

КЛІНІЧНІ ЛАБОРАТОРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ: ДОСЛІДЖЕННЯ СЕЧІ



КЛІНІЧНІ ЛАБОРАТОРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ: ДОСЛІДЖЕННЯ СЕЧІ

Для здобувачів фахової передвищої освіти
спеціальності 224 Технології медичної діагностики та лікування
освітньо-професійної програми «Лабораторна діагностика»

*Рекомендовано Методичною радою КЗВО ЛОР
«Львівська медична академія імені Андрея Крупинського»
як електронний навчальний посібник
(протокол №3 від 03 березня 2023 року)*

УДК 616.07:612.461(075.8)

Рекомендовано Методичною радою КЗВО ЛОР «Львівська медична академія імені Андрея Крупинського» як електронний навчально-методичний посібник (протокол № 3 від 27 березня 2023 р.)

Рецензенти:

Сойка Л. Д., канд. хім. наук, проректор з навчальної частини КЗВО ЛОР «Львівська медична академія імені Андрея Крупинського»

Мартьянова О. І., канд. мед. наук, доцент кафедри клінічної лабораторної діагностики ФПДО ЛНМУ імені Данила Галицького

Укладачі:

Двулят-Лешневська Ірина Степанівна, канд. пед. наук Любінська Оріся Іванівна - викладачі кафедри лабораторної медицини КЗВО ЛОР «Львівська медична академія імені Андрея Крупинського»

Двулят-Лешневська І.С., Любінська О.І.

Клінічні лабораторні дослідження: дослідження сечі : електронний навч. посібник. Львів : КЗВО ЛОР «Львівська медична академія ім. Андрея Крупинського», 2023. 136 с., 46 іл.

Електронний навчальний посібник складено відповідно до навчальної програми з дисципліни «Клінічні лабораторні дослідження» з розділу «Дослідження сечі». Висвітлено основні теоретичні та практичні аспекти, що стосуються особливостей преаналітичного, аналітичного та постаналітичного етапів дослідження сечі, які проводяться у клініко-діагностичній лабораторії. Описано доцільність використання аналізаторів сечі. З метою кращого закріплення опрацьованого навчального матеріалу представлено запитання для самоконтролю, тестові завдання та ситуаційні задачі.

Для підготовки здобувачів фахової передвищої освіти спеціальності 224 Технології медичної діагностики та лікування освітньо-професійної програми «Лабораторна діагностика».

УДК 616.07:612.461(075.8)

© Двулят-Лешневська І.С., Любінська О.І.

© КЗВО ЛОР «Львівська медична академія імені Андрея Крупинського»

ЗМІСТ

Від авторів	5
Вступ. Дослідження сечі.	6
Стисла анатомо-гістологічна будова нирок. Фільтраційно-реабсорбційно-секреторна теорія сечоутворення	9
Загальний клінічний аналіз сечі. Фізичні властивості сечі.	14
Хімічне дослідження сечі. Протеїнурії. Визначення білка в сечі	25
Глюкозурії. Кетонурії. Визначення глюкози та кетонових тіл в сечі	30
Обмін жовчних пігментів у нормі та при патології. Виявлення жовчних, кров'яного та інших пігментів у сечі.	36
Мікроскопічне дослідження осаду сечі. Організовані осадки сечі	46
Неорганізовані осадки сечі	58
Проба Зимницького.	66
Дослідження осаду сечі за методом Нечипоренка	70
Тестові та ситуаційні завдання з розділу «Дослідження сечі».	73
Додаток 1. Силабус дисципліни КЛД	105
Література.	135

ВІД АВТОРІВ

На сучасному етапі клінічна лабораторна діагностика (лабораторна медицина) є однією з важливих і перспективних галузей медицини, що постійно та стрімко розвивається, характеризується впровадженням найбільш інформативних методів дослідження та новітніх технологій, які мають високу аналітичну точність і діагностичну надійність.

Клінічні лабораторні дослідження є невід'ємною складовою обстеження пацієнтів у закладах охорони здоров'я. Отримані результати лабораторних досліджень допомагають лікареві: встановити діагноз захворювання, спостерігати за перебігом хвороби та характером реакції організму на патологічний процес, моніторити ефективність лікування, прогнозувати перебіг хвороби.

Навчальна дисципліна Клінічні лабораторні дослідження – одна з основних дисциплін, яка вивчається здобувачами вищої освіти спеціальності 224 Технології медичної діагностики та лікування і забезпечує формування фахових компетентностей майбутніх лаборантів (медицина). Предметом вивчення даної дисципліни є: дослідження біологічних субстратів людського організму (крові, сечі, калу, харкотиння тощо) за результатами яких виявляють відхилення від референтних показників, встановлюють їх закономірності та взаємозв'язок між фізіологічними й патологічними станами.

Одним із важливих розділів фахової дисципліни Клінічні лабораторні дослідження є «Дослідження сечі». Автори сподіваються, що цей електронний посібник допоможе здобувачам фахової передвищої освіти краще зрозуміти та засвоїти основний навчальний матеріал, який включає різні види дослідження сечі, застосовуючи його під час виконання завдань навчальної практики, а також у майбутній професійній діяльності лаборанта (медицина) клініко-діагностичної лабораторії.

ВСТУП. ДОСЛІДЖЕННЯ СЕЧІ

Сеча – це біологічна рідина, з якою виділяються багато різних органічних і неорганічних компонентів: азотисті продукти білкового обміну (сечова кислота, сечовина, креатинін, індікан), мінеральні речовини (йони калію, натрію тощо), солі (хлориди, фосфати, сульфати тощо), пігменти (урохром, уробілін), ферменти (пепсин, амілаза тощо), гормони (статеві, кори наднирників), вітаміни тощо.

Дослідження сечі широко використовується у клініці внутрішніх хвороб насамперед для діагностики захворювань нирок, сечовивідних шляхів; моніторингу їх перебігу та лікування. За аналізом сечі можна судити не тільки про функціональний стан нирок, а й про діяльність інших органів і систем. На фізико-хімічний склад сечі впливають: нервово-психічне напруження, м'язове навантаження, харчовий режим, добовий склад їжі та кількість випитої рідини, температура навколишнього середовища тощо.

У клініко-діагностичній лабораторії проводяться різноманітні методи дослідження сечі:

– загальний клінічний аналіз сечі, який передбачає визначення фізичних властивостей (кількість, колір, прозорість, запах, відносна густина, реакція); хімічних властивостей (обов'язкових – визначення білка, глюкози; додаткових – кетонових тіл, жовчних і кров'яних пігментів); мікроскопію осаду;

– дослідження сечі за пробою Зимницького;
– дослідження осаду сечі за методом Нечипоренка;
– спеціальні методи дослідження сечі (визначення ступеня бактеріурії, виявлення мікобактерій туберкульозу, жиру, морфологічне дослідження препаратів осаду сечі тощо).

З метою якісного проведення лабораторних досліджень сечі та отримання достовірних результатів і їх трактування у майбутній професійній діяльності студенти потребують здобуття певних теоретичних знань і практичних навичок.

Тому здобувачі фахової передвищої освіти повинні знати:

- анатомо-гістологічну будову нирок і сечовивідних шляхів;
- фільтраційно-реабсорбційно-секреторну теорію сечоутворення;
- порогові та непорогові речовини, кліренс;
- вимоги до збирання сечі на ЗАС;
- показники ЗАС у нормі;
- особливості дослідження фізико-хімічних властивостей сечі;
- значення зміни показників фізичного дослідження сечі: кількості, кольору, запаху, прозорості, реакції та густини;
- особливості проведення проби Зимницького, її значення для дослідження функціонального стану нирок;
- причини та види протеїнурій; значення визначення білка в сечі;
- причини та види глюкозурій; значення визначення глюкози в сечі;
- зв'язок вуглеводного обміну з жировим;
- причини та види кетонурій; значення виявлення кетонових тіл в сечі;
- пігменти сечі, механізм утворення жовчних пігментів;
- патологія пігментного обміну, види жовтяниць;
- значення визначення жовчних пігментів у сечі;
- причини та види гематурій; значення виявлення кров'яного пігменту в сечі;
- причини виникнення гемоглобінурії, гемосидеринурії, порфіринурії, міоглобінурії; значення виявлення;
- методику одержання осаду сечі та проведення його мікроскопічного дослідження;
- морфологічні особливості елементів організованого осаду сечі (лейкоцити, еритроцити та клітини епітелію, сечові циліндри та рідкісні елементи), значення їх виявлення;
- морфологічні особливості елементів неорганізованого осаду сечі (солі кислоти, лужної, кислоти та лужної сечі, кристали патологічної сечі), значення їх виявлення;
- кількісний метод дослідження осаду сечі за методом Нечипоренка;
- сучасні методи дослідження сечі;
- особливості ведення медичної документації в КДЛ;

- правила оформлення результатів дослідження сечі;
- правила: техніки безпеки під час роботи з електроприладами, лабораторним посудом, реактивами; протиепідемічного режиму, асептики, антисептики, професійної безпеки при заборі біологічного матеріалу та виконанні досліджень;
- норми та правила професійної етики, деонтології, конфіденційності під час роботи в КДЛ.

Здобувачі фахової передвищої освіти повинні вміти:

- обладнати робоче місце для проведення різних видів дослідження сечі;
- проводити маркування біологічного матеріалу для проведення загальноклінічних досліджень;
- проводити загальний клінічний аналіз сечі: визначати фізико-хімічні властивості сечі, мікроскопувати осад сечі та розпізнавати морфологічні особливості елементів організованого та неорганізованого осадів сечі;
- проводити пробу Зимницького;
- застосовувати кількісні методи дослідження сечі: метод Нечипоренка;
- володіти сучасними методами досліджень сечі у КДЛ;
- вести медичну документацію;
- оформляти отримані результати досліджень сечі та оцінювати їх за критерієм «норма/патологія»;
- знешкоджувати відпрацьований матеріал та лабораторний посуд під час та після проведення дослідження сечі;
- дотримуватись правил техніки безпеки під час роботи з електроприладами, лабораторним посудом, реактивами; протиепідемічного режиму, асептики, антисептики, професійної безпеки при заборі біологічного матеріалу та виконанні досліджень;
- володіти морально-деонтологічними принципами у спілкуванні з пацієнтами під час роботи в КДЛ.

СТИСЛА АНАТОМО-ГІСТОЛОГІЧНА БУДОВА НИРОК. ФІЛЬТРАЦІЙНО-РЕАБСОРБЦІЙНО-СЕКРЕТОРНА ТЕОРІЯ СЕЧОУТВОРЕННЯ

Сеча є продуктом життєдіяльності організму, який утворюється та виводиться сечовивідною системою. Це біологічна рідина, що містить кінцеві продукти обміну речовин, різні речовини органічного та неорганічного походження.

Утворення сечі відбувається в нирках.

Нирка – це парний орган бобоподібної форми, вкрита капсулою для амортизації й шаром жиру, що запобігає її зміщенню, охолодженню та механічному пошкодженню.

У нирці розрізняють два шари: зовнішній – кірковий та внутрішній – мозковий, який складає основну масу органа.

Основною структурно-функціональною одиницею є *нефрон*, розміщений в кірковому шарі (Рис. 1.).

Нефрони функціонують неодноразово, їх діяльність залежить від потреб організму.

Нефрон складається з:

- *ниркового тільця,*
- *системи ниркових каналців.*

У *нирковому тільці* розрізняють *судинний клубочок* і *капсулу* (Рис. 2.).

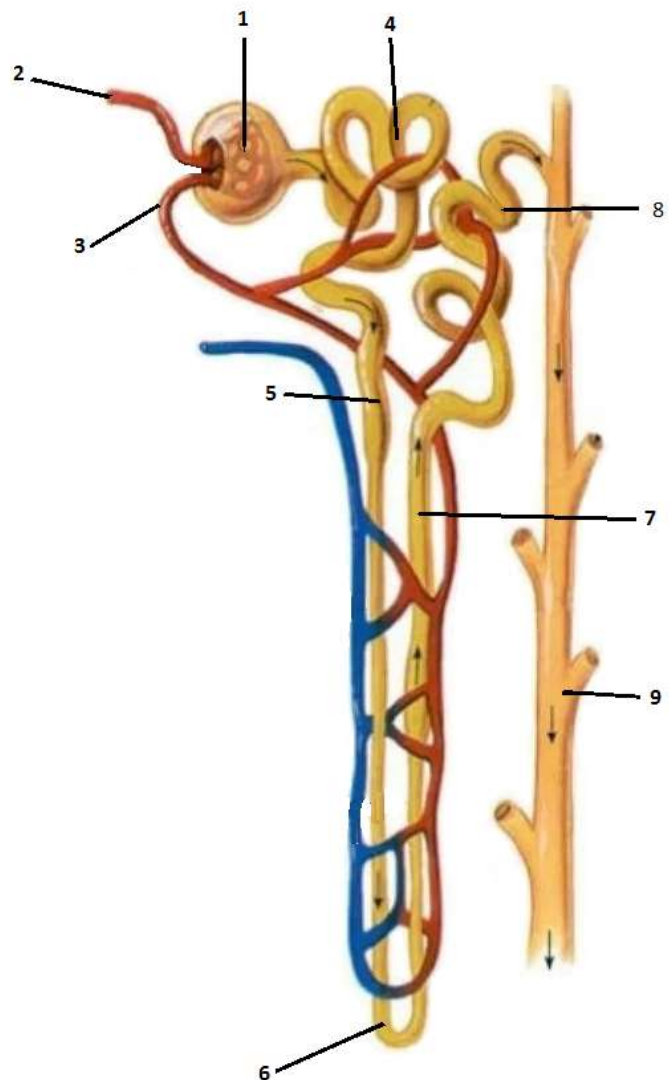


Рис. 1. Будова нефрона: 1 – ниркове тільце; 2 – приносяча артеріола; 3 – виносна артеріола; 4 – проксимальний звивистий каналець; 5 – проксимальний прямий каналець; 6 – петля нефрона; 7 – дистальний прямий каналець; 8 – дистальний звивистий каналець; 9 – збірні трубочки.

Капіляри клубочка беруть початок від *привідної* (аферентної) артеріоли та збираються у *виносну* (еферентну), яка потім розпадається на сітку капілярів, що постачають кров'ю систему каналців.

Капсула клубочка – складається з двох листків: *внутрішнього*, який прилягає до капілярної сітки

клубочка та *зовнішнього*, який переходить у стінку каналців. Між листками є *порожнина*, яка переходить у просвіт каналців.

Канальці нефронів – складаються з чотирьох частин: *проксимальної* (головної), *петлі нефрона*, *дистальної* та *збірної ниркової трубочки*, яка переходить в сосочкову протоку, що відкривається на верхівці ниркової піраміди в порожнину ниркової чашки та впадає в ниркові миски, в яких збирається сеча, перед тим, як потрапити в сечовід.

Нирки відіграють такі функції: сечоутворення та сечовиділення; регуляція кислотно-основної рівноваги, кров'яного тиску, білкового, електролітного, вуглеводного та ліпідного (маловивчений) обмінів, участь у процесах кровотворення.

Найпоширенішою теорією сечоутворення є **фільтраційно-реабсорційно-секреторна**, згідно з якою утворення сечі проходить шляхом фільтрації плазми крові в клубочках, реабсорбції та секреції в каналцях нефрона.

Кров, яка потрапила в клубочок капілярів, **фільтрується** через *нирковий фільтр*, а саме через шар ендотеліальних клітин, базальну мембрану і внутрішній листок капсули. Найбільше значення у фільтрації має базальна мембрана. Фільтрація проходить тим швидше, чим вищий кров'яний тиск і нижчий колоїдно-осмотичний. Також на величину фільтрації впливає зміна товщини приносної та виносної судини.

Профільтрована рідка частина крові – це *первинна сеча*, яка абсолютно ідентична безбілковій плазмі крові та містить глюкозу, фосфати, сечовину, сечову кислоту, креатин та іноді дрібнодисперсні білки (молекулярна маса яких нижче 70000). Густина первинної сечі становить 1,010 г/см³; рН – 7,4. Первинна сеча накопичується у просвіті капсули, за добу її утворюється приблизно 180 л.

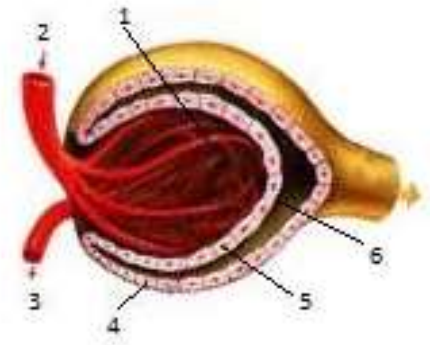


Рис. 2. Будова ниркового тільця нефрона: 1 – судинний клубочок; 2 – приносна артеріола; 3 – виносна артеріола; 4 – зовнішній листок капсули; 5 – внутрішній листок капсули; 6 – порожнина капсули.

Пізніше первинна сеча поступає у проксимальні каналці, де проходить *реабсорбція* (всмоктування) необхідних для організму речовин у кров, таких як глюкоза, амінокислоти, гідрокарбонати, дрібнодисперсні білки, солі, вода тощо. Деякі елементи фільтрату: креатин, інулін інші полісахариди взагалі не реабсорбуються. Сечовина, сечова кислота, фосфати реабсорбуються частково шляхом простої дифузії.

Речовини, які активно реабсорбуються називаються *високопороговими*, концентрація їх в крові достатньо висока порівняно з концентрацією в сечі (наприклад, глюкоза). *Низькопорогові* речовини реабсорбуються частково, їх концентрація у крові невисока (наприклад, сечовина); і *непорогові* – не реабсорбуються та виділяються з сечею у тих кількостях, в яких появляються у первинному фільтраті (наприклад, креатин, інулін).

Механізм виділення різних речовин вивчають, визначаючи коефіцієнт їх очищення – *кліренс*, порівнюючи його з коефіцієнтом очищення інуліну.

Інулін приймають за стандарт фільтрації, оскільки він лише фільтрується і зовсім не реабсорбується. Якщо коефіцієнт очищення якої-небудь речовини вищий, ніж коефіцієнт очищення інуліну, то ця речовина виділяється шляхом не тільки фільтрації, а і секретії. Якщо коефіцієнт очищення якоїсь речовини нижчий коефіцієнта очищення інуліну, то ця речовина і фільтрується, і реабсорбується. Величини коефіцієнтів різних речовин коливаються від 0 до 700 мл/хв. Якщо коефіцієнт очищення дорівнює 0, то ця речовина фільтрується і повністю реабсорбується; якщо коефіцієнт очищення такий самий, як інуліну, то ця речовина тільки фільтрується.

Процеси реабсорбції можуть проходити: *пасивно* – за допомогою простої дифузії (реасорбуються сечовина, сечова кислота, фосфати всмоктуються частково завдяки простій дифузії) і *активно* – за допомогою ферментів, гормонів, затрати енергії.

Вода у проксимальній частині каналців реабсорбується постійно, але пасивно; а в дистальних каналцях реабсорбція води непостійна й регулюється *антидіуретичним гормоном* гіпофіза.

Реабсорбція Na у проксимальній частині каналців активна і постійна, а в дистальних – непостійна і регулюється альдостероном – гормоном кори надниркових залоз.

Таким чином, через епітелій проксимальних каналців нефрона активно

всмоктуються із фільтрату всі необхідні для організму речовини: глюкоза, К, амінокислоти, фосфати, вода, Na, бікарбонати, Cl.

У петлі нефрона проходить концентрування та розведення сечі, що має велике значення для збереження сталості осмотичного тиску в крові (наприклад, при вживанні більш густої їжі – сеча більш концентрована, і навпаки).

Потім сеча поступає у дистальні каналці, де проходить регуляція осмотичного тиску та кислотно-лужної рівноваги. Там проходить всмоктування води за допомогою антидіуретичного гормону, а Na – за допомогою альдестерону.

Реабсорбція, якої зазнають складові частини первинної сечі в каналцях нефрону, буває: *обов'язковою* – при ній повторно всмоктуються всі життєво-необхідні речовини фільтрату у такій кількості, яка необхідна для ізотонії, відбувається у проксимальній частині нефрона і *факультативною* – завдяки якій регулюється осмотичний тиск і кислотно-лужна рівновага, відбувається у дистальній частині нефрона під впливом різних гормонів.

Регуляція кислотно-основної рівноваги здійснюється двома методами: ацидогенезом і амонійогенезом.

Остаточне формування сечі відбувається в дистальних відділах каналців. У процесі просування первинної сечі по системі каналців до каналцевої реабсорбції приєднується *каналцева секреція*. Вона полягає у тому, що в просвіт каналців із крові починають надходити продукти азотистого обміну: сечовина, аміак, азот, креатинін, барвники, лікарські препарати. Отже, результатом каналцевої реабсорбції та секреції є утворення *вторинної сечі*, яка є більш концентрованою, ніж первинна. За добу вторинної сечі виділяється 1,5 - 2 л. Вона не містить глюкози, амінокислот, деяких солей. Густина вторинної сечі становить 1,015 – 1,028 г/см³; рН – нейтральне або слабкокисле.

Утворена вторинна сеча попадає у збірні трубочки, які, зливаючись, утворюють загальні вивідні протоки, що проходять через мозковий шар нирки до верхівок пірамід, пізніше – до малих і великих ниркових чашечок, які переходять у ниркові миски, в яких сеча збирається, а далі по сечоводах вона надходить у сечовий міхур, з нього – по сечовипускному каналі виводиться назовні.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що таке сеча? Яка теорія сечоутворення вважається найпоширенішою?
2. Основна структурно-функціональна одиниця нирки, її будова.
3. Складові частини ниркового фільтра.
4. Що таке первинна сеча?
5. Види реабсорбції, де і як вона відбувається?
6. Чим відрізняється обов'язкова реабсорбція від факультативної?
7. Що таке кліренс речовини?
8. Коефіцієнт очищення якої речовини приймають за стандарт, чому?
9. Що таке канальцева секреція? Які речовини секретуються?
10. Від чого залежить склад кінцевої сечі? Який він у нормі?

ЗАГАЛЬНИЙ КЛІНІЧНИЙ АНАЛІЗ СЕЧІ.

ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ СЕЧІ

Загальний клінічний аналіз сечі проводять практично усім пацієнтам, які звертаються у ЗОЗ, оскільки у клінічній практиці таке дослідження вважається основним і найбільш доступним. Вивчення складу сечі: її фізичних та хімічних властивостей, елементів осаду сечі, – надає важливу інформацію щодо процесів, які відбуваються в організмі людини.

За результатами ЗАС можна зробити висновок про діяльність таких органів і систем, як: серцево-судинної системи, печінки, травного каналу, ендокринних залоз тощо. І, звичайно, колосальне значення дослідження сечі полягає у діагностиці та лікуванні захворювань нирок і сечовивідних шляхів, адже, оцінюючи отримані показники, лікар-клініцист може встановити локалізацію патологічного процесу в сечовій системі, фільтраційну і концентраційну здатність нирок, схильність до утворення каменів чи наявність у сечі хімічних сполук, яких немає у нормі тощо.

Для дослідження на ЗАС необхідно зібрати *ранішню сечу* (оскільки вона найбільш концентрована, з нею вимиваються патологічні елементи, що накопичуються в нирках і сечовивідних шляхах протягом ночі) *після проведення туалету зовнішніх статевих органів* (щоб уникнути попадання з них виділень) *в чистий сухий скляний посуд із прозорого скла* (Рис. 3). У окремих випадках сечу отримують за допомогою стерильного катетера.

На посудині прикріплюють *скерування* на дослідження (у ньому вказують прізвище та ініціали пацієнта, вік, відділення, а іноді й час збирання сечі), на основі якого лаборант записує необхідні дані в журнал реєстрації досліджень, нумерує бланк аналізу сечі, записує в ньому паспортні дані, тим же ж номером позначає посуд із сечею та виставляє її в ряд з іншими порціями сечі на спеціально відведеному столі.



Рис. 3. Посуд для забору сечі

При потребі сечу забирають катетером (якщо це відмічено у скеруванні). Катетеризацію проводять в гінекологічній практиці у разі підозри на запалення сечового міхура, при затримці сечі в сечовому міхурі тощо. Маніпуляцію в такому випадку проводить медсестра.

Для отримання достовірних результатів дослідження **клінічний аналіз сечі проводять в такій послідовності при умові виконання ручним методом:**

- сечу відстоюють 1 – 1,5 год;
- відбирають по 3 – 4 мл сечі з верхнього шару у 2 хімічні пробірки;
- збирають осад з дна посудини у центрифужну пробірку для центрифугування (8 – 10 мл);
- визначають фізичні властивості сечі;
- проводять хімічне дослідження сечі: обов'язково визначають білок і глюкозу;
- при потребі – визначають показники додаткового хімічного дослідження сечі (кетонові тіла, кров'яний та жовчні пігменти тощо);
- мікроскопують осад сечі.

Альтернативним методом проведення якісного та напівкількісного дослідження сечі у КДЛ є застосування **експрес-тестів**. Перевагами експрес-методів є: доступність, простота застосування, економічність, досить висока точність, швидке проведення дослідження сечі In Vitro. За їх допомогою можна визначати один показник дослідження сечі – монотест (описано нище) або багато – політест.

Прикладом політестів можуть бути *DekaPHAN LEUCO* від *Erba Lachema*, *GLANBER 11*, *CITOLAB 11* від *Pharmasco*; *Urine Strips 11* від *Tody Laboratories*, *DIRUI H-10* тощо (для визначення в сечі крові, густини, рН, глюкози, білка, лейкоцитів, кетонів, білірубину, уробіліногену тощо) (Рис. 4.). Рис. 4. Політести



Тест-смужки повинні зберігатися у сухому місці при температурі від +2°C до +30°C, в оригінальній упаковці, на якій має бути зазначений термін придатності. Не рекомендується викидати вологовбирач із пенала та виймати смужки, якщо вони не будуть використовуватись та торкатися до реакгентної області смужки з метою попередження зміни реакційної здатності реагентів. Кожна смужка вживається одноразово.

Для проведення дослідження універсальну індикаторну смужку або індикаторну паперову чи пластикову смужку з нанесеним індикатором (реагентом) вихідного кольору занурюють у ретельно перемішану сечу (центрифугувати не потрібно) на час, зазначений в інструкції, потім виймають і, тримаючи смужку горизонтально, порівнюють отриманий результат – забарвлення індикаторної зони тест-смужки зі стандартною колориметричною шкалою, яка нанесена на етикетці туби або пеналу. Інтенсивність забарвлення залежить від кількості досліджуваного показника (білка, глюкози, білірубіну тощо) у сечі (Рис. 5.).

Зазвичай, для якісного результату смужку слід аналізувати в інтервалі від 1 до 2 хв після занурення. Зміна кольору після 2 хв витримки не має діагностичного значення, так як тривале зберігання результатів тесту на глюкозу, рН, нітрити і кров може змінитися у результаті вторинної бактеріальної контамінації зразка.

Після отримання позитивного результату дослідження сечі можна повторити для отримання напівкількісного результату з наступним порівнянням результатів тесту.

