

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра медичної біології та хімії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи



Едуард БУРЯЧКІВСЬКИЙ

01 вересня 2024 року

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА
ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Факультет, курс Медичний факультет, V-ий курс

Спеціальність 222 «Медицина»

Вибіркова дисципліна Основи клінічної біохімії

Затверджено:

Засіданням кафедри медичної біології та хімії

Одеського національного медичного університету

Протокол № 1 від "26" Серпня 2024 р.

Завідувач кафедри Геннадій СТЕПАНОВ

Розробники:

Степанов Г.Ф. – д.мед.н., доцент, завідувач кафедри

Терещенко Л.О. – к.біол.н., доцент

Сторчило О.В. – к.біол.н, доцент

Васильєва А.Г. – к.б.н., ст.викладач

Селіванська І.О. – к.т.н., ст.викладач

Костіна А.А. – ст.викладач

Дімова А.А. – асистент

Практичне заняття № 1

Тема: Вступ до клінічної біохімії. Доаналітичний етап лабораторних досліджень.

Мета: Вивчення загальних тактичних принципів клінічної біохімії. Біохімічних констеляцій.

Основні поняття: нутрієнти, фітонутрієнти, антинутрієнти. Мікронутрієнти

Обладнання: демонстраційні матеріали кафедри

План:

1. Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).

2. Контроль опорного рівня знань.

Студент повинен знати:

- Визначення клінічної біохімії.
- Основні об'єкти клініко-біохімічних досліджень.
- Рекомендації щодо забору крові.
- Умови зберігання крові.
- Основні принципи біохімічних досліджень.
- Використання цільної крові для біохімічних досліджень.
- Одержання плазми й сироватки крові.
- Антикоагулянти, які використовують у лабораторній практиці.
- Вплив різних маніпуляцій та лікарських препаратів на результати біохімічних досліджень.
- Сучасні методи клінічної біохімії.

Студент повинен вміти:

- одержувати плазму й сироватку крові.
- надавати рекомендації щодо забору крові

Питання для перевірки базових знань за темою заняття:

- призначення дослідження;
- підготовка обстежуваної особи;
- узяття матеріалу;
- зберігання і доставка його для дослідження;
- реєстрація аналізу;
- вибір методу, підготовка, виконання і оформлення аналізу;
- трактування отриманих результатів

3. Формування професійних вмінь, навичок.

Етапи лабораторного аналізу

Основні поняття і терміни:

Зразок – це біологічний матеріал, узятий у пацієнта з метою лабораторного аналізу. Зразком може бути і цілісна кров, і сироватка, і ліквор, випітна рідина і ін. Матеріал буде зразком до того моменту, поки не почався аналіз.

Проба – частина зразка, яка використовується при вимірюванні.

Етапи лабораторного аналізу

1. Доаналітичний період починається з призначення лікарем лабораторного аналізу, включає узяття матеріалу і закінчується, коли проба надходить до лабораторії. У

доаналітичній фазі можна виділити: позалабораторний і внутрішньолабораторний етапи.

2. Лабораторний (аналітичний) період – включає: доприладний, інструментальний і період пов'язаний з видачею результатів. Доприладний період включає: транспортування, розділення, переливання.

3. Післялабораторний період – включає аналітичну фазу, пов'язану з інтерпретацією отриманих результатів

Способи вираження біохімічних результатів

Більшість біохімічних аналізів є кількісними, хоча якісний і напівкількісний аналізи також мають місце при біохімічних дослідженнях. Багато тестів вимірюють кількість аналізованої речовини в невеликому об'ємі зразків, таких, як кров, плазма, сироватка, сеча або інші рідини і тканини. Результати тестів виражаються найчастіше в молярних одиницях. Молярне вираження концентрації характеризує скільки молекул аналізованої речовини знаходиться в зразку.

Молярні одиниці можуть бути переведені в масові одиниці: один моль — це молекулярна маса речовини в грамах. Результати біохімічних досліджень зазвичай представляються як концентрації речовин — число моль в одному літрі досліджуваної рідини (моль/л). Результати ферментативних досліджень виражаються не в молях, а в одиницях ферментативної активності. Великі молекули (білки) вимірюються в грамах або міліграмах на одиницю об'єму. Гази крові (Pco₂ або PO₂) виражаються в кілопаскалях (кПа)

Трактування результатів

Правильна інтерпретація результатів дослідження можлива тільки при достатньому знанні особливостей біохімічних зрушень при різних станах організму і механізмів виникаючих порушень.

При трактуванні отриманих результатів необхідно враховувати ряд методологічних моментів:

1. Хімічний склад крові і сечі відображають стан обміну речовин організму людини. Переважна більшість захворювань супроводжуються змінами вмісту окремих речовин і іонів в крові і сечі, інших біологічних рідинах. Багатовіковий досвід медицини дозволяє розглядати кров як дзеркало обміну речовин.

2. Вміст кожного окремого біохімічного компонента в крові і сечі відображає діяльність багатьох органів і систем, а також власну функцію даної рідини.

3. Вміст речовин в крові і сечі схильний до ритмічних змін, що відображають періодичні дії зовнішніх і внутрішніх чинників (зміна пори року, місяцю, часу доби і так далі). Це потрібно враховувати при інтерпретації даних.

4. Біохімічний склад крові, сечі, інших біорідин, його зміни під впливом стандартних навантажень можуть мати індивідуальні коливання у окремих людей, що відображають вплив біологічних чинників (гено-і фенотип, вік, стать, добові, місячні, сезонні ритми окремих показників), чинників соціальних (особливості способу життя, харчування, трудової діяльності; шкідливі звички — куріння, прийом алкоголю) і природних (кліматичні особливості географічних зон — сонячна радіація, коливання температури, вологість навколишнього середовища, вода).

Матеріали контролю для заключного етапу заняття.

Запитання для перевірки кінцевого рівня знань:

- Визначення клінічної біохімії.
- Основні об'єкти клініко-біохімічних досліджень.

- Рекомендації щодо забору крові.
- Умови зберігання крові.
- Основні принципи біохімічних досліджень.
- Використання цільної крові для біохімічних досліджень.
- Одержання плазми й сироватки крові.
- Антикоагулянти, які використовують у лабораторній практиці.
- Вплив різних маніпуляцій та лікарських препаратів на результати біохімічних досліджень.
- Сучасні методи клінічної біохімії.
- Зміна результатів клініко-біохімічних досліджень під впливом діагностичних і лікувальних заходів (ятрогенна варіація).
- Сучасні технології автоматизованих клініко-біохімічних досліджень.

Тестові завдання.

1. Яке значення мають біохімічні методи дослідження?
 - A. Діагностичне
 - B. Критерію ефективності проведеного лікування
 - C. Критерію видужання та реабілітації
 - D. Немає правильної відповіді
 - E. Всі відповіді правильні
2. На яких критеріях повинен ґрунтуватися вибір методу дослідження?
 - A. Аналітичних
 - B. Медичних
 - C. Всі відповіді правильні
 - D. Техніко-економічних
 - E. Немає правильної відповіді
3. Які з перелічених критеріїв відносяться до аналітичних?
 - A. Специфічність
 - B. Відтворюваність
 - C. Чутливість
 - D. Всі відповіді правильні
 - E. Немає правильної відповіді
4. Які фактори впливають на результати лабораторних досліджень?
 - A. Фізіологічні (стать, вік і т.д.)
 - B. Всі відповіді правильні
 - C. Немає правильної відповіді
 - D. Зовнішнє середовище
 - E. Токсичні, терапевтичні
5. Які з перелічених призначень сприяють поліпшенню діагностики та виявленню прихованих форм патологій?
 - A. Призначення обстеження за окремими програмами, в залежності від етапу обстеження та характеру хвороби (диференційно-діагностичні програми) у динаміці
 - B. Призначення одного або двох досліджень
 - C. Призначення ряду досліджень
 - D. Багаторазове призначення одного дослідження
 - E. Всі відповіді правильні

6. Які похибки відмічаються в роботі лабораторії?

- A. Випадкові
- B. Систематичні
- C. Грубі
- D. Всі відповіді правильні
- E. Немає правильної відповіді

7. Сучасні уявлення про клінічну біохімію:

- A. Наука про значення лабораторних показників у діагностиці захворювань
- B. Медична наукова дисципліна, що вивчає закономірність взаємозв'язків між фізіологічним і патологічними станами, клітинним і хімічним складом біологічних рідин для виявлення відхилень від норми, встановлення діагнозу і контролю за лікуванням
- C. Всі відповіді правильні
- D. Наука про значення лабораторних показників у нормі та при патологічних процесах, діагностиці, лікуванні і прогнозуванні захворювань
- E. Немає правильної відповіді

8. Що лежить в основі змін лабораторних показників?

- A. Стан органів і систем організму людини, глибина ураження органів і клітин на момент дослідження
- B. Зміни в органах при захворюванні
- C. Зміни в біологічних рідинах, що досліджуються
- D. Немає правильної відповіді
- E. Всі відповіді правильні

9. Що таке контроль якості лабораторних досліджень?

- A. Перевірка роботи співробітників лабораторії
- B. Система заходів кількісної оцінки точності, відтворюваності, правильності досліджень, систематичне виявлення та усунення причин виявлених похибок
- C. Порівняння результатів досліджень
- D. Кількісна оцінка точності
- E. Немає правильної відповіді

10. Які методи дослідження повинні використовуватися в КДЛ?

- A. Стандартизовані
- B. Уніфіковані
- C. Рутинні
- D. Всі відповіді правильні
- E. Немає правильної відповіді

11. Які задачі клінічної біохімії?

- A. Розробка специфічних методів дослідження хімічного складу біологічних рідин
- B. Вивчення закономірностей міжіндивідуальних коливань хімічного складу біологічних рідин організму
- C. Встановлення діагностичної цінності лабораторних тестів та їхніх комбінацій
- D. Розробка наборів біохімічних тестів для диференційної діагностики і контролю за лікуванням
- E. Всі перелічені

12. Якими параметрами визначається якість виконання біохімічних аналізів?

- A. Особливостями застосовуваного методу і технічної досконалості апаратури

- V. Кваліфікацією лаборантів
 - C. Чистотою реактивів і точністю мірного посуду
 - D. Всі перелічен
 - E. Немає правильної відповіді
13. Які з перелічених факторів впливають на результати біохімічних досліджень?
- A. Час забору біологічного матеріалу для дослідження
 - V. Всі відповіді правильні
 - C. Вплив діагностичних процедур і лікарських засобів
 - D. Консервація, збереження і доставка біоматеріалу в лабораторію
 - E. Немає правильної відповіді
14. Які зміни біохімічних показників крові викликає тривале стиснення судин джгутом при взятті крові з вен?
- A. Зниження PCO₂, рН, концентрації глюкози
 - V. Підвищення PCO₂, концентрації молочної, пірвиноградної кислот, аміаку, кальцію
 - C. Всі відповіді правильні
 - D. Активація системи згортання крові і фібринолізу
 - E. Немає правильної відповіді
15. Які чинники сприяють виникненню гемолізу при заборі крові для біохімічного дослідження?
- A. Погано висушений посуд, вологі шприци
 - V. Видалення крові зі шприца через голку з малим діаметром з великою швидкістю і під тиском
 - C. Центрифугування крові на великих швидкостях і з різким переключенням кількості обертів
 - D. Всі відповіді правильні
 - E. Немає правильної відповіді
16. Які причини внутрішньо-лабораторних помилок?
- A. Неправильний вибір методу, недотримання правил лабораторної техніки
 - V. Низька кваліфікація персоналу, недбалість у роботі
 - C. Недотримання правил побудови калібрувального графіка
 - D. Низька якість мірного посуду, реактивів
 - E. Все перелічене
17. Чи змінюється рівень біохімічних показників у крові залежно від положення тіла до і під час забору крові?
- A. У лежачому положенні концентрація речовин нижча, ніж у стоячому
 - V. Не змінюється
 - C. Концентрація речовин у лежачому положенні підвищується
 - D. Всі відповіді правильні
 - E. Немає правильної відповіді
18. У які години доби найбільш стабільні та достовірні біохімічні показники в крові?
- A. У нічний час
 - V. 8-9 годин ранку
 - C. У вечірній час
 - D. Опівдні
 - E. Немає правильної відповіді

19. Що включає контроль якості лабораторних досліджень?

- А.Збіжність вимірів
- В.Відтворюваність вимірів
- С.Правильність вимірів
- Д.Точність вимірів
- Е. Все перелічене

20. Назвіть контрольні матеріали для проведення контролю якості лабораторних досліджень

- А. Ліофілізована сироватка людини чи коней з дослідженим і недослідженим вмістом компонентів
- В. Злита сироватка людини
- С. Водні розчини стандартів
- Д.Всі відповіді правильні
- Е. Немає правильної відповіді

4. Підбиття підсумків.

5. Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

Основна:

1. Клінічна біохімія : підручник: у 3-х томах. / Г.Г. Луньова, Г.М. Ліпкан, Л.В. В'юницька та ін. /; за ред. Г.Г. Луньової.- Львів «Магнолія», 2021.
2. Клінічна лабораторна діагностика. Клінічна біохімія : підручник / В. Г. Хоперія, О. І. Харченко, Т. Б. Синельник та ін. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2022. – 600 с.
3. Луньова Г.Г. Клінічна біохімія. – Магнолія, 2021. – 400 с.
4. Клінічна біохімія: текст і кольорові ілюстрації: 7-е видання / Майкл Мерфі, Раджив Шривастава, Кевін Дінс. - Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2024 - 192
5. Біохімія людини: підручник / Я.І. Гонський, Т.П. Максимчук; за ред. Я.І. Гонського. – Тернопіль: ТДМУ, 2019. – 732 с.
6. William Marshall, Marta Lapsley, Andrew Day, Kate Shipman. Clinical Chemistry. – Elsevier, 2020, - 432 p.
7. Medical Biochemistry/ Baynes J., Dominiczak M.. – Saunders, Elsevier, 2018. – 712 p.
8. Lippincott Illustrated Reviews: Biochemistry/Ferrier D. – Philadelphia :Wolters Kluwer, 2017. – 560 p.

Додаткова

1. Біологічна хімія: підручник / О.Я. Склярів, Н.В. Фартушок, Т.І. Бондарчук. – Тернопіль: ТДМУ, 2020. – 706 с.
2. Функціональна біохімія/ за ред. Н. О.Сибірної. – ЛНУ, 2018. – 644 с.
3. Клінічна лабораторна діагностика: підручник /Л.Є.Лаповець, Г.Б.Лебедь,О.О. Ястремська та ін.; за ред Л.Є.Лаповець.- Кю: ВСВ «Медицина», 2019.472 с.
4. Popova L. Biochemistry / Popova L., Polikarpova A. – Kharkiv: KNMU, 2012. - 540 p.
5. Harper's Illustrated Biochemistry / V.W. Rodwell, D.A. Bender, K.M. Botham et al. – Mc Graw Hill Education, 2015. – 817 p.
6. Molecular Cell Biology / H. Lodish et al. - W.H. Freeman and Company, N. York. – 2016. – 1170 p.
7. Клінічна біохімія (підручник) / за ред. проф. О.Я. Склярова. – К.: Медицина, 2006. – 432 с.

8. Клінічна біохімія: навч. посібник / за ред. О.П.Тимошенко. – К.: ВД «Професіонал», 2005. – 288 с.

Електронні інформаційні ресурси

1. <https://info.odmu.edu.ua/chair/biology/>
2. <http://libblog.odmu.edu.ua/>
3. <https://moodle.odmu.edu.ua/login/index.php>
4. <http://moz.gov.ua> – Міністерство охорони здоров'я України
5. www.who.int – Всесвітня організація охорони здоров'я
6. www.dec.gov.ua/mtd/home/ - Державний експертний центр МОЗ України
7. <http://bma.org.uk> – Британська медична асоціація
8. www.gmc-uk.org - *General Medical Council (GMC)*

Практичне заняття № 2

Тема: Основи клінічної ензимології (ензимодіагностика, ензимопатії, ензимотерапія).

Мета: Вивчення загальних тактичних принципів клінічної біохімії. Біохімічних констеляцій.

Основні поняття: компаратменталізація, індикаторні ферменти, ензимопатологія, ензимотерапія

Обладнання: _____ демонстраційні матеріали кафедри _____

План:

1. Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).
2. Контроль опорного рівня знань.

Студент повинен знати:

- Субклітинна локалізація і функція ферментів.
- Розподілення діагностично важливих ферментів в організмі людини.
- Індикаторні ферменти. Ізоферменти.
- Методичні основи визначення активності ферментів.
- Ензимопатії: класифікація, механізми розвитку, біохімічні прояви.
- Клініко-діагностичне значення визначення окремих ферментів.
- Ензимотерапія. Ферменти, їх активатори та інгібітори як лікарські засоби.

Студент повинен вміти:

- виявляти причину патологічної зміни профілю активності ферментів у плазмі крові.
- надавати рекомендації щодо забору крові

Питання для перевірки базових знань за темою заняття:

- хімічна природа ферментів, їх будова, біологічна роль та основні властивості білків як біокаталізаторів;
- типи хімічних реакцій, які закладені в основу Міжнародної класифікації ферментів і принципи їх номенклатури;
- характеристика окремих класів ферментів і дати приклади по кожному класу ферментів;
- значення чотирьохзначних шифрів ферментів;

- специфічність та види специфічності ферментів;
- роль активного та алостеричного центрів у дії ферментів;
- принципи регуляції активності ферментів;

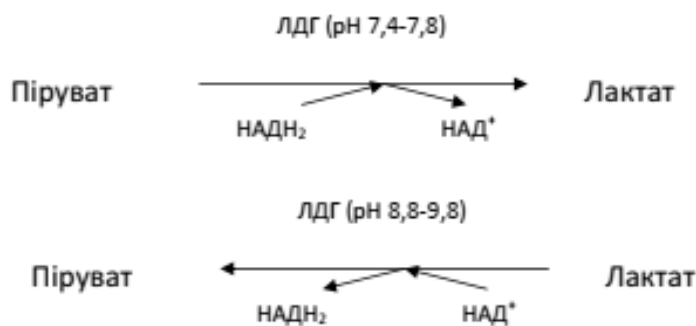
3. Формування професійних вмінь, навичок.

3.1 Демонстраційно-практична робота «Оптичний тест Варбурга й спряжених ферментативних реакцій».

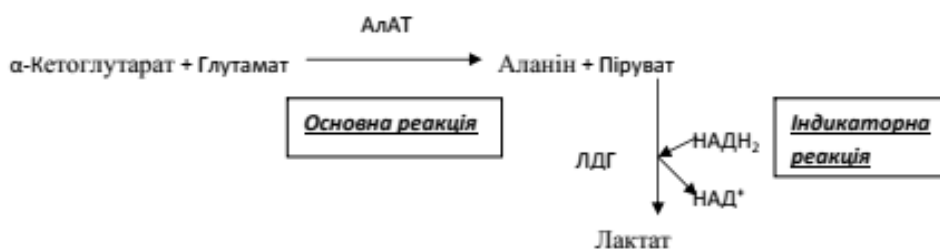
Рекомендації щодо виконання завдань.

Сам оптичний тест був розроблений О. Варбургом наприкінці 30-х років ХХ століття для визначення активності НАД (нікотинамідаденіндинуклеотид) та НАДФ (нікотинамідаденіндинуклеотидфосфат) -залежних дегідрогеназ. У його основу були покладені відмінності спектрів поглинання світла відновленою й окисненою формами коферменту НАД. При довжині хвилі 340 нм НАДН₂ та НАДФН₂ мають здатність до поглинання світла, тоді як НАД і НАДФ - практично його не поглинають.

Розрізняють прямий та непрямий оптичний тест Варбурга. У прямому оптичному тесті в інкубаційне середовище додають кофермент НАД⁺ або НАДН, буферний розчин, джерелом ферменту служить досліджуваний матеріал - найчастіше сироватка або плазма крові. Залежно від обраних умов (у цьому випадку - значення рН) реакція, що каталізується ферментом (наприклад, лактатдегідрогеназа - ЛДГ), може проходити в обох напрямках:



Непрямий оптичний тест Варбурга містить у собі, крім основної реакції, індикаторну й допоміжні реакції. Прикладом такого типу реакції може служити використовуваний для визначення активності аланінамінотрансферази (АлАТ) варіант спряження цих реакцій:

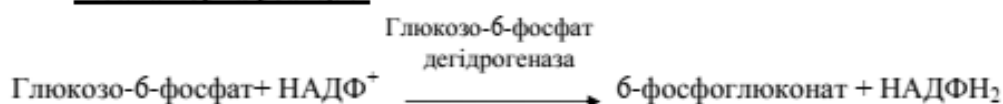


Визначення активності інших ферментів, наприклад креатинкінази:

Основні реакції:



Індикаторна реакція:



У зв'язку з тим, що випуск високоочищених препаратів НАД і НАДН₂ успішно здійснюється більшістю компаній-виробників реактивів, оптичний тест Варбурга широко використовується для визначення як активності багатьох ферментів так і вмісту низькомолекулярних компонентів.

Методи, розроблені й запропоновані різними науковими товариствами та асоціаціями, різняться по ряду параметрів: концентрації субстрату, типу буферного розчину та температурі реакції. При виборі умов реакції підбирають оптимальне співвідношення між компонентами інкубаційного середовища, що визначають швидкість реакції. Наприклад, у так званих "оптимізованих" методах визначення амінотрансферазної активності досліджуваного зразка визначення проводять у присутності коферменту амінотрансфераз піридоксаль-5'-фосфату. Концентрація субстрату, що використовується, забезпечує швидкість реакції в межах 96% від теоретичних значень V_{max}

Матеріали контролю для заключного етапу заняття.

Запитання для перевірки кінцевого рівня знань:

- Субклітинна локалізація і функція ферментів.
- Розподілення діагностично важливих ферментів в організмі людини.
- Індикаторні ферменти. Ізоферменти.
- Методичні основи визначення активності ферментів.
- Ензимопатії: класифікація, механізми розвитку, біохімічні прояви.
- Клініко-діагностичне значення визначення окремих ферментів.
- Ензимотерапія. Ферменти, їх активатори та інгібітори як лікарські засоби.
- Використання ферментів у клініко-діагностичних лабораторіях у якості реагентів
-

Тестові завдання.

1 Що таке каталіз?

- а) гальмування швидкості хімічних реакцій
- в) прискорення хімічних реакцій всупереч законам термодинаміки
- +с) зміна швидкості хімічних реакцій під впливом каталізаторів
- д) здатність ферментів ініціювати реакції всупереч законам термодинаміки
- е) протікання хімічної реакції без ферменту

2 Яка температура є оптимальною для дії більшості ферментів?

- а) 28 – 32 °С
- +в) 37 – 43 °С
- с) 45 – 50 °С
- д) 50 – 60 °С
- е) 90 – 100 °С

3 Яке оптимальне значення рН для дії пепсину?

- а) рН 4,5-5,0
- в) рН 6,8-7,0
- с) рН 7,5-8,5
- +д) рН 1,5-2,5
- е) рН 9,3-10,5

4 Що таке константа Міхаеліса?

- а) величина, що дорівнює концентрації ферменту, при якій швидкість реакції є максимальною
- в) відношення концентрацій ферменту та субстрату
- с) величина, що дорівнює концентрації продукту реакції, при якій швидкість реакції становить половину від максимальної
- +д) величина, що дорівнює концентрації субстрату, при якій швидкість реакції становить половину максимальної

е) величина, що дорівнює концентрації ферменту, при якій швидкість реакції становить половину максимальної

5 Які механізми зниження енергетичного бар'єру відбуваються під час ферментативних реакцій?

- а) утворення додаткових ковалентних зв'язків між апо- і коферментом
- +в) утворення проміжного фермент-субстратного комплексу
- с) участь макроергічних сполук у ферментативному каталізі
- д) зменшення площі контактної ділянки між ферментом і субстратом
- е) участь додаткових сполук у ферментативному каталізі

6 Які стадії каталітичної дії ферментів?

- а) початкова та термінальна
- в) підготовча, початкова, робоча та термінальна
- +с) приєднання субстрату до ферменту перетворення субстрату відщиплення кінцевих продуктів реакції від ферменту
- д) активація субстрат-ферментного комплексу перетворення субстрату відщиплення зміненого ферменту від субстрату або продукту реакції
- е) підготовча й термінальна

7 У дитини виявили галактоземію. Концентрація глюкози в крові істотно не змінюється. Дефіцит якого ферменту обумовлює це захворювання?

- +а) галактозо-1-фосфат-урідилтрансферази
- в) аміло-1,6-глюкозидази
- с) фосфоглюкомутази
- д) галактокінази
- е) глюकोкінази

8 У хворої дитини виявлена катаракта (помутніння кришталика), затримка розумового розвитку, збільшення печінки, галактоземія, галактозурія. Дефіцит якого ферменту має місце в організмі дитини?

- +а) галактозо-1-фосфат-урідилтрансферази
- в) галактокінази
- с) сорбітолдегідрогенази
- д) фосфоглюкозомутази
- е) аміло-1,6-глюкозидази

9 У хворого на гострий панкреатит в крові та сечі різко підвищена активність одного із зазначених ферментів, що підтверджує діагноз захворювання:

- +а) α -амілаза
- в) пепсин
- с) дипептидаза
- д) сахараза
- е) гексокіназа

10 Назвіть фермент, визначення якого в крові є найбільш інформативним у перші годинники після виникнення інфаркту міокарда:

- +а) креатинфосфокіназа
- в) аланінамінотрансфераза
- с) піруватдекарбоксилаза
- д) діастаза
- е) дигідроліпоїлтрансацилаза

11 Назвіть фермент, визначення якого в крові є найбільш інформативним при хворобі Боткіна:

- а) креатинфосфокіназа
- +в) орнітин-карбомойлтрансфераза
- с) лактатдегідрогеназа
- д) діастаза

е) пепсин

12 Для лікування панкреатиту використовують трасилол і контрикал. На які біохімічні процеси впливають названі препарати?

