

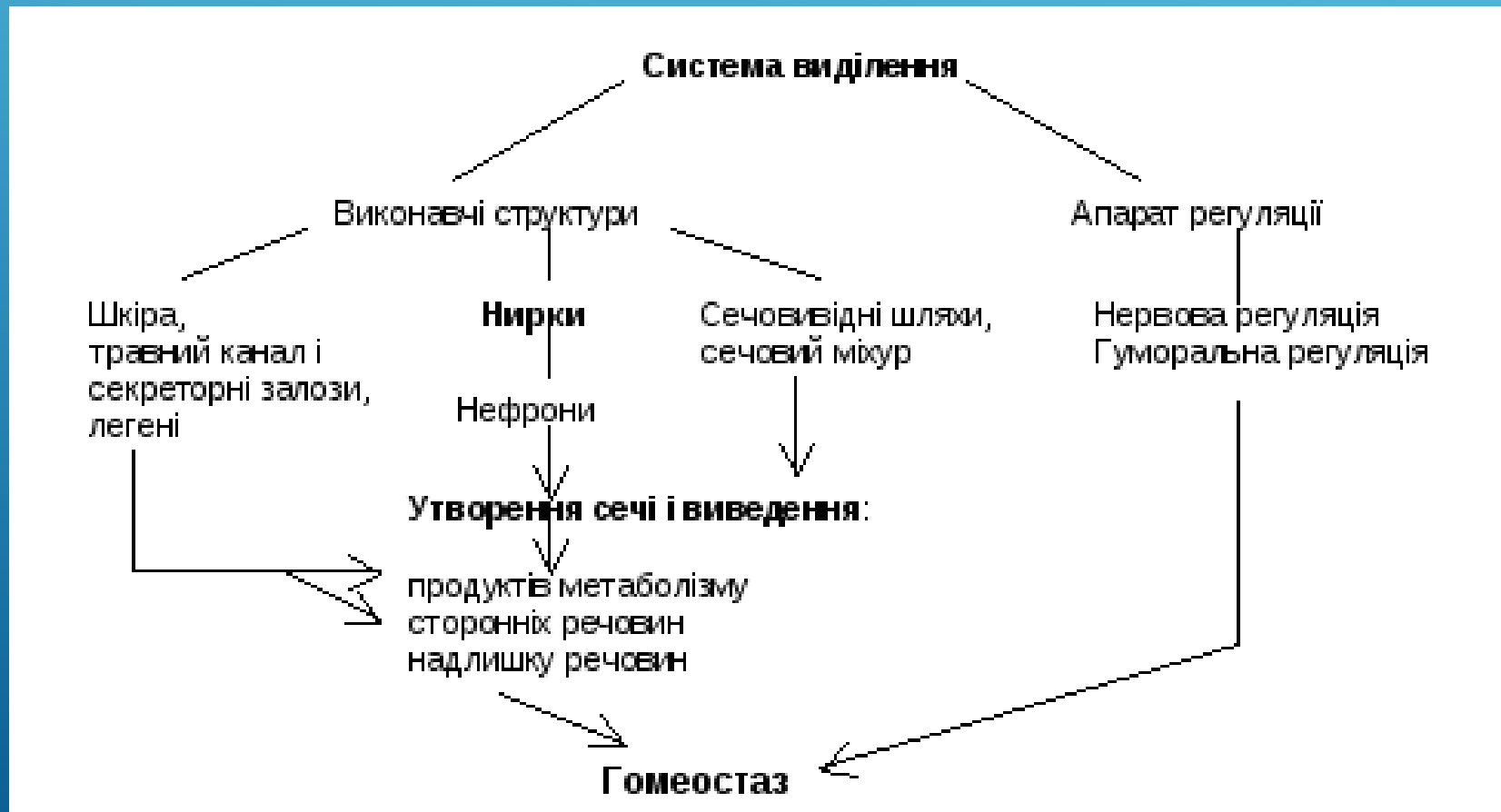
ФІЗІОЛОГІЯ СИСТЕМИ ВИДІЛЕННЯ.

Лекція

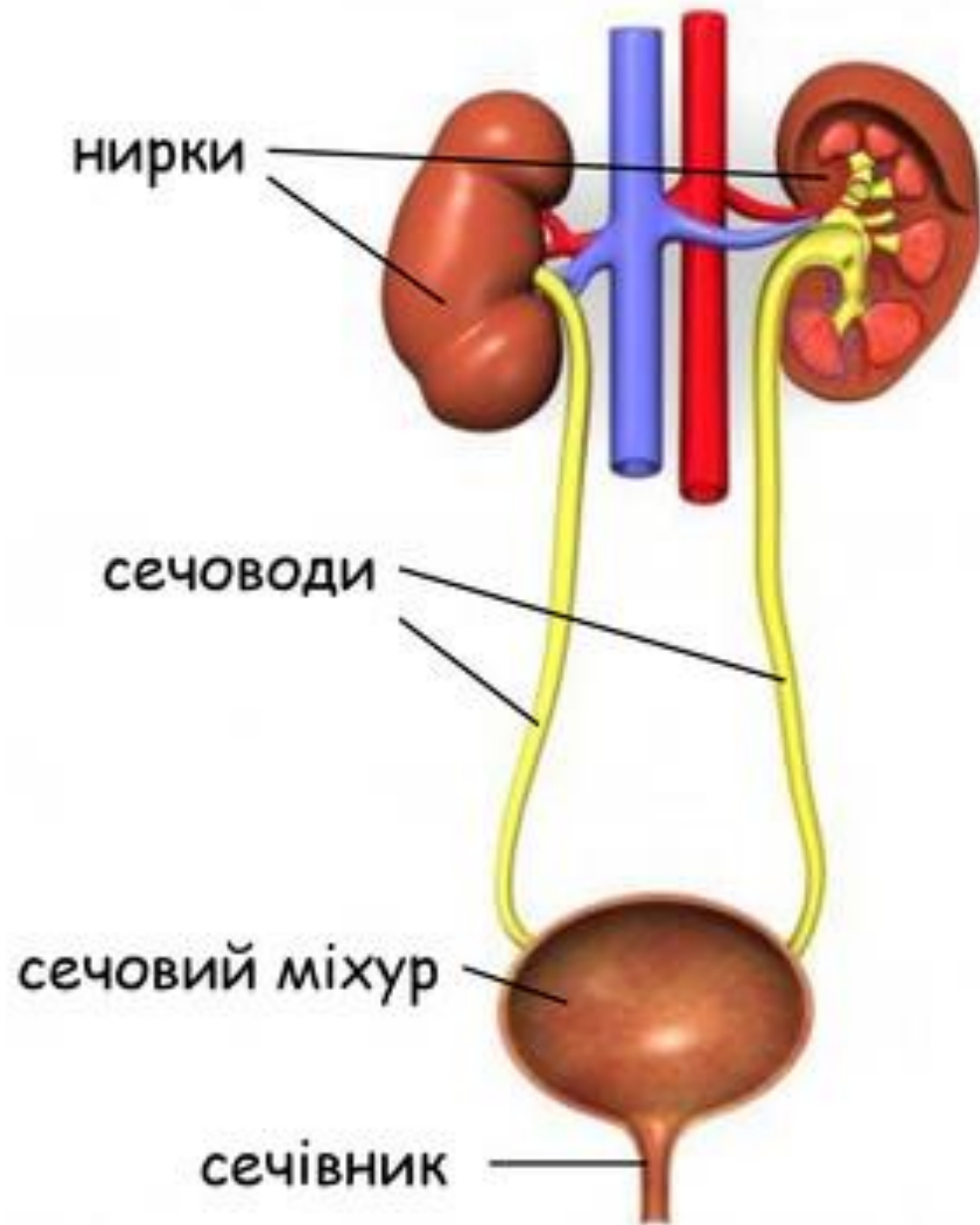
ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ, ЯКІ
НАВЧАЮТЬСЯ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ
«ФАРМАЦІЯ»

