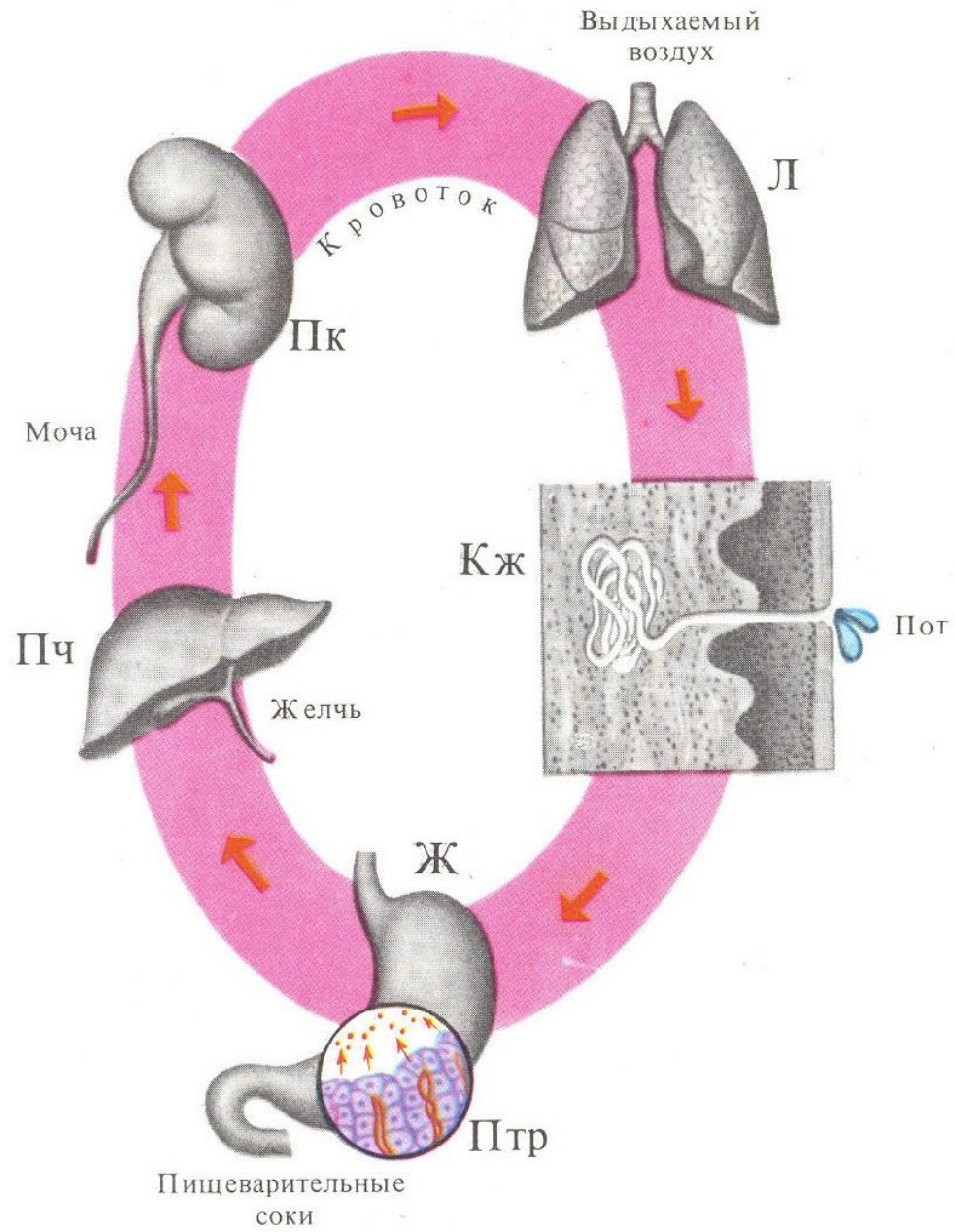


Тема: Физиология выделения.

