



Вибіркові питання
пропедевтики внутрішніх
хвороб. Нирки (короткі
анатомо-фізіологічні
аспекти та лабораторна
діагностика).

Кременчуцький фаховий
медичний коледж
ім. І.В. Литвиненка

Медсестринство у внутрішній
медицині. Для студентів 3-х
курсів.

Викладач: І.О Петряшев

Невидільні функції нирок

Для підтримки нирками сталості об'єму і складу внутрішнього середовища і перш за все крові існують спеціальні системи рефлекторної регуляції, що включають специфічні рецептори, аферентні шляхи і нервові центри, де відбувається переробка інформації. Команди в нирки надходять по еферентних нервах або гуморальним шляхом.

1. Роль нирок в осмо- і волюморегуляції. Нирки є основним органом осморегуляції. Вони забезпечують виділення надлишку води з організму (у виді гіпотонічної сечі) при збільшеному вмісті води або заощаджують воду і екскретують мочу, гіпертонічну стосовно крові, при зневоднюванні організму.

Після випивання води або при її надлишку в організмі знижується концентрація розчинених осмотично активних речовин у крові і падає її осмоляльність. Це зменшує активність центральних осморецепторів, розташованих в області супраоптичного ядра гіпоталамуса, а також периферичних осморецепторів, що є в печінці, нирці й інших органах, що приводить до зниження секреції АДГ нейрогіпофізом і збільшенню виділення води нирками.

При зневоднюванні організму збільшується концентрація осмотично активних речовин у плазмі крові, збуджуються осморецептори, підсилюється секреція АДГ,

зростає всмоктування води в каналцях, зменшується сечовиділення і виділяється осмотично концентрована сеча.

Рівень секреції АДГ визначає активність волюморецепторів, що сприймають зміну об'єму внутрішньосудинної і позаклітинної рідини. При збільшенні кровонаповнення лівого передсердя активуються волюморецептори і пригнічується секреція АДГ, що викликає посилення сечовиділення. Оскільки активація волюморецепторів на відміну від осморецепторів обумовлена збільшенням об'єму рідини, тобто збільшеним вмістом в організмі води і солей натрію, збудження волюморецепторів приводить до збільшення екскреції ниркою не тільки води, але і натрію. Ці процеси пов'язані із секрецією натрійуретичного гормону, зменшенням секреції реніну, ангіотензину, альдостерону. При цьому знижується тонус симпатичної нервової системи, і в результаті зменшується реабсорбція натрію і зростають натрійурез і сечовиділення. У кінцевому рахунку відновлюється об'єм крові і позаклітинної рідини.

2. Роль нирок у регуляції іонного складу крові.

Нирки є ефекторним органом системи іонного гомеостазу. В організмі існують системи регуляції балансу кожного з іонів. Рефлекторна регуляція транспорту іонів у ниркових каналцях здійснюється як периферичними, так і центральними нервовими механізмами.

Регуляція реабсорбції і секреції іонів у ниркових каналцях здійснюється декількома гормонами. Реабсорбція натрію зростає в кінцевих частинах дистального сегмента нефрону і збірних трубочках під впливом гормону коркової речовини надниркових залоз альдостерону. Цей гормон виділяється в кров при зменшенні концентрації натрію в плазмі крові і зменшенні об'єму циркулюючої крові. У посиленні виділення натрію ниркою бере участь натрійуретичний гормон, одним з місць утворення якого є передсердя. При збільшенні об'єму циркулюючої крові, підвищенні об'єму позаклітинної рідини в організмі підсилюється секреція в кров цього пептидного гормону.

Секрецію калію в дистальному сегменті і збірних трубочках підсилює альдостерон. Інсулін зменшує виділення калію.

При зменшенні концентрації кальцію в крові паращитовидні залози виділяють паратгормон, що сприяє нормалізації рівня кальцію в крові, зокрема, завдяки збільшенню його реабсорбції в ниркових каналцях і вивільненню з кістки.

3. Роль нирок у регуляції кислотно-основного стану. Нирки беруть участь у підтримці сталості концентрації H^+ у крові, екскретуючи кислі продукти обміну. Активна реакція сечі в людини і тварин може дуже різко мінятися в залежності від стану кислотно-основного стану організму. Концентрація H^+ при ацидозі й алкалозі

розрізняється майже в 1000 разів, при ацидозі рН може знижуватися до 7,35, при алкалозі — досягати 7,45. Це сприяє участі нирок у стабілізації рН плазми крові на рівні 7,38. Механізм підкислення сечі оснований на секреції клітинами каналців H^+ . В апікальній плазматичній мембрані і цитоплазмі клітин різних відділів нефрона знаходиться фермент карбоангідраза, каталізуючий реакцію гідратації CO_2 :



Секреція H^+ створює умови для реабсорбції разом з гідрокарбонатом однакової кількості Na^+ . Утворення H^+ відбувається в такий спосіб. Усередині клітини внаслідок гідратації CO_2 утворюється H_2CO_3 і диссоціює на H^+ і HCO_3^- .

При харчуванні м'ясом утворюється велика кількість кислот і сеча стає кислою, а при споживанні рослинної їжі рН зрушується в лужну сторону. При інтенсивній фізичній роботі з м'язів у кров надходить значна кількість молочної і фосфорної кислот і нирки збільшують виділення «кислих» продуктів із сечею.

4. Кислотовидільна функція нирок багато в чому залежить від кислотно-основного стану організму. При гіповентиляції легень відбувається накопичення CO_2 і знижується рН крові — розвивається дихальний ацидоз, при гіпервентиляції зменшується напруження CO_2 у крові, зростає рН крові — виникає стан дихального алкалозу.

Вміст ацетооцтової і оксімасляної кислот може наростати при нелікованому цукровому діабеті. У цьому випадку різко знижується концентрація гідрокарбонату в крові, розвивається стан метаболічного ацидозу. Блювота, що супроводжується втратою соляної кислоти, приводить до збільшення в крові концентрації гідрокарбонату і метаболічного алкалозу. Разом із нирками в нормалізації кислотно-основного стану беруть участь легені. При дихальному ацидозі збільшуються екскреція H^+ і реабсорбція HCO_3^- , при дихальному алкалозі зменшуються виділення H^+ і реабсорбція HCO_3^- .

5. Метаболічна функція нирок. Нирки беруть участь в обміні білків, ліпідів і вуглеводів. Ця функція обумовлена участю нирок у забезпеченні сталості концентрації в крові деяких фізіологічно значимих органічних речовин. У ниркових клубочках фільтруються низькомолекулярні білки і пептиди. Клітини проксимального відділу нефрона розщеплюють їх до амінокислот або дипептидів і транспортують через базальну плазматичну мембрану в кров. Це сприяє відновленню в організмі фонду амінокислот, що важливо при дефіциті білків у раціоні. При захворюваннях нирок ця функція може порушуватися. Нирки здатні синтезувати глюкозу (глюконеогенез) при тривалому голодуванні. Для енерговитрат нирки можуть використовувати глюкозу чи вільні жирні кислоти. При низькому рівні глюкози в крові клітини нирки більшою мірою витрачають жирні кислоти,

при гіперглікемії переважно розщеплюється глюкоза. Значення нирок у ліпідному обміні полягає в тому, що вільні жирні кислоти можуть у клітинах нирок включатися до складу фосфоліпідів і надходити в кров.

6. Екскреторна функція нирок. Нирки відіграють провідну роль у виділенні з крові кінцевих продуктів обміну і чужорідних речовин, що потрапили у внутрішнє середовище організму. У процесі метаболізму білків і нуклеїнових кислот утворюються різні продукти азотистого обміну (у людини — сечовина, сечова кислота, креатинін й ін.). Сечова кислота в нирці людини фільтрується в клубочках, потім реабсорбується в канальцях, частина сечової кислоти секретується клітинами в просвіт нефрона. Звичайно екскретирована фракція сечової кислоти досить низька (9,8 \%), що вказує на реабсорбцію значної кількості сечової кислоти в канальцях. Інтерес до вивчення механізмів транспорту сечової кислоти в ниркових канальцях обумовлений різким зростанням захворювання подагрою, при якій порушений обмін сечової кислоти.

Креатинін, що утворюється протягом доби, джерелом якого служить креатинфосфорна кислота, виділяється нирками. Креатинін, як і сечовина, вільно фільтрується в ниркових клубочках. Із сечею виводиться весь профільтрований креатинін, у той час як сечовина частково реабсорбується в канальцях.

Фізіологічно цінні речовини при їхньому надлишку в крові починають екскретуватися ниркою. Це стосується як неорганічних речовин, так і органічних речовин — глюкози, амінокислот.

7. Інкреторна функція нирок. У нирках виробляється декілька біологічно активних речовин, що дозволяють розглядати її як інкреторний орган. Клітини юкстагломерулярного апарату виділяють у кров ренін. Ренін являє собою протеолітичний фермент. У плазмі крові він відщеплює від ангіотензиногену фізіологічно неактивний пептид, при цьому утворюється ангіотензин I. У плазмі крові під впливом ангіотензинперетворюючого ферменту від ангіотензину I відщеплюються дві амінокислоти, і він перетворюється в активну судинозвужувальну речовину ангіотензин II. Він підвищує артеріальний тиск завдяки звуженню артеріальних судин, підсилює секрецію альдостерону, збільшує відчуття спраги, регулює реабсорбцію натрію в дистальних відділах каналців і збірних трубках. Усі перераховані ефекти сприяють нормалізації об'єму крові й артеріального тиску.

Огляд області нирок.

При огляді живота і поперекової області у пацієнтів із захворюванням нирок найчастіше будь-яких змін виявити не вдається. Лише при значному збільшенні нирок (наприклад, при полікістозі) можна відзначити

невелике випинання живота або попереку на стороні ураження. При запаленні біляниркової клітковини (паранефриті) в ряді випадків можна визначити припухлість і гіперемію поперекової області на стороні ураження. При гострій або хронічній затримці сечі (аденома передміхурової залози, стриктура уретри, ураження центральної нервової системи) можна виявити випинання округлої форми внизу живота за рахунок різкого переповнення сечового міхура.

Пальпація нирок і сечового міхура.

У нормі нирки практично ніколи не пальпуються, лише у осіб астеничної статури (частіше у жінок) у вертикальному положенні можливо пропальпувати нижній полюс правої нирки. У патології нирки можуть пальпувати в зв'язку з їх збільшенням (пухлина, полікістоз і ін.) або опущенням (нефроптоз).

Пальпація нирок може проводитися в різних положеннях хворого: на спині, стоячи, на боці (по Ізраель), сидячи, в колінно-ліктьовому положенні і т.пд. У клінічній практиці нирки пальпують в горизонтальному положенні хворого, а також в положенні пацієнта стоячи. У горизонтальному положенні хворого пальпація нирок виявляється зазвичай більш зручною, в зв'язку з більш вираженим розслабленням м'язів черевного пресу. Однак, при пальпації нирок в положенні пацієнта стоячи (за

методом С. П. Боткіна) можна іноді краще діагностувати їх опущення (нефроптоз).

