

Дәріс №13

Тақырыбы: Заттар және энергия алмасу. Негізгі алмасу. Сыртқа шығару физиологиясы. Несеп түзілу

Дәрістің жоспары:

1. Зат алмасуы және энергия алмасуы жалпы түсінік.
2. Негізгі алмасу. Энергияның «жұмысшы алмасуы».
3. Энергия алмасуын зерттеу әдістері.
4. Сыртқа шығару ағзалары және олардың маңызы.
5. Нефронның құрылысы.
6. Несептің түзілу механизмі.

Заттар мен энергия алмасуы туралы жалпы түсінік

Заттар мен энергия алмасуы – заттар мен энергияның адам организмінде өзгеруі жүретін физикалық, химиялық және физиологиялық үрдістердің жиынтығы.

Зат алмасуының 4 кезеңі бар:

1. Қоректік заттардың ішек-қарындағы гидролизі – қоректік заттардың ферменттік ыдырауы.
2. Гидролиз өнімдерінің қанға және лимфаға сіңуі.
3. Қоректік заттар мен O_2 жасушаларға тасымалдануы – заттар мен энергияның жасуша ішілік алмасуы.
4. Заттар алмасуының соңғы өнімдерінің сыртқа шығарылуы.

Заттар мен энергия алмасуында өзара байланысты екі үрдіс ажыратылады: анаболизм (ассимиляция) және катаболизм (диссимиляция).

Заттар алмасуы барысында энергия өзгеріп отырады: аспен түскен күрделі органикалық қосылыстардың потенциалдық энергиясы механикалық, электрлік, жылу энергияларына айналады.

Сау организмде энергия түзілуі мен энергия шығыны арасында тепе-теңдік сақталады (энергияның сақталу заңына бағынады)

Биологиялық тотығу үрдісінде босап шыққан энергияның жұмсалу жолдары:

1. АТФ синтезі
2. Механикалық жұмыс
3. Химиялық синтез
4. Заттардың тасымалдануы
5. Осмоотық және электрлік жұмыс
6. Дене температурасын сақтау
7. Организмнің тіршілігін, өсуін және дамуын қамтамасыз ету.

Организмде түзілген энергия жылу бірлігі – **калория** немесе **джоуль** (СИ жүйесі) түрінде көрсетіледі

Негізгі алмасу. Энергияның «жұмысшы алмасуы»

Негізгі алмасу – тіршілікке қажетті ең төменгі энергия алмасуы. Негізгі алмасуды стандартты жағдайларда анықтайды:

1. аш қарында, ас қабылдаған соң 12-14 сағаттан кейін.
2. дене еттері босаңсыған, толық тыныштық күйде.
3. комфортты температурада – 18-20°C

Ересек адам үшін негізгі алмасудың орташа мәні 1 ккал/кг/сағ тең.

Салмағы 70 кг, бойы 165-170, жасы 35-36 ересек ер адам үшін негізгі алмасудың мәні = 1700 ккал/тәул

Әйелдер үшін = 1500 ккал/тәул

Энергия шығынының мөлшері жұмыс түріне қарай өзгереді.

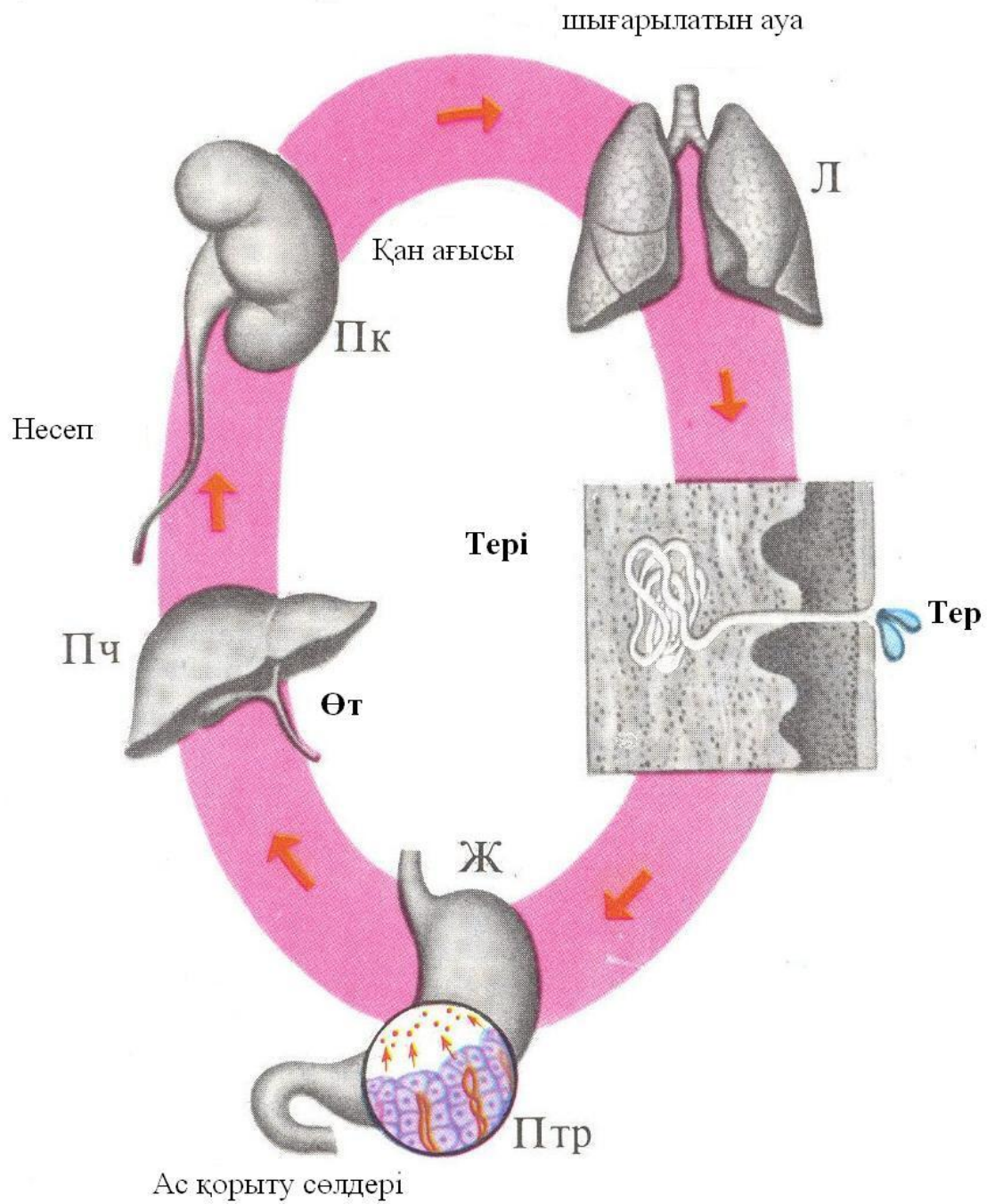
Еңбек қарқынына байланысты ересек адамдар үшін энергия, қоректік заттар тұтынуының ұсынылатын орташа мөлшерлері жасалған

