

**Тема лекции: Морфофункциональная
классификация сердечно-сосудистой системы.
Параметры гемодинамики.**

План:

1. Морфофункциональная классификация сердечно-сосудистой системы.
2. Параметры гемодинамики.
3. Кровяное давление.
4. Скорость кровотока.
5. Тонус сосудов.

Морфофункциональная классификация сердечно-сосудистого русла

В настоящее время применяется
классификация, разработанная проф. Б.
Фолковым и Б.И. Ткаченко.

1. **Сердце** – насос и генератор давления.
2. **Компрессионная камера** – аорта и крупные эластические артерии, обеспечивают непрерывность тока крови.
3. **Магистральные сосуды** – артерии мышечно-эластического типа обеспечивают транспорт крови к органам.
4. **Резистивные сосуды (R)** – сосуды сопротивления – мелкие артерии, артериолы создают сопротивление току крови по артериальному руслу. Поддерживают артериальное давление, перераспределяют кровь между органами.
5. **Сфинктерные сосуды** – прекапилляры, распределители капиллярного кровотока.
6. **Сосуды обмена** – истинные капилляры.
7. **Сосуды сопротивления венозного русла** – посткапилляры, венулы.
8. **Емкостные сосуды** или аккумулялирующие вены среднего и крупного калибра.
9. **Шунтирующие сосуды** – артерио-венозные анастомозы (не во всех органах).
10. **Резорбтивные сосуды.**



5

Резистивные сосуды



Артерии



Артериолы



17

Капилляры



16

Емкостные сосуды



Венулы



Вены



67



5

Содержание крови, % от общего количества

A

**Гемодинамика – это движение крови по
сосудам.**

Параметры гемодинамики:

1. Кровяное давление (артериальное, венозное, капиллярное).
2. Скорость кровотока (линейная, объемная, время полного кругооборота).
3. Тонус сосудов.

Основная формула гидродинамики, применяемая в гемодинамике

$$Q = \frac{P_1 - P_2}{R}$$

Q – объем крови

$P_1 - P_2$ – разность давления в начале и конце сосудов

R – сопротивление

Если $P_2 = 0$, то $Q = \frac{P}{R}$

Отсюда $P = QR$

Факторы, определяющие артериальное кровяное давление:

- 1. Работа сердца (систолический и минутный объемы крови).**
- 2. Периферическое сопротивление сосудов.**

Систолический объем крови (СОК) – это количество крови, выбрасываемое сердцем за одну систолу (равняется 60-70 мл).

Минутный объем крови (МОК) – это это количество крови, выбрасываемое сердцем за одну минуту (равняется 4,5 – 5 л)

Периферическое сопротивление сосудов зависит от:

- **эластичности стенок сосудов**
- **просвета сосудов**
- **вязкости крови**

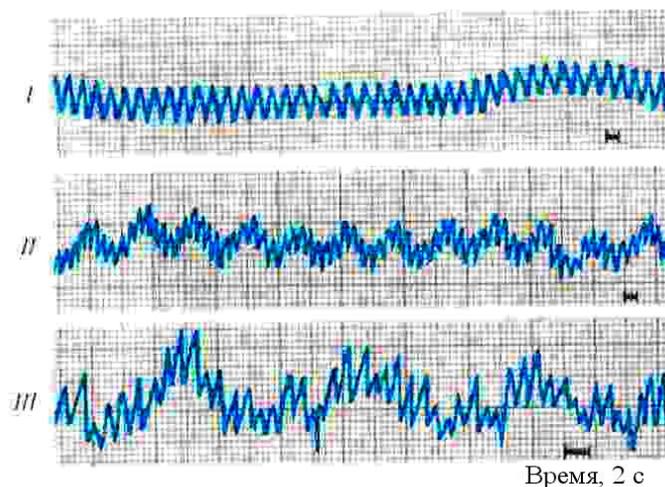
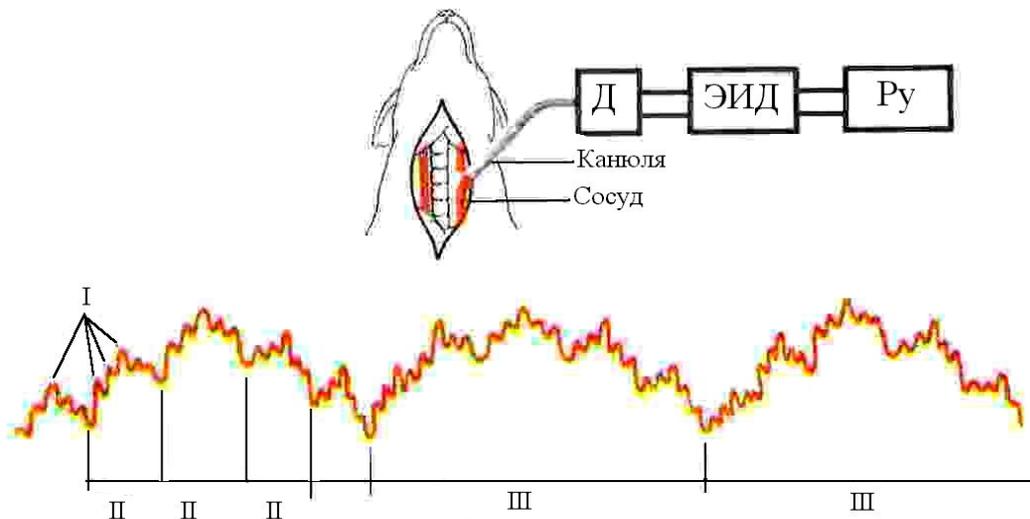
С. Хелс в 1733 году определил кровяное давление, а Карл Людвиг в 1848 году впервые записал кривую.

На кривой кровяного давления различают волны 3-х порядков.

I – пульсовые

II – дыхательные

III – центральные



У человека артериальное давление определяется косвенным, аускультативным методом разработанным Коротковым.

Различают:

1. систолическое или максимальное давление = 105-125 мм.рт.ст.
2. диастолическое или минимальное давление = 60-80 мм.рт.ст.
3. пульсовое давление = 35-40 мм.рт.ст.
4. среднее динамическое давление – это величина давления без пульсовых колебаний (90 мм.рт.ст.).

Венозное давление зависит от 2 групп факторов:

1. Кардиальных (работа сердца).

2. Экстракардиальных

- отрицательного внутригрудного давления
- внутрибрюшного давления
- сокращения скелетных мышц
- наличия клапанов в венах
- тонуса гладкой мускулатуры вен

По мере удаления от сердца венозное давление постепенно снижается:

- в мелких венах – 5-15 мм.рт.ст.
- в средних венах – 9-12 мм.рт.ст. (60-120 мм. вод.ст.)
- в крупных венах – 0 – ниже, ± 2 - ± 5 мм.рт.ст.

