

РЕГУЛИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ



Проф. Г.И. Лобов
LobovGI@infran.ru

СПб - 2024

АРТЕРИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ

АД – интегральный показатель деятельности сердечно-сосудистой системы.

Чтобы регулировать кровяное давление, необходимо регулировать три определяющих фактора:

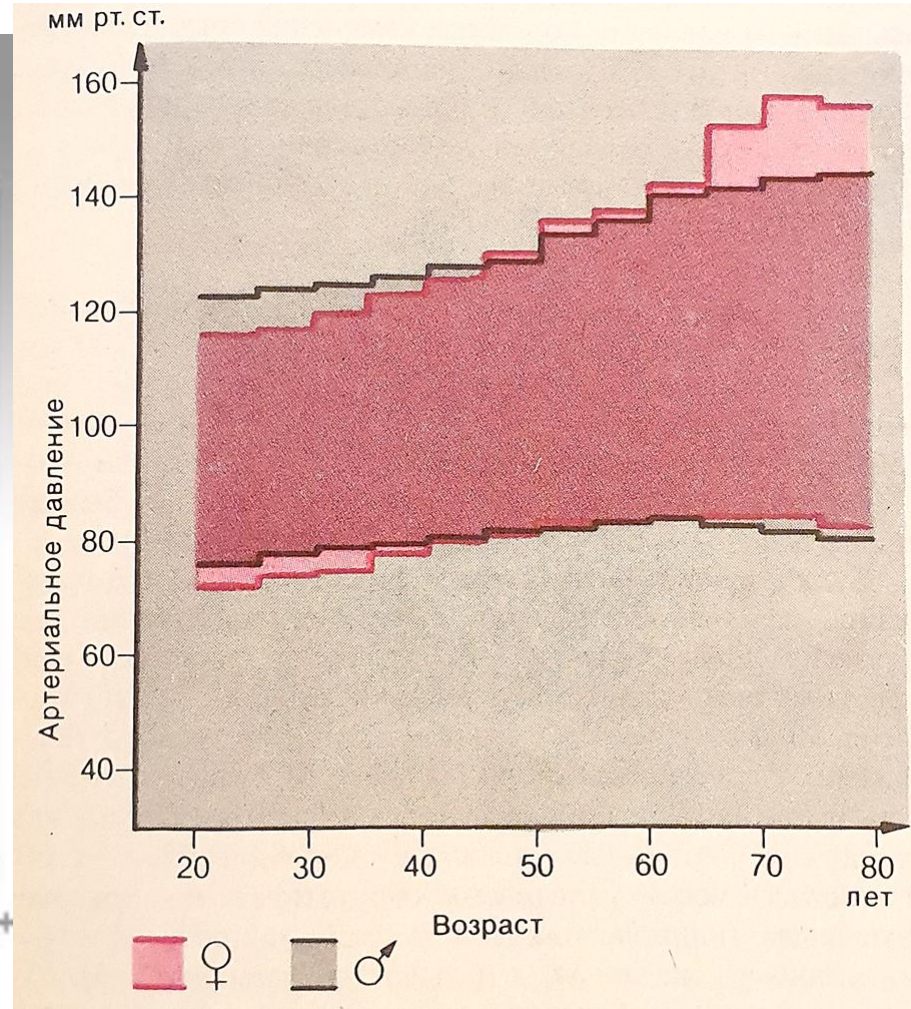
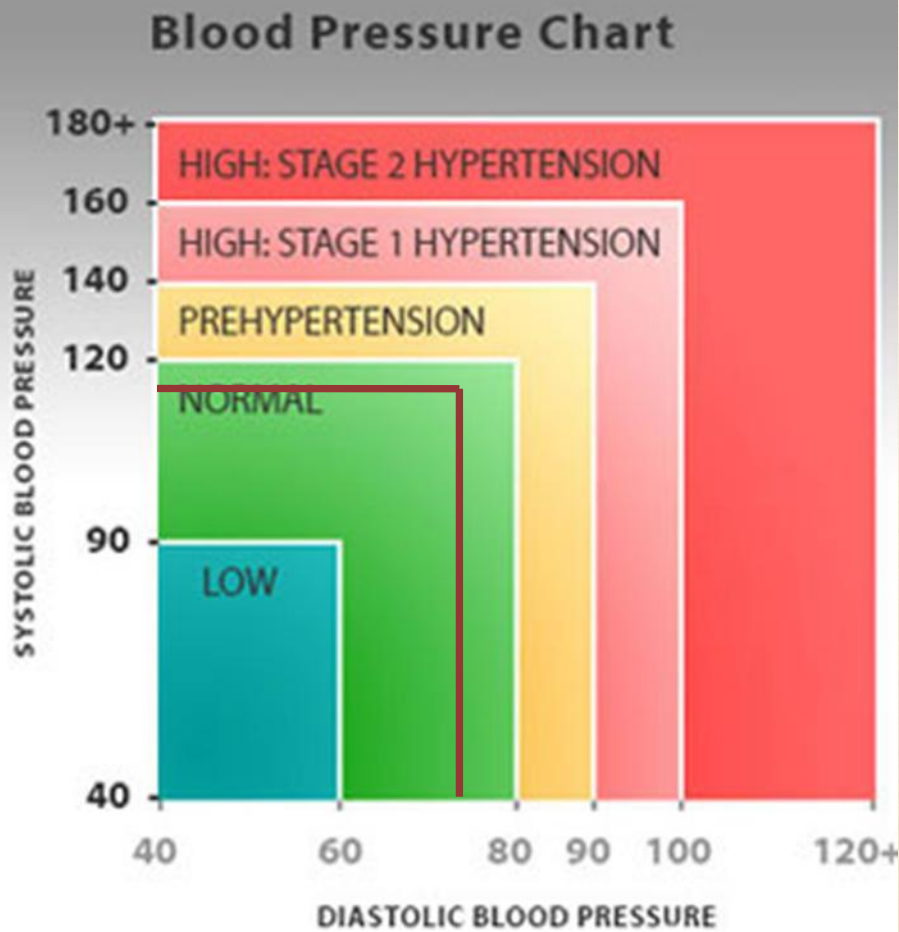
- Сердечный выброс.
- Периферическое сопротивление.
- Объем циркулирующей крови.

• Если АД внезапно падает, система контроля давления сталкивается с двумя проблемами:

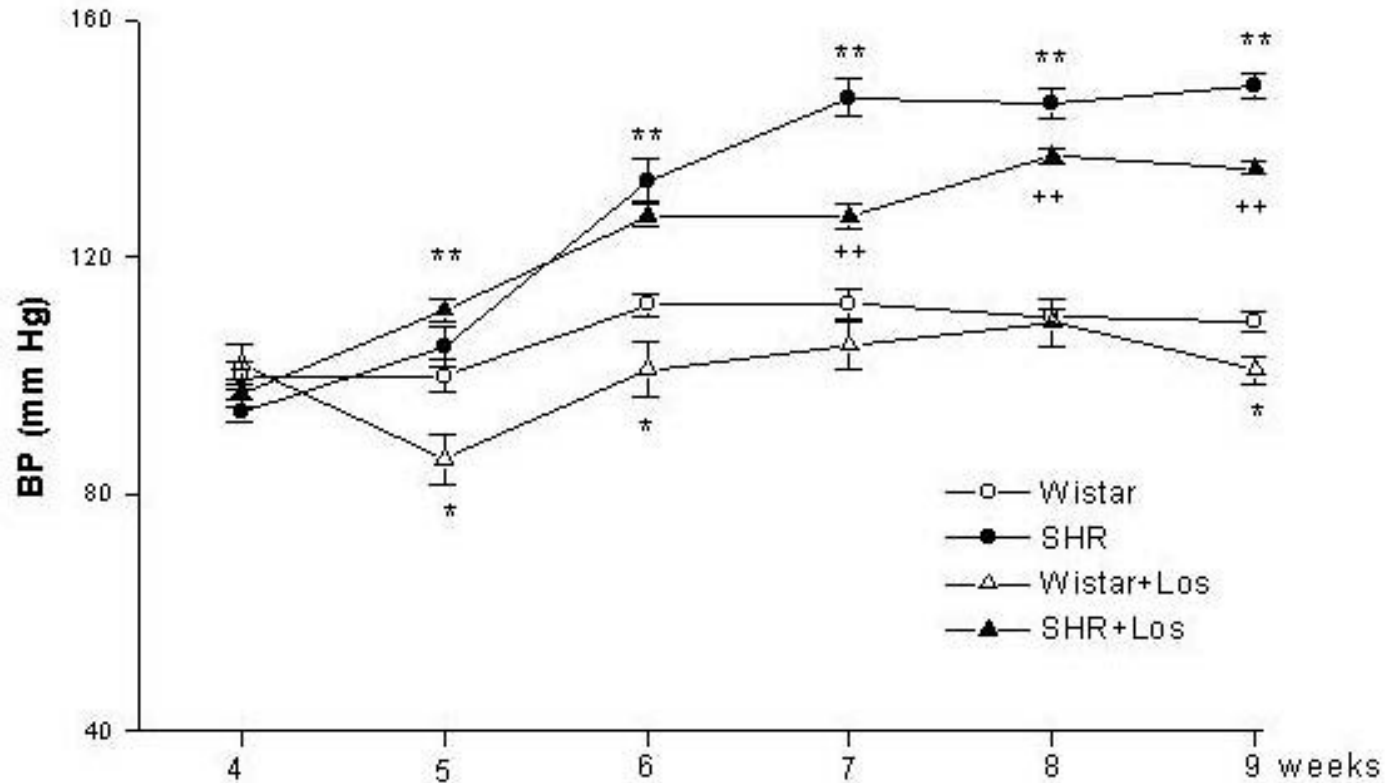
1- Вопрос выживания. Немедленно вернуть АД почти к нормальному уровню, чтобы человек мог пережить острый эпизод.