- +а) зменшують активність протеїназ
- в) підвищують активність протеїназ
- с) підвищують активність амілази
- d) зменшують активність амілази
- е) підвищують активність аміло-1,6-глюкозидази

13 Уроджена олігофренія супроводжується гальмуванням перетворення фенілаланіна в тирозин. Ознакою захворювання є нагромадження в організмі органічних кислот:

- +а) Фенілпіровиноградної
- в) Лимонної
- с) Піровиноградної
- d) Молочної
- е) Глутамінової

14 Характерним для хвороб серця та печінки є підвищення активності ЛДГ. Яке додаткове дослідження потрібно провести для уточнення локалізації патологічного процесу?

- +а) Визначення ізоферментів ЛДГ
- в) Визначення активності амілази
- с) Визначення активності лужної фосфатази
- d) Визначення ізоферментів креатинкінази
- е) Визначення активності амінотрансфераз

15 Підвищення активності якого ферменту може спостерігатися у хворого з ранньою стадією м'язової дистрофії:

- +а) Креатинкінази
- в) Аланінамінотрансферази
- с) Колагенази
- d) Гіалуронідази
- е) Глутамінази

16 У хворого виявлений токсичний гепатит, що виник на тлі вживання ліків. Активність яких ферментів сироватки крові потрібно визначити, щоб підтвердити цей діагноз?

- +а) Орнітин-карбомойлтрансферази
- в) Креатинфосфокінази
- с) Піруватдегідрогенази
- d) Мальтази
- е) Малатдегідрогенази

17 При метастазуванні рака передміхурової залози в інші тканини в сироватці підвищується активність кислої фосфатази. До якого класу відноситься цей фермент?

- +а) Гідролази
- в) Оксидоредуктази
- с) Трансферази
- d) Ліази
- е) Синтетази

18 Хворий скаржиться на біль у за грудинній області, що не знімається нітрогліцерином, слабкість, підвищену пітливість. У нього відзначений ціаноз губ, блідість шкіри, брадикардія. З моменту початку ангінозного приступу пройшло 4 години. Визначення активності якого ферменту дозволить поставити діагноз інфаркт міокарда?

- +а) Креатинкінази (МВ)
- в) ЛДГ4
- с) ЛДГ5
- d) АсАТ
- е) АлАТ

19 Хворий, 55 років, госпіталізований в інфекційне відділення з діагнозом вірусний гепатит. Підвищення активності якого органоспецифічного ферменту печінки буде спостерігатися в сироватці крові пацієнта?

- +а) Сорбітолдегідрогенази
- в) Кислої фосфатази
- с) Лактатдегідрогенази
- d) Холінестерази
- е) Креатинкінази

20 Температура, при якій фермент денатурує:

- а) 0 °С
- +в) 80-100 °С
- с) 20-30 °С
- d) 30-40 °С
- е) 92 °С
- е) на дев'ять

4. Підбиття підсумків.

5. Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

Основна:

1. Клінічна біохімія : підручник: у 3-х томах. / Г.Г. Луньова, Г.М. Ліпкан, Л.В. В'юницька та ін. /; за ред. Г.Г. Луньової.- Львів «Магнолія», 2021.
2. Клінічна лабораторна діагностика. Клінічна біохімія : підручник / В. Г. Хоперія, О. І. Харченко, Т. Б. Синельник та ін. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2022. – 600 с.
3. Луньова Г.Г. Клінічна біохімія. – Магнолія, 2021. – 400 с.
4. Клінічна біохімія: текст і кольорові ілюстрації: 7-е видання / Майкл Мерфі, Раджив Шривастава, Кевін Дінс. - Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2024 - 192
5. Біохімія людини: підручник / Я.І. Гонський, Т.П. Максимчук; за ред. Я.І. Гонського. – Тернопіль: ТДМУ, 2019. – 732 с.
6. William Marshall, Marta Lapsley, Andrew Day, Kate Shipman. Clinical Chemistry. – Elsevier, 2020, - 432 p.
7. Medical Biochemistry/ Baynes J., Dominiczak M.. – Saunders, Elsevier, 2018. – 712 p.
8. Lippincott Illustrated Reviews: Biochemistry/Ferrier D. – Philadelphia :Wolters Kluwer, 2017. – 560 p.

Додаткова

1. Біологічна хімія: підручник / О.Я. Склярів, Н.В. Фартушок, Т.І. Бондарчук. – Тернопіль: ТДМУ, 2020. – 706 с.
2. Функціональна біохімія/ за ред. Н. О.Сибірної. – ЛНУ, 2018. – 644 с.
3. Клінічна лабораторна діагностика: підручник /Л.Є.Лаповець, Г.Б.Лебедь,О.О. Ястремська та ін.; за ред Л.Є.Лаповець.- Кю: ВСВ «Медицина», 2019.472 с.
4. Popova L. Biochemistry / Popova L., Polikarpova A. – Kharkiv: KNMU, 2012. - 540 p.
5. Harper's Illustrated Biochemistry / V.W. Rodwell, D.A. Bender, K.M. Botham et al. – Mc Graw Hill Education, 2015. – 817 p.
6. Molecular Cell Biology / H. Lodish et al. - W.H. Freeman and Company, N. York. – 2016. – 1170 p.
7. Клінічна біохімія (підручник) / за ред. проф. О.Я. Склярів. – К.: Медицина, 2006. – 432 с.
8. Клінічна біохімія: навч. посібник / за ред. О.П.Тимошенко. – К.: ВД «Професіонал», 2005. – 288 с.

Електронні інформаційні ресурси

1. <https://info.odmu.edu.ua/chair/biology/>
2. <http://libblog.odmu.edu.ua/>
3. <https://moodle.odmu.edu.ua/login/index.php>
4. <http://moz.gov.ua> – Міністерство охорони здоров'я України
5. www.who.int – Всесвітня організація охорони здоров'я
6. www.dec.gov.ua/mtd/home/ - Державний експертний центр МОЗ України
7. <http://bma.org.uk> – Британська медична асоціація
8. www.gmc-uk.org - *General Medical Council (GMC)*

Практичне заняття № 3

Тема: Порушення обміну вуглеводів. Патобіохімія цукрового діабету.

Мета: Ознайомлення студентів з алгоритмами діагностики порушень вуглеводного обміну

Основні поняття: глікозильований гемоглобін, фруктозамін, цукровий діабет, глікогенози

Обладнання: лабораторія кафедри.

План:

1. Організаційні заходи: привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація

2. Контроль опорного рівня знань

2.1. Вимоги до теоретичної готовності студентів:

- Біологічна роль вуглеводів в організмі людини.
- Біохімія обміну вуглеводів.
- Біохімічні методи дослідження рівня глюкози в крові.
- Фактори, що забезпечують, правильність і достовірність лабораторного дослідження глюкози.
- Алгоритми діагностики порушень вуглеводного обміну. Умови проведення глікемічного та глюкозуричного профілю.
- Цукровий діабет: етіологія, патогенез, класифікація, клінічні прояви, лабораторна діагностика.
- Лабораторна діагностика гіпоглікемічних станів.
- Ретроспективні маркери гіперглікемії (глікозильований гемоглобін, фруктозамін).
- Клініко-діагностичне значення визначення С-пептиду.

2.2. Питання для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Які ферменти та коферменти приймають участь у глюконеогенезі?
2. Яке біологічне значення глюконеогенезу?
3. Які механізми регуляції глюконеогенезу ви знаєте?
4. Для чого проводять визначення глюкози в крові?
5. Глікогенез. Реакції, ферменти, регуляція процесу.
6. Глікогенози. Типи. Причини виникнення.
7. Цукровий діабет.

3. Формування професійних вмінь, навичок: проведення демонстраційно-практичної роботи.

3.1. Зміст демонстраційно-практичної роботи «Тести толерантності до глюкози (ГТТ)»

3.2. Рекомендації щодо виконання:

1. Спрощений варіант. Для підтвердження діагнозу ЦД допускається використання проби, яка полягає у визначенні глюкози в крові через 2 години після прийому їжі, еквівалентної

приблизно 70 - 100 г вуглеводів. Рівень глюкози при цьому не повинен перевищувати 6,7 ммоль / л. В іншому випадку є підстава припускати наявність у пацієнта цукрового діабету.

2. **Проба з одноразовим навантаженням глюкозою.** Протягом 3 днів до проведення навантаження обстежуваний повинен дотримуватися дієти з достатнім вмістом вуглеводів, але низьким рівнем білків. Одноразове навантаження глюкозою полягає в пероральному прийомі розчину, який містить 75 г глюкози (цю кількість розчиняють в 200 мл теплої води або чаю і випивають протягом 5 хвилин). Кров на дослідження беруть до навантаження, через 1 і 2 години після прийому навантаження.

Патофізіологічні механізми зміни рівня глюкози при проведенні ГТТ.

Перший підйом рівня глюкози на 30 хвилині - гіперглікемічна фаза, що відображає силу рефлекторного подразнення закінчень симпатичних нервів коли глюкоза потрапляє в шлунково кишковий тракт. Подальше підвищення концентрації глюкози до 1 години пов'язане з особливостями всмоктування вуглеводів. Наступаюче потім зниження вмісту глюкози (на початку 2-ої години) - гіпоглікемічна фаза, відображає продукцію інсуліну, а також функціональну активність парасимпатичної нервової системи.

Для інтегральної оцінки глікемічних кривих обчислюють різні коефіцієнти:
- Гіперглікемічний коефіцієнт (к. Бодуена) - отримують відношенням показників найбільшої концентрації глюкози в крові до вихідного рівня. У нормі становить 1,3 - 1,5.
- Постглікемічний коефіцієнт (к. Рафальського) - являє собою частку від ділення концентрації глюкози через 2 години після навантаження на показник вихідного рівня глюкози. У здорових людей становить 0,9 - 1,04.

3. **Проба з подвійним навантаженням** (по Штаубу-Трауготту). Принцип дослідження полягає в тому, що якщо практично здоровій людині в період зниження рівня глюкози, тобто в момент найбільш високого вмісту в крові інсуліну ввести додаткову кількість глюкози, то нове підвищення її концентрації виявиться значно менше першого підйому або його не буде взагалі. Це явище називається позитивним ефектом Штаубу-Трауготта. Відсутність підвищення вмісту глюкози в крові відображає велику інтенсивність продукції інсуліну підшлунковою залозою. У хворих на ЦД I типу, у яких острівці Лангерганса виділяють лише незначну кількість інсуліну, після другого введення глюкози спостерігається виражене зростання рівня глюкози, часто більш виражене ніж перше підвищення. Це так званий негативний ефект Штаубу-Трауготта.

Розрізняють 3 основних види глікемічної кривої:

1). діабетодна - крива з високим підйомом, яка через 3 години після навантаження не повертається до вихідних значень. Спостерігається при ЦД, феохромоцитомі, акромегалії, хворобі Іценка-Кушінга та ін.;

2). іритативна - крива з високим підйомом та швидким падінням. Такі криві спостерігаються при гіпертиреозі, глікогенозах, сильних емоційних або токсикоінфекційних станах;

3). торпідна - крива з низьким підйомом і швидким або повільним зниженням. Спостерігається при інсуліномах, патології печінки, мікседемі, та ін.

3.4. Матеріали контролю для заключного етапу заняття: тестові завдання до теми:

1. У хворого, виснаженого голодуванням, в печінці та нирках підсилюється процес:

- A Синтезу білірубину
- B Синтезу сечовини
- C Глюконеогенезу
- D Утворення гіпурової кислоти
- E Синтезу сечової кислоти

2. Для синтезу полісахаридних ланцюгів глікогену використовується попередник - активна форма глюкози. Безпосереднім донором залишків глюкози в процесі синтезу глікогену є:

- A АДФ-глюкоза
- B глюкозо-1-фосфат
- C УДФ-глюкоза
- D глюкозо – 6-фосфат
- E глюкозо –3 фосфат

3. При нестачі кровообігу в період інтенсивної м'язової роботи у м'язі в результаті анаеробного гліколізу накопичується молочна кислота. Яка її подальша доля?

- A Включається в глюконеогенез у печінці
- B Видаляється через нирки з сечею
- C Використовується в м'язі для синтезу амінокислот
- D Використовується тканинами для синтезу кетонів тіл
- E Використовується в тканинах для синтезу жирних кислот

4. Характерною ознакою глікогенозу типу V (хвороба Мак-Ардія) є біль у м'язах під час фізичної роботи. Вроджена недостатність якого фермента зумовлює цю патологію?

- A Глікогенсинтази
- B Глюкозо-6-фосфатази
- C Глікогенфосфорилази
- D Аміло-1,6-глікозидази
- E Лізосомальної глікозидази

5. При хворобі Іценко-Кушинга (гіперфункція кори наднирників з підвищеною продукцією кортикостероїдів) виникає гіперглікемія. Який процес при цьому стимулюється?

- A Глюконеогенез
- B Фосфороліз глікогену
- C Цикл Кребса
- D Пентозофосфатний шлях окислення глюкози
- E Гліколіз

6. Внаслідок тривалого голодування в організмі людини швидко зникають резерви вуглеводів. Який з процесів метаболізму поновлює вміст глюкози в крові?

- A Глікогеноліз
- B Анаеробний гліколіз
- C Аеробний гліколіз
- D Глюконеогенез
- E Пентофосфатний шлях

7. В ендокринологічному відділенні з діагнозом цукровий діабет лікується жінка 40 років зі скаргами на спрагу, підвищений апетит. Які патологічні компоненти виявлені при лабораторному дослідженні сечі пацієнтки?

- A Глюкоза, кетонів тіла
- B Білок, амінокислоти
- C Білок, креатин
- D Білірубін, уробілін
- E Кров

8. При хронічному передозуванні глюкокортикоїдів у хворого розвивається гіперглікемія. Назвіть процес вуглеводного обміну, за рахунок якого збільшується концентрація глюкози:

- A Аеробний гліколіз
- B Глікогеноліз

- C Глюконеогенез
- D Пентозофосфатний цикл
- E Глікогенез

9. У жінки 40 років хвороба Іценко-Кушинга - стероїдний діабет. При біохімічному обстеженні: гіперглікемія, гіпохлоремія. Який з перерахованих нижче процесів активується в першу чергу?

- A Глюконеогенез
- B Глікогеноліз
- C Реабсорбція глюкози
- D Транспорт глюкози в клітину
- E Гліколіз

10. В крові пацієнта вміст глюкози натщесерце 5,6 ммоль/л, через 1 год після цукрового навантаження - 13,8 ммоль/л, а через 3 години - 9,2 ммоль/л. Такі показники вірогідні для:

- A Прихованої форми цукрового діабету
- B Здорової людини
- C Тиреотоксикозу
- D Хвороби Іценко-Кушинга
- E Акромегалії

11. У хворого з діагнозом хвороба Іценко-Кушинга (гіперпродукція кори наднирників) в крові визначено підвищену концентрацію глюкози, кетонів, натрію. Який біохімічний механізм є провідним у виникненні гіперглікемії?

- A Глікогенез
- B Глюконеогенез
- C Глікогеноліз
- D Гліколіз
- E Аеробний гліколіз

12. Однорічна дитина відстає в розумовому розвитку від своїх однолітків. Вранці: блювота, судоми, втрата свідомості. У крові - гіпоглікемія натще. З дефектом якого ферменту це пов'язано?

- A. Глікогенсинтази
- B. Фосфорилази
- C. Аргінази
- D. Сахарази
- E. Лактази

13. У клініку доставлений пацієнт з ознаками гострого алкогольного отруєння. Які зміни вуглеводного обміну характерні для цього стану

- A. У печінці знижується швидкість глюконеогенезу
- B. У печінці посилюється розпад глікогену
- C. У м'язах переважає анаеробний розпад глюкози
- D. У печінці посилюється глюконеогенез
- E. У м'язах посилюється аеробний розпад глюкози

14. В наслідок тривалого голодування виникає гіпоглікемія, яка посилюється алкоголем, тому що при цьому тормозиться:

- A Ліполіз
- B Гліколіз
- C Глікогеноліз

D Глюконеогенез

E Протеоліз

4. Підбиття підсумків заняття. Виставлення оцінок.

5. Список рекомендованої літератури

Основна:

1. Клінічна біохімія : підручник: у 3-х томах. / Г.Г. Луньова, Г.М. Ліпкан, Л.В. В'юницька та ін. /; за ред. Г.Г. Луньової.- Львів «Магнолія», 2021.
2. Клінічна лабораторна діагностика. Клінічна біохімія : підручник / В. Г. Хоперія, О. І. Харченко, Т. Б. Синельник та ін. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2022. – 600 с.
3. Луньова Г.Г. Клінічна біохімія. – Магнолія, 2021. – 400 с.
4. Клінічна біохімія: текст і кольорові ілюстрації: 7-е видання / Майкл Мерфі, Раджив Шривастава, Кевін Дінс. - Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2024 - 192
5. Біохімія людини: підручник / Я.І. Гонський, Т.П. Максимчук; за ред. Я.І. Гонського. – Тернопіль: ТДМУ, 2019. – 732 с.
6. William Marshall, Marta Lapsley, Andrew Day, Kate Shipman. Clinical Chemistry. – Elsevier, 2020, - 432 p.
7. Medical Biochemistry/ Baynes J., Dominiczak M.. – Saunders, Elsevier, 2018. – 712 p.
8. Lippincott Illustrated Reviews: Biochemistry/Ferrier D. – Philadelphia :Wolters Kluwer, 2017. – 560 p.

Додаткова

1. Біологічна хімія: підручник / О.Я. Склярів, Н.В. Фартушок, Т.І. Бондарчук. – Тернопіль: ТДМУ, 2020. – 706 с.
2. Функціональна біохімія/ за ред. Н. О.Сибірної. – ЛНУ, 2018. – 644 с.
3. Клінічна лабораторна діагностика: підручник /Л.Є.Лаповець, Г.Б.Лебедь,О.О. Ястремська та ін.; за ред Л.Є.Лаповець.- Кю: ВСВ «Медицина», 2019.472 с.
4. Popova L. Biochemistry / Popova L., Polikarpova A. – Kharkiv: KNMU, 2012. - 540 p.
5. Harper's Illustrated Biochemistry / V.W. Rodwell, D.A. Bender, K.M. Botham et al. – Mc Graw Hill Education, 2015. – 817 p.
6. Molecular Cell Biology / H. Lodish et al. - W.H. Freeman and Company, N. York. – 2016. – 1170 p.
7. Клінічна біохімія (підручник) / за ред. проф. О.Я. Склярів. – К.: Медицина, 2006. – 432 с.
8. Клінічна біохімія: навч. посібник / за ред. О.П.Тимошенко. – К.: ВД «Професіонал», 2005. – 288 с.

Електронні інформаційні ресурси

1. <https://info.odmu.edu.ua/chair/biology/>
2. <http://libblog.odmu.edu.ua/>
3. <https://moodle.odmu.edu.ua/login/index.php>
4. <http://moz.gov.ua> – Міністерство охорони здоров'я України
5. www.who.int – Всесвітня організація охорони здоров'я
6. www.dec.gov.ua/mtd/home/ - Державний експертний центр МОЗ України
7. <http://bma.org.uk> – Британська медична асоціація
8. www.gmc-uk.org - General Medical Council (GMC)

Практичне заняття № 4

Тема: Порушення обміну ліпідів: атеросклероз, дисліпопротеїнемії, метаболічний синдром.

Мета: Формування системних знань з клінічних проявів порушень ліпідного обміну

Основні поняття: холестерин, ацетооцтова кислота, кетонові тіла, ліпопротеїни плазми крові, атеросклероз, жовчно-кам'яна хвороба.

Обладнання: лабораторія кафедри.

План:

1. Організаційні заходи: привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація

2. Контроль опорного рівня знань

2.1. Вимоги до теоретичної готовності студентів:

- Основна характеристика ліпопротеїнів.
- Властивості та функції апопротеїнів.
- Алгоритм лабораторної діагностики порушень ліпідного обміну.
- Нормальна ліпидограма.
- Класифікація дисліпопротеїнемій. Первинні та вторинні дисліпопротеїнемії.
- Лабораторна оцінка активності атеросклеротичного процесу.
- Клініко-лабораторні критерії метаболічного синдрому.

2.2. Питання для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Напишіть реакції синтезу ацетооцтової кислоти з наступним утворенням бета-гідроксималярної кислоти і ацетону.

2. Шляхи обміну ацетоацетату у тканинах.

3. Біологічна роль кетонів у організмі людини.

4. Поясніть причини (з біохімічних позицій) виникнення ацетонемії і ацетонурії.

5. Наведіть приклади взаємозв'язку між обміном вуглеводів і ліпідів. Назвіть загальні метаболіти процесів окислення вуглеводів і ліпідів.

6. Які тканини організму людини найбільш багаті холестерином?

7. З чого синтезується холестерин? Напишіть початкові реакції біосинтезу холестерину (до мевалонової кислоти включно).

8. Назвіть проміжні продукти біосинтезу холестерину. Поясніть особливості структури сквалена і ланостерола як важливих проміжних продуктів в біосинтезі холестерину. В чому між ними різниця?

9. Регуляція біосинтезу холестерину.

10. Холестерин як попередник інших стероїдів в організмі. Біологічна роль холестерину.

11. Назвіть транспортні форми ліпідів у крові. Їх будова.

12. Загальні поняття про механізми розвитку атеросклерозу та жовчно-кам'яної хвороби

3. Формування професійних вмінь, навичок: проведення демонстраційно-практичної роботи.

3.1. Зміст демонстраційно-практичної роботи “Застосування ліпідів плазми крові у діагностиці захворювань”

3.2. Рекомендації щодо виконання:

В клініці прийнято оцінювати вміст ліпідів тільки в плазмі чи сироватці (в сироватці в середньому на 3% більше Хзагальний и ТГзагальні, ніж у плазмі).

Формула для розрахунку:

$$\text{плазм. Х} = \text{сиров. Х} : 1,03$$

$$\text{плазм. ТГ} = \text{сиров. ТГ} : 1,03$$

Рівень ліпідів в крові залежить від віку, статі, факторів зовнішнього та внутрішнього середовища: характеру харчування, фізичної активності, гормонального стану. Для ХС плазми

крові характерні сезонні коливання: у здорових людей ХС вищий взимку і нижчий влітку, це можливо пояснюється особливостями харчування та способом життя людини в ці сезони.

При народженні $X_{\text{загальний}} \leq 2,6$ ммоль/л, а $X_{\text{ЛПНЦ}} < 1$ ммоль/л. В дитинстві $X_{\text{загальний}} \leq 4,1$ ммоль/л. $X_{\text{загальний}}$ починає збільшуватись в період статевого дозрівання. В розвинутих країнах прийнято вважати за норму вміст ХС_{заг} у дорослих людей, що не перевищує значення $\leq 6,47$ ммоль/л

Таблиця Класифікація рівня холестеролу

Рівень Х	$X_{\text{загальний}}$ (ммоль/л)	$X_{\text{ЛПНЦ}}$ (ммоль/л)
Припустимий	$< 5,2$	$< 3,4$
Суміжний	$5,2-6,2$	$3,4-4,1$
Підвищений	$> 6,2$	$> 4,1$

На даний час рівень $X_{\text{загальний}}$ в плазмі крові розглядають як бажаний менш ніж 5,2 ммоль/л. (см. табл.3) Через те, що ризик виникнення ішемічної хвороби серця (ІХС) значно зростає при $X_{\text{загальний}}$ більше ніж 5,2 ммоль/л, критичним або суміжним вважають діапазон від 5,2 до 6,2 ммоль/л.

При диференційній діагностиці порушень ліпідного обміну має місце визначення не тільки $X_{\text{загальний}}$, але і його концентрація у фракціях ліпопротеїнів плазми крові (табл.4).

Таблиця Класифікація рівня холестеролу

у фракціях ЛПНЦ, ЛПВЦ

Концентрація в плазмі, ммоль/л	Ідеальна	Максимальна	Аномальна
$X_{\text{ЛПНЦ}}$	$< 4,0$	$4,0-5,0$	$> 5,0$
$X_{\text{ЛПВЦ}}$	$> 1,0$	$0,9-1,0$	$< 0,9$

Гіперхолестеролемія (ГХС) в ізольованому вигляді діагностується при $X_{\text{загальний}}$ більше ніж 6,47 ммоль/л. При гіперліпопротеїнеміях атерогенного типу звичайно спостерігається стан гіперхолестеролемії (ГХС) в ізольованому вигляді чи в поєднанні з гіпертригліцеридемією (ГТГ). ГТГ в ізольованому вигляді встає новлюється

при показниках $TG_{\text{загальні}} > 2,3$ ммоль/л (рекомендований рівень $TG_{\text{загальні}}$ для здорової людини не більш як 2,0 ммоль/л). Розрахунок показника $X_{\text{ЛПНЦ}}$ можна вести за формулою Фрідевальда (за умовою, якщо $TG_{\text{загальні}} < 4,5$ ммоль/л):

$$X_{\text{ЛПНЦ}} = X_{\text{загальний}} - (X_{\text{ЛПВЦ}} + TG_{\text{загальні}}/2,2),$$



Одним з важливих параметрів оцінки міри розвитку атеросклерозу судин людини є коефіцієнт атерогенності (К), якій може бути розрахований відповідно формул (1) і (2):

$$K = X_{\text{ЛПНЦ}} + X_{\text{ЛПДНЦ}} / X_{\text{ЛПВЦ}} \quad (1)$$

$$K = X_{\text{загальний}} - X_{\text{ЛПВЦ}} / X_{\text{ЛПВЦ}} \quad (2)$$

У здорових осіб $K = 3,0-3,5$ (у чоловіків вище, ніж у жінок). У хворих на ІХС він 5-6 одиниць.

