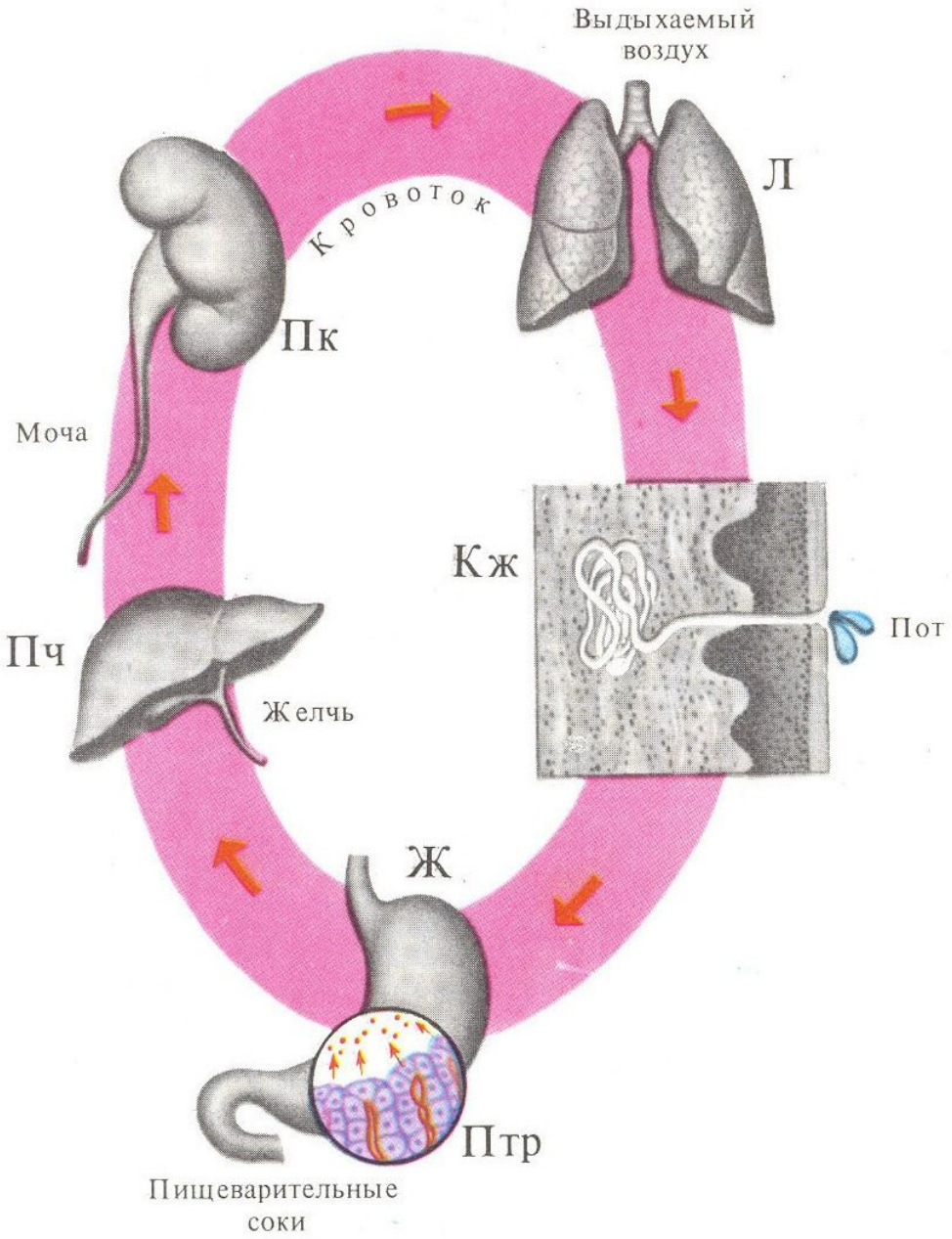
Тема: Физиология выделения.