2- В конечном итоге вернуть объем крови к нормальному уровню: чтобы система кровообращения могла восстановить и поддерживать АД на нормально уровне.

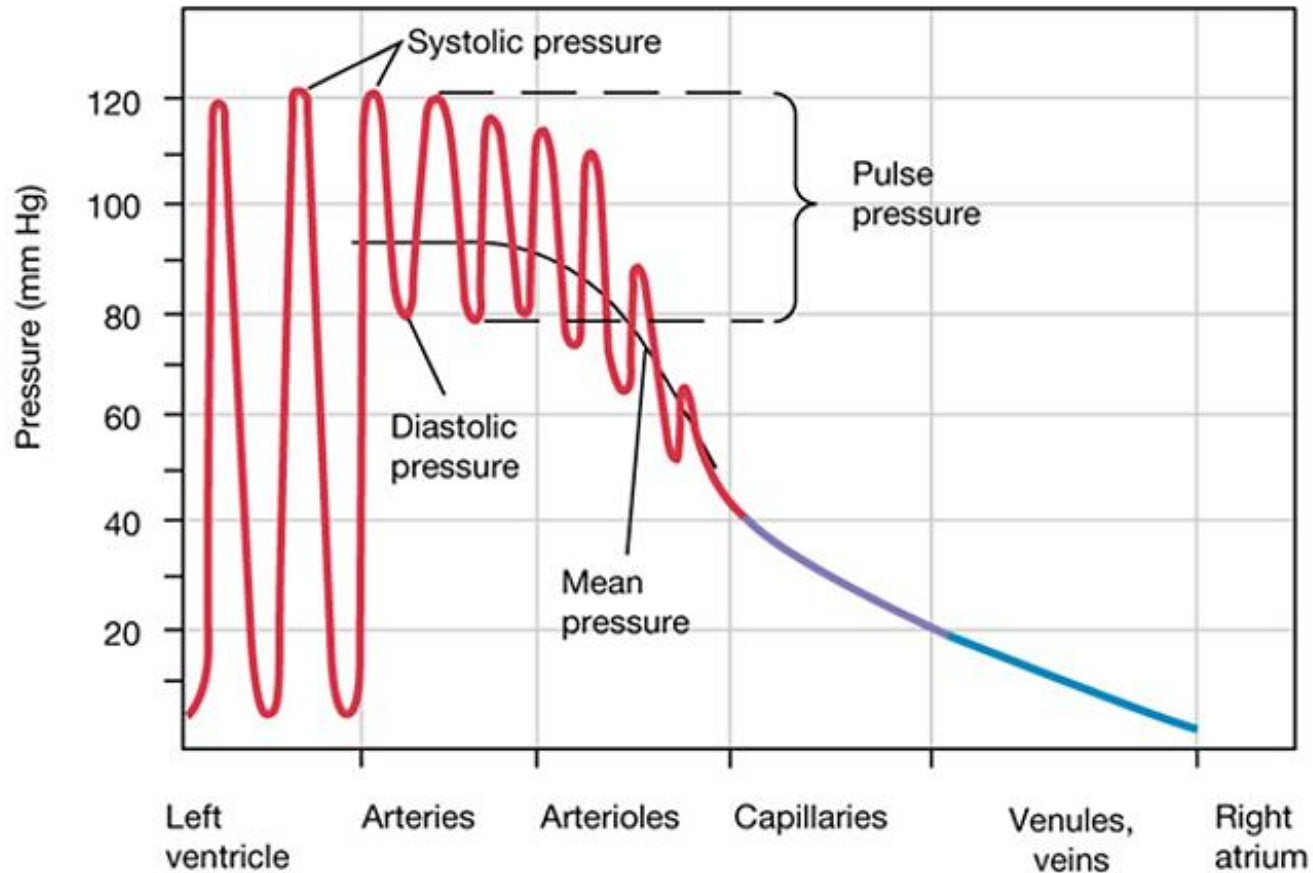
Артериальное давление



Артериальное давление у крыс

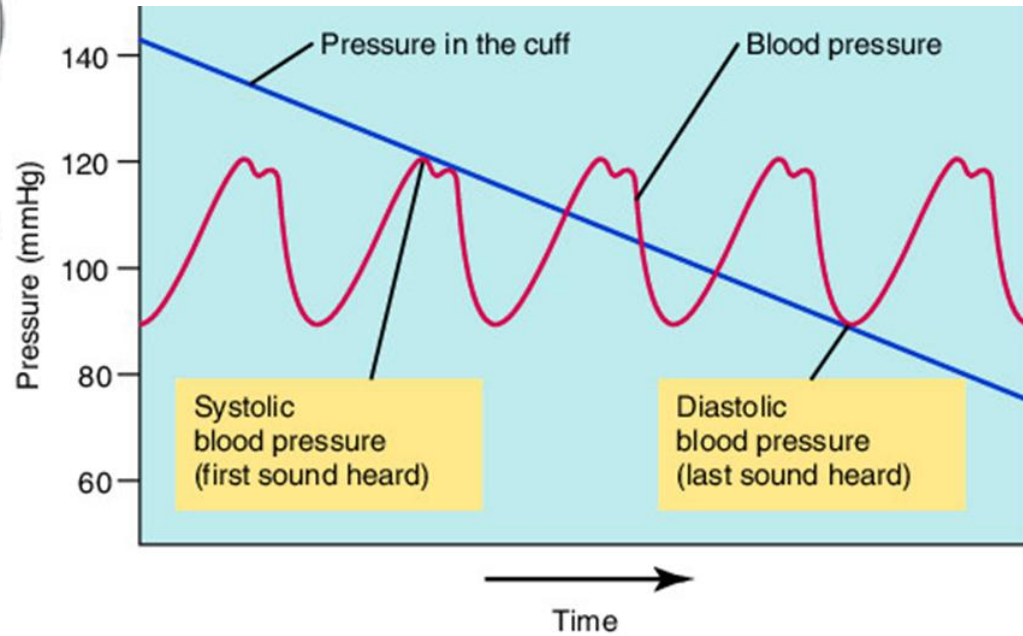
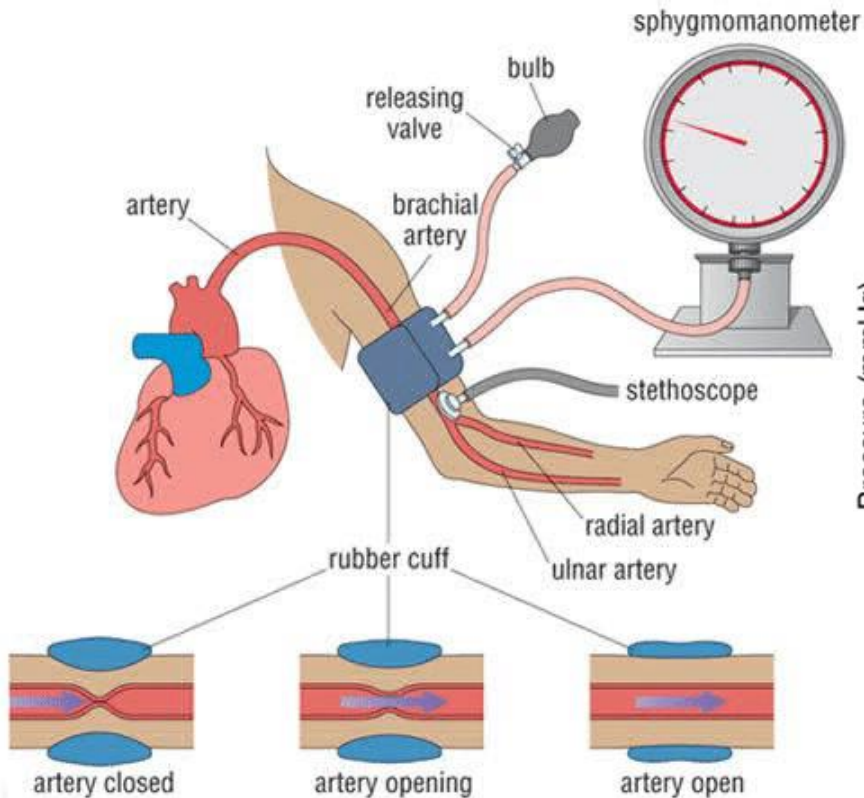