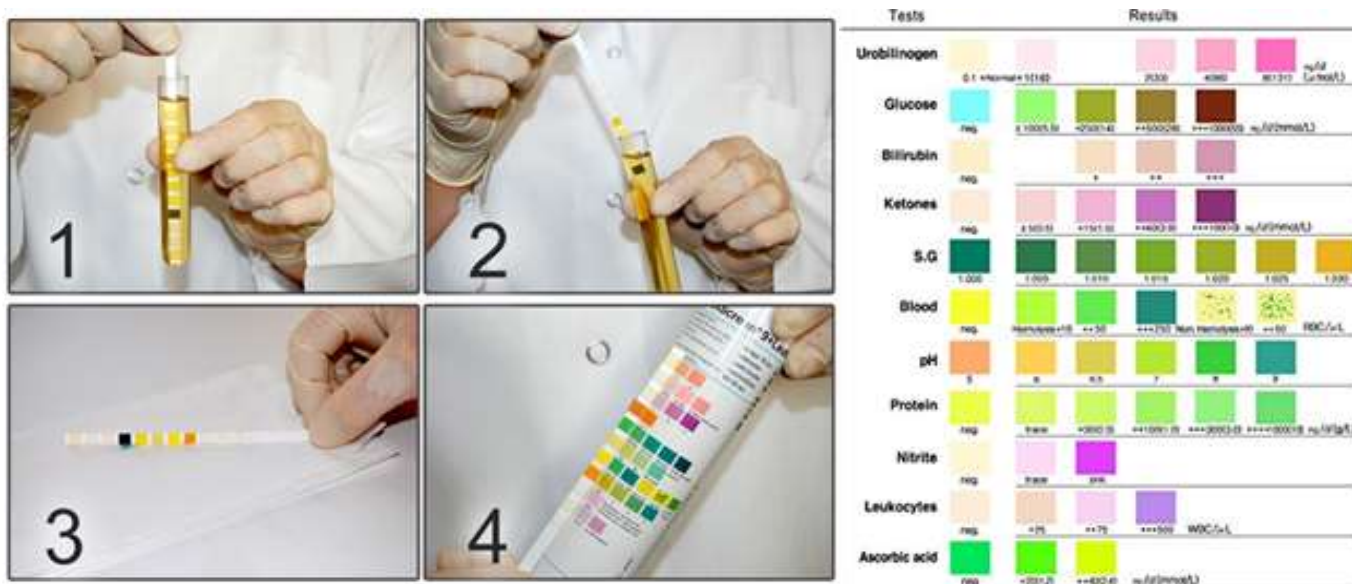


Рис. 5. Техніка користування тест-смужками

Таким чином, зчитування результатів дослідження, виконаних із використанням різних експрес-смужок можна візуально, а також – інструментально, використовуючи напівавтоматичні аналізатори сечі.

На сьогодні представлено широкий вибір експрес-методів та аналізаторів, які надають можливість обрати на сучасному медичному ринку те, що відповідає обсягу роботи КЛД, полегшуючи роботу фахівців лабораторної медицини під час проведення дослідження сечі та забезпечуючи отримання достовірних результатів дослідження.

У КДЛ ЗАС усе частіше проводять за допомогою **аналізаторів сечі** – оптоелектронних приладів для оцінки функціонального стану нирок і сечовивідних шляхів. Дослідження може проводитися у напівавтоматичному режимі або за допомогою автоматичних моделей.

Аналізатор сечі CL-50, НТІ, США – напівавтоматичний оптико-електронний прилад для аналізу сечі на реакгентних смужках (UrineRS H10 на 10 параметрів, UrineRS H11 на 11 параметрів, UrineRS H13 на 13 параметрів) забезпечує кількісне і напівкількісне визначення показників сечі: рН (pH), густини (SG), білка (PRO), глюкози (GLU), кетонів (KET), уробіліногену (UBG), білірубину (BIL), крові (BLD), лейкоцитів (LEU) тощо (Рис. 6.). Аналізовані компоненти зразка сечі, взаємодіючи з реакгентними зонами тестової смужки, викликають зміну їх кольору, що реєструється аналізатором впродовж певного часу.



Рис. 6. Аналізатор осаду сечі напівавтоматичний CL-50, НТІ

Прикладом інших **напівавтоматичних аналізаторів сечі**, призначених для зчитування інформації із сенсорних областей діагностичних тест-смужок є *MINDRAY UA-66 та UA-600, Combilyzer 13* тощо (Рис. 7.).



Рис. 7. Аналізатори сечі з використанням тест-смужок: Mindray UA-600, Combilyzer 13 із набором тест-смужок

Перевагами напівавтоматичних аналізаторів є: широкий спектр визначених параметрів, висока специфічність й чутливість вимірювань – достовірний результат для встановлення точного діагнозу, легкість вимірювань: тест-смужки готові до досліджень, економічність експлуатації прилада – відсутність рідких реагентів й технічних розчинів, швидкість отримання результату. Також до особливостей роботи можна віднести: автоматичне калібрування, флагування патологічних результатів, можливість підключення до зовнішнього комп'ютера, вбудований принтер, зберігання в пам'яті до 1000-2000 результатів досліджень.

Прикладом автоматичних аналізаторів є аналізатор осаду сечі *EU 5600, MINDRAY* – гібридний аналізатор з високою продуктивністю, що дозволяє одночасно досліджувати як фізико-хімічні показники сечі (фотоелектрична колориметрія), так і показники у зразку сечі осаду з розширеною ідентифікацією формених елементів (апаратне визначення) (Рис. 8.).



Рис. 8. Аналізатор осаду сечі автоматичний EU 5600, MINDRAY

Прикладом іншого автоматичного сечового аналізатора фізико-хімічних властивостей сечі є *LabAnalyt 1600*, який інтегрований з автоматичним аналізатором мікроскопії осаду сечі *LabAnalyt 1280* та утворює автоматичну робочу станцію, яка забезпечує оптимізований робочий процес і максимальну ефективність роботи.

Дані аналізатори можуть працювати також незалежно один від одного (*Рис. 9.*).

Параметри *LabAnalyt 1600*: рН, густина, колір, мутність, білок, глюкоза, кров, білірубін, кетони, уробіліноген, аскорбінова кислота, нітрити, лейкоцити, креатинін, мікроальбумін, кальцій, МА/ СR. Принцип вимірювання: двохвильова відбивна фотометрія.

Параметри *LabAnalyt 1280*: RBC, WBC, SQEP (плоскі епітеліальні клітини), NSE, (елементи неплоскоклітинного епітелію), слиз, кристали, бактерії, дріжджі, сперма тощо. Принцип вимірювання: автоматичне мікроскопічне вимірювання з пласкою проточною кюветою.



Рис. 9. Автоматична робоча станція *LabAnalyt 1600 + 1280*

У медичній (навчальній) лабораторії необхідно дотримуватись правил лабораторної біобезпеки. Після проведення дослідження біологічного матеріалу (зокрема сечі) необхідно здійснювати знезараження відпрацьованого біологічного матеріалу з використанням дезінфікуючих засобів. Лабораторний посуд, прилади, обладнання, апаратура, а також робоча поверхня, одноразові рукавички які використовувались під час проведення ЗАС підлягають дезінфекції.

Отже, загальний клінічний аналіз сечі включає: визначення фізичних властивостей, хімічне та мікроскопічне дослідження сечі.

До фізичних властивостей сечі належать: кількість, колір, прозорість, запах, реакція, густина.

Кількість залежить від багатьох причин, зокрема, – від кількості спожитої рідини та функціонального стану нирок.

Виділення сечі за певний проміжок часу називається *діурезом*. Визначається *добовий, денний та нічний діурез*. *Добовий діурез* здорової людини становить в нормі 1,5 – 2 л, залежить від віку (в дітей – менший).

Збільшення діурезу – *поліурія*. Може бути фізіологічною (пов'язаною з вживанням великої кількості рідини, нервовим перезбудженням тощо) та патологічною (при цукровому та нецукровому діабеті, хронічній хворобі нирок тощо).

Зменшення діурезу – *олігурія*. Може також бути фізіологічною (при обмеженому вживанні рідини, втраті її в спекотну погоду з потом тощо) та патологічною (при тривалому блюванні, проносах, лихоманці, кровотечах, гострому гломерулонефриті, утворенні набряків тощо).

В нормі денний діурез значно перевищує нічний. Збільшення виділення сечі в нічний час – *ніктурія*, – спостерігається при хронічній хворобі нирок, порушенні серцевої діяльності тощо.

Припинення виділення сечі – *анурія*. Найчастіше всього, спричинена наявністю в сечовивідних шляхах перешкоди (каменя чи пухлини), а також може виникати при порушенні сечовидільної функції нирок (при гострій нирковій недостатності, у разі тяжкого ураження нирок при гострому гломерулонефриті тощо).

Нетримання сечі – *енурез*, може бути тривалим (при захворюванні ЦНС) або тимчасовим (при запальних процесах сечовивідних шляхів). Нічне нетримання сечі може спостерігатись у дітей при неврастенії.

У нормі випорожнення сечового міхура відбувається ритмічно, – за добу 5 – 6 разів з інтервалом 4 – 5 год. Часте сечовипускання – *полакіурія*, – спостерігається при вживанні великої кількості рідини, при вагітності, а також при циститі, переохолодженні тіла тощо. Часто це явище поєднується з поліурією. Зменшення частоти сечовипускання – *олакіурія*, часто поєднується з олігурією, спостерігається при обмеженому вживанні рідини, при нервово-рефлекторних порушеннях тощо.

Біль під час сечовипускання – *дизурія* – спостерігається при пієлоциститі,

уретриті, вульвовагініті, сечокам'яній хворобі тощо.

Кількість сечі вимірюють в градуйованих циліндрах, в мл.

Колір. В нормі – *солом'яно-жовтий*, зумовлений наявністю урохрому, уроеритринів, уробіліну, гематопорфірину, тісно пов'язаний із кількістю та густиною сечі. При поліурії сеча світло-жовта та водяниста, а при олігурії – насичено жовта. У новонароджених сеча – безколірна, на 2 – 3-й день – бурштиново-коричнева.

Червоний колір – зумовлений домішками свіжовиділеної крові; спостерігається при гемоглобінурії та гематурії, порфіринурії, міологлобінурії; *бурого* або *червоно-бурого відтінку* (колір «м'ясних помиїв») – свідчить про домішки змінених еритроцитів, – при гломерулонефриті; *рожевого відтінку* – при прийманні амідопірину, сульфаніламідних препаратів, вживанні буряка, ягід.

Пивного кольору, з жовтою піною – при жовтяницях (що свідчить про наявність жовчних пігментів). *Зелений відтінок* спостерігається також при жовтяницях і після вживання ревеню, листя сени тощо.

При виділенні метиленової синьки сеча набуває *синього забарвлення*.

Сеча *оранжево-червоного відтінку* (колір «міцного чаю») свідчить про збільшення в ній уробіліну.

Чорний колір спостерігається при меланітурії, а *молочно-білий відтінок* утворюється внаслідок ліпурії, фосфатурії тощо.

Прозорість. У нормі свіжовиділена сеча – *прозора*.

При стоянні сеча може ставати мутною внаслідок випадіння солей. Помутніння може спостерігатись внаслідок наявності клітинних елементів, бактерій, слизу, жирів, солей тощо.

Запах. У нормі *специфічний*.

Аміачний спостерігається при запальних процесах (наприклад, циститі), *гнилісний* – при гангренозних процесах, *плодовий* – при виділенні з сечею кетонових тіл (при цукровому діабеті тощо). Може залежати і від характеру їжі (наприклад, часнику), вживання лікарських препаратів.

Колір, прозорість, запах, видимий осад оцінюють візуально, відразу записуючи результати досліджень у відповідні графи бланка аналізу.

Реакція. У нормі *слабокисла* або *нейтральна*.

Залежить від характеру їжі: при переважанні рослинної – лужна, м'ясної – кисла. *Лужна реакція* характерна для циститу, спостерігається при підвищеній кислотності шлункового соку, під час розсмоктування набряків. *Кисла сеча* – при цукровому діабеті, тяжкій нирковій недостатності (уражений дистальний каналець – порушення амонійогенезу), при сечокам'яній хворобі.

Реакцію сечі бажано визначати відразу після доставлення її в лабораторію (при постійній реакції може змінюватись).

Визначення проводять за допомогою аналізаторів, універсальних індикаторних смужок, наприклад, *Micromed Універсальний папір рН 0-12; рН-тест NORMA-PHT-50* тощо, які являють собою паперові смужки із нанесеними на них індикаторами, що змінюють свій колір залежно від рН середовища (метод визначення рН заснований на використанні рН-індикаторів) (Рис. 10.). Дослідження проводять згідно з інструкцією.

Записують результат дослідження в бланк аналізу словами: «нейтральна, слабокисла, кисла, слаболужна, лужна».



Рис. 10. Індикаторні тест-смужки для визначення рН сечі

Густина сечі характеризує концентраційну здатність нирок, тому що вона залежить від кількості речовин, розчинених в сечі та об'єму спожитої рідини.

У нормі (при звичайному водному навантаженні) *густина ранкової порції сечі* коливається в межах $1,014 - 1,028$ ($1,030$) $г/см^3$, протягом доби – $1,008 - 1,026$ $г/см^3$, що пояснюється концентраційною функцією нирок.

Гіпостенурія – зниження густини сечі ($1,007 - 1,015$ $г/см^3$), спостерігається при наростанні ниркової недостатності, хронічній хворобі нирок, нецукровому діабеті, при розсмоктуванні набряків, після надмірного вживання рідини тощо.

Гіперстенурія – збільшення густини сечі, спостерігається при цукровому діабеті, накопиченні рідини в серозних порожнинах, наростанні набряків, в ранній фазі гострого нефриту, сухоїдінні, посиленому потовиділенні, блюванні, проносі тощо.

Ізостенурія – тривале виділення сечі з густиною, що дорівнює густині первинної сечі (1,010 г/см³), свідчить про тяжке ураження нирок, втрату ними здатності концентрувати та розводити сечу.

Густину визначають за допомогою урометра (один із видів ареометра), градуйованого від 1,000 г/см³ до 1,050 г/см³ (найменше значення густини нанесене на шкалі зверху, а найбільше – знизу). Глибина занурення залежить від густини сечі: із зменшенням густини урометр занурюється глибше. Зберігають урометр у склянці з водою, на дні якої розташовують вату.

Для визначення густини у вузький циліндр (на 50 мл) обережно наливають сечу по стінці циліндра так, щоб не з'явилась піна, якщо вона утворилась, її збирають фільтрувальним папером, після чого обережно занурюють урометр, злегка натиснувши на нього.

Облік результатів проводять по нижньому меніску сечі, якщо вона прозора, і по верхньому, – якщо мутна.

Також густину сечі визначають за допомогою індикаторних смужок, наприклад «Денситест» (Рис. 11.). Дослідження проводять згідно інструкції.



Рис. 11. Тест-смужки для визначення густини сечі

Окремі показники фізичного дослідження сечі також можна визначити, використовуючи сечові аналізатори.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. З якою метою проводять дослідження сечі на загальний аналіз?
2. Які показники входять до ЗАС?
3. Чому для ЗАС необхідно використовувати ранішню сечу?
4. Які показники визначають під час фізичного дослідження сечі?
5. Показники фізичних властивостей сечі у нормі?
6. Чи завжди зміна показників фізичного дослідження сечі свідчить про наявність патологічного процесу в організмі?
7. Якого кольору набуває сеча при гострому гломерулонефриті?
8. Чим може бути зумовлена каламутність виділеної сечі?
9. Який специфічний запах сечі може спостерігатися у пацієнтів з тяжкою формою цукрового діабету?
10. Що таке ізостенурія? Причини її виникнення?

ХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СЕЧІ.

ПРОТЕЇНУРІЇ. ВИЗНАЧЕННЯ БІЛКА В СЕЧІ

За добу через ниркові клубочки фільтрується приблизно 30 – 50 г білка. У кінцеву сечу попадає незначна його кількість, яку неможливо виявити звичайними методами. У сечі здорової людини білка немає (може виділятися в мінімальних кількостях у вигляді слідів – до 0,033г/л і за допомогою якісних методів не виявляється).

Поява білка в сечі називається **протеїнурією**.

Залежно від вмісту білка розрізняють протеїнурію: слабо виражену – до 1 г/л; помірно виражену – 2 – 4 г/л; значну – понад 4 г/л.

Протеїнурії виникають внаслідок фільтрації білка з крові в нирках або внаслідок приєднання білка до сечі в сечовивідних шляхах.

В залежності від причини появи білка в сечі розрізняють такі види протеїнурій:

- **ниркові** (ренальні);
- **позаниркові** (екстрарентальні);
- **надниркові**.

Ниркові (ренальні) протеїнурії поділяють на **органічні** та **функціональні**.

Органічні ниркові протеїнурії – є результатом органічного ураження паренхіми нирок внаслідок збільшення проникливості стінки судин клубочкових капілярів за рахунок запальних процесів, дегенеративних змін тощо, – це *клубочкові органічні протеїнурії*; виділяють також *канальцеві органічні протеїнурії* – вони виникають внаслідок порушення реабсорбції низькомолекулярного білка в канальцях нефрона.

Проникливість ниркового фільтру* збільшується при гломерулонефритах, нефритах, нефрозах, інфекційних і токсичних ураженнях паренхіми нирок, а також при інших патологічних станах – недостатності кровопостачання нирок (при гіпертонічній хворобі), застійній гіперемії нирок (при декомпенсації серцевої діяльності) тощо.

*Нирковий фільтр – це ендотелій капілярів судинного клубочка, базальна мембрана та внутрішній листок капсули. Через нирковий фільтр проходять низькомолекулярні речовини плазми

крові. А високомолекулярні речовини плазми – білки та формені елементи крові – ниркова мембрана затримує, в результаті чого в просвіт капсули проникає ультрафільтрат – первинна сеча, яка являє собою плазму крові, що містить незначну кількість білка, який в нормальних умовах повністю реабсорбується в проксимальному відділі каналців нефрона.

Органічні протеїнурії завжди стійкі, довготривалі, кількість білка в сечі може бути різна – від слідів до 120 г/л.

Функціональні ниркові протеїнурії – виникають внаслідок збільшення проникливості пор ниркового фільтру (зокрема, стінки судин клубочка) або сповільнення проходження крові в клубочках у відповідь на сильне зовнішнє подразнення, при цьому ураження ниркового фільтру не відбувається.

Спостерігаються:

- у новонароджених в перші 4 – 10 днів внаслідок несформованого ниркового фільтру, травми при пологах тощо;
- аліментарна – при вживанні великої кількості білка;
- ортостатична – при лордозі хребта у дітей (найчастіше у підлітків);
- лихоманкова – виникає при підвищенні температури тіла до 39 – 40 °С при інфекційних захворюваннях (нирковий фільтр подразнюється збудниками інфекції та високою температурою, що призводить до збільшення його проникливості);
- внаслідок дії різних подразників: механічних (пальпаторна, маршева у спортсменів); термічних (холодова); психічних (емоційна), – вони є доброякісними, зникають після закінчення дії подразника;
- протеїнурія вагітних;
- застійна – при декомпенсованих вадах серця, внаслідок застою крові в клубочках чи сповільненого її проходження, що може спостерігатись і при асцитах, пухлинах в черевній порожнині тощо. Тривалий застій крові може зумовити органічне ураження нирок і призвести до виникнення органічної протеїнурії.

Усі функціональні протеїнурії є доброякісними та з усуненням причини зникають, тобто короткочасні; вони – слабо виражені (до 1 г/л) та представлені низькомолекулярними білками (альбумінами).

Позаниркові протеїнурії (екстраренальні) – обумовлені домішками білка, який виділяється при запальних процесах сечовивідних шляхів і статевих органів.

Зустрічаються при циститах, пієлітах, уретритах, простатитах, вульвовагінітах.

Кількість білка в сечі при цьому невелика (0,033 – 0,099 г/л) або він може бути взагалі відсутній.

Надниркові протеїнурії – при плазмоцитомі (мієломній хворобі) – коли нирки намагаються реабсорбувати велику кількість білка (настає перевантаження нирок білком), що призводить до збільшення клітин та злущення епітелію нирок і розвитку «мієломної нирки».

Визначення білка в сечі. Існують якісні та кількісні методи визначення білка в сечі.

Якісне дослідження сечі на білок проводиться в усіх порціях сечі на загальний аналіз, принесених на дослідження у КДЛ. В основі цих проб лежить здатність білка до коагуляції під дією кислот.

– *Проба з 20 % сульфосаліциловою кислотою:* ця проба є найбільш чутливою якісною пробою на білок (чутливість 0,015 г/л). Дослідження проводять в двох пробірках – *дослідній і контрольній*. Сеча повинна бути прозорою і мати кислу реакцію, тому мутну сечу фільтрують, а лужну – підкислюють ацетатною кислотою.

У дві хімічні пробірки: «Д» – дослід і «К» – контроль наливають 3 – 4 мл сечі. У дослідну пробірку додають 4 – 5 крапель 20% сульфосаліцилової кислоти та добре перемішують. Дві пробірки розглядають на чорному фоні. При наявності білка в сечі виникає помутніння в дослідній пробірці.

– *Кільцева проба Геллера:* в центрифужну або аглютинаційну пробірку набирають 1 – 1,5 мл реактиву Ларіонової та нашаровують стільки ж сечі піпеткою з вузьким носиком по стінці пробірки (щоб рідини не змішались). При наявності білка в сечі на границі двох рідин виникає біле кільце (чутливість проби 0,033 г/л). Пробу оцінюють на чорному фоні.

Кількісне визначення білка в сечі

– *Фотометричний метод* визначення кількості білка в сечі ґрунтується на тому, що білок із сульфосаліциловою кислотою дає помутніння, інтенсивність якого прямо пропорційна кількості білка.

Для дослідження у дві мірні центрифужні пробірки «Д» і «К» набирають по 1,25 мл профільтрованої сечі. В дослідну додають 3,75 мл 3% сульфосаліцилової кислоти, в

контрольну – стільки ж фізіологічного розчину (до мітки 5). Перемішують, через 5 хв фотометрують на ФЕКу при оранжевому чи червоному світлофільтрі (590 – 650 нм) в кюветі шириною 5 мм проти контролю (з другої пробірки). Фекування проводять згідно з інструкцією до ФЕКу.

При вмісті білка в сечі понад 1 г/л її слід розвести.

– В основі кількісного визначення білка в сечі методом розведення за Брандбергом-Робертсом-Стольніковим лежить кільцева проба Геллера.

У штатив ставлять ряд аглютинаційних або центрифужних пробірок, куди попередньо набирають реактив Ларіонової, на який нашаровують досліджувану сечу, після чого вмикають секундомір.

Поява на межі двох рідин ниткоподібного кільця через 3 хв свідчить про наявність в сечі 0,033 г/л білка. Якщо ниткоподібне кільце утворюється відразу, – сечу розводять у 2 рази, якщо виникає широке кільце – у 4 рази, компактне – у 8 або у 10 разів. Розведення проводять доти, поки не утвориться ниткоподібне кільце.

Розведення сечі проводять у мірній центрифужній пробірці, набираючи 1 мл сечі та, доливаючи дистильованою водою до тієї мітки, в скільки разів потрібно провести розведення (наприклад: при розведенні сечі в 4 рази – беремо 1 мл сечі та 3 мл дистильованої води). Вміст пробірки ретельно перемішують і проводять нашарування.

При розведенні сечі в кілька разів, – ступені розведення перемножують і множать на чутливість проби – 0,033 г/л. Слід зауважити, що якщо нитковидподібне кільце виникає швидше, ніж через 3 хв, – то необхідно ще домножити на поправку, значення якої подано в таблицях довідників (див. табл. 1)

Таблиця 1. Поправки для розрахунку кількості білка

Час утворення кільця, хв	Поправка	Час утворення кільця, хв	Поправка
1 – 1¼	1 ⅜	2 – 2½	1 ⅙
1¼ – 1½	1¼	2½ – 3	1
1½ – 1¾	1 ⅓	3 – 3½	15/16
1¾ – 2	1 ⅛	3½ – 4	7/8

Наприклад: при нашаруванні сечі утворилось компактне кільце, після чого сечу розвели в 10, а потім ще у 2 рази. Ниткоподібне кільце утворилось через 1½ хв.

Розрахунок: 0,033 г/л (чутливість проби) x 20 (10 x 2 – загальне розведення) x 1¼ (поправка для часу 1½ хв) = 0,825 г/л

При появі ниткоподібного кільця через 1 – 4 хв, – розводити сечу не потрібно!

Також широкого використання під час дослідження сечі на білок набули *експрес-методи* – тест-смужки «Прототест», «Альбуфан» тощо (Рис. 12.). Визначення проводять згідно з інструкцією.



Рис. 12. Тест-смужки для визначення білка в сечі

Якщо якісна проба на білок від’ємна, то в бланку аналізу пишуть: білок *не виявлено*, а при наявності білка – його *кількість в г/л*.

Також білок в сечі можна визначити, використовуючи сечові аналізатори.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що таке протеїнурія?
2. Про що може свідчити наявність білка в сечі?
3. Класифікація протеїнурії?
4. Причини виникнення різних видів протеїнурії?
5. Чим відрізняються органічні та функціональні ниркові протеїнурії?
6. Яка протеїнурія виникає при циститі? Відповідь обґрунтуйте.
7. При якому захворюванні виникають надниркові протеїнурії?
8. Про що свідчить поява в сечі білка Бенс-Джонса?
9. Якими методами проводиться визначення білка в сечі?
10. Як правильно оформляють результат дослідження сечі на білок у бланк аналізу?

ГЛЮКОЗУРІЇ. КЕТОНУРІЇ. ВИЗНАЧЕННЯ ГЛЮКОЗИ ТА КЕТОНОВИХ ТІЛ В СЕЧІ

У сечі здорової людини глюкоза є в незначній кількості та якісними пробами *не виявляється*. Виділення із сечею глюкози називається *глюкозурією* та *залежить від трьох факторів*:

- від концентрації глюкози в крові;
- від кількості крові, профільтрованої за 1 хв через клубочок;
- від кількості реабсорбованої в канальцях глюкози;
- від ниркового порогу*.

При нормальному функціонуванні нирок глюкозурія може виникнути тоді, коли рівень глюкози в крові перевищує нирковий поріг – 8,88 – 8,99 ммоль/л. Поняття ниркового порогу відносне, його рівень залежить від функції нирок: в немовлят він вищий – до 12,77 ммоль/л, у дорослих може підвищуватись при хронічних захворюваннях нирок та знижуватись при ураженні канальцевого апарату нирок (ренальний діабет).

*Нирковий поріг – це певна концентрація речовини в крові, перевищення якої призводить до припинення її реабсорбції в ниркових канальцях. В таких випадках процес фільтрації переважає над процесом реабсорбції. Епітелій ниркових канальців володіє здатністю вибіркового зворотного всмоктування; і залежно від його степеня, розрізняють порогові та непорогові речовини. Пороговими називаються ті речовини, які в нормі не містяться в кінцевій сечі, а з'являються в ній лише при перевищенні порога. Глюкоза належить до високопорогових речовин активно реабсорбується в канальцях нефрона).

Глюкозурії – за механізмом виникнення поділяються на 2 групи:

- **функціональні (фізіологічні);**
- **патологічні.**

Функціональні (фізіологічні) глюкозурії – виникають:

- після споживання їжі, багатої на легкозасвоювані вуглеводи (мед, цукор) – *аліментарна* (в цих випадках рівень глюкози в крові збільшується, як результат –

перевищується її нирковий поріг і вона виділяється з сечею);

– при різних стресових станах, як наслідок емоційного збудження – *емоційна*.

Їх особливістю є *короткотривалість* (мають тимчасовий характер).

Патологічні глюкозурії поділяються на *ниркові* та *позаниркові*.

Ниркові (ренальні) глюкозурії виникають внаслідок порушення реабсорбції глюкози в проксимальних ниркових каналцях нефрона, що не супроводжуються гіперглікемією; поділяються на:

– *первинні ренальні глюкозурії* – вроджене чи набуте порушення реабсорбції глюкози в проксимальних ниркових каналцях нефрона, при цьому нирковий поріг для глюкози знижений (наприклад, 6,9 ммоль/л) – так званий *первинний ренальний діабет*;

– *вторинні ренальні глюкозурії* – при хронічних нефритах, нефрозах, гострій хворобі нирок, світлоклітинному раку нирки тощо.

Позаниркові глюкозурії найчастіше є наслідком порушення обміну речовин і, відповідно, підвищення рівня глюкози в крові (гіперглікемія) вище ниркового порога глюкози, при цьому функція нирок не порушена, тобто у такому випадку глюкозурія є вторинною;

– *панкреатичні* (інсулярні) – розвиваються при недостатньому виділенні інсуліну, а також при посиленому утворенні глікогену; характерні для цукрового діабету, гострого панкреатиту тощо;

– *центральні* (нервові) – при «цукровому уколі» дна ІV шлуночка довгастого мозку при черепно-мозкових травмах, пухлинах мозку, менінгітах, токсикозах, енцефалітах, судомах, внутрішньочерепних крововиливах, наркозах, лихоманкових станах тощо;

– *печінкові* – при захворюваннях печінки внаслідок порушення її глікогенної функції, наприклад, при цирозі печінки;

– *гормональні* – виникають внаслідок підвищеної гормональної діяльності щитоподібної залози, кори та мозкового шару наднирників, гіпофіза; характерна для акромегалії, гігантизму, синдрому Іценка-Кушинга (патологія гіпофіза), тиреотоксикозу, гіперплазії кори наднирників, передозування кортизону.

