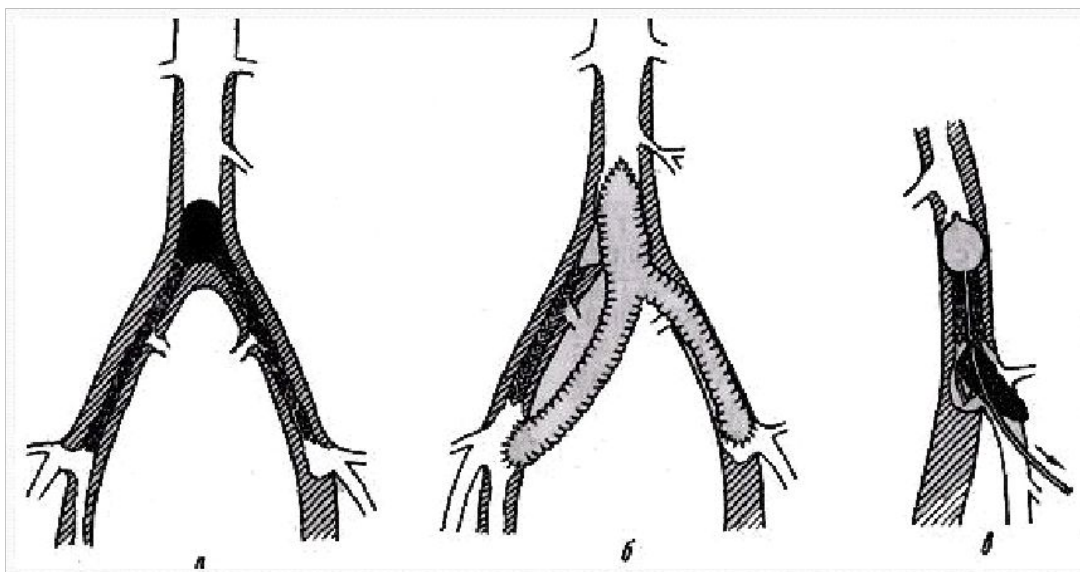
Оценка адаптационного потенциала и состояния здоровья  
(по Р.М.Баевскому, 1979)

№ п/п	Условные единицы	Состояние АП	Характеристика здоровья
1.	1,50 - 2,59	Удовлетворительная адаптация	Здоров
2.	2,60 – 3,09	Напряжение механизмов адаптации	Практически здоров. Вероятность наличия скрытых или нераспознанных заболеваний низкая
3.	3,1 – 3,6	Неудовлетворительная адаптация	Показано дополнительное медицинское обследование
4.	3,6 и более	Срыв механизмов адаптации	Показана лечебная физкультура





Стентирование сосудов



Шунтирование сосудов