Давление в различных отделах ССС

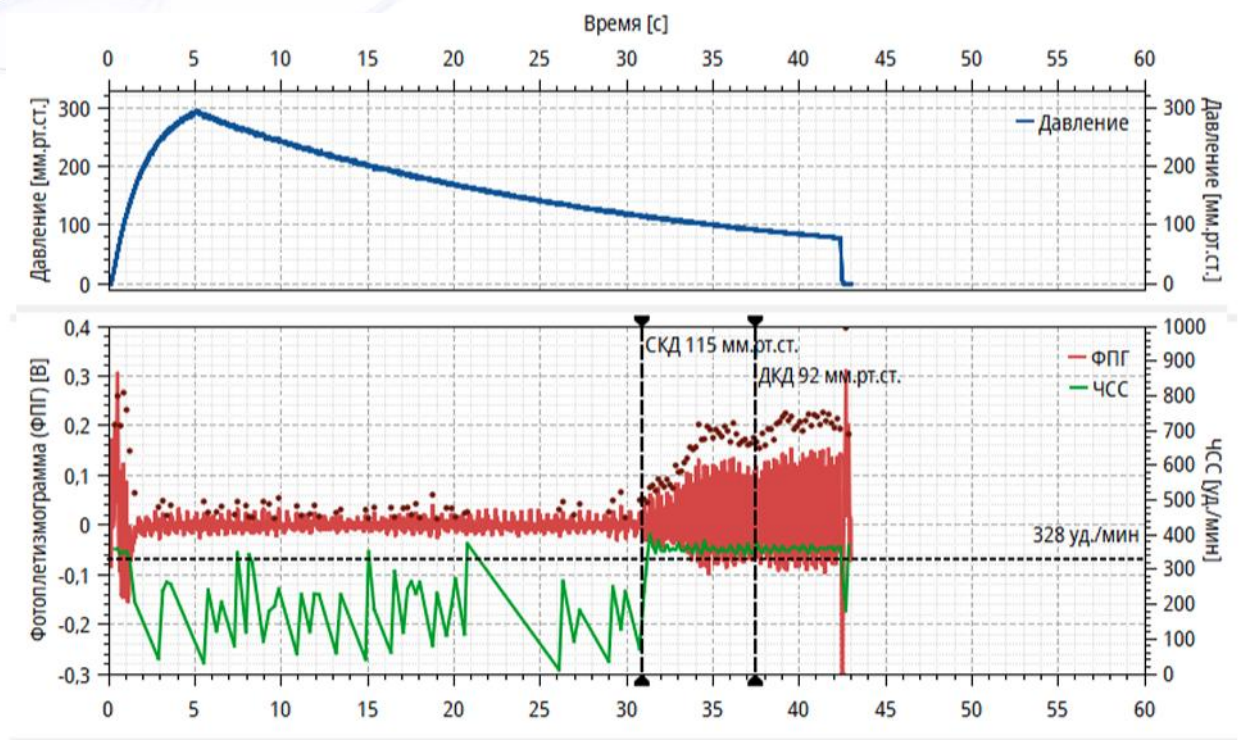
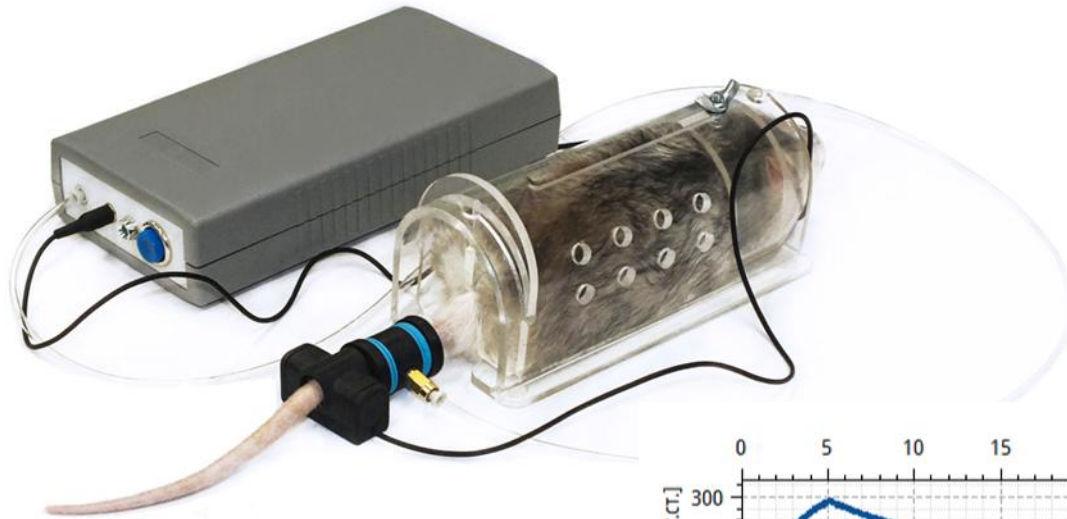


Измерение АД

Методы: прямой и непрямой



Измерение АД у крыс



Регуляция АД

Выделяют три группы механизмов регуляции гемодинамики:

1. Механизмы кратковременного действия
2. Механизмы промежуточного действия
3. Механизмы длительного действия

Регуляция АД

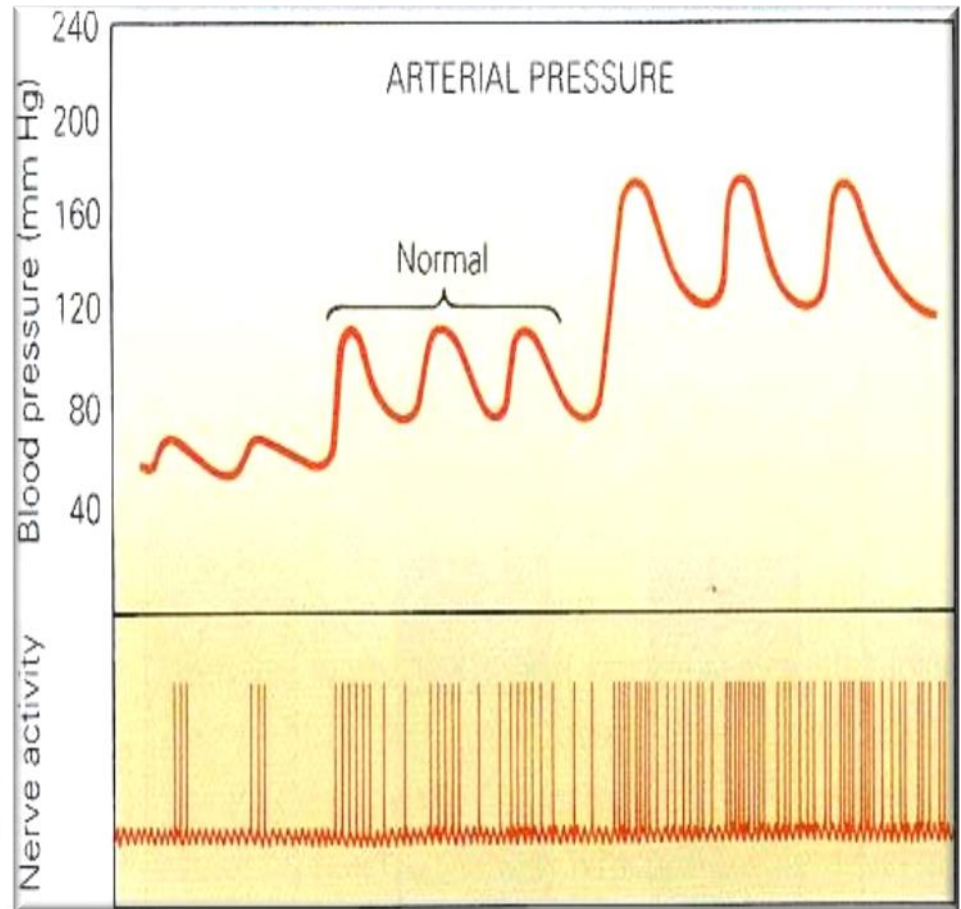
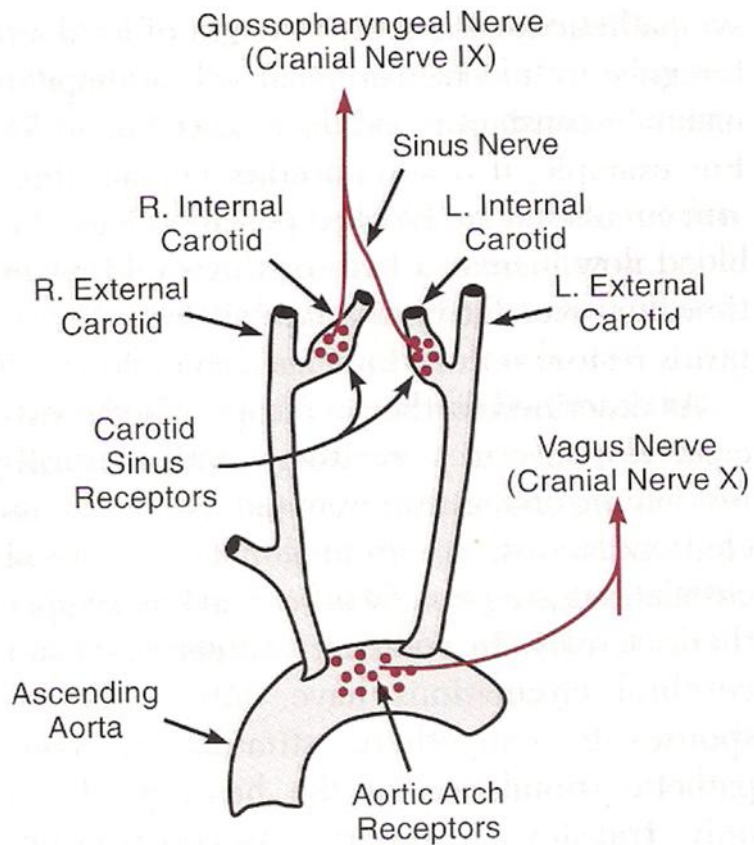
Механизмы кратковременного действия:

- 1. Барорецепторные рефлексy**
- 2. Хеморецепторные рефлексy**
- 3. Рефлексy на ишемию ЦНС**

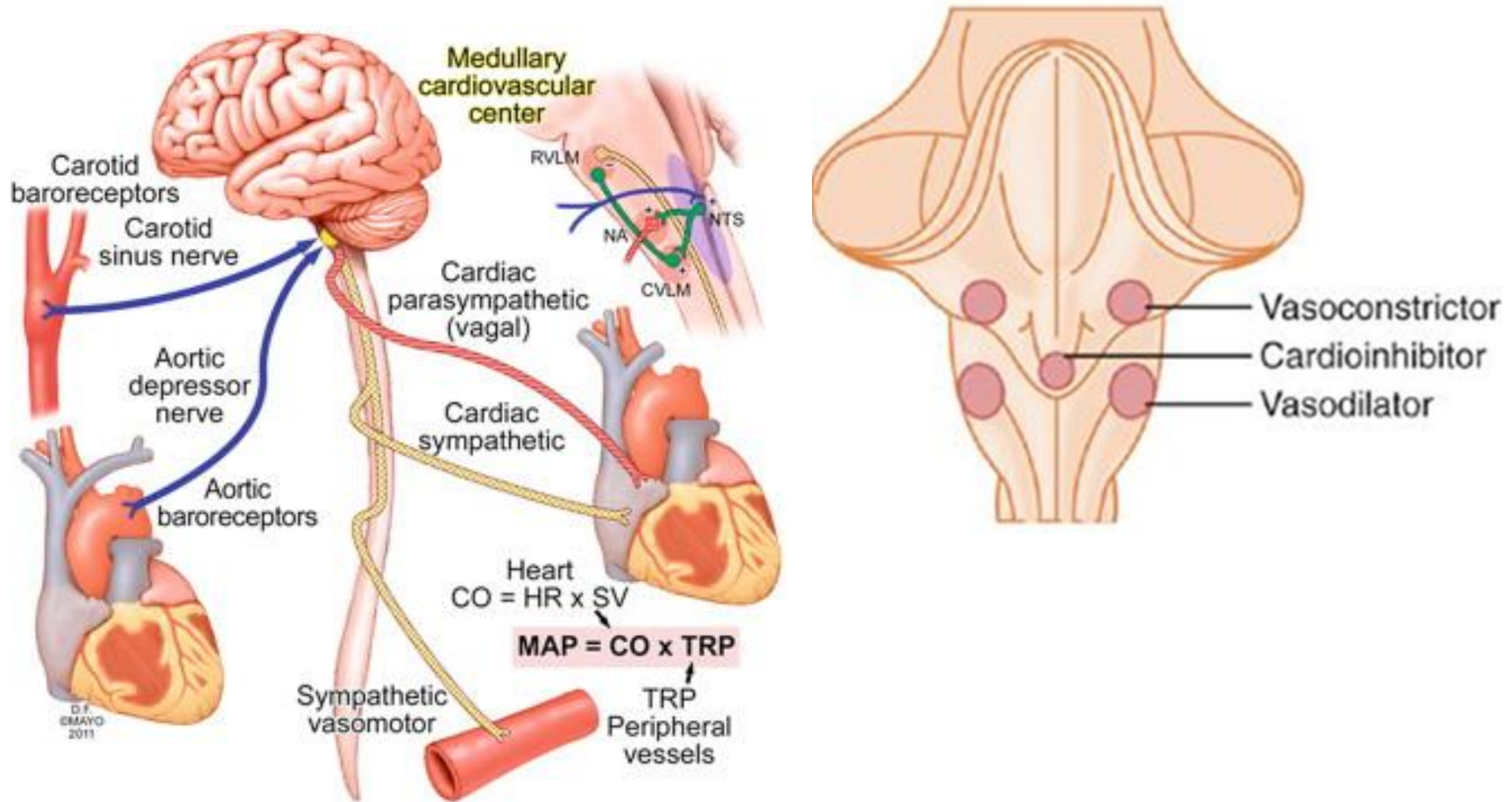
Для них характерно быстрое развитие: от нескольких секунд до нескольких минут.

При длительной стимуляции рецепторов эти рефлексy исчезают или ослабевают.

Барорецепторный рефлекс

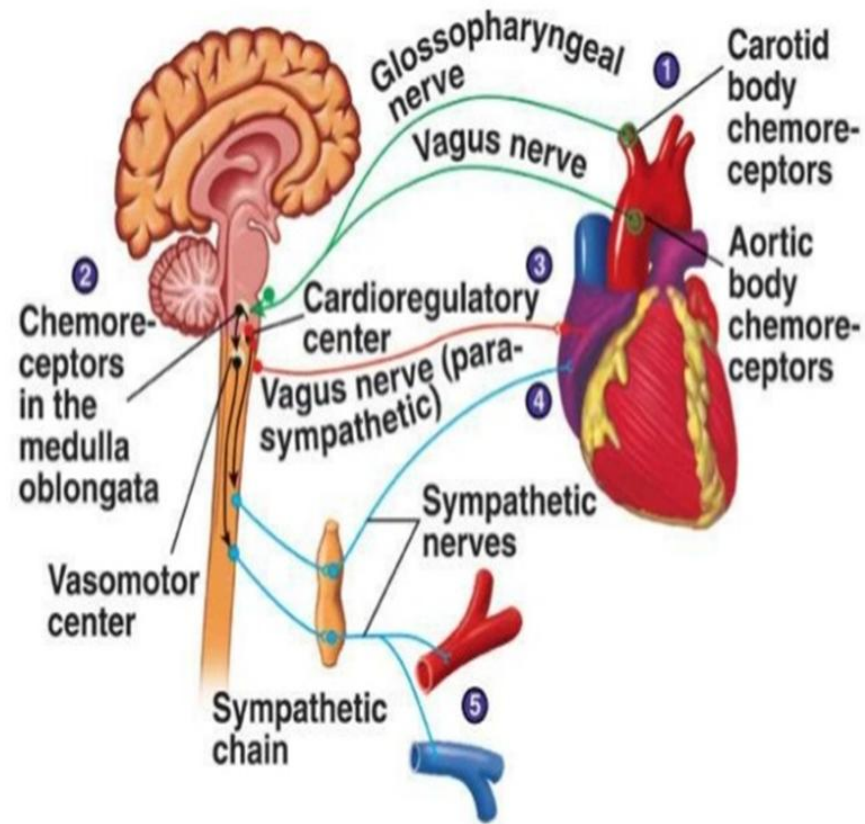


Барорецепторный рефлекс



Хеморецепторные рефлексy

- Хеморецепторы обнаруживают изменения в O_2 , CO_2 и H^+ . Снижение кровотока (из-за снижения MAP) стимулирует хеморецепторы из-за недостатка кислорода, увеличения количества ионов водорода или углекислого газа.
- Хеморецепторы стимулируются, когда САД ниже 60 мм рт. ст.
- Реакция является возбуждающей, главным образом за счет активации симпатической нервной системы.
- Эти рефлексy уменьшают приток крови к несущественным областям и защищают жизненно важные ткани, такие как мозг и сердце.



Реакция на ишемию ЦНС

- Ишемическая реакция ЦНС действует быстро, предотвращая дальнейшее снижение МАР всякий раз, когда приток крови к мозгу уменьшается.
- Это один из самых мощных активаторов симпатической сосудосуживающей системы.
- Церебральная ишемия вазомоторного центра → сильное возбуждение вазомоторного центра (за счёт накопления CO_2 , молочной кислоты) → сильная вазоконстрикция сосудов, в том числе артериол почек.