При пальпації нирок за методом В. П. Образцова-Н. Д. Стражеско хворий лежить на спині з витягнутими ногами, голова його розташовується на низькому узголів'ї, м'язи черевного преса максимально розслаблені, руки пацієнта знаходяться на грудній клітці. Той хто обстежує сидить на стільці з правого боку від хворого, пальпація проводиться бімануально. При пальпації правої нирки медичний працівник підкладає поверхню лівої долоні під праву поперекову область болюного таким чином, щоб кінчики пальців знаходилися поблизу хребта, трохи нижче XII ребра.

При пальпації лівої нирки лікар просуває свою ліву руку під тулуб хворого за хребет таким чином, щоб її поверхня лівої долоні була під лівою половиною попереку, трохи нижче XII ребра. Злегка зігнуті чотири пальці правої руки медичний працівник встановлює назовні від латерального краю, відповідно правого або лівого, прямого м'яза живота пацієнта. При видиху хворого пальці правої руки поступово занурюються вглиб черевної порожнини (в 2-3 етапи), одночасно наближаючи до неї лівою долонею поперекову область. Занурення пальпуючої правої руки роблять настільки глибоко в черевну порожнину, наскільки це дозволять розслаблення м'язів черевного преса і товщина черевної стінки хворого. Досягнувши «межі» занурення пальців правої руки і

натискаючи одночасно долонею лівої руки на поперекову область, просять хворого зробити неглибокий вдих животом



***Мал 1.** Пальпація нирок в горизонтальному положенні.*

Якщо нирка доступна пальпації, то її нижній полюс пройде під пальцями правої руки. Придавлюючи нирку до задньої стінки черевної порожнини, пальці роблять по її передній поверхні ковзальні рухи вниз, добре відчуваючи в момент «зісковзування» нижній полюс нирки.

У момент пальпації можна також визначити форму нирки, величину, рухливість, консистенцію. Зазвичай, пальпація нирки для пацієнта проходить безболісно, проте, у частини хворих в момент пальпації може з'являтися неприємне відчуття, що нагадує нудоту.

Пальпація нирок у вертикальному положенні пацієнта проводиться за такою ж методикою, що і в горизонтальному положенні. При цьому пацієнт стає обличчям або трохи боком до медичного працівника, що

сидить на стільці. У вертикальному положенні краще пальпується опущена і рухома нирка.



Мал 2. Пальпація нирки в вертикальному положенні

Крім бімануальної пальпації, для виявлення рухливості і збільшення нирки можна застосовувати методику балотування (прийом Гюйона). Вона зводиться до наступних дій. Лівою рукою по поперековій області ззаду наносять короткі швидкі поштовхи (2-3 поштовху), які передаються нирці, і вона наближається до правої руки, вдаряється об пальці і знову відходить назад.

Існує три ступені опущення нирок.

При **нефроптозі I ступеня** чітко прощупується нижній полюс нирки, при **нефроптозі II ступеня** вдається пропальпувати не тільки нижній, а й верхній полюс нирки, а при **нефроптозі III ступеня**, в результаті вираженої

рухливості нирки, вона може пальпуватись в паховій області і навіть іноді в протилежній половині живота. При цьому зазвичай збільшується рухливість і другії нирки.

При різних захворюваннях нирок можуть змінюватися і характеристики, одержувані при їх промацуванні. При пухлинному ураженні і полікістозі нирка збільшується в розмірах, її поверхня стає горбистою. При розвитку гідронефрозу нирка стає дуже м'якої консистенції і дає іноді відчуття флуктуації.

Іноді в клінічній практиці застосовується методика пальпації сечового міхура. Порожній сечовий міхур на пальпується. Лише при значному переповненні сечового міхура його можна пропальпувати в надлобковій області у вигляді округлого еластичного утворення. При пухлинах сечового міхура можна виявити горбисте утворення в надлобковій області.

У ряді випадків у деяких хворих, які страждають на сечокам'яну хворобу, при пальпації виявляються деякі болючі точки. До них відносяться:

- ***верхня точка сечоводу*** – місце перетину, по обидва боки, зовнішнього краю прямого м'яза живота і горизонтальної пупкової лінії;
- ***середня точка сечоводу*** - знаходиться по лінії біліака на третині відстані від передньої серединної лінії до клубової кістки;
- ***реберно-поперекова точка*** - місце перетину нижнього краю XII ребра і зовнішнього краю поперекового м'язу.

Визначення симптому Пастернацького і перкусія сечового міхура.

В діагностиці багатьох захворювань нирок широке поширення отримав метод постукування - визначення симптому Пастернацького (виявлення хворобливості при постукуванні по поперековій ділянці). Для визначення цього симптому лікар кладе свою ліву руку на область XII ребра праворуч і ліворуч від хребта і ребром долоні правої руки наносить по ній короткі несильні удари. Симптом Пастернацького визначають в положенні хворого стоячи або сидячи, однак при необхідності перевірити його можна і в положенні пацієнта лежачи, підкладаючи руки під поперекову область і завдаючи ними поштовхи.



Мал 3. Визначення симптому Пастернацького

Позитивний симптом Пастернацького відзначається при сечокам'яній хворобі (особливо в момент ниркової кольки), паранефриті, гострому пієлонефриті. Необхідно пам'ятати, що позитивний симптом Пастернацького може

визначатися при вираженому корінцевому синдромі у хворих з остеохондрозом хребта, при захворюваннях ребер, поперекових м'язів, органів черевної порожнини (жовчного міхура, підшлункової залози і ін.).

Перкусію сечового міхура застосовують для визначення положення його верхньої межі. Застосовуючи тиху перкусію, палець-плессіметр переміщують зверху вниз по серединній лінії у напрямку від пупка до лобка, паралельно останньому. У тих випадках, коли сечовий міхур порожній, тимпанічний звук зберігається аж до лонного зчленування. При переповненні сечового міхура перкуторно в області його верхньої межі відбувається перехід тимпанического звуку в тупий. Висоту стояння верхньої межі сечового міхура над лобком відзначають в сантиметрах.

Переповнення сечового міхура найчастіше пов'язано з порушенням відтоку сечі, що спостерігається при збільшенні передміхурової залози, при обструкції каменем, при звуженні сечівника і т. пд.

Тестові завдання для самоконтролю знань з розділу:

Дослідження системи сечовиділення (огляд, пальпація)

Виберіть один або кілька правильних відповідей

1. Типова локалізація НИРКОВИХ НАБРЯКІВ Є

- А.** Щиколотки
- В.** Кисті рук

- C. Особа
- D. Гомілки

2. ПРИПУХЛІСТЬ і ГІПЕРЕМІЯ ниркової **ОБЛАСТІ**
НА СТОРОНІ ураження виявляються **ПРИ**

- A. Циститі
- B. Пієлонефриті
- C. Паранефрите
- D. Сечокам'яної хвороби

3. ТЕРМІН нефроптоз **ОЗНАЧАЄ**

- A. Опущення нирки
- B. Опущення шлунка
- C. Блукаюча нирка
- D. Опущення століття

4. ДЛЯ ПАТОЛОГІЇ ОРГАНІВ сечовиділення
ХАРАКТЕРНИЙ

- A. Симптом Пастернацького
- B. Симптом Бабинського
- C. Симптом Ортнера
- D. Симптом Менделя
- E. Симптом Керра

5. Нефроптоз ПРИ ПАЛЬПАЦІЇ КРАЩЕ ВІЯВИТИ В
ПОЛОЖЕННІ ХВОРОГО

- A. Лежачи на животі

- В.** Стоячи
- С.** Ортопное
- Д.** В положенні «ембріона»

6. У хворих, що страждають СЕЧОКАМ'ЯНОЮ ХВОРОБОЮ корисним, ПРИ пальпації виявляється БОЛІСНІСТЬ В

- А.** Акроміальної точці
- В.** Холедоха-панкреатичної точці
- С.** Зоні Боткіна-Ерба
- Д.** Реберно-хребетної точці

7. НА ПЕРЕТИНІ З ОБОХ СТОРІН ЗОВНІШНЬОГО КРАЮ ПРЯМОГО М'ЯЗА ЖИВОТА І горизонтально - пупкової ЛІНІЇ ЗНАХОДИТЬСЯ

- А.** Реберно-поперековий точка
- В.** Реберно-хребетна точка
- С.** Верхня точка сечоводу
- Д.** Холедоха-панкреатична точка

8. ПОЗИТИВНИЙ Симптом Пастернацького -ЦЕ

- А.** Болючість при постукуванні в епігастральній області
- В.** Болючість при постукуванні по ребровим дуг
- С.** Болючість при натисканні між ніжками кивального м'язу

- D.** Болючість при натисканні в точці жовчного міхура на вдиху
- E.** Болючість при постукуванні в поперековій області

9. Симптом Пастернацького ПОЗИТИВНИЙ ПРИ

- A.** Хронічному панкреатиті
- B.** Гострому пієлонефриті
- C.** Гострому циститі
- D.** Хронічний простатит

10. ХВОРИЙ З паранефритом ЗАЙМАЄ вимушене ПОЛОЖЕННЯ

- A.** Лежачи на спині
- B.** Лежачи на хворому боці з наведеної ногою на стороні поразки
- C.** Ортопное
- D.** Лежачи на здоровому боці

11. У ПАЦІЄНТА, які тривалий час страждають захворюванням нирок, спостерігається

- A.** Facies nephritica
- B.** Facies Hippocratica
- C.** «Особа Грейвса»
- D.** «Особа Корвізара»

12. ХВОРИЙ У СТАНІ уремичний коми займає ПОЛОЖЕННЯ

- A.** Активне
- B.** Пасивне
- C.** Вимушене
- D.** На хворому боці

13. ПРИ ПАЛЬПАЦІЇ нирок НЕ ЗАСТОСОВУЄТЬСЯ

- A.** Проведення аускульто-перкусії
- B.** Постановка лівої руки долонній поверхнею під поперекову ділянку хворого
- C.** Занурень пальпують руки вглиб черпечної порожнини на видиху
- D.** Проведення балотування в поперековій області

14. ПРИ ЗАХВОРЮВАННЯХ СИСТЕМИ сечовиділення БОЛЬОВОЮ ТОЧКОЮ НЕ Є

- A.** Верхня точка сечоводу
- B.** Точка Дежардена
- C.** Реберно-хребетна точка
- D.** Реберно-поперекова точка

Відповіді. Дослідження системи сечовиділення

Номер	Відповід	Номер	Відповід
1	3	8	5
2	3	9	2
3	1	10	2
4	1	11	1
5	2	12	2
6	4	13	1
7	3	14	2

ОПИС СИНДРОМІВ ПРИ ХВОРОБАХ НИРОК

**Ізольований
сечовий
синдром**

Протеїнурія (що не перевищує 3,5 г на добу), еритроцитурія, циліндрурія без екстраренальних проявів

**Нефритичний
синдром**

Екстраренальні прояви (набряки та/чи гіпертензія) та сечовий синдром у поєднанні з нормальною чи мінімально зміненою протеїнограмою у вигляді гіпергамаглобулінемії.