Іноді існує необхідність розглядання співвідношення вмісту апопротеїн В-100/ апопротеїн А1 (в нормі це співвідношення складає $1.37 \pm 0,21$), коли діагноз ІХС ставиться у пацієнтів, що не мають ГЛП

3.3. Матеріали контролю для заключного етапу заняття: тестові завдання до теми:

1. При обстеженні хворого виявлено підвищено вмісту в сироватці крові ліпопротеїнів низької щільності. Яке захворювання можна передбачити у цього хворого?

- A Гастрит
- B Ураження нирок
- C Гострий панкреатит
- D Атеросклероз
- E Запалення легень

2. В організмі людини основним місцем депонування триацилгліцеролів (ТАГ) є жирова тканина. Разом з тим їх синтез відбувається в гепатоцитах. У вигляді чого проходить транспорт ТАГ із печінки в жирову тканину?

- A ЛПНЩ
- B Хіломікронів
- C ЛПДНЩ
- D ЛПВЩ
- E Комплексу з альбуміном

3. Збільшення рівня ЛПВЩ веде до зниження захворюваності атеросклерозом. Який механізм антиатерогенної дії ЛПВЩ?

- A Вилучають холестерин з тканин
- B Поставляють тканинам холестерин
- C Приймають участь у розпаді холестерину
- D Активують перетворення холестерину у жовчні кислоти
- E Сприяють всмоктуванню холестерину в кишківнику

4. При обстеженні хворого виявили застій жовчі в печінці та жовчні камені в жовчному міхурі. Вкажіть основний компонент жовчних каменів, які утворюються в цьому стані.

- A Білок.
- B Тригліцериди.
- C Білірубінат кальцію.
- D Холестерин.
- E Мінеральні солі.

5. При цукровому діабеті і голодуванні в крові збільшується вміст ацетонових тіл, що використовуються в якості енергетичного матеріалу. Назвіть речовину, з якої вони синтезуються:

- A Малат
- B Сукциніл-КоА
- C Цитрат
- D Ацетил-КоА
- E Кетоглутарат

6. В сечі хворого знайдені кетонові тіла. При якому захворюванні в сечі з'являються кетонові тіла?

- A. Цукровий діабет.
- B. Гострий гломерулонефрит.
- C. Сечокам'яна хвороба.

- D. Туберкульоз нирки.
- E. Інфаркт нирки.

7. Під час аналізу крові виявлено високий вміст холестерину в β -ліпопротеїновій фракції. Які можливі наслідки для організму цього явища?

- A. Гіпертонія
- B. Цукрового діабету
- C. Ожиріння
- D. Атеросклероз
- E. Жовтяниця

8. Під час лікування хворих на ІХС як наслідок атеросклеротичного переродження судин призначають статини-інгібітори ГМК-КоА-редуктази, які пригнічують синтез:

- A Жирних кислот
- B Кетонівих тіл
- C Холестерину
- D Кортикостероїдів
- E Жовчних кислот

9. Аналіз показників ліпідного обміну плазми крові пацієнта виявив ризик розвитку атеросклерозу, що обумовлено підвищенням співвідношення ліпопротеїнів:

- A ЛПНЩ/ЛПВЩ
- B ЛПДНЩ/ЛПНЩ
- C ЛПНЩ/ЛПДНЩ
- D Хіломікрони/ЛПНЩ
- E ЛПДНЩ/Хіломікрони

10. При дослідженні плазми крові пацієнта через 4 години після приймання ним жирної їжі встановлено, що вона є каламутною. Найбільш ймовірною причиною даного стану є підвищення концентрації в плазмі:

- A. Холестерину
- B. ЛПВГ
- C. ЛПНГ
- D. Хіломікронів
- E. Фосфоліпідів

11. Скарги та об'єктивні дані дозволяють припустити наявність у хворого запального процесу в жовчному міхурі, порушення колоїдних властивостей жовчі, ймовірність утворення жовчних каменів. Що може головним чином спричинити їх утворення?

- A. Холестерин
- B. Урати
- C. Оксалати
- D. Хлориди
- E. Фосфати

12. При обстеженні підлітка з ксантоматозом, встановлена сімейна гіперхолестеринемія. Концентрація яких ліпопротеїнів значно підвищена в крові при даній патології?

- A ЛПДНЩ
- B Хіломікронів
- C ЛПНЩ
- D ЛПВЩ
- E НЕЖК

13. У хворого хлопчика 12-ти років вміст холестерину в сироватці крові до 25 ммоль/л. В анамнезі – спадкова сімейна гіперхолестеринемія, причиною якої є порушення синтезу білків-рецепторів до:

- A Ліпопротеїнів високої щільності
- B Ліпопротеїнів низької щільності
- C Хіломікронів
- D Ліпопротеїнів дуже низької щільності
- E Ліпопротеїнів проміжної щільності

14. У чоловіка 58 років є ознаки атеросклеротичного ураження серцево-судинної системи. Збільшення якого з перерахованих нижче показників біохімічного аналізу крові найбільш характерно для цього стану?

- A Рівня ЛПНЩ (β -ліпопротеїнів)
- B Ерикопротеїнів
- C Рівня ЛПВЩ (α -ліпопротеїнів)
- D Активності аланінмінотрансферази
- E Активності сукцинатдегідрогенази

15. При обстеженні хворого з ознаками атеросклерозу в крові виявлено значне зниження ЛПВГ, підвищення ЛПНГ, концентрація холестерину 11 мм/л. Зниження активності якого ферменту є найбільш вірогідною причиною таких змін?

- A Лецитинхолестеринацилтрансферази
- B Ліпопротеїнліпази крові
- C Тканинних ліпаз
- D Панкреатичних фосфоліпаз
- E Холестеролестерази

4. Підбиття підсумків заняття. Виставлення оцінок.

5. Список рекомендованої літератури

Основна:

1. Клінічна біохімія : підручник: у 3-х томах. / Г.Г. Луньова, Г.М. Ліпкан, Л.В. В'юницька та ін. /; за ред. Г.Г. Луньової.- Львів «Магнолія», 2021.
2. Клінічна лабораторна діагностика. Клінічна біохімія : підручник / В. Г. Хоперія, О. І. Харченко, Т. Б. Синельник та ін. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2022. – 600 с.
3. Луньова Г.Г. Клінічна біохімія. – Магнолія, 2021. – 400 с.
4. Клінічна біохімія: текст і кольорові ілюстрації: 7-е видання / Майкл Мерфі, Раджив Шривастава, Кевін Дінс. - Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2024 - 192
5. Біохімія людини: підручник / Я.І. Гонський, Т.П. Максимчук; за ред. Я.І. Гонського. – Тернопіль: ТДМУ, 2019. – 732 с.
6. William Marshall, Marta Lapsley, Andrew Day, Kate Shipman. Clinical Chemistry. – Elsevier, 2020, - 432 p.
7. Medical Biochemistry/ Baynes J., Dominiczak M.. – Saunders, Elsevier, 2018. – 712 p.
8. Lippincott Illustrated Reviews: Biochemistry/Ferrier D. – Philadelphia :Wolters Kluwer, 2017. – 560 p.

Додаткова

1. Біологічна хімія: підручник / О.Я. Склярів, Н.В. Фартушок, Т.І. Бондарчук. – Тернопіль: ТДМУ, 2020. – 706 с.
2. Функціональна біохімія/ за ред. Н. О.Сибірної. – ЛНУ, 2018. – 644 с.
3. Клінічна лабораторна діагностика: підручник /Л.Є.Лаповець, Г.Б.Лебедь,О.О.

Ястремська та ін.; за ред Л.Є.Лаповець.- Кю: ВСВ «Медицина», 2019.472 с.

4. Popova L. Biochemistry / Popova L., Polikarpova A. – Kharkiv: KNMU, 2012. - 540 p.

5. Harper's Illustrated Biochemistry / V.W. Rodwell, D.A. Bender, K.M. Botham et al. – Mc Graw Hill Education, 2015. – 817 p.

6. Molecular Cell Biology / H. Lodish et al. - W.H. Freeman and Company, N. York. – 2016. – 1170 p.

7. Клінічна біохімія (підручник) / за ред. проф. О.Я. Скларова. – К.: Медицина, 2006. – 432 с.

8. Клінічна біохімія: навч. посібник / за ред. О.П.Тимошенко. – К.: ВД «Професіонал», 2005. – 288 с.

Електронні інформаційні ресурси

1. <https://info.odmu.edu.ua/chair/biology/>
2. <http://libblog.odmu.edu.ua/>
3. <https://moodle.odmu.edu.ua/login/index.php>
4. <http://moz.gov.ua> – Міністерство охорони здоров'я України
5. www.who.int – Всесвітня організація охорони здоров'я
6. www.dec.gov.ua/mtd/home/ - Державний експертний центр МОЗ України
7. <http://bma.org.uk> – Британська медична асоціація
8. www.gmc-uk.org - General Medical Council (GMC)

Практичне заняття № 5.

Тема: Порушення білкового та азотистого обміну. Азотистий баланс за різних патологічних станах.

Мета: Вивчити основний механізм детоксикації аміаку в організмі людини, сечовина - головний кінцевий продукт азотистого обміну. Порушення тканинного обміну окремих амінокислот (циклічних, сірковмісних та інших); аргініно-янтарна ацидурія, хвороба Хартнупа, гліцинурія та інші.

Основні поняття: орнітиновий цикл, токсичність аміаку, шляхи його знешкодження, глутамін, аспарагін.

Обладнання: Лабораторія кафедри

План:

1. Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).

2. Контроль опорного рівня знань.

Студент повинен знати:

- Азотистий баланс у нормі та при патології.
- Кінцеві продукти азотистого обміну: солі амонію та сечовина.
- Роль глутаміну в знешкодженні та транспортуванні аміаку.
- Утворення, причини токсичності та знешкодження аміаку.
- Синтез сечовини. Гіпераммоніємія.
- Активація глутамінази нирок при ацидозі.
- Порушення синтезу та виведення сечовини.

Студент повинен вміти:

- написати реакції орнітинового циклу
- написати формулу карбомойлфосфату
- пояснити різницю між сечовиною та сечею

- написати формулу вітаміну, що присутній у реакції з карбомілфосфатом
- написати реакції з витрачанням АТФ

Питання для перевірки базових знань за темою заняття:

- Роль дикарбонових кислот у процесах сполучення та транспорту аміаку кров'ю
- Сполука, що утворюється з аміаку й діоксиду вуглецю, за присутністю АТФ
- Який вітамін необхідний для функціонування карбомілфосфатсинтетази
- Реакцію, що каталізується орнітинкарбомілтрансферазою.
- Реакцію утворення цитруліну, аргініну у процесі біосинтезу сечовини.
- Енергія скількох молекул АТФ витрачається на синтез одної молекули сечовини
- При яких патологічних станах може підвищитися синтез сечовини
- Які ураження печінки призводять до зниження її сечовиноутворюючої функції

3. Формування професійних навичок:

3.1 Демонстраційно-практична робота: «Кількісне визначення сечовини в сечі»

Рекомендації щодо виконання завдань.

Зміст лабораторної роботи

Принцип методу: сечовина утворює з діацетилмонооксином у присутності іонів Fe^{3+} і тиосемикарбазиду комплекс червоного кольору, за інтенсивністю забарвлення визначають її концентрацію.

Хід роботи: у пробірки відміряють послідовно, у відповідності з таблицею розчини діацетилмонооксиду, біологічної рідини чи фізіологічного розчину і тиосемикарбазиду. Сечу перед початком аналізу необхідно розвести у 30 або 100 разів, помножити отримані результати на коефіцієнт розведення.

Вимірювана рідина	Дослідна	Проба калібровочна	Порожня
Діацетилмонооксим	1,0 мл	1,0 мл	1,0 мл
Біологічна рідина	-	0,01 мл	-
Калібровочний розчин сечовини	-	0,01 мл	-
Фізіологічний розчин	-	-	0,01 мл
Розчин тиосемикарбаміду	1,0 мл	1,0 мл	1,0 мл

Пробірки закривають фольгою, вміст перемішують і одночасно ставлять в киплячу водяну баню рівно на 10 хвилин. Потім пробірки охолоджують під струменем холодної води. Потім колориметрирують на фотоелектроколориметрі.

Концентрацію сечовини розраховують за формулою:

$$C = \frac{E_{\text{екс.}}}{E_{\text{кал.}}} \cdot 8,32 \text{ ммоль/л, де}$$

C - концентрація сечовини; Eекс. - оптична щільність дослідної проби; Eкал. - оптична щільність калібровочної проби.

Норма: кров - 2,5-8,3 ммоль/л, сеча - 330-580 ммоль/л.

Клініко-діагностичне значення методу

Вміст сечовини у сироватці крові здорових людей складає 3,3-8,3 ммоль/л (20-50 мг%). Зниження цього показника спостерігається при паренхіматозному гепатиті, цирозі та дистрофії печінки, які супроводжуються різким зниженням біосинтезу сечовини, а також під час вагітності та при еклампсії.

Підвищення вмісту сечовини у сироватці крові - одна з головних ознак при нефритах і туберкульозі нирок, але ще спостерігається при посиленому розпаді білків в організмі, при

втраті рідини (зневоджуванні, блювоті, проносі), при сепсисі, лихоманці та надлишковому білковому харчуванні.

Вимоги до результатів роботи.

Отримані данні та розрахунки занести до робочого зошиту.

Зробити медико-біологічні висновки.

Тестові завдання.

Як знешкоджується аміак в організмі?

A - частково використовується для нейтралізації кислот;

B - шляхом синтезу сечовини;

C - у вигляді амідів;

D - йде на синтез амонійних солей;

E* - усіма вказаними шляхами.

Скільки сечовини утворюється за добу у дорослої людини?

A* - 25-35 г (в залежності від кількості білків в раціоні);

B - 10-35 г;

C - 35-50 г;

D - 50-75 г;

E - 2-5 г.

Аміак - дуже отруйна речовина, особливо для нервової системи. Яка сполука бере особливо активну участь у знешкодженні аміаку в тканинах мозку?

A. Лізин.

B. Глутамінова кислота

C. Пролін.

D. Гістидин

E.* Аланін

У сечі новонароджених визначаються цитрулін та високий рівень аміаку. Утворення якої речовини найімовірніше порушене?

A. Аміаку.

B*. Сечової кислоти.

C. Сечовини.

D. Креатиніну.

E. Креатину

У хворого порушений сон, відмічається послаблення активності гальмівних процесів у ЦНС, що пов'язано з порушенням утворення гама-аміномасляної кислоти. Яка речовина є попередником ГАМК?

A Гістидін

B Триптофан

C Метіонін

D Валін

E Глутамат

При формуванні третинної структури більшості білків неполярні залишки амінокислот утворюють внутрішню гідрофобну частину глобули. Назвіть одну з таких гідрофобних амінокислот.

A валін

B лізин

C аргінін

D глутамінова кислота

E аспарагінова кислота

Гормон місцевої дії гістамін утворюється в легенях, травній системі, шкірі. Він є вазодилататором. Вкажіть, в результаті декарбоксілювання якої сполуки він утворюється:

A Гістидину

B Валіну

- C Аланіну
- D Серину
- E Треоніну

В процесі декарбоксілювання 5-гідрокситриптофану утворюється біогенний амін, що має судиннозвужувальну дію. Назвіть даний біогенний амін.

- A серотонін
- B гістамін
- C гамма-аміномасляна кислота
- D путресцин
- E кадаверин

У чоловіка, який страждає хронічною непрохідністю кишечника, посилюється гниття білків у товстому кишечнику. Яка токсична речовина утворюється у цьому випадку з триптофану:

- A Індол
- B Білірубін
- C Лактат
- D Креатин
- E Глюкоза

Пацієнт попередив, що застосування знеболюючих препаратів може викликати алергічний шок. Збільшення кількості в крові якого біогенного аміну може бути причиною такого стану?

- A Гістаміну;
- B ГАМК;
- C Кадаверину;
- D Дофаміну;
- E Путресцину

Для лікування хвороби Паркінсона використовують L-ДОФА та його похідні. З якої амінокислоти утворюється ця речовина?

- A Тирозину
- B Аспарагіну
- C Глутамату
- D Триптофану
- E Аргініну

У ході катаболізму гістидину утворюється біогенний амін, що володіє значною судинорозширювальною дією. Вкажіть цю речовину.

- A Гістамін
- B Серотонін
- C ДОФА
- D Тироксин
- E Дофамін

У хворого виражені алергічні симптоми: висипання на тілі, набряк обличчя, свербіння. Із збільшенням утворення якого біогенного аміна це пов'язано?

- A Гістаміну
- B Серотоніну
- C Адреналіну
- D Норадреналіну
- E Холіну

В основі структурної класифікації амінокислот лежить будова бічного радикала. Яка з перерахованих амінокислот відноситься до діаміномонокарбонівих?

- A Лізін
- B Пролін
- C Валін

- D Лейцин
E Метіонін
4. Підбиття підсумків.

5. Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

Основна:

1. Клінічна біохімія : підручник: у 3-х томах. / Г.Г. Луньова, Г.М. Ліпкан, Л.В. В'юницька та ін. /; за ред. Г.Г. Луньової.- Львів «Магнолія», 2021.
2. Клінічна лабораторна діагностика. Клінічна біохімія : підручник / В. Г. Хоперія, О. І. Харченко, Т. Б. Синельник та ін. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2022. – 600 с.
3. Луньова Г.Г. Клінічна біохімія. – Магнолія, 2021. – 400 с.
4. Клінічна біохімія: текст і кольорові ілюстрації: 7-е видання / Майкл Мерфі, Раджив Шривастава, Кевін Дінс. - Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2024 - 192
5. Біохімія людини: підручник / Я.І. Гонський, Т.П. Максимчук; за ред. Я.І. Гонського. – Тернопіль: ТДМУ, 2019. – 732 с.
6. William Marshall, Marta Lapsley, Andrew Day, Kate Shipman. Clinical Chemistry. – Elsevier, 2020, - 432 p.
7. Medical Biochemistry/ Baynes J., Dominiczak M.. – Saunders, Elsevier, 2018. – 712 p.
8. Lippincott Illustrated Reviews: Biochemistry/Ferrier D. – Philadelphia :Wolters Kluwer, 2017. – 560 p.

Додаткова

1. Біологічна хімія: підручник / О.Я. Склярів, Н.В. Фартушок, Т.І. Бондарчук. – Тернопіль: ТДМУ, 2020. – 706 с.
2. Функціональна біохімія/ за ред. Н. О.Сибірної. – ЛНУ, 2018. – 644 с.
3. Клінічна лабораторна діагностика: підручник /Л.Є.Лаповець, Г.Б.Лебедь,О.О. Ястремська та ін.; за ред Л.Є.Лаповець.- Кю: ВСВ «Медицина», 2019.472 с.
4. Popova L. Biochemistry / Popova L., Polikarpova A. – Kharkiv: KNMU, 2012. - 540 p.
5. Harper's Illustrated Biochemistry / V.W. Rodwell, D.A. Bender, K.M. Botham et al. – Mc Graw Hill Education, 2015. – 817 p.
6. Molecular Cell Biology / H. Lodish et al. - W.H. Freeman and Company, N. York. – 2016. – 1170 p.
7. Клінічна біохімія (підручник) / за ред. проф. О.Я. Склярова. – К.: Медицина, 2006. – 432 с.
8. Клінічна біохімія: навч. посібник / за ред. О.П.Тимошенко. – К.: ВД «Професіонал», 2005. – 288 с.

Електронні інформаційні ресурси

1. <https://info.odmu.edu.ua/chair/biology/>
2. <http://libblog.odmu.edu.ua/>
3. <https://moodle.odmu.edu.ua/login/index.php>
4. <http://moz.gov.ua> – Міністерство охорони здоров'я України
5. www.who.int – Всесвітня організація охорони здоров'я
6. www.dec.gov.ua/mtd/home/ - Державний експертний центр МОЗ України
7. <http://bma.org.uk> – Британська медична асоціація
8. www.gmc-uk.org - General Medical Council (GMC)

Практичне заняття № 6

Тема: Клінічна біохімія ендокринної системи.

Мета: Вивчити та вміти охарактеризувати гормони гіпоталамо-гіпофізарної системи за наступним планом: 1) назва гормону; 2) місце синтезу; 3) особливості структури; 4) механізм дії, біологічна роль; 5) порушення синтезу.

Основні поняття: гормони, механізм дії гормонів залежний від їх природи, інсулін, регуляція. Базедова хвороба.

Обладнання: Лабораторія кафедри

План:

1. Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).

2. Контроль опорного рівня знань.

Студент повинен знати:

- гормони передньої частки гіпофіза. патологічні процеси, пов'язані з порушенням їх синтезу.

- гормони щитоподібної залози: йодтироніни та кальцитонін. основні види порушення функцій щитоподібної залози.

- гормони паращитоподібних залоз. зв'язок паратирину з кальцитоніном у регуляції фосфорно-кальцієвого обміну. ознаки порушень функції паращитоподібних залоз.

- гормони кори наднирників

- глюкокортикоїди

- синдром іценка-кушинга

- роль альдостерону в регуляції водно-солевого обміну; альдостеронізм

- жіночі статеві гормони: естрогени - естрадіол, прогестерон фізіологічні та біохімічні ефекти, регуляція синтезу та секреції

- чоловічі статеві гормони (андрогени) – тестостерон, дигідротестостерон, регуляція синтезу та секреції

- механізми впливу інсуліну та глюкагону на обмін речовин

Студент повинен вміти:

- визначати тип цукрового діабету

- визначати гіпотиреоз та тиреоїдити

- вміти пояснити роботу інсулінового рецептору

- вміти пояснити види цукрового діабету

Питання для перевірки базових знань за темою заняття:

- загальна характеристика гормонів, роль гормонів у системі міжклітинної інтеграції функцій організму людини.

- методи дослідження гормонів.

- властивості гормонів та особливості функціонування ендокринної системи.

- класифікація гормонів за місцем синтезу, хімічною природою, забезпеченням та підтримкою гомеостазу.

- назвати групи гормонів та представників кожної з них.

- механізми дії гормонів білково-пептидної природи та похідних амінокислот.

- біохімічні системи внутрішньоклітинної передачі гормональних сигналів: g-білки, вторинні посередники (цамф, цгмф, ca^{2+} /кальмодулін, іфз, даг).

- аденілатциклазна месенджерна система. структура атф та циклічного 3',5'- амф.

- гормони гіпоталамуса – ліберини та статини. їх структура та роль у нейрогуморальній регуляції.

- гормони передньої частки гіпофіза. патологічні процеси, пов'язані з порушенням їх синтезу.

- група «гормон росту (соматотропін) - пролактин – хоріонічний соматомамотропін»; патологічні процеси, пов'язані з порушенням їх функцій.

- група глікопротеїнів - тропних гормонів гіпофіза (тиреотропін, гонадотропіни).

- вазопресин та окситоцин: будова, біологічні функції. патологія, що пов'язана з порушенням продукції вазопресину.

- порушення синтезу тиреоїдних гормонів

- порушення функцій щитоподібної залози

- гормони паращитоподібних залоз

- інсулін: будова,

- біосинтез та секреція підшлункових гормонів

- вплив на обмін вуглеводів, ліпідів, білків.

- рідстимулюючі ефекти інсуліну.

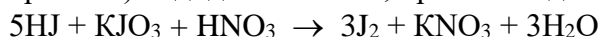
3. Формування професійних навичок:

3.1 Демонстраційно-практична робота:

Демонстраційно-практична робота «Визначення йоду в щитоподібній залозі».

Рекомендації щодо виконання завдань:

Метод базується на відщепленні при кислотному гідролізі тиреоїдних гормонів (йодтиронінів) йодидної кислоти, при взаємодії якої з калію йодатом виділяється вільний йод:



У хлороформі йод має фіолетове забарвлення.

Хід роботи. У пробірку помістити кілька кристалів тиреоїдину, додати 10 крапель концентрованої нітратної кислоти та нагрівати 3-5 хвилин на водяній бані. Потім прилити 20 крапель 10% розчину калію йодату. Вміст перемішати та охолодити. У пробірку додати 15 крапель хлороформу, перемішати струшуванням. Спостерігається розвиток забарвлення.

Оформлення роботи: заповнити таблицю

Гормони	Місце синтезу	Хімічна структура	Якісна реакція	Механізм реакції	Забарвлення
Інсулін					
Йодтироніни					

У клініко-біологічних лабораторіях широко застосовують методи якісного та кількісного аналізу для визначення гормонів у біологічному матеріалі з метою постановки діагнозу та прогнозу різноманітних ендокринних захворювань.

Вимоги до результатів роботи.

Отримані данні та розрахунки занести до робочого зошиту.

Зробити медико-біологічні висновки.

Тестові завдання.

Який гормон стимулює активність ферменту аденілатциклази?

A. Адреналін

B. Альдостерон

C. Тестостерон

D. Прогестерон

E. Кальцитріол

У яких залозах синтезуються стероїдні гормони?

A. Щитоподібній

B. Підшлунковій

C. Корі наднирників

D. Мозковій частині наднирників

Який гормон регулює функцію щитоподібної залози?

A. Тироліберин

B. Транскортин

C. Кортизол

D. Соматоліберин

E. Соматотропін

Який гормон регулює водний баланс та осмотичний тиск плазми крові, стимулює скорочення гладких м'язів?