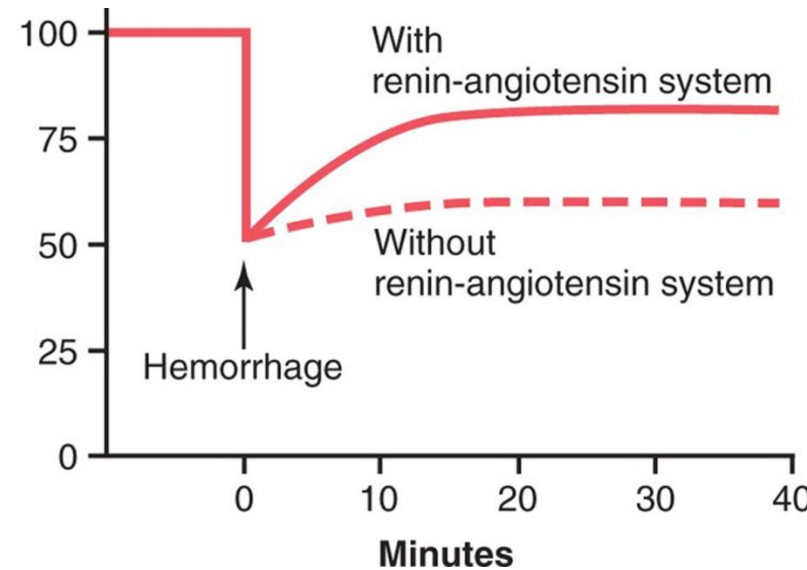
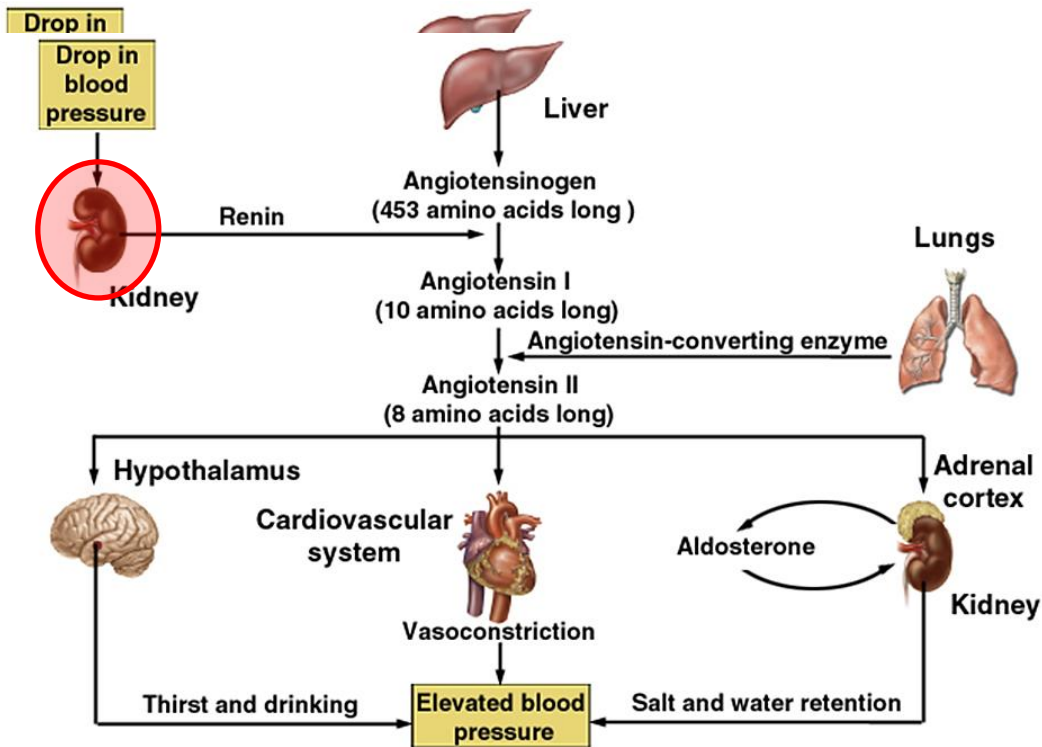
СРЕДНЕСРОЧНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ АД

Ответ развивается от 30 минут до нескольких часов

- Ренин-Ангиотензиновая система
- Изменения транскапиллярного обмена
- Релаксация напряжения в стенке сосудов

СРЕДНЕСРОЧНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ АД

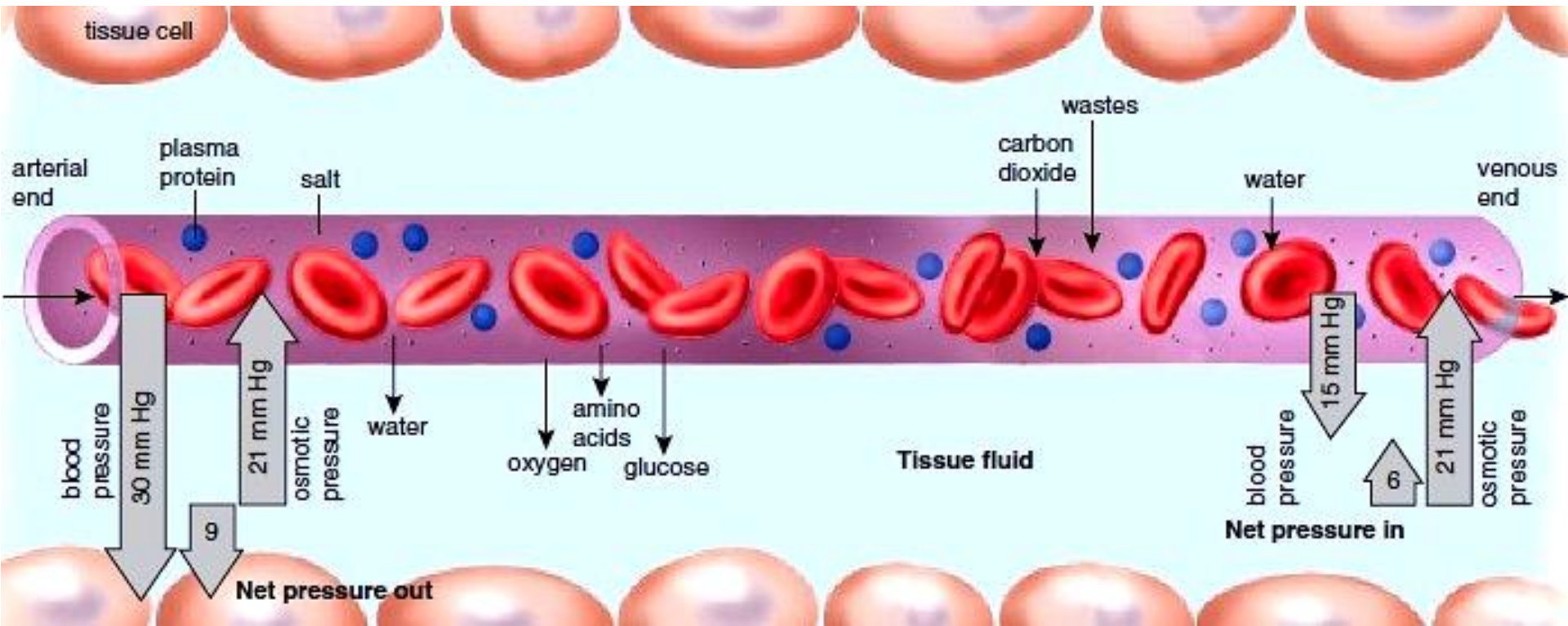
- Ренин-Ангиотензиновая система



Активируется при нарушении кровоснабжения почек любой этиологии
Ангиотензин II- очень **МОЩНЫЙ** вазоконстриктор

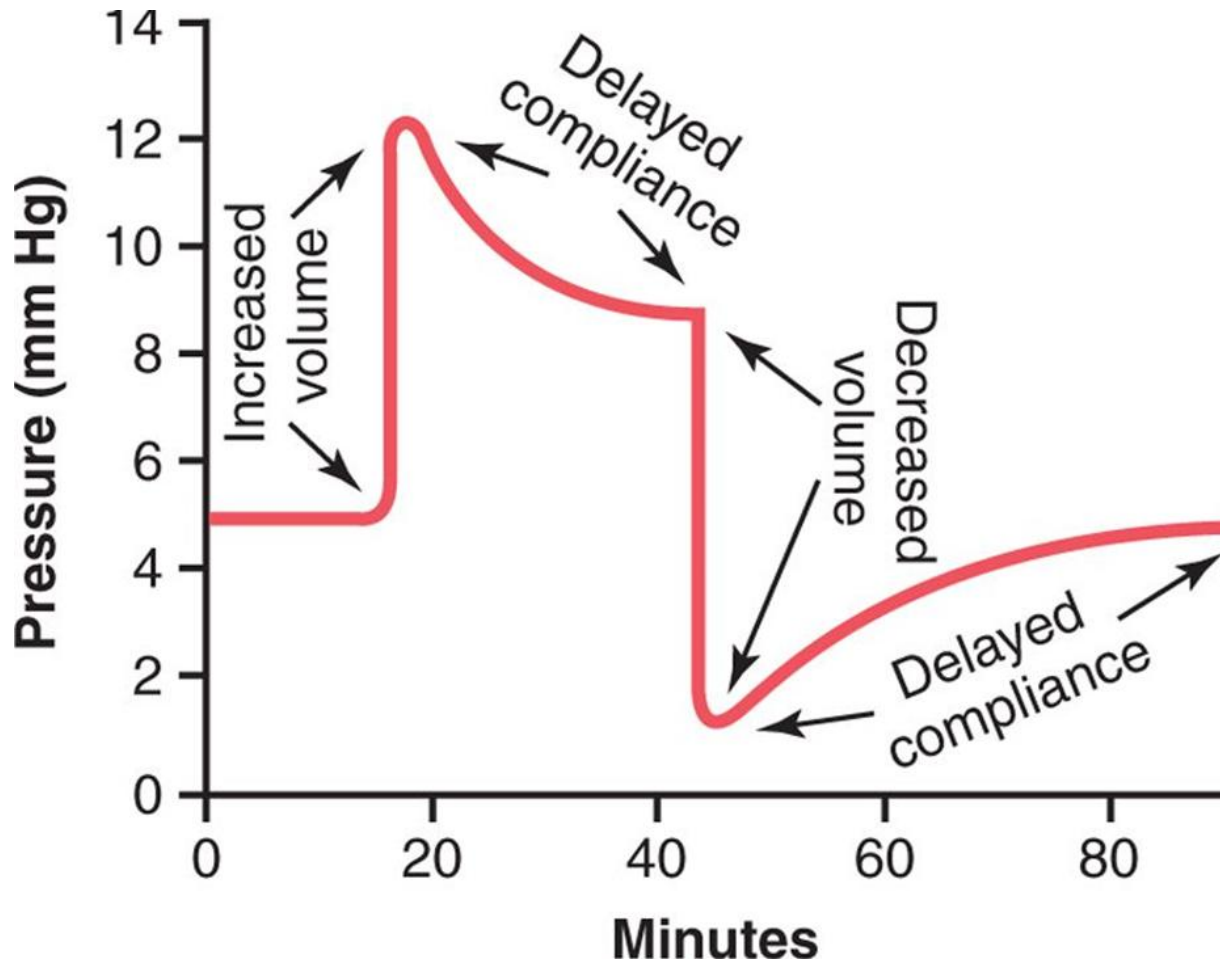
СРЕДНЕСРОЧНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ АД