Кетонові тіла – це *ацетон, ацетооцтова кислота та β -оксималяна кислота*. Кетонові тіла з'являються в сечі при порушенні обміну речовин. У нормі білки, жири та вуглеводи розщеплюються через проміжні стадії до активної форми ацетату – *ацетилкоензиму А (А-КоА)*, який розкладається згодом до кінцевих продуктів – CO_2 і H_2O . Для його згорання необхідний *оксалацетат*, який утворюється під час розщеплення вуглеводів. При недостатньому засвоєнні вуглеводів та надмірному засвоєнні жирів і білків порушується кількісне співвідношення між А-КоА і оксалацетатом. Це призводить до накопичення А-КоА в крові, конденсації його молекул між собою та утворення великої кількості похідних А-КоА: *ацетону, ацетооцтової кислоти та β -оксималяної кислоти*, тобто,– *кетонових тіл*, що своєю чергою призводить до *кетонемії*, а потім і до *кетонурії*.

Кетонурія – виділення кетонових тіл із сечею. Може бути *фізіологічною та патологічною (органічною)*:

– *фізіологічна кетонурія – аліментарна* – розвивається при голодуванні, споживанні переважно білкової та жирної їжі, при виключенні з харчового раціону вуглеводів; після оперативних втручань, при температурних станах, інфекційних захворюваннях, інтоксикаціях центрального походження, черепно-мозкових травмах, струсах мозку, сильних збудженнях ЦНС, у новонароджених при недоїданні, при проносах (при дизентерії) тощо;

– *органічна кетонурія* – найчастіше виникає при цукровому діабеті (поєднується з глюкозурією). Може також виникати при ураженні залоз внутрішньої секреції (тиреотоксикозі), підвищеній втраті вуглеводів, при акромегалії (знижене використання вуглеводів).

Кетонові тіла – переважно кислоти, отже значна кетонемія веде до зрушення кислотно-лужної рівноваги в кислу сторону – може розвинути *ацидоз*, наслідком чого є ацидотична кома із судомами, блюванням, загальним тяжким станом.

При кетонурії сеча набуває кислої реакції, специфічного різкого запаху зрілих плодів або ацетону.

Наявність глюкози в сечі визначають різними методами: експрес-тестами, за допомогою аналізаторів, пробою Гайнеса.

Якісними пробами на глюкозу в сечі є експрес-методи та проба Гайнеса-Акімова. Наявність глюкози в сечі визначають за допомогою *експрес-методів* – тест-смужок «Глюкотест», «Глюкофан» тощо (Рис. 13.). Дослідження проводять згідно з інструкцією.



Рис. 13. Тест-смужки для визначення глюкози в сечі

Проба Гайнеса ґрунтується на здатності глюкози при нагріванні в лужному середовищі відновлювати дигідроксид міді (жовтого кольору) в моногідроксид міді.

В хімічну пробірку набирають 2 мл реактиву Гайнеса-Акімова та додають 4 – 6 крапель досліджуваної сечі. Нагрівають на водяній бані або над полум'ям пальника до кипіння. При наявності глюкози синій колір змінюється на жовтий або оранжевий.

Визначення кількості глюкози колориметричним методом на ФЕКу.

Кількісне визначення глюкози проводять лише після позитивної якісної реакції.

Колориметричний метод визначення глюкози в сечі на ФЕКу ґрунтується на тому, що при нагріванні сечі, яка містить глюкозу, з розчином лугу міняється колір вмісту пробірки.

У хімічну пробірку набирають 4 мл досліджуваної сечі, додають 1 мл 10% розчину NaOH і ставлять в кип'ячу водяну баню на 3 хв. Через 10 хв колориметрують на ФЕКу при зеленому світлофільтрі (500-560 нм) в кюветі шириною 5 мм. Для контролю застосовують дистильовану воду. Кількість глюкози знаходять по калібрувальній кривій, для побудови якої готують ряд стандартних розчинів глюкози. Слід пам'ятати, що сечу перед визначенням глюкози необхідно добре перемішати, а при високих концентраціях глюкози її необхідно розвести.

Визначення наявності кетонів у сечі різними методами: експрес-тестами, за допомогою аналізаторів, реакцією Ланге та Лестраде.

Визначення кетонів у сечі не входить в загальний клінічний аналіз сечі. Тому, якщо лабораторія практикує використання політестів, то їх визначення проводиться в кожній сечі, якщо ж ні, – то лаборант визначає їх наявність за вказівкою лікаря, при глюкозурії чи наявності «плодового» запаху сечі.

Для виявлення кетонів у сечі необхідно досліджувати свіжовиділену сечу, тому що при стоянні ацетооцтова кислота розщеплюється до ацетону, який швидко випаровується.

До експрес-методів відноситься використання тест-смужок «Ацетонтест», «Кетофан» тощо (Рис. 14.). Дослідження проводять згідно з інструкцією.



Рис. 14. Тест-смужки для визначення кетонів у сечі

Проба Ланге ґрунтується на здатності кетонів у лужному середовищі утворювати з нітропрусидом натрію сполуку фіолетово-червоного забарвлення.

В хімічну пробірку набирають 8-10 мл сечі, додають 0,5 мл свіжого 10% розчину нітропрусиду натрію та 0,5-1 мл концентрованої ацетатної кислоти. Все перемішують, потім обережно нашаровують 2-3 мл розчину аміаку.

При наявності кетонів у сечі на границі двох рідин виникає фіолетове кільце, інтенсивність якого визначають в плюсах, цифрами чи словами: «слабо позитивна», «позитивна», «різко позитивна» реакція.

Проба Лестраде. На предметне скло, що лежить на білому фоні, наносять дрібку порошку або таблетку реактиву Лестраде, на нього – 2 – 3 краплі сечі.

При наявності кетонів у сечі реактив забарвлюється від рожевого до фіолетового кольору. Оцінювання результату проводиться аналогічно, як і в попередньому дослідженні.

Якщо якісна проба на глюкозу від'ємна, то в бланку аналізу пишуть: глюкозу *«не виявлено»*, а при наявності глюкози – її *кількість в г/л або в ммоль/л*.

Якщо реакція на кетоніві тіла від'ємна, то в бланку аналізу пишуть: *не виявлено*, а при їх наявності, – інтенсивність фіолетового кільця на межі рідин оцінюють *плюсами* (від одного до чотирьох), *цифрами* (1,2,3,4) чи *словами*: *«слабо позитивна»*, *«позитивна»*, *«різко позитивна»* реакція.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що таке глюкозурія?
2. Класифікація глюкозурій?
3. Від чого залежать причини появи глюкози в сечі?
4. Чим відрізняються функціональні та патологічні глюкозурії?
5. Що таке аліментарна глюкозурія?
6. Які захворювання супроводжуються виникненням патологічної глюкозурії?
7. Що таке кетоніві тіла? Механізм їх утворення?
8. Значення виявлення кетонівих тіл із сечею?
9. Що таке кетонурія? Чим відрізняються фізіологічні та патологічні кетонурії?
10. Як правильно оформляють результати дослідження сечі на глюкозу та кетоніві тіла?

ОБМІН ЖОВЧНИХ ПІГМЕНТІВ У НОРМІ ТА ПРИ ПАТОЛОГІЇ. ВИЯВЛЕННЯ ЖОВЧНИХ, КРОВ'ЯНОГО ТА ІНШИХ ПІГМЕНТІВ У СЕЧІ

Сеча здорової людини має різні відтінки жовтого кольору, що зумовлено наявністю пігментів *урохрому, уроеритрину, порфіринів* і жовчного пігменту – *уробіліну*.

При захворюваннях печінки, жовчних шляхів, при гемолітичних станах у сечі з'являється жовчний пігмент – *білірубін* і *підвищується* вміст *уробіліну*.

Загалом, до жовчних пігментів відносяться: *білірубін, уробілін, стеркобілін*.

Білірубін і уробілін в сечі міститься в мінімальних кількостях і якісними реакціями не виявляється. Стеркобілін – основний пігмент калу, що надає йому забарвлення.

1) *Джерелом утворення жовчних пігментів* в організмі людини є *хромопротеїди*, з яких найбільшу частину складає *гемоглобін*, який вивільняється при руйнуванні еритроцитів *в клітинах системи мононуклеарних фагоцитів*; з нього утворюється приблизно *80-85% всіх жовчних пігментів*.

Жовчні пігменти можуть утворюватися з гемоглобіну в процесі формування еритроцитів в кістковому мозку, при утворенні надлишку гема стосовно до глобіну, при руйнуванні незрілих еритроцитів до виходу їх в периферичну кров. Білірубін, утворений із вказаних вище джерел називають «*ранньою*» або «*гемопоетичною*» *фракцією* та становить близько *11%* всього білірубіну.

Жовчні пігменти можуть утворюватися також і з негемоглобінових джерел: *міоглобіну, каталази, пероксидази, цитохрому С* (ця фракція не перевищує *5%* всього білірубіну).

Отже, – основним джерелом утворення жовчних пігментів є *Hb*.

Звільнений *Hb* (його складова – *гем*) *в системі мононуклеарних фагоцитів* під впливом *гемооксидаз* окислюється в залізовмістний комплекс – *вердогематин* (*вердогемоглобін*), який є нестійким і розщеплюється на *білівердин, глобін* та *залізо*.

Залізо депонується в печінці у вигляді гемосидерину, глобін використовується організмом для пластичних цілей, а *білівердин* – перший жовчний пігмент зеленого кольору, – відновлюється в *білірубін* – пігмент жовто-оранжевого кольору, нерозчинний у воді, проте – це жиророзчинна речовина, яка здатна переривати окисно-відновні процеси, особливо в нервових клітинах, що пояснює особливу токсичність даної фракції білірубіну.

2) З клітин системи мононуклеарних фагоцитів білірубін потрапляє **в кров'яне русло**. Тут він вступає в комплекс з *альбумінами*, що зменшує його токсичність і не допускає виділення із сечею. Цей білірубін є водорозчинним.

Фракція білірубіну, зв'язаного з альбумінами називається непрямою, а *білірубін* – **непрямим (вільним)** або **некон'югованим** (від загального білірубіну становить 80-90 %).

3) З течією крові білірубін потрапляє **в печінку**, специфічною функцією якої є захоплення білірубіну з крові. Але в гепатоцити білірубін потрапляє, попередньо звільнившись від альбуміну за допомогою білків-переносників.

В мікосоммах гепатоцитів при участі ферменту *глюкуронілтрансфери* проходить кон'югація білірубіну з однією або з двома молекулами *глюкуронової кислоти* та утворення **прямого (зв'язаного)** або **кон'югованого білірубіну** (відповідно утворюються *моно-* або *диглюкуроніди*, причому БДГ (білірубіндиглюкуроніду) синтезується більше, ніж БМГ (білірубінмоно-глюкуроніду), що забезпечує виведення з організму токсичних речовин).

Ця фракція розчинна у воді, вона здатна виводитись в жовчні капіляри, куди переважно і виводиться і лише незначна її частина потрапляє в кров. Таким чином в крові є дві фракції білірубіну: вільний білірубін і зв'язаний білірубін.

4) З гепатоцитів кон'югована фракція білірубіну потрапляє в жовчні капіляри. У складі жовчі через загальну жовчну протоку кон'югований білірубін потрапляє в дванадцятипалу кишку, де під дією ферментів і бактеріальної флори від білірубіну відщеплюється глюкуронова кислота і утворюється *вільний білірубін*, який відновлюється в *мезобілірубіноген* і *уробіліноген* (*уробілінові тіла*).

Уробіліноген всмоктується стінкою тонкого кишківника та через ворітну вену поступає назад в печінку, де розщеплюється до дипіролів, які затримуються печінкою,

не поступаючи в загальне коло кровообігу.

Незначна частина мезобілірубінотену (що утворився в основному в дистальному відділі товстого кишківника) всмоктується в кров і через гемороїдальні вени та нижню порожнисту вену поступає в загальне коло кровообігу, далі – в нирки та виводиться в мінімальних кількостях із сечею (на повітрі уробіліноген окислюється в уробілін). Основна його частина в товстому кишківнику за участі мікроорганізмів відновлюється в *стеркобіліноген*, який під впливом різних окислювачів в дистальному відділі перетворюється в *стеркобілін* і виводиться з калом.

Білірубінурія – поява білірубину в сечі – може бути наслідком підвищення в крові фракції прямого білірубину (непрямий із сечею не виділяється, тому що він зв'язаний з білками сироватки крові й не проходить через нирковий фільтр).

Білірубінурія зустрічається при ураженні печінки та жовчовивідних шляхів і є ознакою порушення надходження білірубину в кишківник.

Уробілінурія – підвищений вміст уробіліну в сечі, внаслідок чого вона набуває оранжево-коричневого кольору (колір «міцного чаю»).

Спостерігається при захворюваннях печінки (при ураженні паренхіми печінки: інфекційному гепатиті, цирозі, отруєннях), гемолітичних анеміях, деяких захворюваннях кишківника (ентероколітах, тривалих закрепах), малярії, скарлатині (уробілінурія гемолітичного типу) тощо.

Патологія обміну жовчних пігментів найчастіше проявляється розвитком жовтяниці (основний симптом – жовтушність).

За характером порушення пігментного обміну та механізмом виникнення жовтяниці поділяють на чотири основні види:

- паренхіматозну;
- механічну;
- гемолітичну;
- ферментативну (кон'югаційну).

Паренхіматозна жовтяниця – ураження паренхіми печінки, що призводить до порушення екскреції білірубину з гепатоцитів в кишківник. *Причини* – дія отруйних

речовин, алкоголю, важких металів, деяких лікарських препаратів, вірусів (хв. Боткіна) тощо. Це інфекційне захворювання, при якому гепатоцити печінки уражені вірусами, сальмонелами тощо.

Внаслідок порушення виведення білірубину з гепатоцитів, він надходить не в жовч, а в кров і розвивається *гіпербілірубінемія*, за рахунок *прямого білірубину* (а згодом, і, *непрямого*), який проходить через нирковий фільтр і виділяється з сечею (*білірубінурія*), надаючи їй зеленувато-бурого забарвлення (кольору «пива»). Показник зв'язаного білірубину в жовчі різко знижений, тому зменшується вміст його похідних – мезобіліногену та стеркобіліногену, і як результат – *знижується вміст стеркобіліну в калі*, аж до відсутності.

Ранньою та важливою *ознакою* початкової стадії ураження печінки при інфекційному гепатиті є *уробілінурія*, що виникає ще до появи жовтяниці, – це пов'язано з тим, що на початку захворювання уражені гепатоцити не захоплюють мезобіліноген, він накопичується в крові та через нирки виділяється із сечею, надаючи їй оранжево-червоного забарвлення. У період розпалу захворювання уробілін в сечі зникає, з'являється *білірубін*. Під час одужання спостерігається зворотне явище – збільшується уробілін і зникає білірубін.

Механічна жовтяниця – блокування виведення жовчі в кишківник внаслідок перекриття жовчної протоки каменем або пухлиною. Внаслідок цього жовчні капіляри переповнюються жовчю (процес утворення жовчі триває) і жовч всмоктується в кров, як наслідок – в крові *збільшується фракція прямого білірубину*, а, згодом, і *непрямого (гіпербілірубінемія)*; спостерігається посилене виділення білірубину із сечею (*білірубінурія*). Через те, що жовч не надходить у кишки, то не утворюються похідні білірубину (мезобіліноген і стеркобіліноген); при повній обтурації жовчної протоки *в сечі відсутній уробілін*, а в калі – *стеркобілін (кал «ахолічний»)*.

Гемолітична жовтяниця – наслідок посиленого гемолізу еритроцитів (при гемолітичних анеміях). Як наслідок – *в крові – збільшується фракція непрямого білірубину*, *в сечі виникає уробілінурія*, *білірубін – не виявляють*, а в калі – *збільшується кількість стеркобіліну* (кал чорного кольору).

Ферментативна (кон'югаційна) жовтяниця – розвивається внаслідок недостатності процесів кон'югації білірубину в печінці з глюкуроновою кислотою. *В*

крові – збільшується непрямий білірубін, в сечі білірубін відсутній, уробілін в межах норми, стеркобілін знижується.

Фізіологічна жовтяниця новонароджених також є наслідком дефіциту фермента глюкуронілтрансферази в деяких дітей через тимчасову незрілість клітин печінки. Але, як правило, через 10-15 днів після народження дефіцит ферменту поповнюється і жовтяниця проходить.

Таблиця 2. Диференціальна діагностика різних видів жовтяниць

Жовтяниця	Сеча		Кал	Кров	
	Білірубін н	Уробілін н	Стеркобілін н	Прямий білірубін	Непрямий білірубін
Гемолітична	0	N або ↑	↑	N	↑
Паренхіматозна	+	↑↑	↓	↑	незначно
Обтураційна: а) неповна обтурація	+	↓↓	↓↓	↑	незначно
б) повна обтурація	+	0	0	↑	незначно

Гематурія (еритроцитурія) – виділення крові з сечею. Розрізняють *ниркову* та *позаниркову*. Ниркова, в свою чергу поділяється на *органічну* та *функціональну*.

Ниркова органічна гематурія – є наслідком ураження паренхіми нирок, спостерігається при всіх захворюваннях, коли уражений судинний клубочок – при гострому дифузному гломерулонефриті в перші дні сильно виражена. При вогнищевому нефриті – поодинокі еритроцити. У фазі одужання гематурія зникає раніше інших симптомів. Іноді гематурія є першим симптомом ТБС нирок, може бути при гострому пієлонефриті, гострій хворобі нирок, тромбозі нирок, вен, колагенозах тощо.

Ниркова функціональна гематурія – виникає внаслідок збільшення проникливості пор ниркового фільтра як наслідок переохолодження, токсикоінфекції, сепсису, дії лікарських засобів, у новонароджених тощо. Характеризується

короткотривалістю.

Позаниркова гематурія – при інфекційних запальних процесах сечовивідних шляхів і їх травмах (цистити, цистопієліти, уретрити, сечокам'яній хворобі), запальних процесах статевих органів (вульвовагініт, простатит) тощо.

Гемоглобінурія – поява в сечі кров'яного пігменту – гемоглобіну. Сеча, що містить Нб, має червоний або темно-червоний колір і не містить осаду з еритроцитів. У нормі в сечі – відсутній, доцільно визначати у разі підозрілого кольору сечі (червоного) та відсутності при цьому еритроцитів. З'являється при гемоглобінемії, а її причиною може бути підвищений внутрішньосудинний гемоліз еритроцитів.

Розрізняють: *первинні* та *вторинні* гемоглобінурії.

Первинні холодова, маршова, приступоподібна (при хворобі Маркіафави-Мікелі) тощо.

Вторинні – після переливання несумісної крові, при деяких інфекційних захворюваннях (малярія, скарлатина, сепсис), у разі отруєння (аніліновими барвниками, грибами, хлороформом), при тяжких травмах, при деяких видах гемолітичної анемії, гострій жовтій атрофії печінки тощо.

Гемосидеринурія – поява в сечі гемосидерину (складного білка групи металопротейдів – комплекс білка з залізом). У нормі в сечі відсутній; з'являється при посиленому розпаді гемоглобіну та відкладається в клітинах різних паренхіматозних органів.

Гемосидеринурія спостерігається при гемолітичних анеміях із внутрішньосудинним гемолізом, пароксизмальній нічній гемоглобінурії, гемолітичній хворобі новонароджених, анемії Кулі, передозуванні залізовмісних препаратів тощо.

Порфірінурія – збільшення вмісту порфіринів в сечі, внаслідок чого сеча набуває червоного кольору. Може бути *первинною* та *вторинною*.

Первинна виникає при вродженому порушенні порпорфіринового обміну.

Вторинна – спостерігається в разі порушення порфіринового обміну при тривалому вживанні сульфаніламідних препаратів, дії токсичних сполук, бензину; а також при різних захворюваннях: ревматизмі, пневмонії, ураженнях печінки авітамінозах тощо.

Міоглобінурія – виділення з сечею міоглобіну (м'язового пігменту). У нормі в

сечі – відсутній, з'являється в результаті розпаду м'язової тканини. Виникає при тяжких травмах з ушкодженням м'язової тканини, електротравмі (травматична міоглобінурія); отруєнні СО, тромбозах судин м'язів, м'язовій атрофії, інфаркті міокарда (нетравматична міоглобінурія).

Меланіурія – нирки виділяють безбарвний меланоген. Сеча, в якій міститься меланоген, при стоянні на повітрі, – темніє (меланоген перетворюється в меланін). Спостерігається при меланомі, отруєннях карболовою кислотою, лізолом тощо.

Визначення наявності білірубіну в сечі різними методами: експрес-тестами, за допомогою аналізаторів, пробою Розіна та Гаррісона.

У нормі білірубін в сечі – відсутній.

Визначення проводять за вказівкою лікаря або, коли сеча має підозріле зеленувато-жовте чи насичено-жовте забарвлення, а при її струшуванні утворюється піна жовтуватого відтінку; підозру може викликати також і мікроскопічне дослідження, при якому формені елементи осаду сечі забарвлюються в жовтий відтінок і при мікроскопії виявляють кристали білірубіну.

Методи визначення білірубіну в сечі

Експрес-методи із використанням тест-смужок виконують згідно з інструкцією.

Проба Розіна: ґрунтується на окисненні білірубіну сечі (оранжево-жовтого кольору) в білівердин (зеленого кольору) під дією окисника – спиртового розчину йоду.

В пробірку з 2 – 3 мл сечі обережно нашаровують 1% спиртовий розчин йоду (або розчин Люголя).

При наявності білірубіну в сечі на границі рідин виникає зелене кільце.

Проба може бути позитивною також при вживанні антипірину та при наявності кров'яного пігменту (при гематурії). Вона є малочутливою, тому в сумнівних випадках необхідно провести пробу Гаррісона-Фуше.

Проба Гаррісона: ґрунтується на окисненні білірубіну в білевердин за допомогою хлориду заліза (III) (який входить до складу р-ву Фуше), після осадження білірубіну хлоридом барію.

До 10 мл сечі додають 5 мл 15% BaCl_2 , перемішують і фільтрують через

паперовий фільтр в іншу хімічну пробірку. Фільтр з осадом виймають з лійки, викладають на суху чашку Петрі та наносять на нього 1 – 2 краплі реактиву Фуше (в центр плями BaCl_2). При наявності в сечі білірубину з'являються синьо-зелені чи голубуваті плями.

Визначення наявності уробіліну в сечі різними методами: експрес-тестами, за допомогою аналізаторів, реакцією Флоранса та Нейбауера.

Уробілін – нормальна складова сечі, що надає їй забарвлення. Вміст його в добовому об'ємі сечі здорової людини коливається в межах 1 – 4 мг. Визначення уробіліну проводять за вказівкою лікаря або, коли сеча має підозріле оранжево-коричневе забарвлення (колір «міцного чаю»).

Методи визначення уробілінових тіл в сечі

Експрес-методами з використанням тест-смужок виконують згідно з інструкцією (Рис. 15.).



Рис. 15. Тест-смужки для визначення уробіліну та білірубину в сечі

Проба Флоранса: ґрунтується на здатності уробіліну при взаємодії з хлоридною кислотою утворювати сполуки червоного кольору.

Готують ефірну витяжку з сечі: в хімічну пробірку набирають 10 мл сечі, підкислюють декількома краплями конц. H_2SO_4 (2 – 3 краплі) і додають декілька мілілітрів ефіру (2 – 3 мл). Пробірку щільно закривають корком і обережно перемішують вміст (катають по столу або між долонями). Потім шар ефірної витяжки обережно нашаровують в іншу пробірку з конц. HCl (1 – 2 мл).

При нормальному вмісті уробіліну на границі двох рідин утворюється блідо-рожеве кільце. При більш інтенсивному забарвленні кільця – його вміст вважається підвищеним.

Інтенсивність забарвлення відмічають в плюсах, цифрами або словами.

Проба Флоранса дуже чутлива і може застосовуватись для визначення відсутності уробілінових тіл в сечі.

Проба Нейбауера: до кількох мілілітрів свіжовиділеної сечі додають декілька крапель реактиву Ерліха. Забарвлення рідини в червоний колір протягом перших 30 сек вказує на підвищений вміст уробіліну, в нормі спостерігається більш пізня поява забарвлення або його відсутність.

Визначення наявності гемоглобіну в сечі різними методами: експрес-тестами, за допомогою аналізаторів, амідопіриновою пробєю.

Експрес-методи з використанням тест-смужок виконують згідно з інструкцією.

Визначення гемоглобіну ґрунтується на його здатності забирати водень від деяких органічних сполук і перетворювати його на перекис водню з утворенням забарвлених продуктів реакції.

Проба з амідопірином: до 0,5 – 1,0 мл 5% спиртового розчину амідопірину додають стільки ж 30% ацетатної кислоти і 3% перекису водню, а потім 1 – 2 мл сечі. При наявності в сечі крові суміш набуває фіолетового кольору. Чутливість проби збільшується при використанні ефірної витяжки, яку нашаровують на суміш реактивів.

Результат дослідження записують у відповідну графу: «не виявлено», «виявлено» – для білірубіну та кров'яного пігменту; для уробіліну – «не виявлено», «слабо позитивна», «позитивна», «різко позитивна» реакція; в плюсах чи відповідними цифрами – 0, 1, 2, 3, 4.

Результати дослідження сечі записують у відповідні графи бланка аналізу, оцінюють отримані показники за критерієм «норма/ патологія».

Міністерство охорони здоров'я України		МЕДИЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ
Найменування закладу		ФОРМА № 2 1 0 1 о _ _
Лабораторія		Затверджена наказом МОЗ України 0 4 0 1 2 0 0 1 р. № _ _ _
АНАЛІЗ СЕЧІ ЗАГАЛЬНИЙ № _____		
“ _____ ” _____ 20 ____ р. (дата взяття біоматеріалу)		
Прізвище І. П. _____		Вік _____
Заклад _____		Відділення _____
Медична карта № _____		
Клінічний діагноз _____		

Фізико-хімічні властивості		
Показники	Результат	Норма (в одиницях СІ)
Кількість (мл)		
Колір		солом'яно-жовтий
Прозорість		прозора
Уретральні нитки		–
Густина		1,014 - 1,028 г/см ³
Реакція (рН)		5,0 - 7,0
Білок (г/л)		–
Глюкоза (ммоль/л)		–
Кетонів тіла		–
Реакція на кров		–
Білірубін		–
Уробілінові тіла		–
Жовчні кислоти		–
Індикан		сліди

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Джерела утворення жовчних пігментів?
2. Де відбуваються основні етапи утворення жовчних пігментів у організмі людини?
3. Які жовчні пігменти виділяються з сечею у нормі?
4. Наявність яких жовчних пігментів може бути причиною зміни кольору сечі?
5. Що таке жовтяниця? Причини її виникнення?
6. Види та характеристика основних видів жовтяниць.
7. У чому полягають основні диференціальні ознаки різних видів жовтяниць?
8. Що таке гематурія? Які види гематурій розрізняють?
9. Яка гематурія виникає при гострому гломерулонефриті?
10. У чому полягає значення виявлення гемоглобінурії, гемосидеринурії, порфіринурії, міоглобінурії?

МІКРОСКОПІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ОСАДУ СЕЧІ

ОРГАНІЗОВАНІ ОСАДИ СЕЧІ

Мікроскопічне дослідження осаду сечі є одним із основних етапів проведення ЗАС, оскільки дозволяє виявити різноманітні елементи організованого та неорганізованого осаду, розпізнавання та диференціація яких має найбільше значення у діагностиці захворювань нирок і сечовивідних шляхів, а також інших різних органів та систем. Наприклад, збільшення кількості лейкоцитів в осаді сечі вказує на наявність запального процесу органів сечостатевої системи, а виявлення та диференціація різних видів епітеліоцитів дозволяє встановити локалізацію патологічного процесу.

Осади сечі діляться на дві групи:

- *організовані;*
- *неорганізовані.*

Основними елементами організованого осаду сечі є: еритроцити, лейкоцити, епітеліальні клітини та циліндри.