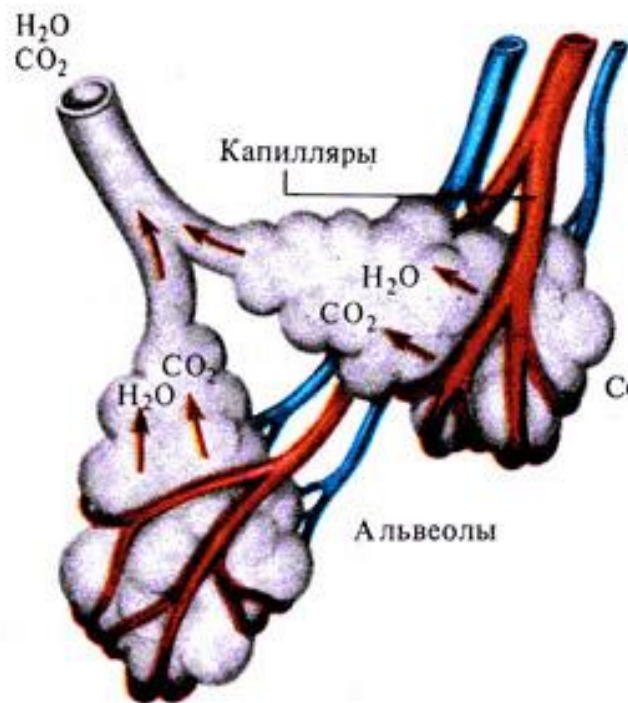
Кәсіп түріне қарай организмнің энергия шығыны

| Топ | Кәсіп түрі | Энергия шығыны, ккал/тәул |
|-----|---|---------------------------|
| 1 | Қара жұмысқа қатысы жоқ мамандықтар: мекеме басшылары, ғылыми қызметкерлер, баспасөз қызметкерлері, инженер-техник қызметкерлер, мәдениет қызметкерлері, мұғалімдер, дәрігерлер т.б. | 2200-2800 |
| 2 | Дене еңбегімен және жеңіл еңбекпен айналысатындар: инженер-техник қызметкерлері, агрономдар, мал дәрігерлері, дүкеншілер, дәрігер мен медбикелер, санитарлар, жаттықтырушылар, т.б. | 2300-3000 |
| 3 | Еңбегі механикаландырылған мамандықтар: станокта істейтін жұмысшылар, токарьлар, жеңіл көлік жүргізушілер, хируротар, бригадирлер. | 2500-3200 |
| 4 | Жартылай механикаландырылған мамандықтар: ауыл шаруашылығы жұмысшылары, мұнайшылар, металлургтер, балташылар, от жағушылар, ұсталар. | 2900-3700 |
| 5 | Қара жұмысшылар: тасушылар, шахтерлер, болат қорытушылар, ағаш кесушілер. | 3900-4300 |

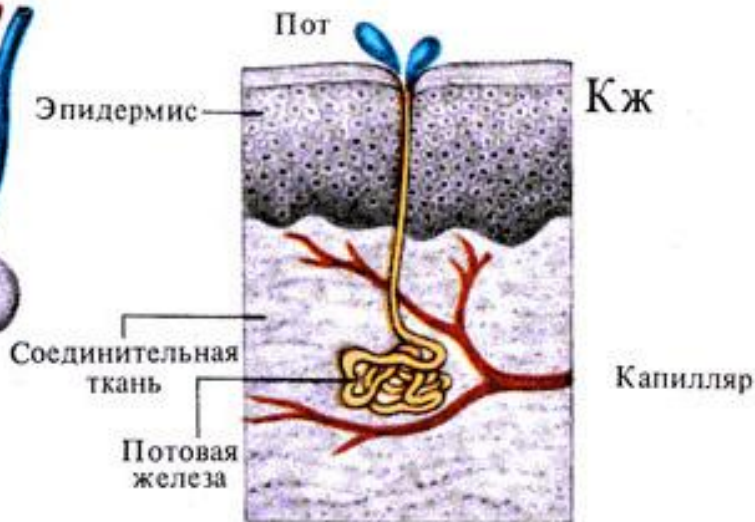
Энергия алмасуын зерттеу әдістері

- 1. Тікелей калориметрия** – организмнен бөлінген жылуды биокалориметрде (Этуотер-Бенедикт камерасы) тікелей өлшеу.
- 2. Жанама калориметрия** – энергия шығынын денеге сіңген оттегінің не денеден шыққан көмірқышқыл газының мөлшерін өлшеу арқылы анықтайды (Дуглас-Холден әдісі, оксиспирография).