Лектор: Юдіна К.Є.

Виділення - це частина обміну речовин, що здійснюється шляхом видалення з організму кінцевих і проміжних продуктів метаболізму. Органи виділення: шкіра (забезпечує роботу потових, сальних і молочних залоз), печінка і травний тракт (з жовчю виводяться кінцеві продукти обміну; зі слиною виділяються багато продуктів обміну; шлунок і кишечник виводять у складі соків продукти метаболізму і шкідливі речовини), легені (видаляють із внутрішнього середовища леткі метаболіти). Основним органом виділення є нирки - утворюють і виділяють сечу і разом з нею підлягають видаленню з організму речовини.



Органи видільної системи

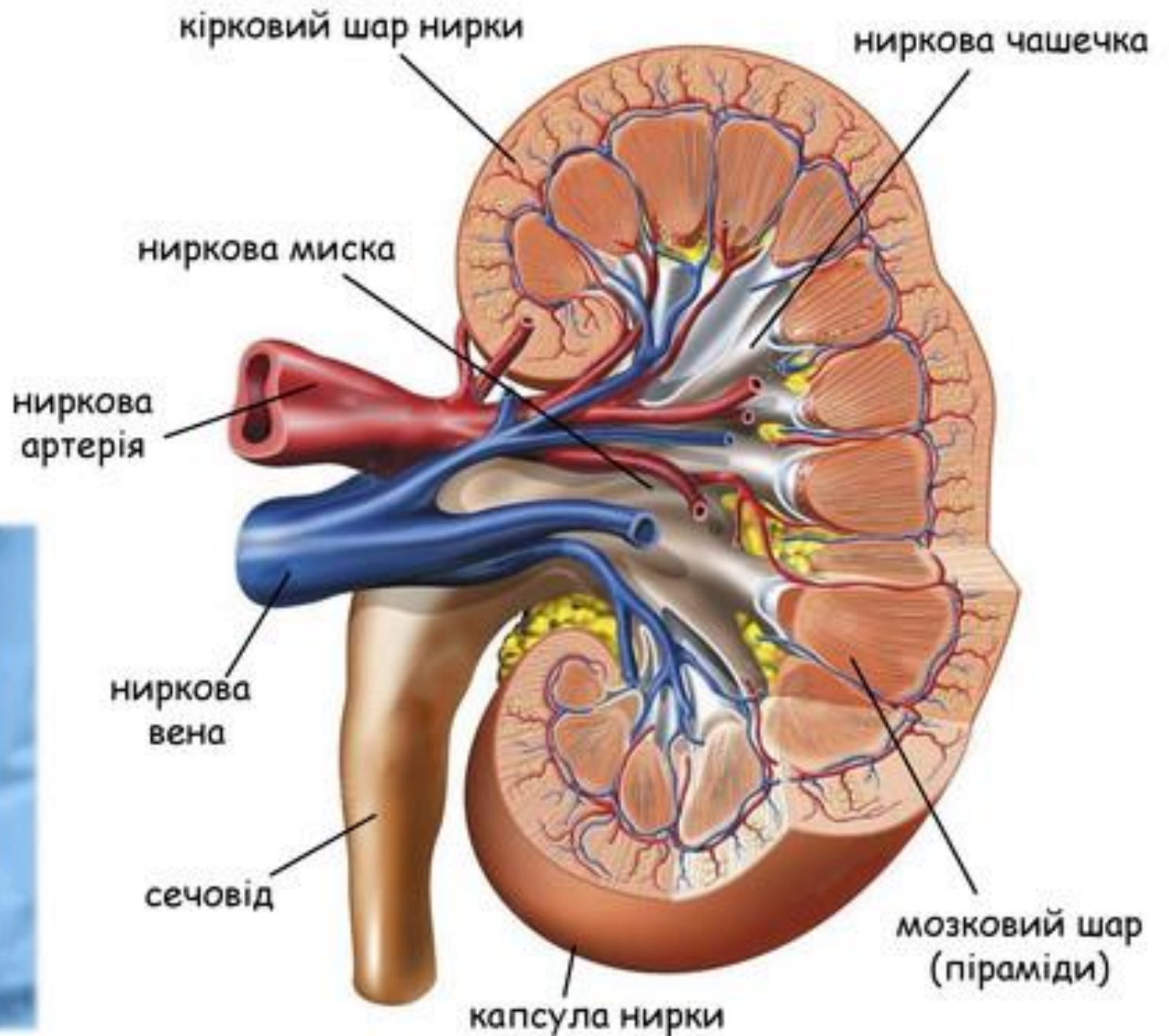


Нирки регулюють:

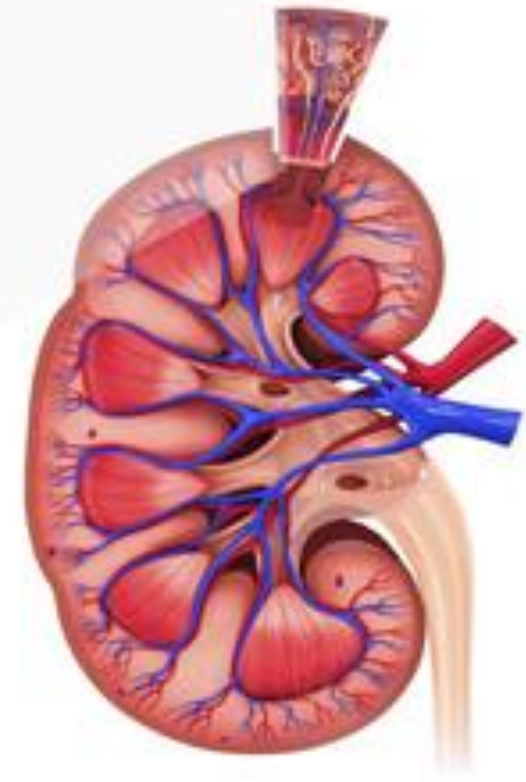
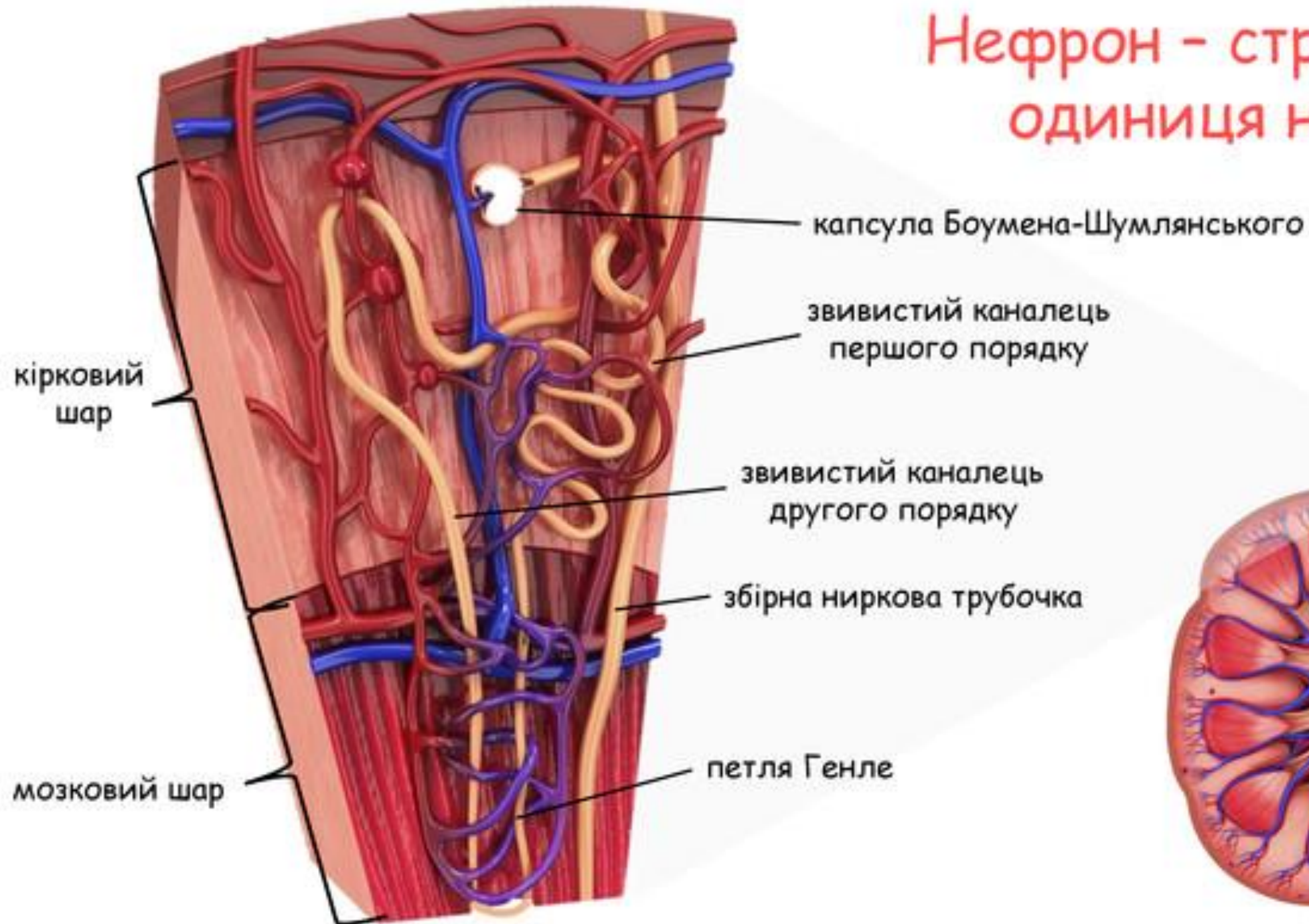
- видалення продуктів обміну, токсичних і сторонніх речовин;
- водний баланс організму;
- йонний баланс організму;
- осмотичний тиск рідин внутрішнього середовища;
- обмін речовин органічних сполук (білків, ліпідів, вуглеводів, нуклеїнових кислот);
- гомеостаз - підтримання постійного складу внутрішнього середовища