A. Пролактин

B. Соматостатин

C. Кортиколиберин

D. Вазопресин

E. Глюкагон

З метою анагезії може бути використана речовина, яка імітує ефекти морфіну, але синтезується у ЦНС. Назвіть цю речовину.

A. Соматоліберин

B. Окситоцин

C. Вазопресин

D. Кальцитонін

E. Ендорфін

У хворого спостерігається головний біль, зміни зовнішнього вигляду (збільшення розмірів кінцівок, надбрівних дуг, носа, язика), грубий голос, погіршення пам'яті. Захворювання почалось приблизно три роки тому. Причиною такого стану може бути:

A. Дефіцит альдостерону

B. Дефіцит глюкагону

C. Дефіцит тироксину

D. Гіперпродукція соматотропіну

E. Гіперпродукція кортикостероїдів

Продуктами гідролізу та модифікації деяких білків є біологічно активні речовини – гормони. З якого білка у гіпофізі утворюються ліпотропін, кортикотропін, меланотропін та ендорфіни?

A. Проопіомеланокортин

B. Нейроальбумін

C. Нейростромін

D. Нейроглобулін

E. Тиреоглобулін

Продуктами гідролізу та модифікації деяких білків є біологічно активні речовини – гормони. З якого білка у гіпофізі утворюються ліпотропін, кортикотропін, меланотропін та ендорфіни?

A. Проопіомеланокортин

B. Нейроальбумін

C. Нейростромін

D. Нейроглобулін

E. Тиреоглобулін

Іони Ca^{2+} виконують роль вторинних посередників у клітинах. Вони є активаторами ряду процесів, якщо взаємодіють з:

A. Кальцитоніном

B. Кальмодуліном

C. Кальциферолом

D. Кіназою міозину

E. Фосфорилазою С

Після крововиливу у головний мозок з пошкодженням ядер гіпоталамуса у хворого розвився нецукровий діабет, який супро-воджується поліурією в результаті:

- A. Гіпоглікемії
- B. Зменшення реабсорбції іонів калію
- C. Прискорення клубочкової фільтрації
- D. Гіперглікемії
- E. Зменшення реабсорбції води

Який з перелічених гормонів є гідрофільним і не потребує спеціального транспортного білка:

- A. Дигідротестостерон
- B. Прогестерон
- C. Паратирин
- D. Альдостерон
- E. Естрадіол

У чоловіка діагностовано стенокардію. До комплексу препаратів, призначених хворому, включений інгібітор фосфодіестерази. Концентрація якої речовини у серцевому м'язі буде збільшуватися?

- A. АМФ
- B. ГМФ
- C. цАМФ
- D. АДФ
- E. АТФ

Хворий звернувся до лікаря зі скаргами на часте та надмірне сечовиведення, спрагу. При аналізі сечі встановлено: добовий діурез – 19 л, густина сечі – 1,001. Для якого захворювання характерні ці показники?

- A. Стероїдного діабету
- B. Цукрового діабету
- C. Тиреотоксикозу
- D. Нецукрового діабету
- E. Хвороби Аддісона

Хлопчика обстежують в лікарні з приводу маленького росту. За два останніх роки він виріс всього на 3 см. Недостатністю якого гормону зумовлений такий стан?

- A. Соматотропіну
- B. Кортикотропіну
- C. Гонадотропіну
- D. Тиреотропіну
- E. Паратгормону

Які гормони регулюють вміст кальцію та фосфору у крові?

- A. Паратгормон
- B. Кальцитонін
- C. Адренкортикотропін
- D. Прогестерон
- E. Тестостерон

Який гормон стимулює біосинтез глікогену та підсилює анаболічні процеси?

- A. Адреналін
- B. Норадреналін
- C. Холецистокінін

Порушення синтезу гормонів в організмі призводить до виникнення різноманітних патологічних станів. Який гормон синтезується в недостатній кількості в організмі, коли ріст призупиняється у дитячому віці, але при цьому не порушується розумова діяльність?

- A. Тироксин
- B. Пролактин
- C. Соматотропін

- D. Адреналін
- E. Гонадотропін

У хлопця 9 років декілька разів були переломи кінцівок, пов'язані з крихкістю кісток. Функція якого ендокринного органу при цьому порушена?

- A. Паращитоподібних залоз
- B. Щитоподібної залози
- C. Епіфіза наднирників
- E. Підшлункової залози

Деякі речовини сприяють роз'єднанню процесів дихання та фосфорилювання, викликаючи при цьому активацію Na^+ , K^+ -АТФ-ази. Назвіть цю речовину.

- A. Вазопресин
- B. Інсулін
- C. Окситоцин
- D. Адреналін
- E. Тироксин
- D. Інсулін
- E. Тироксин

3. У хворого спостерігається тахікардія, підвищена температура тіла, схуднення, дратівливість. Підвищення вмісту якого гормону в крові може призвести до такого стану?

- A. Тироксину
- B. Вазопресину
- C. Соматотропіну
- D. Інсуліну
- E. Адренкортикотропіну

Відомо, що у деяких біогеохімічних зонах розповсюджено захворювання – ендемічний зоб. Дефіцит якого біогенного елементу є причиною цього захворювання.

- A. Заліза
- B. Йоду
- C. Цинку
- D. Міді
- E. Кобальту

У крові хворого спостерігається гіперкальціємія, гіпофосфатемія, в сечі – гіперфосфатурія. Яка можлива причина такого стану?

- A. Посилена секреція паратгормону
- B. Пригнічення секреції паратгормону
- C. Посилена секреція кальцитоніну
- D. Пригнічення секреції кальцитоніну
- E. Посилена секреція тироксину

У пацієнта, який мешкає на специфічній геохімічній території, встановлений діагноз – ендемічний зоб. Який вид посттрансляційної модифікації тиреоглобуліну порушений в організмі хворого?

- A. Метилування
- B. Ацетилювання
- C. Фосфорилювання
- D. Глікозилування
- E. Йодування

При гіперфункції щитоподібної залози спостерігається зниження ваги та підвищення температури тіла. Які біохімічні процеси при цьому активуються?

- A. Анаболізм
- B. Катаболізм
- C. Глюконеогенез
- D. Ліпогенез

Е. Стероїдогенез

Під час операції на щитоподібній залозі у хворого на дифузний токсичний зоб помилково були видалені паращитоподібні залози. Виникли судоми, тетанія. Обмін якого біоелемента порушується?

- А. Кальцію*
- В. Магнію*
- С. Калію*
- Д. Заліза*
- Е. Натрію*

Який гормон стимулює біосинтез глікогену та підсилює анаболічні процеси?

- А. Адреналін*
- В. Норадреналін*
- С. Холецистокінін*
- Д. Інсулін*
- Е. Тироксин*

Використання глюкози відбувається шляхом її транспорту з екстрацелюлярного простору через плазматичну мембрану у клітини. Цей процес стимулюється гормоном:

- А. Інсуліном*
- В. Глюкагоном*
- С. Тироксином*
- Д. Альдостероном*
- Е. Адреналіном*

Хворий знаходиться у стані гіпоглікемічної коми. Передозування якого гормону може призвести до такої ситуації?

- А. Інсуліну*
- В. Кортизолу*
- С. Соматотропіну*
- Д. Прогестерону*
- Е. Кортикотропіну*

До лікарні звернулися батьки п'ятирічної дитини. При обстеженні виявлено: відставання у розумовому розвитку та рості, дитина малорухлива. Загальний обмін знижений. Яке захворювання у дитини?

- А. Кретинізм*
- В. Синдром Леша-Ніхана*
- С. Фенілкетонурія*
- Д. Гіперпаратиреоз*
- Е. Ендемічний зоб*

Інсулін, як й інші гормони білково-пептидної природи, має рецептори на поверхні цитоплазматичної мембрани. Назвіть механізм реалізації ефекту інсуліну у клітинах-мішенях?

- А. Аденілатциклазна месенджерна система*
- В. Гуанілатциклазна месенджерна система*
- С. Протеїн-кіназний каскад*
- Д. Фосфоінозитидна месенджерна система*
- Е. Усі відповіді вірні*

Хворий помилково прийняв надлишкову дозу тироксину. До яких змін секреції тиреоліберину та тиреотропіну це призведе?

- А. Секреція гормонів збільшиться*
- В. Змін секреції не відбудеться*
- С. Секреція тиреоліберину збільшиться, тиреотропіну - зменшиться*
- Д. Секреція тиреотропіну збільшиться, тиреоліберину – зменшиться*
- Е. Секреція гормонів зменшиться*

4. Підбиття підсумків.

5. Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

Основна:

1. Клінічна біохімія : підручник: у 3-х томах. / Г.Г. Луньова, Г.М. Ліпкан, Л.В. В'юницька та ін. /; за ред. Г.Г. Луньової.- Львів «Магнолія», 2021.
2. Клінічна лабораторна діагностика. Клінічна біохімія : підручник / В. Г. Хоперія, О. І. Харченко, Т. Б. Синельник та ін. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2022. – 600 с.
3. Луньова Г.Г. Клінічна біохімія. – Магнолія, 2021. – 400 с.
4. Клінічна біохімія: текст і кольорові ілюстрації: 7-е видання / Майкл Мерфі, Раджив Шривастава, Кевін Дінс. - Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2024 - 192
5. Біохімія людини: підручник / Я.І. Гонський, Т.П. Максимчук; за ред. Я.І. Гонського. – Тернопіль: ТДМУ, 2019. – 732 с.
6. William Marshall, Marta Lapsley, Andrew Day, Kate Shipman. Clinical Chemistry. – Elsevier, 2020, - 432 p.
7. Medical Biochemistry/ Baynes J., Dominiczak M.. – Saunders, Elsevier, 2018. – 712 p.
8. Lippincott Illustrated Reviews: Biochemistry/Ferrier D. – Philadelphia :Wolters Kluwer, 2017. – 560 p.

Додаткова

1. Біологічна хімія: підручник / О.Я. Склярів, Н.В. Фартушок, Т.І. Бондарчук. – Тернопіль: ТДМУ, 2020. – 706 с.
2. Функціональна біохімія/ за ред. Н. О.Сибірної. – ЛНУ, 2018. – 644 с.
3. Клінічна лабораторна діагностика: підручник /Л.Є.Лаповець, Г.Б.Лебедь,О.О. Ястремська та ін.; за ред Л.Є.Лаповець.- Кю: ВСВ «Медицина», 2019.472 с.
4. Popova L. Biochemistry / Popova L., Polikarpova A. – Kharkiv: KNMU, 2012. - 540 p.
5. Harper's Illustrated Biochemistry / V.W. Rodwell, D.A. Bender, K.M. Botham et al. – Mc Graw Hill Education, 2015. – 817 p.
6. Molecular Cell Biology / H. Lodish et al. - W.H. Freeman and Company, N. York. – 2016. – 1170 p.
7. Клінічна біохімія (підручник) / за ред. проф. О.Я. Склярова. – К.: Медицина, 2006. – 432 с.
8. Клінічна біохімія: навч. посібник / за ред. О.П.Тимошенко. – К.: ВД «Професіонал», 2005. – 288 с.

Електронні інформаційні ресурси

1. <https://info.odmu.edu.ua/chair/biology/>
2. <http://libblog.odmu.edu.ua/>
3. <https://moodle.odmu.edu.ua/login/index.php>
4. <http://moz.gov.ua> – Міністерство охорони здоров'я України
5. www.who.int – Всесвітня організація охорони здоров'я
6. www.dec.gov.ua/mtd/home/ - Державний експертний центр МОЗ України
7. <http://bma.org.uk> – Британська медична асоціація
8. www.gmc-uk.org - General Medical Council (GMC)

Практичне заняття № 7

Тема: Клінічна біохімія вітамінів.

Мета: Вивчення механізму дії і біологічної ролі цієї групи вітамінів.

Показати можливість використання їх в практичній медицині. Вивчення біохімічних основ вітамінних інтервенцій при корекції функціонування метіонінового циклу
Навчити студентів кількісному визначенню вітаміну С у рослинних об'єктах
Навчити студентів проводити якісне визначення вітамінів В₁, В₂, В₆, РР.
Вивчення коферментних форм вітамінів та їх ролі в каталітичній активності ферментів.
Основні поняття: вітаміни, коферменти, простетична група
Обладнання: Лабораторія кафедри

План:

1. Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).

2. Контроль опорного рівня знань.

Студент повинен знати:

- що являють собою вітаміни, їх біологічну роль для організму
- розповсюдження та добова потреба водорозчинних вітамінів.
- особливості всмоктування, транспортування і хімічних модифікацій водорозчинних вітамінів в організмі людини.
- хімічний склад і будову вітамінів;
- Симптоми та наслідки гіповітамінозів по водорозчинним вітамінам.

Студент повинен вміти:

- визначити кількість вітаміну С у рослинному об'єкті.
- інтерпретувати біохімічні основи вітамінних інтервенцій при корекції функціонування метіонінового циклу.
- пояснювати експериментальні протиріччя використання вітамінних препаратів.

Питання для перевірки базових знань за темою заняття:

- Коферментна функція вітамінів
- Які існують групи коферментів
- Відмінності коферментів від простетичних груп
- Роль коферментів у каталізі
- Структура найбільш поширених коферментів
- Причини гіповітамінозів В₁, В₂, В₆, РР.
- Симптоми гіповітамінозів В₁, В₂, В₆, РР та наслідки їх для організму.
- Які розчинні у воді вітаміни є коферментами?
- Джерела вітаміну С, добова потреба. До чого призводить авітаміноз С?
- Коферменти-нуклеотиди.
- Коферменти-фосфорні ефіри вітамінів.

3. Формування професійних вмінь, навичок.

3.1 Демонстраційно-практична робота «Якісні реакції на вітаміни В₁, В₂, В₆, РР».
Рекомендації щодо виконання завдань.

А. Якісне визначення тіаміну

Принцип методу: Тіамін під час окислення перетворюється в тіохром, який володіє здібністю флюоресциувати в ультрафіолетовому світлі синім кольором.

Хід роботи: 1. Окислення тіаміну до тіохрому:

В пробірку наливають 0,5 мл 5 % розчину тіаміну, потім 1,0 мл 5 % залізосиньородистого калію та 2,0 мл 10 % розчину NaOH. Старанно розмішують і залишають на 10 хвилин.

2. Екстракція тіохрому:

Через 10 хвилин в пробірку додають 1,0 мл ізобутилового спирту, збовтують і дають відстоятись 5 хвилин.

3. Реєстрація показників і висновок:

Пробірку підносять до джерела ультрафіолетового світла. Розчин тіохрому в ізобутиловому в спирті флюоресцирує синім кольором.

Б. Якісне визначення рибофлавіну

Принцип методу:

В ультрафіолетовому світлі рибофлавін здібний флюоресциувати жовто-зеленим кольором. При відновленні його гіпосульфідом натрію він втрачає цю властивість.

Головні етапи виконання роботи.

1. Приготування матеріалу для досліджень:

Беруть 2 пробірки і маркують їх “дослід” і “контроль”. В обидві пробірки наливають по 1,0 мл 0,02 % розчину рибофлавіну.

2. Відновлення рибофлавіну:

До пробірки з позначкою “дослід” прибавляють декілька кристалів гіпосульфідату натрію. Розчин з яскраво-жовтого стає блідо-жовтим.

3. Порівняльна флюорометрія:

Обидві пробірки підносять до джерела ультрафіолетового світла. Відновлений рибофлавін у пробірці з позначкою “дослід” не флюоресцирує в ультрафіолетовому світлі.

В. Якісне визначення піридоксину

Принцип методу:

Якщо додати до розчину піридоксину хлорне залізо, то з'явиться червоне забарвлення комплексної солі по типу фенолята заліза червоного кольору.

Головні етапи виконання роботи.

1. Приготування матеріалу для досліджень:

В пробірку наливають 0,5 мл 5 % розчину піридоксину.

2. Проведення реакції:

В пробірку приливають 0,5 мл 5 % розчину хлорного заліза і струшують її. Суміш забарвлюється у червоний колір.

Г. Якісне визначення вітаміну РР

Принцип методу:

Нікотинова кислота при нагріванні з розчином оцтової кислоти міді утворює розчинний осадок мідної солі нікотинової кислоти синього кольору.

Головні етапи виконання роботи.

1. Приготування матеріалу для досліджень:

В пробірку наливають 1,0 мл 1 % розчину нікотинової кислоти.

2. Утворення мідної солі нікотинової кислоти:

До розчину нікотинової кислоти додають 1,0 мл 5 % розчину оцтової кислоти міді. Перемішують. Нагрівають. Утворюється поганорозчинний осадок мідної солі нікотинової кислоти синього кольору.

Вимоги до результатів роботи.

Отримані данні та розрахунки занести до робочого зошиту.

Зробити медико-біологічні висновки.

3.2. Демонстраційно-практична робота «Кількісне визначення вітаміну С у продуктах за методом Тильманса».

Рекомендації щодо виконання завдань.

Принцип методу: Визначення вмісту вітаміну С (аскорбінової кислоти) засновано на реакції його з 2,6-діхлорфеноліндофенолом. Користуючись зміною забарвлення, по кількості реактиву витраченого на окислення вітаміну С, можна визначити його кількість у досліджуваному об'єкті.

Хід роботи:

1. Приготування матеріалу для дослідження.

Беруть 1,0 г шипшини або хвої, розтирають його у фарфоровій ступці, після чого додають 10,0 мл 2 % соляної кислоти. Швидко фільтрують витяжку до сухої колби.

2. Визначення вмісту шляхом титрування.

Відмірюють 3,0 мл фільтрату у конічну колбу і титрують 0,001 н розчином натрієвої солі 2,6-діхлорфеноліндофенолу до блідо-рожевого забарвлення, яке не зникає на протязі 30 сек.

Розрахунок проводять за наступною формулою:

$$C = \frac{M \cdot 0,088 \cdot 10}{A \cdot B}, \text{ де}$$

C – концентрація вітаміну С у розчині;

M – кількість 2,6-діхлорфеноліндофенолу, яка пішла на титрування;

0,088 – кількість вітаміну С, яка зв'язує 1 мл 2,6-діхлорфеноліндофенолу;

10 – кількість витяжки;

A – кількість витяжки, яку взяли на титрування;

B – кількість досліджуваного матеріалу у г.

Висновок: за допомогою описаного метода можна визначити вміст вітаміну С в рослинних об'єктах.

Вимоги до результатів роботи.

Отримані данні занести до робочого зошиту.

Зробити медико-біологічні висновки.

3.3 Демонстраційно-практична робота «Якісні реакції на жиророзчинні вітаміни А, Д, Е, К (вікасол)».

Рекомендації щодо виконання завдань.

А. Якісне визначення вітаміну А

Принцип методу: Якщо до риб'ячого жиру, якій містить вітамін А, додати хлороформ та концентровану сірчану кислоту, то на рубежі розділу двох рідин утворюється фіолетове кільце.

Головні етапи виконання роботи.

1. *Приготування витяжки:*

В пробірку капають 2 краплі риб'ячого жиру, а потім 5 крапель хлороформу. Збовтують.

2. *Утворення забарвленого комплексу:*

До одержаного екстракту доливають 0,5 мл концентрованої сірчаної кислоти. Обережно перемішують. На рубежі розділу двох рідин з'являється фіолетове кільце, яке потім буріє. Поява такого кільця свідчить про те, що у розчині міститься вітамін А.

Б. Якісне визначення вітаміну Д

Принцип методу: При взаємодії вітаміну D із солянокислим аніліном спостерігається червоне забарвлення.

Головні етапи виконання роботи.

1. Приготування реакційної суміші:

У суху пробірку наливають 0,5 мл риб'ячого жиру, потім додають 1,0 мл розчину солянокислого аніліну.

2. Кип'ятіння:

Вміст пробірки при постійному перемішуванні нагрівають до кипіння і кип'ятять на протязі 30 сек. Жовта емульсія набуває спочатку брудно-зеленого, а потім буро-червоного кольору. Це свідчить про те, що у розчині міститься вітамін D.

В. Якісне визначення вітаміну E

Принцип методу: При взаємодії спиртового розчину токоферолу з концентрованою азотною кислотою реакційна суміш набуває червоного кольору.

Головні етапи виконання роботи.

В суху пробірку наливають 0,5 мл спиртового розчину токоферолу і додають 1,0 мл концентрованої азотної кислоти. В результаті реакції утворюється продукт хіноїдної природи, який дає червоне забарвлення. Це забарвлення свідчить про наявність у розчині вітаміну E.

Г. Якісне визначення вітаміну K

Принцип методу: Якщо до розчину, який містить вітамін K, додати цистеїн та NaOH, то розчин набуває лимонно-жовтого кольору.

Головні етапи виконання роботи.

У пробірку наливають 0,5 мл вікасолу, потім додають 0,5 мл цистеїну та одну краплю 10 % розчину NaOH.

В присутності цистеїну розчин вікасолу у лужному середовищі набуває лимонно-жовтого забарвлення.

Вимоги до результатів роботи.

Отримані данні та розрахунки занести до робочого зошиту.

Зробити медико-біологічні висновки.

Матеріали контролю для заключного етапу заняття.

Запитання для перевірки кінцевого рівня знань:

1. Розповсюдження та добова потреба водорозчинних вітамінів.
2. Особливості всмоктування, транспортування і хімічних модифікацій водорозчинних вітамінів в організмі людини.
3. Біохімічні основи вітамінних інтервенцій при корекції функціонування метіонінового циклу.
4. Експериментальні протиріччя використання вітамінних препаратів.
5. Розповсюдження та добова потреба жиророзчинних вітамінів.
6. Особливості всмоктування, транспортування і хімічних модифікацій жиророзчинних вітамінів в організмі людини.
7. Порушення балансу вітамінів в організмі
8. Патологія вітамінного обміну

Тестові завдання

1 Лікар за умов зростання ризику кровотеч рекомендує паїєнту приймати вікасол. Аналогом якого вітаміну є цей препарат?

- A *Вітаміну К
- B Вітаміну А
- C Вітаміну В5
- D Вітаміну В12
- E Вітаміну В6

2. Введення в організм препарату дикумаролу викликає різке зниження в крові вмісту факторів зсідання крові. Антивітаміном якого вітаміну є дикумарол?

- A *Вітаміну К
- B Вітаміну С
- C Вітаміну В2
- D Вітаміну Е
- E Вітаміну Р

3. Хворий страждає тромбофлебітом. Який з вітамінів, що підсилює синтез факторів згортання крові, може провокувати загострення даного захворювання?

- A * вітамін К
- B вітамін Е
- C вітамін В2
- D вітамін D
- E вітамін В1

1. В товстому кишківнику мікроорганізми синтезують вітаміни, які беруть участь в біохімічних процесах організму. Які вітаміни синтезуються переважно мікрофлорою?

- A *К, В12
- B А, С
- C Е, РР
- D В1, В2
- E В6, Е

2. У хворого з хронічним гепатитом спостерігається кровоточивість ясен, крововиливи в шкіру навіть при незначній травмі. З порушенням обміну якого вітаміну найбільш імовірно можуть бути пов'язані ці прояви?

- A *К
- B D
- C Е
- D РР
- E В

3. Для формування кісткової системи плоду під час внутришньоутробного розвитку необхідно надходження вітаміну D. Похідним якої хімічної сполуки є цей вітамін?

- A Холестеролу;
- B Гліцеролу;
- C Сфінгозину;
- D Інозітолу;
- E Етанолу.

4. Деякі вітаміни забезпечують стабільність біологічних мембран. Вкажіть один з вітамінів, що має таку дію.

- A * токоферол
- B нафтохінон
- C холекальциферол

- D пантотенова кислота
- E рибофлавін

5. Вітамін А швидко окислюється на повітрі, що зумовлює втрату біологічної активності. Який компонент харчових продуктів головним чином запобігає окисненню вітаміну?

- A *токоферол
- B нікотинова кислота
- C Кухонна сіль
- D Білок
- E Жир

6. Дефіцит якого вітаміну найбільше буде спричиняти активізацію процесів перекисного окислення ліпідів?

- A *Вітаміну Е
- B Вітаміну Д
- C Вітаміну К
- D Вітаміну В12
- E Вітаміну В6

7. Жінка похилого віку скаржиться на погіршення зору в сутінках. Який з перелічених вітамінів доцільно призначити в даному випадку?

- A *А
- B С
- C Е
- D Д
- E РР

8. Хворий потрапив до лікарні з кишковою кровотечею. Який препарат треба включити до схеми лікування?

- A Вікасол
- B Сульфаніламід
- C Кокарбоксилаза
- D Аспірин
- E Рибофлавін

9. Стан антиоксидантної системи пацієнта оцінювали на підставі встановлення вмісту одного з ендogenous антиоксидантів. Якого саме?

- A *Альфа-токоферолу
- B Тривалентного Феруму
- C Орнітину
- D Перекису гідрогену
- E Холекальциферолу

10. Окуліст виявив у хворого збільшення часу звикання ока до темряви. Недостатність якого вітаміну може бути причиною такого симптому?

- A *вітаміну А
- B вітаміну С
- C вітаміну К
- D вітаміну В1
- E вітаміну В6

11. Через 20 хвилин після порізу шкіри, жінка звернула увагу на те, що рана не перестає кровоточити. Недостатність якого вітаміну спричиняє такий стан?

- A *вітаміну К;
- B вітаміну А;
- C вітаміну D;
- D вітаміну Е;
- E вітаміну В12.

12. До педіатра звернулася жінка з приводу поганого самопочуття дитини 8 місяців: пітливість, збільшення розмірів родичка, відставання у прорізанні зубів. Який з препаратів необхідно призначити у першу чергу?

- A *Холекальціферол;
- B Ціанокобаламін;
- C Глюконат кальцію;
- D Тіаміна бромід;
- E Пангамат кальцію

13. Дитина своєчасно не отримувала вітамін D. Через деякий час з'явилися усі симптоми рахіту. Зниження активності якого ферменту крові спостерігається у даному випадку?