Изменения транскапиллярного обмена



СРЕДНЕСРОЧНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ АД

Релаксация напряжения в стенке сосудов



Регуляция АД

Механизмы длительного действия:

1. Почечная система контроля за объемом жидкости
2. Система антидиуретического гормона
3. Система альдостерона

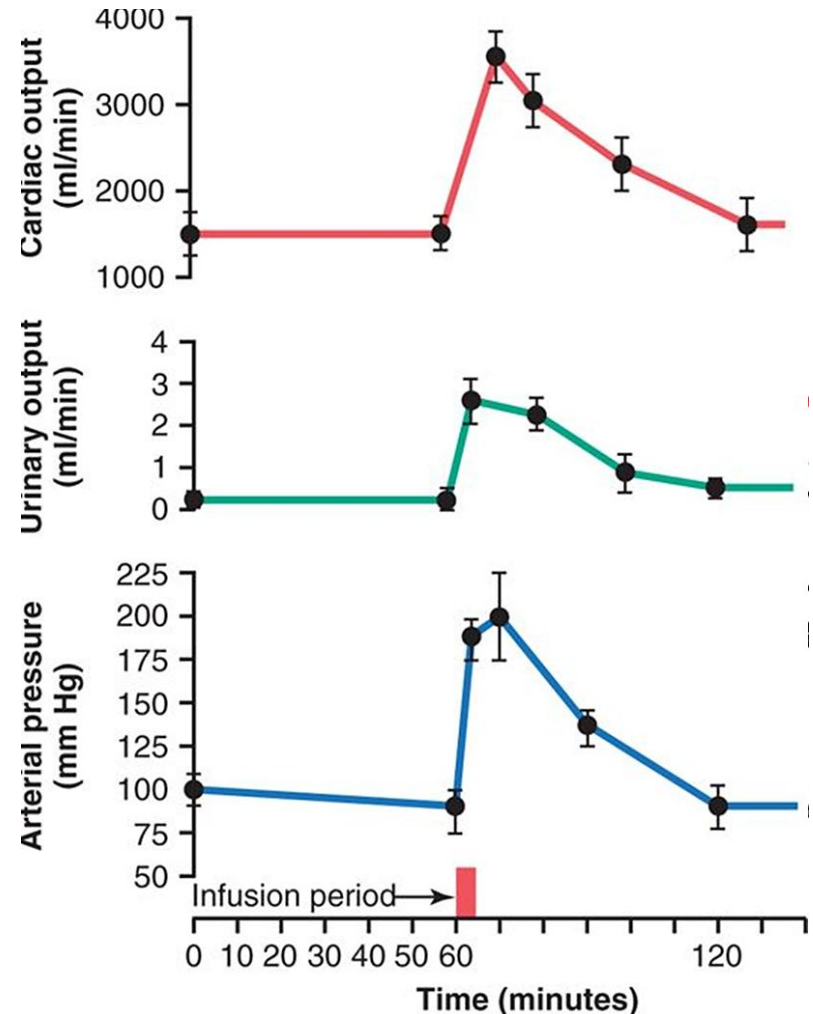
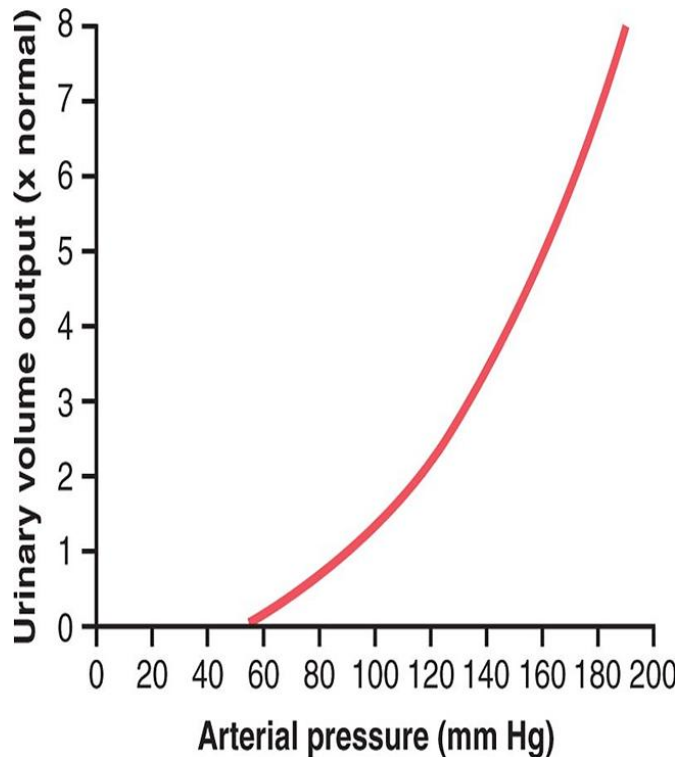
Эти механизмы контролируют объем циркулирующей крови, изменяя суммарное **потребление** жидкости и **выделение** жидкости почками

Почечная система контроля за объемом жидкости

Повышение АД → возрастание выведения жидкости почками → уменьшение объема внеклеточной жидкости → уменьшение объема крови → снижение среднего давления в венах → падение венозного возврата и сердечного выброса → снижение АД

Почечная система контроля за объемом жидкости

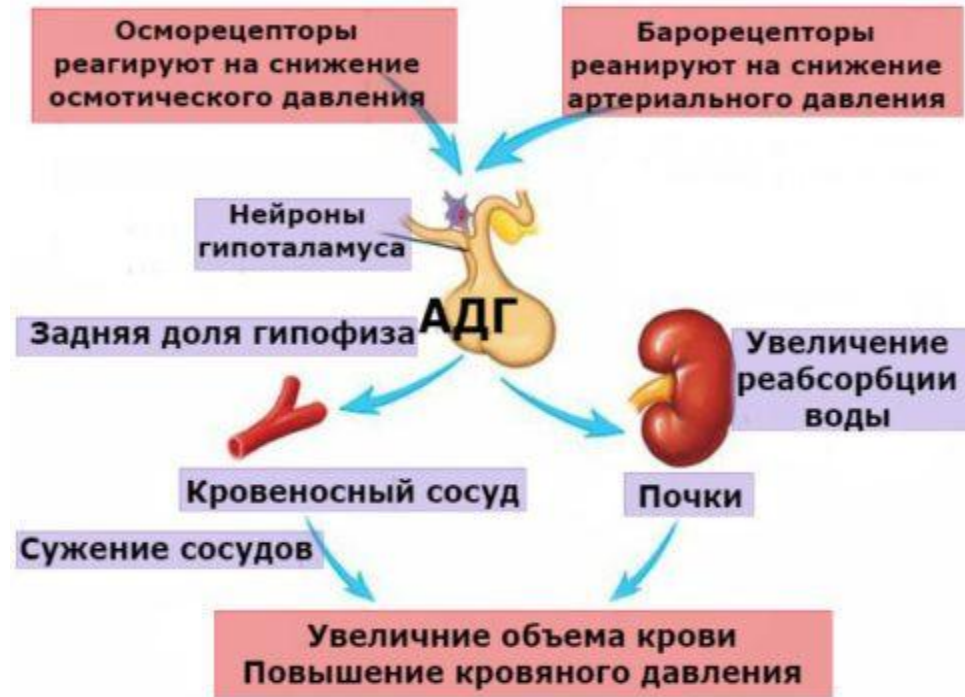
Эффективность почечной системы регуляции АД зависит от того, насколько изменяется выведение жидкости почками при колебаниях АД