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



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 D_3

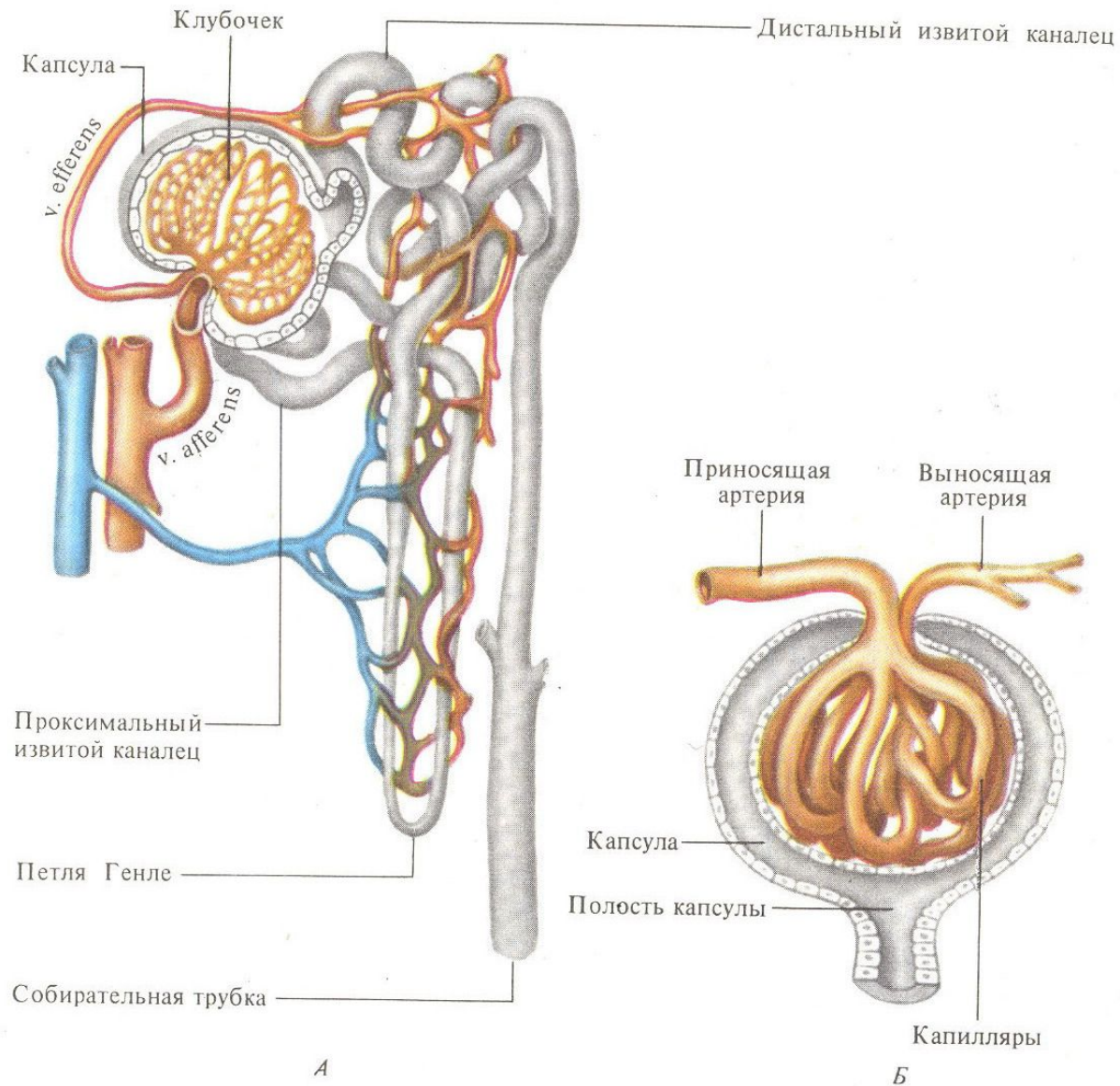
Все эти функции обеспечивают поддержание гомеостаза в организме.

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.