**Гематурічна
форма**

Сечовий синдром з переважанням еритроцитурії, якщо в аналізі сечі за Нечипоренко еритроцитурія перевищує 50 тис/мл (в нормі 1 тис/мл) (хвороба Берже).

**Нефротичний
синдром**

Симптомокомплекс, що характеризується:

- 1. Високою протеїнурією (3,5 г на добу і більше – обов'язкова ознака)**
- 2. Гіпопротеїнемією (менше 60 г/л) та диспротеїнемією (гіпоальбумінемія <25 г/л, гіпер-альфа-2-глобулінемія)**
- 3. Гіперліпопротеїнемією**
- 4. Набряками**

ДОДАТОК

Принципи пальпації нирок (висновок)

Пальпація дає можливість визначити больові точки, пов'язані з ураженням нирок:

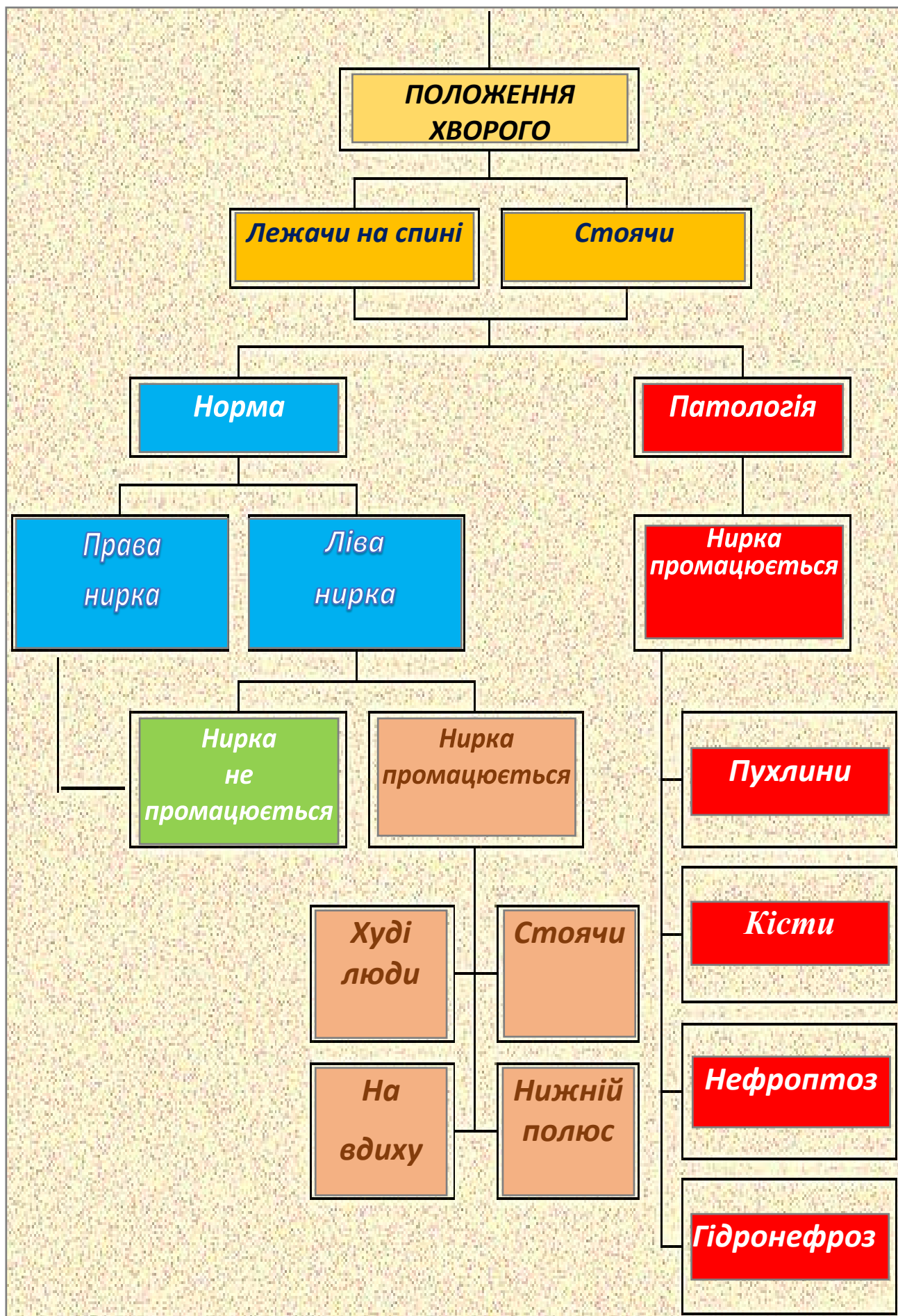
Задні:

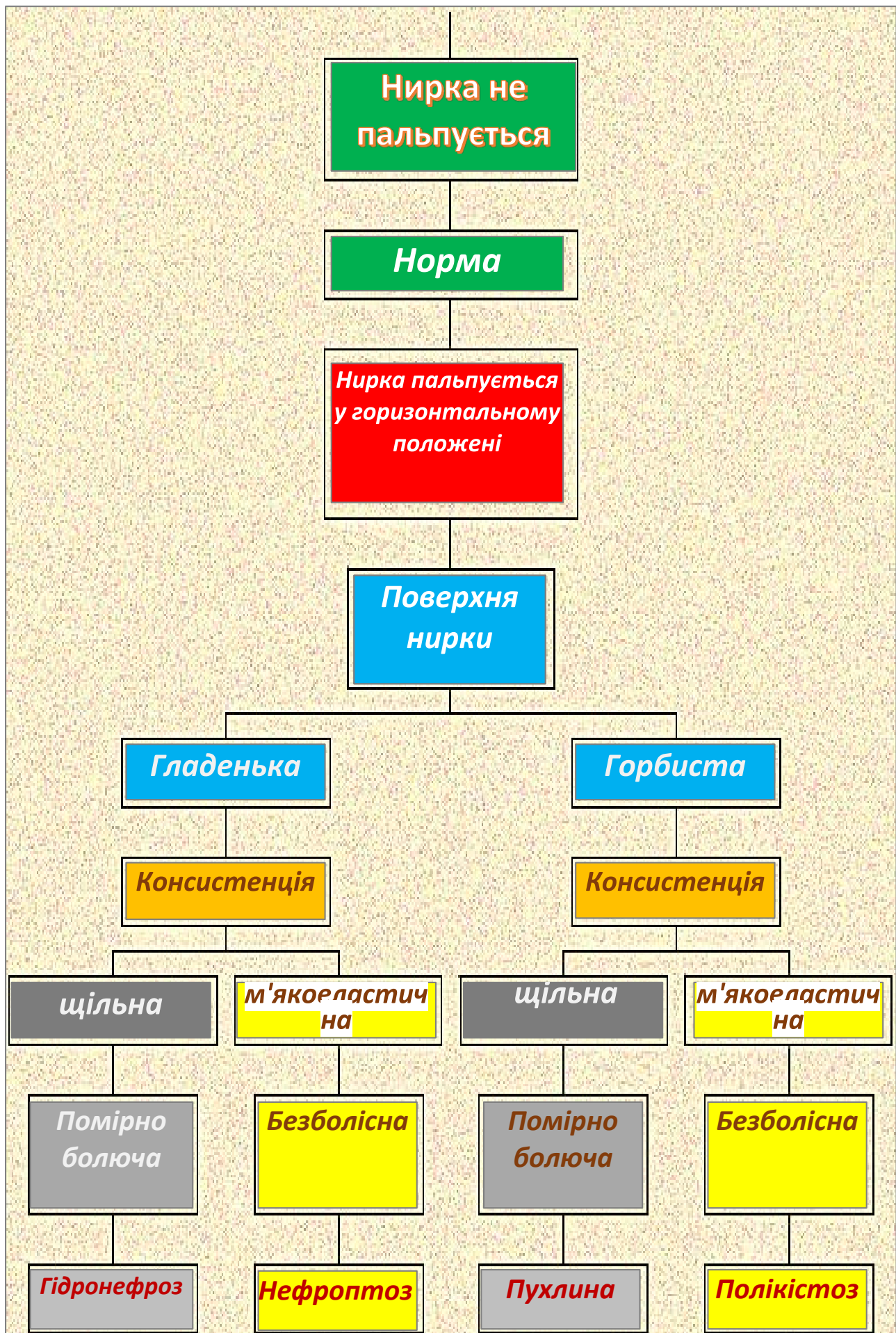
- ✚ *реберно-хребетна* (в куті, утвореному хребтом і XII ребром)
- ✚ *реберно-поперекова* (в куті між XII ребром і поперековими м'язами)

Передні:

- ✚ *підреберна* (біля переднього кінця X ребра)
- ✚ *середньо-сечовідна* (на місці перетину поперекової лінії з вертикальною, яка проходить через spina ossis rubis і відповідає місцю переходу сечоводу в порожнину таза).
- ✚ *біляпупкова* або *верхньо-сечовідна* (на пупковій лінії біля зовнішнього краю прямого м'яза живота)