- A *Лужної фосфатази;
- B Кислої фосфатази;
- C Альфа-амілази;
- D Холін естерази;
- E Креатинкінази.

14. При дослідженні річної дитини лікар звернув увагу на пізні прорізування зубів, неправильне їх розташування. Відсутність якого вітаміну може бути причиною такого стану?

- A *Вітамін А;
- B Вітамін С;
- C Вітамін Е;
- D Вітамін D;
- E вітамін В2.

15. При огляді порожнини роту у пацієнта лікар-стоматолог визначив сухість слизової оболонки, численні ерозії. Недостатність якого вітаміну спричинила ці явища?

- A *Вітамін А;
- B Вітамін К;
- C Вітамін Р;
- D Вітамін Н;
- E Вітамін РР.

19. На останньому місяці вагітності лікар рекомендує жінкам приймати вікасол за схемою. Аналогом якого вітаміну він являється.

- A *Вітаміну К
- B Вітаміну В12
- C Вітаміну В5
- D Вітаміну В6
- E Вітаміну А

20. Вітаміни – це аміни життя. Який вітамін в організмі утворюється з провітаміну бета-каротину?

- A *A1
- B B1
- C B12
- D C
- E Д

21. При тривалому застосуванні сульфаніламідного препарату у хворого порушилась мікробна флора у кишці. При огляді в поліклініці на шкірі виявлені дрібноточкові крововиливи. Причиною їх найвірогідніше є:

- A *Недостатність в організмі вітаміну К
- B Недостатність в організмі вітаміну С
- C Ентероколіт (запалення слизової тонкої і товстої кишки)
- D Захворювання печінки
- E Спадковий дефект факторів згортання крові

22. У хворого на цироз печінки відмічено погіршення зору в сутінках. Що із наступного є найвірогіднішою причиною?

- A *Порушення всмоктування вітаміну А в кишечнику
- B Недостатнє надходження вітаміну А з продуктами харчування
- C Надмірне надходження вітаміну А з продуктами харчування
- D Порушення перетворення транс-ретиналю в цис-ретиналь
- E Порушення синтезу родопсину

23. Недостатність якого вітаміну призводить до розвитку синдрому гіперкоагуляції?

- A *С
- B B12
- C А
- D B6
- E Д2

24. Лікар діагностував у пацієнта цингу. Проявом якого патологічного стану, пов'язаного з невірним харчуванням стала ця хвороба?

- A *Незбалансованість харчування
- B Недоїдання
- C Переїдання
- D Виразка шлунка
- E Гельмінтоз

25. Механізм протимікробної дії сульфаніламідних препаратів ґрунтується на структурній подібності їх з:

- A *Параамінобензойною кислотою
- B Глутаміновою кислотою
- C Фолієвою кислотою
- D Нуклеїновою кислотою
- E Антибіотиками

26. У процесі біотрансформації анестезуючого препарату новокаїну утворюється параамінобензойна кислота. Тому при комбінованому застосуванні новокаїну і сульфаніламідів найвірогідніше має місце:

- A *Зниження протимікробної дії сульфаніламідів
- B Посилення протимікробної дії сульфаніламідів
- C Зниження анестезуючої дії новокаїну
- D Посилення анестезуючої дії новокаїну

Е Зниження фармакологічної активності обох препаратів

27. Нестача та відсутність аскорбинової кислоти в їжі викликають різні захворювання.

Назвіть головне з них.

- A Цинга
- B Рахіт
- C Бері-Бері
- D Пеллагра
- E Подагра

28. Складні білки в організмі людини виконують різноманітні функції. Який глікопротеїн, що міститься у сирому яєчному білку порушує всмоктування вітаміну Н та може призвести до гострої біотинової недостатності?

- A Авідин
- B Фібриноген
- C Гемоглобін
- D Інтерферон
- E Казеїноген

29. Утворення колагену у організмі людини потребує гідроксилювання проліну, що відбувається за участю пролілгідроксилази. Яка речовина активує цей процес:

- A Аскорбінова кислота
- B НАД
- C ФАД
- D Біотин
- E Піридоксинфосфат

30. У хворого діагностовано перніціозну анемію. Вкажіть, з нестачею якого вітаміну це може бути пов'язано.

- A В12
- B В3
- C В2
- D С
- E Е

31. Вітаміни при їх одночасному застосуванні можуть підсилювати дію один одного. Який з вітамінів потенціює антигіалуронідазну активність вітаміну Р?

- A *Вітамін С
- B Вітамін В1
- C Вітамін D
- D Вітамін А
- E Вітамін В2

32. Для засвоєння організмом вітамінів необхідна наявність деяких умов. Для всмоктування якого вітаміну необхідна наявність фактора Кастла (глікопротеїн, виробляється обгортковими клітинами слизової шлунка)?

- A *Вітаміну В12
- B Вітаміну С
- C Вітаміну В5
- D Вітаміну Е
- E Вітаміну В6

33. Хворому ангіною призначили сульфаніламідний препарат, антимікробна дія якого обумовлена порушенням синтезу фолієвої кислоти. З якою речовиною конкурують сульфаніламідні за активний центр фермента?

- A *Параамінобензойна кислота
- B Убіхінон
- C Сукцинат
- D Глутамінова кислота
- E Лимонна кислота

34. Сульфаніламідні бактеріостатичної дії пригнічують синтез нуклеотидів, нуклеїнових кислот і білків у мікробних клітинах, проте у фармакологічних дозах не впливають на синтез цих речовин в організмі людини. Ця відмінність зумовлена тим, що клітини еукаріот:

- A *Не синтезують фолієву кислоту
- B Не синтезують параамінобензойну кислоту
- C Не синтезують нуклеотиди
- D Непроникні для сульфаніламідів
- E Дуже швидко інактивують сульфаніламідні

35. Антимікробні сульфаніламідні препарати метаболізуються в організмі шляхом ацетилювання. При цьому їх бактеріостатична дія:

- A *Втрачається
- B Зростає
- C Не змінюється
- D Змінюється на токсичну в організмі людини
- E Посилюється

36. У хворого мегалобластична анемія (Хвороба Аддісона-Бірмера). Доцільне призначення лікування вітаміном В12 у комбінації з наступним препаратом:

- A *Фолієва кислота
- B Ліпоева кислота
- C Аскорбінова кислота
- D Нікотинова кислота
- E Пангамова кислота

37. Пацієнт щоденно вживає по кілька сирих яєць, в яких міститься антивітамін біотину – авідин. Які порушення в ліпідному обміні можуть при цьому виникнути?

- A *Біосинтез жирних кислот
- B Біосинтез холестерину
- C Окислення гліцерину
- D Всмоктування ліпідів
- E Транспорт ліпідів у крові

38. Бактеріальні клітини використовують фолієву кислоту для синтезу певного вітаміну, похідні якого є коферментами ряду важливих бактеріальних ферментів. Сульфаніламідні препарати блокують утворення цих коферментів, оскільки є антивітамінами:

- A *Параамінобензойної кислоти
- B Піридоксину
- C Нікотинової кислоти
- D Рибофлавіну
- E Холіну

39. У хворого зі скаргами на біль у шлунку, під час біохімічного дослідження встановлено зменшення секреторної функції шлунка, що супроводжувалось анемією. Вкажіть, який із вітамінів проявляє антианемічну дію:

- A *Кобаламін
- B Токоферол
- C Ретинол
- D Тіамін
- E Нікотинова кислота

40. Деякі вітаміни гальмують процес утворення перекисів ліпідів у клітинних мембранах і забезпечують стабільність біологічних мембран. Вкажіть один з вітамінів, що має таку дію.

- A * аскорбінова кислота
- B нафтохінон
- C холекальциферол
- D пантотенова кислота
- E фолацин

41. У хворого з частими кровотечами у внутрішні органи та слизові оболонки у складі колагенових волокон виявили пролін та лізин. Відсутність якого вітаміну призводить до порушення їх гідроксилування.

- A *Вітамін С
- B Вітамін Е
- C Вітамін К
- D Вітамін А
- E Вітамін В1

42. Батьки хлопчика віком 10 років звернулись до лікаря із скаргою про припинення росту. При обстеженні лікар встановив зміни слизових оболонок і підозру на злякисну анемію. Він припустив, що дане захворювання пов'язане з недостатністю вітаміну. Вкажіть, нестача якого вітаміну може призвести до

розвитку такого стану?

- A *Фолієвої кислоти
- B Нікотинової кислоти
- C Оротової кислоти
- D Холіну
- E Арахідонової кислоти

43. Результатом порушення якої біохімічної реакції є поява крововиливів при захворюванні цингою.

- A *гідроксилування проліну
- B фосфорилування глюкози
- C дегідрування ізолімонної кислоти
- D ізомеризації фосфодіоксиацетону
- E дезамінування глютамінової ангінокіслоти

44. Хворий на туберкульоз лікувався ізоніазидом (туберкулостатик). Згодом у нього з'явилась ознаки дерматиту, діареї, ураження центральної нервової системи. Який вітамін доцільно призначити даному пацієнту?

- A *вітамін РР
- B вітамін С
- C ліпоєву кислоту

- D вітамін А
- E вітамін В1.

45. У медичній практиці використовуються сульфаніламідні препарати, що є антиметаболітами параамінобензойної кислоти, яка синтезується мікроорганізмами.

Вкажіть синтез якого вітаміну при цьому блокується.

- A *Фолієвої кислоти
- B Пангамової кислоти
- C Оротової кислоти
- D Нікотинової кислоти
- E Аскорбінової кислоти

4. Підбиття підсумків.

5. Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

Основна:

1. Клінічна біохімія : підручник: у 3-х томах. / Г.Г. Луньова, Г.М. Ліпкан, Л.В. В'юницька та ін. /; за ред. Г.Г. Луньової.- Львів «Магнолія», 2021.
2. Клінічна лабораторна діагностика. Клінічна біохімія : підручник / В. Г. Хоперія, О. І. Харченко, Т. Б. Синельник та ін. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2022. – 600 с.
3. Луньова Г.Г. Клінічна біохімія. – Магнолія, 2021. – 400 с.
4. Клінічна біохімія: текст і кольорові ілюстрації: 7-е видання / Майкл Мерфі, Раджив Шривастава, Кевін Дінс. - Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2024 - 192
5. Біохімія людини: підручник / Я.І. Гонський, Т.П. Максимчук; за ред. Я.І. Гонського. – Тернопіль: ТДМУ, 2019. – 732 с.
6. William Marshall, Marta Lapsley, Andrew Day, Kate Shipman. Clinical Chemistry. – Elsevier, 2020, - 432 p.
7. Medical Biochemistry/ Baynes J., Dominiczak M.. – Saunders, Elsevier, 2018. – 712 p.
8. Lippincott Illustrated Reviews: Biochemistry/Ferrier D. – Philadelphia :Wolters Kluwer, 2017. – 560 p.

Додаткова

1. Біологічна хімія: підручник / О.Я. Складар, Н.В. Фаргушок, Т.І. Бондарчук. – Тернопіль: ТДМУ, 2020. – 706 с.
2. Функціональна біохімія/ за ред. Н. О.Сибірної. – ЛНУ, 2018. – 644 с.
3. Клінічна лабораторна діагностика: підручник /Л.Є.Лаповець, Г.Б.Лебедь,О.О. Ястремська та ін.; за ред Л.Є.Лаповець.- Кю: ВСВ «Медицина», 2019.472 с.
4. Popova L. Biochemistry / Popova L., Polikarpova A. – Kharkiv: KNMU, 2012. - 540 p.
5. Harper's Illustrated Biochemistry / V.W. Rodwell, D.A. Bender, K.M. Botham et al. – Mc Graw Hill Education, 2015. – 817 p.
6. Molecular Cell Biology / H. Lodish et al. - W.H. Freeman and Company, N. York. – 2016. – 1170 p.
7. Клінічна біохімія (підручник) / за ред. проф. О.Я. Складарова. – К.: Медицина, 2006. – 432 с.
8. Клінічна біохімія: навч. посібник / за ред. О.П.Тимошенко. – К.: ВД «Професіонал», 2005. – 288 с.

Електронні інформаційні ресурси

1. <https://info.odmu.edu.ua/chair/biology/>
2. <http://libblog.odmu.edu.ua/>

3. <https://moodle.odmu.edu.ua/login/index.php>
4. <http://moz.gov.ua> – Міністерство охорони здоров'я України
5. www.who.int – Всесвітня організація охорони здоров'я
6. www.dec.gov.ua/mtd/home/ - Державний експертний центр МОЗ України
7. <http://bma.org.uk> – Британська медична асоціація
8. www.gmc-uk.org - *General Medical Council (GMC)*

Практичне заняття № 8

Тема: Гормональна регуляція водно-сольового та фосфорно-кальцієвого обміну. Порухення водно-сольового обміну.

Мета: Вивчити та вміти охарактеризувати патохімію водно – електролітного обміну та основи кос.

Основні поняття: гормони, механізм дії гормонів залежний від їх природи, інсулін, регуляція. Базедова хвороба.

Обладнання: Лабораторія кафедри

План:

1. Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).

2. Контроль опорного рівня знань.

Студент повинен знати:

- водний баланс та його регуляція в нормі та при патології.
- біохімічні механізми регуляції фосфорно – кальцієвого обміну,
- порушення при патології. біохімічна характеристика патогенезу рахіту.
- регулювання водно-сольового обміну.
- будова та функції альдостерону, вазопресину передсердного натріуретичного фактора.
- система ренін-ангіотензин-альдостерон.
- роль гормонів у регуляції обміну кальцію та фосфатів (паратгормон, кальцитонін та кальцитріол).
- будова, біосинтез та механізм дії кальцитріолу

Студент повинен вміти:

- вміти пояснити біохімічні механізми виникнення ниркової гіпертензії, набряків, ксеростомії
- вміти пояснити порушення обміну електролітів
- вміти пояснити кислотно - основний стан в нормі та при патології

Питання для перевірки базових знань за темою заняття:

- група глікопротеїнів - тропних гормонів гіпофіза (тиреотропін, гонадотропіни).
- вазопресин та окситоцин: будова, біологічні функції. патологія, що пов'язана з порушенням продукції вазопресину.
- гормони паращитоподібних залоз
- передсердний натрій-уретичний гормон
- ренін-ангіотензинова система

3. Формування професійних навичок:

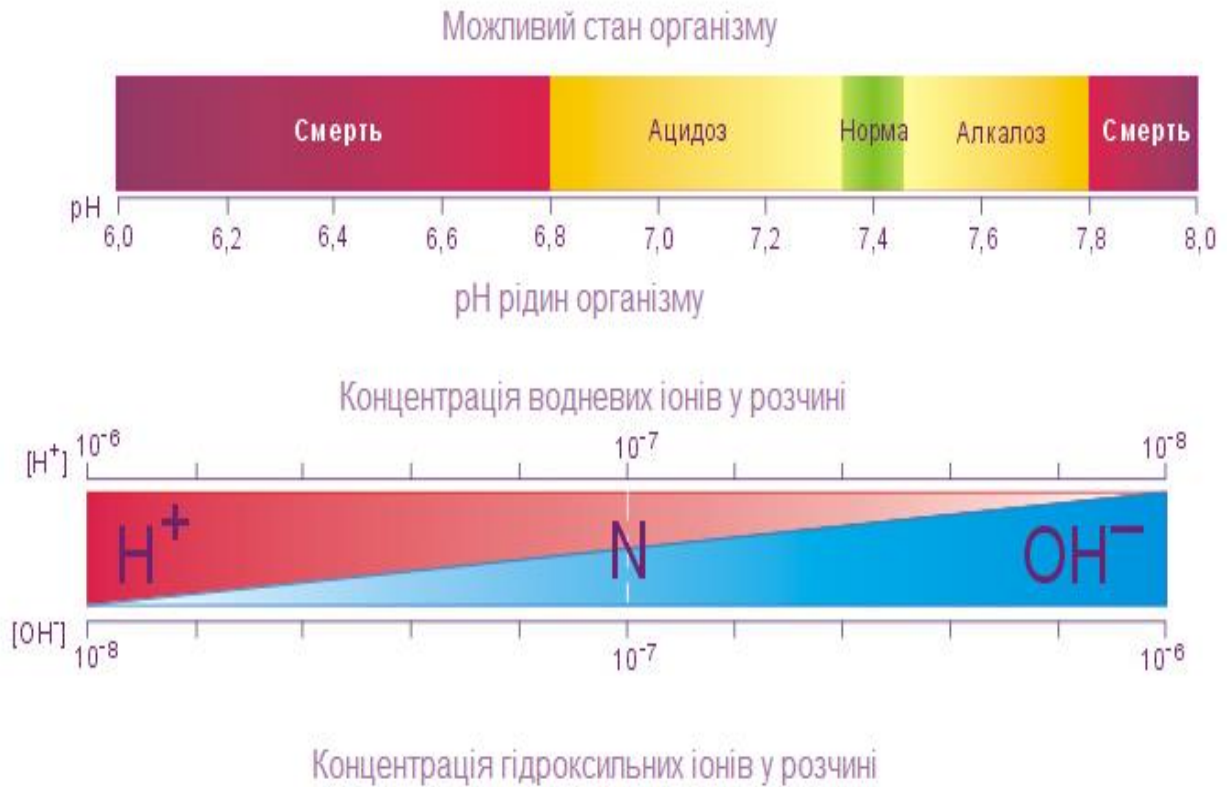
3.1 Демонстраційно-практична робота:

Демонстраційна робота «Граф-логічні схеми».

Рекомендації щодо виконання завдань:

Схема. Можливі стани, зумовлені різними співвідношеннями значень концентрацій катіонів водню та гідроксильних аніонів у рідинах організму.

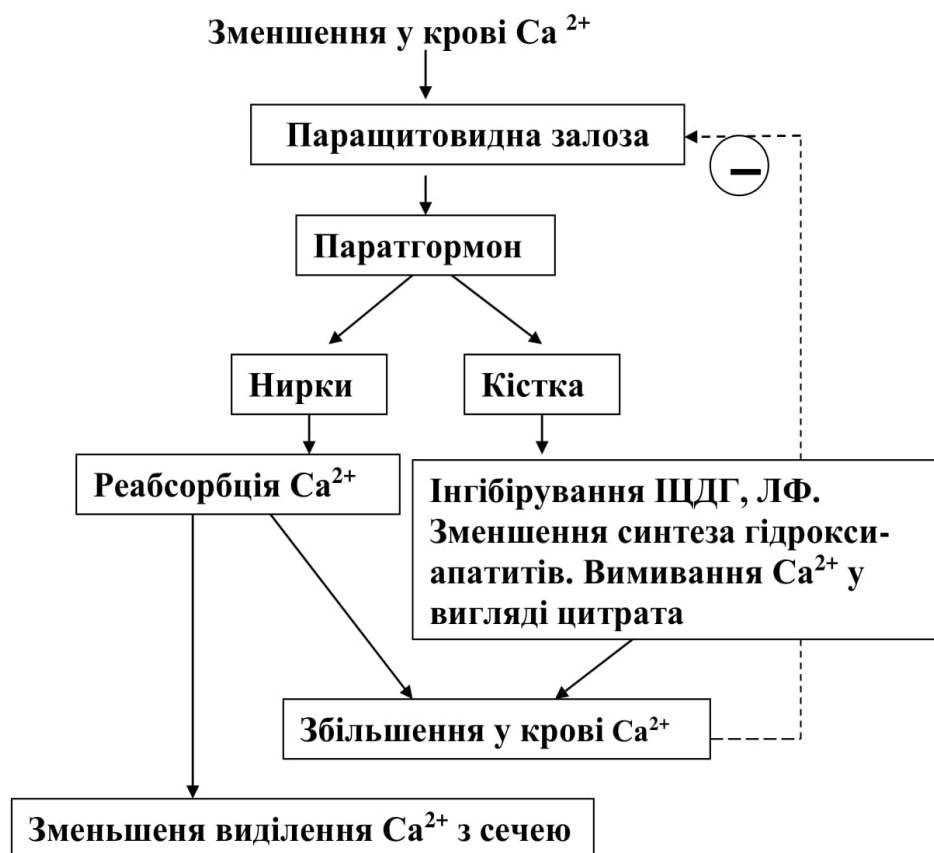
Позначення: N - нейтральний розчин, рівновага між ступенем кислотності та ступенем лужності розчину, значення концентрації водневих іонів $[H^+]$ дорівнює значенню концентрації гідроксильних іонів $[OH^-] = 10^{-7}$, або $pH = pOH = 7,0$.



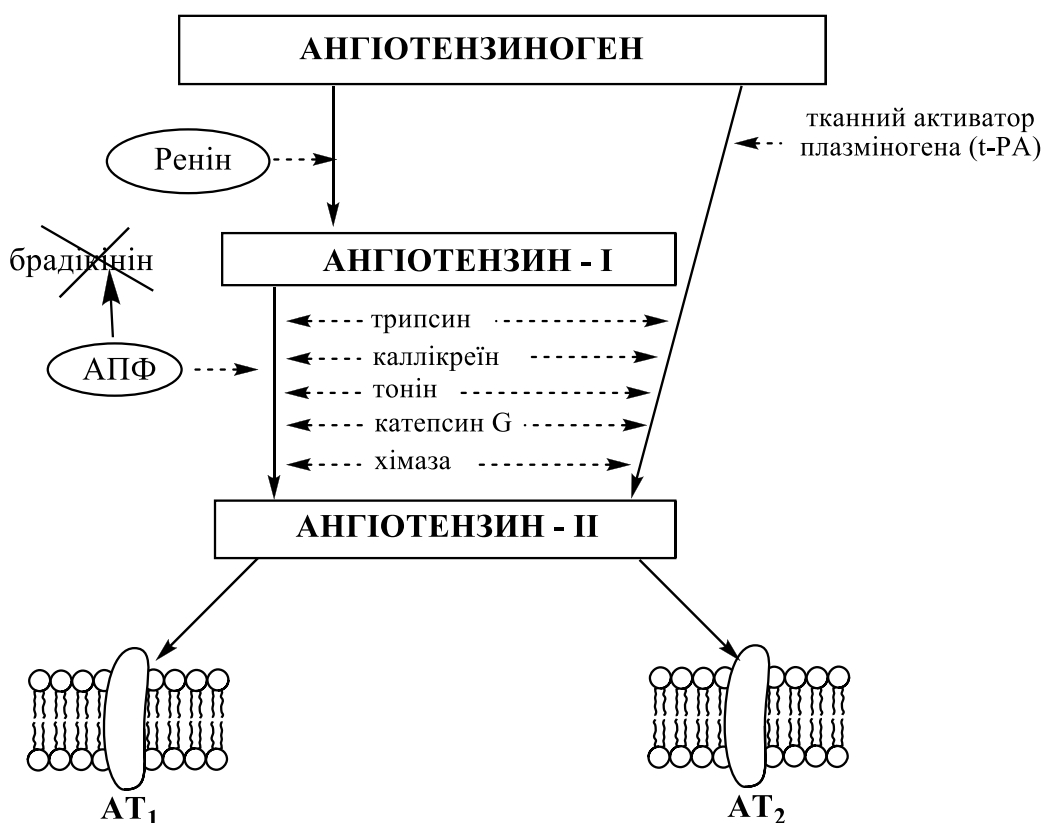
Спрямованість дії вазопресину

Рецептори	Локалізація дії	Механізм дії	Ефекти
V2	Нирки (дистал. частина нефрона)	Посилення реабсорбції H ₂ O	Антидиуретична дія
V2	Система зсідання крові	Підвищення вмісту у крові антигемофільного глобуліна А	Гемостатична дія
V1	Тромбоцити	Стимуляція агрегації і дегрануляції тромбоцитів	Стимуляція тромбоутворення
V1A	Артеріальні судини	Підвищення тонууса гладких м'язів судин	Вазопресорна дія
V1B	Передня доля гіпофіза	Стимуляція вивільнення кортикотропіна	Стимуляція вивільнення гідрокортизона

Дія паратгормона, його регуляція



РЕНІН-АНГІОТЕНЗИНОВА СИСТЕМА



Тестові завдання.

Арахідонова кислота як незамінний компонент їжі є попередником біологічно активних речовин. Які сполуки синтезуються з неї?

- A. Етаноламін
- B. Холін
- C. Норадреналін
- D. Простагландин E1
- E. Трийодтиронін

До лікаря звернувся хворий зі скаргами на постійну спрагу. Вста-новлено гіперглікемію, поліурію та підвищений вміст 17-кетостероїдів у сечі. Яке захворювання є можливим?

- A. Стероїдний діабет
- B. Інсуліннезалежний діабет
- C. Мікседема
- D. Глікогеноз I типу
- E. Аддісонова хвороба

При хворобі Іценко-Кушинга виникає гіперглікемія. Який процес при цьому стимулюється?

- A. Гліколіз
- B. Фосфороліз глікогену
- C. Цикл Кребса
- D. Пентозофосфатний шлях окислення глюкози
- E. Глюконеогенез

Який гормон стимулює синтез кортикостероїдів?

- A. Паратгормон
- B. Тиреотропін
- C. Кортиколиберин

- D. Кальцитонін*
- E. Кортикостерон*

У хворого виявлено гіпернатріємію, гіперволемію, гіпокаліємію. Яка можлива причина такого стану?

- A. Гіперальдостеронізм*
- B. Гіпоальдостеронізм*
- C. Аддісонова хвороба*
- D. Базедова хвороба*
- E. Цукровий діабет*

Прийом оральних контрацептивів, що містять статеві гормони, гальмує секрецію гормонів гіпофіза. Секреція якого з нижчеперелічених гормонів при цьому гальмується?