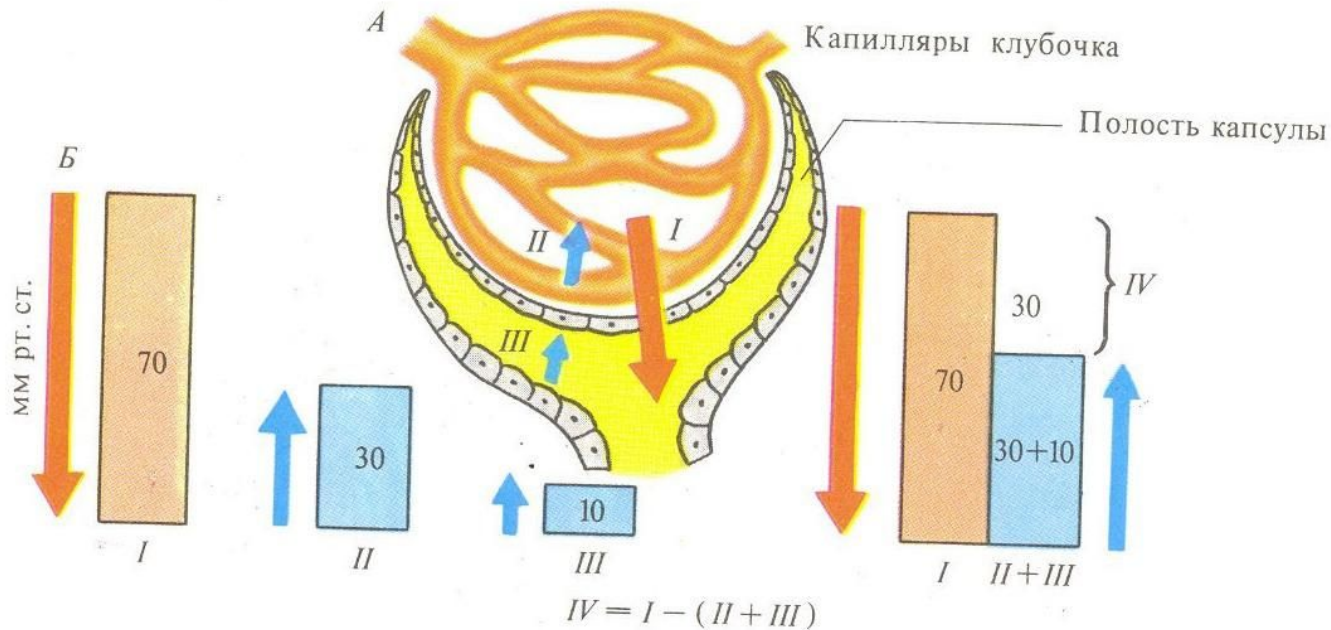
Клубочковая фильтрация осуществляется из плазмы крови в капсулу Шумлянско-Боумена.

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



$$\Phi.д = К.д - (О.д + П.д)$$

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, мочевины)

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,

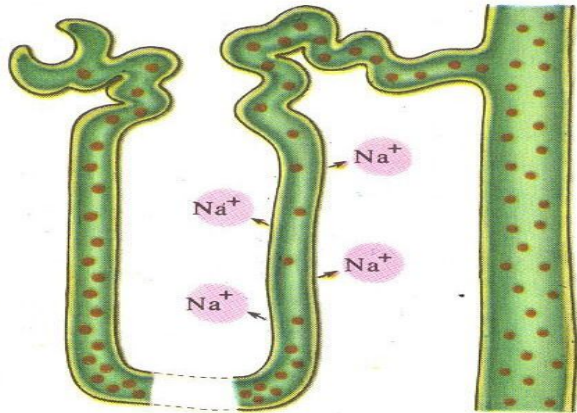
-в собирательных трубочках – 10-15 % воды

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

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

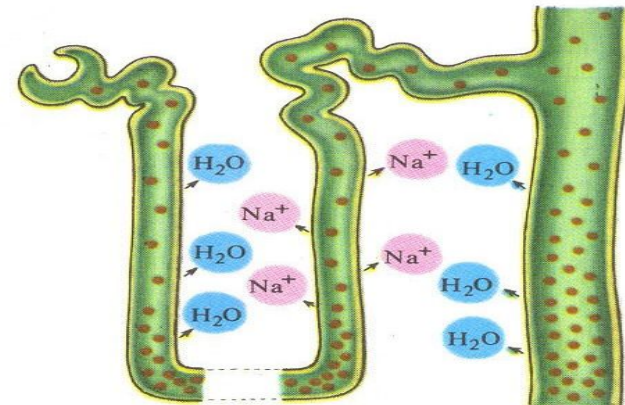
В дистальных извитых канальцах и собирательных трубочках происходит факультативное всасывание воды (под влиянием **антидиуретического гормона** (АДГ), а Na под влиянием **альдостерона**.