Будова нирки

Нирка - парний орган бобоподібної форми, червоно-бурого кольору, масою 120-200 г



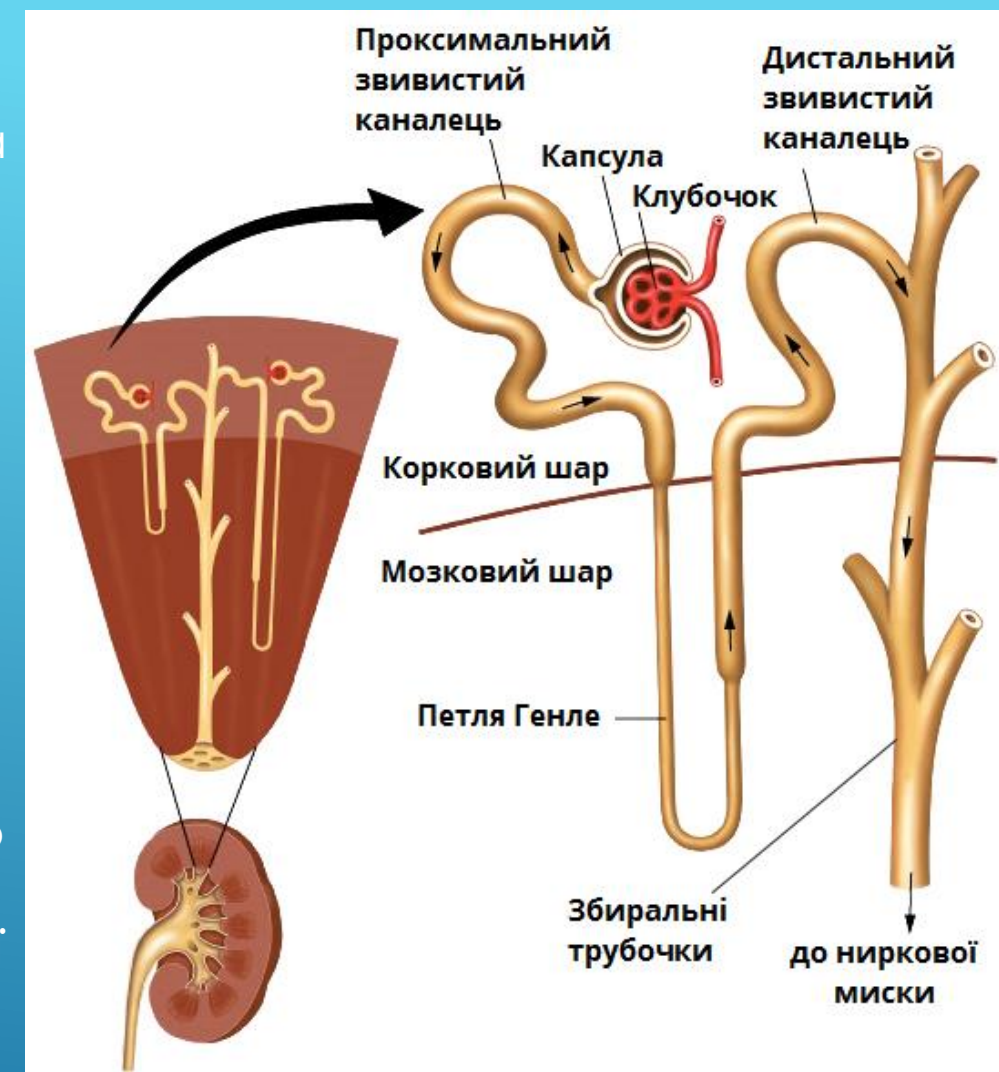
Нефрон - структурна одиниця нирки



Утворення сечі - відбувається в нирках з крові, починається цей процес із ультрафільтрації плазми крові в ниркових клубочках (у цьому процесі важливу роль відіграє фільтруюча мембрана - складається з трьох шарів клітин - ендотелію капілярів, базальної мембрани і подоцитів; фільтраційний тиск - створюється завдяки різниці гідростатичного тиску в капілярах і сумі тисків, що перешкоджають фільтрації - онкотичного і тиску ультрафільтрату) в результаті чого утворюється первинна сеча

(до 180 л на добу). Другий етап сечоутворення - канальцева реабсорбція і секреція (проксимальна реабсорбція забезпечує повне всмоктування глюкози, білків, амінокислот, води та інших; дистальна реабсорбція забезпечує всмоктування іонів і води).

Противоточний-поворотний механізм нирок - епітелій спадного відділу петлі Генле добре пропускає воду, а епітелій висхідного відділу петлі Генле - активно переводить іони натрію з первинної сечі в тканинну рідину. Результат діяльності цієї системи - освіта кінцевої сечі, в цьому певна роль відводиться і канальцевої секреції (активний транспорт епітелієм канальців в сечу речовин, що містяться в крові або утворених в самих клітинах канальцевого епітелію - іонів калію, водню, органічних кислот, аміаку та інших). Кінцевою сечі утворюється до 0,7 до 2,0 л.