- A. Вазопресину*
- B. Соматотропіну*
- C. Окситоцину*
- D. Фолітропіну*
- E. Кортикотропіну*

Тестостерон та його аналоги збільшують масу скелетних м'язів, що дозволяє використовувати їх для лікування дистрофій. Взаємодією з яким клітинним субстратом зумовлена ця дія гормону?

- A. Мембранні рецептори*
- B. Рибосоми*
- C. Ядерні рецептори*
- D. Білки-активатори транскрипції*
- E. Хроматин*

У хворого, який довгий час приймає глюкокортикоїди, в результаті відміни препарату виникло загострення захворювання, зниження артеріального тиску, слабкість. Чим це пояснюється?

- A. Виникненням недостатності надниркових залоз*
- B. Кумуляцією*
- C. Звиканням до препарату*
- D. Гіперпродукцією АКТГ*
- E. Сенсibiliзацією*

Хворий довгий час приймав глюкокортикоїди. Після різкої відміни препарату скаржитья на міалгію, підвищену втомленість, емоційну нестабільність, головний біль. Розвився синдром відміни глюкокортикоїдів. Призначення яких препаратів показано для корекції даного стану?

- A. АКТГ*
- B. Глюкокортикоїдів*
- C. Мінералокортикоїдів*
- D. Адреналіну*
- E. Кортикостероїдів*

У хворого з синдромом Іценко-Кушинга в крові збільшений вміст кортизолу. З патологією якої ендокринної залози це пов'язано?

- A. Корковою частиною надниркових залоз*
- B. Мозковою частиною надниркових залоз*
- C. Підшлунковою залозою*
- D. Гіпофізом*
- E. Щитоподібною залозою*

У чоловіка, який довгий час перебував у стані стресу, у сечі значно підвищений вміст 17-кетостероїдів, що, в першу чергу, свідчить про підвищення секреції:

- A. Естрадіолу*
- B. Альдостерону*

- C. Адреналіну
- D. Кортизолу
- E. Прогестерону

У жінки з'явилися ознаки вірилізму (ріст волосся на тілі, порушення менструального циклу). Гіперпродукція якого гормону може зумовити такий стан?

- A. Естріолу
- B. Тестостерону
- C. Релаксину
- D. Окситоцину
- E. Пролактину

У жінки «місяцеподібне» обличчя, ожиріння верхньої частини тулуба, стрії на передній черевній стінці, гірсутизм. У сечі підвищений рівень 17-оксикетостероїдів. Такі прояви характерні для:

- A. Феохромоцитоми
- B. Синдрому Кона
- C. Синдрому Іценко-Кушинга
- D. Первинного гіпоальдостеронізму
- E. Вторинного гіперальдостеронізму

Пацієнта, який страждає на хворобу Іценко-Кушинга, проконсультували з приводу надлишкової ваги тіла. При опитуванні з'ясувалося, що енергетична цінність їжі, що споживається, становить 1700-1900 ккал/добу. Яка провідна причина ожиріння у даному випадку?

- A. Гіподинамія
- B. Недостатність інсуліну
- C. Надлишок інсуліну
- D. Недостатність глюкокортикоїдів
- E. Надлишок глюкокортикоїдів

Глюкокортикоїди та нестероїдні протизапальні препарати широко використовують у практичній медицині. Одним з негативних наслідків тривалої глюкокортикоїдної терапії є:

- A. Поліурія
- B. Гіпонатріємія
- C. Гіперкаліємія
- D. Остеопороз
- E. Гіпотензія

4. Підбиття підсумків.

5. Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

Основна:

1. Клінічна біохімія : підручник: у 3-х томах. / Г.Г. Луньова, Г.М. Ліпкан, Л.В. В'юницька та ін. /; за ред. Г.Г. Луньової.- Львів «Магнолія», 2021.
2. Клінічна лабораторна діагностика. Клінічна біохімія : підручник / В. Г. Хоперія, О. І. Харченко, Т. Б. Синельник та ін. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2022. – 600 с.
3. Луньова Г.Г. Клінічна біохімія. – Магнолія, 2021. – 400 с.
4. Клінічна біохімія: текст і кольорові ілюстрації: 7-е видання / Майкл Мерфі, Раджив Шривастава, Кевін Дінс. - Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2024 - 192
5. Біохімія людини: підручник / Я.І. Гонський, Т.П. Максимчук; за ред. Я.І. Гонського. – Тернопіль: ТДМУ, 2019. – 732 с.
6. William Marshall, Marta Lapsley, Andrew Day, Kate Shipman. Clinical Chemistry. – Elsevier, 2020, - 432 p.
7. Medical Biochemistry/ Baynes J., Dominiczak M.. – Saunders, Elsevier, 2018. – 712 p.

8. Lippincott Illustrated Reviews: Biochemistry/Ferrier D. – Philadelphia :Wolters Kluwer, 2017. – 560 p.

Додаткова

1. Біологічна хімія: підручник / О.Я. Скляров, Н.В. Фартушок, Т.І. Бондарчук. – Тернопіль: ТДМУ, 2020. – 706 с.

2. Функціональна біохімія/ за ред. Н. О.Сибірної. – ЛНУ, 2018. – 644 с.

3. Клінічна лабораторна діагностика: підручник /Л.Є.Лаповець, Г.Б.Лебедь,О.О. Ястремська та ін.; за ред Л.Є.Лаповець.- Кю: ВСВ «Медицина», 2019.472 с.

4. Popova L. Biochemistry / Popova L., Polikarpova A. – Kharkiv: KNMU, 2012. - 540 p.

5. Harper's Illustrated Biochemistry / V.W. Rodwell, D.A. Bender, K.M. Botham et al. – Mc Graw Hill Education, 2015. – 817 p.

6. Molecular Cell Biology / H. Lodish et al. - W.H. Freeman and Company, N. York. – 2016. – 1170 p.

7. Клінічна біохімія (підручник) / за ред. проф. О.Я. Склярова. – К.: Медицина, 2006. – 432 с.

8. Клінічна біохімія: навч. посібник / за ред. О.П.Тимошенко. – К.: ВД «Професіонал», 2005. – 288 с.

Електронні інформаційні ресурси

1. <https://info.odmu.edu.ua/chair/biology/>
2. <http://libblog.odmu.edu.ua/>
3. <https://moodle.odmu.edu.ua/login/index.php>
4. <http://moz.gov.ua> – Міністерство охорони здоров'я України
5. www.who.int – Всесвітня організація охорони здоров'я
6. www.dec.gov.ua/mtd/home/ - Державний експертний центр МОЗ України
7. <http://bma.org.uk> – Британська медична асоціація
8. www.gmc-uk.org - General Medical Council (GMC)

Практичне заняття № 9

Тема: Клінічна біохімія крові. Біохімія системи гемостазу та фібринолізу.

Мета: вивчити механізми зсідання та протизсідання крові, порушення в функціонуванні цих процесів. оцінювати молекулярну структуру коагулянтів і антикоагулянтів, механізми гемофілій різного генезу

Основні поняття: згортальна система крові, зовнішній шлях згортання, внутрішній шлях згортання, антизгортальна система крові, фібринолітична система крові, антикоагулянти, гемофілія, ДВЗ-синдром

Обладнання: Лабораторія кафедри

План:

1. Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).

2. Контроль опорного рівня знань.

Студент повинен знати:

– молекулярні механізми згортальної і антизгортальної систем крові, роль печінки в цьому процесі.

– молекулярну структуру коагулянтів і антикоагулянтів, механізми гемофілій різного генезу.

Студент повинен вміти:

– визначати біохімічні показники стану згортальної системи і давати їм медико-біологічну оцінку.

Питання для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Склад та властивості еритроцитів та тромбоцитів;
2. Хімічний склад плазми крові;
3. Фізико-хімічні властивості білків;
4. Глікозаміноглікани. Їх будова та функції;
5. Ферменти плазми крові.

3. Формування професійних вмінь, навичок.

3.1 Демонстраційно-практична робота «Визначення кількості фібриногену в плазмі крові».

Рекомендації щодо виконання завдань.

Хід роботи. До 1 мл прозорої плазми додають 0,1 мл 5% розчину хлориду кальцію. Фібрин намотують на паличку, висушують фільтрувальним папером та зважують. Вагу фібрину помножують на коефіцієнт 22,2 і виражають у мг%. В нормі кількість фібриногену у плазмі крові становить 200-400 мг%.

Вимоги до результатів роботи.

Отримані данні та розрахунки занести до робочого зошиту.

Зробити медико-біологічні висновки.

3.2 Демонстраційно-практична робота «Визначення протромбінового часу».

Рекомендації щодо виконання завдань.

Принцип методу. При надлишку тромбoplastину та оптимальному вмісту кальцію час утворення загустка в плазмі залежить від активності II, VII, IX, X факторів.

Хід роботи. До 0,1 мл плазми додати 0,1 мл 1% розчину тромбoplastину, інкубують 1 хвилину і додають 0,1 мл 0,025 М розчину хлориду кальцію, вмикають секундомір до утворення щільного загустка. Утворюється щільний загусток. Час виражають в сек.

$$\text{ПАК} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

A - час здорової людини (20 сек)

B - час хворої людини

Вимоги до результатів роботи.

Отримані данні та розрахунки занести до робочого зошиту.

Зробити медико-біологічні висновки.

3.3 Демонстраційно-практична робота «Визначення рекальцифікації плазми».

Рекомендації щодо виконання завдань.

Хід роботи. Кров збирають в центрифужну пробірку с 1,34% оксалатом натрію у співвідношення 9:1 та центрифугують 10 хв. при 1500 об/хв. В пробірці змішують 0,2 мл хлориду кальцію 0,025 М та 0,1 мл фізіологічного розчину та розміщують на водяній бані. Потім додають 0,1 мл плазми та вмикають секундомір. Зсідання закінчено, якщо кров на виливається при перевертанні пробірки. В нормі час рекальцифікації 60-120 сек. при появі ниток фібрину.

Медико-біологічна оцінка отриманих результатів

Порушення коагуляційного гомеостазу можуть мати генетично обумовлений та придбаний характер. Час рекальцифікації плазми збільшується при гемофілії А, дефекті Хагемана, дефіциті фактора VII. Протромбінові активність знижена при гемофілії В, дефіциті фактора VII? V, X. При гіпофібриногенемії різко збільшені всі коагуляційні тести.

При ентеропатіях та ураженні печінки, гіповітамінозі вітаміну К можливий дефіцит фікторів I, II, IX, X, XI, XII.

Вимоги до результатів роботи.

Отримані данні та розрахунки занести до робочого зошиту.

Зробити медико-біологічні висновки.

Запитання для перевірки кінцевого рівня знань:

1. Які розрізняють фази згортання крові?
2. Де локалізуються фактори згортання крові і як вони позначається?
3. Скільки вивчено факторів згортання крові, що знаходяться в плазмі та еритроцитах?
4. Що являє собою процес аутокаталізу на прикладі активації факторів згортання?
5. Які фактори плазми і тромбоцитів приймають участь в I фазі згортання крові?
6. Які фактори плазми і тромбоцитів приймають участь в II фазі згортання крові?
7. Які фактори плазми і тромбоцитів приймають участь в III фазі згортання крові?
8. Відсутність яких факторів викликає гемофілію A і які етапи згортання при цьому порушуються?
9. Відсутність яких факторів викликає гемофілію B і які етапи згортання при цьому порушуються?
10. Чому при кровотечах хворим вводять вікасол?
11. Які системи складають протизгортальну систему?
12. Який механізм дії гепарину?
13. Як забезпечується рідкий стан крові в судинах?
14. Які антивітаміни застосовуються для посилення антизгортальної системи та механізм їх дії?
15. Лікарські засоби, що впливають на процеси фібринолізу.

Тестові завдання.

Хворому з тромбофлебітом призначено комплексну терапію, що впливає на різні етапи тромбоутворення. Який з названих засобів сприяє відновленню прохідності судин?

- A. Неодикумарин
- B. Фібринолізин
- C. Ацетилсаліцилова кислота
- D. Дипіридабол
- E. Гепарин

У хворого, який страждає на стрептококову інфекцію, розвинувся геморагічний діатез. Яка причина підвищеної кровоточивості?

- A. Посилений фібриноліз
- B. Нестача вітаміну A
- C. Збільшення кількості калікреїну в плазмі крові
- D. Збільшення кількості гепарину в плазмі крові
- E. Нестача вітаміну C

Для попередження зсідання крові використовують гепарин. До якого класу складних білків він належить?

- A. Глікопротеїн
- B. Металопротеїн
- C. Гемопропротеїн
- D. Ліпопротеїн
- E. Фосфопротеїн

У хворого зі стрептококовою інфекцією після видалення зуба спостерігалась дифузна кровотеча, яка є наслідком:

- А Активації фібрinolізу
- В Порушенням коагуляційної системи
- С Гіповітамінозом вітаміну К
- Д Недостатністю антикоагулянтів
- Е Порушенням обміну кальція

4. Підбиття підсумків.

5. Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

Основна:

1. Клінічна біохімія : підручник: у 3-х томах. / Г.Г. Луньова, Г.М. Ліпкан, Л.В. В'юницька та ін. /; за ред. Г.Г. Луньової.- Львів «Магнолія», 2021.
2. Клінічна лабораторна діагностика. Клінічна біохімія : підручник / В. Г. Хоперія, О. І. Харченко, Т. Б. Синельник та ін. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2022. – 600 с.
3. Луньова Г.Г. Клінічна біохімія. – Магнолія, 2021. – 400 с.
4. Клінічна біохімія: текст і кольорові ілюстрації: 7-е видання / Майкл Мерфі, Раджив Шривастава, Кевін Дінс. - Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2024 - 192
5. Біохімія людини: підручник / Я.І. Гонський, Т.П. Максимчук; за ред. Я.І. Гонського. – Тернопіль: ТДМУ, 2019. – 732 с.
6. William Marshall, Marta Lapsley, Andrew Day, Kate Shipman. Clinical Chemistry. – Elsevier, 2020, - 432 p.
7. Medical Biochemistry/ Baynes J., Dominiczak M.. – Saunders, Elsevier, 2018. – 712 p.
8. Lippincott Illustrated Reviews: Biochemistry/Ferrier D. – Philadelphia :Wolters Kluwer, 2017. – 560 p.

Додаткова

1. Біологічна хімія: підручник / О.Я. Склярів, Н.В. Фартушок, Т.І. Бондарчук. – Тернопіль: ТДМУ, 2020. – 706 с.
2. Функціональна біохімія/ за ред. Н. О.Сибірної. – ЛНУ, 2018. – 644 с.
3. Клінічна лабораторна діагностика: підручник /Л.Є.Лаповець, Г.Б.Лебедь,О.О. Ястремська та ін.; за ред Л.Є.Лаповець.- Кю: ВСВ «Медицина», 2019.472 с.
4. Popova L. Biochemistry / Popova L., Polikarpova A. – Kharkiv: KNMU, 2012. - 540 p.
5. Harper's Illustrated Biochemistry / V.W. Rodwell, D.A. Bender, K.M. Botham et al. – Mc Graw Hill Education, 2015. – 817 p.
6. Molecular Cell Biology / H. Lodish et al. - W.H. Freeman and Company, N. York. – 2016. – 1170 p.
7. Клінічна біохімія (підручник) / за ред. проф. О.Я. Склярів. – К.: Медицина, 2006. – 432 с.
8. Клінічна біохімія: навч. посібник / за ред. О.П.Тимошенко. – К.: ВД «Професіонал», 2005. – 288 с.

Електронні інформаційні ресурси

1. <https://info.odmu.edu.ua/chair/biology/>
2. <http://libblog.odmu.edu.ua/>
3. <https://moodle.odmu.edu.ua/login/index.php>
4. <http://moz.gov.ua> – Міністерство охорони здоров'я України
5. www.who.int – Всесвітня організація охорони здоров'я

6. www.dec.gov.ua/mtd/home/ - Державний експертний центр МОЗ України
7. <http://bma.org.uk> – Британська медична асоціація
8. www.gmc-uk.org - *General Medical Council (GMC)*

Практичне заняття № 10

Тема: Біохімічне дослідження білків плазми крові і залишкового азоту. Клінічне значення біохімічного аналізу крові.

Мета: Вивчити фракції білків плазми та сироватки, класифікація ферментів та їх значення для диференційної діагностики патології, білки гострої фази та значення їх визначення у клінічній діагностиці. Вміти визначати загальний білок у сироватці крові біуретовим методом та пояснювати діагностичне значення кількісного визначення білка у сироватці крові.

Основні поняття: альбуміни, глобуліни, фібриноген, ліпопротеїни, залишковий азот, буферні системи крові

Обладнання: Лабораторія кафедри

План:

1. Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).

2. Контроль опорного рівня знань.

Студент повинен знати:

- функції та склад крові;
- компоненти залишкового азоту крові;
- структуру та функцію ліпопротеїнів;
- роль ліпопротеїнів в розвитку атеросклерозу;
- механізми регуляції кислотно-основного стану за участю окремих органів та типи порушень та механізми компенсації кислотно-основного стану.

Студент повинен вміти:

- оцінювати основні біохімічні показники складу крові у здорових людей та при ряді захворювань;
- кількісно визначати загальний білок плазми крові, окремі фракції білків та знати їх біохімічну характеристику та біологічне значення для організму.

Питання для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Порівняльна характеристика хімічного складу плазми та сироватки крові в нормі.
2. Біохімічні функції білків крові. Характеристика основних фракцій білків плазми крові (альбуміни, α -, β -, γ -глобуліни). Поняття про гіпо-, гіпер-, пара- і диспротеїнемії. Дисліпопротеїнемії.
3. Клініко-біохімічна характеристика білків гострої фази запалення.
4. Класифікація ферментів плазми крові, їх використання у діагностиці захворювань.
5. Буферні системи крові. Порушення кислотно-основної рівноваги: типи ацидозу та алкалозу, механізми їх виникнення.
6. Основні органічні небілкові азотовмісні та безазотисті компоненти плазми, характеристика та значення визначення при патології.
7. Загальні уявлення про мінеральний склад плазми крові в нормі та при патології.

3. Формування професійних вмінь, навичок.

3.1 Демонстраційно-практична робота «Кількісне визначення білків крові біуретовим методом».

Рекомендації щодо виконання завдань.

Принцип методу полягає у тому, що лужні розчини білків та пептидів завдяки пептидним зв'язкам при додаванні розчину сульфату міді забарвлюється подібно біурету.

Хід роботи. До 0,1 мл сироватки додати 8 мл 4,8% розчину луни, 3 мл 20% розчину сульфату міді. Центрифугувати при 3000 об/хв. 5 хвилин. Колориметрувати на ФЕК з зеленим світлофільтром проти суміші, в якій сироватка замінена на воду.

Виникає червоно-фіолетове забарвлення, інтенсивність якого прямо пропорційна кількості білка. Оптичну щільність помножити на 12, щоб знайти кількісне відображення вмісту білку (%).

Вимоги до результатів роботи.

Отримані данні та розрахунки занести до робочого зошиту.

Зробити медико-біологічні висновки.

3.2 Демонстраційно-практична робота «Рефрактометричне визначення білку в сироватці».

Рекомендації щодо виконання завдань.

Принцип методу полягає у здатності білка збільшувати коефіцієнт переломлення світла, що проходить крізь розчин.

Хід роботи. Помістити 2-3 краплі води між призми та встановити нуль-шунт на ділянці 1,322 шкали переломлення світла. Помістити 2-3 краплі сироватки замість окуляру, ручку окуляру змістити по шкалі до суміщення візірної шкали до кордону розділу темної та світлої частин поля зору. За таблицею Рейса визначають відповідну кількість білка.

Вимоги до результатів роботи.

Отримані данні та розрахунки занести до робочого зошиту.

Зробити медико-біологічні висновки.

3.3 Демонстраційно-практична робота «Фракціонування білків сироватки крові методом висолювання».

Рекомендації щодо виконання завдань.

Принцип методу полягає в здатності білків зсідатися при різних концентраціях солей в залежності від молекулярної маси білків.

Хід роботи. До 3 мл сироватки додати рівний об'єм насиченого розчину сульфату амонію. Випадає осад глобулінів. Фільтрують. До фільтрату додають сульфат амонію до насичення. Випадає осад альбумінів. Осад альбумінів та глобулінів розчиняють в 4 мл води, проводять біуретову реакцію та встановлюють вміст глобулінів та альбумінів.

Медико-біологічна оцінка отриманих результатів

Гіпопротеїнемії можуть бути обумовлені недостатністю білка в харчуванні, порушенням процесів травлення та всмоктування білків, порушенням синтезу білків (наприклад, при ураженні печінки), втратою білка при гострих та хронічних кровотечах, ураженнях нирок.

Гіперпротеїнемії можуть бути абсолютними – при зростанні вмісту білка у плазмі крові – наприклад, підвищення кількості γ -глобулінів при інфекційних захворюваннях, появи в крові аномальних протеїнів при мієломній хворобі, при макроглобулінеміях. Втрата води організмом (діарея, блювання, обширні опіки) може привести до зростання білку в плазмі, тобто до відносної гіперпротеїнемії.

Вимоги до результатів роботи.

Отримані данні та розрахунки занести до робочого зошиту.

Зробити медико-біологічні висновки.

3.4. Демонстраційно-практична робота «Визначення осмотичної резистентності еритроцитів».

Рекомендації щодо виконання завдань.

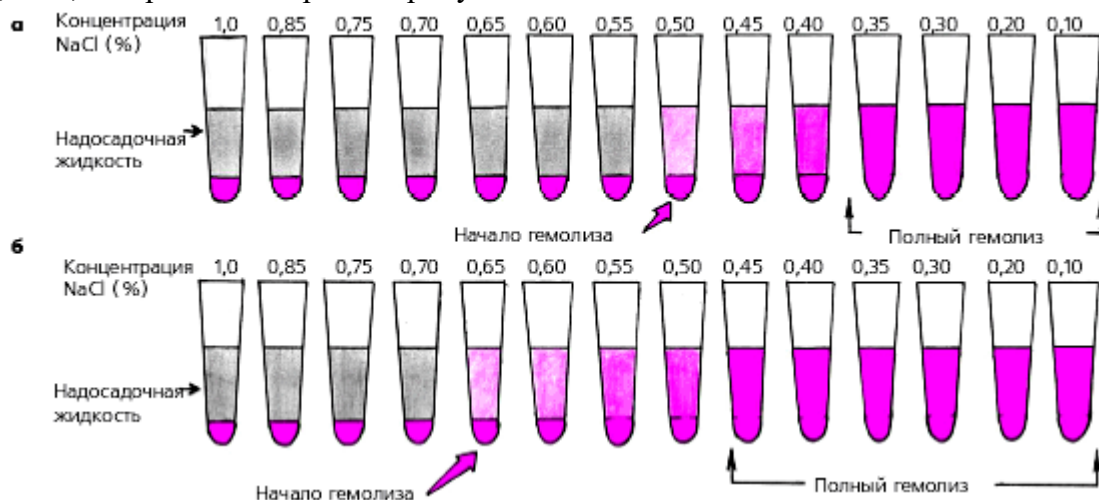
Принцип методу оснований на кількісному визначенні ступеня гемолізу в гіпотонічних розчинах хлориду натрію, у яких, як відомо, відбувається набрякання та гемоліз еритроцитів

Хід роботи. Попередньо готують робочі розчини натрію хлориду різної концентрації: 1%; 0,85%; 0,75%; 0,70%; 0,65%; 0,60%; 0,55%; 0,50%; 0,45%; 0,40%; 0,35%; 0,30%; 0,20% і 0,10%. Робочі розчини натрію хлориду розливають в 14 центрифужних пробірок (по 5,0 мл).

У стерильну пробірку з гепарином беруть 1,5 мл венозної крові, перемішують і додають у кожну з 14 центрифужних пробірок з робочими розчинами натрію хлориду по 0,02 мл гепаринизованої крові. Пробірки залишають на 1 год при кімнатній температурі, а потім центрифугують (5 хв при 2000 об/хв). Надосадову рідину з кожної пробірки досліджують на фотоелектроколориметрі. В якості холостої проба використовують надосадову рідину із пробірки, що містить 1% розчин натрію хлориду. Визначають відсоток (ступінь) гемолізу, прийнявши за 100% гемоліз у пробірці з 0,1% розчином натрію хлориду.

Гемоліз можна визначати і візуально по кольорі надосадової рідини. При повному гемолізі еритроцитів помітне інтенсивне червоно-лакове фарбування надосадової рідини, тоді як початок гемолізу (мінімальний його ступінь) визначається при легкому рожевому забарвленні (при візуальному визначенні гемолізу кількість робочого розчину в пробірці повинне бути менше 1,0 мл).

У нормі початок гемолізу відзначають при концентрації 0,50–0,45%, а повний гемоліз — при 0,40–0,35% розчині натрію хлориду.



Медико-біологічна оцінка отриманих результатів

При деяких гемолітичних анеміях (уродженої мікросфероцитарній, аутоімунній гемолітичній і ін.) спостерігається зниження осмотичної резистентності: гемоліз починається при концентрації розчину натрію хлориду 0,55–0,70% і закінчується при концентрації 0,40–0,45% (мал. 7.17, б).

Підвищення осмотической резистентності еритроцитів зустрічається при механічній жовтяниці, талласемии та гемоглобінозах.

Вимоги до результатів роботи.

Отримані данні та розрахунки занести до робочого зошиту.

Зробити медико-біологічні висновки.

Матеріали контролю для заключного етапу заняття.