Поворотно-противоточная система

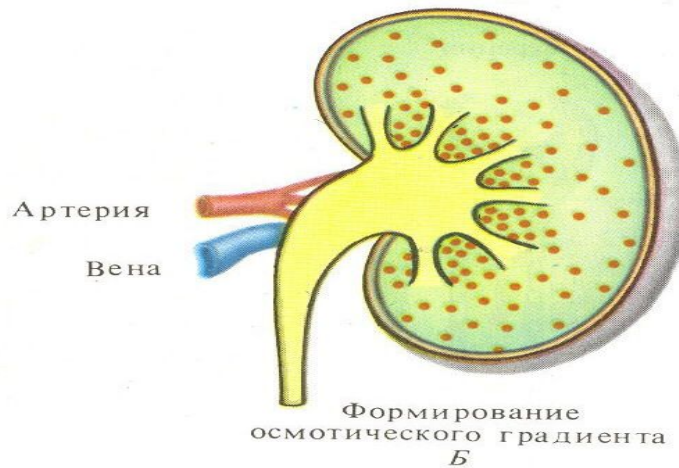


Реабсорбция Na

А



Реабсорбция H_2O вслед за Na



Б

(Механизм образования осмотически концентрированной мочи)

Канальцевая секреция – 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)

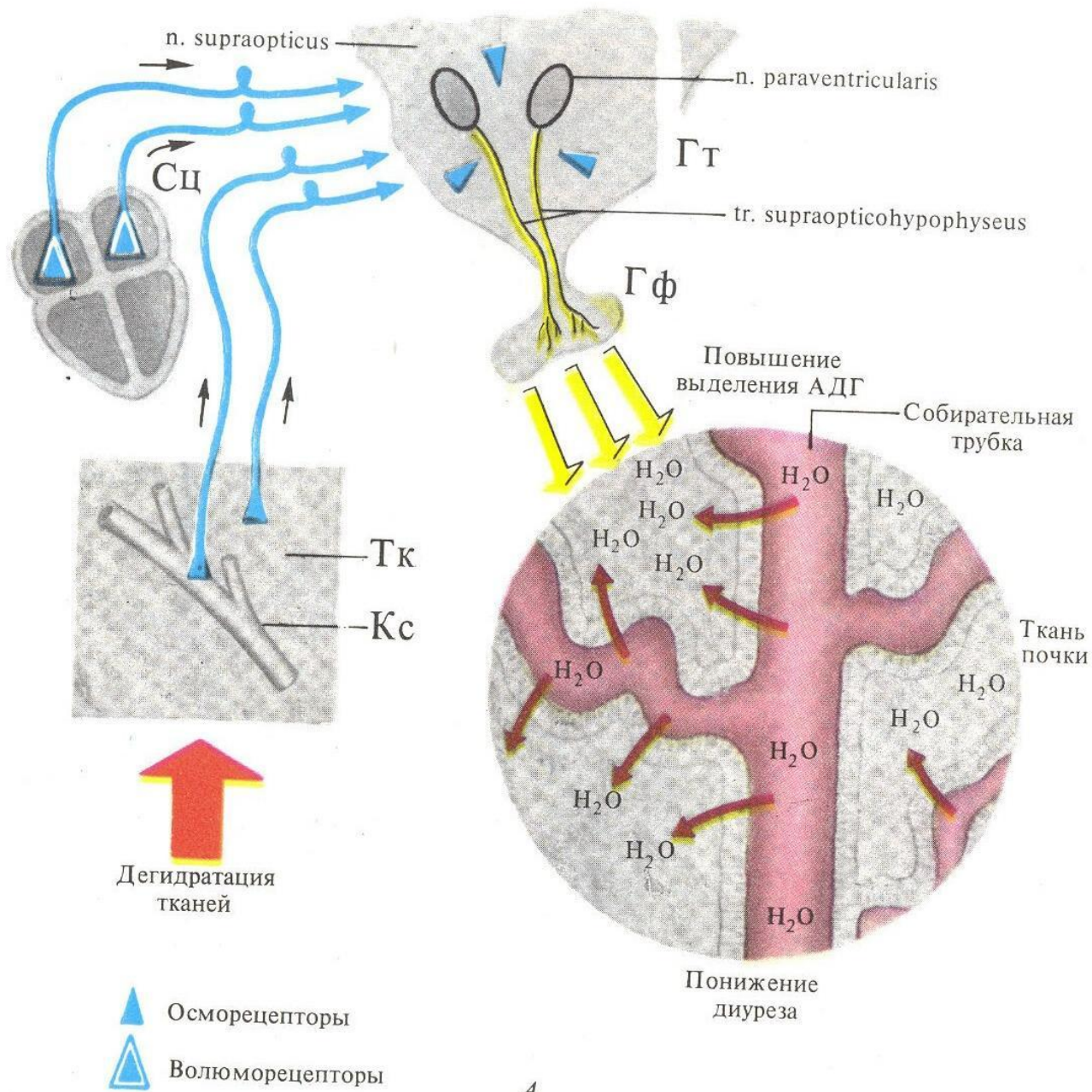
II. Рефлекторная (безусловно рефлекторные и условно рефлекторные изменения мочеобразования)