Еритроцити – в залежності від реакції сечі, її концентрації та тривалості перебування еритроцитів в сечі, їх колір і форма міняється, – відповідно еритроцити можуть бути *змінені* та *незмінені* (Рис. 16.). :

– у *слабокислій сечі* еритроцити досить довго *незмінені*, – круглі утворення, менші від лейкоцитів, без зернистості, мають форму дисків жовтувато-зеленуватого кольору;

– у *різко кислій сечі* еритроцити *зморщені* (мають нерівні зазубрені краї);

– у *слаболужній сечі* з низькою густиною еритроцити набухають, стають більшого розміру блідо-жовті або рожеві; в сечі *лужної реакції* – швидко руйнуються

– більш тривале знаходження еритроцитів в нирках призводить до їх *вилуження* (втрати гемоглобіну), – *змінені* або *вилужені* еритроцити мають вигляд двоконтурних безбарвних кілець, дуже ніжних; їх поява в сечі має важливе значення для діагностики захворювань нирок.

У сечі здорової людини еритроцитів немає.

Наявність еритроцитів в сечі називається *гематурією* та свідчить про кровотечу в сечовій чи статевій системі.

Мікрогематурія характеризується невеликою кількістю еритроцитів, які виявляються мікроскопічно (тоді колір сечі незмінений); характерна для раку нирок, туберкульозу нирок тощо. При *макрогематурії* сеча червонувата або бура; спостерігається при гострому гломерулонефриті, запаленні сечовивідних шляхів, нирково-кам'яній хворобі тощо.

Поодинокі незмінені еритроцити виділяються із сечею при свербінні статевих органів, внаслідок травми сечовивідних шляхів кристалами солей, або у жінок із піхви в післяменструальний період.



Рис. 16. . Незмінені та змінені еритроцити в осаді сечі

Лейкоцити, найчастіше – це *нейтрофіли* – круглі клітини, дещо більші від еритроцитів (Рис. 17.). В залежності від реакції та кількості сечі вони мають різний вигляд:

– в *слабокислій сечі* нейтрофіли зернисті, круглі сірі або безбарвні, їх ядро посегментоване; в *кислій сечі* вони зморщуються та стають склоподібними, а при туберкульозі можуть мати цвяхоподібну форму (витягнуті з потовщенням на одному кінці);

– в *лужній сечі* нейтрофіли втрачають зернистість і контури, стають дещо більші; в *різко лужній* – руйнуються, утворюючи тягучий слизистий осад. В сечі з низькою густиною клітини збільшуються. При деяких патологічних станах можуть жироперероджуватись.

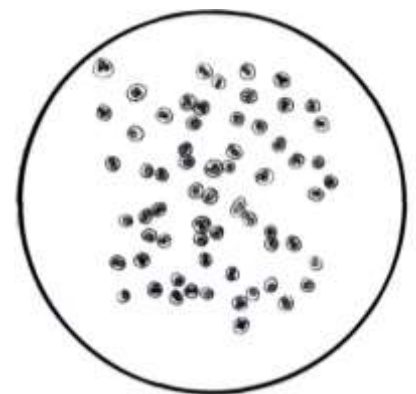


Рис. 17. Лейкоцити

Окремі лейкоцити (0-1 в п/з у чоловіків; 2-4 в п/з у жінок) спостерігається у нормі.

Лейкоцитурія – збільшення кількості лейкоцитів (до 50 в п/з), свідчить про запальний процес в сечовивідній системі. **Піурія** – значне збільшення кількості нейтрофілів в сечі (симптом гнійного запалення нирок і сечової системи. Розташовуються лейкоцити окремо, групами різного розміру (на $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ п/з і все поле зору) та скупченнями. **Група лейкоцитів** – це тісне нагромадження лейкоцитів у кілька шарів. **Скупчення лейкоцитів** – клітини розміщені одна біля одної, їх можна легко підрахувати.

Еозинофіли – спостерігаються в сечі при хронічних пієлонефритах різного характеру, а також при еозинофільних (алергічних) пієлонефритах і пієлоциститах. Їх зернистість значно більша й грубша, ніж нейтрофільна.

Лімфоцити – дещо більші від еритроцитів, білуваті, круглої форми; кругле ядро заповнює майже всю цитоплазму, яка не містить зернистості. Їх можна виявити в сечі на пізніх стадіях хронічного лімфолейкозу внаслідок лейкозної інфільтрації нирок, а також при захворюваннях, пов'язаних з імунним фактором (гломерулонефрит).

Локалізацію запального процесу виявляють на основі наявності певних видів епітелію з урахуванням клінічних проявів хвороби.

Епітеліоцити – в осаді нормальної сечі зустрічаються поодинокі клітини епітелію сечового міхура, а в жінок – плоский епітелій піхви. При патологічних станах їх злушення відбувається під дією різних факторів (дія токсинів, зміна рН), що приводить до зміни морфології клітини. Практично епітеліоцити можна диференціювати за морфологічними ознаками (формою, розміром) з урахуванням різних дегенеративних змін, наявності інших формених елементів.

Плоский епітелій – зі слизової піхви та зовнішніх статевих органів. Це широкі, великі, округлі іноді полігональні клітини, різко контуровані, світлі, прозорі або більш тьмяні з одним ядром, розташованим центрально. Часто клітини розташовані групами та пластами. Зустрічається епітелій здебільшого в сечі жінок і свідчить про недотримання жінкою правил збирання сечі для клінічного аналізу, діагностичного значення не має (Рис. 18.).

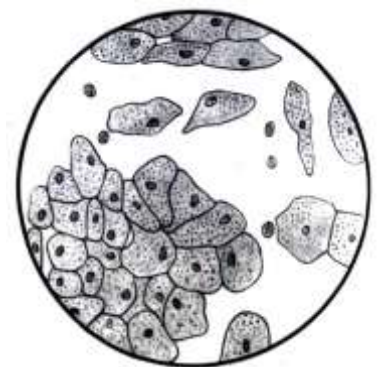


Рис. 18. Плоский епітелій

Епітелій сечовивідного каналу в чоловіків – перехідний, розміщений в передній частині сечовивідного каналу перед простатою, потім переходить в *циліндричний*; в жінок – *плоский*, його неможливо відрізнити від епітелію піхви. У нормі не виділяється, може зустрічатись поодинокі. При хронічному уретриті в чоловіків епітеліоцити в сечі мають вигляд склоподібних округлої чи овальної форми клітин середньої величини, світлих, часто непрозорих, незернистих, білуватих, із центрально розташованими ядрами, які погано проглядаються. Зустрічаються окремо, частіше – групами в слизу або уретральних нитках разом з лейкоцитами.

Епітелій сечового міхура, сечоводів і ниркових мисок – перехідний двошаровий (утворений поверхневим і базальним шаром). *Поверхневий шар* складається з великих, злегка сплюснутих клітин, *базальний* – з поліморфних клітин середнього розміру та дрібних клітин округлої чи овальної форми. Ядро клітин перехідного епітелію пухирчасте, невеликих розмірів, а цитоплазма забарвлена сечовими пігментами в жовтуватий колір і містить зернистість.

Епітелій сечового міхура – має різну величину та форму, розрізняють :

- *клітини поверхневого шару* – великі полігональні, цитоплазма яких жовтуватого кольору і містить зернистість різної величини; клітини мають одне чи декілька пухирцеподібних ядер, в яких міститься маленьке блискуче ядрце;

- *клітини базального шару* – середнього розміру (менші від попередніх) поліморфні клітини (витягнутої, округлої чи овальної форми) з одним пухирцеподібним ядром і ніжною зернистістю в цитоплазмі (Рис. 19.).

Клітини можуть виділятися окремо, групами або скупченнями. У нормі епітелій виявляється від поодиноких клітин в препараті до поодиноких клітин в полі зору мікроскопа. Велика кількість виділяється при гострому катаральному циститі, при інфекційних захворюваннях або після приймання деяких лікарських препаратів (наприклад, сечогінних). При патологічних станах в сечовому міхурі епітелій може зазнавати жирової дистрофії.

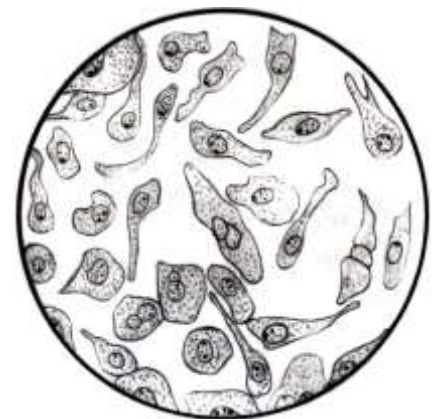


Рис. 19. Епітелій сечового міхура

Епітелій ниркових мисок – веретеноподібної, грушеподібної чи овальної форми клітини, хвостаті, часто розташовуються черепицеподібно (при катаральному пієліті). При гнійному пієліті епітелій зазнає дистрофічних змін. Часто важко відрізнити від епітелію сечового міхура, тому такі епітеліоцити відмічають в бланк аналізу разом.

Епітелій сечоводів – клітини більш вузькі, іноді значно видовжені, з центрально розташованим ядром.

Епітелій ниркових мисок і сечоводів в нормі в сечі не виявляється.

Епітелій нирок – кубічний епітелій ниркових каналців. Клітини овальної, округлої, рідше полігональної форми з ядром, що нагадує змінений еритроцит. Цитоплазма жовтувата з дрібною зернистістю. Клітини часто зазнають жирової та білкової дистрофії (містять зерна або крапельки жиру), при цьому ядро клітин мало або зовсім непомітне; при жировій дистрофії розміри клітин можуть бути збільшені, можлива вакуолізація. (Рис. 20.). Можуть зустрічатися у вигляді окремих клітин

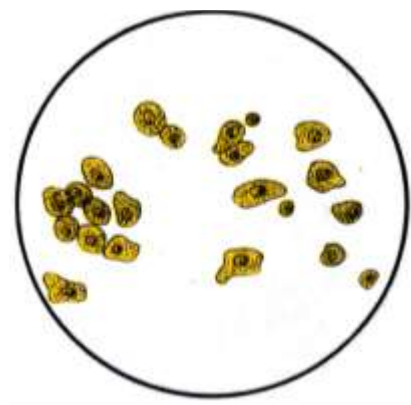


Рис. 20. Нирковий епітелій

або епітеліальних циліндрів. За наявності в сечі кров'яного пігменту або білірубіну епітеліоцити можуть забарвлюватися в бурій або жовтий колір. У нормі – не виділяється. Зустрічається при гострих і хронічних захворюваннях нирок (при пієлонефриті, гломерулонефриті, гострій хворобі нирок, амілоїдозі нирок) разом із циліндрами та білком; при деяких інфекційних захворюваннях, інтоксикації.

Епітелій простати – коли до сечі примішується сік простати (особливо у мужчин в похилому віці). В нормі – безколірні або білуваті клітини, циліндричні з великим круглим або овальним ядром, при патології – з ознаками жирової дистрофії. Разом з цими клітинами зустрічаються інші елементи соку простати: зерна ліпідів, амілоїдні тільця, сперматозоїди (Рис. 21.).

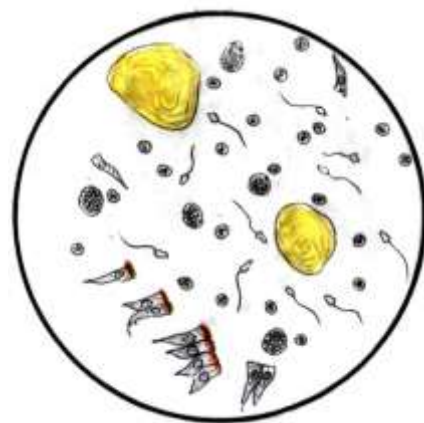
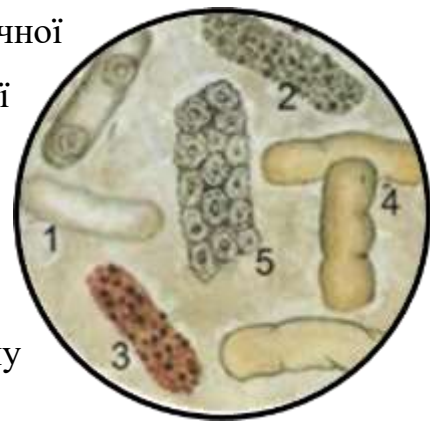


Рис. 21. Епітелій простати

Епітелій слизової матки – циліндричні дрібні безколірні клітини, часто в стані жирової дистрофії. В сечі зустрічаються в комках слизу чи гною, що попадає при запальних процесах, в період менструації чи після неї.

Циліндри – зліпки ниркових канальців циліндричної форми у вигляді прямих і звивистих утворень різної ширини та довжини; на одному кінці заокруглені, інший кінець – обірваний. В кислій сечі досить довго зберігаються, в лужній – швидко руйнуються.



Їх наявність – перша ознака реакції нирок на загальну інфекцію, інтоксикацію чи наявність змін в самих нирках.

Найкраще виявляються в ранішній сечі, як правило, одночасно з білком і нирковим епітелієм (Рис. 22.).

Рис. 22. Циліндри: 1 – гіаліновий, 2 – зернистий, 3 – еритроцитарний, 4 – воскоподібний, 5 – епітеліальний

Розрізняють такі види циліндрів

– **Гіалінові** циліндри – білкові зліпки ниркових канальців; однорідні, бліді, майже прозорі утворення різної довжини та ширини (як правило, вузькі та довгі), на одному кінці – заокруглені, на іншому – обірвані. Гіалінові циліндри можуть бути вкриті аморфними уратами чи фосфатами, клітинами епітелію нирок, еритроцитами чи лейкоцитами. Спостерігаються при всіх захворюваннях нирок, але їх кількість не залежить від важкості процесу; поодинокі циліндри можна виявити після значного фізичного навантаження (у спортсменів), під час охолодження тощо.

– **Зернисті циліндри** – утворюються з зернистих мас зруйнованих епітеліальних клітин. Ці циліндри короткі й товсті, іноді з поперечним перехватами. Можуть забарвлюватись у жовтий, червоно-бурий чи бурий колір (забарвлені жовчним чи кров'яним пігментом). Зустрічаються при всіх гострих і хронічних захворюваннях нирок, є ознакою тяжких дегенеративних змін ниркових канальців.

– **Епітеліальні циліндри** – це гіалінові циліндри, вкриті нирковим епітелієм; дуже часто вони є пластами ниркового епітелію. Зустрічаються при різних захворюваннях нирок.

– **Буро-пігментовані циліндри** – зернисті та епітеліальні, пігментовані гемосидерином. Зустрічаються при гломерулонефритах.

– **Кров'яні циліндри** – складаються з еритроцитів або з кров'яних згустків, бурого чи жовто-коричневого кольору. Утворюються в ниркових канальцях при гострому гломерулонефриті, при нирковій кровотечі.

– **Лейкоцитарні циліндри** – складаються з лейкоцитів; утворюються при гнійних процесах в нирках (пієлонефриті).

– **Жирно-зернисті циліндри** – густо вкриті жировими краплями різної величини, що сильно заломлюють світло. Зустрічаються при ліпоїдному нефрозі, амілоїдозі нирок.

– **Воскоподібні циліндри** – ширші від гіалінових, матові, блідо-жовті, однорідні, щільніші, чітко контуровані, часто мають щілини та тріщини, поперечні перехвати. Свідчать про тяжке ураження нирок (амілоїдоз, нефросклероз, нефротичний синдром).

– **Гіаліново-крапельні циліндри** складаються з матових білуватих крапель гіаліну (нагадують сірий каракуль). Зустрічаються при глибоких патологічних процесах в нирках (хронічний гломерулонефрит, нефротичний синдром).

– **Вакуолізовані циліндри** – епітеліальні циліндри, епітелій яких перебуває в стадії вакуолізації. При тяжких ураженнях нирок.

Від циліндрів слід відрізнити несправжні циліндри та циліндроїди.

Несправжні циліндри – утворення, які лише зовні подібні до справжніх (лейкоцитарні, бактеріальні, циліндри з уратів).

Циліндроїди за зовнішнім виглядом нагадують гіалінові циліндри – це прозорі, ніжні, бліді, довгі, з виразною повздовжньою посмугованістю стрічковидні утворення, один кінець яких заокруглений, а інший – завужений чи розщеплений; складаються зі слизу. На відміну від гіалінових циліндрів довго зберігаються в лужній сечі. В нормальній сечі трапляються як окремі екземпляри, в значній кількості з'являються при захворюваннях нирок, ураженнях ниркових мисок, запаленні сечового міхура (Рис. 23.).



Рис. 23. Циліндроїди

Слиз – у нормі не виявляється. Виділяється при захворюваннях сечовивідних шляхів (уретритах, простатитах, циститах тощо). Може набувати вигляду гіалінових циліндрів, але на відміну від них – тяжі слизу більш довгі, мають чіткі контури та довгі, ниткоподібні закручені кінці.

Також в сечі можна виявити й інші елементи організованого осаду сечі, так звані – **рідкісні елементи осаду сечі**:

фібрин – білкове утворення у вигляді бурозабарвлених клаптиків; з'являється в сечі на 2-3 день після макрогематурії, на тлі змінених і фрагментованих еритроцитів при гострому нефриті, раку нирок (Рис. 24.);

– **уретральні нитки** – білуваті нитки від декількох міліметрів до декількох сантиметрів; складаються зі слизу, лейкоцитів, епітелію сечовипускного каналу (можуть бути слизистими чи слизисто-гнійними); їх легше виявити в перших 10-15 мл ранішньої сечі; виявляють при хронічному уретриті (Рис. 25.);

– **елементи сперми та секрету простати** в нормі у чоловіків можуть бути *поодинокі сперматозоїди*; при різних захворюваннях статевих органів можна виявити в сечі *сперматорею* (велику кількість сперматозоїдів), *амілоїдні тільця* (утворення жовто-коричневого кольору, що мають концентричну посмугованість), *зерна ліпідів* (круглі, малі утворення, що добре заломлюють світло), *епітелій простати* (безбарвні або білуваті, циліндричні з великим круглим або овальним ядром клітини; при патології – з ознаками жирової дистрофії) (Рис. 26.);

– **еластичні волокна** – тонкі, ніжні, двоконтурні звивисті утворення, що добре заломлюють світло, розміщені поодинокі або скупченнями; виявляють разом з гноем чи кров'ю при некротичних процесах в нирках або в дрібних тканинних клаптиках при розпаді паренхіми нирок при новоутвореннях, туберкульозі, абсцесах сечостатевих органів (Рис. 27.);

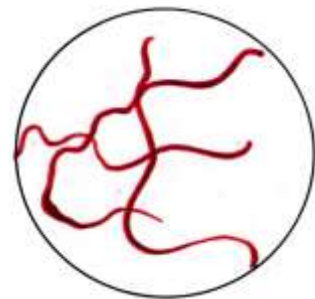


Рис. 24. Фібрин

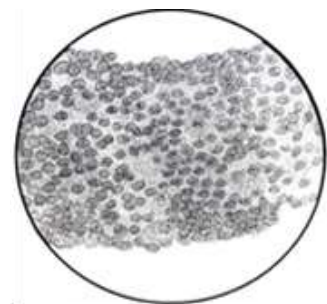


Рис. 25. Уретральні нитки

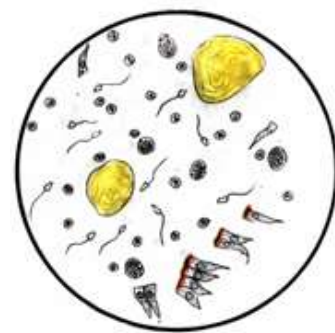


Рис. 26. Елементи еякуляту



Рис. 27. Еластичні волокна

– **елементи новоутворень** – при раку сечового міхура, матки та шийки матки, статевого члена, при раку нирок (як правило, разом з еластичними волокнами та кристалами гематоїдину) (Рис. 28.);

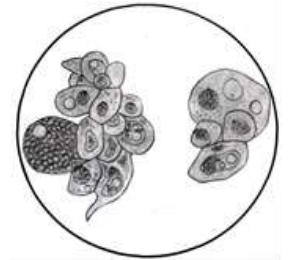


Рис. 28. Елементи новоутворень

– **гігантські клітини Пирогова-Лангханса** – круглі клітини з великою кількістю ядер еліпсоподібної форми, що розміщені по периферії цитоплазми (як правило, разом з мікобактеріями туберкульозу); зустрічаються при туберкульозі нирок (Рис. 29.).

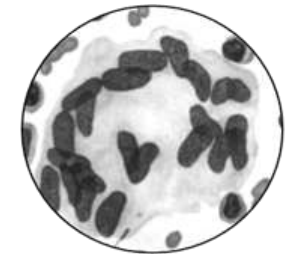


Рис. 29. Клітини Пирогова-Лангханса

Таким чином, у нормі з елементів організованого осаду сечі виявляють поодинокі клітини плоского епітелію (у жінок) і перехідного епітелію сечового міхура (у чоловіків і жінок), поодинокі лейкоцити в полі зору (0 – 1 в п/з у чоловіків і 2 – 4 в п/з у жінок); в окремих випадках – поодинокі у препараті еритроцити та гіалінові циліндри.

Під час проведення ЗАС мікроскопічне дослідження осаду належить до орієнтовного (приблизного) методу дослідження сечі.

Відбір осаду сечі для центрифугування, центрифугування

Загальний аналіз сечі починають із забору осаду після відстоювання ранішньої сечі протягом 1 – 2 год в посудині з плоским дном. Збирають осад з різних місць дна посудини скляною трубкою або піпеткою з широким оплавленим кінцем в центрифужну пробірку майже доверху, залишаючи від краю 1 – 2 см (пробірки повинні бути заздалегідь пронумеровані відповідно до нумерації посудини сечі, в якій вона була доставлена в лабораторію).

Після кожного забору осаду піпетку потрібно промивати водою, щоб не перенести елементи одного осаду в інший!

Пробірки з осадом ставлять в центрифугу в протилежні гнізда та центрифугують 15 – 20 хв при 1500 об/хв. Після зупинки центрифуги їх виймають і одним швидким рухом зливають надосадову рідину так, щоб залишився осад і декілька крапель сечі.

Виготовлення нативного препарату з осаду сечі

Утворений осад та надосадову рідину старанно перемішують і наносять за допомогою пастерівської піпетки з грушею на пронумероване тим же номером предметне скло. Краплю осаду покривають покривним склом, так, щоб воно покрило осад повністю, але не допускаючи витікання рідини за межі скла та утворення пухирців повітря.

Нативний препарат не повинен бути дуже густим. Якщо осад на дні пробірки розділився на декілька шарів, то спершу готують препарат як описано вище, а потім сечу ще раз центрифугують і виготовляють препарати з різних шарів осаду. Якщо ж осаду на око не видно, то препарат готують як звичайно.

Нативні препарати також виготовляють з комків, грудок, ниток, які можуть виділятися з сечею при деяких захворюваннях (рак нирок і сечовивідних шляхів, пієлонефрит, уретрит тощо). У такому випадку після проведення фізико-хімічного дослідження та виготовлення нативних препаратів сечу, що залишилася, збовтують і частинами виливають на чашку Петрі, розглядають по чергово на чорному та білому фоні, відбирають підозрілі утворення, за допомогою шпателя та голки переносять на предметне скло, додають краплю сечі, покривають покривним склом і вивчають мікроскопічно.

У разі виявлення в осаді сечі клітинних елементів, характерних для новоутворень, покривне скло знімають, підсушують препарат на повітрі, фіксують та зафарбовують (за методом Папенгейма, Романовського).

При значному осаді з еритроцитів, – спершу виготовляють нативний препарат, а потім осад розчиняють, тому що перераховані вище компоненти у великій кількості перешкоджають детальному вивченню осаду сечі.

Розчинення еритроцитів: проводять дистильованою водою.

Після розчинення осаду вміст пробірки знову центрифугують, виготовляють та досліджують ще один препарат згідно з правилами мікроскопії.

Мікроскопія нативного препарату

Нативний препарат через 3 – 5 хв після його виготовлення, поміщають на предметний столик мікроскопа. Спершу його вивчають при малому (окуляр 7х, об'єктив 8х), а потім при великому (окуляр 7х, об'єктив 40х) збільшенні при опущеному

конденсорі.

При малому збільшенні проводять загальний огляд препарату, при цьому виявляють циліндри, складають загальне уявлення про наявність солей, слизу.

При великому збільшенні диференціюють окремі елементи осаду, підраховують кількість лейкоцитів, еритроцитів та епітеліоцитів в полі зору.

Для детального вивчення препарату оглядають не менше 15 – 30 полів зору.

АНАЛІЗ СЕЧІ ЗАГАЛЬНИЙ № _____		
Мікроскопічне дослідження		
Еритроцити		–
незмінені		–
змінені		–
Лейкоцити		жін. 2-4 в полі зору чол. 0-2 в полі зору
Епітелій плоский		поодинокий в полі зору
перехідний		поодинокий в препараті
нирковий		–
інший (вписати)		–
Циліндри:		–
гіалінові		–
зернисті		–
епітеліальні		–
буропігментовані		–
еритроцитарні		–
лейкоцитарні		–
гіаліново-крапельні		–
воскоподібні		–
вакуолізовані		–
Фібрин		–
Еластичні волокна		–
Слиз (гомогенний, волокнистий, циліндроїдами, уретральний)		в невеликій кількості
Солі		–
Бактерії		–
Висновок		

“ _____ ” _____ 20__ р.		Прізвище І. П.
(дата видачі аналізу)		
(підпис)		

Оскільки організований осад сечі має велике діагностичне значення, то результати дослідження записують у відповідні графи бланка аналізу, причому *кількість* лейкоцитів, еритроцитів, циліндрів, клітин ниркового та перехідного епітелію виражають *кількісно – числом в п/з* (якщо елементи трапляються в кожному полі зору) або *числом у препараті* (якщо елементи трапляються не в кожному полі зору, поодинокі); *кількість* плоского епітелію, – словами: «у невеликій кількості», «багато» тощо.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Класифікація осадів сечі.
2. Які елементи відносять до організованого осаду сечі?
3. Чи завжди виявлення елементів організованого осаду свідчить про наявність патологічного процесу в організмі?
4. Чим відрізняються змінені та незмінені еритроцити у нативному препараті з осаду сечі?
5. Що означають терміни лейкоцитурія та піурія?
6. У чому полягає диференційна діагностика епітеліоцитів у нативному препараті з осаду сечі?
7. Що таке циліндри? Чи виявляють циліндри в сечі у нормі?
8. Які види циліндрів можна виявити в сечі? Їх диференційна діагностика.
9. Що належить до рідкісних елементів осаду сечі? Значення їх виявлення.
10. У чому полягають особливості виготовлення та мікроскопії нативного препарату з осаду сечі?

НЕОРГАНІЗОВАНІ ОСАДИ СЕЧІ

Мікроскопічне дослідження осадів сечі є одним із основних компонентів ЗАС.

Нормальна сеча виділяється прозорою, а після нетривалого стояння на дні посудини утворюється хмаринка, в якій міститься гомогенний слиз, поодинокі лейкоцити, епітелій слизової сечового міхура, а в жінок – плоский епітелій зовнішніх статевих органів.

При стоянні в сечі руйнується захисний колоїд і в більшій чи меншій мірі випадають осаді солей. Відразу виділена мутна сеча може містити слиз, кров, гній, фосфати, бактерії, що вказує на патологічні зміни в сечових і статевих органах.

Осад сечі, що складається переважно з кристалічних і аморфних солей, називається **неорганізованим**.

Деякі види солей можна розпізнати *макроскопічно* (неозброєним оком):

- *білуватий* – аморфні фосфати;
- *рожеуватий* – аморфні урати;
- *кристалічний цегляно-червоний* – сечова кислота;
- *кристалічно-білуватий* – трипельфосфати.

З більшою вірогідністю вид неорганізованого осаду встановлюють мікроскопічно, у сумнівних випадках – за допомогою мікрохімічної реакції.

Характер солей, що випадають в осад часто залежить від характеру їжі та пиття, водно-сольового обміну та залежить від реакції сечі.

Осади кислої сечі

Сечова кислота – кристали різної форми та величини. Найчастіше це ромбічні таблички, з яких формуються інші форми: точильного бруска, веретена, бочечки, голчасті та списоподібні, складені в снопи, пучки, шестигранні таблички, розетки та друзи. Насичуються урохромом і пігментуються в рубіново-червоний, цеглясто-червоний чи золотисто-жовтий колір (*Рис. 30.*). Зрідка білого кольору (особливо при лейкозі). Легко *розчиняються в лугах, нерозчинні в кислотах і при нагріванні*. Дають характерну *мурексидну реакцію*.