Запитання для перевірки кінцевого рівня знань:

1. Перерахуйте та поясніть основні функції крові.
2. Хімічний склад плазми крові.
3. В чому полягає різниця між плазмою та сироваткою крові. Методи їх отримання.
4. Вкажіть структуру білкових фракцій крові та їх роль в життєдіяльності організму.
5. Патологічні стани, пов'язані з кількісною та якісною зміною білків плазми крові.
6. Ферменти плазми крові. Діагностичне значення визначення ферментів плазми крові.
7. Небілкові органічні сполуки крові.
8. Азотовмісні сполуки. Залишковий (рест-азот) плазми крові. Його компоненти.
9. Методи визначення рівня залишкового азоту крові.
10. Гіперазотемія. Види та причини виникнення.
11. Безазотисті сполуки.
12. Неорганічні компоненти плазми крові.

Тестові завдання.

До складу плазми входять мінеральні солі. Які фізико-хімічні властивості крові обумовлені їх наявністю?

- А осмотичний тиск
- В онкотичний тиск
- С активна реакція крові
- Д в'язкість крові
- Е ШОЕ

Буферні системи крові підтримують сталість її кислотно-лужної рівноваги. Які речовини однієї з буферних систем володіють амфотерними властивостями?

- А білки плазми
- В бікарбонатна система
- С гемоглобін
- Д фосфатна система
- Е електроліти

Ціаніди є сильними отрутами для організму людини. Вкажіть, яка сполука буде найкраще їх зв'язувати?

- А Метгемоглобін
- В Карбоксигемоглобін
- С Карбгемоглобін
- Д Оксигемоглобін
- Е Гем

У хворого на цукровий діабет спостерігається гіперглікемічна кома внаслідок довготривалого підвищеного вмісту глюкози в крові. Який найбільш ймовірний механізм розвитку такого стану?

- А *Кетонемія. Зміна рН крові і як наслідок зниження спорідненості Нв до O₂.
- В Підвищений ГЕБ до глюкози.
- С Кома внаслідок високого вмісту глюкози в нейронах мозку
- Д Зниження нейроциркуляції
- Е Ацидоз. Метгемоглобінемія внаслідок зміни валентності Fe під впливом високої концентрації глюкози і утворення стійкої сполуки Нв із O₂.

Захворювання печінки (гепатит, цироз, пухлина) призводять до всіх наступних порушень білкового обміну крім:

- A *Гіпер -альфа2 -глобулінемії
- B Гіпоальбумінемії
- C Геморагії
- D Гіпераміноацидемії
- E Азотемії

Для діагностики захворювань печінки використовують ряд біохімічних тестів (проб). На який з наступних патологічних станів найвірогідніше вказує зростання у плазмі крові концентрації альфа-фетопротейну.

- A *Рак печінки
- B Цироз печінки
- C Вірусний гепатит
- D Холестаза
- E Жирова інфільтрація печінки

Який із наступних станів розвивається при введенні великого об'єму 5% розчину глюкози.

- A *Гіпоосмолярна гіпергідратація
- B Гіпоосмолярна дегідратація
- C Ізоосмолярна дегідратація
- D Гіперосмолярна дегідратація
- E Гіперосмолярна гіпергідратація

Усі з нижче перелічених патологічних станів можуть супроводжуватися гіперосмолярною дегідратацією крім:

- A *Опіки
- B Гіперальдостеронізм
- C Серцева недостатність
- D Нефрит
- E Цукровий діабет

Утворення вугільної кислоти з CO₂ відбувається в присутності ферменту карбоангідази. Де здійснюється цей процес?

- A в еритроцитах
- B в лейкоцитах
- C в білках плазми
- D в тромбоцитах
- E в плазмі

Для профілактики і терапії променевої хвороби у числі різних радіопротекторів застосовують нітрит натрію, який зумовлює розвиток гіпоксії. Який механізм його гіпоксичної дії:

- A *Стимулює утворення метгемоглобіну
- B Стимулює розщеплення гемоглобіну
- C Інгібує дисоціацію оксигемоглобіну
- D Інгібує активність ферментів тканинного дихання
- E Активує перекисне окислення ліпідів

3. Підбиття підсумків.

4. Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

Основна:

1. Клінічна біохімія : підручник: у 3-х томах. / Г.Г. Луньова, Г.М. Ліпкан, Л.В. В'юницька та ін. /; за ред. Г.Г. Луньової.- Львів «Магнолія», 2021.
2. Клінічна лабораторна діагностика. Клінічна біохімія : підручник / В. Г. Хоперія, О. І. Харченко, Т. Б. Синельник та ін. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2022. – 600 с.
3. Луньова Г.Г. Клінічна біохімія. – Магнолія, 2021. – 400 с.
4. Клінічна біохімія: текст і кольорові ілюстрації: 7-е видання / Майкл Мерфі, Раджив Шривастава, Кевін Дінс. - Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2024 - 192
5. Біохімія людини: підручник / Я.І. Гонський, Т.П. Максимчук; за ред. Я.І. Гонського. – Тернопіль: ТДМУ, 2019. – 732 с.
6. William Marshall, Marta Lapsley, Andrew Day, Kate Shipman. Clinical Chemistry. – Elsevier, 2020, - 432 p.
7. Medical Biochemistry/ Baynes J., Dominiczak M.. – Saunders, Elsevier, 2018. – 712 p.
8. Lippincott Illustrated Reviews: Biochemistry/Ferrier D. – Philadelphia :Wolters Kluwer, 2017. – 560 p.

Додаткова

1. Біологічна хімія: підручник / О.Я. Склярів, Н.В. Фартушок, Т.І. Бондарчук. – Тернопіль: ТДМУ, 2020. – 706 с.
2. Функціональна біохімія/ за ред. Н. О.Сибірної. – ЛНУ, 2018. – 644 с.
3. Клінічна лабораторна діагностика: підручник /Л.Є.Лаповець, Г.Б.Лебедь,О.О. Ястремська та ін.; за ред Л.Є.Лаповець.- Кю: ВСВ «Медицина», 2019.472 с.
4. Popova L. Biochemistry / Popova L., Polikarpova A. – Kharkiv: KNMU, 2012. - 540 p.
5. Harper's Illustrated Biochemistry / V.W. Rodwell, D.A. Bender, K.M. Botham et al. – Mc Graw Hill Education, 2015. – 817 p.
6. Molecular Cell Biology / H. Lodish et al. - W.H. Freeman and Company, N. York. – 2016. – 1170 p.
7. Клінічна біохімія (підручник) / за ред. проф. О.Я. Склярова. – К.: Медицина, 2006. – 432 с.
8. Клінічна біохімія: навч. посібник / за ред. О.П.Тимошенко. – К.: ВД «Професіонал», 2005. – 288 с.

Електронні інформаційні ресурси

1. <https://info.odmu.edu.ua/chair/biology/>
2. <http://libblog.odmu.edu.ua/>
3. <https://moodle.odmu.edu.ua/login/index.php>
4. <http://moz.gov.ua> – Міністерство охорони здоров'я України
5. www.who.int – Всесвітня організація охорони здоров'я
6. www.dec.gov.ua/mtd/home/ - Державний експертний центр МОЗ України
7. <http://bma.org.uk> – Британська медична асоціація
8. www.gmc-uk.org - General Medical Council (GMC)

Практичне заняття № 11

Тема: **Обмін порфіринів у нормі та за умови патології**

Мета: вивчити основні біохімічні функції печінки, її роль в обміні білків, вуглеводів, ліпідів; засвоїти основні етапи розщеплення гемоглобіну в організмі з утворенням жовчних пігментів, вміти провести кількісне та якісне визначення білірубину у сироватці та дати йому медико-біологічну оцінку.

Основні поняття: загальний білірубін, конюгований білірубін, неконюгований білірубін, УДФ-глюкуронілтрансфераза, гемолітична жовтяниця, паренхіматозна жовтяниця, обтураційна жовтяниця

Обладнання: _____ Лабораторія кафедри _____

План:

1. Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).

2. Контроль опорного рівня знань.

Студент повинен знати:

- основні біохімічні функції печінки, її роль в обміні білків, вуглеводів, ліпідів;
- основні етапи розщеплення гемоглобіну в організмі з утворенням жовчних пігментів;
- основні види жовтяниць.

Студент повинен вміти:

- провести кількісне та якісне визначення білірубіну у сироватці та дати йому медико-біологічну оцінку.

Питання для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Основні шляхи обміну вуглеводів, ліпідів та білків;
2. Структурно-функціональні особливості еритроцитів;
3. Перерахуйте метаболічні особливості еритроцитів;
4. Будова гемоглобіну та синтез його в організмі людини. Аномальні види гемоглобіну.

3. Формування професійних вмінь, навичок.

3.1 Демонстраційно-практична робота «Визначення загального, прямого та непрямого білірубіну у сироватці крові».

Рекомендації щодо виконання завдань.

Принцип методу полягає у тому, що прямий білірубін сироватки крові при додаванні діазореактива дає рожеве забарвлення; непрямий білірубін реагує з діазореактивом тільки після додавання кофеїну. Інтенсивність забарвлення пропорційна кількості білірубіну.

Хід роботи. а) визначення загального білірубіну: до 1 мл сироватки додати 3,5 мл кофеїнового реактиву і 0,5 мл діазореактиву - з'являється рожеве забарвлення, через 5 хвилин отриману суміш розміщують в кювету СФ з товщиною шару 1 см при зеленому світлофільтрі проти компенсаційного розчину, що містить 1 мл сироватки, 3,5 мл кофеїнового розчину та 0,5 мл води.

Обчислення: $C = 6,34 \times E - 0,05$ (C - концентрація білірубіну)

б) визначення прямого білірубіну: до 1 мл сироватки додають 3,5 мл фізіологічного розчину та 0,5 мл діазореактиву і 0,5 мл діазореактиву - з'являється рожеве забарвлення, слідуючі етапи - аналогічно п. а)

в) концентрацію непрямого білірубіну визначають по різниці між загальним та прямим білірубіном.

Медико-біологічна оцінка отриманих результатів

Підвищення непрямого білірубіну у крові спостерігається при над печінкових жовтяницях – гемолітичних анеміях різноманітної етіології, а також постгепативних гіпербілірубінеміях, жовтяницях новонароджених.

При механічній жовтяниці у крові підвищений прямий білірубін. При паренхіматозних жовтяницях спостерігається підвищення як прямого, так і не прямого білірубину.

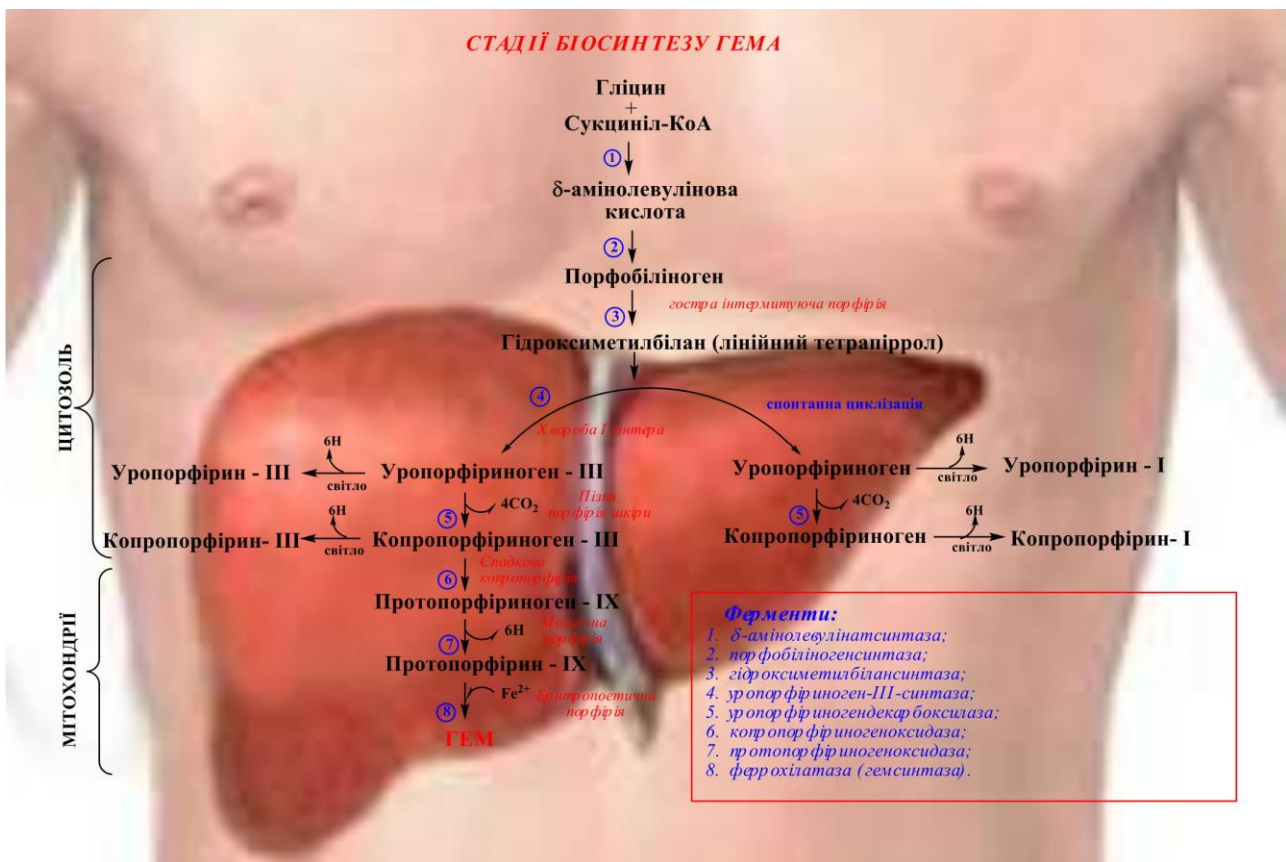
Вимоги до результатів роботи.

Отримані данні та розрахунки занести до робочого зошиту.

Зробити медико-біологічні висновки.

Запитання для перевірки кінцевого рівня знань:

1. Перерахуйте та поясніть основні функції печінки.
2. Яку роль відіграє печінка в обміні вуглеводів?
3. Яку роль відіграє печінка в обміні ліпідів?
4. Яку роль відіграє печінка в обміні білків?
5. Які основні етапи розпаду гемоглобіну?
6. Які форми білірубину утворюються при розпаді гемоглобіну?
7. Які показники пігментного обміну змінюються:
 - а) при гемолітичній жовтяниці?
 - б) при паренхіматозній жовтяниці?
 - в) при обтураційній жовтяниці?
8. З чим пов'язані синдром Жельбера, Дабіна-Джонсона та Кріглера-Наяра?
9. Діагностичне значення визначення зв'язаного та вільного білірубину при жовтяницях різної етіології.



Тестові завдання.

1. В лікарню поступив хворий з ознаками гострого отруєння. В крові виявлено високий вміст метгемоглобіну. Яка з нижчеперерахованих сполук призвела до цього:

- A. - Солі свинцю
- B. - Алкалоїди
- C. - Тетрахлорметан
- +D. - Нітрати
- E. - Радіонукліди

2. У дитини, яка народилася недоношеною, у перші дні спостерігається гіпоглікемія через:

- +A. - Дефіцит ферментів глікогеногенезу
- B. - Порушення синтезу глікогену
- C. - Порушення гліколізу
- D. - Гіперінсулінемію
- E. - Роз'єднання тканинного дихання та окислювального фосфорилування

3. Хворий 56 років скаржиться на загальну слабкість, нудоту, поганий апетит. Відмічається жовтушна шкіра, гіпербілірубінемія (прямий білірубін), сеча світла, піниста, кал ахолічний. Для якого стану найбільш характерні ці зміни?

- A. - Синдром Дабіна-Джонсона
- B. - Паренхіматозна жовтяниця
- +C. - Обтураційна жовтяниця
- D. - Гемолітична жовтяниця
- E. - Хвороба Жильбера

4. Хворий Ф., 44 роки, відмічає болі ниючого характеру в правому підребер'ї після незначного фізичного навантаження іноді в спокої, періодичну нудоту, зниження апетиту, появу набряків на ногах та тулубі. При біохімічному дослідженні крові: загальний білірубін 88,4 мкм/л, непрямий 58 мкм/л, прямий 30,4 мкм/л, АлАТ – 22,4 мкмоль/год-/мл, АсАТ-14,7 мкмоль/год/мл, загальний білок 35 г/л, альбуміни 15 г/л, глобуліни 20 г/л, К-2,2 мМ/л, Na-1-8мМ/л. У хворого ймовірно:

- A. - Печінкова жовтяниця
- +B. - Цироз печінки
- C. - Обтураційна жовтяниця
- D. - Хронічний панкреатит
- E. - Хронічний холецистит

5. До інфекційного відділення поступив хворий зі скаргами на свербіж, жовтяницю шкіри та слизових. Лабораторно: підвищення концентрації білірубину в сироватці крові за рахунок прямого, ахолічний кал. Визначення активності якого ферменту сироватки крові дозволить підтвердити клінічні ознаки холестазу у даного пацієнта?

- A. - Аспартатамінотрансфераза
- B. - Креатинфосфокіназа
- C. - Лактатдегідрогеназа
- D. - Альфа-амілаза
- +E. - Гамма-глутамілтранспептидаза

6. У немовляти непостійне світло-жовте забарвлення шкіри, іктеричність склер. Лабораторно: анемія не визначається, гіпербілірубінемія, в основному за рахунок фракції некон'югованого білірубину. Діагноз: синдром Жильбера. Дефект якого ферменту є однією з причин виникнення даної патології?

- A. - Глікогенсинтази
- B. - Аланіламінотрансферази
- C. - Глюкозо-6-фосфатази

- +D. - УДФ-глюкуронілтрансфери
- E. – Білівердинредуктази

7. 52-річну пацієнтку протягом останніх кількох днів турбують напади болю у правому підбер'ї після вживання жирної їжі. Візуально визначається пожовтіння склер та шкіри, ахолічний кал, сеча "кольору пива". Присутність якої речовини у сечі пацієнтки обумовила темне забарвлення сечі при обтураційній жовтяниці?

- A. - Кетонів тіла
- +B. - Білірубінглюкуроніди
- C. - Уробілін
- D. - Глюкоза
- E. – Стеркобілін

8. У хворого з захворюванням печінки в сечі відсутній уробіліноген при наявності білірубину, це пов'язано з порушенням:

- +A. - Надходженням жовчі в кишечник
- B. - Утворення прямого білірубину
- C. - Функцією нирок
- D. - Перетворенням білірубину в кишечнику
- E. – Утворенням стеркобіліну

9. Хвороба Вільсона-Коновалова (гепатоцеребральна дегенерація) супроводжується зниженням концентрації вільної міді в сироватці крові, а також рівня:

- A. - Трансферину
- B. - Альбуміну
- +C. - Церулоплазміну
- D. - С-реактивного білка
- E. – Фібриногену

10. Вкажіть, який з означених нижче біохімічних показників крові має найбільше значення для підтвердження діагнозу цироз печінки?

- +A. - Гіпоальбумінемія
- B. - Гіперхолестеринемія
- C. - Гіперглікемія
- D. - Гіпоглікемія
- E. – Гіперглобулінемія

11. У новонародженого спостерігається пожовтіння шкіри. Вкажіть показник крові, підвищення якого призвело до такого стану:

- A. - Креатин
- B. - Сечовина
- C. - Прямий білірубін
- D. - Сечова кислота
- +E. – Непрямий білірубін

12. У обстежуваного виявлено гіпербілірубінемію зі збільшенням кон'югованої форми. Тімолова проба в нормі, відмічається незначне підвищення активності аланін аміотрансфери. Виберіть можливий діагноз.

- A. - Вірусний гепатит
- +B. - Механічна жовтяниця
- C. - Гемолітична жовтяниця
- D. - Гострий холецистит

Е. – Поліартрит

13. При жовтяниці вміст загального білірубину у крові підвищений за рахунок непрямого білірубіна, у калі та сечі високий вміст стеркобіліна. Назвіть тип жовтяниці.

- А. - Жовтяниця новонароджених
- В. - Біліарна
- С. - Механічна
- Д. - Гемолітична
- +Е. - Паренхіматозна

14. При якій жовтяниці гіпербілірубінемія не супроводжується білірубінурією?

- А. - Термінальний
- В. - Паренхіматозний
- С. - Обтураційний
- +D. - Гемолітичний
- Е. – Змішаний

15. При гемолітичній жовтяниці рівень прямого білірубину:

- +А. - Зростає
- В. - Не змінюється
- С. - Знижується
- Д. - Не визначається
- Е. – Коливається

4. Підбиття підсумків.

5. Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

Основна:

1. Клінічна біохімія : підручник: у 3-х томах. / Г.Г. Луцьова, Г.М. Ліпкан, Л.В. В'юницька та ін. /; за ред. Г.Г. Луцьової.- Львів «Магнолія», 2021.
2. Клінічна лабораторна діагностика. Клінічна біохімія : підручник / В. Г. Хоперія, О. І. Харченко, Т. Б. Синельник та ін. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2022. – 600 с.
3. Луцьова Г.Г. Клінічна біохімія. – Магнолія, 2021. – 400 с.
4. Клінічна біохімія: текст і кольорові ілюстрації: 7-е видання / Майкл Мерфі, Раджив Шривастава, Кевін Дінс. - Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2024 - 192
5. Біохімія людини: підручник / Я.І. Гонський, Т.П. Максимчук; за ред. Я.І. Гонського. – Тернопіль: ТДМУ, 2019. – 732 с.
6. William Marshall, Marta Lapsley, Andrew Day, Kate Shipman. Clinical Chemistry. – Elsevier, 2020, - 432 p.
7. Medical Biochemistry/ Baynes J., Dominiczak M.. – Saunders, Elsevier, 2018. – 712 p.
8. Lippincott Illustrated Reviews: Biochemistry/Ferrier D. – Philadelphia :Wolters Kluwer, 2017. – 560 p.

Додаткова

1. Біологічна хімія: підручник / О.Я. Склярів, Н.В. Фартушок, Т.І. Бондарчук. – Тернопіль: ТДМУ, 2020. – 706 с.
2. Функціональна біохімія/ за ред. Н. О.Сибірної. – ЛНУ, 2018. – 644 с.
3. Клінічна лабораторна діагностика: підручник /Л.Є.Лаповець, Г.Б.Лебедь,О.О. Ястремська та ін.; за ред Л.Є.Лаповець.- Кю: ВСВ «Медицина», 2019.472 с.
4. Popova L. Biochemistry / Popova L., Polikarpova A. – Kharkiv: KNMU, 2012. - 540 p.

5. Harper's Illustrated Biochemistry / V.W. Rodwell, D.A. Bender, K.M. Botham et al. – McGraw Hill Education, 2015. – 817 p.
6. Molecular Cell Biology / H. Lodish et al. - W.H. Freeman and Company, N. York. – 2016. – 1170 p.
7. Клінічна біохімія (підручник) / за ред. проф. О.Я. Склярова. – К.: Медицина, 2006. – 432 с.
8. Клінічна біохімія: навч. посібник / за ред. О.П.Тимошенко. – К.: ВД «Професіонал», 2005. – 288 с.

Електронні інформаційні ресурси

1. <https://info.odmu.edu.ua/chair/biology/>
2. <http://libblog.odmu.edu.ua/>
3. <https://moodle.odmu.edu.ua/login/index.php>
4. <http://moz.gov.ua> – Міністерство охорони здоров'я України
5. www.who.int – Всесвітня організація охорони здоров'я
6. www.dec.gov.ua/mtd/home/ - Державний експертний центр МОЗ України
7. <http://bma.org.uk> – Британська медична асоціація
8. www.gmc-uk.org - *General Medical Council (GMC)*

Практичне заняття № 12

Тема: Роль печінки в обміні речовин. Знешкодження ксенобіотиків та біотрансформація лікарських речовин. Пігментний обмін у нормі та за умови патології.

Мета: Інтерпретувати механізми біотрансформації ксенобіотиків та ендогенних токсинів. Вивчити теоретичний матеріал з біохімії імунної системи.

Основні поняття: мікросомальне окислення, цитохром Р-450, тваринний індикан, гіпурова кислота, імуноглобуліни, цитокіни

Обладнання: Лабораторія кафедри

План:

1. Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).
2. Контроль опорного рівня знань.

Студент повинен знати:

- основні механізми знешкодження ксенобіотиків та ендогенних токсинів;
- клітинну та біохімічну організацію імунної системи; медіатори та гормони імунної системи;
- біохімічні компоненти та механізми активації системи комплементу; біохімічні механізми імунодефіцитних станів.

Студент повинен вміти:

- визначати гіпурову кислоту та індикан у сечі;
- оцінювати стан імунної системи організму.

Питання для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Перерахуйте та поясніть основні функції печінки.
2. Мікросомальне окислення: цитохром Р-450; молекулярна організація ланцюга переносу електронів. Біологічне значення.
3. Утворення перекисів. Антиоксидантні системи.
4. Будова та функції γ -глобулінів плазми крові.

5. Формені елементи крові. Будова та функції.
6. Анатомо-фізіологічні особливості лімфоїдної системи.

3. Формування професійних вмінь, навичок.

3.1 Демонстраційно-практична робота «Визначення гіпурової кислоти та індикану у сечі».

Рекомендації щодо виконання завдань.

Принцип методу полягає у тому, що лужні розчини білків та пептидів завдяки пептидним зв'язкам при додаванні розчину сульфату міді забарвлюється подібно біурету.

Хід роботи. До 0,1 мл сироватки додати 8 мл 4,8% розчину луни, 3 мл 20% розчину сульфату міді. Центрифугувати при 3000 об/хв. 5 хвилин. Колориметрувати на ФЕК з зеленим світлофільтром проти суміші, в якій сироватка замінена на воду.

Виникає червоно-фіолетове забарвлення, інтенсивність якого прямо пропорційна кількості білка. Оптичну щільність помножити на 12, щоб знайти кількісне відображення вмісту білку (%).