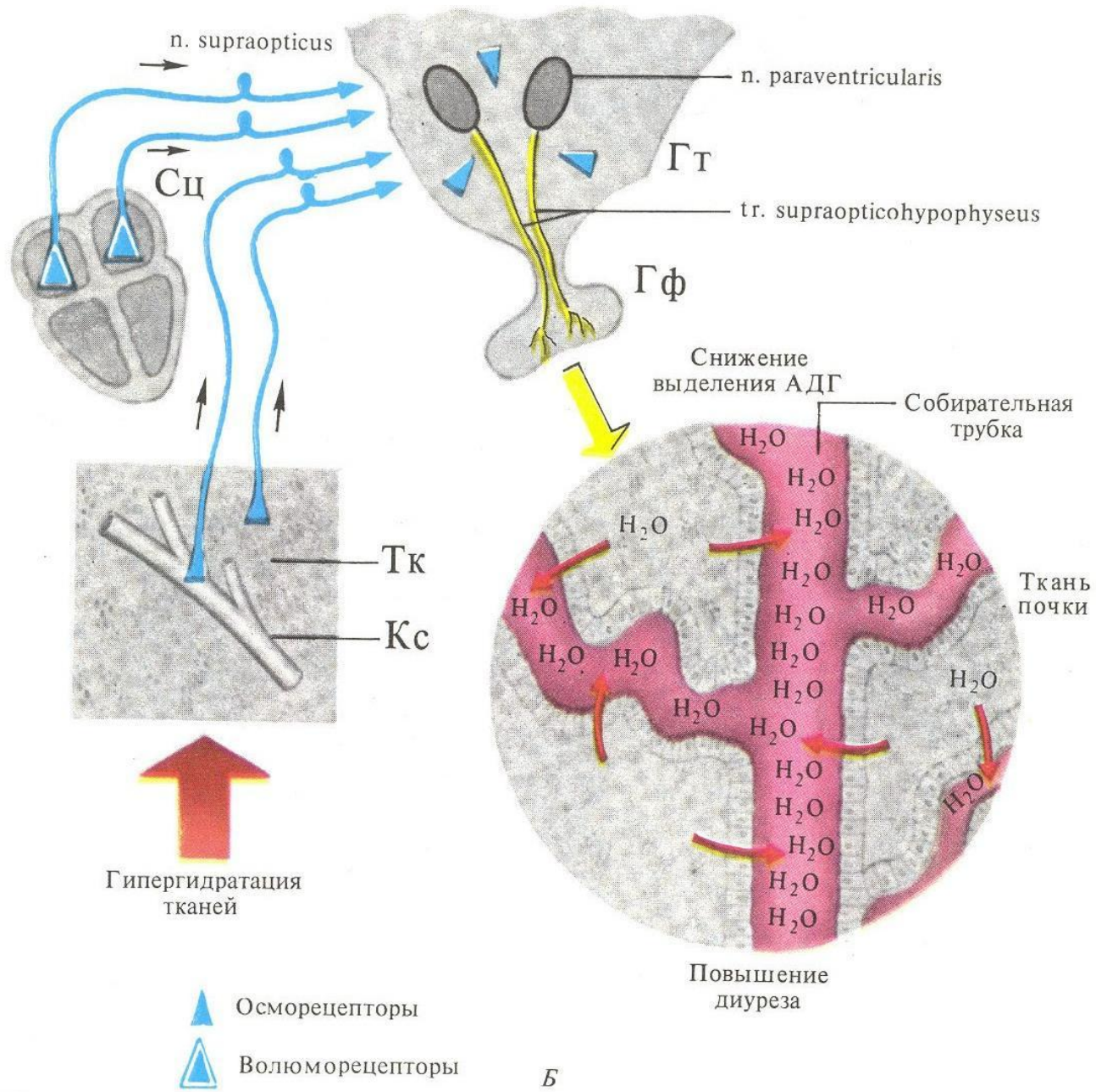
III. Гуморальная

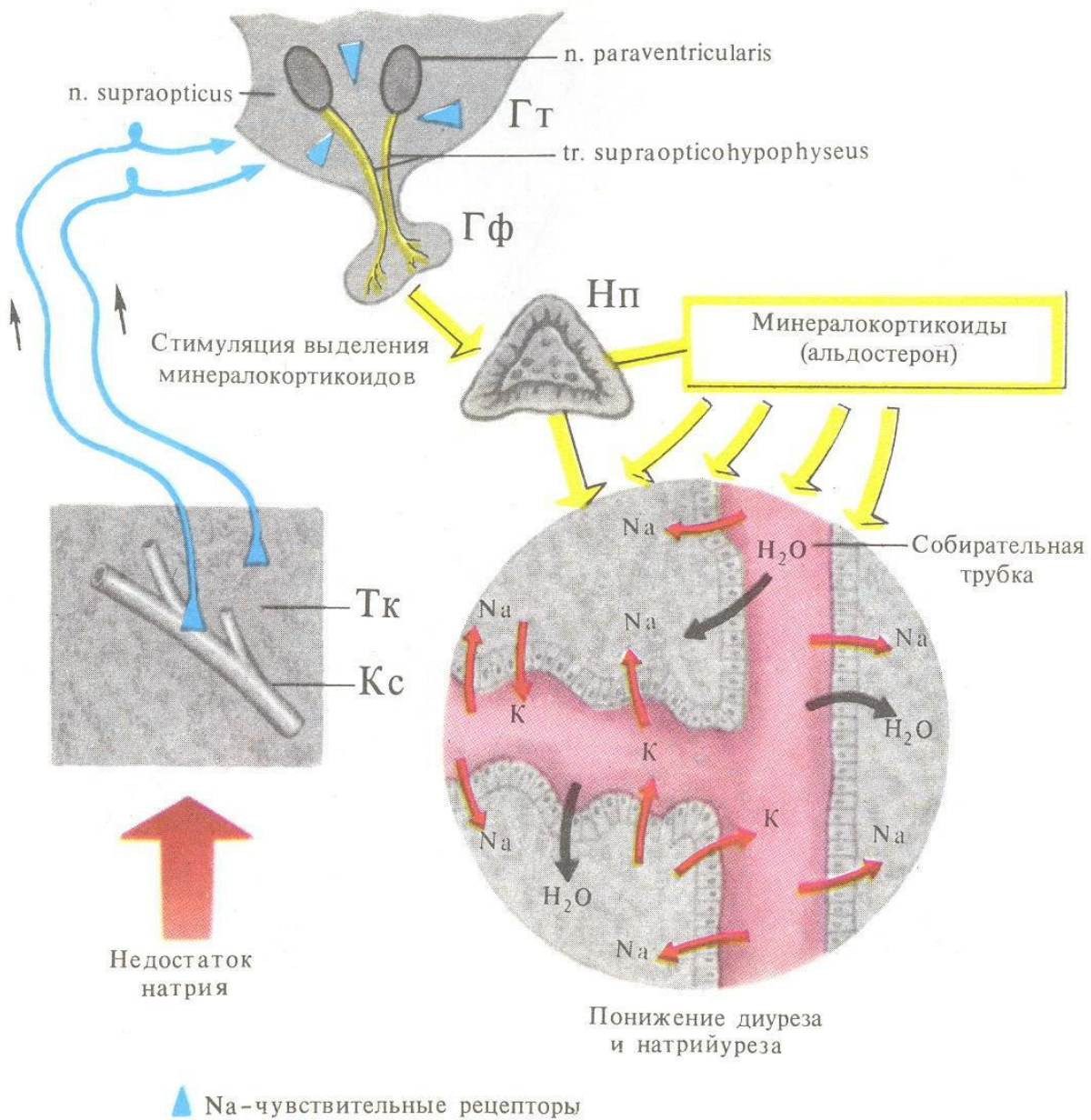
Гуморальная регуляция

Гормоны:

1. АДГ (антидиуретический гормон) – усиливает реабсорбцию воды.
2. Альдостерон – усиливает реабсорбцию ионов Na^+ .
3. Натрийуретический гормон – усиливает выделение ионов Na^+ .
4. Паратгормон – усиливает всасывание ионов Ca^{++} .
5. Тиреокальцитонин – 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^+ .







Недостаток натрия

▲ Na-чувствительные рецепторы

n. supraopticus

n. paraventricularis

ГТ

tr. supraopticohypophyseus

Гф

Нп

Минералокортикоиды (альдостерон)

Стимуляция выделения минералокортикоидов

Тк

Кс

Собирательная трубка

Понижение диуреза и натрийуреза