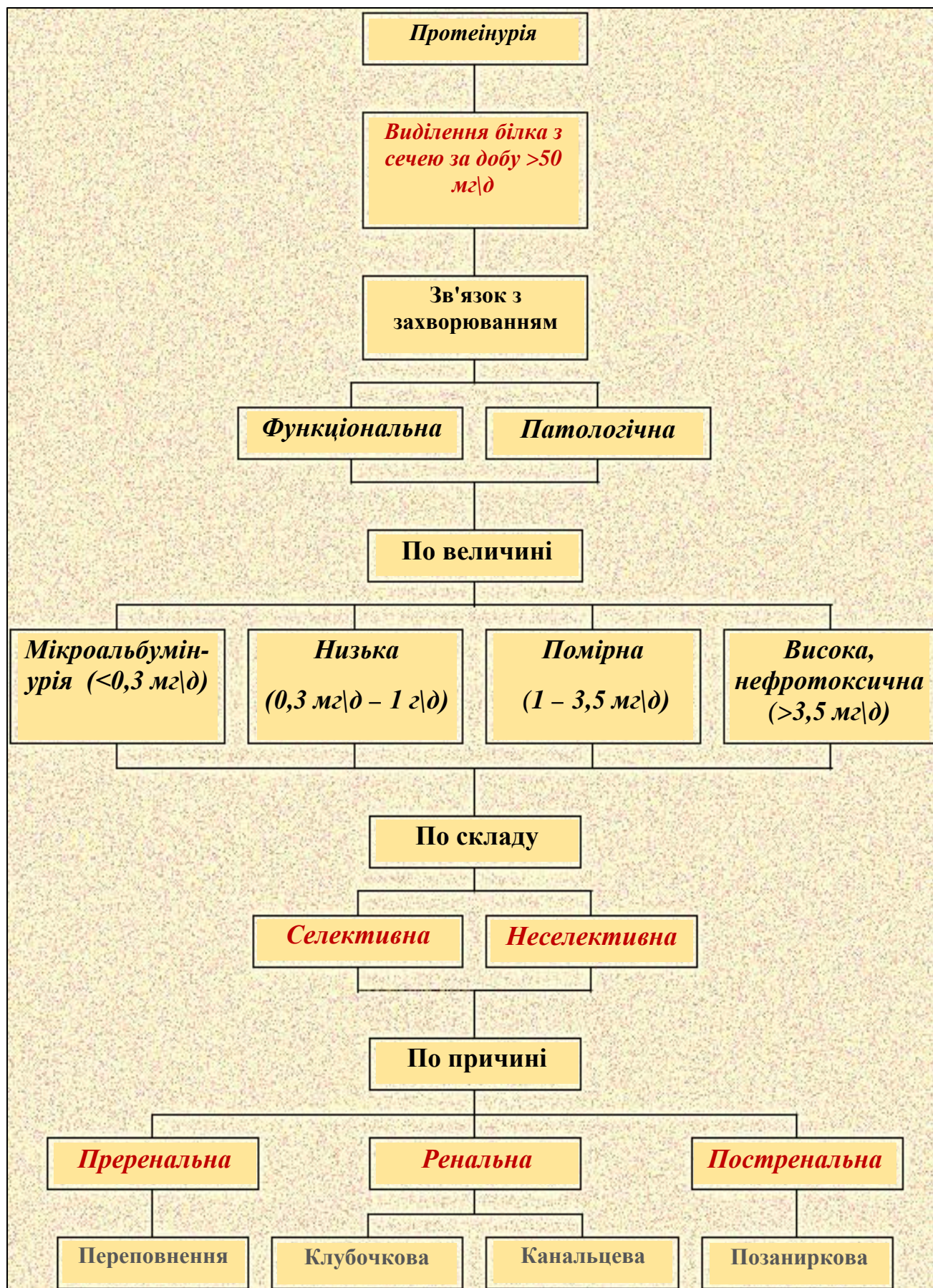
Алгоритм інтерпретації даних пальпації нирки