У здорових людей сечова кислота виділяється після сильного потовиділення, при вживанні малої кількості рідини; при патології – в разі сильного блювання, поносах, лихоманці, застійних явищах, вадах серця, посиленому розпаді клітин (лейкози), тяжкій нирковій недостатності, при різко кислій реакції сечі. Випадання сечової кислоти без наявності уратів протягом першої години стояння сечі або в свіжій сечі свідчить про наявність піску або каменів в нирках.

Аморфні урати – це солі сечової кислоти, колір яких залежить від поглинання урохрому. Це аморфні коричневі, довгуваті зерна, які часто вкривають все поле зору (Рис. 31.). та заважають розглядати інші елементи осаду сечі, – тоді їх необхідно розчинити – *при нагріванні* (знову випадають в осад при охолодженні), *в слабких лугах*, дають *позитивну мурексидну реакцію* (нагрівання з краплею конц. HNO_3 надає жовтувато-червоного кольору осаду, при додаванні до якого краплі аміаку, він набуває пурпурно-червоного кольору).

Випадають в осад в тих же ж випадках, як і кристали сечової кислоти: при гострих інфекційних захворюваннях, застійних явищах при декомпенсованих вадах серця тощо.



Рис. 30. Сечова кислота



Рис. 31. Аморфні урати

Осади лужної сечі

Трипельфосфати – безбарвні шестигранні призми («гробові кришки»), рідше – борозни пера, листя папороті (Рис. 32.). Розчиняються в легких кислотах.

Випадають в осад при надмірному вживанні рослинної їжі, мінеральної води; при циститах тощо.

Аморфні фосфати – безбарвна маса з дрібних зернят і кульок, що групуються в купки неправильної форми (Рис. 33.). Розчиняються в кислотах і не розчиняються при

нагріванні.

У здорових людей утворюються при вживанні великої кількості рослинної їжі; при патології – при циститах тощо.



Рис. 32. Трипельфосфати

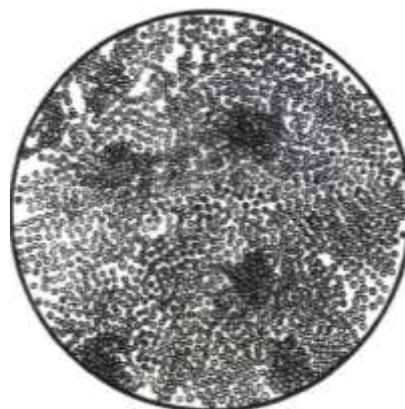


Рис. 33. Аморфні фосфати

Осади кислої та лужної сечі

Оксалати — можуть бути як в кислої, так і в лужній сечі у вигляді безбарвних табличок різних розмірів, що сильно заломлюють світло («поштові конверти»); рідше – у вигляді пісочного годинника, круглі чи овальні, іноді зростками з радіальною посмугованістю (Рис. 34.). Розчиняються в HCl, нерозчинні в лугах і ацетатній кислоті. Часто виділяються у здорових людей, після вживання їжі, багатой на щавлеву кислоту; при патології – при сечокиислому діатезі, діабеті, сечокам'яній хворобі тощо.

Кислий сечокиислий амоній (кислий урат амонію) – частіше в лужній сечі; в нейтральній і кислої – в новонароджених. Кристали мають форму коричнево-жовтих кульок, що можуть мати відростки у вигляді шипів («плоди дурману»), часто розміщені парами (Рис. 35.). Розчиняються при нагріванні (при охолодженні – випадають в осад), при додаванні хлоридної та ацетатної кислоти (утворюють кристали сечової кислоти), в лугах (виділяючи аміак), дають мурексидну пробу.

Нейтральні фосфати – кристалізуються у вигляді довгих блискучих клиноподібних утворень, полого зрізаних на тупому кінці (Рис. 36.). Розташовуються окремо або у вигляді розеток, причому гострі кінці кристалів повернуті до центру. Легко розчинні в кислотах і нерозчинні в лугах.

Вуглекисле вапно (карбонат кальцію) – поодинокі або парні білуваті кульки, схожі на гімнастичні гіри, що розташовані групами (Рис. 37.). Розчиняються в HCl з виділенням CO₂.



Рис. 34. Оксалати

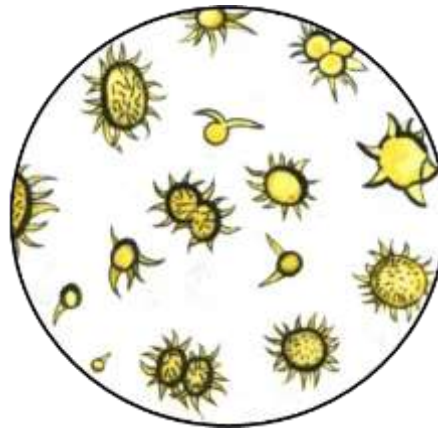


Рис. 35. Кислий сечокоислий амоній

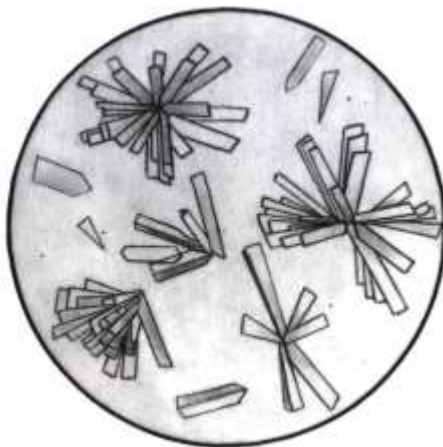


Рис. 36. Нейтральні фосфати

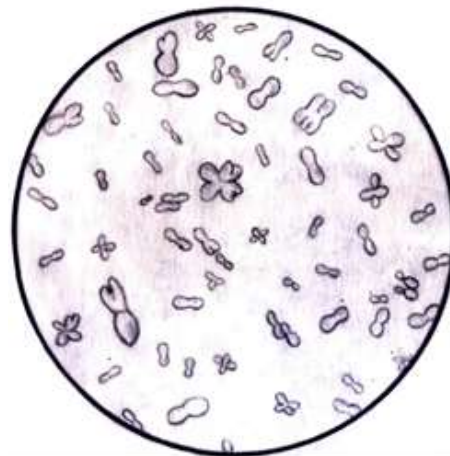


Рис. 37. Вуглекисле вапно

Неорганізований осад сечі представлений солями та кристалами, які можуть зустрічатися в нормальній і патологічній сечі.

При тяжких ураженнях печінки, глибоких порушеннях обміну речовин в сечі можуть з'являтися кристали патологічної сечі, такі як лейцин, тирозин, цистин, ксантин, холестерин, жир і кристали жирних кислот, гемосидерин, гематоїдин, білірубін.

Кристали патологічної сечі

Кристали *лейцину* та *тирози́ну* – зустрічаються в сечі переважно разом при гострій жовтій атрофії печінки, отруєннях фосфором, при лейкозах, віспі тощо. *Кристали лейцину* – жовтувато-бурі або зеленувато-жовті кулі різної величини з радіальною чи концентричною посмугованістю, що нагадує поперечний зріз дерева. *Кристали тирозину* – тонкі, блискучі жовтуваті голки, що нагадують пучки чи зірки

(Рис. 38.). Лейцин не розчиняється в ефірі, ацетоні та спирті. Тирозин розчинний в мінеральних кислотах і лугах.

Ксантин – дрібні, блискучі, безбарвні ромби (Рис. 39.). Розчиняються в аміаку, HCl , дає від'ємну мурексидну реакцію. Спостерігаються при сечокам'яній хворобі (при утворенні ксантинових каменів).

Цистин – прозорі, безбарвні, правильні шестигранні таблички, що розташовуються рядами або одна на одній (Рис. 40.). Сеча, що містить цистин, каламутна, має зеленувато-жовтий колір і дає значний сірувато-білий осад. Кристали нерозчинні у воді, спирті, ефірі, ацетоні, ацетатній кислоті. Розчиняються в мінеральних кислотах, аміаку, лугах. Виділяються з сечею при спадковій цистинурії (пов'язана з порушенням білкового обміну).

Холестерин – має вигляд безбарвних великих і малих табличок з обрізаними кутами та сходоподібними виступами. Розташовуються кристали окремо або нашаровуються один на одного (Рис. 41.). У кислотах і лугах нерозчинні, легко розчиняються в хлороформі, ефірі та гарячому спирті. Зустрічаються при амілоїдній і ліпоїдній дистрофії нирок, ехінококозі та новоутвореннях сечових і статевих органів, абсцесі нирок тощо.

Жир і ліпіди. *Жир* – має вигляд сильно заломлювальних світлих крапель і зернят з різко окресленими темними контурами (Рис. 42.). Вони можуть бути окремо в осаді або нашаровуватися на елементи сечі чи міститися всередині клітин (наприклад, епітеліальних). Розчиняється в хлороформі та ефірі; забарвлюється суданом III в оранжево-червоний колір.

Ліпіди – морфологічно ідентичні з жиром, але подвійно заломлюють світло. Виділяються дані кристали з сечею при жировій дистрофії, розпаді клітин та тканин, нефротичному синдромі та інших захворюваннях.

Гемосидерин – продукт розпаду гемоглобіну, що містить залізо. Має вигляд темно-жовтих зерен (аморфних мас), які осідають на елементах осаду сечі, надаючи їм бурого відтінку (Рис. 43.).

Гематойдин – похідне гемосидерину. Має вигляд ромбічних кристалів чи голок, зібраних в пучки та зірочки від золотисто-жовтого до коричнево-оранжевого кольору; рідше виділяється у вигляді дрібних зерен, розміщених позаклітинно (Рис. 44.). З

нітратною кислотою дає синє забарвлення, яке швидко зникає. Спостерігається при сечокам'яній хворобі, при калькульозному пієліті, абсцесі нирок, новоутвореннях сечової системи.

Білірубін – має вигляд голчастих кристалів жовто-коричневого кольору, що розміщені окремо або зібрані в пучки. Кристали можуть зустрічатися у вигляді аморфних пігментних зерен і відкладатися на поверхні лейкоцитів, епітеліоцитів тощо (Рис. 45.). Виявляються при жовтяниці.



Рис. 38. Лейцин і тирозин

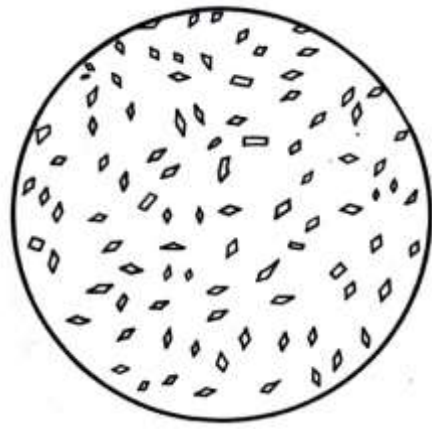


Рис. 39. Ксантин

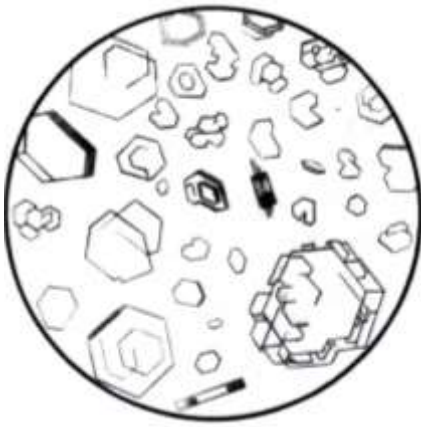


Рис. 40. Цистин

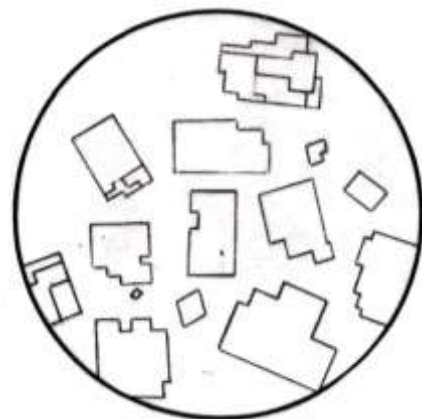


Рис. 41. Холестерин

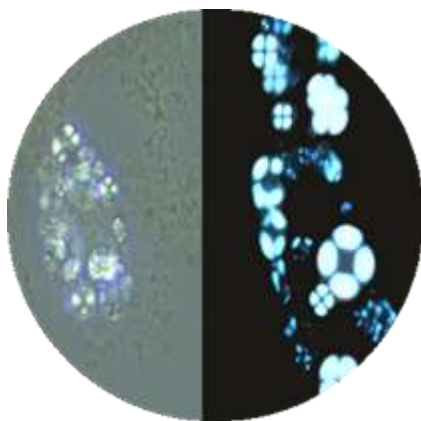


Рис. 42. Ліпіди



Рис. 43. Гемосидерин



Рис. 44. Гематоїдин

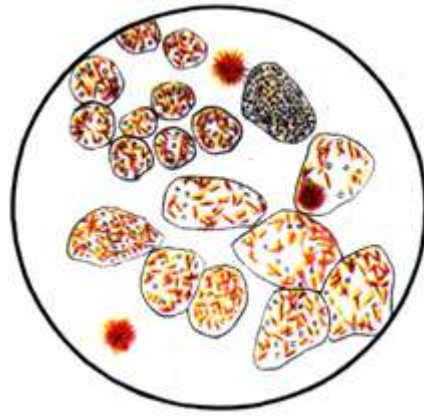


Рис. 45. Білірубін

При значному осаді з уратів, фосфатів його необхідно розчинити.

Розчинення уратів: до осаду доливають 10 мл Селена (5 г тетрабората натрію та 5 г борної кислоти розчиняють в 100 мл гарячої дист.води), вміст пробірки перемішують, – осад розчиняється остаточно. Урати можна розчинити також *нагріванням*, але вони потім знову випадають в осад при охолодженні.

Розчинення фосфатів: розчиняють аналогічно в 10% р-ні хлоридної або ацетатної кислоти.

Результати дослідження записують у відповідні графи бланка аналізу. *Елементи неорганізованого осаду* відмічають словами: «у невеликій кількості», «багато» тощо.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що розуміють під терміном «неорганізовані осад сечі»?
2. Як класифікують неорганізовані осад сечі?
3. Як макроскопічно виглядає осад сечі, в якому міститься велика кількість кристалів сечової кислоти; аморфних уратів; трипельфосфатів; аморфних фосфатів?
4. Які кристали належать до осадів кислої сечі? Їх морфологічні особливості?
5. Які солі можна виявити лише у лужній сечі?
6. Опишіть кристали, які можна виявити як у кислій, так і у лужній сечі.
7. Чи завжди виявлення елементів неорганізованого осаду свідчить про наявність патологічного процесу в організмі?
8. Які кристали виявляють лише у патологічній сечі?
9. У чому морфологічна характеристика та діагностичне значення виявлення

різних видів кристалів патологічної сечі?

10. Як правильно записати результат дослідження при виявленні елементів неорганізованого осаду сечі?

ПРОБА ЗИМНИЦЬКОГО

Крім ЗАС існують ще інші методи дослідження зокрема: аналіз сечі за методом Зимницького, аналіз сечі за методом Нечипоренка тощо. Спеціальні види дослідження сечі потребують чіткого виконання усіх вимог до збирання, зберігання та проведення дослідження.

Про функціональний стан нирок (їх здатність концентрувати та розводити сечу й виводити з організму продукти кінцевого азотистого обміну) роблять висновок за результатами функціональних проб, найбільш фізіологічною з яких є **проба Зимницького**.

Переваги проби полягають у тому, що вона проводиться при звичайному харчовому режимі хворого та не вимагає попередньої підготовки. Необхідною умовою правильного проведення проби є виключення надмірного споживання рідини.

Дослідження проводиться протягом доби, після випорожнення хворим о 6-ій годині ранку сечового міхура. Потім протягом кожних трьох годин хворий збирає сечу у 8-м банок.

У кожній порції визначається *кількість і густина сечі*.

Вираховують денний, нічний, добовий діурез, співвідношення денного до нічного діурезу, % виділеної рідини щодо спожитої, встановлюють діапазон коливання кількості та густини сечі.

У нормі спостерігається:

- при нормальній функції нирок з сечею виділяється 60 – 80% спожитої рідини (добовий діурез) щодо випитої; у дітей % виділеної рідини становить 75 – 80%;
- добовий діурез в межах норми;
- денний діурез переважає над нічним (3:1 або 4:1);
- кількість сечі впродовж доби коливається в широких межах (40 – 300 мл; 80 – 250 мл);
- амплітуда коливання густини: 1,008 – 1,024 (30) г/см³ і більше, причому показник максимальної густини > 1,020 г/см³ є ознакою хорошої концентраційної

здатності нирок.

При порушенні функції нирок (їх концентраційної здатності) **спостерігається:**

– збільшення % виділеної рідини (при запальних процесах дистальних каналців);

– нічний діурез перевищує денний (при розвитку ниркової недостатності);

– відмічаються низькі показники густини – *гіпостенурія* (до 1,008 – 1,012 г/см³) і незначні її коливання протягом доби аж до відсутності коливання – *ізостенурія*.

Гіпостенурія в поєднанні з поліурією, як правило, свідчить про ураження каналців нефрона, а в поєднанні з олігурією – про ураження клубочків нефрона. При цьому порушується процес утворення первинної сечі.

При втраті каналцями нирок здатності концентрувати сечу, її густина протягом доби коливається у дуже вузьких межах і становить 1,010 – 1,011 г/см³ (густина первинної сечі), тобто спостерігається *ізостенурія*, яка є ознакою тяжкого ураження нирок.

Правила збирання сечі для проведення проби Зимницького

Збираючи сечу на дослідження, хворий перебуває на звичайному харчовому та питному режимі (виключаючи надлишкове споживання рідини). Медична сестра напередодні дослідження заготовляє 8 скляних банок для збирання сечі, на них наклеюють етикетки, де зазначають годину збирання сечі.

В день дослідження пацієнт о 6-й годині ранку випорожняє сечовий міхур. Збирання сечі починають о 9-й годині ранку та продовжують протягом кожних трьох годин (о 12, 15, 18, 21, 24, 3-й годині ночі та о 6-й годині ранку наступного дня) в окремі підписані банки. Незручність методики полягає в тому, що пацієнтові доводиться вставати вночі для збирання двох нічних порцій сечі.



Рис. 46. Порції сечі за Зимницьким

Особливості проведення проби Зимницького

Лаборант у кожній порції сечі визначає об'єм та густину.

На основі цих даних вираховує денний, нічний та добовий діурез, співвідношення денного та нічного діурезу, визначає % виділеної рідини, встановлює діапазон коливання кількості та густини сечі.

Результати дослідження за Зимницьким записують у бланк аналізу:

Міністерство охорони здоров'я України		МЕДИЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ	
Найменування закладу		ФОРМА № 2 1 0 1 0 1 0 1	
Лабораторія		Затверджена наказом МОЗ України 0 4 0 1 2 0 0 1 р. № 1 1 1	
АНАЛІЗ СЕЧІ ЗА ЗИМНИЦЬКИМ № _____			
“ _____ ” _____ 20 ____ р. (Дата взяття біоматеріалу)			
Прізвище, ім'я, по батькові _____ Вік _____			
Заклад _____ Відділення _____			
Медична карта № _____			
Клінічний діагноз (профогляд) _____			
Номер порції	Години	Густина	Кількість сечі (л)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
Денний діурез _____ (л)			
Нічний діурез _____ (л)			
Добовий діурез _____ (л)			
“ _____ ” _____ 20 ____ р.		Прізвище, І., П. _____	
(дата видачі аналізу)		(підпис)	

Таблиця 3. Приклад результатів дослідження сечі за Зимницьким

Час збору сечі	Приклад 1		Приклад 2		Приклад 3	
	Кількість, мл	Густина, г/см ³	Кількість, мл	Густина, г/см ³	Кількість, мл	Густина, г/см ³
9	300	1014	90	1010	130	1010
12	320	1012	80	1012	80	1010
15	270	1008	70	1007	225	1010
18	260	1016	100	1010	230	1010
Денний діурез	1150		340		665	
21	135	1023	125	1011	215	1011
24	115	1021	90	1008	200	1011
3	90	1028	95	1012	240	1010
6	60	1020	110	1011	225	1010
Нічний діурез	400		420		880	
Добовий діурез	1550		760		1545	
<i>Оцінювання результату</i>	<i>норма</i>	<i>норма</i>	<i>олігурія</i>	<i>гіпостенурія</i>	<i>ніктурія</i>	<i>ізостенурія</i>

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. У чому полягає діагностичне значення проведення проби Зимницького?
2. Особливості взяття сечі для проведення проби Зимницького?
3. Скільки порцій сечі доставляють у лабораторію на дослідження сечі за Зимницьким?
4. У чому полягають особливості обладнання робочого місця для проведення проби Зимницького?
5. Які показники визначають у кожній порції сечі під час проведення проби Зимницького?
6. Показники проби Зимницького у нормі?
7. Як визначити показники денного, нічного та добового діурезу?
8. Які зміни діурезу можна виявити під час проведення проби Зимницького?
9. Які зміни густини сечі можна встановити під час проведення проби Зимницького?
10. Як вирахувати процент виділеної рідини під час проведення проби Зимницького?

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСАДУ СЕЧІ ЗА МЕТОДОМ НЕЧИПОРЕНКА

Через те, що орієнтовне дослідження осаду сечі не завжди дає змогу виявити початкові стадії та латентні форми патології нирок (наприклад, стерті та приховані форми нефриту, пієліту, пієлонефриту), особливо, коли кількість формених елементів незначна, використовують **кількісні методи дослідження осаду сечі**. У лабораторній практиці найбільшого поширення набув *метод Нечипоренка* (не вимагає тривалого збирання та зберігання сечі). Він заснований на визначенні кількості формених елементів в 1 л сечі. У нормі в сечі міститься: лейкоцитів до $2 \cdot 10^6$ /л, еритроцитів до $1 \cdot 10^6$ /л, циліндри не виявляються або виявляються не більше одного на чотири камери Горяєва.

При пієлонефритах і запальних процесах сечовивідних шляхів збільшується загальна кількість формених елементів, але з переважанням лейкоцитів над еритроцитами, циліндри не збільшуються.

При гломерулонефритах – еритроцити переважають над лейкоцитами, збільшується кількість циліндрів.

Відбір сечі для центрифугування; центрифугування

Збирають *середню порцію сечі* (бажано ранішньої) в стерильну пробірку. У лабораторії відразу визначають реакцію сечі (в лужній сечі клітинні елементи можуть частково руйнуватися). *10 мл сечі* після ретельного перемішування поміщають в градуйовану центрифужну пробірку та центрифугують *5 хв* при *1500 об/хв*. Після центрифугування відбирають піпеткою з грушею надосадову сечу, залишаючи в пробірці чітко *1 мл осаду!*

Заповнення камери Горяєва; підрахунок лейкоцитів, еритроцитів та циліндрів

Осад ретельно перемішують і заповнюють камеру Горяєва. Через 3 – 5 хв починають підрахунок клітинних елементів. Підрахунок лейкоцитів, еритроцитів і циліндрів проводять, використовуючи окуляр 7х, об'єктив 40х при опущеному конденсорі в 100 великих нерозграфлених квадратах сітки.

Розрахунок формених елементів в 1л сечі.

Розрахунок формених елементів в 1л сечі проводять за *формулою*:

$$X = A : 4 \times 10^6 / \text{л}$$

, де

X – кількість формених елементів в 1л сечі;

A – число формених елементів в 100 великих квадратах сітки Горяєва;

10^6 – кількість мікролітрів в 1 л.

Для розрахунку формених елементів в 1 мл сечі використовують формулу:

$$X = A \times 250$$

, де

A – число формених елементів в 100 великих квадратах сітки Горяєва.

У тих випадках, коли в сечі відмічається велика кількість формених елементів, що утрудняє їх підрахунок в камері, осад додатково розводять у 2-4 рази та враховують це при остаточному розрахунку результатів дослідження.

Результати досліджень записують в бланк аналізу. В здорової людини в 1 л сечі міститься: лейкоцитів – до $2 \times 10^6 / \text{л}$, еритроцитів – до $1 \times 10^6 / \text{л}$, циліндри не виявляють або виявляють не більше одного на 4 камери.

Результат іноді записують з перерахунку на 1 мл сечі: лейкоцитів – до 2000/мл, еритроцитів – до 1000/мл.

АНАЛІЗ СЕЧІ ЗА НЕЧИПОРЕНКОМ № _____		
“ _____ ” _____ 20__ р.		
(дата взяття біоматеріалу)		
Показники	Результат	Норма
Кількість лейкоцитів		До 2000/мл
Кількість еритроцитів		До 1000/мл
Кількість циліндрів		До 20/мл
Дата		Підпис

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Які види дослідження сечі проводять у клініко-діагностичній лабораторії?
2. До яких методів дослідження осаду сечі відноситься метод Нечипоренка?
3. У чому полягає відмінність забору сечі на ЗАС та проведення дослідження за Нечипоренком?
4. У чому полягає відмінність у проведенні кількісного та орієнтовного методу дослідження осаду сечі?
5. Особливості проведення підрахунку формених елементів осаду сечі в камері Горяєва.
6. Діагностичне значення кількісного методу дослідження осаду сечі за Нечипоренком?
7. Нормальні показники кількісного дослідження осаду сечі за методом Нечипоренка.
8. Як розрахувати кількість формених елементів осаду сечі в 1 мл та 1 л за методом Нечипоренка?
9. Як змінюється кількість формених елементів у сечі при гломерулонефриті під час дослідження за методом Нечипоренка?
10. Про що свідчить збільшення кількості лейкоцитів під час проведення дослідження осаду сечі за методом Нечипоренка?

ОРІЄНТОВНІ ТЕСТОВІ ПИТАННЯ ТА СИТУАЦІЙНІ ЗАВДАННЯ З РОЗДІЛУ «ДОСЛІДЖЕННЯ СЕЧІ»

ТЕСТОВІ ПИТАННЯ

1. На дослідження у клініко-діагностичну лабораторію доставлено каламутну сечу. Що може бути причиною зміни її прозорості?
 - A. Бактеріурія
 - B. Глюкозурія
 - C. Кетонурія
 - D. Порфірінурія
 - E. Міоглобінурія

2. Під час проведення загального клінічного аналізу сечі, лаборант звернув увагу, що вона має колір «темного пива», а на її поверхні після збовтування утворюється жовта піна. Що може бути причиною появи таких змін у даному біологічному матеріалі?
 - A. Білірубінурія
 - B. Гематурія
 - C. Гемоглобінурія
 - D. Меланінурія
 - E. Уробілінурія

3. Встановлено, що добовий діурез пацієнта становить 0,6 л. Для якого стану це характерно?
 - A. Поліурії
 - B. Анурії
 - C. Норми
 - D. Ізостенурії
 - E. Олігурії

4. Під час проведення ЗАС лаборант встановив, що густина ранішньої сечі пацієнта – $1,035 \text{ г/см}^3$. Як ви оціните цей показник?
- A. Норма
 - B. Гіпостенурія
 - C. Гіперстенурія
 - D. Поліурія
 - E. Ізостенурія
5. Під час визначення фізичних властивостей сечі лаборант відмітив червоно-буре її забарвлення. Що може бути причиною його появи?
- A. Лейкоцити
 - B. Еритроцити
 - C. Уробілін
 - D. Білірубін
 - E. Міоглобін
6. При якому з перерахованих захворювань добовий діурез може становити 8 л?
- A. Гострому пієлонефриті
 - B. Гострому гломерулонефриті
 - C. Цукровому діабеті
 - D. Гострій хворобі нирок
 - E. Хронічному гломерулонефриті
7. Під час визначення фізичних властивостей сечі лаборант виявив на дні посудини кристалічний осад цегляно-червоного кольору, а при мікроскопії – значну кількість кристалів сечової кислоти. Яка реакція сечі спостерігається при наявності даних солей?
- A. Різко кисла
 - B. Нейтральна
 - C. Слабо кисла
 - D. Лужна

- Е. Слабо лужна
8. У пацієнта який страждає на хронічну ниркову недостатність спостерігається припинення виділення сечі. Як називається дане явище?
- А. Анурія
 - В. Поліурія
 - С. Олігурія
 - Д. Полакіурія
 - Е. Дизурія
9. У чому полягає принцип проби Зимницького?
- А. У динамічному спостереженні за кількістю виділеної сечі протягом доби
 - В. У спостереженні за функцією нирок у регуляції кров'яного тиску
 - С. Спостереження за функцією нирок у регуляції білкового, вуглеводного та ліпідного обмінів
 - Д. У динамічному спостереженні за густиною та кількістю виділеної сечі протягом доби
 - Е. Спостереження за кліренсом
10. Який метод дослідження сечі є найбільш інформативним для підтвердження діагнозу – хронічний пієлонефрит, якщо дане захворювання протікає у пацієнта у прихованій формі на момент звернення до лікаря?
- А. Нечипоренка
 - В. За Зимницьким
 - С. Лестраде
 - Д. Розіна
 - Е. Фуше
11. Який діапазон коливання густини сечі дорослого протягом доби при нормальній функції нирок?
- А. 1,002-1,015 г/см³

- B. 0,003-0,030 г/см³
- C. 1,003-1,030 /1,040/ г/см³
- D. 1,010-1,011 г/см³
- E. 1,014-1,030 г/см³

12. Скільки становить % виділення спожитої рідини за добу при нормальній функції нирок?