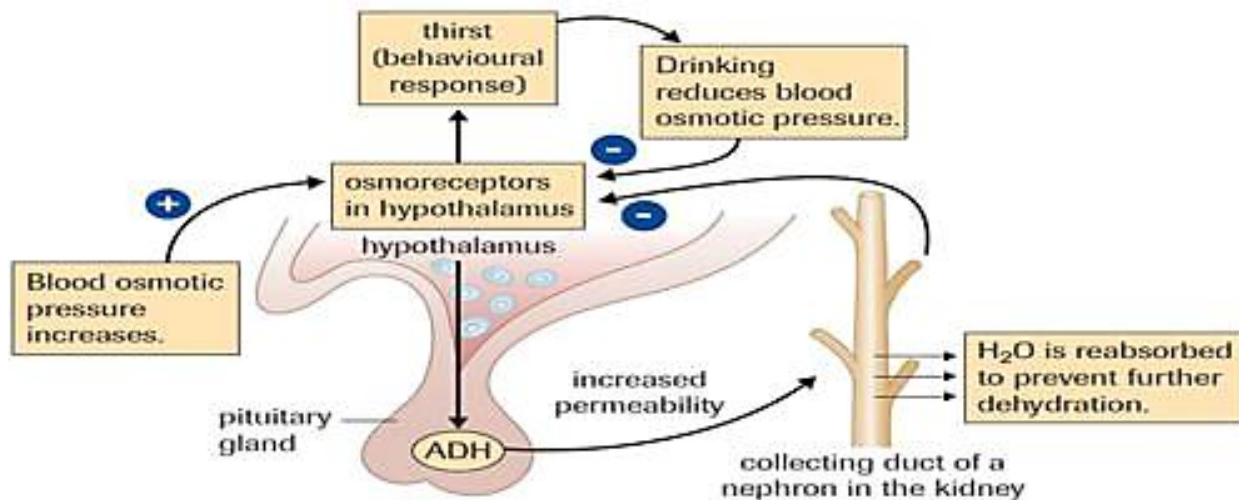
Эффекты АДГ

- АДГ (гормон задней доли гипофиза) в средних и высоких дозах оказывает сосудосуживающее действия на уровне артериол – отсюда второе название - вазопрессин.
- **Основное назначение АДГ** – регуляция реабсорбции воды в дистальных канальцах почек.

Эффекты АДГ



Anti-Diuretic Hormone (ADH)

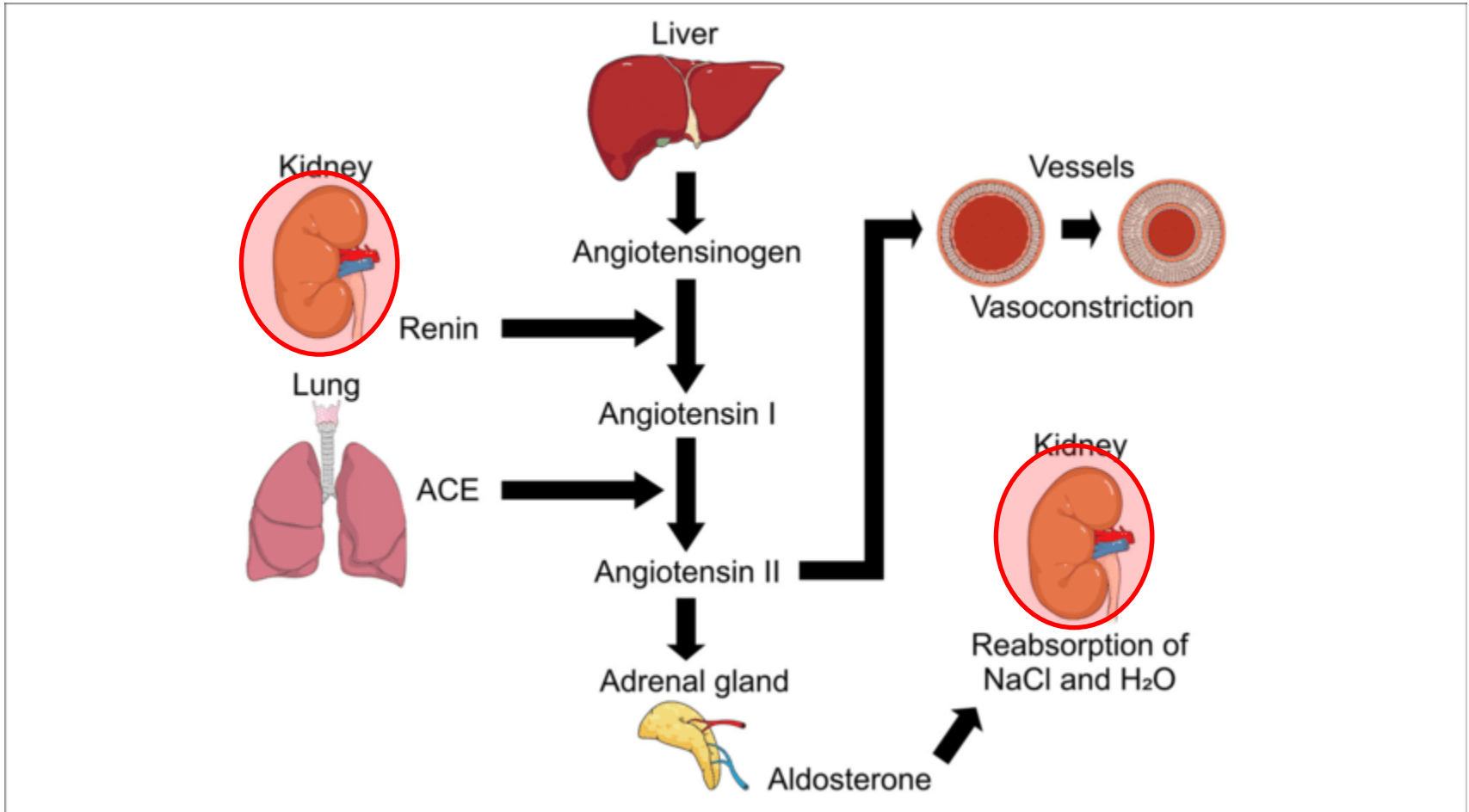




Эффекты альдостерона

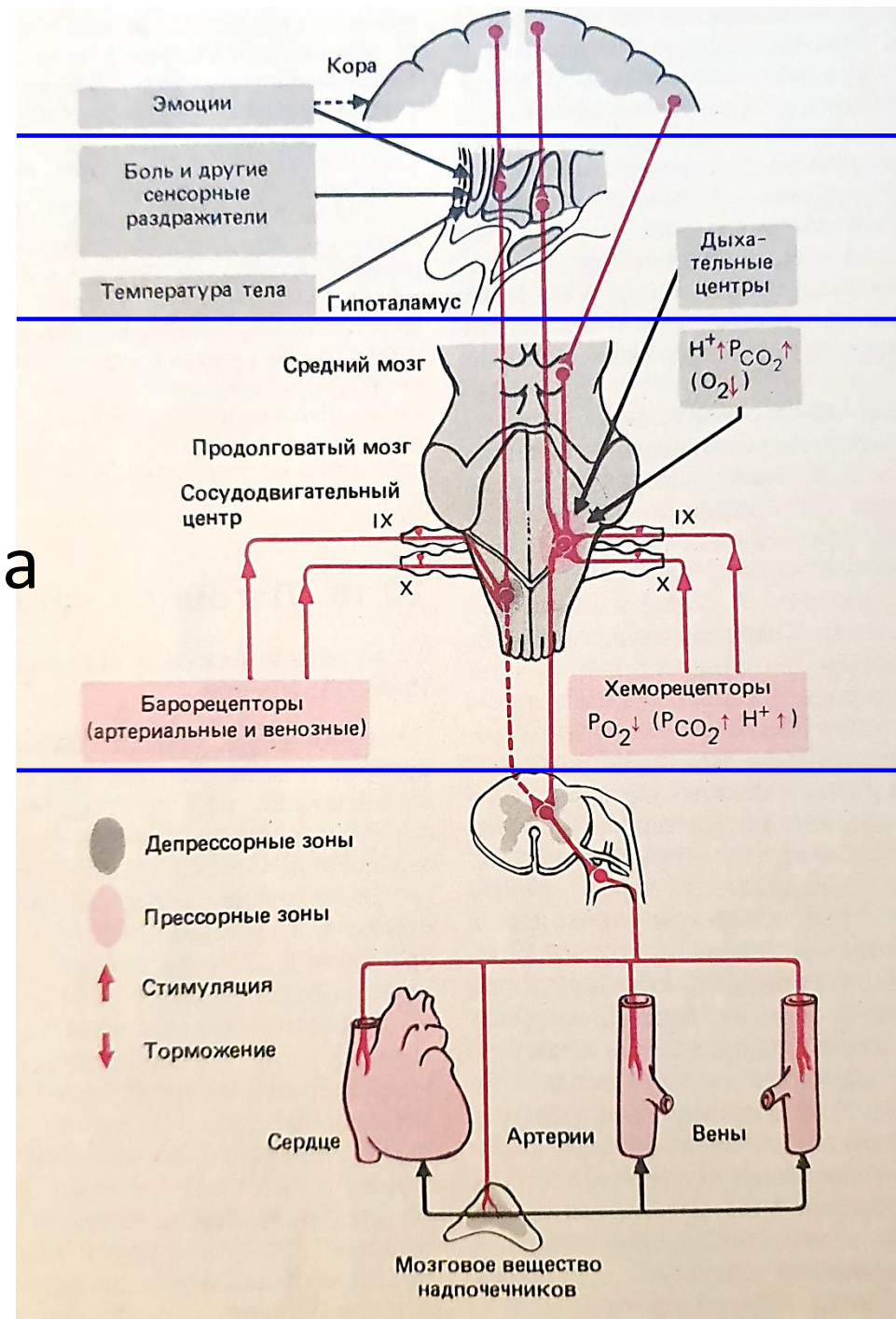
- Под действием альдостерона увеличивается канальцевая реабсорбция Na^+ (а, вследствие этого, по закону осмоса, и воды)
- Результат – повышение объема внеклеточной жидкости
- Альдостерон повышает чувствительность гладких мышц артерий к вазоконстрикторным агентам, усиливая тем самым прессорное действие ангиотензина II.
- Циркуляторные эффекты альдостерона начинают проявляться лишь через несколько часов и достигают максимума через несколько дней.