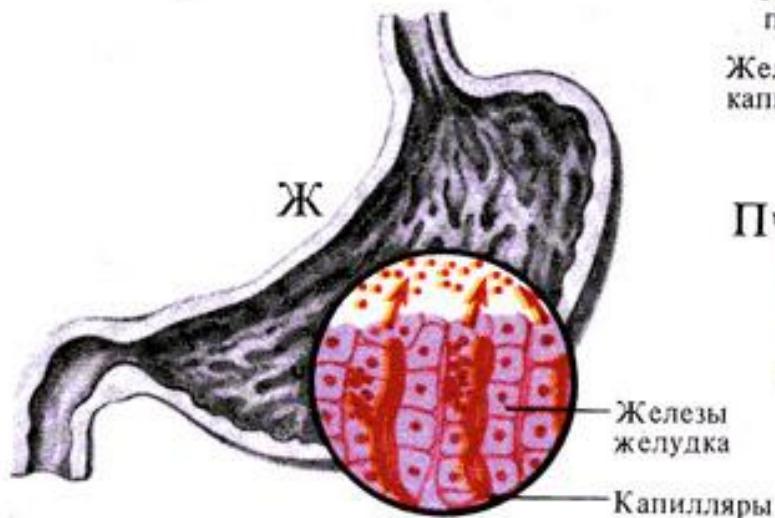




A



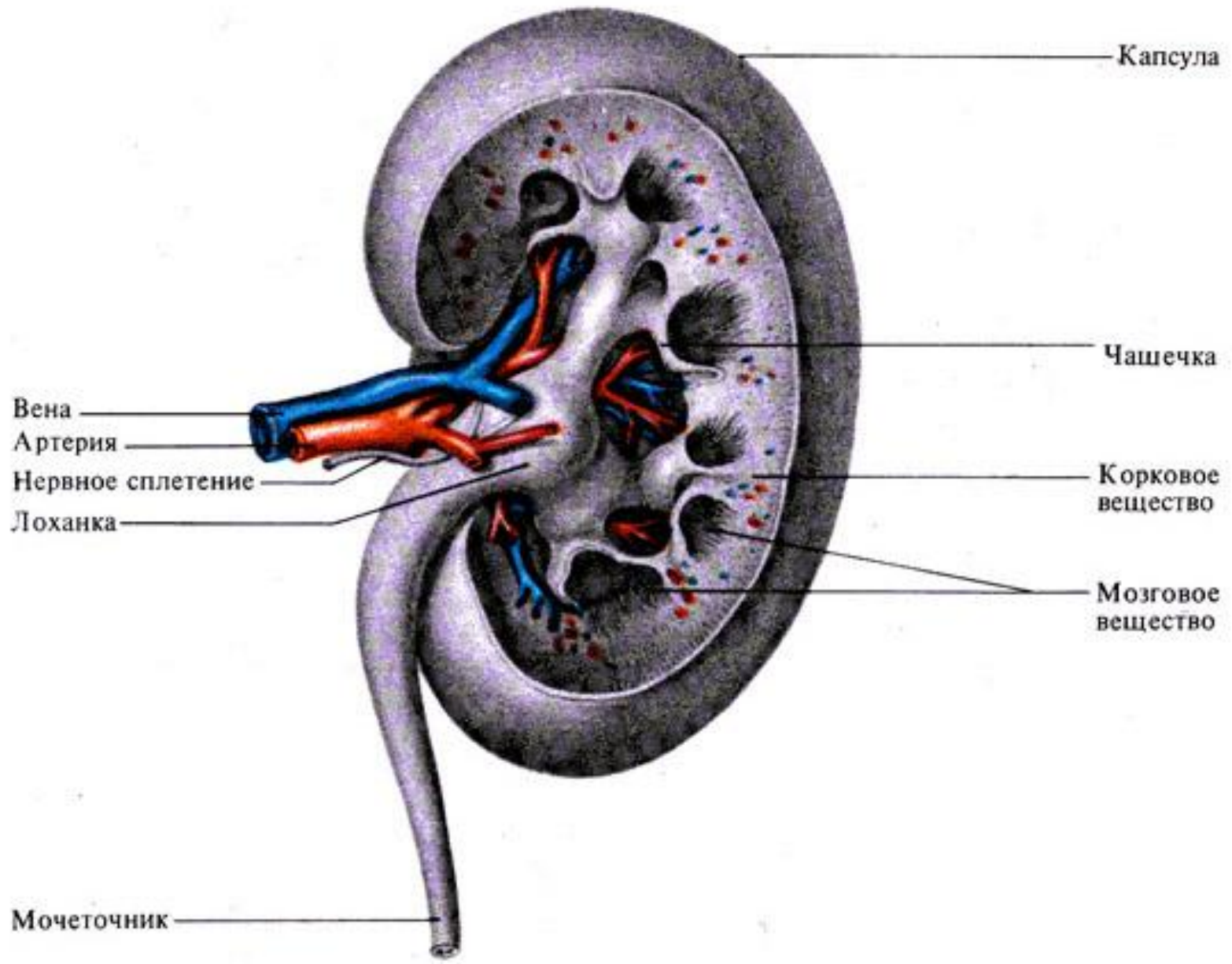
Б



В



Г



Капсула

Чашечка

Кортикальное
вещество

Мозговое
вещество

Вена

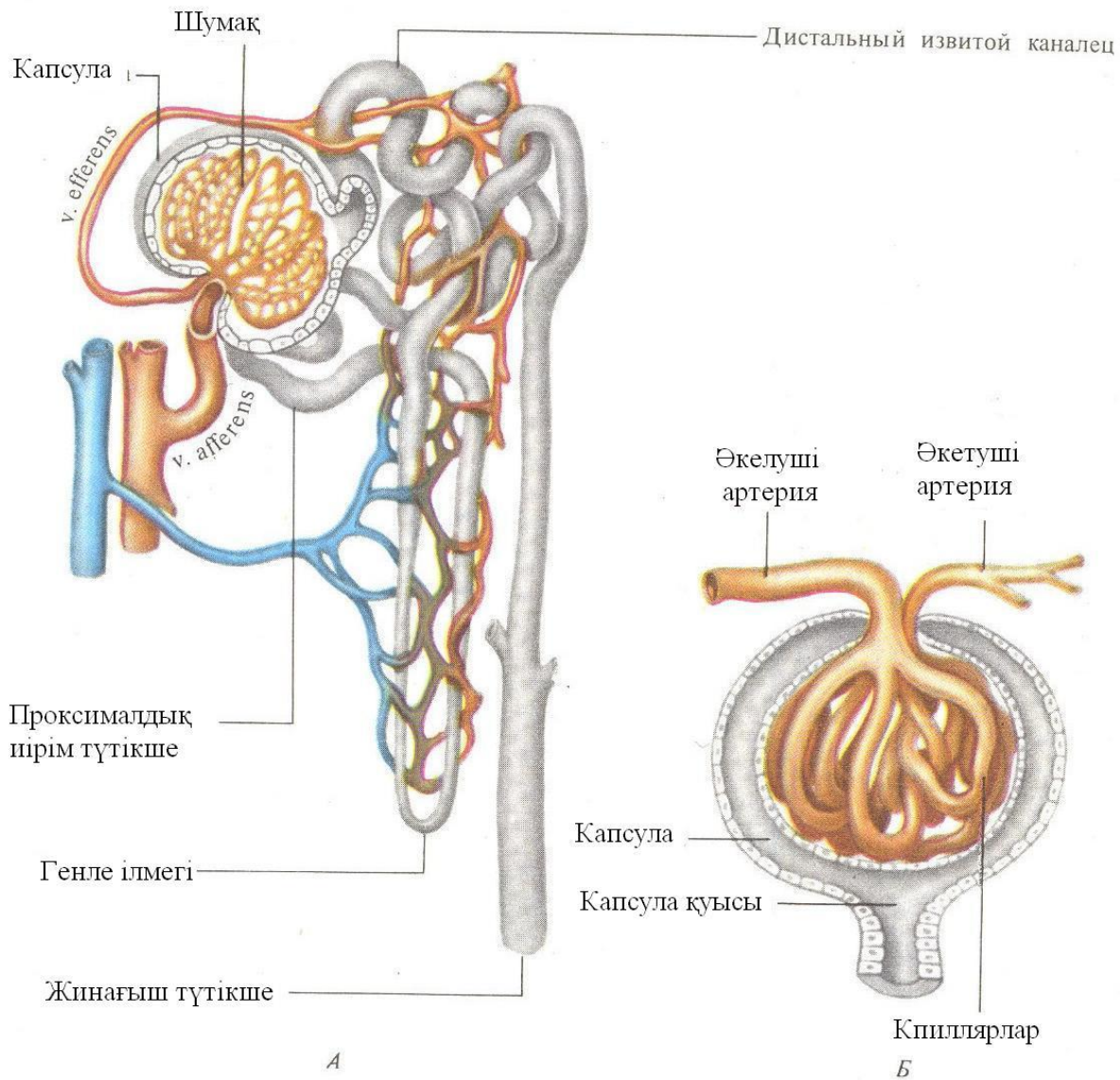
Артерия

Нервное сплетение

Лоханка

Мочеточник

Нефронның құрылысы мен қанмен қамтамасыз етілуі



Бүйректің қызметтері

I. **Экскреторлық.** Зат алмасу өнімдерінің сыртқа шығарылуы (несеп арқылы).

II. **Инкреторлық.** Биологиялық белсенді заттардың түзілуі (ренин, медуллин, простагландин, брадикинин).

III. **Экскреторлық емес:**

- АҚ реттелуі (ренин-ангиотензин жүйесі)
- эритропоэзге қатысу
- қанның ұюына қатысу
- зат алмасуына қатысу (белоктар, майлар, көмірсулар)
- Д₃ витаминінің белсенуі

Бұлардың барлығы организмде гомеостазды қамтамасыз етеді.

Ақырғы несептің құрамы

(1000-1500 мл)

| Органикалық заттар | Бейорганикалық заттар |
|-----------------------|--|
| 1. Мочевина. | Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , NH_4^+ |
| 2. Несеп қышқылы. | Cl^- , SO_4^- , PO_4^{2-} |
| 3. Креатинин. | |
| 4. Гиппур қышқылы. | |
| 5. Урохром, уробилин. | |

Несеп түзілуінің сүзілу-қайта сіңу-секреторлық теориясы

Үш үрдістен тұрады:

1. Шумақтық сүзілу.
2. Түтікшелерде қайта сіңу.
3. Түтікшелердегі секреция.