- A. 60 – 80%
- B. 50 – 80%
- C. 30 – 50%
- D. 60 – 100%
- E. 40 – 90%

13. Лаборант клініко-діагностичної лабораторії під час проведення проби Зимницького встановив, що співвідношення денного діурезу до нічного – у межах норми. Виберіть які показники спостерігаються в даному випадку?

- A. 3:4
- B. 3:1
- C. 5:1
- D. 2:3
- E. 1:2

14. Під час проведення проби за Зимницьким встановлено, що густина сечі в усіх 8-ми порціях коливається в межах 1,007 – 1,015 г/см³. Як називається дане явище?

- A. Гіпостенурія
- B. Норма
- C. Гіперстенурія
- D. Ізостенурія
- E. Гіпоізостенурія

15. Під час проведення проби за Зимницьким встановлено переважання нічного діурезу над денним. Як називається таке явище?
- A. Ізостенурія
 - B. Ніктурія
 - C. Поліурія
 - D. Олігурія
 - E. Дизурія
16. У лабораторію доставлено сечу пацієнта із хронічним гломерулонефритом на дослідження за Зимницьким. Під час проведення дослідження встановлено, що густина сечі у восьми порціях коливається в діапазоні 1,010-1,011 г/см³. Для якого стану це характерно?
- A. Ізостенурії
 - B. Гіпостенурії
 - C. Гіперстенурії
 - D. Гіпоізостенурії
 - E. -
17. З урологічного відділення доставлено сечу на дослідження за Зимницьким. Густина сечі у восьми порціях коливалась в межах від 1,004 до 1,028 г/см³. Як називається дане явище?
- A. Ізостенурія
 - B. Гіпостенурія
 - C. Гіперстенурія
 - D. Гіпоізостенурія
 - E. Норма
18. При яких з перерахованих захворювань виникають позаниркові протеїнурії?
- A. Пієлонефрит
 - B. Цистит
 - C. Уретрит

- D. Гломерулонефрит
 - E. Вагініт
19. До якої групи відноситься протеїнурія після фізичного навантаження?
- A. Ниркові органічні
 - B. Ниркові функціональні
 - C. Позаниркові
 - D. Підниркові
 - E. Надниркові
20. Під час проведення хімічного дослідження сечі лаборант визначив кількість білка, що становить 13,5 г/л. Для ураження якого органу це характерно?
- A. Нирок
 - B. Сечового міхура
 - C. Сечовипускного каналу
 - D. Статевої системи
 - E. Передміхурової залози
21. Під час проведення ЗАС лаборант виявив у ній 0,66 г/л білка. Що спостерігається у пацієнта?
- A. Гематурія
 - B. Глюкозурія
 - C. Кетонурія
 - D. Білірубінурія
 - E. Протеїнурія
22. Розрізняють різні види протеїнурій. При яких з перерахованих захворювань виникають ниркові протеїнурії?
- A. Пієлонефрит
 - B. Цистит
 - C. Уретрит

- D. Гломерулонефрит
E. Плазмоцитома
23. До якої групи відноситься протеїнурія при інфекційних процесах з лихоманкою?
- A. Ниркові органічні
B. Ниркові функціональні
C. Позаниркові
D. Підниркові
E. Надниркові
24. Залежно від причини виникнення розрізняють різні види протеїнурій. До якої з перерахованих відноситься протеїнурія при гломерулонефриті?
- A. Ниркові органічні
B. Ниркові функціональні
C. Позаниркові
D. Підниркові
E. Надниркові
25. При нефротичному синдромі протеїнурія явище постійне. Який рівень білка характерний для даного захворювання?
- A. До 0,033 г/л
B. 0,33 – 0,5 г/л
C. 0,5 – 2,0 г/л
D. 2,0 – 10 г/л
E. 20 – 90 навіть до 120 г/л
26. Під час нашарування сечі на реактив Ларіонової відразу утворилось ниткоподібне кільце. У скільки разів треба розвести сечу при визначенні кількості білка в ній за методом Брандберга-Робертса-Стольнікова?
- A. У 2 рази
B. В 4 рази

- C. У 8 разів
D. У 10 разів
27. Під час проведення хімічного дослідження сечі лаборант встановив, що кількість білка становить -50 г/л, а також виявлено білок Бенс-Джонса. Для якої патології це характерно?
- A. Плазмоцитоми
B. Амілоїдозу нирок
C. Гострого циститу
D. Гострого гломерулонефриту
E. Гострого пієлонефриту
28. Під час проведення хімічного дослідження сечі лаборант виявив, що якісна проба на глюкозу – «позитивна». Які подальші дослідження необхідно зробити?
- A. Визначити наявність білірубіну
B. Визначити наявність уробіліну
C. Визначити наявність кетонових тіл
D. Визначити кількість глюкози в сечі
E. Визначити наявність кров'яного пігменту
29. Під час дослідження фізичних властивостей сечі пацієнтки з підозрою на цукровий діабет лаборант відмітив специфічний плодовий запах. Що визначають ще сечі у такому випадку?
- A. Кетонові тіла
B. Уробілін
C. Білірубін
D. Білок
E. Кров'яний пігмент
30. Під час проведення фізико-хімічного дослідження сечі виявлено: глюкозу та кетонові тіла, густина – $1,034$ г/см³. Для якої патології це характерно?

- A. Цукрового діабету
 - B. Нецукрового діабету
 - C. Бронзового діабету
 - D. Гострого пієлонефриту
 - E. Хронічного гломерулонефриту
31. За механізмом виникнення розрізняють різні види глюкозурій. Які з перерахованих нижче відносяться до позаниркових?
- A. Первинні ренальні
 - B. Вторинні ренальні
 - C. Панкреатичні
 - D. Печінкові
 - E. Гормональні
32. У нормі кетонів тіла в крові та сечі не виявляють. Причиною кетонемії та кетонурії може бути:
- A. Переважання в їжі жирів і кетогенних білків
 - B. Порушення фільтрації в нирках
 - C. Тяжкий перебіг цукрового діабету
 - D. Голодування
 - E. Інфекційні стани
33. При недостатньому виділенні інсуліну, а також при посиленому розпаді глікогену розвивається глюкозурія. Який її вид виникає при такій патології?
- A. Патологічна, ниркова
 - B. Функціональна
 - C. Патологічна, печінкова
 - D. Патологічна, панкреатична
 - E. Функціональна, аліментарна
34. Під час проведення хімічного дослідження сечі встановлено наявність глюкози.

Інші показники ЗАС – без змін. В анамнезі пацієнтки описаний факт надмірного вживання вуглеводів. Який вид глюкозузії спостерігається в такому випадку?

- A. Аліментарна
- B. Центральна
- C. Панкреатична
- D. Печінкова
- E. Первинна

35. Під час проведення хімічного дослідження сечі лаборант виявив збільшення кількості уробіліну. Для якого патологічного стану це характерно?

- A. Гемолітичної анемії
- B. Жовчно-кам'яної хвороби
- C. Обтураційної жовтяниці
- D. Гострого гломерулонефриту
- E. Кон'югаційної жовтяниці

36. У лабораторію доставлена сеча на ЗАС. Усі показники в нормі, за винятком різко позитивної реакції на білірубін. Який вид жовтяниці можна запідозрити?

- A. Паренхіматозну
- B. Гемолітичну
- C. Кон'югаційну
- D. Фізіологічну
- E. -

37. Одним із джерел утворення жовчних пігментів в організмі людини є хромопротеїди. Які із перерахованих нижче речовин відносяться до них?

- A. Інсулін
- B. Гемоглобін
- C. Міоглобін
- D. Цитохром С
- E. Піруваткіназа

38. Розставте за порядком основні сполуки при перетворенні та утворенні жовчних пігментів.
- A. Непрямий білірубін
 - B. Прямий білірубін
 - C. Стеркобілін
 - D. Вердогематин
 - E. Гемоглобін
 - F. Уробіліногени
39. При жовтяницях спостерігається порушення обміну пігментів. У чому полягає основний механізм розвитку гемолітичної жовтяниці?
- A. Недостатність ферментативної активності гепатоцитів
 - B. Підвищене руйнування еритроцитів
 - C. Блок виведення жовчі в кишківник каменем або пухлиною
 - D. Порушення екскреції білірубину з гепатоцитів в жовч
 - E. Посилення реабсорбції білірубину
40. Для диференціальної діагностики жовтяниць важливе значення має визначення рівня жовчних пігментів. Виберіть показники, характерні для механічної жовтяниці:
- A. Кров – збільшений непрямий білірубін
 - B. Кров – збільшений прямий білірубін
 - C. Сеча – білірубін виділяється
 - D. Сеча – білірубін не виділяється
 - E. Сеча – уробілін підвищений
 - F. Сеча – уробілін не виділяється
 - G. Кал – стеркобілін знижений або відсутній
 - H. Кал – стеркобілін підвищений
41. У нормі кров'яний пігмент в сечі відсутній. Гемоглобінурія може виникнути при:
- A. Деяких гемолітичних анеміях

- B. Інфекційних захворюваннях
 - C. Пароксизмальній нічній гемоглобінурії
 - D. Отруєннях
 - E. Цукровому діабеті
42. При яких з перерахованих станів може виникнути міоглобінурія?
- A. Гострий гломерулонефрит
 - B. Важкі травми з розтрощенням м'язів
 - C. Електротравми
 - D. Інфаркт міокарда
 - E. Атрофія м'язів
43. Гемосидерин не виявляється в сечі у нормі. Гемосидеринурія може виникнути внаслідок:
- A. Вродженого порушення обміну речовин
 - B. Хронічної гемолітичної анемії
 - C. Пароксизмальної нічної гемоглобінурії
 - D. β -таласемії
 - E. Паренхіматозної жовтяниці
44. При яких з перерахованих станів може виникнути порфіринурія?
- A. Спадкове порушення порфіринового обміну
 - B. Гострий гломерулонефрит
 - C. Гострий гепатит
 - D. Гострий пієлонефрит
 - E. Отруєння свинцем та сульфаніламидами
45. Під час проведення мікроскопічного дослідження осаду сечі виявлено – веретеноподібної, грушеподібної форми клітини, хвостаті, які розташовуються черепицеподібно. Який це вид епітелію?
- A. Сечового міхура

- В. Передміхурової залози
 - С. Плоский
 - Д. Ниркових мисок
 - Е. Нирковий
46. Під час проведення мікроскопії осаду сечі лаборант виявив поодинокі клітини округлої форми, жовтувато-зеленуватого кольору, за розмірами менші від лейкоцитів. Які це елементи осаду сечі?
- А. Незмінні еритроцити
 - В. Змінні еритроцити
 - С. Перехідний епітелій
 - Д. Лейкоцити
 - Е. Нирковий епітелій
47. Під час мікроскопічного дослідження осаду сечі лаборант виявив круглі, сірі, зернисті клітини. Для якого елемента характерні такі морфологічні особливості?
- А. Лейкоцитів
 - В. Змінених еритроцитів
 - С. Незмінених еритроцитів
 - Д. Еозинофілів
 - Е. Сечових циліндрів
48. У лабораторію з нефрологічного відділення доставлено сечу на ЗАС. Лаборант звернув увагу на її червоно-буре забарвлення, поява якого підтверджується мікроскопічно зміненими та незміненими еритроцитами. Для якої хвороби це може бути характерно?
- А. Нефротичного синдрому
 - В. Хронічного пієлонефриту
 - С. Гострого гломерулонефриту
 - Д. Хронічного гломерулонефриту
 - Е. Гострого пієлонефриту

49. Під час проведення мікроскопічного дослідження осаду сечі виявлено великі полігональні клітини з невеликим центрально розміщеним ядром та світлою, прозорою цитоплазмою з незначною зернистістю. Який це епітелій?
- A. Сечового міхура
 - B. Передміхурової залозилоский
 - C. Ниркових мисок
 - D. Нирковий
 - E. Слизової оболонки піхви
50. Під час проведення мікроскопії осаду сечі лаборант виявив утворення у вигляді двоконтурних безбарвних кілець невеликих розмірів. Які це елементи?
- A. Незмінені еритроцити
 - B. Змінені еритроцити
 - C. Перехідний епітелій
 - D. Лейкоцити
 - E. Нирковий епітелій
51. Під час мікроскопії осаду сечі лаборант виявив клітини неправильної, круглої, овальної форм з ядрами, що нагадують змінений еритроцит. Цитоплазма зерниста, жироперероджена, буропігментована, тому в деяких клітинах ядро не проглядається. Який це епітелій?
- A. Ниркових каналців
 - B. Передміхурової залози
 - C. Сечового міхура
 - D. Ниркових мисок
 - E. Уретри
52. Під час мікроскопії осаду сечі лаборант виявив: лейкоцитів 6 – 10 в п/з; незмінених еритроцитів 20 – 40 в п/з; перехідний епітелій 2 – 6 в п/з; кристали сечової кислоти у великій кількості друзами, зростками. Для якого захворювання це характерно?
- A. Пієлонефриту

- В. Гломерулонефриту
- С. Сечокам'яної хвороби
- Д. Циститу
- Е. Уретриту

53. У лабораторію доставлена сеча пацієнта із підозра на гострий пієлонефрит. Що виявить лаборант під час проведення мікроскопії осаду сечі у такому випадку?

- А. Піурію
- В. Гематурію
- С. Циліндрурію
- Д. Бактеріурію
- Е. Ліпідурію

54. Під час проведення мікроскопічного дослідження осаду сечі лаборант виявив поліморфні (витягнуті, овальні) клітини з одним або двома пухирцеподібними ядрами та зернистою цитоплазмою жовтуватого відтінку. Для якого епітелію характерна така морфологія?

- А. Сечового міхура
- В. Нирок
- С. Простати
- Д. Сечовипускного каналу
- Е. Плоский

55. Під час проведення ЗАС отримано такі показники: кількість – 100 мл, колір – солом'яно-жовтий, прозорість – прозора, запах – специфічний, реакція – слабо кисла, густина – $1,020 \text{ г/см}^3$; білок та глюкоза – не виявлено; лейкоцити – 1-2 в п/з, еритроцити – не виявлено, плоский епітелій – поодинокі в препараті. На що може вказувати даний результат дослідження?

- А. Норму
- В. Гострий гломерулонефрит
- С. Гострий пієлонефрит

- D. Сечокам'яну хворобу
 - E. Цистит
56. Під час мікроскопічного дослідження осаду сечі виявлено циліндричні утворення, різної довжини та ширини, бліді, майже прозорі, один кінець яких заокруглений, другий – обірваний. Для яких циліндрів характерна така морфологія?
- A. Гіалінових
 - B. Гіаліново-крапельних
 - C. Воскоподібних
 - D. Вакуолізованих
 - E. Зернистих
57. Під час мікроскопічного дослідження сечі лаборант виявив: циліндричної форми утвори, що складаються з круглих крапель та нагадують сірий каракуль. Який це елемент осаду сечі?
- A. Зернисті циліндри
 - B. Гіаліново-крапельні циліндри
 - C. Циліндроїди
 - D. Вакуолізовані циліндри
 - E. Гіалінові циліндри
58. У лабораторію доставлено сечу на ЗАС. При мікроскопії осаду лаборант виявив велику кількість лейкоцитів, поодинокі еритроцити, епітелій сечовипускного каналу, циліндроїди. Для якої патології це характерно?
- A. Гломерулонефриту
 - B. Циститу
 - C. Пієлонефриту
 - D. Уретриту
 - E. Сечокам'яної хвороби

59. Під час мікроскопічного дослідженні сечі лаборант виявив клітини Пирогова-Лангханса. Для якого захворювання це характерно?
- A. Пієлонефриту
 - B. Туберкульозу нирок або сечового міхура
 - C. Хронічного гломерулонефриту
 - D. Амілоїдозу нирок
 - E. Ниркової недостатності
60. Під час мікроскопічного дослідження сечі лужної реакції лаборант виявив: прозорі, ніжні, бліді, довгі, з виразною повздовжньою посмугованістю стрічкоподібні утворення, один кінець яких заокруглений, а інший – завужений чи розщеплений; складаються зі слизу. Який це елемент осаду сечі?
- A. Уретральні нитки
 - B. Гіаліново-крапельні циліндри
 - C. Циліндроїди
 - D. Еластичні волокна
 - E. Гіалінові циліндри
61. Який це елемент осаду сечі? Циліндричної форми утвори, що густо вкриті переродженим нирковим епітелієм.
- A. Гіаліново-крапельні циліндри
 - B. Воскоподібні циліндри
 - C. Жиро-зернисті циліндри
 - D. Зернисті циліндри
 - E. Вакуолізовані циліндри
62. Під час мікроскопічного дослідження осаду сечі лаборант виявив чітко контуровані, досить широкі циліндричні утворення, матові, блідо-жовті, однорідні, мають тріщини та поперечні перехвати. Які це циліндри?
- A. Кров'яні
 - B. Гіаліново-крапельні

- C. Воскоподібні
 - D. Вакуолізовані
 - E. Зернисті
63. Під час мікроскопічного дослідження сечі лаборант виявив: білуваті нитки, які тягнуться на декілька полів зору, складаються зі слизу, лейкоцитів, епітелію сечовипускного каналу. Який це елемент осаду сечі?
- A. Уретральні нитки
 - B. Гіаліново-крапельні циліндри
 - C. Циліндроїди
 - D. Еластичні волокна
 - E. Гіалінові циліндри
64. Для якого захворювання характерні такі показники сечі: поліурія, блідо забарвлена, гіпостенурія, реакція кисла, каламутна з гнійним осадом, білок до 1 г/л, піурія, бактеріурія, мікрогематурія?
- A. Гострий пієлонефрит
 - B. Гострий гломерулонефрит
 - C. Цукровий діабет
 - D. Нефротичний синдром
 - E. Уретрит
65. Після проведеного центрифугування сечі на дні пробірки наявний кристалічний осад цегляно-червоного кольору. Які кристали виявить лаборант під час мікроскопії такого осаду сечі?
- A. Сечової кислоти
 - B. Аморфних уратів
 - C. Трипельфосфатів
 - D. Аморфних фосфатів
 - E. Карбонату кальцію

66. Які із перерахованих нижче солей сечі найчастіше зустрічаються при лужному циститі?
- A. Оксалати
 - B. Кислий сечокислий амоній
 - C. Жир, ліпоїди
 - D. Трипельфосфати
 - E. Аморфні урати
67. Мікроскопічний метод дослідження сечі є орієнтовним і тому елементи в бланку аналізу записуємо від середньоарифметичних найменших чисел до найбільшого. Який із термінів слід застосувати, якщо в осаді сечі виявлено лейкоцити на все п/з?
- A. Піурія
 - B. Лейкоцитурія
 - C. Макрогематурія
 - D. Мікрогематурія
 - E. Норма
68. Під час проведення мікроскопічного дослідження осаду сечі виявлено розетки, які складаються із довгих блискучих клиноподібних утворень, полого зрізаних на тупих сторонах, а гострими кінцями кристали повернуті до центру розетки. Який це елементи осаду сечі?
- A. Кислий сечокислий амоній
 - B. Карбонат кальцію
 - C. Нейтральні фосфати
 - D. Трипельфосфати
 - E. Кристали сечової кислоти
69. Під час орієнтовного методу дослідження осаду сечі деякі елементи в бланку аналізу записуємо від середньоарифметичних найменших чисел до найбільшого. І який із термінів слід застосувати, якщо в осаді сечі виявлено еритроцити 2-4 в п/з

- A. Лейкоцитурія
- B. Макрогематурія
- C. Мікрогематурія
- D. Піурія
- E. Норма

70. У лабораторію доставлено сечу. Після її центрифугування лаборант зауважив на дні пробірки кристалічний білий осад. Під час мікроскопії нативного препарату виявлено безбарвні шестигранні призми, які сильно заломлюють світло, деякі з них нагадують «гробові кришки», «сани», «ножиці». Які це кристали?

- A. Сечова кислота
- B. Оксалати
- C. Трипельфосфати
- D. Нейтральні фосфати
- E. Карбонат кальцію

71. Під час мікроскопії осаду сечі лаборант виявив безбарвні таблички різної величини, що сильно заломлюють світло, мають форму, що нагадує поштові конверти. Які це кристали?

- A. Оксалати
- B. Трипельфосфати
- C. Сечова кислота
- D. Нейтральні фосфати
- E. Аморфні фосфати

72. Під час проведення мікроскопічного дослідження осаду сечі виявлено парні білуваті кульки, схожі на гімнастичні гіри, які розчиняються в хлоридній кислоті з виділенням CO_2 . Який це елемент осаду сечі?

- A. Кислий сечокислий амоній
- B. Карбонат кальцію
- C. Нейтральні фосфати

- D. Трипельфосфати
 - E. Кристали сечової кислоти
73. Після проведення центрифугування сечі на дні пробірки утворився рожевого кольору аморфний щільний осад, який розчиняється при нагріванні. Які солі виявить лаборант при мікроскопії?
- A. Оксалати
 - B. Трипельфосфати
 - C. Аморфні фосфати
 - D. Аморфні урати
 - E. Кислий сечокислий амоній
74. Які із солей найчастіше зустрічаються в осаді сечі при цукровому діабеті?
- A. Аморфні фосфати
 - B. Трипельфосфати
 - C. Оксалати
 - D. Кристали сечової кислоти
 - E. Аморфні урати
75. У лабораторію доставлено сечу. Під час проведення мікроскопічного дослідження осаду виявлено великі скупчення безбарвних чи білуватих дрібних зернят і кульок, які розчинилися у кислоті. Які це кристали?
- A. Аморфні урати
 - B. Аморфні фосфати
 - C. Кислий сечокислий амоній
 - D. Нейтральні фосфати
 - E. Карбонат кальцію
76. Під час проведення мікроскопічного дослідження сечі виявлено коричнево-жовті кулі з відростками у вигляді шипів, які нагадують плоди дурману, розміщені парами й скупченнями, при додаванні хлоридної та ацетатної кислоти

розчиняються. Який це елемент осаду сечі?

- A. Кислий сечокислий амоній
- B. Карбонат кальцію
- C. Нейтральні фосфати
- D. Трипельфосфати
- E. Кристали сечової кислоти

77. Під час проведення мікроскопічного дослідження осаду сечі виявлено різного розміру ромбічні таблички золотисто-жовтого кольору. Який це елементи осаду сечі?

- A. Сечова кислота
- B. Сечокислий амоній
- C. Оксалати
- D. Трипельфосфати
- E. Нейтральні фосфати

78. Після проведення центрифугування сечі на дні пробірки утворився білого кольору аморфний щільний осад, який розчиняється при додаванні кислоти. Які солі виявить лаборант при мікроскопії?

- A. Оксалати
- B. Трипельфосфати
- C. Аморфні фосфати
- D. Аморфні урати
- E. Кислий сечокислий амоній

79. Під час проведення мікроскопічного дослідження осаду сечі лаборант виявив темно-жовті зерна (аморфні маси), які осідають на елементах осаду сечі, надаючи їм бурого відтінку. Який це елемент осаду сечі?

- A. Гемосидерин
- B. Гематоїдин
- C. Ксантин

- D. Тирозин
 - E. Цистин
80. Жовтувато-бурі або зеленувато-жовті кулі різного розміру з радіальною та поперечною посмугованістю, що нагадують поперечний зріз дерева. Який це елемент осаду сечі?
- A. Незмінні еритроцити
 - B. Карбонат кальцію
 - C. Аморфні фосфати
 - D. Лейцин
 - E. Змінні еритроцити
81. Під час проведення ЗАС лаборант виявив: колір – зеленувато-жовтий, осад – сірувато-білого кольору, мутна, при мікроскопії – багато безколірних шестигранних табличок, що розміщуються рядами або одна на одній. Які це елементи осаду сечі?
- A. Ксантин
 - B. Лейцин
 - C. Оксалати
 - D. Цистин
 - E. Холестерин
82. Який це елемент осаду сечі? Має вигляд кристалів чи голок, що зібрані в пучки, зірочки, у вигляді зерен, золотисто-жовтого до коричнево-помаранчевого кольору.
- A. Кров'яні циліндри
 - B. Кристали сечової кислоти
 - C. Гематоїдин
 - D. Лейцин
 - E. Кислий сечокислий амоній

83. Під час проведення мікроскопічного дослідження сечі, доставленої з урологічного відділення лаборант виявив краплі та зернята, які сильно заломлюють світло, тому мають різко окреслені темні контури. Який це елемент осаду сечі?
- A. Жир
 - B. Цистин
 - C. Холестерин
 - D. Лейцин
 - E. Ксантин
84. У пацієнта підтверджено діагноз – паренхіматозна жовтяниця. Які кристали найімовірніше виявить лаборант під час проведення мікроскопічного дослідження осаду сечі?
- A. Гематоїдину
 - B. Ліпідів
 - C. Холестерину
 - D. Гемосидерину
 - E. Білірубін
85. Під час мікроскопічного дослідження осаду сечі лаборант виявив кристалічні утворення у вигляді безбарвних великих і малих табличок із вирізаними кутами та сходоподібними виступами, які розташовані окремо або нашаровуються один на одного. Для яких кристалів характерні такі морфологічні особливості?
- A. Холестерину
 - B. Ксантину
 - C. Гематоїдину
 - D. Лейцину
 - E. Гематоїдину
86. Тонкі, блискучі жовтуваті голки, які нагадують пучки чи зірки. Часто спостерігаються разом із лейцином. Який це елемент осаду сечі?
- A. Гемосидерин

- В. Карбонат кальцію
- С. Білірубін
- Д. Гематоїдин
- Е. Тирозин

87. Підтвердженням визначення кількості білка в сечі при хворобах нирок є наявність циліндрів. При мікроскопії осаду сечі лаборант виявив короткі й товсті іноді з поперечними перехватами забарвлені у бурий колір циліндричної форми утворення, що утворилися із зруйнованих мас епітеліальних клітин. Які це циліндри?

- А. Зернисті
- В. Гіаліново-крапельні
- С. Циліндроїди
- Д. Вакуолізовані
- Е. Гіалінові

88. Який показник сечі, як правило, проявляється паралельно із циліндрурією?

- А. Лейкоцитурія
- В. Глюкозурія
- С. Піурія
- Д. Протеїнурія
- Е. Гематурія

89. Які з кристалів можна виявити при гострому гломерулонефриті?

- А. Гематоїдин
- В. Цистин
- С. Сечова кислота
- Д. Кислий сечокислий амоній
- Е. Нейтральні фосфати

90. Якщо в осаді сечі лаборант виявив лейкоцитів 20-30 в п/з, то спостерігається:

- A. Норма
- B. Циліндрурія
- C. Гематурія
- D. Лейкоцитурія
- E. Піурія

91. Які з циліндрів характерні саме для гострого гломерулонефриту?

- A. Гіалінові
- B. Восковидні
- C. Зернисті
- D. Епітеліальні
- E. Кров'яні

92. Виберіть, які з перерахованих елементів осаду сечі зустрічаються лише при патології.

- A. Оксалати
- B. Трипельфосфати
- C. Лейцин
- D. Урати
- E. Холестерин

93. Які із солей найчастіше зустрічаються при температурних станах, після блювоти, проносів, оперативних втручань?