Сечоутворення

Перший етап - фільтрація-

це перенесення розчину речовин крізь стінку за рахунок різниці тисків

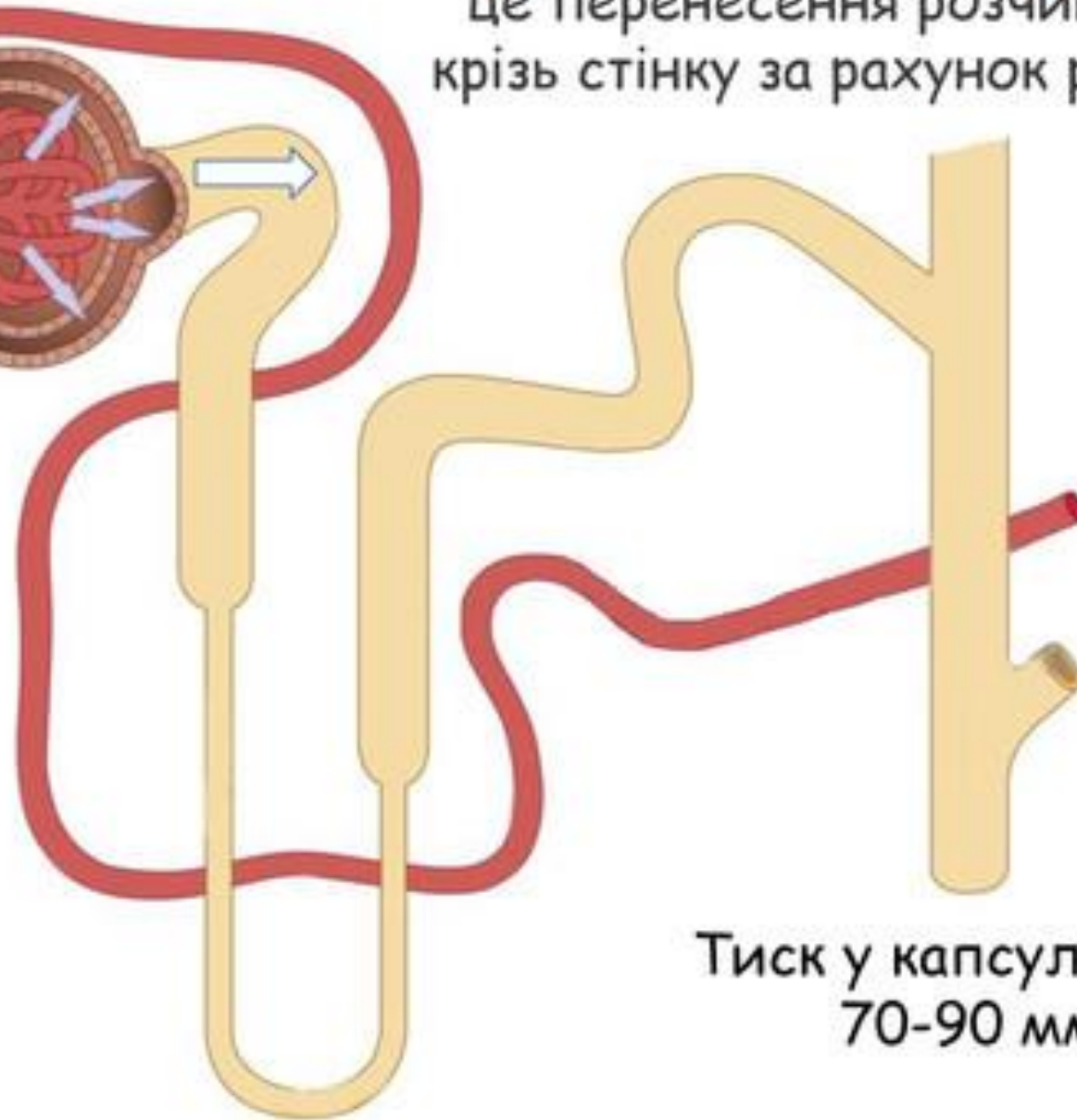
менший діаметр
артеріоли



більший діаметр артеріоли

Об'єм первинної сечі -
100 - 150 л за добу

За складом **первинна сеча**
аналогічна плазмі, але
позбавлена ліпідів і білків

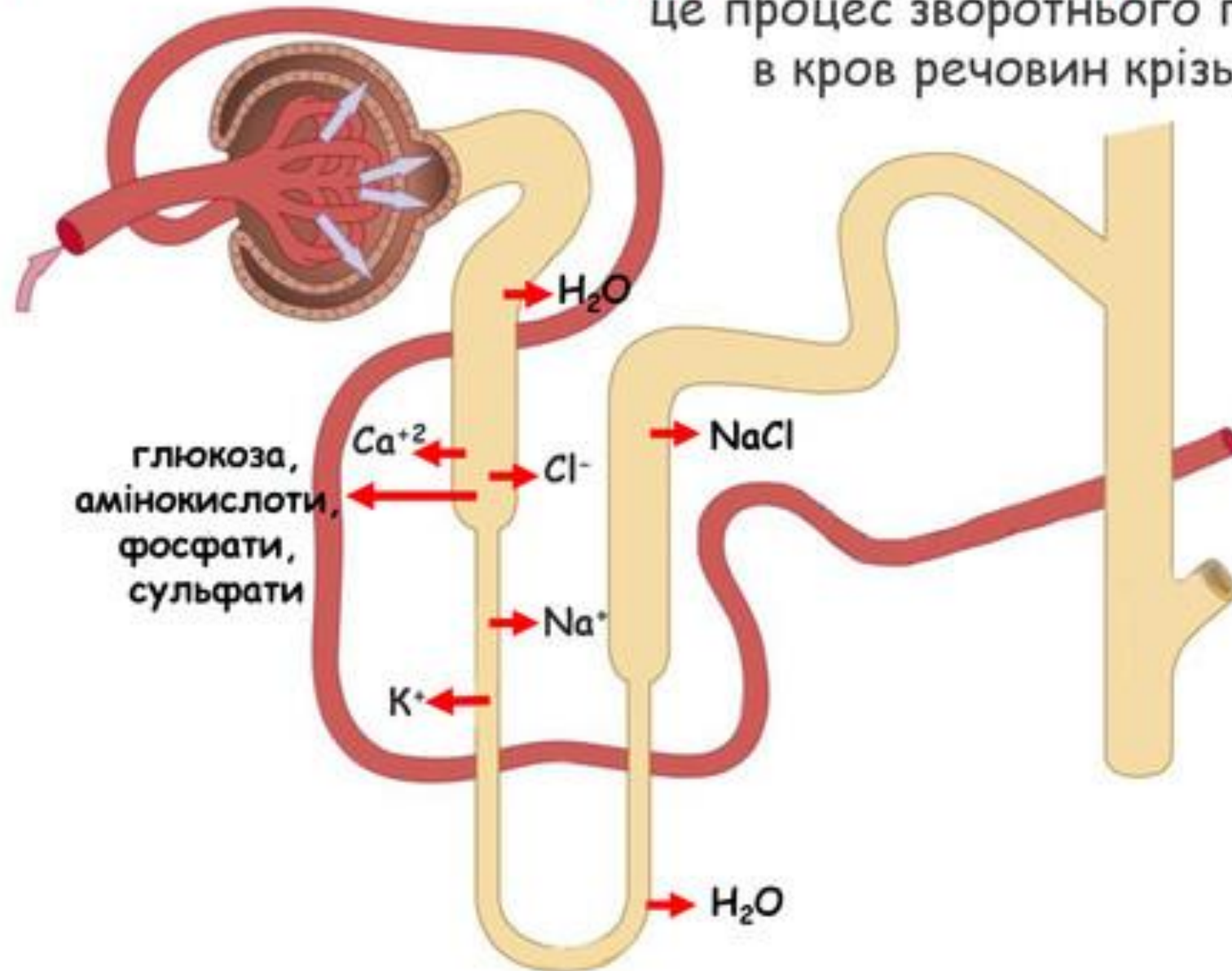


Тиск у капсулі нефрона -
70-90 мм рт.ст.