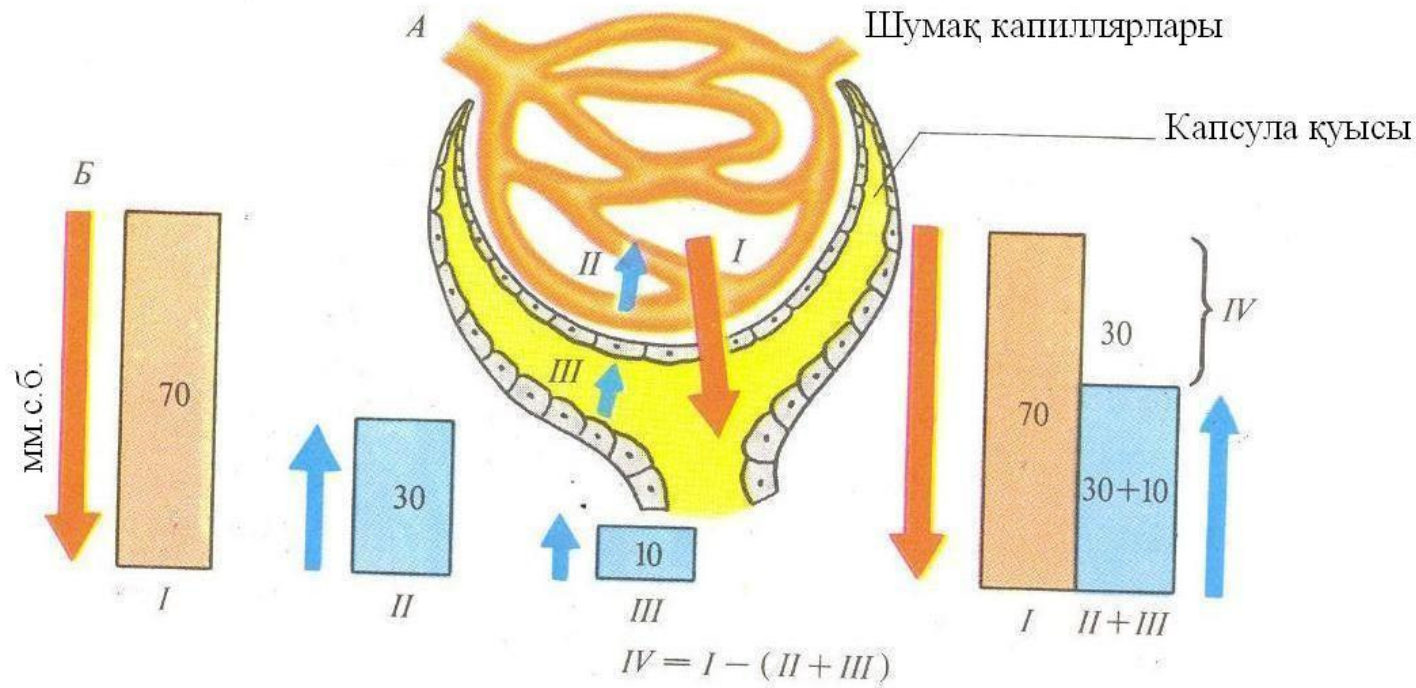
Шумақтық сүзілу қан плазмасынан Шумлянский-Боумен капсуласына қарай жүзеге асады.

Нәтижесінде белоксыз плазма ультрафилтраты – біріншілік немесе провизорлық несеп түзіледі (тәулігіне 150-180 л).

Сүзілуге тосқауыл 3 қабаттан тұрады:

1. Капиллярлар эндотелиі.
2. Базалдық мембрана.
3. Капсуланың ішкі қабатының эпителиі (подоциттер).

Сүзілу кестесі



$$C.к = K.к - (O.к + B.к)$$

C.к – сүзілу қысымы (20 мм.с.б.)

K.к – шумақ капиллярларындағы қан қысымы (70 мм. с.б.)

O.к – қан плазмасының онкотикалық қысымы (30 мм. с.б.)

B.к – капсула қуысындағы сұйықтық қысымы (20 мм. с.б.)

Түтікшелердегі қайта сіңу (реабсорбция)– заттардың түтікше саңылауынан қанға қайта сіңуі.

Қайта сіңу механизмі

1. **Активті тасымалдану**
 - а) біріншілік-активті (Na иондары)
 - б) екіншілік-активті (глюкоза, амин қышқылдары)
2. **Пассивті тасымалдану** (H₂O, Cl иондары, мочевина)

Түтікшелердің проксималдық бөлімде міндетті түрде қайта сіңетін заттар:

- Глюкоза - Амин қышқылдары - Су
- Витаминдер - 4/5 NaCl, тұздар

Табалдырығы бар және табалдырығы жоқ заттарды ажыратады. Табалдырық заттар - толық реабсорбцияға түсе алмайтын заттар. Олардың реабсорбциясы қандағы концентрациясына байланысты.

Глюкоза – табалдырығы бар зат. Егер глюкозаның қандағы мөлшері 10 ммоль/л-ден артық болса ол толық қайта сіңбейді (реабсорбцияланбайды). Сондықтан несептің құрамында болуы мүмкін.

Глюкозаның несепте пайда болуы глюкозурия деп аталады.

Креатинин, инулин – табалдырығы жоқ заттар (қайта сіңбейді).