- **Органы выделения и их значение.**
- **Функции почек.**
- **Строение нефрона.**
- **Механизмы образования мочи.**
- **Потоотделение, значение.**


Выдыхаемый воздух
Л
Кровоток
Пк
Моча
Кж
Пот
Пч
Желчь
Ж
Птр
Пищеварительные соки

Функции почек

I. **Экскреторная.** Выделение продуктов метаболизма (образование и выделение мочи).

II. **Инкреторная.** Образование биологически активных веществ(ренин, медуллин, простагландин, брадикинин).

III. **Внеэкскреторная:**

- регуляция АД (ренин-ангиотензиновая система)
- участие в эритропоэзе
- участие в свертывании крови
- участие в метаболизме (белков, жиров, углеводов)
- активация витамина $Д_3$

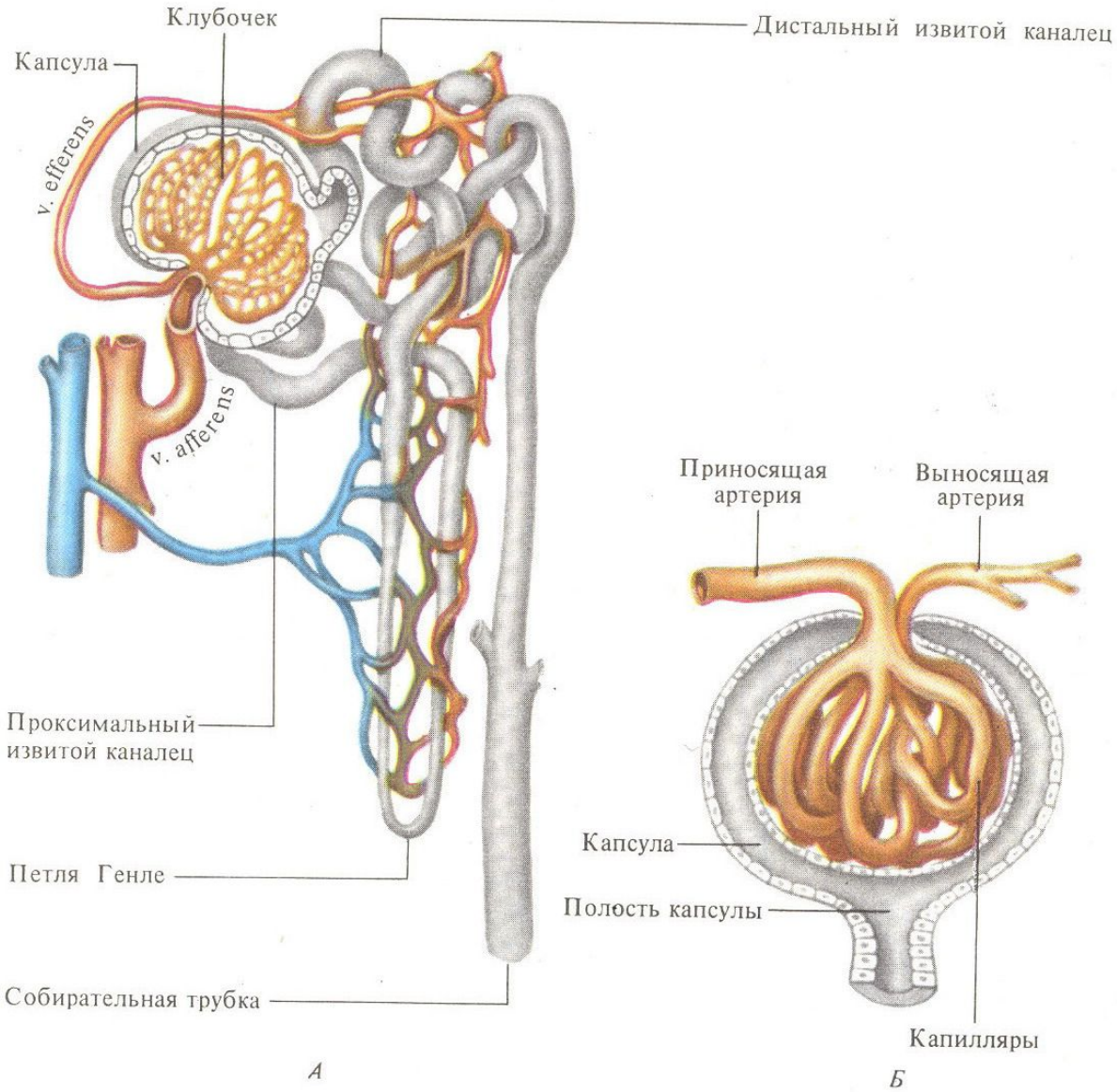
Все эти функции обеспечивают поддержание гомеостаза в организме.