Сечоутворення

Другий етап - реабсорбція -

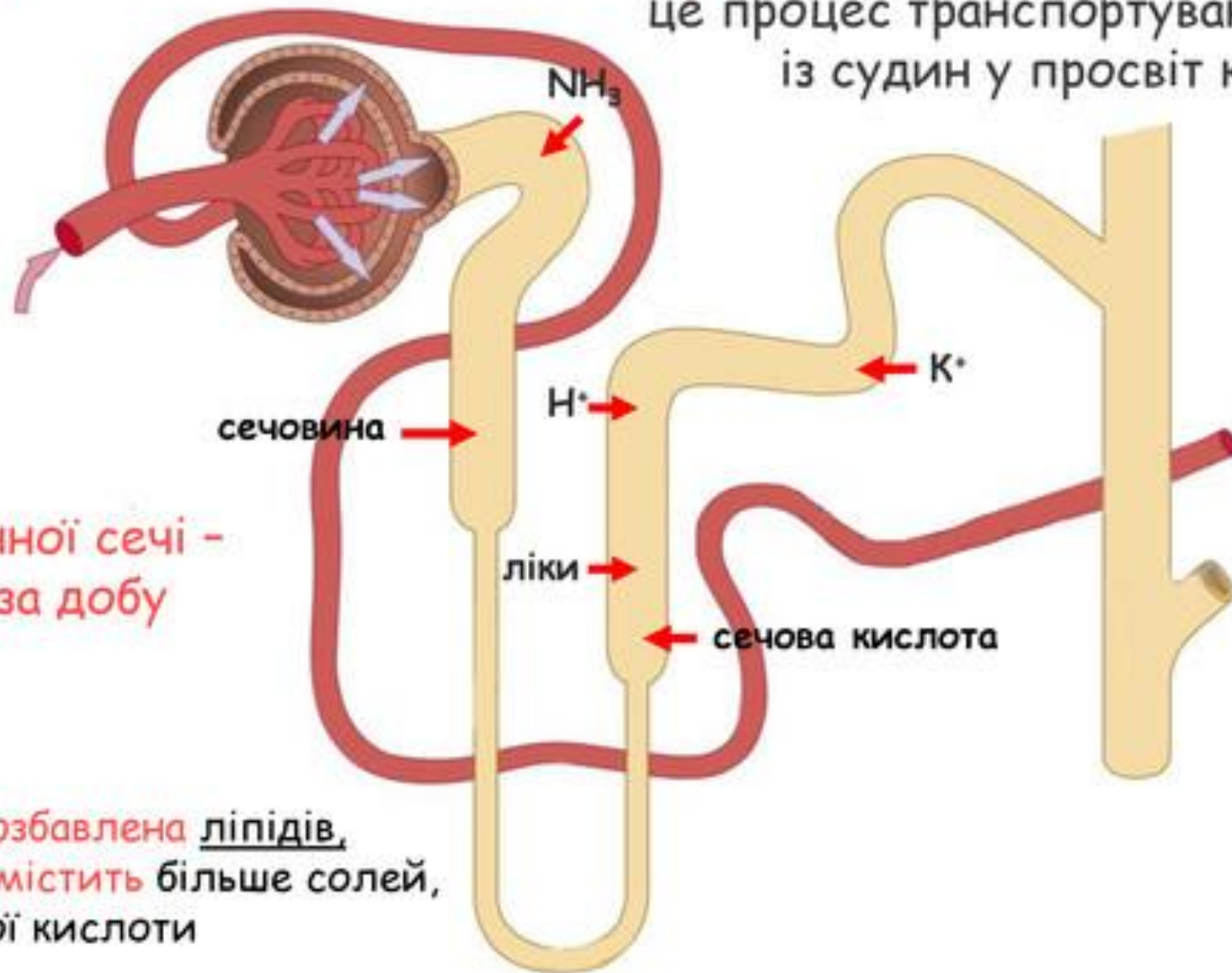
це процес зворотнього поглинання в кров речовин крізь стінки



Сечоутворення

Третій етап – секреція –

це процес транспортування речовин із судин у просвіт канальця



Об'єм вторинної сечі –
1,0 – 1,5 л за добу

Вторинна сеча **позбавлена** ліпідів, білків, глюкози, **містить** більше солей, сечовини, сечової кислоти

Склад плазми крові, первинної та вторинної сечі (у масових %)