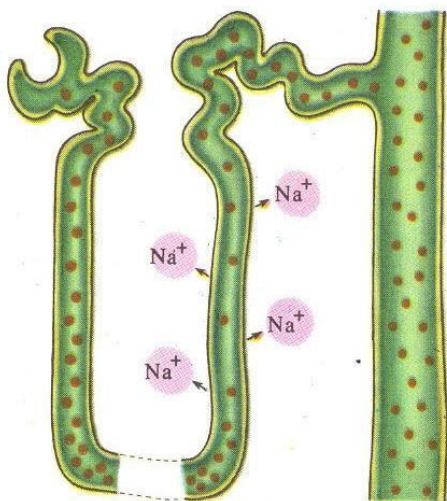
Бүйрек түтікшелерінде судың 98-99%-ы қайта сіңеді:

- Проксималдық бөлімде судың – 40-45%-ы,
- Генле ілмегінде – 25-28%-ы,
- дисталдық бөлімде - 10 %-ы,
- жинағыш түтіктерде – 10-15 %-ы қайта сіңеді

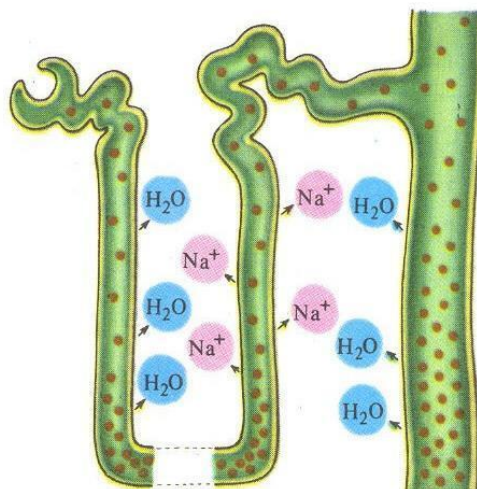
Генле ілмегінің төмен түсетін бөлімінде су қайта сіңеді (осмос градиенті бойынша пассивті түрде).

Генле ілмегінің жоғары өрлейтін бөлімінде негізінен натрий иондары қайта сіңеді (активті тасымалдау, сукцинат дегидрогеназа).

Дисталдық иірім түтікшелер мен жинағыш түтіктерде судың факультативті (**антидиурездік гормонның** (АДГ) әсерімен, ал Na **альдостеронның** әсерімен) қайта сіңуі жүреді .

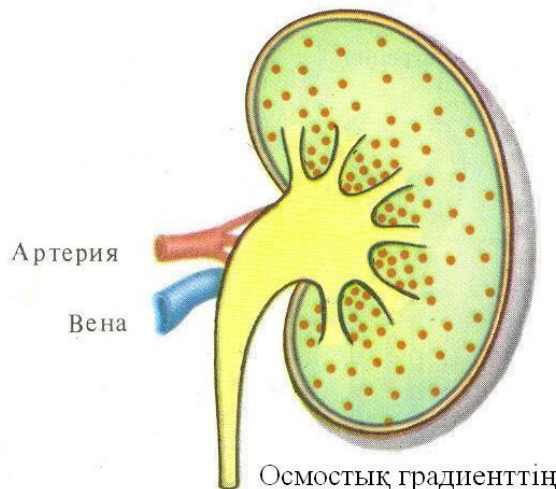


Na қайта сіңуі



Na соңынан судың қайта сіңуі

A



Артерия

Вена

Осмостық градиенттің
қалыптасуы

B

Бүйректің айналдыра кері ағызу жүйесі
(осмостық қоюланған несептің түзілу механизмі).

Түтікшелік секреция – заттардың қаннан түтікшелер саңылауына өтуі және заттардың түтікшелер эпителиінде синтезделуі.

Секрецияланатын заттар:

1. Гиппур қышқылы.
2. NH_3
3. K^+
4. H^+
5. Бөгде заттар (ПАК, диодраст, пенициллин, холин)

Бүйрек қызметінің реттелуі.

1. Жүйкелік

- Парасимпатикалық (глюкозаның реабсорбциясын күшейтеді)

-Симпатикалық (натрий хлоридінің реабсорбциясын күшейтеді)

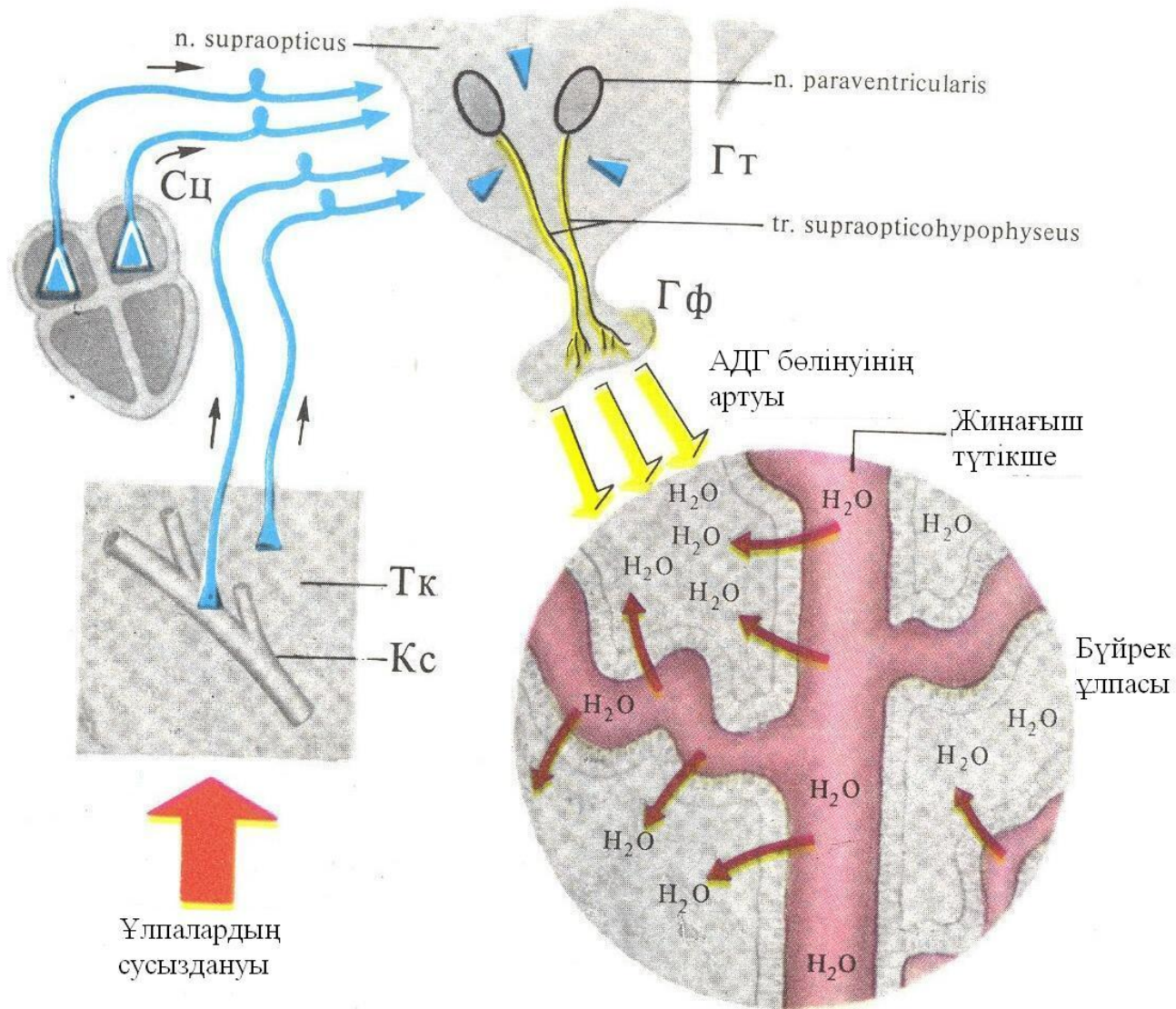
II. Рефлекстік (шартты және шартсыз рефлекстер)