Состав конечной мочи

(1000-1500 мл)

Органические вещества	Неорганические вещества
1. Мочевина. 2. Мочевая кислота. 3. Креатинин. 4. Гиппуровая кислота. 5. Урохром, уробилин.	Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, NH_4^+ Cl^-, SO_4^-, PO_4^{2-}

Строение и кровоснабжение нефрона



Фильтрационно-реабсорбционно-секреторная теория образования мочи

Включает три процесса:

1. Клубочковая или гломерулярная фильтрация.
2. Канальцевая реабсорбция.
3. Канальцевая секреция.

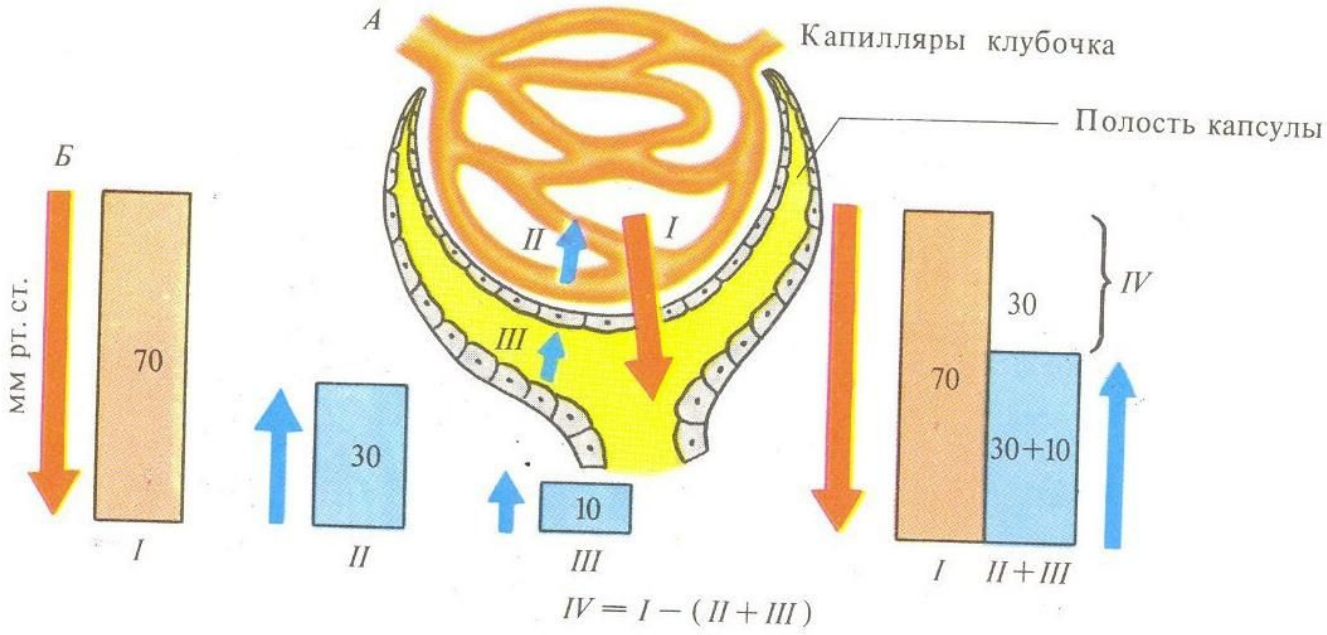
Клубочковая фильтрация осуществляется из плазмы крови в капсулу Шумлянского-Боумена.