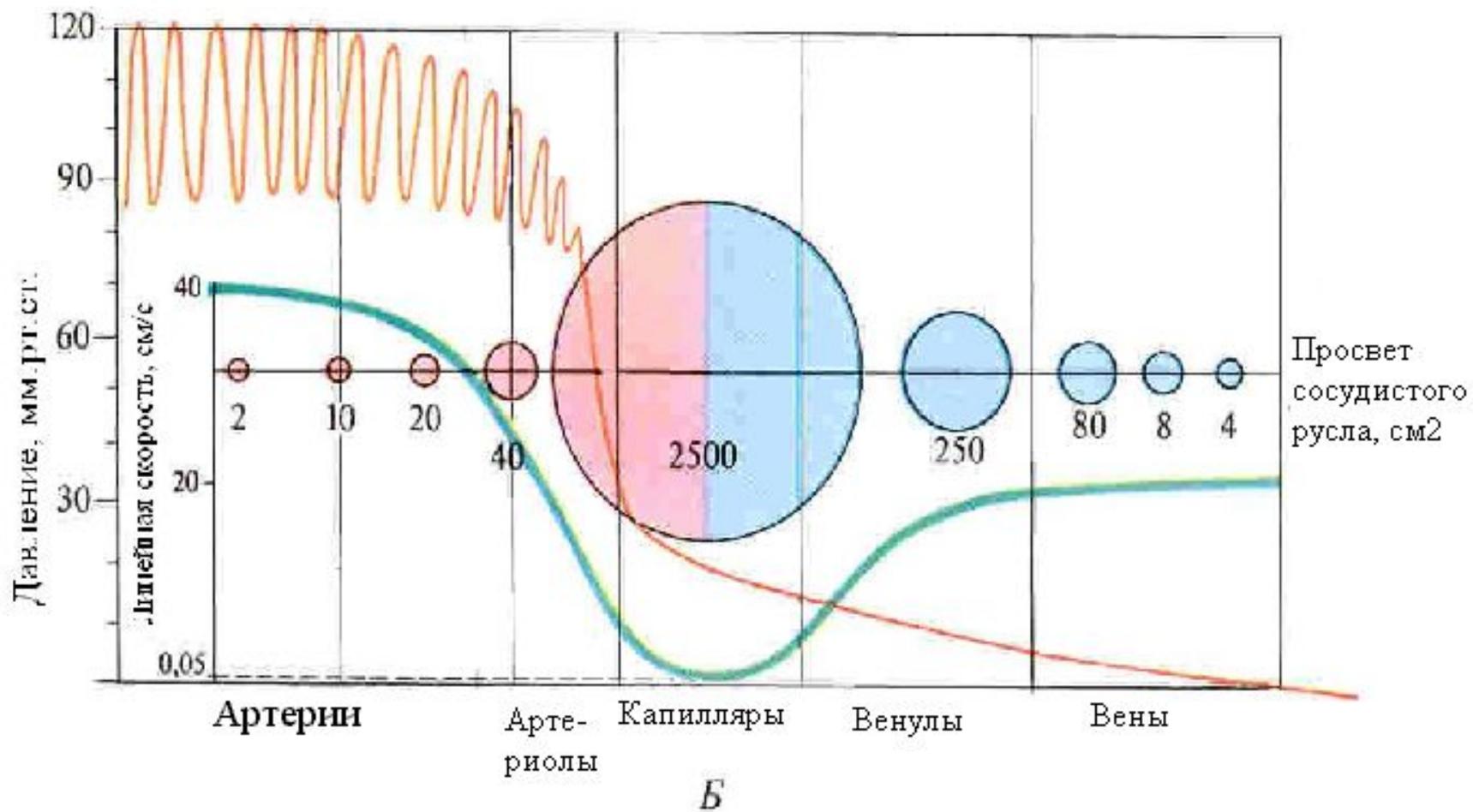
Капиллярное давление определяют прямым способом под контролем бинокулярного микроскопа.

Давление

- на артериальном конце – 25-30 мм.рт.ст.
- на венозном конце – 6-15 мм.рт.ст.

Скорость кровотока

- 1. Объемная скорость кровотока** – это количество крови, протекающее через поперечное сечение сосуда в единицу времени. Выражается в мл/с.
- 2. Линейная скорость** – это расстояние, которое проходит частичка крови за единицу времени. Выражается в мм/с и зависит от суммарного просвета сосудов одного калибра.
 - в аорте – 30-50 см/с.
 - в полых венах – 20-25 см/с.
 - в капиллярах – 0,03-0,05 см/с.
- 3. Время полного кругооборота крови** – это время, за которое частичка крови проходит большой и малый круги кровообращения. В норме = 23 с или 27 систол.



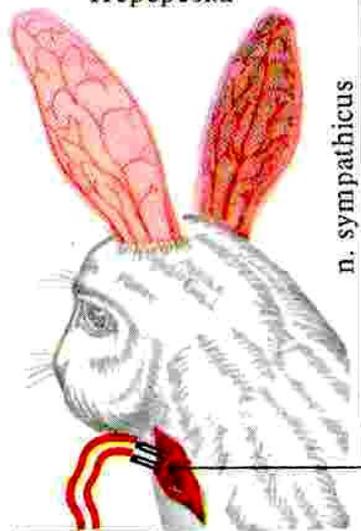
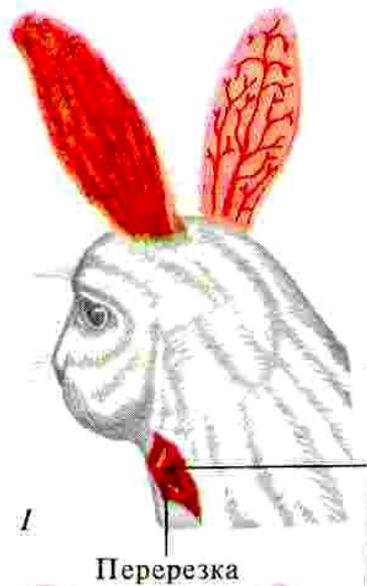
Тонус сосудов и его регуляция

Тонус – это напряжение гладкой мускулатуры стенки сосудов. Просвет сосуда зависит от его тонуса. При повышении тонуса сосуды суживаются и давление в них повышаются и наоборот.