- A. Оксалати
- B. Сечова кислота
- C. Аморфні урати
- D. Трипельфосфати
- E. Вуглекисле вапно

94. Під час мікроскопічного дослідження сечі разом з гноєм та еритроцитами, при туберкульозі нирок, абсцесах, раку часто виявляють двохконтурні, звивисті, блискучі утворення. Для якого елемента це характерно?
- A. Дріжджових грибів
 - B. Фібрину
 - C. Еластичних волокон
 - D. Уретральних ниток
 - E. Циліндроїдів
95. Який це елемент осаду сечі? Циліндричні утворення, які складаються з жирових крапель різної величини, що сильно заломлюють світло.
- A. Епітеліальні циліндри
 - B. Вакуолізовані циліндри
 - C. Жирно-зернисті циліндри
 - D. Зернисті циліндри
 - E. Гіаліново-крапельні циліндри
96. Виберіть показники дослідження осаду сечі за методом Нечипоренка в нормі.
- A. Лейкоцити – $20,0 \times 10^6$ /л
 - B. Еритроцити – $2,0 \times 10^6$ /л
 - C. Лейкоцити – $2,0 \times 10^6$ /л
 - D. Еритроцити – $1,0 \times 10^6$ /л
 - E. Циліндри – $2,0 \times 10^6$ /л
97. У лабораторію доставлена сеча для дослідження за Нечипоренком. Під час підрахунку лаборант отримав результат: лейкоцити – 4200/мл, еритроцити – 600/мл, циліндри – 500/мл. Для якої патології це характерно?
- A. Хронічного пієлонефриту
 - B. Хронічного гломерулонефриту
 - C. Гострого гломерулонефриту
 - D. Сечокам'яної хвороби

Е. Нефротичного синдрому

98. У лабораторію доставлена сеча для дослідження за Нечипоренком. Під час підрахунку отримано результат: лейкоцитів – 2200/мл, еритроцитів – 10000/мл, циліндрів – 750/мл. Для якого захворювання це характерно?

- А. Хронічного пієлонефриту
- В. Хронічного гломерулонефриту
- С. Гострого гломерулонефриту
- Д. Сечокам'яної хвороби
- Е. Нефротичного синдрому

99. Які показники дослідження осаду сечі за методом Нечипоренка спостерігаються при пієлонефриті?

- А. Лейкоцити – $70,0 \times 10^6$ /л
- В. Еритроцити – $1,0 \times 10^6$ /л
- С. Лейкоцити – $2,0 \times 10^6$ /л
- Д. Лейкоцити – $4,0 \times 10^6$ /л
- Е. Еритроцити – $20,0 \times 10^6$ /л
- Ф. Циліндри – не виявлено
- Г. Циліндри – $2,0 \times 10^6$ /л

100. У лабораторію доставлена сеча для дослідження за Нечипоренком. При підрахунку отримано результат: лейкоцитів – $20,0 \times 10^6$ /л, еритроцитів – $4,0 \times 10^6$ /л, циліндрів – не виявлено. Що можна запідозрити у пацієнта?

- А. Хронічний пієлонефрит
- В. Хронічний гломерулонефрит
- С. Гострий гломерулонефрит
- Д. Сечокам'яну хворобу
- Е. Нефротичний синдром

СИТУАЦІЙНІ ЗАВДАННЯ

1. Оцініть результат фізико-хімічного дослідження сечі за критерієм «норма/патологія».

АНАЛІЗ СЕЧІ ЗАГАЛЬНИЙ № <u> 2 </u> “ <u> 02 </u> ” березня <u> 20 </u> <u> 22 </u> р. (дата взяття біоматеріалу)		
Прізвище І. П. _____ Хом'як т.І. _____ Вік _____ Заклад _____ Відділення _____ Медична карта № _____ Клінічний діагноз _____		
Фізико-хімічні властивості		
Показники	Результат	Норма (в одиницях СІ)
Кількість (мл)	<i>75 мл</i>	
Колір	<i>жовтий</i>	солом'яно-жовтий
Прозорість	<i>мутна</i>	прозора
Запах	<i>специфічний</i>	специфічний
Густина	<i>1,030 г/см³</i>	1,014 - 1,028 г/см ³
Реакція (рН)	<i>кисла</i>	5,0 - 7,0
Уретральні нитки	<i>не виявл.</i>	–
Білок (г/л)	<i>0,066 г/л</i>	–
Глюкоза (ммоль/л)	<i>не виявл.</i>	–
Кетонові тіла	<i>не виявл.</i>	–
Реакція на кров	<i>не виявл.</i>	–
Білірубін	<i>не виявл.</i>	–
Уробілінові тіла	<i>не виявл.</i>	–

2. Розрахуйте кількість білка у досліджуваній сечі, якщо її розвели в 10, потім ще в 6 разів, а ниткоподібне кільце утворилось через 1 хв. Як називається виділення білка з сечею? Який вид протеїнурії (в залежності від кількості виділеного білка в сечі) спостерігається у даному випадку?
3. Розрахуйте кількість білка у досліджуваній сечі, якщо її розвели в 4, потім ще в 2 рази, а ниткоподібне кільце утворилось через 2 хв. Який вид протеїнурії спостерігається у цьому випадку? Який вид протеїнурії (в залежності від кількості виділеного білка в сечі) спостерігається у даному випадку?
4. Що можна запідозрити у пацієнта, якщо під час проведення хімічного дослідження сечі лаборант виявив: білірубін – (++) , а під час мікроскопії осаду – виявлено

кристали білірубіну у невеликій кількості?

5. Під час визначення фізичних властивостей сечі лаборант зауважив утворення на дні посудини кристалічного білуватого осаду, а при мікроскопії – значну кількість кристалів трипельфосфатів. Чи може спостерігатися кисла реакція у такій сечі? Відповідь обґрунтуйте.
6. У лабораторію доставлено сечу. Після центрифугування лаборант зауважив на дні пробірки кристалічний білий осад. Мікроскопічно виявлено безбарвні шестигранні призми, які сильно заломлюють світло, деякі з них нагадують «гробові кришки», «сани», «ножиці». Які це кристали?
7. Під час проведення мікроскопічного дослідження сечі виявлено кристали різної форми та величини, більшість з них мали ромбічну форму та золотисто-жовтий колір. Який це елемент осаду сечі?
8. Під час проведення мікроскопічного дослідження осаду сечі лаборант виявив кристали сечової кислоти у великій кількості. Що може зумовити їх виділення у пацієнта?
9. У лабораторію доставлено сечу пацієнта із підозрою на сечокам'яну хворобу. Які елементи мікроскопічного дослідження підтвердять цю хворобу?
10. У дитини є підозра на порушення білкового обміну. Яке захворювання може супроводжуватися виділенням каламутної сечі зеленувато-жовтого кольору? Виділення яких кристалів буде підтвердженням даного патологічного процесу?
11. Під час визначення фізичних властивостей сечі лаборант зауважив утворення на дні посудини аморфного рожевого осаду, а при мікроскопії – значну кількість аморфних уратів. Чи може спостерігатися лужна реакція у такій сечі? Відповідь обґрунтуйте.
12. Для виявлення локалізації патологічного процесу в нирках чи сечових шляхах

велике значення має диференціація того чи іншого виду епітелію. При мікроскопії осаду сечі виявлено: клітини середнього розміру, витягнутої, круглої, овальної форми з пухирцеподібними ядрами й зернистою цитоплазмою. Який це епітелій?

13. У лабораторію з нефрологічного відділення доставлено сечу на ЗАС. Лаборант звернув увагу на її мутність, поява якої зумовлюється наявністю підтвердженими мікроскопічно лейкоцитами у великій кількості, які розміщуються групами та скупченнями. У чому полягає різниця між цими утвореннями з лейкоцитів?
14. Оцініть результат мікроскопічного дослідження осаду сечі. Для якого захворювання характерна така мікроскопічна картина.


Мікроскопічне дослідження		
Еритроцити незмінені змінені	поод. в п/з	–
Лейкоцити	6-12 в п/з, скупч. до 20	жін. 2-4 в полі зору чол. 0-2 в полі зору
Епітелій плоский	в невел. к-сті	поодинокий в полі зору
перехідний	2-5 в п/з	поодинокий в препараті
нирковий		–
інший (вписати)		–
Циліндри:		–
гіалінові		–
зернисті		–
епітеліальні		–
буропігментовані		–
еритроцитарні		–
лейкоцитарні		–
гіаліново-крапельні		–
восковидні		–
вакуолізовані		–
Фібрин		–
Еластичні волокна		–
Слиз (гомогенний, волокнистий, циліндроїдами, уретральний)	у помірн. к-сті	в невеликій кількості
Солі		–
Бактерії	у помірн.к-сті	–
Висновок		

“ _____ ” _____ 20 _____ р. (дата видачі аналізу)	Прізвище І. П. _____	(підпис)

15. У лабораторію доставлено сечу на ЗАС. При мікроскопії осаду лаборант виявив велику кількість лейкоцитів, поодинокі еритроцити, епітелій сечовипускного каналу. Для якого захворювання це може бути характерно?
16. Під час проведення ЗАС отримано наступні показники: кількість – 90 мл, колір – сол.-жовт., прозорість – прозора, запах – специфічний, реакція – сл.кисла, густина – 1,022 г/см³; білка та глюкози – не виявлено; лейк. – 1 – 2 в п/з, еритр. – не виявлено, плоский епіт. та оксалати – поодинокі. На що вказує даний результат дослідження?
17. Проведіть розрахунки необхідних показників дослідження сечі за Зимницьким. Оцініть отримані результати за критерієм «норма/патологія», вкажіть, як називається зміна цих показників.

№	Об'єм, мл	Густина, г/см ³	№	Об'єм, мл	Густина, г/см ³
1	150	1,011	5	225	1,010
2	75	1,011	6	210	1,011
3	120	1,010	7	190	1,010
4	215	1,010	8	235	1,011

18. У результаті дослідження сечі за Нечипоренком лаборантом у камері Горяєва підраховано: лейкоцитів – 12 клітин, еритроцитів – 2 клітини, циліндрів – не виявлено. Розрахуйте кількість елементів у 1 мл сечі / 1 л сечі. Вкажіть, яке захворювання можна запідозрити за результатами дослідження?
19. У результаті дослідження сечі за Нечипоренком лаборантом у камері Горяєва підраховано: лейкоцитів – 22 клітин, еритроцитів – 64 клітини, циліндрів – не виявлено. Розрахуйте кількість елементів у 1 мл сечі / 1 л сечі. Вкажіть, яке захворювання можна запідозрити за результатами дослідження?
20. У лабораторію доставлена сеча для дослідження за Нечипоренком. При підрахунку отримано результат: лейкоцитів – 1200/мл, еритроцитів – 400/мл. Оцініть результат дослідження.

	Силабус навчальної дисципліни <u>«КЛІНІЧНІ ЛАБОРАТОРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ»</u>
Галузь знань	22 Охорона здоров'я
Спеціальність	224 Технології медичної діагностики та лікування
Освітньо-професійна програма	Лабораторна діагностика
Освітній ступінь	Фаховий молодший бакалавр
Статус дисципліни	Нормативна
Групи	І-ІІ ЛД-11 / ІІ-ІІІ ЛДф-1
Мова викладання	Українська
Кафедра, за якою закріплена дисципліна	Лабораторна медицина
Викладач курсу	Двулят-Лешневська Ірина Степанівна
Контактна інформація викладача	E. mail: i.dvulyat@lma.edu.ua
Консультації	Відповідно до розкладу консультацій. Можливі онлайн консультації через ZOOM, Meet або подібні ресурси. Для погодження часу онлайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача або телефонувати.
Сторінка курсу	Сторінка у MOODLE: https://vl.lma.edu.ua/course/view.php?id=59
Опис навчальної	Кількість кредитів – 11

дисципліни	<p>Загальна кількість годин – 330</p> <p>Модулів – 9</p> <p>Рік підготовки – 1-2 / 2-3</p> <p>Семестр – II-III-IV / IV-V-VI</p> <p>Лекції – 44 год</p> <p>Практичні заняття – 204 год</p> <p>Самостійна робота – 82 год</p>
Коротка анотація курсу	<p>Дисципліна «Клінічні лабораторні дослідження» є нормативною дисципліною на спеціальності 224 Технології медичної діагностики та лікування. Навчальну дисципліну розроблено таким чином, щоб надати здобувачам фахової передвищої освіти необхідні знання та практичні навички необхідні для фахової діяльності.</p> <p>Предметом вивчення навчальної дисципліни є дослідження біологічних субстратів людського організму, за результатами яких виявляють відхилення від нормальних показників, встановлюють їх закономірності та взаємозв'язок між фізіологічними й патологічними станами.</p>
Мета та цілі курсу	<p>Метою вивчення нормативної дисципліни «Клінічні лабораторні дослідження» є підготовка молодших бакалаврів – лаборантів (медицина) відповідно до вимог освітньо-професійної програми, яка охоплює теоретичні знання, уміння та практичні навички необхідні для фахової діяльності проведення гематологічних, загально-клінічних, серологічних тощо лабораторних досліджень.</p> <p>Згідно з вимогами освітньої програми студенти повинні знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> – значення клінічних лабораторних досліджень; – принципи організації роботи КДЛ та застосування стандартів ISO; – роль лаборанта (медицина) як фахівця в системі охорони

- здоров'я, його основні завдання, права та обов'язки;
- основи медичної термінології;
 - анатомо-фізіологічні, вікові, статеві особливості здорової та хворої людини;
 - визначення, класифікацію, етіологію, клінічні ознаки захворювань різних органів і систем;
 - значення кожного лабораторного тесту та їхніх комбінацій для діагностики, перебігу різних захворювань, моніторингу лікування, прогнозу;
 - особливості підготовки пацієнта до лабораторних досліджень, правила забору та маркування біологічного матеріалу, доставки його в лабораторію;
 - правила миття лабораторного посуду, інструментарію, їх стерилізацію, дезінфекцію;
 - обладнання робочого місця для проведення досліджень в закладах охорони здоров'я (ЗОЗ), умовах виїзної лабораторії тощо;
 - сучасні методи досліджень у гематологічних, загальноклінічних, серологічних та інших лабораторіях;
 - етапи проведення лабораторних досліджень;
 - нормальні показники всіх видів гематологічних, загальноклінічних, та ін. досліджень, зміни їх при патології;
 - форми та порядок проведення внутрішньо- та міжлабораторного контролю якості;
 - клінічні протоколи надання медичної допомоги хворим зі спеціальності «Гематологія», «Пульмонологія», «Нефрологія», «Гастроентерологія» тощо;
 - види та особливості ведення медичної документації в КДЛ;
 - чинні накази та інструктивні листи МОЗ України, обласного департаменту охорони здоров'я;

- правила техніки безпеки під час роботи з електроприладами, лабораторним посудом, реактивами; протиепідемічного режиму, асептики, антисептики, професійної безпеки при заборі біологічного матеріалу та виконанні досліджень;
- норми та правила професійної етики, деонтології, конфіденційності під час роботи в КДЛ;

вміти:

- виготовляти розчини різної концентрації та користуватися готовими наборами реактивів;
- контролювати миття лабораторного посуду, стерилізацію, дезінфекцію;
- проводити забір та маркування біологічного матеріалу для гематологічних та загальноклінічних досліджень;
- обладнати робочі місця в ЗОЗ за умов виїзної лабораторії для проведення досліджень тощо;
- організувати процес роботи шляхом групування однотипних досліджень, виконувати їх у строгій послідовності, раціонально використовуючи свій робочий час;
- володіти сучасними методами досліджень у КДЛ;
- виконувати всі види досліджень у КДЛ;
- розпізнавати морфологію клітин та інших елементів у біологічному матеріалі;
- оцінювати результати досліджень за критерієм «норма / патологія»;
- вести медичну документацію;
- дотримуватись чинних наказів та інструктивних листів МОЗ України, обласного департаменту охорони здоров'я;
- дотримуватись правил техніки безпеки під час роботи з електроприладами, лабораторним посудом, реактивами; протиепідемічного режиму, асептики, антисептики, професійної

	<p>безпеки при заборі біологічного матеріалу та виконанні досліджень;</p> <p>– володіти морально-деонтологічними принципами у спілкуванні з пацієнтами під час роботи в КДЛ.</p>
<p>Програмні результати навчання</p>	<p>ПРН1. Виконувати підготовку обладнання та реактивів для дослідження при здійсненні професійної діяльності, дотримуючись правил охорони праці та техніки безпеки в галузі.</p> <p>ПРН2. Проводити якісний відбір, транспортування та зберігання біологічного матеріалу для отримання достовірних результатів дослідження.</p> <p>ПРН3. Дотримуватися правил ефективної взаємодії в команді під час професійної діяльності державною та іноземними мовами.</p> <p>ПРН4. Застосовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології для пошуку інформації та документування результатів професійної діяльності.</p> <p>ПРН5. Проводити підготовку робочого місця та особисту підготовку для проведення лабораторних досліджень з дотриманням норм професійної безпеки та персонального захисту.</p> <p>ПРН6. Здійснювати відбір, підготовку проб та зразків для проведення досліджень.</p> <p>ПРН8. Працювати з відповідною апаратурою в лабораторіях різного профілю при проведенні досліджень.</p> <p>ПРН10. Виконувати клінічні лабораторні дослідження в межах своїх посадових обов'язків та повноважень.</p> <p>ПРН14. Виявляти недостовірні результати, аналізувати причини їх виникнення і шляхи їх усунення в межах своїх посадових обов'язків та повноважень.</p> <p>ПРН16. Проводити лабораторні дослідження в умовах війни та надзвичайних станів.</p> <p>ПРН17. Проводити знезараження інфікованого матеріалу,</p>

	дезінфекцію й стерилізацію медичного інструментарію.
Політика курсу	<p>Дотримання принципів академічної доброчесності</p> <p>Не толеруються жодні форми порушення академічної доброчесності. Очікується, що роботи студентів будуть самостійними, їх власними оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їх індивідуальних потреб і можливостей. Під час виконання письмових контрольних робіт, модульних контрольних, тестування, підготовки до відповіді на екзамені користування зовнішніми джерелами заборонено. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем.</p> <p>Дотримання принципів та норм етики і професійної деонтології</p> <p>Під час занять здобувачі вищої освіти діють із позицій академічної доброчесності, професійної етики та деонтології, дотримуються правил внутрішнього розпорядку Академії. Під час боротьби з епідемією COVID-19 виконують всі настанови проти-епідеміологічного режиму: носять маски, дотримуються соціальної дистанції, використовують антисептики. Ведуть себе толерантно, доброзичливо та виважено у спілкуванні між собою та викладачами.</p> <p>Відвідування занять</p> <p>Студенти повинні відвідувати усі лекції, практичні заняття курсу та інформувати викладача про неможливість відвідати заняття.</p> <p>Політика дедлайну</p> <p>Студенти зобов'язані дотримуватися термінів, передбачених курсом і визначених для виконання усіх видів робіт.</p> <p>Порядок відпрацювання пропущених занять</p> <p>Відпрацювання пропущених занять без поважної причини</p>

відбувається згідно з графіком відпрацювань та консультацій. Відпрацювання пропущених занять з поважної причини може проводитися також улюбий зручний час для викладача. Перескладання підсумкової оцінки з метою її підвищення не допускається, окрім ситуацій передбачених нормативними документами Академії, або неявки на підсумковий контроль з поважної причини.

Структура курсу

ТЕМИ ЛЕКЦІЙ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
II / IV СЕМЕСТР		
МОДУЛЬ 1. Організація роботи КДЛ. Вчення про кровотворення. Гематологічні дослідження. ЗАК		
<i>Змістовий модуль 1. Організація роботи КДЛ. Вчення про кровотворення</i>		
1	Зміст дисципліни, мета досліджень. Вчення про кровотворення. Схема кровотворення. Еритроцитопоез	2
2	Лейкоцитопоез. Тромбоцитопоез	2
<i>Змістовий модуль 2. Загальний аналіз крові (ЗАК). Визначення показників</i>		
3	Загальний аналіз крові. Зміни показників. Значення дослідження	2
	Разом за модулем 1	6
МОДУЛЬ 2. Зміни морфології еритроцитів. Кількісні та дегенеративні зміни видів лейкоцитів, аномалії. Зсуви лейкоцитарної формули		
<i>Змістовий модуль 3. Зміни морфології еритроцитів. Дегенеративні зміни та аномалії лейкоцитів</i>		
<i>Змістовий модуль 4. Зміни лейкоцитарної формули</i>		

4	Зміни морфології еритроцитів. Кількісні та дегенеративні зміни видів лейкоцитів, аномалії. Зсуви лейкоцитарної формули	2
	Разом за модулем 2	2
МОДУЛЬ 3. Імунні властивості еритроцитів. Групи крові та резус-фактор. Дослідження крові при гематологічних захворюваннях		
<i>Змістовий модуль 5. Імунні властивості еритроцитів. Групи крові та резус-фактор</i>		
5	Імунні властивості еритроцитів. Групи крові та резус-фактор	2
<i>Змістовий модуль 6. Дослідження крові при гематологічних захворюваннях</i>		
6	Геморагічні захворювання	2
	Разом за модулем 3	4
МОДУЛЬ 4. Патологія крові. Анемії		
<i>Змістовий модуль 7. Постгеморагічна анемія та анемії, спричинені порушенням кровотворення</i>		
7	Анемії. Постгеморагічна та анемії з порушенням кровотворення	2
<i>Змістовий модуль 8. Гемолітичні анемії</i>		
8	Гемолітичні анемії	2
	Разом за модулем 4	4
МОДУЛЬ 5. Патологія крові. Мієлоїдні новоутворення. Пухлини лімфоїдної тканини. Лейкемоїдні реакції. Агранулоцитоз. Променева хвороба		
<i>Змістовий модуль 9. Мієлоїдні новоутворення</i>		
9	Лейкемії. Мієлодиспластичні синдроми. Гострі мієлоїдні лейкемії	2
10	Мієлопроліферативні захворювання. Мієлодиспластичні /мієлопроліферативні захворювання	2
<i>Змістовий модуль 10. Лімфоїдні пухлини: гострі та хронічні</i>		
11	Лімфоїдні пухлини: гострі та хронічні	2

<i>Змістовий модуль 11. Лейкемоїдні реакції. Агранулоцитоз. Променева хвороба</i>		
12	Лейкемоїдні реакції. Агранулоцитоз. Променева хвороба	2
	Разом за модулем 5	8
	Разом за II / IV семестр:	24
III / V СЕМЕСТР		
МОДУЛЬ 6. Загальноклінічні дослідження при захворюваннях органів дихання та травлення		
<i>Змістовий модуль 12. Дослідження харкотиння</i>		
13	Дослідження харкотиння	2
<i>Змістовий модуль 13. Дослідження шлункового, дуоденального вмісту. Копрологічне дослідження</i>		
14	Дослідження шлункового та дуоденального вмісту	2
15	Копрологічне дослідження	2
	Разом за модулем 6	6
МОДУЛЬ 7. Загальноклінічні дослідження. Фізичне та хімічне дослідження сечі		
<i>Змістовий модуль 14. Загальний аналіз сечі (ЗАС). Фізичне дослідження. Протеїнурії</i>		
16	Загальний аналіз сечі. Дослідження фізико-хімічних властивостей сечі. Протеїнурії	2
<i>Змістовий модуль 15. Хімічне дослідження сечі</i>		
17	Глюкозурії. Кетонурії	2
18	Пігменти сечі	2
	Разом за модулем 7	6
МОДУЛЬ 8. Мікроскопічне дослідження осаду сечі		
<i>Змістовий модуль 16. Мікроскопічне дослідження осаду сечі. Організовані осадки сечі</i>		
19	Мікроскопічне дослідження осаду сечі. Організовані осадки та рідкісні	2

	елементи осаду сечі	
Змістовий модуль 17. Мікроскопічне дослідження осаду сечі. Неорганізовані осади сечі		
20	Неорганізовані осади сечі. Метод Нечипоренка	2
	Разом за модулем 8	4
	Разом за III / V семестр:	16
IV / VI СЕМЕСТР		
МОДУЛЬ 9. Дослідження спинномозкової рідини, рідин із серозних порожнин, виділень із сечостатевих органів		
Змістовий модуль 18. Дослідження спинномозкової рідини та рідин із серозних порожнин		
21	Дослідження спинномозкової рідини та рідин із серозних порожнин	2
Змістовий модуль 19. Дослідження виділень із сечостатевих органів		
22	Дослідження виділень із жіночих статевих органів, еякуляту та секрету передміхурової залози	2
	Разом за модулем 9	4
	Разом за IV / VI семестр:	4
	Разом:	44

ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
II / IV СЕМЕСТР		
МОДУЛЬ 1. Організація роботи КДЛ. Вчення про кровотворення. Гематологічні дослідження. ЗАК		
Змістовий модуль 1. Організація роботи КДЛ. Вчення про кровотворення		
1	Організація роботи клініко-діагностичної лабораторії	4

<i>Змістовий модуль 2. Загальний аналіз крові (ЗАК). Визначення показників</i>		
2	Правила забору крові для ЗАК. Виготовлення мазків. Визначення ШОЕ	4
3	Підрахунок кількості еритроцитів	4
4	Визначення концентрації гемоглобіну та еритроцитарних індексів	4
5	Підрахунок кількості лейкоцитів	4
6	Фіксація та забарвлення мазків крові. Підрахунок лейкоцитарної формули	4
7	<i>Модульний контроль 1.</i> Організація роботи КДЛ. Вчення про кровотворення. Гематологічні дослідження. ЗАК	4
	Разом за модулем 1	28
МОДУЛЬ 2. Зміни морфології еритроцитів. Кількісні та дегенеративні зміни видів лейкоцитів, аномалії. Зсуви лейкоцитарної формули		
<i>Змістовий модуль 3. Зміни морфології еритроцитів. Дегенеративні зміни та аномалії лейкоцитів</i>		
8	Зміни морфології еритроцитів	4
9	Дегенеративні зміни та аномалії лейкоцитів	4
<i>Змістовий модуль 4. Зміни лейкоцитарної формули</i>		
10	Кількісні зміни видів лейкоцитів	4
11	Зсуви лейкоцитарної формули	4
12	<i>Модульний контроль 2.</i> Зміни морфології еритроцитів. Кількісні та дегенеративні зміни видів лейкоцитів, аномалії. Зсуви лейкоцитарної формули	4
	Разом за модулем 2	20
МОДУЛЬ 3. Імунні властивості еритроцитів. Групи крові та резус-фактор. Дослідження крові при гематологічних захворюваннях		
<i>Змістовий модуль 5. Імунні властивості еритроцитів. Групи крові та резус-</i>		

<i>фактор</i>		
13	Визначення груп крові системи АВ0	4
14	Визначення резус-фактора, резус-антитіл та їхнього титру	4
<i>Змістовий модуль 6. Дослідження крові при гематологічних захворюваннях</i>		
15	Визначення кількості тромбоцитів	4
16	Визначення часу зсідання крові, тривалості кровотечі за Дюке	4
17	Визначення кількості ретикулоцитів, гематокриту та осмотичної резистентності еритроцитів	4
18	<i>Модульний контроль 3.</i> Імунні властивості еритроцитів. Групи крові та резус-фактор. Дослідження крові при гематологічних захворюваннях	4
	Разом за модулем 3	24
МОДУЛЬ 4. Патологія крові. Анемії		
<i>Змістовий модуль 7. Постгеморагічна анемія та анемії, спричинені порушенням кровотворення</i>		
19	Постгеморагічна та залізодефіцитна анемії	4
20	Мегалобластна та апластична анемія	4
<i>Змістовий модуль 8. Гемолітичні анемії</i>		
21	Спадкові гемолітичні анемії	4
22	Набуті гемолітичні анемії	4
23	<i>Модульний контроль 4.</i> Патологія крові. Анемії	4
	Разом за модулем 4	20
	Разом за II / IV семестр:	92
III / V СЕМЕСТР		
МОДУЛЬ 5. Патологія крові. Мієлоїдні новоутворення. Пухлини лімфоїдної тканини.		
Лейкемоїдні реакції. Агранулоцитоз. Променева хвороба		