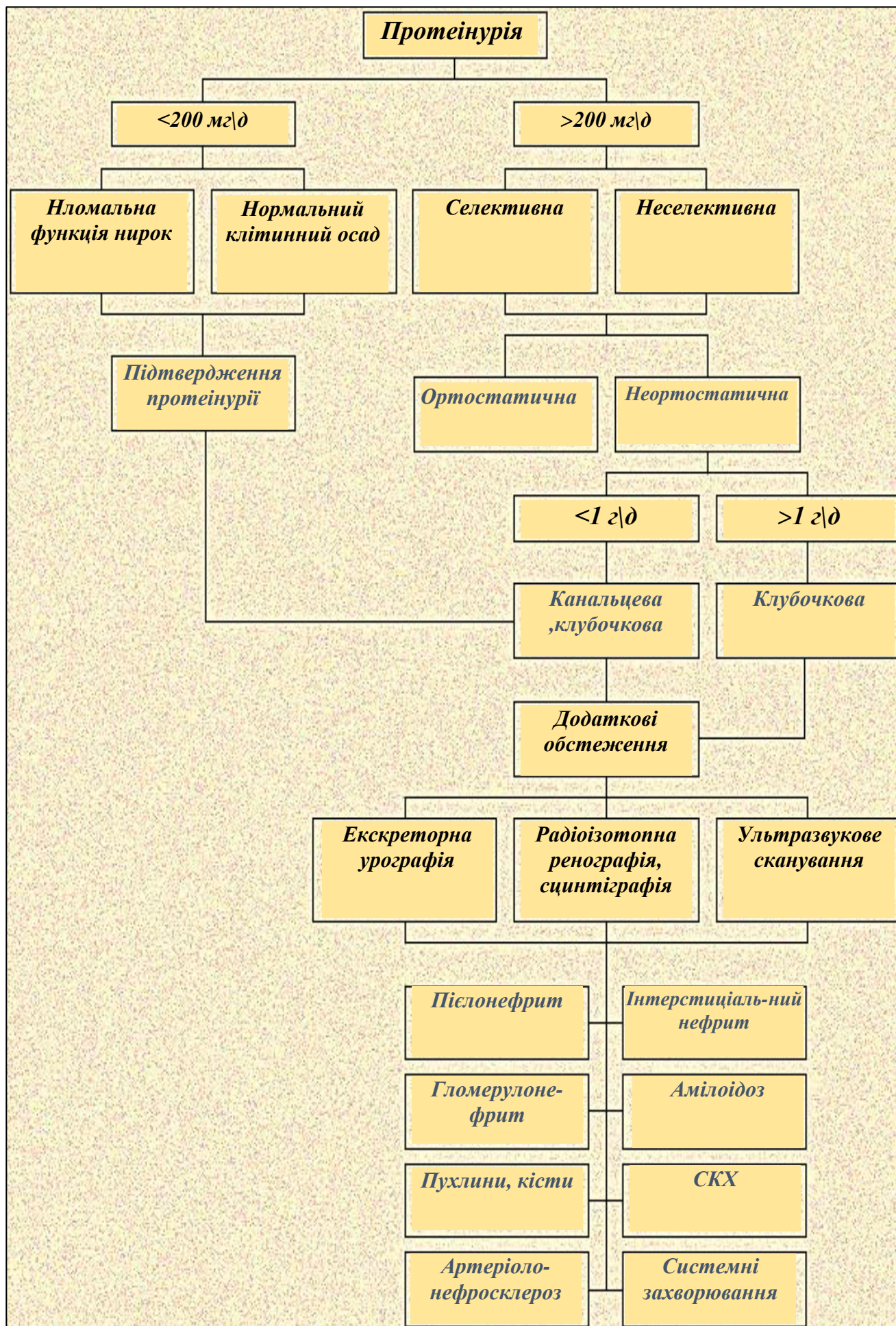


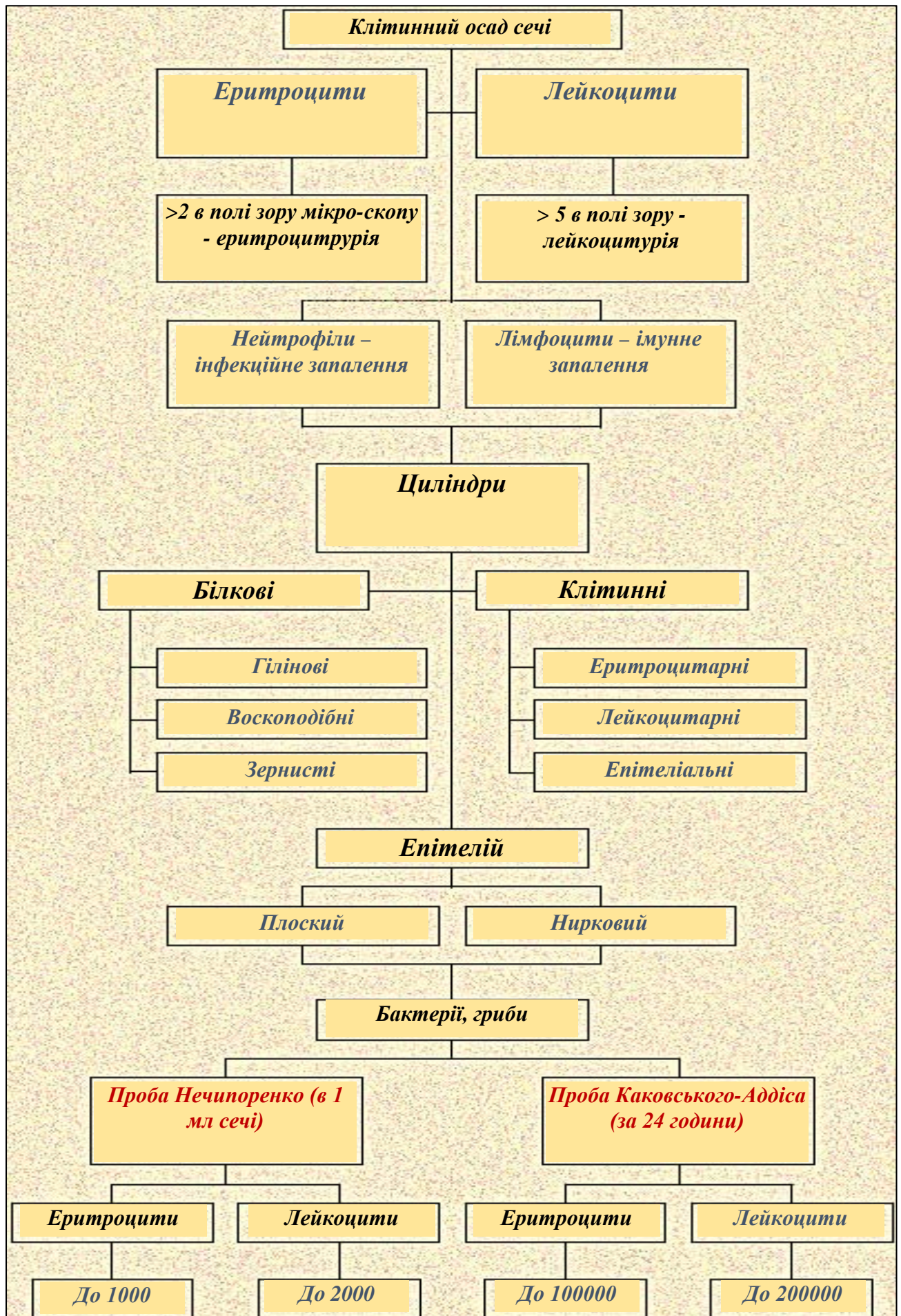


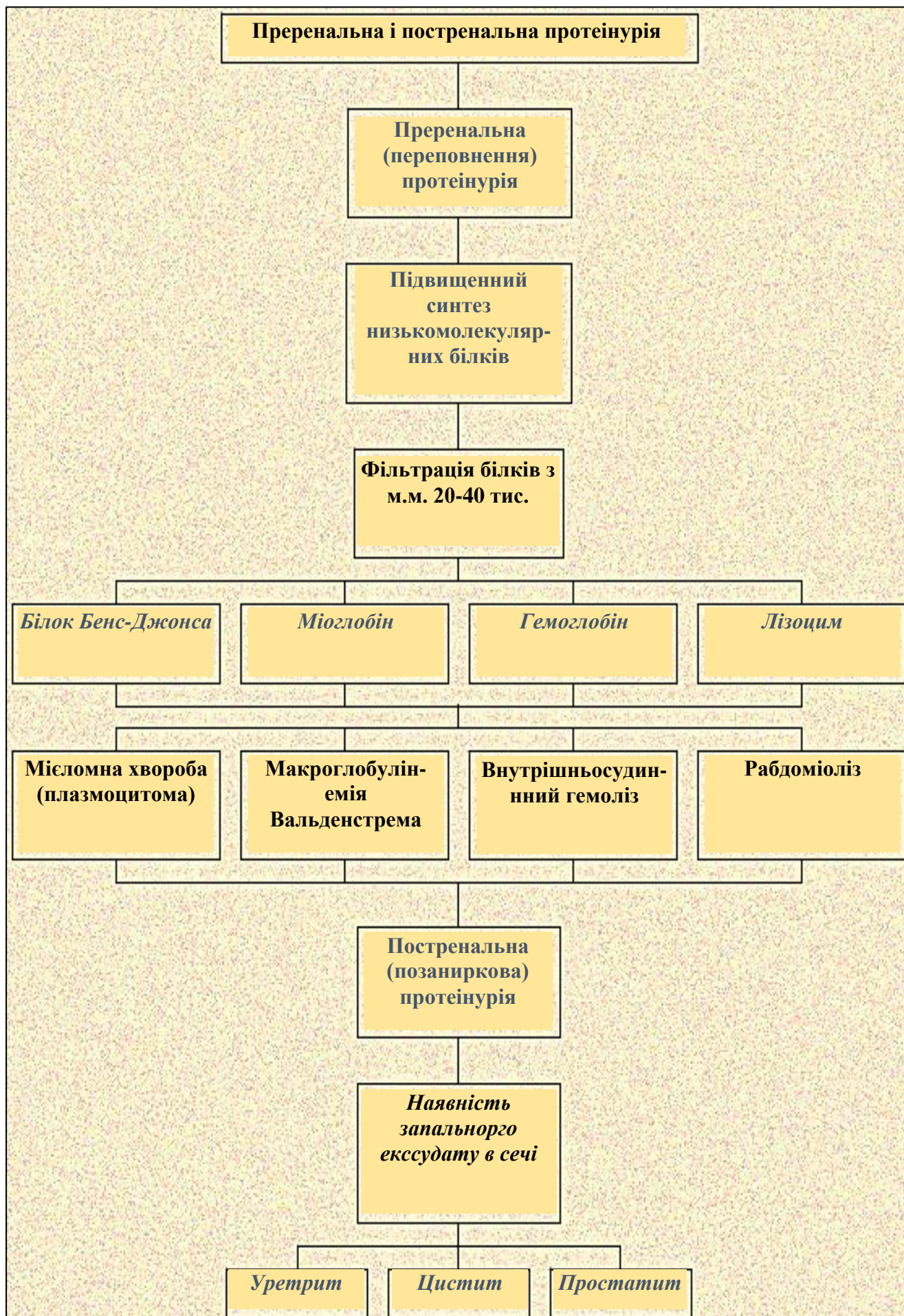
Характеристика больових точок при хворобах органів сечовиділення

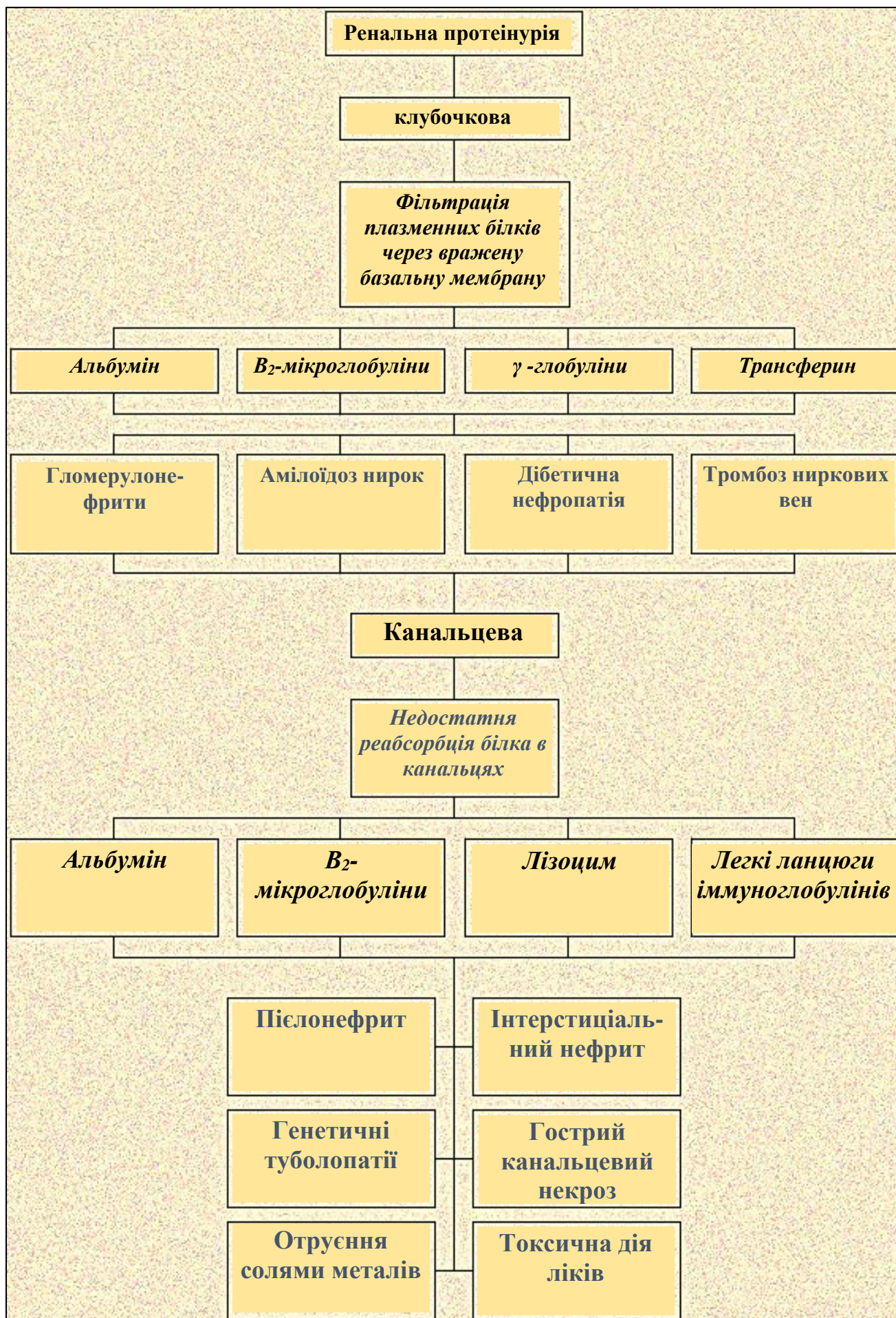
<i>Больові точки</i>	<i>Локалізація</i>
<i>Верхньо-сечовідна</i>	Перетин вертикальної лінії, проходить по зовнішньому краю прямого м'яза живота, та горизонтальної лінії, яка проходить через пупок
<i>Середньо-сечовідна</i>	Третина відстані від передньої серединної лінії до гребня здухвинної кістки
<i>Реберно-хребтова</i>	Кут, утворений XII ребром і хребтом
<i>Реберно-поперекова</i>	Місце перетину XII ребра та поперекового м'яза

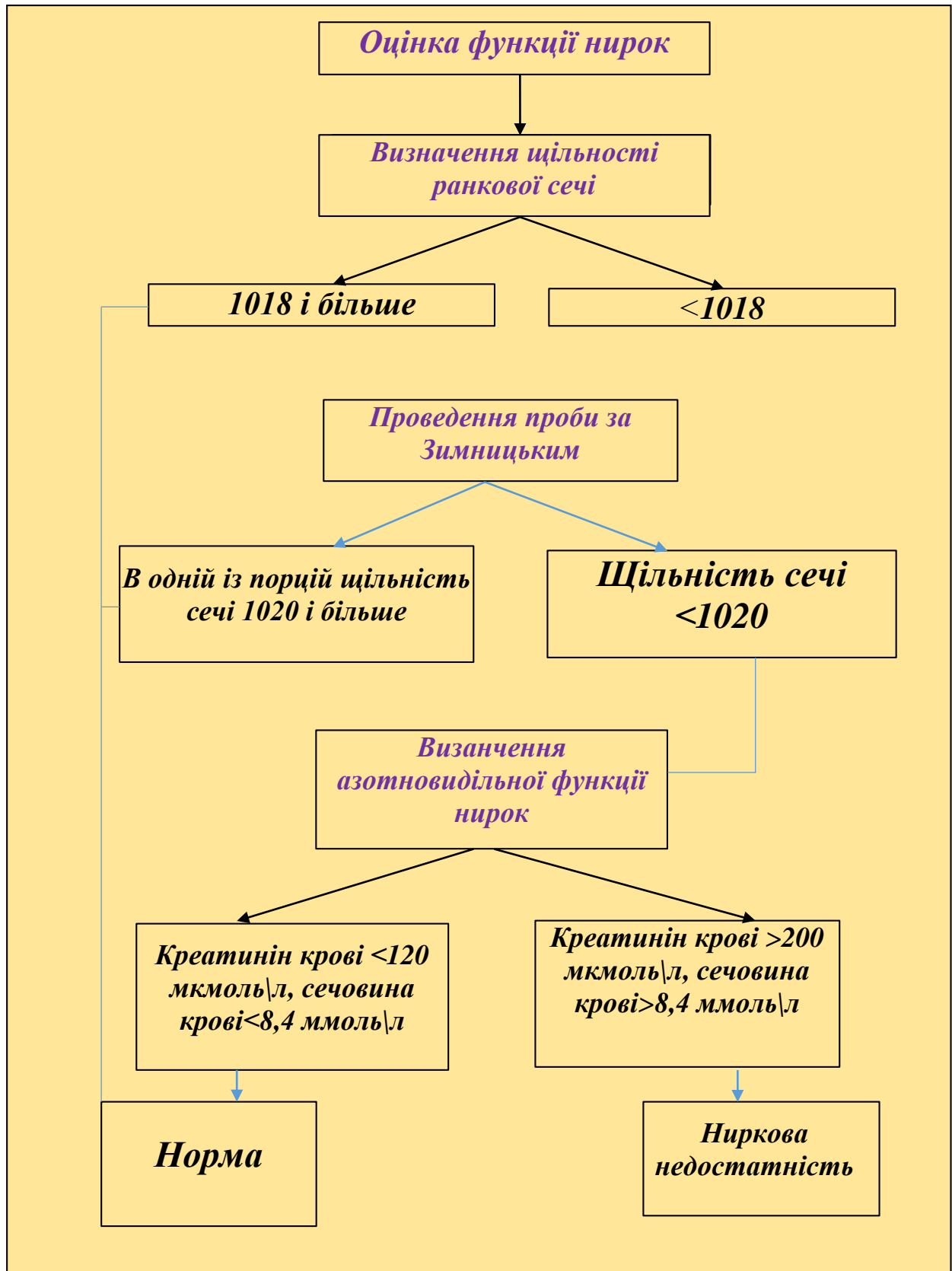












Функцію нирок оцінюють за **кліренсовим тестом**. **Кліренс** визначається обсягом плазми, який цілком очищається нирками від тої чи іншої речовини (креатиніну, сечовини, сечової кислоти, електролітів) за 1 хвилину за формулою Реберга-Тареева: $C = (U : P) * V$ де:

- + С - кліренс речовини,
- + U - концентрація речовини в сечі,
- + P - концентрація речовини в плазмі крові,
- + V - величина хвилинного діурезу.