В результате образуется безбелковый ультрафильтрат плазмы – первичная или провизорная моча (150-180 л в сутки).

Фильтрационный барьер состоит из 3-х слоев:

1. Эндотелий капилляров.
2. Базальная мембрана.
3. Эпителий внутреннего листка капсулы (подоциты).

Схема фильтрации



Ф.д = К.д – (О.д + П.д)

Ф.д – фильтрационное давление (20 мм.рт.ст.)

К.д – давление крови в капиллярах клубочка (70 мм.рт.ст.)

О.д – онкотическое давление белков плазмы крови (30 мм.рт.ст.

П.д – давление жидкости в капсуле (20 мм.рт.ст.)

Канальцевая реабсорбция – это обратное всасывание веществ из просвета канальцев в кровь.

Механизмы реабсорбции

1. Активный транспорт
   а) первично-активный (ионы Na)
   б) вторично-активный (глюкоза, аминокислоты)
2. Пассивный транспорт (H_2O, ионы Cl, мочевина)

В проксимальном отделе канальцев происходит обязательная реабсорбция следующих веществ:

- Глюкоза
- аминокислоты
- витамины
- вода
- 4/5 NaCl, соли

Различают пороговые и беспороговые вещества. Порог – это концентрация вещества в крови, при которой оно не может быть реабсорбировано полностью.

Глюкоза – пороговое вещество. Если количество глюкозы в крови больше **10ммоль/л**, то она полностью не реабсорбируется.

Появление глюкозы в моче называется глюкозурией.

Креатинин, инулин – не пороговые вещества (не реабсорбируются.

Всего в почечных канальцах реабсорбируется 98-99% воды:

-в проксимальном отделе – 40-45% воды,

-в петле Генле – 25-28% воды,

-в дистальном - 10 % воды,

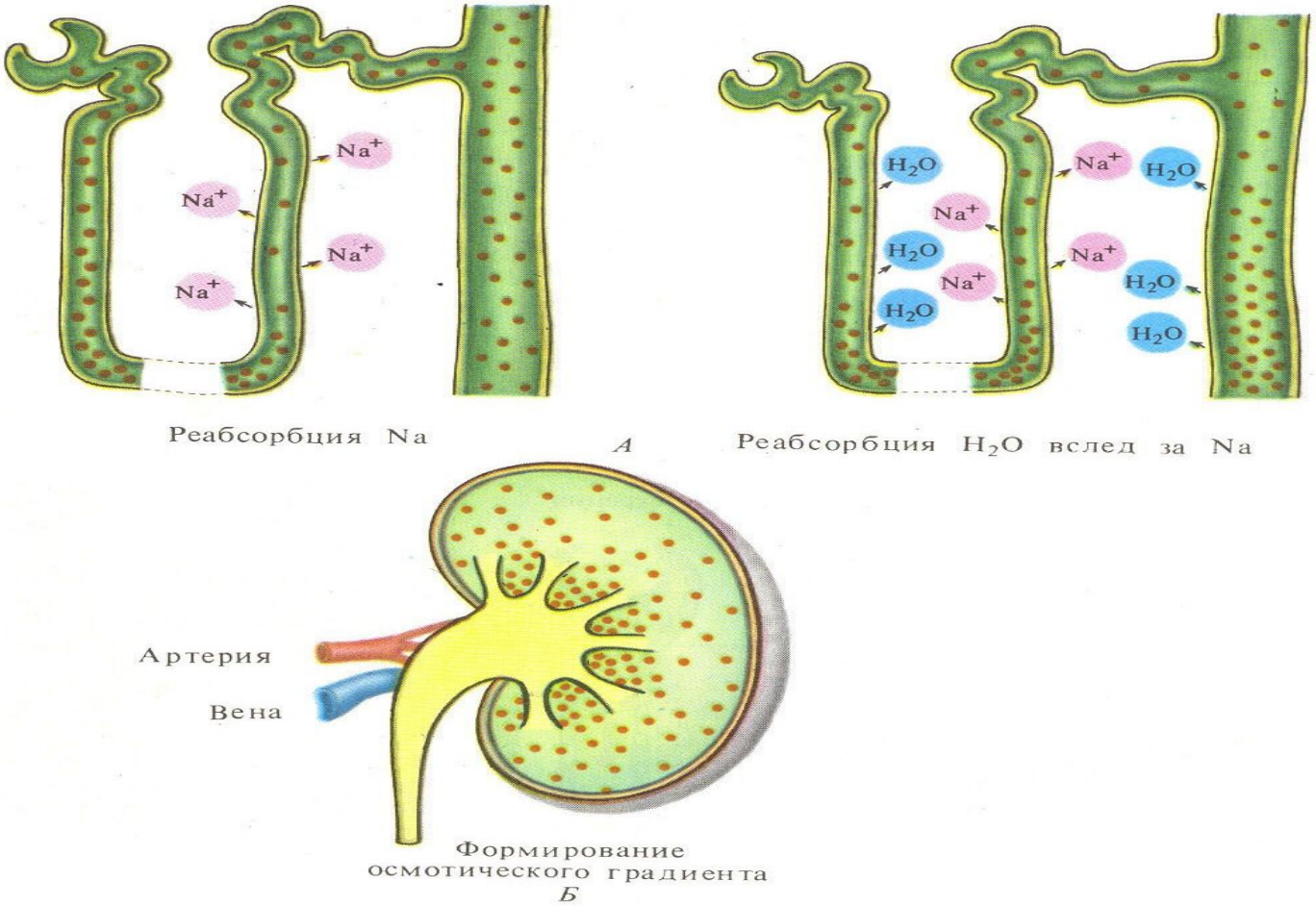
-в собирательных трубочках – 10-15 % воды