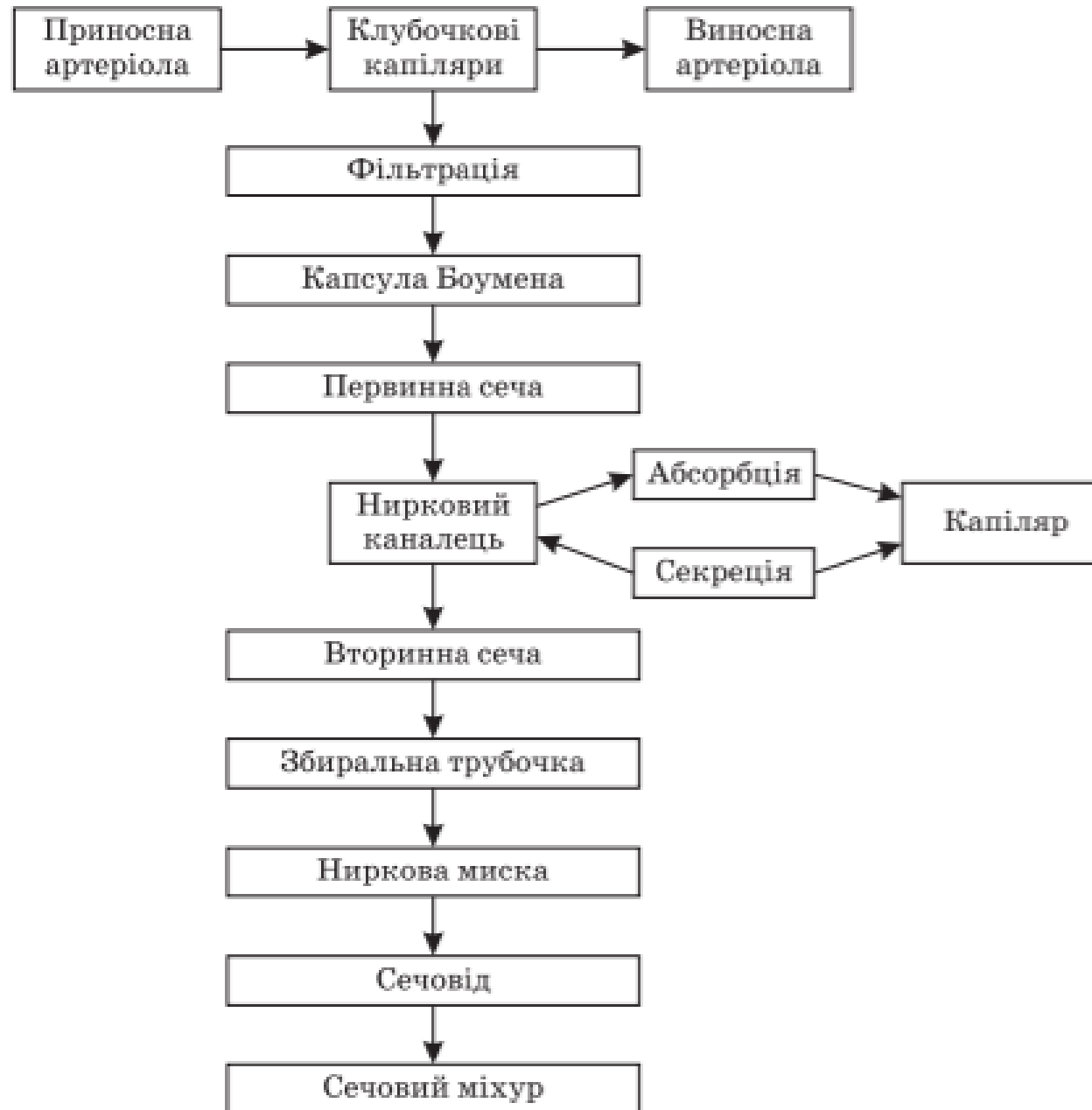
Речовини	Плазма крові	Первинна сеча	Вторинна сеча
Вода	90,0-91,0	99,0	96,0
Білки	7,0-8,0	—	—
Глюкоза	0,12	0,10	—
Йони Натрію	0,30	0,30	0,40
Йони Калію	0,02	0,02	0,15
Йони Хлору	0,40	0,40	0,70
Сечовина	0,03	0,03	2,00
Сечова кислота	0,004	0,004	0,05

На сечоутворення та сечовиділення впливає:

- кількість випитої рідини;
- вміст у їжі кухонної солі (від концентрації мінеральних солей у крові змінюється концентрація сечі);
- температура навколишнього середовища тощо.

Сечовиділення здійснюється в такому порядку - спочатку сеча надходить в балії, далі в сечоводи і сечовий міхур (фізіологічний об'єм близько 250-40 мл). Заповнюючи його, вона розтягує стінки і це викликає рефлексорні реакції, спрямовані на сечовиділення.

Схема процесу виділення



Регуляція сечоутворення: регуляція клубочкової фільтрації - здійснюється за рахунок нервових (вазомоторними гілками ниркових нервів симпатичної природи, які забезпечують зміну співвідношення тонузу приносять і виносних артеріол клубочків і стимулюють секрецію реніну) і гуморальних (простагландини, атріопептид, прогестерон, глюкокортикоїди, окситоцин, глюкогон, T3, T4 - підсилюють, вазопресин, ангіотензин, норадреналін, адреналін - зменшують) чинників; регуляція канальцевої реабсорбції - здійснюється також нервовими (переважно реалізуються симпатичними провідниками) і, в основному, гуморальними (вазопресин, пролактин, ангіотензин, інсулін, естрогени - підсилюють, а простагландини, атріопептид, кініни - зменшують) механізмами.



Регулювання сечовиділення - у міру заповнення і розтягування сечового міхура відбувається подразнення механорецепторів, від них надходить аферентна інформація в крижовий відділ спинного мозку, звідти через еферентні волокна - парасимпатичний нерв - інформація доходить до сечового міхура і сечівника, викликаючи скорочення гладких м'язів стінки сечового міхура і розслаблення сфінктерів шийки сечового міхура і сечовипускального каналу.

Регуляція сечовипускання

Нервова регуляція

1. Симпатичні нерви подають сигнали для звуження приносячих артеріол, унаслідок чого зменшується приплив крові до нирок і, відповідно, утворення сечі.