Кліренс креатиніну дорівнює величині клубочкової фільтрації (F) і складає в нормі 100-130 мл/хв.

Величина канальцевої реабсорбції (R) визначається за формулою: $R = (F - V) : F\%$.

У нормі канальцева реабсорбція становить 95-99%.

Швидкість клубочкової фільтрації (F) вираховується також за формулою Кокрофта-Гольтє:

$F = [1,04 + (140 - B) * MT] : Cr$ де:

- + 1,04 - поправочний коефіцієнт для жінок,
- + B - вік хворих (роки),
- + MT - маса тіла (в кг),
- + Cr - креатинін крові (в мкмоль / л).

Тривала клубочкова гіперфільтрація призводить до виснаження фільтраційних резервів нирок (ниркового функціонального резерву)

Загальний аналіз сечі

Основною метою дослідження уронефрологічного хворого є:

- Діагностика клінічних синдромів нефропатії
- Встановлення етіології нефропатії
- Встановлення активності патологічних процесів
- Оцінка функціонального стану нирок і сечовидільної системи (СВС) у цілому.

Повне дослідження сечі включає в себе такі розділи: макроскопічне, біохімічне, мікроскопічне (цитологічне) і бактеріологічне. Останнє виходить за рамки «загального аналізу сечі», а спектр перших трьох розділів може варіюватися в різних лабораторіях (таблиця 1).

Таблиця 1. *Склад і нормальні показники стандартного загального аналізу сечі*

Показник	Норматив
Кількість, мл	немає (фіксується обсяг доставленої сечі)
Прозорість	прозора
Колір	світло (солом'яна) жовтий або бурштино-жовтий

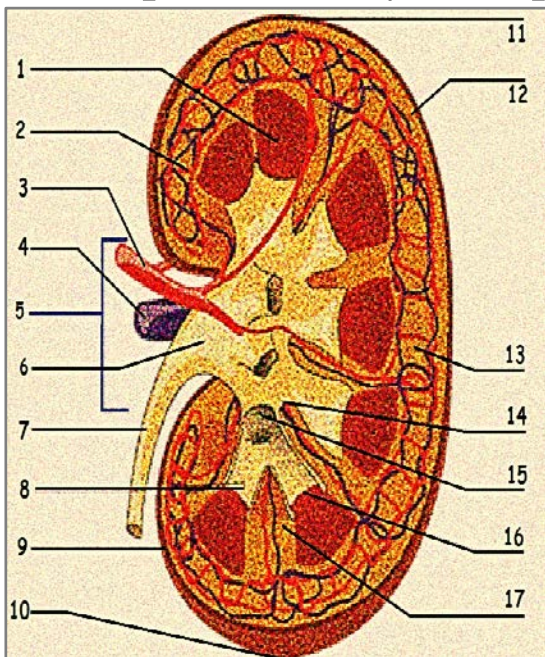
Відносна густина, отн, од.	1018-1025
Реакція	кисла (слабкокисла)
Білок, г / л	немає
Глюкоза, %	немає
Кетонові тіла	немає
Реакція на кров	негативна
Білірубін	немає
Уробіліноїди	немає
Епітелій: плоский; перехідний, нирковий	поодинокі в п / з поодинокі в п / зор. (<3-5); немає
Лейкоцити	не більше 7 в п / зор.
Еритроцити: незмінні, змінні (вилужені)	0-1 в п/зор.
Циліндри: гіалінові, зернисті, воскоподібні	поодинокі в п / з (до 100 в 1 мл); немає
Слиз	немає – трохи
Кристали	немає – трохи

Основні поняття в фізіології і патології сечовидільної системи

Нирка – лат, ren, грец, nephros – парний орган сечоутворення (знаходиться у хребетного стовпа; ніжка

нирки (вена, артерія, сечовід) нагадує гілочку рослин, що з'єднує нирку зі стоволом).

1. Мозкова речовина та ниркові піраміди (*Pyramides renales*).
2. Виносяща клубочкова артеріола (*Arteriola glomerularis efferens*).
3. Ниркова артерія (*Arteria renalis*).
4. Ниркова вена (*Vena renalis*).
5. Ниркові ворота (*Hilus renalis*).
6. Ниркова миска (*Pelvis renalis*).
7. Сечовід (*Ureter*).
8. Мала ниркова миска (*Calices minores renales*).
9. Фіброзна капсула нирки (*Capsula fibrosa renalis*).



10. Нижній полюс нирки (*Extremitas inferior*).

11. Верхний полюс почки (*Extremitas superior*).

12. Приносяча клубочкова артеріола (*Arteriola glomerularis afferens*).

13. Нефрон (*Nephron*).

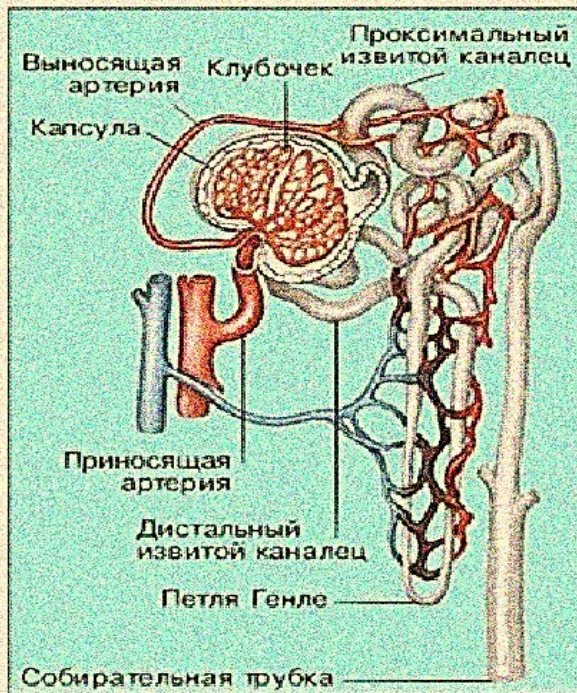
14. Ниркова пазуха (*Sinus renalis*).

15. Велика ниркова миска (*Calices majores renales*).

16. Вершина ниркової піраміди (*Papillae renales*).

17. Нирковий стовб (*Columna renalis*).

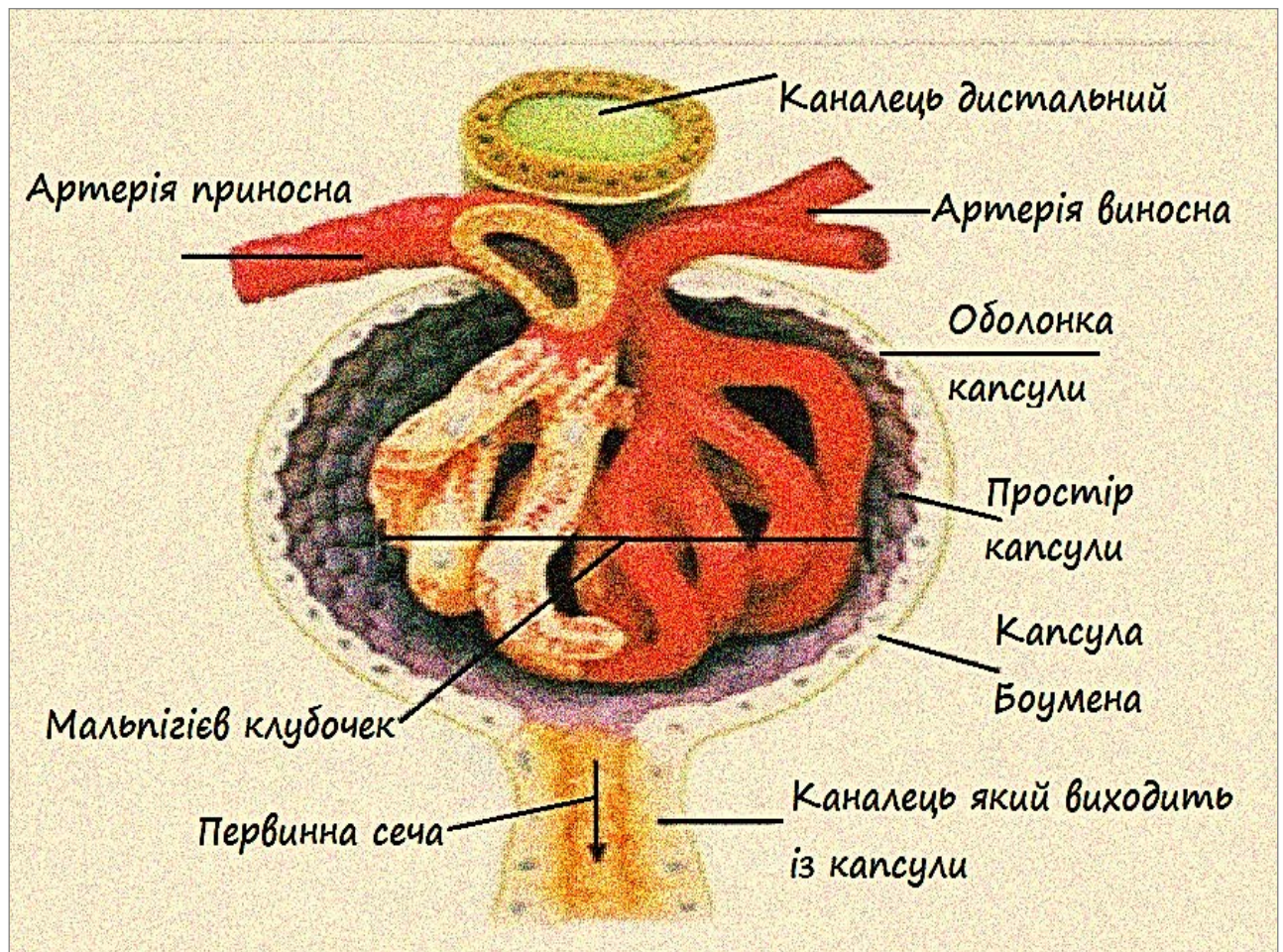
Будова і функція нирково – сечової системи



Основною структурною і функціональною одиницею нирки є нефрон, в нирці приблизно 1 млн. нефронів

В нефроні розрізняють **капсулу Боумена-Шумлянського**, в якій знаходиться **капілярний клубочек**. Далі капсула переходить у **звивистий каналець**, який впадає в збіральні трубочки і далі в ниркову лоханку. За добу вся кров проходить через нирки біля **300 разів**.