**Тонус сосудов
регулируется нервным-
гуморальным путем.**

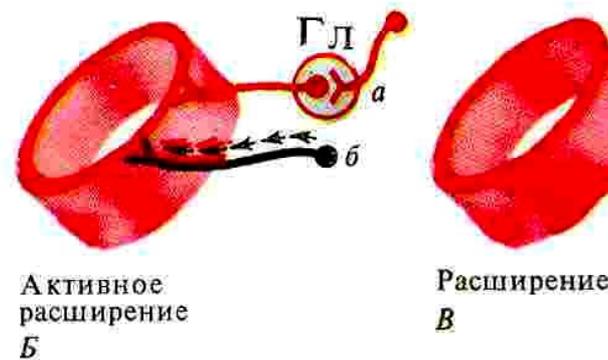
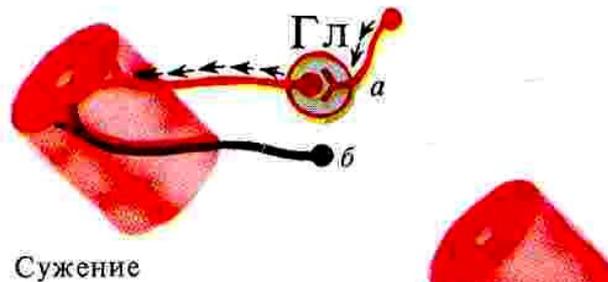
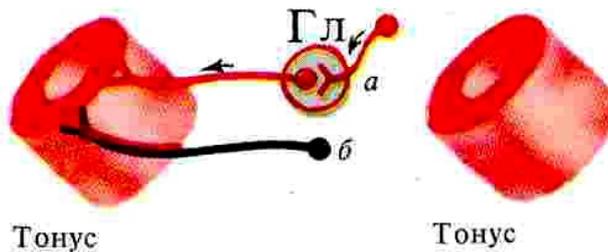
Нервная регуляция

1. Сосудодвигательный центр.
2. Симпатическая.
3. Парасимпатическая.



Ст

II
A



Норадреналин
Ангиотензин
Вазопрессин
и др.

Сужение

СО₂
Молочная
кислота
Гистамин
Брадикинин
и др.

Расширение

Рефлекторная регуляция

1. Собственные рефлексы.
2. Сопряженные рефлексы.

Собственные рефлексы – это рефлексы с сосудистых рефлексогенных зон:

1. Аортальной (Цион).
2. Синокаротидной.
3. Сердечной (зона Бейнбриджа).

Сопряженные рефлексы – это рефлексы с внесосудистых рецепторов.

Гуморальная регуляция

Вазоконстрикторы:

1. Адреналин, норадреналин.
2. Вазопрессин.
3. Серотонин.
3. Ренин-ангиотензиновая система.

Вазодилататоры:

1. Гистамин.
2. Ацетилхолин.
3. Медуллин (почки).
4. Простагландины.
5. Продукты обмена.

Эндокринная функция эндотелия сосудов

Исследованиями последних лет показано, что эндотелий кровеносных сосудов является обширной эндокринной системой. Физиологически активные вещества обеспечивают химическую саморегуляцию тонуса сосудов (моно оксид азота, простагландины, простациклины, тромбоксан, брадикинины, ацетилхолин). Из всех перечисленных факторов наибольшее значение играет моно оксид азота. Так, спазм коронарных и других сосудов, связан с недостатком его образования или усилением разрушения. Установлено, что моно оксид азота так же играет большую роль в регуляции функций нервной, пищеварительной и др.. систем, а также в осуществлении иммунных реакций.