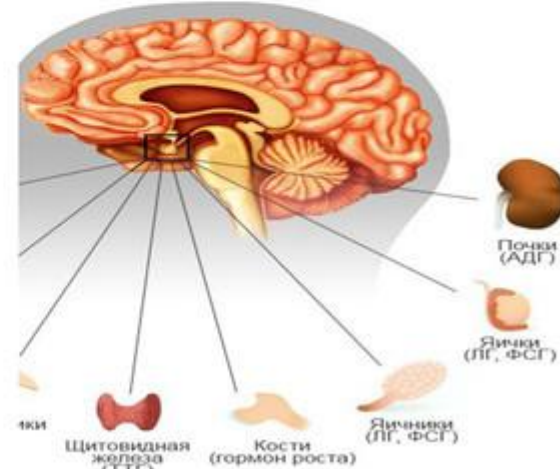
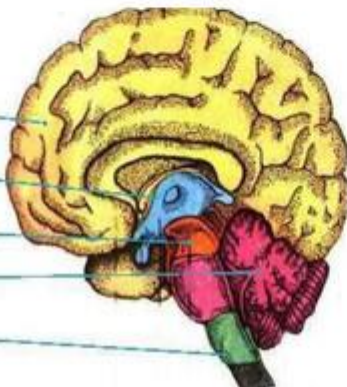
Центр сечоутворення

в проміжному відділі головного мозку.

Гуморальна регуляція гормонами: 1. **Вазопресином (АДГ)** при посиленій секреції гормона сечоутворення зменшується, при пониженій – збільшується; 2. **Альдостероном** – посилює всмоктування йонів Натрію, Калію. **ГПОФІЗ**

мозок поділяють на 5 відділів:

- передній;
- проміжний;
- середній;
- задній;
- довгастий



Водно-сольовий гомеостаз - це кількість вступників в організм рідини та солей, обсяги позаклітинних і внутрішньоклітинних водних просторів, вміст у них окремих електролітів і осмотичний тиск, виділення води і солей нирками. При обмеженні прийому води відбувається дегідратація внутрішнього середовища організму, що супроводжується підвищенням осмотичного тиску плазми крові і позаклітинної рідини. Це призводить до подразнення осморецепторів, виникненню осморегулюючих рефлексів і спраги.

Осморегулюючі рефлекси починаються від периферичних (в інтерстиціальному просторі тканин, кровоносних судинах печінки, серця, травного тракту, нирок, селезінки - в основному це натріорецептори) і центральних осморецепторів (клітини супраоптичного ядра гіпоталамуса), далі по блукаючим нервах до центрів осморегуляції (передній гіпоталамус). Еферентної ланка включає як вегетативні нерви, так і гормональні сигнали. Ці рефлекси збільшують Нейросекреція і вміст у крові вазопресину і атріопептида. Вазопресин підвищує в нирках проникність дистальних каналців і збірних трубочок для води і вона пасивно реабсорбується по осмотичного градієнту. Атріопептид веде до підвищеного виведення натрію із крові, що усуває збільшення осмотичного тиску.

Спрага - це суб'єктивне відчуття, є однією з основних біологічних мотивацій, що забезпечують підтримку життєдіяльності, її формування пов'язане з порушенням питного центру (гіпоталамус). Його збудження пов'язане з підвищенням осмотичного тиску крові, зменшенням обсяги циркулюючої крові, дією мозкових нейропептидів (натрійуретичного, ангіотензину, окситоцину, вазопресину).

Надмірний прийом води веде до гіпергідратації, зменшення осмотичного тиску і концентрації натрію в плазмі. Внаслідок цього зменшується вироблення вазопресину, в нирках стінки дистальних каналців і збірних трубочок залишаються непроникними для води. Затримка води в крові знижує її осмотичний тиск і вода виходить в тканини - формуються набряки.

Гомеостазин обмінних процесів - це метаболічна функція нирок. Участь нирок в процесі обміну речовин в організмі забезпечується екскрецією субстратів і метаболітів (пептиди з малою молекулярною вагою, денатуровані білки), глюконеогенез (тканина нирки призводить до новоутворення глюкози).

Гомеостазин артеріального тиску - здійснюється нирками за рахунок: ренінангіотензин-альдостеронової системи (регулює тонус кровоносних судин); екскреції більшості гормональних і фізіологічно активних речовин, що володіють вираженими серцево-судинними ефектами; освіті речовин депресивного дії (нейтральний депресорних ліпід мозкової речовини, простагландини, кініни); екскреції води та електролітів; діурезу - підвищення тиску веде до збільшення діурезу.

Нирки, гемостаз і фібриноліз - в нирках синтезуються речовини, що впливають на гемостаз і фібриноліз (урокиназа).

Клінічний аналіз сечі - включає фізико-хімічні властивості сечі та мікроскопію осаду.

Фізико-хімічні властивості сечі:

колір - в нормі між блідо-жовтим і насиченим червоно-жовтим, червоний - при наявності крові та деяких ліків; зелений - при виразковій хворобі, плевриті, гангрени; коричневий - за наявності жовчних пігментів, розкладанні крові; білий - за наявності великої кількості фосфатів; чорний - при різкому порушенні білкового обміну; - реакція сечі - у нормі слабо-кисла, при м'ясній дієті - кисла, при овочевій - лужна; питома вага - в нормі 1010-1025; підвищується при малому споживанні рідини або її втраті, зменшення - при патологічних процесах з поліурією; прозорість - в нормі прозора; мутнувата - від жиру, солей уратів, фосфатів, оксалатів, від домішок гною, епітелію, слизу і мікробів; жовчні пігменти - надають сечі коричневий колір, в нормі відсутні; білок - в нормальній сечі немає білка, за винятком першого місяця життя; цукор - у нормі в сечі його немає, підвищення - глюкозурія - спостерігається при захворюваннях підшлункової залози, гіпертиреозі, патології печінки, нирок, надлишкової цукрової навантаженні.

Мікроскопія осаду: еритроцити - в нормі можуть зустрічатися поодинокі; гематурія - при ураженні нирок, важкому фізичному навантаженні, ураженні сечовивідних шляхів; лейкоцити - в нормі у чоловіків від 0 до 3, у жінок - від 0 до 5 у полі зору;

збільшення - свідомство запальних процесів в нирках і сечових шляхах; епітелій - в нормі зустрічаються клітини плоского та перехідного епітелію; якщо вони знаходяться пластами - передпухлинні стани, гострі запальні процеси сечового міхура, інтоксикації; циліндри - елементи осаду: гіалінові - згорнутий білок, зернисті, воскоподібні, епітеліальні, еритроцитарні, лейкоцитарні; в нормі - поодинокі гіалінові в полі зору; солі, слиз - можуть бути в нормі в невеликих кількостях.