В нисходящем отделе петли Генле всасывается вода (пассивно по осмотическому градиенту).

В восходящем отделе петли Генле всасываются преимущественно ионы натрия (активный транспорт, сукцинат дегидрогеназа).

В дистальных извитых канальцах и собирательных трубочках происходит факультативное всасывание воды (под влиянием **антидиуретического гормона** (АДГ), а Na под влиянием **альдостерона.**

Поворотно-противоточная система



(Механизм образования осмотически концентрированной мочи)

<u>Канальцевая секреция</u> – проникновение веществ из крови в просвет канальцев и синтез веществ в эпителии канальцев.

Секретируемые вещества:

1. Гиппуровая кислота.
2. NH_3
3. K^+
4. H^+
5. Чужеродные вещества (ПАК, диодраст, пенициллин, холин)

Регуляция функции почек

I. Нервная

- Парасимпатическая (увеличивает реабсорбцию глюкозы)

-Симпатическая (увеличивает реабсорбцию хлорида натрия)

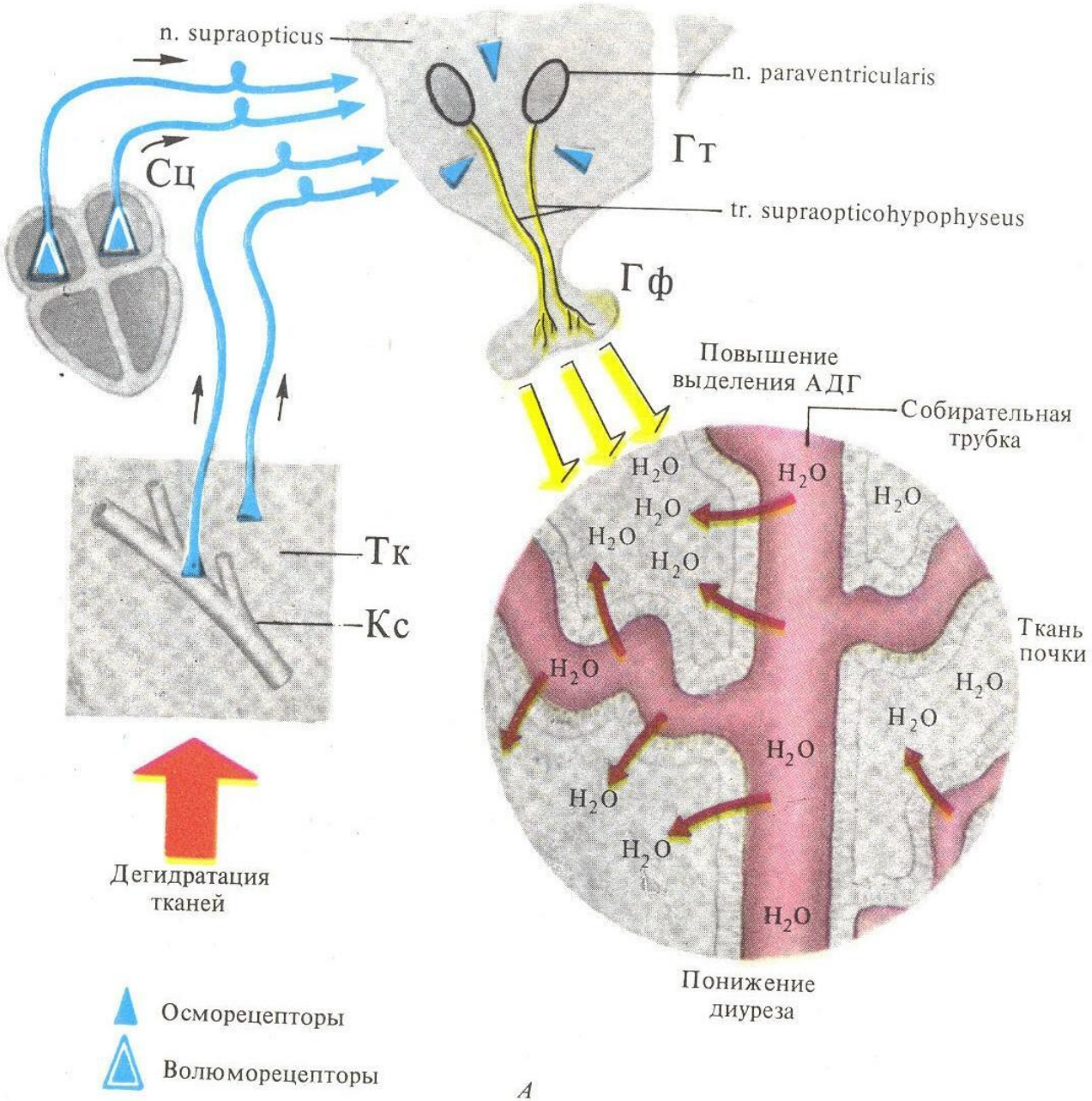
II. Рефлекторная (безусловно рефлекторные и условно рефлекторные изменения мочеобразования)