<i>Змістовий модуль 9. Мієлоїдні новоутворення</i>		
24	Мієлодиспластичні синдроми. Гострі мієлоїдні лейкемії	4
25	Мієлопроліферативні захворювання	4
26	Мієлопроліферативні та мієлодиспластичні / мієлопроліферативні захворювання	4
<i>Змістовий модуль 10. Лімфоїдні пухлини: гострі та хронічні</i>		
27	Гострі лімфобластні лейкемії. Хронічні лімфопрولیферативні захворювання	4
28	Плазмоклітинна мієлома / плазмоцитома. Лімфогранулематоз (хвороба Ходжкіна)	4
<i>Змістовий модуль 11. Лейкемоїдні реакції. Агранулоцитоз. Променева хвороба</i>		
29	Лейкемоїдні реакції	4
30	Агранулоцитоз. Променева хвороба	4
31	<i>Модульний контроль 5.</i> Патологія крові. Мієлоїдні новоутворення. Пухлини лімфоїдної тканини. Лейкемоїдні реакції. Агранулоцитоз. Променева хвороба	4
	Разом за модулем 5	32
МОДУЛЬ 6. Загальноклінічні дослідження при захворюваннях органів дихання та травлення		
<i>Змістовий модуль 12. Дослідження харкотиння</i>		
32	Дослідження харкотиння	4
33	Дослідження харкотиння	4
<i>Змістовий модуль 13. Дослідження шлункового, дуоденального вмісту. Копрологічне дослідження</i>		
34	Дослідження шлункового та дуоденального вмісту	4
35	Копрологічне дослідження	4
36	<i>Модульний контроль 6.</i> Загальноклінічні дослідження при	4

	захворюваннях органів дихання та травлення	
	Разом за модулем 6	20
	Разом за III / V семестр	52
IV / VI СЕМЕСТР		
МОДУЛЬ 7. Загальноклінічні дослідження. Фізичне та хімічне дослідження сечі		
<i>Змістовий модуль 14. Загальний аналіз сечі (ЗАС). Фізичне дослідження. Протеїнурії</i>		
37	Дослідження сечі. Фізичні властивості сечі. Проба за Зимницьким	4
38	Хімічне дослідження сечі. Визначення білка	4
<i>Змістовий модуль 15. Хімічне дослідження сечі</i>		
39	Визначення глюкози та кетонових тіл в сечі	4
40	Виявлення в сечі жовчних і кров'яного пігментів	4
41	<i>Модульний контроль 7.</i> Загальноклінічні дослідження. Фізичне та хімічне дослідження сечі	4
	Разом за модулем 7	20
МОДУЛЬ 8. Мікроскопічне дослідження осаду сечі		
<i>Змістовий модуль 16. Мікроскопічне дослідження осаду сечі. Організовані осадки сечі</i>		
42	Організовані осадки сечі	4
43	Організовані осадки та рідкісні елементи осаду сечі	4
<i>Змістовий модуль 17. Мікроскопічне дослідження осаду сечі. Неорганізовані осадки сечі</i>		
44	Неорганізовані осадки сечі. Кристали патологічної сечі	4
45	Кількісне дослідження осаду сечі за методом Нечипоренка	4
46	<i>Модульний контроль 8.</i> Мікроскопічне дослідження осаду сечі	4
	Разом за модулем 8	20
МОДУЛЬ 9. Дослідження спинномозкової рідини, рідин із серозних порожнин,		

виділень із сечостатевих органів		
<i>Змістовий модуль 18. Дослідження спинномозкової рідини та рідин із серозних порожнин</i>		
47	Дослідження спинномозкової рідини	4
48	Дослідження рідин із серозних порожнин	4
<i>Змістовий модуль 19. Дослідження виділень із сечостатевих органів</i>		
49	Дослідження виділень з жіночих статевих органів	4
50	Дослідження еякуляту та секрету передміхурової залози	4
51	<i>Модульний контроль 9.</i> Дослідження спинномозкової рідини, рідин із серозних порожнин, виділень із сечостатевих органів	4
	Разом за модулем 9	20
	Разом за IV / VI семестр:	60
	Разом:	204

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
II / IV СЕМЕСТР		
МОДУЛЬ 1. Організація роботи КДЛ. Вчення про кровотворення. Гематологічні дослідження. ЗАК		
<i>Змістовий модуль 1. Організація роботи КДЛ. Вчення про кровотворення</i>		
1	Стислий історичний нарис розвитку лабораторної медицини, перспективи вдосконалення	1
2	Стандарт ДСТУ EN ISO 15189: 2015. Клінічні протоколи надання медичної допомоги хворим (робота з нормативними документами)	2
3	Стовбурова кровотворна клітина, її значення в медицині. Ембріональний та постембріональний періоди кровотворення	2

<i>Змістовий модуль 2. Загальний аналіз крові (ЗАК). Визначення показників</i>		
4	Гемоглобін, його структура, фракції здорової людини, функції. Патологічні види гемоглобіну	2
5	Скласти таблицю морфологічних відмінностей клітин грануло- та агранулоцитарного ростків	2
6	<i>Підготовка до модульного контролю 1</i>	2
	Разом за модулем 1	11
МОДУЛЬ 2. Зміни морфології еритроцитів. Кількісні та дегенеративні зміни видів лейкоцитів, аномалії. Зсуви лейкоцитарної формули		
<i>Змістовий модуль 3. Зміни морфології еритроцитів. Дегенеративні зміни та аномалії лейкоцитів</i>		
7	Створити електронний міні-атлас змін морфології еритроцитів	2
8	Створити електронний міні-атлас дегенеративних змін та аномалій лейкоцитів	2
<i>Змістовий модуль 4. Зміни лейкоцитарної формули</i>		
9	Оцінити показники результатів дослідження ЗАК і розв'язати ситуаційні задачі при різних змінах лейкоцитарної формули	2
10	<i>Підготовка до модульного контролю 2</i>	2
	Разом за модулем 2	8
МОДУЛЬ 3. Імунні властивості еритроцитів. Групи крові та резус-фактор. Дослідження крові при гематологічних захворюваннях		
<i>Змістовий модуль 5. Імунні властивості еритроцитів. Групи крові та резус-фактор</i>		
11	Лабораторні проби на сумісність крові. Значення в медицині	2
<i>Змістовий модуль 6. Дослідження крові при гематологічних захворюваннях</i>		
12	Скласти граф логічної структури класифікації геморагічних захворювань	1

13	Фізіологія гемостазу. Схема судинно-тромбоцитарного та коагуляційного гемостазу	2
14	<i>Підготовка до модульного контролю 3</i>	2
	Разом за модулем 3	7
МОДУЛЬ 4. Патологія крові. Анемії		
<i>Змістовий модуль 7. Постгеморагічна анемія та анемії, спричинені порушенням кровотворення</i>		
15	Мегалобластний еритроцитопоз	2
16	Скласти граф логічної структури класифікації анемії	2
<i>Змістовий модуль 8. Гемолітичні анемії</i>		
17	Внутрішньоклітинний, внутрішньосудинний та змішаний механізм гемолізу еритроцитів	2
18	Скласти порівняльну таблицю лабораторних показників крові при різних видах анемії	2
19	Оцінити показники результатів дослідження ЗАК і розв'язати ситуаційні задачі при різних видах анемії	2
20	<i>Підготовка до модульного контролю 4</i>	2
	Разом за модулем 4	12
	Разом за II / IV семестр:	38
III / V СЕМЕСТР		
МОДУЛЬ 5. Патологія крові. Мієлоїдні новоутворення. Пухлини лімфоїдної тканини.		
Лейкемоїдні реакції. Агранулоцитоз. Променева хвороба		
<i>Змістовий модуль 9. Мієлоїдні новоутворення</i>		
21	Скласти граф логічної структури класифікації гемобластозів	1
22	Створити електронний міні-атлас змін морфологічних особливостей клітин крові при різних видах мієлоїдних та лімфоїдних пухлин	2

23	Скласти порівняльну таблицю лабораторних показників крові при міелоїдних пухлинах	2
<i>Змістовий модуль 10. Лімфоїдні пухлини: гострі та хронічні</i>		
24	Скласти порівняльну таблицю лабораторних показників крові при лімфоїдних пухлинах	2
25	Оцінити показники результатів дослідження ЗАК і розв'язати ситуаційні задачі при різних видах міелоїдних та лімфоїдних пухлин	2
26	Значення проведення цитохімічних, цитогенетичних досліджень, молекулярно-генетичного аналізу, визначення імунологічних маркерів тощо для діагностики лейкемій	2
<i>Змістовий модуль 11. Лейкемоїдні реакції. Агранулоцитоз. Променева хвороба</i>		
27	Оцінити показники результатів дослідження ЗАК і розв'язати ситуаційні задачі при різних видах лейкемоїдних реакцій	2
28	<i>Підготовка до модульного контролю 5</i>	2
	Разом за модулем 5	15
МОДУЛЬ 6. Загальноклінічні дослідження при захворюваннях органів дихання та травлення		
<i>Змістовий модуль 12. Дослідження харкотиння</i>		
29	Сучасні проблеми та лабораторна діагностика туберкульозу	1
30	Оцінити показники результатів дослідження харкотиння та розв'язати ситуаційні задачі при певних захворюваннях легенів і дихальних шляхів	2
<i>Змістовий модуль 13. Дослідження шлункового, дуоденального вмісту. Копрологічне дослідження</i>		
31	Особливості копрограми дітей та дорослих	1
32	Скласти порівняльну таблицю особливостей копрограми при різних порушеннях функції органів травлення	2
33	<i>Підготовка до модульного контролю 6</i>	2

	Разом за модулем 6	8
	Разом за III / V семестр:	23
	IV / VI СЕМЕСТР	
МОДУЛЬ 7. Загальноклінічні дослідження. Фізичне та хімічне дослідження сечі		
<i>Змістовий модуль 14. Загальний аналіз сечі (ЗАС). Фізичне дослідження. Протеїнурії</i>		
34	Фільтраційно-реабсорбційно-секреторна теорія сечоутворення	1
35	Скласти граф логічної структури класифікації протеїнурій, глюкозурій та кетонурій	1
<i>Змістовий модуль 15. Хімічне дослідження сечі</i>		
36	Скласти порівняльну таблицю лабораторної діагностики різних видів жовтяниць	2
37	<i>Підготовка до модульного контролю 7</i>	2
	Разом за модулем 7	6
МОДУЛЬ 8. Мікроскопічне дослідження осаду сечі		
<i>Змістовий модуль 16. Мікроскопічне дослідження осаду сечі. Організовані осадки сечі</i>		
38	Скласти граф логічної структури класифікації осадків сечі	1
39	Створити електронний міні-атлас елементів організованого та неорганізованого осадків сечі	2
<i>Змістовий модуль 17. Мікроскопічне дослідження осаду сечі. Неорганізовані осадки сечі</i>		
40	Оцінити показники результатів дослідження ЗАС та розв'язати ситуаційні задачі при певних захворюваннях захворюваннях нирок і сечових шляхів	2
41	<i>Підготовка до модульного контролю 8</i>	2
	Разом за модулем 8	7

МОДУЛЬ 9. Дослідження спинномозкової рідини, рідин із серозних порожнин, виділень із сечостатевого органу

Змістовий модуль 18. Дослідження спинномозкової рідини та рідин із серозних порожнин

42	Склад і фізіологічне значення спинномозкової рідини	1
43	Оцінити показники результатів дослідження спинномозкової рідини та розв'язати ситуаційні задачі при певних захворюваннях ЦНС	2
44	Скласти порівняльну таблицю особливостей лабораторної діагностики трансудату та ексудату	2
<i>Змістовий модуль 19. Дослідження виділень із сечостатевого органу</i>		
45	Створити електронний міні-атлас елементів мікроскопічного дослідження виділень із сечостатевого органу	1
46	<i>Підготовка до модульного контролю 9</i>	2
	Разом за модулем 9	8
	Разом за IV / VI семестр:	21
	Разом:	82

Література для вивчення дисципліни

Основна (базова):

1. Бойко Т.І. Клінічні лабораторні дослідження: підручник. – К.: Медицина, 2010. 352 с.
2. Вибрані лекції з лабораторної медицини. Частина I. Гематологічні дослідження / Лаповець Л.Є. та ін. – Львів: 2011. 203 с.
3. Вибрані лекції з лабораторної медицини. Ч. II. Загальноклінічні та цитологічні дослідження / Лаповець Л.Є. та ін. – Львів: Ліга-Прес, 2011. 278 с.
4. Гематологія: посібник / А.Ф. Романова та ін.; за ред. А.Ф. Романової. – К.: Медицина, 2006. 456 с.

5. Клінічна лабораторна діагностика: навчальний посібник / Б.Д. Луцик та ін.; за ред. Б.Д. Луцика. 2-е вид. – К.: ВСВ «Медицина», 2018. 288 с.
6. Клінічна лабораторна діагностика: підручник / Л.Є. Лаповець, Г.Б. Лебедь, О.О. Ястремська та ін.; за ред. Л.Є. Лаповець. – К.: ВСВ «Медицина», 2019. 472 с.

Додаткова:

1. Абрамов М.Г. Гематологический атлас. 2 е изд., перераб. и доп. М.: Медицина, 1985. 344 с.
2. Дзись Є.І., Томашевська О.Я. Гематологія. Розлади та неоплазії клітин крові. Львів: Кварт, 2007. 220 с.
3. Луцик О.Д., Іванова А.Й., Кабак К.С. Гістологія людини. К.: Книга плюс, 2003. 592 с.
4. Манастирська О.С Клінічні лабораторні дослідження. Вінниця: Нова книга, 2007. 168 с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Національна медична бібліотека України. Світові медичні ресурси.
2. Режим доступу: <https://library.gov.ua/svitovi-e-resursy/>.
3. Медичні бібліотеки он-лайн. Режим доступу:
4. <http://medlib.bsmu.edu.ua/internet-resursy/biblioteku-on-lajn/>.
5. Вінницька обласна наукова медична бібліотека <http://vinmedlib.org.ua>.
6. Дніпропетровська обласна науково-медична бібліотека <http://medlib.dp.gov.ua/>.
7. Запорізька обласна наукова медична бібліотека <http://medlib.org.ua/>.

Поточний та підсумковий контроль

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті з обов'язковим виставленням оцінки.

Засоби діагностики успішності навчання

	<p>самоконтроль, поточний контроль: усне опитування (індивідуальне та фронтальне), тестовий контроль, вирішення ситуаційних задач, завдань і проблемних питань, програмований контроль, модульний контроль (перевірка теоретичних знань: тестові завдання та практичних навичок), екзамен.</p> <p>Підсумковий контроль проводиться у формі:</p> <ul style="list-style-type: none"> – екзамену, який включає перевірку теоретичних знань (тестові завдання) та оцінювання практичних навичок; – випускової атестації здобувачів вищої освіти, яка включає державний стандартизований тестовий іспит КРОК-М та комплексний практично-орієнтований екзамен.
<p>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</p>	<p>Лекційні заняття проводяться із застосуванням мультимедійних презентацій чи ілюстровані наочною.</p> <p>Практичні заняття проводяться у навчальній лабораторії. Для кожного практичного заняття розроблені методичні рекомендації, мультимедійні презентації, застосовуються віртуальні лабораторії, проводиться виконання завдань самостійної роботи практичних занять під наглядом викладача, розв'язування ситуаційних задач, проблемних питань, індивідуальних завдань.</p> <p>У разі роботи в дистанційному режимі використовується віртуальне навчальне середовище MOODLE, Google Classroom. Лекції та практичні заняття у такому випадку проводяться за допомогою програм електронної комунікації Zoom, Meet чи аналогічних, а поточна комунікація з викладачем здійснюється в соціальних мережах Viber, Telegram (за вибором академічної групи).</p>
<p>Необхідне обладнання</p>	<p>У звичайному режимі навчання. Вивчення курсу передбачає приєднання кожного студента до навчального середовища MOODLE або Google Classroom.</p> <p>У режимі дистанційного навчання під час карантину вивчення</p>

курсу додатково передбачає приєднання кожного студента до програм ZOOM або Meet (для занять у режимі відеоконференцій). У цьому випадку студент має самостійно потурбуватися про якість доступу до інтернету.

Критерії оцінювання

Схема нарахування та розподіл балів

Поточне оцінювання, МК та самостійна робота						СМО	ПМО	ECTS	За національною шкалою
Модуль 1									
T1	T2	...Tn	САП	МК1	МО				
4	4	3	73	75	74	74	74	С	добре

T₁ – T_n – теми занять до модульного контролю 1;

САП – середнє арифметичне усіх позитивних оцінок в національній шкалі, яке переводиться у 100-бальну шкалу;

МК - модульний контроль;

МО (модульна оцінка) – середнє арифметичне САП та МК;

СМО (семестрова модульна оцінка) – це середньоарифметична МО;

ПМО (підсумкова модульна оцінка) – виставляється в кінці вивчення дисципліни за 100 – бальною, національною шкалою та ECTS.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	відмінно	A

	0-89	добре	B
	70-79	добре	C
	60-69	задовільно	D
	51-59	задовільно	E
	35-50	незадовільно з можливістю повторного складання	FX
	0-34	незадовільно з обов'язковим повторним курсом вивчення дисципліни за зазначений семестр	F
Питання до підсумкового контролю	<ol style="list-style-type: none"> Правила техніки безпеки, протиепідемічного режиму, асептики, антисептики, професійної безпеки під час роботи в КДЛ. Володіння морально-деонтологічними принципами у спілкуванні з пацієнтами. Значення клінічних лабораторних досліджень. Стислий історичний нарис розвитку лабораторної служби та перспективи її вдосконалення. Структура, функції та організація роботи КДЛ. Обов'язки лаборанта. Склад і функції крові. Вчення про кровотворення. Схема кровотворення. Еритроцитопоез і функції еритроцитів. Загальна характеристика клітин гранулоцитарного ряду, їх функції. Морфологія клітин агранулоцитарного ряду, їх функції. Тромбоцитопоез і функції тромбоцитів. Кількісні зміни лейкоцитів: лейкоцитоз і лейкопенія. Лейкоформула, її показники в нормі. Абсолютна та відносна кількість лейкоцитів, їх розрахунок. Вікові зміни складу крові. 		

12. Кількісні зміни видів лейкоцитів: нейтрофіліоз і нейтропенія, еозинофілія та еозинопенія, базофілія.
13. Кількісні зміни видів лейкоцитів: лімфоцитоз і лімфопенія, моноцитоз і моноцитопенія.
14. Зсуви лейкоцитарної формули.
15. Морфологічні зміни еритроцитів, значення виявлення.
16. Дегенеративні зміни лейкоцитів, значення виявлення.
17. Групи крові. Характеристика аглютиногенів та аглютинінів.
18. Важливість визначення груп крові людини. Визначення груп крові різними методами, оцінювання отриманого результату. Причини помилок під час дослідження.
19. Резус-фактор. Визначення, оцінювання отриманого результату. Причини помилок під час визначення резус-фактора.
20. Геморагічні захворювання. Тромбоцитопенії та тромбоцитопатії.
21. Обладнання робочого місця для забору крові.
22. ЗАК. Правила та послідовність забору крові для клінічного аналізу. Методика визначення ШОЕ, значення дослідження.
23. Визначення кількості еритроцитів в камері Горяєва та на гемоаналізаторах. Значення дослідження.
24. Визначення гемоглобіну різними методами, значення дослідження.
25. Визначення колірного показника та інших індексів, значення показників.
26. Визначення кількості лейкоцитів в камері Горяєва та на гемоаналізаторах. Значення дослідження.
27. Техніка виготовлення мазків крові, їх фіксація та забарвлення. Обробка предметних стекол.
28. Техніка підрахунку лейкоцитарної формули. Морфологічні особливості клітин периферичної крові у нормі.

29. Визначення кількості тромбоцитів різними методами (за Фонію, на гемоаналізаторах). Оцінювання результатів дослідження.
30. Визначення часу згортання крові та тривалості кровотечі. Оцінювання результатів дослідження.
31. Особливості забору та забарвлення крові на ретикулоцити різними методами. Підрахунок ретикулоцитів. Оцінювання результатів дослідження.
32. Визначення гематокриту та осмотичної резистентності різними методами. Оцінювання результатів дослідження.
33. Анемії. Класифікація. Постгеморагічна анемія. Причини виникнення. Особливості картини крові.
34. Залізодефіцитна анемія. Причини виникнення. Особливості картини крові.
35. Апластична анемія. Причини виникнення. Особливості картини крові.
36. Спадкові гемолітичні анемії. Причини виникнення. Особливості картини крові.
37. Набуті гемолітичні анемії. Причини виникнення. Особливості картини крові.
38. Гемобластози. Класифікація. Причини виникнення. Стисла характеристика та лабораторна діагностика гострих мієлоїдних лейкозів.
39. Мієлопроліферативні захворювання: хронічний мієлолейкоз, його стадії. Особливості картини крові.
40. Мієлопроліферативні захворювання: справжня поліцитемія. Клінічні ознаки, особливості картини крові.
41. Мієлопроліферативні захворювання: хронічний ідіопатичний мієлофіброз, есенціальна тромбоцитемія. Особливості картини крові.

42. Поняття про мієлодиспластичні / мієлопроліферативні захворювання та мієлодиспластичні синдроми.
43. Стисла характеристика та лабораторна діагностика гострих лімфоїдних лейкозів.
44. Стисла характеристика та лабораторна діагностика лімфоїдних пухлин: хронічний лімфолейкоз, волосистоклітинний лімфолейкоз. Особливості картини крові.
45. Плазмоклітинна мієлома / плазмоцитома. Особливості картини крові.
46. Лімфогранулематоз. Особливості картини крові.
47. Лейкемоїдні реакції.
48. Агранулоцитоз, види. Особливості картини крові.
49. Променева хвороба. Причини виникнення. Особливості картини крові.
50. Фільтраційно-реабсорбційно-секреторна теорія сечоутворення. Порогові та непорогові речовини.
51. Показники ЗАС у нормі. Значення зміни показників фізичного дослідження сечі: кількості, кольору, запаху, прозорості, реакції та густини; їх визначення. Оцінювання результатів дослідження.
52. Проведення проби Зимницького. Значення дослідження.
53. Причини та види протеїнурії. Характеристика позаниркової протеїнурії. Визначення наявності білка в сечі різними методами.
54. Характеристика ниркової та надниркової протеїнурії. Визначення кількості білка в сечі різними методами.
55. Причини та види глюкозурії. Характеристика функціональної глюкозурії. Визначення наявності глюкози в сечі різними методами.
56. Характеристика патологічної глюкозурії. Визначення кількості

глюкози в сечі різними методами.

57. Зв'язок вуглеводного обміну з жировим. Кетонемія, кетонурія. Види кетонурії. Виявлення кетонових тіл в сечі.
58. Пігменти сечі. Фізіологія пігментного обміну. Визначення уробілінових тіл в сечі.
59. Патологія пігментного обміну. Види жовтяниць. Визначення білірубину в сечі.
60. Причини та види гематурії. Виявлення кров'яного пігменту в сечі.
61. Гемоглобінурія, гемосидеринурія, порфіринурія, міоглобінурія. Важливість їх визначення.
62. Мікроскопічне дослідження осаду сечі. Методика одержання осаду сечі та його мікроскопія. Оцінювання результатів дослідження.
63. Елементи організованого осаду сечі: лейкоцити, еритроцити та клітини епітелію. Мікроскопія осаду. Оцінювання результатів дослідження.
64. Сечові циліндри. Мікроскопія осаду. Оцінювання результатів дослідження.
65. Рідкісні елементи осаду сечі. Мікроскопія осаду. Оцінювання результатів дослідження.
66. Види неорганізованого осаду сечі. Мікроскопія осаду сечі. Оцінювання результатів дослідження.
67. Кількісний метод дослідження осаду сечі за методом Нечипоренка. Правила збирання, послідовність дослідження. Оцінювання результатів дослідження.
68. Харкотиння. Правила збирання харкотиння та доставки його в лабораторію.
69. Фізичне дослідження харкотиння: кількість, колір, характер, консистенція, форма, патологічні домішки. Значення

- дослідження.
70. Мікроскопічне дослідження харкотиння. Відбір матеріалу для виготовлення нативних препаратів та їх забарвлення для виявлення гемосидерину, мікобактерій туберкульозу та іншої мікрофлори.
71. Морфологічні особливості елементів мікроскопічного дослідження харкотиння, їх розпізнавання.
72. Методи отримання шлункового вмісту: їх переваги та недоліки.
73. Склад шлункового вмісту в нормі та зміни його при патології. Дослідження шлункового вмісту. Оцінювання результатів дослідження.
74. Методи отримання дуоденального вмісту: їх переваги та недоліки. Дослідження дуоденального вмісту. Оцінювання результатів дослідження.
75. Склад калу в нормі. Правила збирання матеріалу для дослідження та доставки його в КДЛ. Показники макроскопічного дослідження в нормі та при патології.
76. Хімічне дослідження калу. Визначення стеркобіліну, білірубіну, кров'яного пігменту тощо, значення виявлення.
77. Мікроскопічне дослідження калових мас. Морфологічні особливості елементів. Оцінювання результатів дослідження.
78. Копрограма.
79. Склад і фізіологічне значення спинномозкової рідини. Отримання. Особливості дослідження. Фізичні властивості ліквору: кількість, колір, прозорість, реакція, густина. Виявлення фібринозної плівки.
80. Хімічне дослідження спинномозкової рідини. Визначення білка. Проведення якісних реакцій. Значення дослідження.
81. Мікроскопічне дослідження ліквору. Підрахунок цитозу.

	<p>Діагностична цінність дослідження.</p> <p>82. Характеристика серозних порожнин. Механізм утворення випоту. Отримання його та правила доставки до лабораторії.</p> <p>83. Загальна характеристика трансудату та різних видів ексудату. Фізичне дослідження.</p> <p>84. Хімічне дослідження рідини із серозних порожнин, значення показників.</p> <p>85. Мікроскопічне дослідження випоту. Виготовлення препаратів та їх мікроскопія.</p> <p>86. Дослідження виділень з піхви на флору. Особливості забору матеріалу. Оцінювання результатів дослідження.</p> <p>87. Дослідження вмісту піхви, каналу шийки матки, сечівника на трихомонади. Особливості забору матеріалу. Значення дослідження.</p> <p>88. Дослідження вмісту піхви, каналу шийки матки, сечівника на гонококи. Особливості забору матеріалу. Значення дослідження.</p> <p>89. Дослідження еякуляту. Фізичні властивості. Значення дослідження.</p> <p>90. Мікроскопічне дослідження еякуляту: морфологія елементів. Визначення вмісту рухливих сперматозоїдів. Оцінювання результатів дослідження.</p> <p>91. Підрахунок кількості сперматозоїдів в еякуляті. Оцінювання результатів дослідження.</p> <p>92. Дослідження секрету передміхурової залози. Особливості взяття матеріалу. Морфологія елементів мікроскопічного дослідження. Оцінювання результатів дослідження.</p>
Опитування	<p>Анкету з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу</p>

ЛІТЕРАТУРА

1. Бойко Т.І. Клінічні лабораторні дослідження: підручник. – К.: Медицина, 2010. 352 с.
2. Вибрані лекції з лабораторної медицини. Ч. II. Загально-клінічні та цитологічні дослідження / Лаповець Л.Є. та ін. Львів: Ліга-Прес, 2011. 278 с.
3. Клінічна лабораторна діагностика: навчальний посібник / Б.Д. Луцик та ін.; за ред. Б.Д. Луцика. 2-е вид. К.: ВСВ «Медицина», 2018. 288 с.
4. Клінічна лабораторна діагностика: підручник / Л.Є. Лаповець, Г.Б. Лебедь, О.О. Ястремська та ін.; за ред. Л.Є. Лаповець. – К.: ВСВ «Медицина», 2021. 472 с.
5. Купновицька І. Г., Ерстенюк А. М. Лабораторна діагностика: навчальний посібник. 2-ге вид. Вінниця: Нова книга, 2019. 320 с.
6. Луцик О.Д., Іванова А.Й., Кабак К.С. Гістологія людини. К.: Книга плюс, 2003. 592 с.
7. Манастирська О.С Клінічні лабораторні дослідження. Вінниця: Нова книга, 2007. 168 с.

ЕЛЕКТРОННЕ НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Двулят-Лешневська Ірина Степанівна
Любінська Оріся Іванівна

КЛІНІЧНІ ЛАБОРАТОРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ: ДОСЛІДЖЕННЯ СЕЧІ

Електронний навчальний посібник

Оформлення, художнє редагування, комп'ютерний набір та верстка

Двулят-Лешневська І. С., Любінська О. І.

Технічний редактор Федорик В. М.

Підписано до друку 03.04.2023.

Ум. друк. арк. 4,95

КЗВО ЛОР «Львівська медична академія імені Андрея Крупинського»

79000, м.Львів, вул. П.Дорошенка, 70

Тел.: (032) 261-50-48, тел. /факс: (032)261-55-42

Е-mail: ldmk@ukr.net