III. Гуморалдық

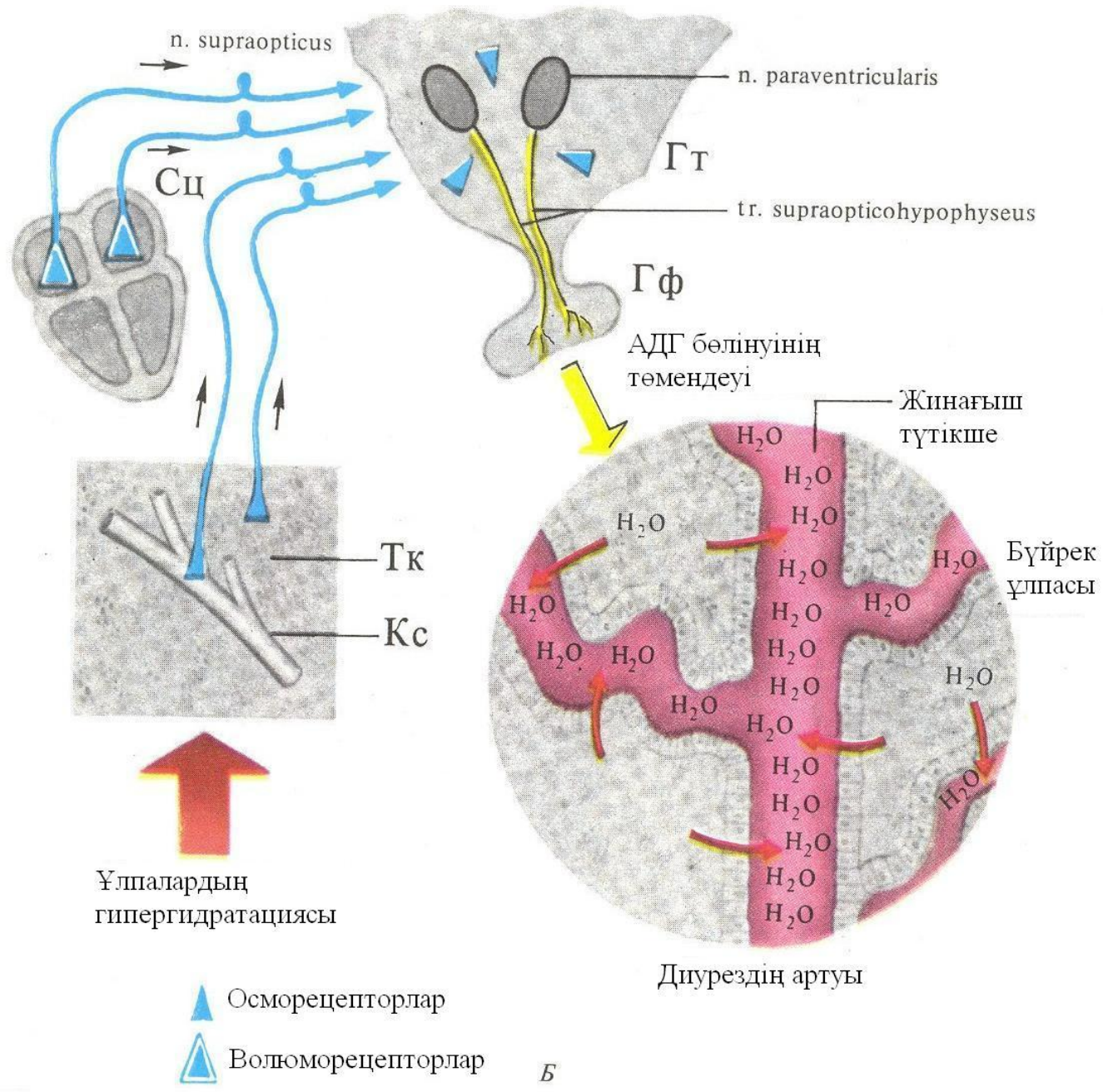
Гуморалдық реттелуі

Гормондар:

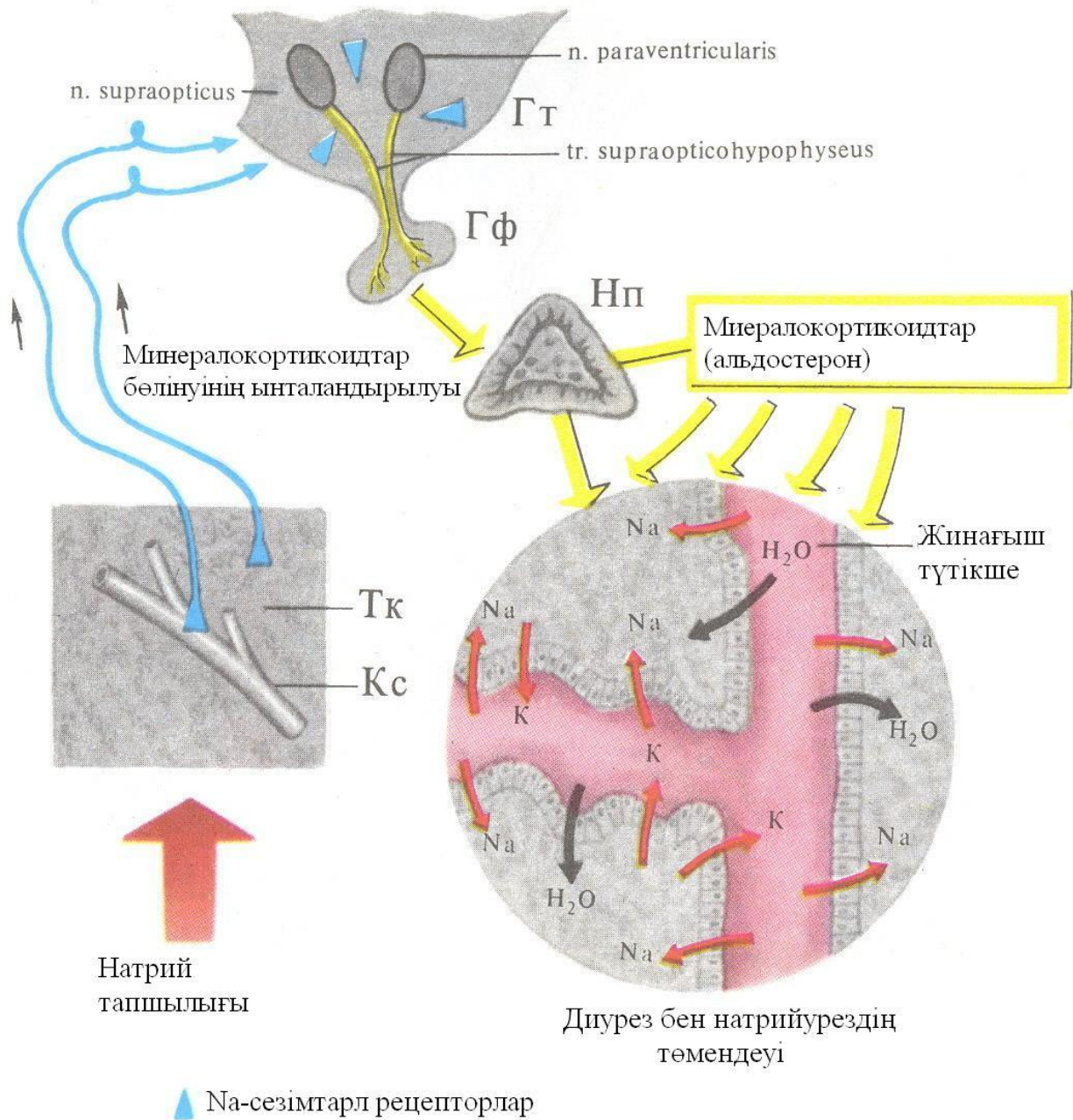
1. АДГ (антидиурездік гормон) – судың қайта сіңуін күшейтеді.
2. Альдостерон – Na^+ иондарының қайта сіңуін күшейтеді.
3. Натрийуретілік гормон – Na^+ иондарының шығарылуын күшейтеді.
4. Паратгормон – Ca^{++} иондарының қайта сіңуін күшейтеді.
5. Тиреокальцитонин – Ca^{++} иондарының шығарылуын күшейтеді.
6. Адреналин – аз мөлшерде сүзілуді төмендетеді, көп мөлшерде – сүзілуді күшейтеді.
7. Тироксин – диурезді арттырады.
8. Соматотропты гормон – диурезді арттырады.
9. Инсулин K^+ иондарының шығарылуын азайтады.



-  Осморецепторлар
-  Волюморецепторлар



- ▲ Осморецепторлар
- ▴ Волюморецепторлар



Тер шығару

Тер бездері теріде (дермада) орналасқан

- эккриндік (майда)

- апокриндік (ірі)

Тер шығарудың маңызы

1. Жылу реттелуіне қатысады.
2. Экскреторлық қызмет (алмасу өнімдері).
3. Гомеостазды қамтамасыз етуге қатысады (изоосмия, изогидрия, изоиония және т.б.)

t° 18-20 $^{\circ}$ жағдайда тәуліктік мөлшері – 500 мл.

Тердің рН = 3,8-5,6.



- Мочевина
- Несеп қышқылы
- Ұшқыш май қышқылдары
- Аммиак
- NaCl
- KCl және т.б..

Тер шығарудың реттелуі

Тер бездерінің жүйкелендірілуі – симпатикалық жүйке жүйесі, холинэргилік жүйке ұштары.

Жүйке орталықтары: жұлында, сопақша мида, гипоталамуста, ми қыртысында.