III. Гуморальная

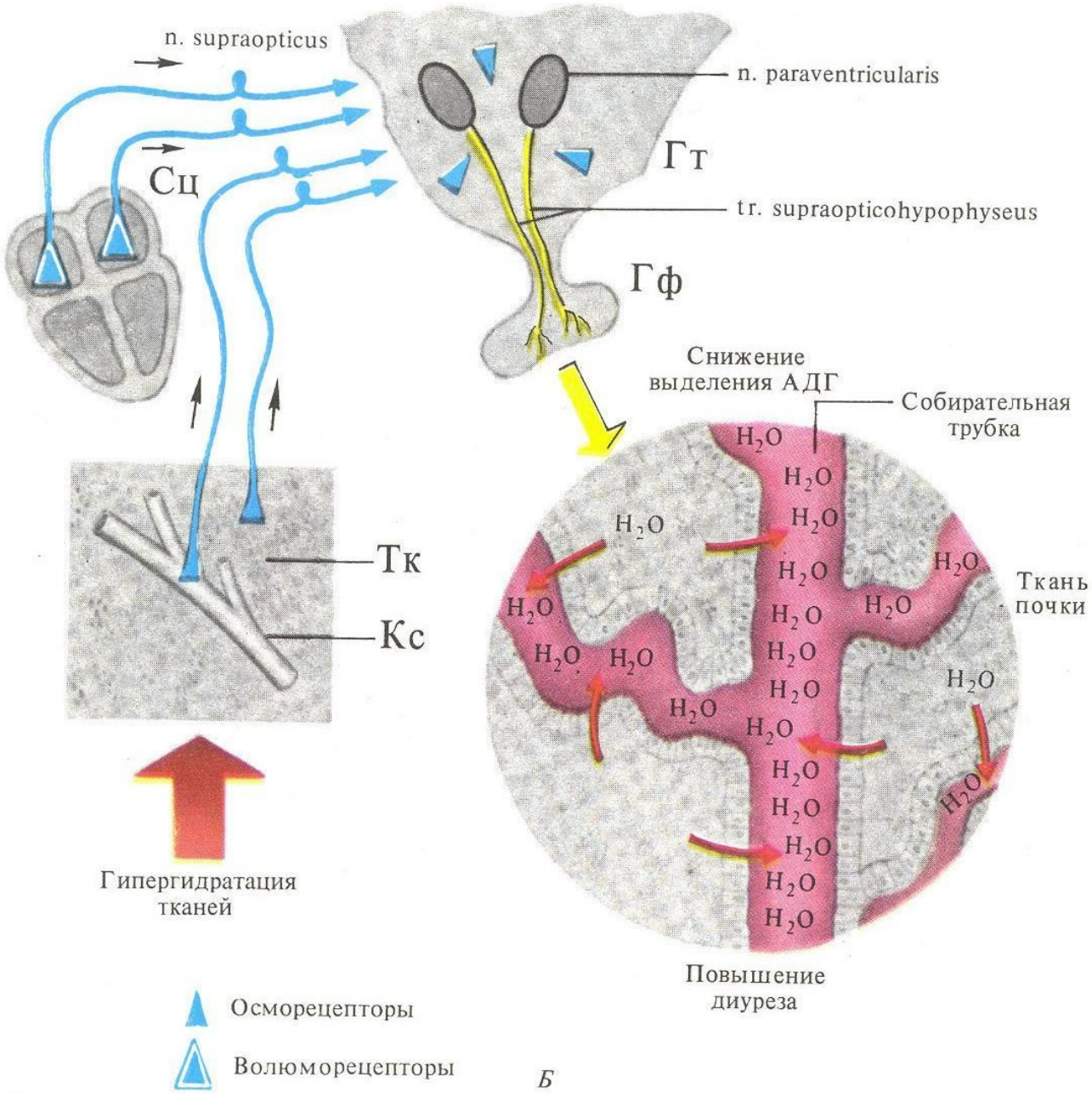
Гуморальная регуляция

Гормоны:

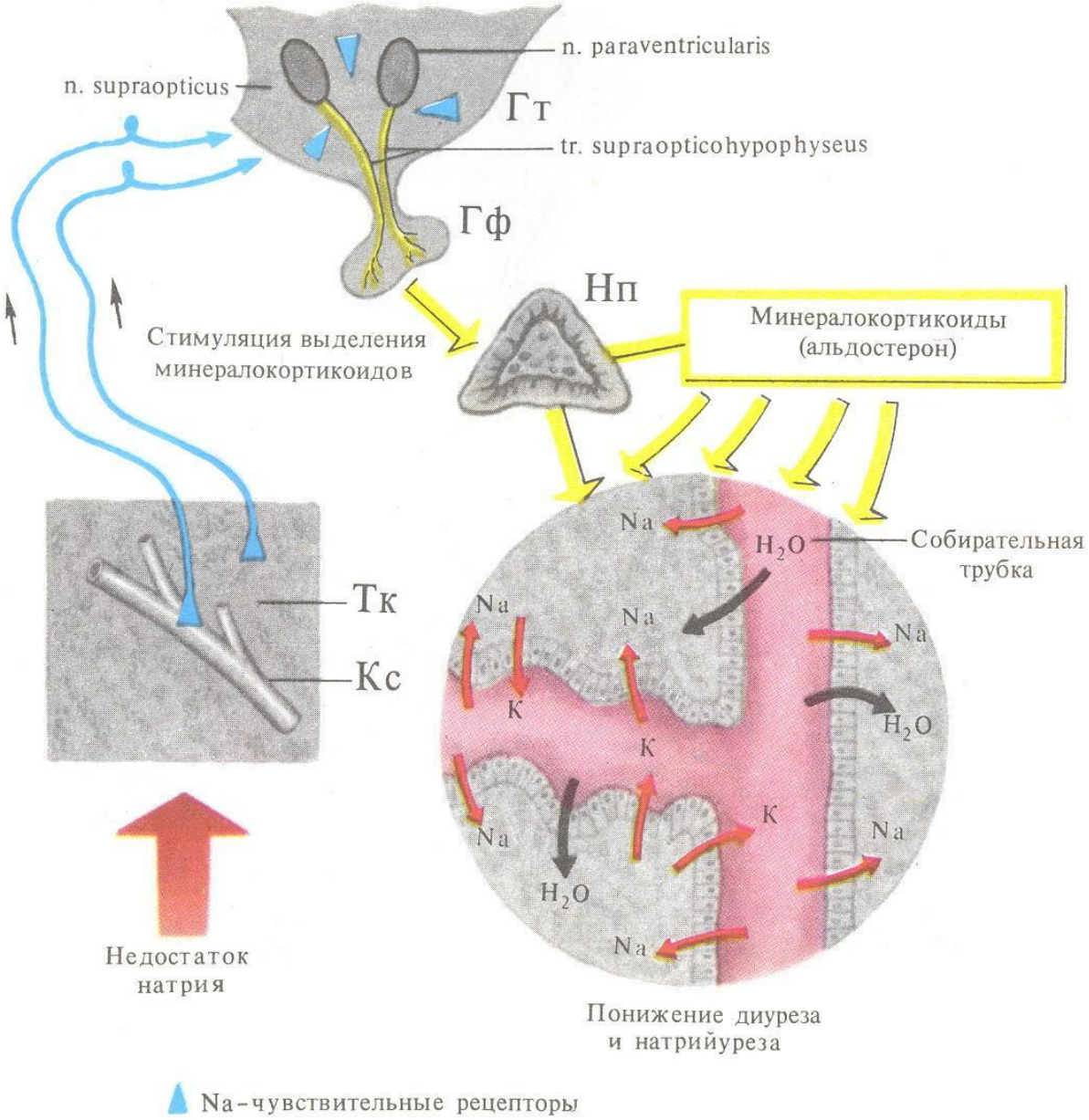
1. АДГ (антидиуретический гормон) – усиливает реабсорбцию воды.
2. Альдостерон – усиливает реабсорбцию ионов Na^{+}.
3. Натрийуретрический гормон – усиливает выделение ионов Na^{+}.
4. Паратгормон – усиливает всасывание ионов Ca^{++}.
5. Тиреокальцийтонин – усиливает выделение ионов Ca^{++}.
6. Адреналин – в малых дозах уменьшает фильтрацию, в больших – усиливает фильтрацию.
7. Тироксин – увеличивает диурез.
8. Соматотропный гормон – усиливает диурез.
9. Инсулин уменьшает выделение ионов K^{+}.


n. supraopticus
n. paraventricularis
Сц
Гт
tr. supraopticohypophyseus
Гф
Повышение выделения АДГ
Собирательная трубка
Тк
Кс
Ткань почки
Дегидратация тканей
Понижение диуреза
Осморецепторы
Волюморецепторы

А


n. supraopticus
n. paraventricularis
Сц
Гт
tr. supraopticohypophyseus
Гф
Снижение выделения АДГ
Собирательная трубка
Тк
Кс
Ткань почки
Гипергидратация тканей
Повышение диуреза
Осморецепторы
Волюморецепторы

Б



Na-чувствительные рецепторы