Ренин-Ангиотен-Альдостероновая система

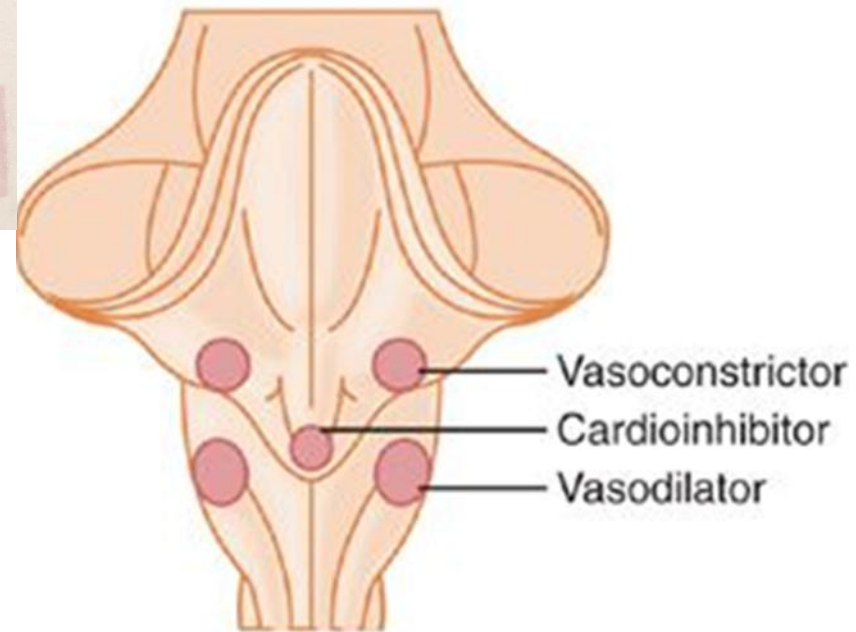
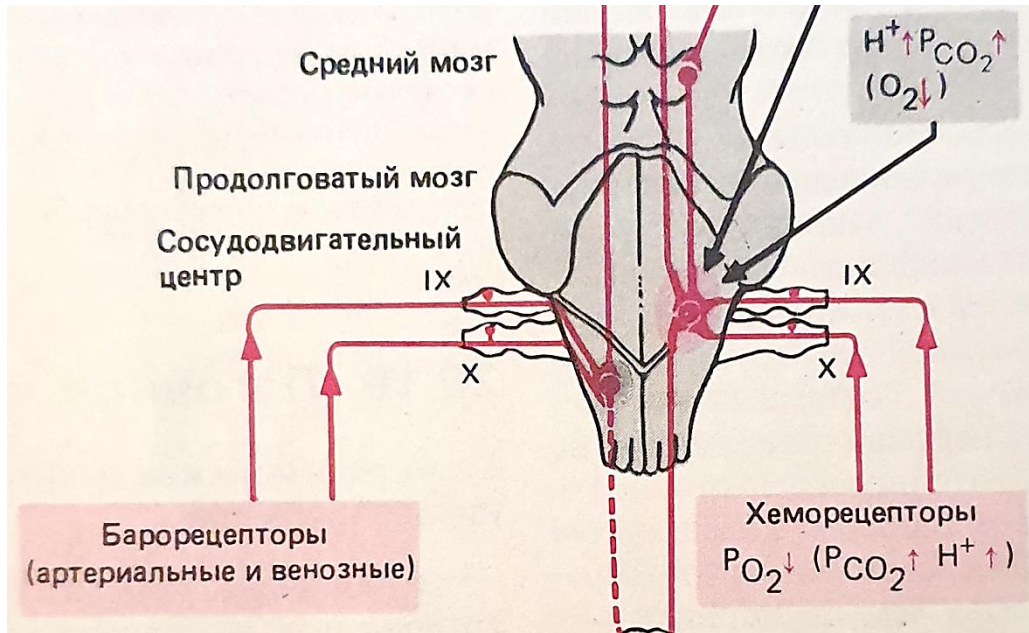


Центральная регуляция кровообращения

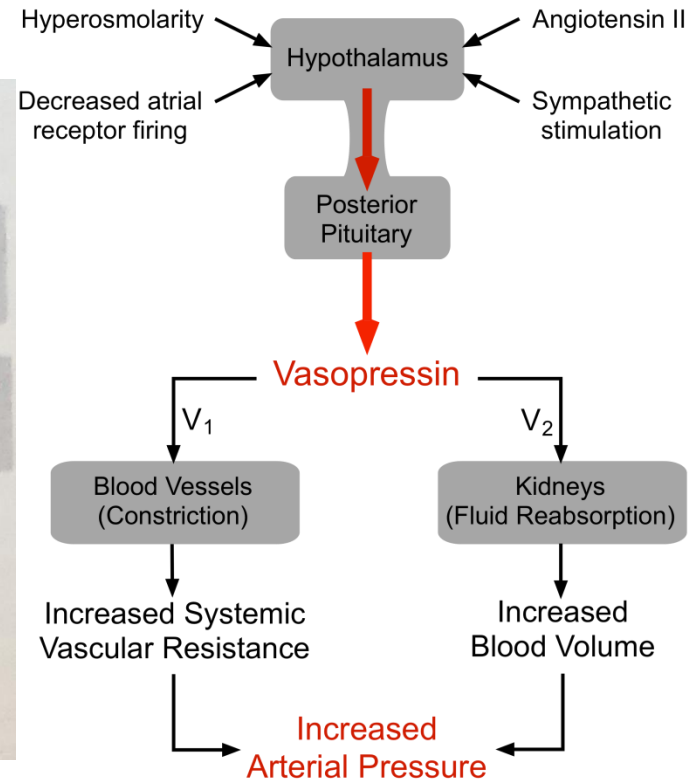
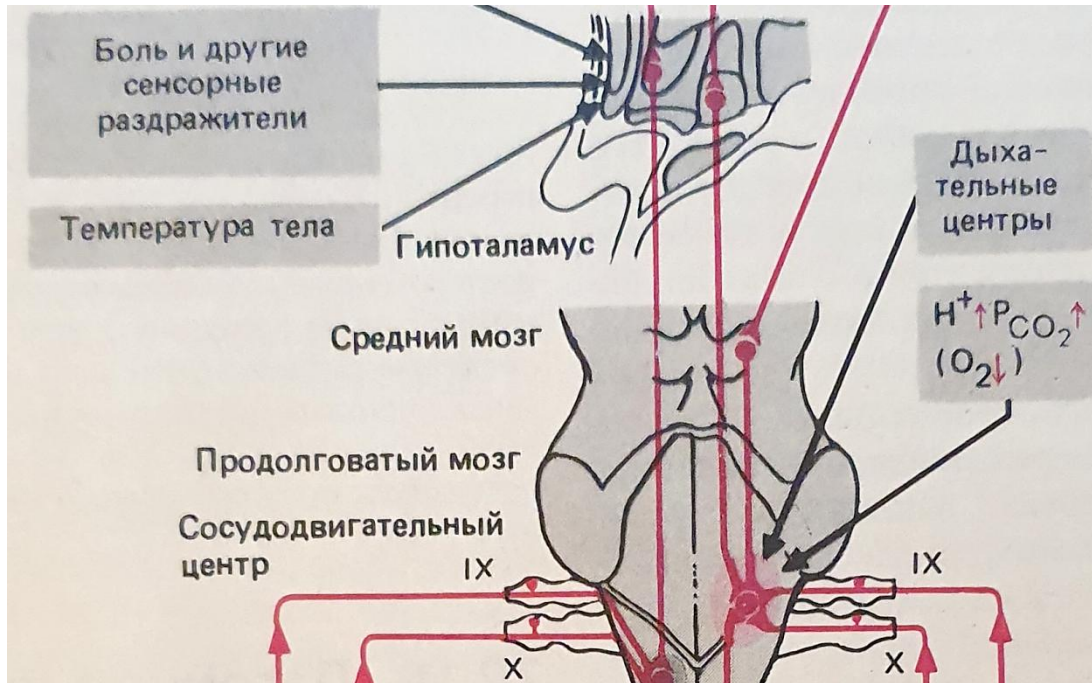
- Стволовые центры
- Центры гипоталамуса
- Влияние коры головного мозга
- Влияние спинного мозга



Стволовые центры



Роль гипоталамуса в регуляции АД



Гипоталамус является ключевым участком мозга, который интегрирует центральные и периферические сигналы, что в конечном итоге влияет на артериальное давление (паравентрикулярное и дугообразное ядра)

Роль коры больших полушарий в регуляции АД

Эмоции, предстартовое состояние