Нефрон – лат, nephron – структурно-функціональна одиниця нирки. Один нефрон – це 20–40 капілярів, зібраних в клубочок, оточений капсулою (Шумлянського-Боумена) з 2-х листків епітелію. З порожнини між листками капсули виходить U-подібний каналець. Початковий і кінцеві відділи канальця мають звивистий характер, а середній, з'єднувальний, – форму рівного коліна (петлі Генле). Низхідний і висхідний відділи ширше сполучного. Між кінцевими відділами канальця і нирковим клубочком розташовується **ЮГА** – юктагломерулярний апарат – гістологічна структура, яка контролює біохімічний склад сечі і крові. У клубочку фільтрується сироватка крові – все, що має ММ менше ніж 5–10 кДа (І.Б. Михайлов, 2001), утворюється провізорна (**«первинна»**) сеча ($\approx 150\text{--}170$ л/добу).



У канальцях відбувається реабсорбція білка, води та ін. У результаті утворюється **«вторинна»** сеча.

Сеча (urina, uron; лат, urina; грец, uron; irrita – сеча; лат, urina (А.К. Цельс) – грец, irrita безплідна; рус, сеча – мокредь, мокра) – рідина, яка виділяється нирками і виводиться з організму через сечівник.

Кількість (обсяг) сечі *volumen (circuitus) urinae*. У звичайному аналізі сечі не має значення, тому що пацієнт приносить довільний її обсяг.

У здорової людини об'єм ранкової сечі приблизно 150-200 мл, добовий обсяг – 1000-1800 (до 2000) мл.

Поліурія – обсяг добової дози сечі понад 2000 мл (в крайніх випадках – до 3-10 л/доб.).

Анурія – обсяг добової дози сечі менше 50 мл.

Олігурія – обсяг добової дози сечі менше 800 мл.

Запах сечі (odor urinae) – в нормі легкий специфічний; після відстоювання через розкладання сечі бактеріями – різкий аміаковий; при гнійних процесах – гнильний; при цукровому діабеті – солодкуватий (за рахунок кетонових тіл), мочених яблук (ацетону); у старих людей, після вживання валеріани, ментолу, алкоголю, а також хрону, часнику, спаржі – запах сечі різкий.

Колір сечі (color urinae) – знаходиться в прямій залежності від її щільності (відносної густини) і наявності в ній урохромів. У нормі – від солом'яно-жовтого до насиченого жовтого. В основному солом'яно-жовтий колір сечі надає стеркобілін (окислений на повітрі стеркобіліноген). Стеркобіліноген проникає в кров, а потім в сечу, отримуючи назву «уробіліноген». Уробіліногену в сечі в нормі майже немає.

Гіпохромурія – блідий колір сечі – при низькій відносній густині (менше за 1012-1016).

Гіперхромурія – темно-жовтий колір сечі – при високій відносній густині (більше за 1030).

Змінення кольору сечі:

червоний – буряк, еритроцити (колір «м'ясних помиїв»), сантонін (в лужній сечі), урати, амідопірин; велика кількість сечової кислоти; передозування антикоагулянтів (еритроцити в сечі!);

вишневий – оцтова кислота (з перших хвилин отруєння нею);

коричнево-червоний – рифампіцин (рідко, але викликає гемоліз!);

рожевий – аспірин;

темно-бурий – салол;

яскраво-жовтий – сантонін (в кислій сечі);

темно-жовтий – зневоднення;

зеленуватий або золотисто-жовтий колір – ревінь;

чорний – меланін, карболова кислота і її похідні;

блідий – діуретики, алкоголь;

молочно-білий – фосфати, лімфа;

коричневий (колір темного пива) – білірубін, уробілін; урати; фенол, крезол; ведмежі вушка; карболен;

зелений або брудно-синій – гниюча сеча (тиф, холера);

темний – метилдофа (допегит) – при стоянній сечі.

Пінистість (spumatio urinae) – в нормі свіжа сеча піниться злегка. Збільшення пінистість – при протеїнурії, білірубінурії.

Прозорість сечі (perspicuitas urinae) – свіжевипущена сеча в нормі прозора.

Замутнення сечі (opacitas urinae) – спричиняється муцином (слизом), лейкоцитами, крапельками жиру, а також розкладанням сечі бактеріями і випаданням солей в осад (при стоянні сечі або при сечокам'яній хворобі). При цьому, замутнення сечі, викликане уратами, зникає при її нагріванні, фосфатами – при додаванні оцтової кислоти, оксалатами – при додаванні хлористоводневої кислоти. Замутнення сечі посилюється при нагріванні, якщо в сечі гній, фосфати, карбонати; не змінюється при нагріванні, якщо сеча містить бактерії, сперму, муцин.

Клітинні елементи, бактерії, слиз, можна видалити фільтруванням, жир – змішуванням сечі з ефіром або спиртом.

Щільність (відносна густина) сечі – densitas urinae. У нормі щільність первинної сечі близько 1010, вторинної близько 1015-1025. Щільність сечі залежить, в основному, від вмісту в ній сечовини. На неї падає близько 50% розчинених речовин. Сечовина – нетоксичне з'єднання, повний амід вугільної кислоти ($\text{NH}_2\text{-CO-NH}_2$), утворюється в печінці в процесі гідролізу аргініну (В.П. Комов, В.Н.Шведова, 2004).

Критеріями щільності сечі є:

- а) точка розмерзання (замерзлої) крові близько – $0,87^{\circ}\text{C}$;
- б) щільність плазми крові близько 1025–1029 од.

Щільність сечі – критерій концентраційної (азотовидільної) функції нирок, може варіювати протягом доби від 1004 до 1045. Вона вважається достатньою, якщо протягом доби хоча б в одній порції досягає величини – 015.

Гіпостенурія – низька відносна густина сечі – менше за 1012–1015. (Точка розмерзання сечі вище «мінус» $0,87^{\circ}\text{C}$). Гіпостенурія має місце при призначенні діуретиків (салуретиків), хронічної ниркової недостатності, нецукровому діабеті та ін.

Гіперстенурія – висока відносна густина сечі – більше за 1030. (Точка розмерзання сечі нижче «мінус» $0,87^{\circ}\text{C}$). Гіперстенурія має місце при рясному потінні, лихоманці, інтенсивному виділенні продуктів розпаду білків. Вона закономірна при цукровому діабеті (більше за 1030–1040); при цьому кожні 10 г/л глюкози в сечі (1%) збільшують відносну густину на 4 од. При протеїнурії кожні 3,3 г/л білка збільшують відносну густину сечі на 1 од.

Реакція (pH) сечі

Реакція сечі у дорослої людини може коливатися від 4,5 до 8,5, однак у звичайних умовах при змішаному

харчуванні $pH = 5,5-6,5$ (у середньому 6,0), тобто реакція сечі слабо кисла (pH крові 7,35–7,45).

Кисла сеча спостерігається при вживанні великої кількості м'яса, їжі, багатой білками. Кисла сеча буває при гіпокаліємічному алкалозі, при тривалому використанні салуретиків, при метаболічному або респіраторному ацидозі будь-якого генезу (цукровий діабет, рахіт в періоді розпалу хвороби, ниркова та серцева недостатність, голодування, лихоманка); при вживанні лікарських засобів: аспірин і ін.

Лужна сеча спостерігається при тривалій вегетаріанській дієті, станах, що супроводжуються метаболічним чи респіраторним алкалозом, розсмоктуванні ексудатів і трансудатів, при інфекціях сечовивідних шляхів, спричинених мікроорганізмами, які мають уреазу, при отруєнні солями важких металів, сульфаніламидами, при важких формах пієлонефриту і гломерулонефриту, при нирковому тубулярному ацидозі, при введенні бікарбонату натрію, вживанні лужних мінеральних вод.

Різко кисла реакція сечі сприяє утворенню уратних каменів, лужна – фосфатних. У кислому середовищі добре розмножується кишкова паличка *E.coli*.

У лужному середовищі відбувається більш швидке руйнування лейкоцитів і еритроцитів, які потрапили в сечу.

Протеїнурія (альбумінурія) – поява білка в сечі. Сеча, яка досліджується на білок повинна бути прозорою і мати слабкокислої реакцію. У разі сильного підкислення білки в сечі набувають негативний заряд, що ускладнює їх осадження та визначення. У нормі кількість білка в сечі така мала, що не визначається звичайними осадковими пробами.

Добова екскреція білка з сечею не перевищує 50–150 мг. У ниркових канальцях реабсорбується білок з молекулярною масою менше за 4000 Да.

Походження білка в сечі:

- основний білок в кількісному відношенні (в нормі) – білок Тамма-Хорсфалля, секретується клітинами товстої висхідної частини петлі Генле;
- білки клітин десквамованого епітелію канальців;
- білки плазми крові, що профільтрувалися в клубочках і не реабсорбувалися в канальцях.

Механізм розвитку протеїнурії:

- ураження клубочків: втрата ними негативного заряду посилює надходження в сечу білків з малою молекулярною масою: альбуміну, трансферину, α_1 -антитрипсину, втрата здатності утримувати в крові крупномолекулярні білки: α_2 -макроглобулін, імуноглобулін G та ін.;

- ураження проксимальних канальців нефронів: страждає реабсорбція білків (рівень протеїнурії при цьому зазвичай невеликий); надходження в сечу парaproтеїнів в кількості, що перевищує здатність канальців до реабсорбції.

- «помилкова протеїнурія»: попадання білка в сечу внаслідок запалення, травм, пухлин сечоводів, сечового міхура, передміхурової залози, уретри.

Виділяються такі рівні протеїнурії:

■ **мікропротеїнурія** – білка в сечі близько 0,033–0,2 г/л (сліди);

■ **невелика протеїнурія** – білка в сечі від 0,2 до 1,0 г/л;

■ **помірна протеїнурія** – білка в сечі від 1,0 до 3,5 г/л;

■ **масивна протеїнурія** – білка в сечі більше за 4,0 г/л.

Синтез печінкою альбумінів не покриває їх втрату. Розвиваються малобілкові набряки (нефротичний синдром!). Описано виділення з сечею білка більше за 50 г/сут. При мієломній хворобі в сечі з'являється термолабільний білок («білкові тіла») Бенс-Джонса (ММ = 25–45 кДа). Він осаджується при нагріванні сечі до 45–60° С Цей же білок, а також макроглобулін Вальденстрема, гемоглобін і міоглобін (в малих кількостях, короткочасно) можуть з'являтися при фізичному навантаженні, рідше – при серцевій недостатності, гіповолемії і лордозі.

Провокатори протейнурії: антибіотики, особливо аміноглікозиди, фенолфталеїн, каптоприл та ін.

Термін «альбумінурія» вважається застарілим, так як з сечею ніколи не виділяється один альбумін.

Глюкоза в сечі (глюкозурія; glycosuria) – поява глюкози в сечі

Глюкоза вільно фільтрується в клубочках. Її концентрація в первинній сечі така ж, як у плазмі крові, але в проксимальних канальцях відбувається практично повна реабсорбція глюкози за допомогою білків-переносників. У вторинній сечі здорової людини глюкоза міститься в настільки малих кількостях, що не визначається звичайними якісними реакціями. Добова екскреція глюкози із сечею – від 10 до 500 мг. У нормі в крові людини міститься 3,9–5,8 ммоль/л глюкози (0,7–1,05 г/л); поріг глюкози в крові для нирок – 8,5–10,0 ммоль/л.

Причини глюкозурії: цукровий діабет, тиреотоксикоз, акромегалія, гіперкортицизм, панкреатит, черепно-мозкова травма, приступ епілепсії, тяжкі інфекційні хвороби, асфіксія; хвороба і синдром де Тоні-Дебре-Фанконі (аміноацідо-, фосфат-і глюкозурія); ураження канальців солями важких металів, продуктами розщеплення тетрацикліну; отруєння стрихніном, морфіном, хлороформом.

Псевдопозитивну реакцію на глюкозу можуть викликати: аспірин, сульфаніламід, стрептоміцин,

цефалоридин, цефалотин, фуразолідон, цінкофен, хлоралгідрат.

Кетонові тіла в сечі (кетонурія; ketonuria лат. acetum кисле вино; оцет – кетон аліфатичного ряду) – поява в сечі (позитивні реакції) кетонових сполук: ацетону, ацетооцтової і бета-оксимасляної кислот.

Кетонові тіла синтезуються в печінці з жирних кислот, вуглеводів і деяких амінокислот. Використовуються в якості енергетичного матеріалу серцевим і скелетними м'язами, частково, – нирками, мозком.

Причини кетонурії: важкий цукровий діабет, рідше – голодування, безвуглеводна дієта, гострі інфекції, гарячка; у дітей – блювота і понос. Кетонурія розвивається при тиреотоксикозі, гіперкортицизм, отруєнні ізопропанолом.

Добова екскреція з сечею кетонових тіл – 20–50 мг, але в окремих порціях сечі кетонові тіла за допомогою якісних експрес-методів не визначаються.

Реакція сечі на кров (гемоглобінурія; haemoglobinuria і міоглобінурія; myohaemoglobinuria) – поява в крові сечі. Хімічне визначення гемоглобіну в сечі проводиться рідко, тому при мікроскопії осаду еритроцити виявляються вже в тих випадках, коли реакція на гемоглобін може бути ще негативною. Сеча, досліджувана на гемоглобін, повинна бути свіжою тому,

що при стоянні гемоглобін окислюється у метгемоглобін, який немає псевдопероксидазної активності.

Хибнонегативні реакції на гемоглобін можливі при зараженні сечевидільної системи бактеріями, які продукують велику кількість пероксидази, а також при наявності в сечі білка, високих концентрацій аскорбінової кислоти, нітритів.

При гемоглобінурії сеча довго зберігає червоне забарвлення, при миоглобинурії – швидко темніє і стає коричнево-бурою.

Білірубін у сечі (білірубінурія; bilirubinuria) – виділення з сечею білірубину. Прямий білірубін за порогової концентрації в крові більше 3,4 мк моль/л виділяється нирками («нирковий поріг білірубину»). Сеча при білірубінурії жовтого, бурштинового, жовто-бурого кольору; при збовтуванні утворюється рясна жовта піна.

У сечу може виходити тільки прямий білірубін. Непрямий білірубін не може пройти через нирковий фільтр.

Причини білірубінурії: *паренхіматозна і механічні жовтяниці.*

Практична цінність проб, які застосовуються для визначення білірубину в сечі, знижується в пізніх стадіях паренхіматозної і механічної жовтяниць, коли, незважаючи на високий вміст білірубину в крові, він може не виявлятися в сечі. Вважають, що це обумовлено

утворенням білірубину ІІІ, монокон'югованого, ковалентно зв'язаного з альбуміном. Останній не фільтрується в клубочках і, отже, не з'являється в сечі.

Уробіліноїди (urobilinuria; уробіліногенові пігменти, уробілінові тіла або жовчні пігменти) – продукти розпаду у кишечнику білірубину (в основному стеркобіліноген, який при окисленні на повітрі перетворюється в стеркобілін (уробілін)). У нормі уробіліноїди в сечі представлені слідами стеркобіліногену (до 4–6 мг/добу), які не виявляються звичайними якісними пробами при правильному їх виконанні.

Причини уробілінурії (стеркобілінурії): гепатити, цирози печінки, гемоліз, хвороби кишечника.

Механізм розвитку уробілінурії – ослаблення функції печінки, або надлишкове надходження уробіліногену з кишечника в печінку.

Епітелійурія (epitheliuria) – наявність в осаді сечі більше ніж 3–5 епітеліальних клітин в полі зору. Найбільш важлива не кількість, а характер десквамованих клітин (ниркові, пухлинні і т.п.).

Причини епітелійурії: канальцевий некроз, нефрит, амілоїдоз, інтоксикації. Нирковий епітелій має значення тільки при наявності в сечі білку, циліндрів і формених елементів крові або виявленні ознак білкової або жирової дистрофії.

У нормі в сечі здорової людини 0-3 епітеліальних клітин в полі зору.

Лейкоцити в сечі (лейкоцитурія; leucosyturia) – вміст в осаді сечі більше ніж 10 лейкоцитів в полі зору, або більше ніж 2000 (4000) в 1 мл, або більше ніж 2 млн/добовій сечі.

Рівні лейкоцитурії:

- **Незначна** – 10–20 лейкоцитів в полі зору;
- **Помірна** – 20–60 лейкоцитів в полі зору;
- **Масивна** (піурія; ріурія) – більше ніж 60 лейкоцитів в полі зору («суцільно» у всіх полях зору).

Найчастіше в нормі у сечі лейкоцитів 0–2 в полі зору у чоловіків і до 5 в полі зору у жінок. Лейкоцити легко лізуються, тому слід досліджувати свіжу (теплу) сечу.

Причини лейкоцитурії:

інфекції сечовидільної системи (пієлонефрит, туберкульоз, хламідії, гонорея та ін.)

Еритроцити в сечі (гематурія; haematuria) – наявність у сечі більше ніж 1000 еритроцитів в 1 мл, або більше ніж 1 млн у добовій сечі.

Рівні гематурії:

- **макрогематурія** (macrohaematuria) – наявність в осаді сечі більше ніж 12 еритроцитів в полі зору (сеча набуває червоний або буро-червоний відтінок);

- **мікрогематурія** (microhaematuria) – наявність в осаді сечі менше ніж 7–12 еритроцитів в полі зору.

У сечі з низькою щільністю і високого рН еритроцити швидко втрачають гемоглобін і мають вигляд одно-або двоконтурних кілець (змінені, вилужені еритроцити).

В осаді сечі здорової людини еритроцити або не виявляються, або визначаються 1-2 в препараті.

Причини гематурії:

ниркові – гломерулонефрит, тромбоз ниркових судин, туберкульоз нирок, лікарська нефропатія та ін.;

позаниркові – сечокам'яна хвороба, пухлини, травми, тромбоцитопатії, передозування антикоагулянтів.

– **Циліндри в сечі** (циліндрурія; cylindruria) – поява в осаді сечі циліндрів, білкових або клітинних утворень з ниркових канальців, що мають циліндричну форму та різні розміри.

Виділяють циліндри – гіалінові, воскоподібні, зернисті, помилкові (циліндроїди).

Гіалінові циліндри (грец, hyalos скло) – можуть бути присутні в сечі здорової людини (менш ніж 50–100 в 1 мл), складаються тільки з агрегованого білка Тамма-Хорсфалля, який відсутній в плазмі.

При гломерулонефриті основну роль у формуванні циліндрів має фільтрований альбумін плазми.

Воскоподібні циліндри – схожі за кольором на віск, мають різні контури та гомогенну структуру.

Зернисті циліндри – гіалінові та воскоподібні циліндри, покриті лейкоцитами, еритроцитами і епітелієм, що розпалися, зустрічаються при тяжких ураженнях нирок.

Помилкові циліндри (ціліндроїди) – циліндри лейкоцитарні, еритроцитарні, епітеліальні, пігментні, з слизу та ін.

Всі види циліндрів добре виявляються і тривало зберігаються тільки в кислій сечі.

Епітеліальні циліндри виявляються при отруєнні важкими металами, етиленгліколем; пігментні – при переливанні несумісної крові, отруєнні гематотропними речовинами.

Слиз в сечі (бленурія; blennuria; грец, blennos слиз + uron сеча) – виділення з сечею слизу, лейкоцитів і епітеліальних клітин, що розпалися. Власне слиз (муцин) в сечі майже не міститься.

Бленурія самотійного значення не має. У значній мірі залежить від умов зберігання сечі і її рН.

Кристали в сечі: урати, оксалати, фосфати й рідкі (цистин, лейцин, тирозин, жир, білірубін, гематоїдин та ін.)

Урати – камені, що складаються з сечової кислоти і сечокиислого амонію.

Рясне і раннє випадання в сечовий осад кристалів сечової кислоти спостерігається не при подагрі (відкладення іде в тканини!), а при станах, що супроводжуються розпадом тканин і патологічно кислою сечею (ниркова недостатність) при рН сечі – 5,5–6,0. Ріст уратних каменів здатні посилювати ІАПФ.

Оксалати – кристали оксалату кальцію. Виявляються при вживанні продуктів, багатих на щавлеву кислоту (томати, щавель, шпинат, яблука, брусниця), при отруєннях етиленгліколом (рН сечі – 5,1–5,9). Ступінь оксалатурії пропорційна ступеню запального процесу.

Фосфати – кристали фосфату кальцію. Виявляються у сечі з рН більше ніж 6,5.

У генезі сечокам'яної хвороби (уролітіазу або нефролітіазу) лежать: запалення у сечовивідних шляхах, висока концентрація сечових солей, наявність матриці для каменеутворення, порушення обміну речовин.

Бактеріологічне дослідження – може доповнювати загальний аналіз сечі.

Свіжовипущена сеча містить невелику кількість бактерій, які змиваються з зовнішніх частин статевих органів, уретри. Бактеріоскопічний метод застосовується тільки до свіжої сечі. В сечі, яка постояла, бактерії встигають розмножитися. Особливо багато в сечі

виявляється кишкової палички і кокової флори. Про пієлонефрит слід думати, якщо в сечі, взятої катетером з сечового міхура, міститься більш ніж 50–100 тисяч бактерій в 1 мл.

На практиці часто вдаються до непрямих способів оцінки ступеня бактеріурії – шляхом додавання до сечі сульфанілової кислоти і альфа нафтиламіну або шляхом додавання хлориду тріфенілтетразоліну. При вмісті в 1 мл сечі більш ніж 100 000 мікробних тіл відбувається випадання червоного осаду.

Найважливіше діагностичне значення має можливе висівання у хворого з сечі туберкульозних паличок, гонококів, елементів ехінококових кіст і ін.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Анатомия человека / Под ред. С.С. Михайлова. — М.: Медицина, 1984.
2. Балаболкина М.И. Эндокринология. — М.: Медицина, 2012.
3. Кучеров І.С. Фізіологія людини і тварин. — К.: Вища шк., 2001.