Вимоги до результатів роботи.

Отримані данні та розрахунки занести до робочого зошиту.

Зробити медико-біологічні висновки.

3.2 Демонстраційно-практична робота «Визначення індикану у сечі».

Рекомендації щодо виконання завдань.

Принцип методу полягає у перетворенні індикану в індоксисірчану кислоту та її наступне окислення (хлорним залізом або перманганатом калію) до синього або червоного індиго.

Хід роботи. 8-10 мл сечі змішати з рівним об'ємом соляної кислоти, долити 1-2 мл хлороформу та 1-2 краплі перманганату калію. Пробірку закрити та багаторазово опрокидувати без збовтування.

В присутності індикану хлороформ забарвлюється у синій або рожевий колір.

Примітка: При наявності в сечі йодистих солей, хлороформ також дає рожеве забарвлення. У цьому випадку додають кристалик гіпосульфїту. Зникнення рожевого забарвлення хлороформу свідчить про присутність йодистих солей. При наявності індикану рожеве забарвлення не зникає.

Медико-біологічна оцінка отриманих результатів

В нормальній сечі індикан міститься в незначній кількості, яка не виявляється звичайними якісними пробами. Індиканурія зустрічається при інтенсивному гнитті білкових речовин у товстій кишці (коліт, абсцесі товстої кишки, перитоніті, запорах), а також при посиленому розпаді білків в організмі (пухлина, емфізема, абсцеси, туберкульозі легень).

Вимоги до результатів роботи.

Отримані данні та розрахунки занести до робочого зошиту.

Зробити медико-біологічні висновки.

Запитання для перевірки кінцевого рівня знань:

1. Перерахуйте сполуки, які справляють несприятливі, токсичні ефекти як щодо окремих клітин, так і вищого організму в цілому.
2. Назвіть типи реакцій біотрансформації ксенобіотиків та ендогенних токсинів.
3. Яку роль відіграють реакції мікросомального та перекисного окислення у знешкодженні токсичних речовин?
4. Яку роль відіграють реакції кон'югації у детоксикації ксенобіотиків?
5. Назвіть найбільш поширеніші реакції кон'югації?
6. Назвіть основні класи лімфоцитів. Їх будова та функції.
7. Назвіть основні фактори системи неспецифічного імунітету.

8. Назвіть основні класи імуноглобулінів. Їх будова та функції.
9. Основні класи та біологічна роль цитокінів.
10. Молекулярні механізми протівірусної дії інтерферонів.
11. Фактори некрозу пухлин, колоніє стимулюючі фактори та трансформуючі фактори росту. Їх біологічна роль.
12. Біологічна організація та шляхи активації системи комплементу.
13. Механізми порушення функціонування імунної системи людини. Первинні та вторинні імунодефіцити.

Тестові завдання.

Знешкодження токсичних речовин та інактивація біологічно активних речовин у гепатоцитах здійснюється різними реакціями. Якою із наступних реакцій перетворюються сульфаніламід?

- A *Ацетилювання
- B Дезамінування
- C Кон'югація з глюкуроновою кислотою
- D Окиснення
- E Кон'югація з гліцином

Метаболізм ліків у гепатоцитах здійснюється головним чином:

- A *В ендоплазматичній сітці
- B На плазматичній мембрані
- C В ядрі
- D В мітохондріях
- E У лізосомах

У процесі мікросомального окислення зв'язування і перетворення субстрату здійснює:

- A *Цитохром P450
- B Флавопротеїн
- C Залізовмісний негемовий білок
- D НАДФ
- E НАД

Знешкодження токсичних та інактивація біологічно-активних речовин у гепатоцитах здійснюється різними шляхами. Яким чином знешкоджується бензойна кислота?

- A Кон'югацією з гліцином
- B Відновленням
- C Метилюванням
- D Окисненням
- E Ацетилюванням

У хлопчика з непрохідністю кишечника збільшено виділення індикану з сечею, який утворюється в печінці внаслідок реакції кон'югації індоксилу з:

- A Фосфаденозинфосфосульфатом
- B Гліцином
- C Глутатіоном
- D Ацетил-Ко А
- E Таурином

Знешкодження токсичних речовин та інактивація біологічно активних речовин у гепатоцитах здійснюється різними реакціями. Якою із наступних реакцій перетворюються барбітурати?

- A Окиснення
- B Дезамінування
- C Ацетилювання
- D Відновлення
- E Кон'югація з гліцином

4. Підбиття підсумків.

5. Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

Основна:

1. Клінічна біохімія : підручник: у 3-х томах. / Г.Г. Луньова, Г.М. Ліпкан, Л.В. В'юницька та ін. /; за ред. Г.Г. Луньової.- Львів «Магнолія», 2021.
2. Клінічна лабораторна діагностика. Клінічна біохімія : підручник / В. Г. Хоперія, О. І. Харченко, Т. Б. Синельник та ін. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2022. – 600 с.
3. Луньова Г.Г. Клінічна біохімія. – Магнолія, 2021. – 400 с.
4. Клінічна біохімія: текст і кольорові ілюстрації: 7-е видання / Майкл Мерфі, Раджив Шривастава, Кевін Дінс. - Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2024 - 192
5. Біохімія людини: підручник / Я.І. Гонський, Т.П. Максимчук; за ред. Я.І. Гонського. – Тернопіль: ТДМУ, 2019. – 732 с.
6. William Marshall, Marta Lapsley, Andrew Day, Kate Shipman. Clinical Chemistry. – Elsevier, 2020, - 432 p.
7. Medical Biochemistry/ Baynes J., Dominiczak M.. – Saunders, Elsevier, 2018. – 712 p.
8. Lippincott Illustrated Reviews: Biochemistry/Ferrier D. – Philadelphia :Wolters Kluwer, 2017. – 560 p.

Додаткова

1. Біологічна хімія: підручник / О.Я. Склярів, Н.В. Фартушок, Т.І. Бондарчук. – Тернопіль: ТДМУ, 2020. – 706 с.
2. Функціональна біохімія/ за ред. Н. О.Сибірної. – ЛНУ, 2018. – 644 с.
3. Клінічна лабораторна діагностика: підручник /Л.Є.Лаповець, Г.Б.Лебедь,О.О. Ястремська та ін.; за ред Л.Є.Лаповець.- Кю: ВСВ «Медицина», 2019.472 с.
4. Popova L. Biochemistry / Popova L., Polikarpova A. – Kharkiv: KNMU, 2012. - 540 p.
5. Harper's Illustrated Biochemistry / V.W. Rodwell, D.A. Bender, K.M. Botham et al. – Mc Graw Hill Education, 2015. – 817 p.
6. Molecular Cell Biology / H. Lodish et al. - W.H. Freeman and Company, N. York. – 2016. – 1170 p.
7. Клінічна біохімія (підручник) / за ред. проф. О.Я. Склярова. – К.: Медицина, 2006. – 432 с.
8. Клінічна біохімія: навч. посібник / за ред. О.П.Тимошенко. – К.: ВД «Професіонал», 2005. – 288 с.

Електронні інформаційні ресурси

1. <https://info.odmu.edu.ua/chair/biology/>
2. <http://libblog.odmu.edu.ua/>
3. <https://moodle.odmu.edu.ua/login/index.php>
4. <http://moz.gov.ua> – Міністерство охорони здоров'я України
5. www.who.int – Всесвітня організація охорони здоров'я
6. www.dec.gov.ua/mtd/home/ - Державний експертний центр МОЗ України
7. <http://bma.org.uk> – Британська медична асоціація
www.gmc-uk.org - General Medical Council (GMC)

Тема: Клінічне значення біохімічного аналізу сечі. Колагенози.

Мета: Засвоїти особливості метаболізму у нирках та виникнення колагенозів.

Основні поняття: первинна сеча, вторинна сеча, сечовина, кліренс, інгібітори АПФ

Обладнання: Лабораторія кафедри

План:

1. Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).

2. Контроль опорного рівня знань.

Студент повинен знати:

- функції нирок;
- особливості обміну речовин у нирках;
- роль нирок в підтримці кислотно-основної рівноваги;
- біохімічні механізми сечоутворювальної функції нирок;
- біохімічний склад сечі людини в нормі та за умов патологічних процесів;
- клініко-діагностичне значення аналізу складу сечі;
- гормони, що приймають участь в регуляції водно-сольового обміну та функцій нирок
- принцип дії гіпотензивних лікарських засобів – інгібіторів ангіотензин-перетворюючого ферменту

Студент повинен вміти:

- виконати якісні реакції на білок в сечі;
- визначати кількість білка в сечі;
- визначати кількість глюкози в сечі.

Питання для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Будова нефрону.
2. Механізм утворення сечі: фільтрація, реабсорбція, секреція.
3. рН біологічних рідин в організмі.
4. В чому полягають функції нирок?
5. Які органи виділення крім нирок Вам відомі?
6. Що таке сеча?
7. Скільки сечі виділяється за добу з організму здорової людини?
8. Що таке діурез?
9. Яке співвідношення між добовим споживанням води та діурезом в нормі?
10. Гормони гіпоталамо-гіпофізарної системи та кори наднирникових залоз, що приймають участь в регуляції водно-сольового обміну.
11. Компоненти ренін-ангіотензинової системи та її роль в підтриманні артеріального тиску.
12. Натрійуретичні фактори передсердя та інших тканин

3.1 Демонстраційно-практична робота «Якісне визначення білка в сечі (нагрівання та осадження кислотами)».

Рекомендації щодо виконання завдань.

Хід роботи

А) Проба з кип'ятінням: заздалегідь перевіряють сечу за лакмусом. Якщо сеча має кислу реакцію, то її (2-3 мл) відразу кип'ятять у пробірці, а якщо сеча має лужну реакцію, то її спочатку підкислюють за лакмусом, додаючи по краплях 1% розчин оцтової кислоти. У присутності білка при кип'ятінні утворюється помутніння або осад коагульованих білків, який

не розчиняється при повторному кип'ятінні після додавання до рідини 3-5 крапель 10% оцтової кислоти.

Б) Осадження білка концентрованою нітратною кислотою (проба Геллера): у пробірку наливають близько 1 мл концентрованої нітратної кислоти і обережно з піпетки по стінці пробірки наливають сечу. У присутності білка на межі обох рідин утворюється білий аморфний шар або помутніння, так зване білкове кільце. При відсутності білка в сечі на межі двох рідин з'являється кольорове прозоре кільце, обумовлене зміною пігментів сечі під впливом нітратної кислоти.

В) Осадження білка сульфосаліциловою кислотою: до 1-2 мл сечі додають 2-3 краплі свіжоприготовленого 20% розчину сульфосаліцилової кислоти. При наявності білка в сечі утворюється білий осад або помутніння.

Вимоги до результатів роботи.

Отримані данні та розрахунки занести до робочого зошиту.

Зробити медико-біологічні висновки.

3.2 Демонстраційно-практична робота «Кількісне визначення білка методом Брандерга-Стольнікова».

Рекомендації щодо виконання завдань.

Принцип метода. Метод ґрунтується на експериментально встановленому факті: поява ледь помітного білкового кільця при пробі Геллера має місце між другою та третьою хвилинами при концентрації в сечі 0,0033% білка, тобто 0,033 г/л. Послідовно розводячи сечу і нашаровуючи її на нітратну кислоту, досягають такого максимального розведення сечі, при якому з'являється кільце між другою та третьою хвилинами. Перемножують розведення на 0,033 г/л та отримують вміст білка в сечі.

Хід роботи. Проводять пробу Геллера з нормальною та патологічною сечею, для чого вносять у пробірку 20 крапель концентрованої нітратної кислоти і обережно з піпетки нашаровують сечу. Якщо в сечі міститься білок, то через 2-3 хв. утворюється біле помутніння у вигляді кільця. Сечу з позитивною пробю Геллера використовують для кількісного визначення білка, для чого готують розведення сечі. У п'ять пробірок наливають по 2 мл дистильованої води. У першу вносять 2 мл сечі, перемішують і відбирають 2 мл суміші, переносять у другу і т.д. З останньої пробірки 2 мл набраної рідини відкидають. Одержують сечу, розведену в 2, 4, 8, 16, 32 рази. У інші п'ять пробірок відмірюють по 2 мл концентрованої нітратної кислоти і обережно за допомогою піпетки нашаровують на кислоту відповідну пробу розведеної сечі. Відзначають максимальне розведення сечі, при якому з'являється мутне біле кільце між другою та третьою хвилинами. Знайдене розведення сечі помножують на 0,033 г/л. Наприклад, кільце денатурованого білка утворилося в четвертій пробірці, де розведення дорівнює 16. Отже, вміст білка в дослідній сечі $0,033 \times 16 = 0,548$ г/л.

Медико-біологічна оцінка отриманих результатів

У нормальній сечі білок не міститься, тому що він не здатний проходити через стінки капілярів. Поява білка в сечі говорить про захворювання нирок. Білок може з'явитися в сечі або в результаті патологічного зміни проникності стінок капілярів, коли вони починають пропускати білок в сечу, або при запальних процесах в нирках. Наприклад, білок в сечі з'являється при гломерулонефриті (тобто запаленні клубочків нирок, коли збільшується їх проникність), у разі серцевої недостатності, інколи при вагітності.

3.3 Демонстраційно-практична робота «Кількісне визначення глюкози в сечі за допомогою поляриметра».

Рекомендації щодо виконання завдань.

Принцип методу: глюкоза обертає площину поляризованого променю вправо. По куту обертання визначають кількість глюкози в сечі.

Хід роботи. Визначення проводять суворо за інструкцією до поляриметра. Трубку поляриметра заповнюють профільтрованою сечею (без пухирців повітря), накривають

шліфованим склом, щільно загвинчують, насухо витирають та вставляють в апарат. Визначення проводять через 2-3 хвилини після заповнення трубки, тому що коливання частинок рідини перешкоджають дослідженню. При зміні кольору або інтенсивності освітлення частини полі зору обертанням диску зрівнюють поля та визначають кут відхилення поляризованого променя, що виражається в градусах шкали приладу. При довжині трубки 18,94 см кут відхилення в 10 відповідає 1% глюкози; якщо довжина трубки 9,47 см, то отримані результати помножують на 2, якщо довжина 4,74 см – то на 4. Після закінчення роботи сечу виливають, трубку та скло поляриметра вимивають дистильованою водою та висушують. Водопровідною водою промивати не можна, тому що на склі утворюється тьмянний наліт.

Вимоги до результатів роботи.

Отримані данні та розрахунки занести до робочого зошиту.

Зробити медико-біологічні висновки.

3.4 Формування професійних вмінь, навичок.

Функції та склад сполучної тканини

1)Захисна:механічний бар'єр,імунний захист

2)Опорна:кістки, хрящі,сухожилки, фасції

3)Пластична,репаративна(рубці)

4)Трофічна (метаболічна)

5)Депо жирів, вітамінів, гормонів, пігментів (меланіни, порфірини, гемосидерин, білірубін).

Екстрацелюлярний матрикс:клітинні елементи, колагенові волокна, еластичні волокна,міжклітинна речовина:протеоглікани, глікопротеїни

Клітини сполучної тканини: постійні: фібробласти, ретикулоцити, хондроцити,остеобласти(синтез біополімерів (колагену, протеогліканів) ферментів, цитокінів); гістіоцити (макрофаги), тканинні базофіли.

Колагенові волокна- ниткоподібні утворення, що складаються з колагенів.

Ретикулярні волокна - утворюють тривимірні сіточки;пучок мікрофібрил, обгорнутих в оболонку з глікопротеїнів і протеогліканів.

Еластичні волокна з еластину- глікопротеїн, особливість первинної структури- багато залишків гліцину,валіну,проліну. Зрілий еластин- фібрилярний білок,складається з тропоеластину, сполученими ковалентними зв'язками. Утворюється з тропоеластину. В міжклітинному матриксі залишки лізину окислюються до алізіну,які формують поперечні зшивання,також з лізину десмозін і ізодесмозін. За рахунок цього поєднуються стійкими ковалентними зв'язками.

Фібрилін-глікопротеїн, необхідний для утворення еластичних волокон сполучної тканини.

Протеоглікани-молекулярні комплекси,забезпечують високу в'язкість основної речовини сполучної тканини. Полісахаридні ланцюги сполучені з поліпептидним фрагментом протеоглікану.

Глікозаміноглікани-гетерополісахариди,моносахаридними компонентами яких є гексуронова кислота, N-ацетилпохідні гексозамінів.

Глікопротеїни-адгезивні білки:

- фібронектин“молекулярний клей”
- клітинна адгезія
- участь в зсіданні крові,зв'язує фібрин
- участь в фагоцитозі
- ламінін
- взаємодія з базальними мембранами, клітинами

Колаген – фібрилярний білок,глікопротеїн

I тип – кістки, шкіра,сухожилки, рогівка(90%)

II – суглобовий хрящ

III – стінки судин

IV – базальна мембрана

Надає тканинам міцність та еластичність

Молекула колагену = тропоколаген -Спіраль з 3-х білкових ланцюгів 2-х видів ($\alpha 1$ та $\alpha 2$) гліцину, проліну та окипроліну, багато лізину та оксилізіну. До оксилізіну приєднані вуглеводи (глю, гала). Піридинові зшивки (між залишками лізину та оксилізіну).

Синтез колагену

Синтезуються на рибосомах, зв'язаних із мембранами ендоплазматичного ретикулума, в клітинах фібробластичного ряду сполучної тканини.

1. Синтез проколагену.

2. Реакція гідроксилювання залишків проліну і лізину, яку каталізують пролін- і лізингідроксилаза. Для дії ферментів необхідні як субстрати молекулярний кисень і альфа-кетоглутарова кислота, а як кофактори – іон Fe^{2+} і аскорбінова кислота.

3. До частини залишків оксилізіну і окипроліну приєднуються галактоза і глюкоза. Реакцію глікозилування ката-лізують лікозилтрансферази в каналцях гранулярної ендоплазматичної сітки, куди потрапляють поліпептидні ланцюги проколагену.

4. Поліпептидні ланцюги формують триланцюгову спіраль, чому сприяє утворення дисульфідних зв'язків між ланцюгами на С-кінцях

5. Проколаген секретується в складі міхурців із клітини в міжклітинний простір. Під дією проколагенпептидаз відщеплюються кінцеві пропептиди.

6. Утворені молекули тропоколагену формують фібрили, які прошиваються поперечними ковалентними зв'язками. В структурну організацію колагенових волокон вносять вклад зв'язані з колагеном протеоглікани.

Запитання для перевірки кінцевого рівня знань:

1. Біохімічні процеси в кірковому та мозковому шарі нирок.
2. Клубочкова фільтрація.
3. Реабсорбція і секреція.
4. Участь нирок в регуляції об'єму, електролітного складу та рН рідин організму.
5. Вкажіть кислотність сечі. Яка буферна система відіграє важливу роль в підтримці сталості рН сечі?
6. Кількість, колір, запах, прозорість, реакція нормальної сечі.
7. Клініко-діагностичне значення кількісного та якісного аналізу сечі.
8. Скільки за добу виділяється з сечею сечовини, сечової кислоти, креатиніну?
9. Скільки залишкового азоту міститься в сечі?
10. Що таке креатиніновий коефіцієнт?
11. Чим зумовлена активна реакція нормальної сечі?
12. Скільки хлоридів, сульфатів, фосфатів виділяється з сечею за добу, джерела їх походження.
13. Основні елементи сполучної тканини.
14. Особливості будови та амінокислотного складу колагену.
15. Основна структурна одиниця колагену.
16. Механізми синтезу колагену. Схема формування зрілого колагенового волокна.
17. Біологічна роль вітаміну С у формуванні зрілого колагену.
18. Особливості будови еластину. Його біологічна роль.
19. Особливості будови та біологічна роль протеогліканів.
20. Особливості будови глікозаміногліканів.
21. Основні представники глікозаміногліканів, їх будова та функції.
22. Вікові особливості будови сполучної тканини.
23. Патологічні стани, пов'язані з порушенням функціонуванням сполучної тканини.

Тестові завдання.

Жінка 30 років хворіє близько року, з того часу коли вперше з'явилися болі в області суглобів, їх припухлість, почервоніння шкіри над ними. Попередній діагноз - ревматоїдний артрит. Однією з вірогідних причин цього захворювання є зміна в структурі білка сполучної тканини:

- A. Міозина
- B. Муцина
- C. Колагена
- D. Тропоніна
- E. Овоальбуміна

Підвищена крихкість судин, руйнування емалі і дентину зубів у хворих цингою багато в чому обумовлені порушенням дозрівання колагену. Який етап модифікації проколагену порушений при цьому авітамініозі?

- A. Видалення з проколагену C-кінцевого пептиду
- B. Глікозилювання гідроксилізинових залишків
- C. Відщеплення N-кінцевого пептиду
- D. Утворення поліпептидних ланцюгів
- E. Гідроксилювання проліну

У хворих колагенозом має місце процес деструкції сполучної тканини. Це підтверджується збільшенням в крові:

- A. Вмісту креатину і креатиніну
- B. Вмісту оксипроліну і оксилізіну
- C. Активності трансаміназ
- D. Вмісту уратів
- E. Активності ізоферментів ЛДГ

До фібрилярних елементів сполучної тканини належать колаген, еластин і ретикулін. Вкажіть амінокислоту, яка входить тільки до складу колагену, і визначення якої в біологічних рідинах використовується для діагностики захворювань сполучної тканини.

- A. Лізин
- B. Пролін
- C. Гліцин
- D. Фенілаланін
- E. Гідроксипролін

У жінки 63 років є ознаки ревматоїдного артрити. Підвищення рівня якого з нижче перерахованих показників крові буде найбільш значущим для підтвердження діагнозу?

- A. Кислої фосфатази
- B. Сумарних глікозаміногліканів
- C. N-глікозидази
- D. Ліпопротеїнів
- E. Загального холестерину

4. Підбиття підсумків.

5. Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні

ресурси):

Основна:

1. Клінічна біохімія : підручник: у 3-х томах. / Г.Г. Луцьова, Г.М. Ліпкан, Л.В. В'юницька та ін. /; за ред. Г.Г. Луцьової.- Львів «Магнолія», 2021.
2. Клінічна лабораторна діагностика. Клінічна біохімія : підручник / В. Г. Хоперія, О. І. Харченко, Т. Б. Синельник та ін. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2022. – 600 с.
3. Луцьова Г.Г. Клінічна біохімія. – Магнолія, 2021. – 400 с.
4. Клінічна біохімія: текст і кольорові ілюстрації: 7-е видання / Майкл Мерфі, Раджив Шривастава, Кевін Дінс. - Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2024 - 192
5. Біохімія людини: підручник / Я.І. Гонський, Т.П. Максимчук; за ред. Я.І. Гонського. – Тернопіль: ТДМУ, 2019. – 732 с.
6. William Marshall, Marta Lapsley, Andrew Day, Kate Shipman. Clinical Chemistry. – Elsevier, 2020, - 432 p.
7. Medical Biochemistry/ Baynes J., Dominiczak M.. – Saunders, Elsevier, 2018. – 712 p.
8. Lippincott Illustrated Reviews: Biochemistry/Ferrier D. – Philadelphia :Wolters Kluwer, 2017. – 560 p.

Додаткова

1. Біологічна хімія: підручник / О.Я. Склярів, Н.В. Фартушок, Т.І. Бондарчук. – Тернопіль: ТДМУ, 2020. – 706 с.
2. Функціональна біохімія/ за ред. Н. О.Сибірної. – ЛНУ, 2018. – 644 с.
3. Клінічна лабораторна діагностика: підручник /Л.Є.Лаповець, Г.Б.Лебедь,О.О. Ястремська та ін.; за ред Л.Є.Лаповець.- Кю: ВСВ «Медицина», 2019.472 с.
4. Popova L. Biochemistry / Popova L., Polikarpova A. – Kharkiv: KNMU, 2012. - 540 p.
5. Harper's Illustrated Biochemistry / V.W. Rodwell, D.A. Bender, K.M. Botham et al. – Mc Graw Hill Education, 2015. – 817 p.
6. Molecular Cell Biology / H. Lodish et al. - W.H. Freeman and Company, N. York. – 2016. – 1170 p.
7. Клінічна біохімія (підручник) / за ред. проф. О.Я. Склярова. – К.: Медицина, 2006. – 432 с.
8. Клінічна біохімія: навч. посібник / за ред. О.П.Тимошенко. – К.: ВД «Професіонал», 2005. – 288 с.

Електронні інформаційні ресурси

1. <https://info.odmu.edu.ua/chair/biology/>
2. <http://libblog.odmu.edu.ua/>
3. <https://moodle.odmu.edu.ua/login/index.php>
4. <http://moz.gov.ua> – Міністерство охорони здоров'я України
5. www.who.int – Всесвітня організація охорони здоров'я
6. www.dec.gov.ua/mtd/home/ - Державний експертний центр МОЗ України
7. <http://bma.org.uk> – Британська медична асоціація
8. www.gmc-uk.org - General Medical Council (GMC)

Практичне заняття № 14

Тема: Клінічна біохімія запалення та канцерогенезу.

Мета: Інтерпретувати механізми біотрансформації ксенобіотиків та ендогенних токсинів. Вивчити теоретичний матеріал з біохімії імунної системи.

Основні поняття: мікросомальне окислення, цитохром P-450, тваринний індикан, гіпурова кислота, імуноглобуліни, цитокіни

Обладнання: Лабораторія кафедри

План:

1. Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).
2. Контроль опорного рівня знань.

Студент повинен знати:

- етапи та ключові ферменти запалення. хімічні медіатори запалення.
- біологічні аміни: утворення, характеристика, біологічні ефекти, роль у запаленні.
- утворення ейкозаноїдів: характеристика, біологічні ефекти, роль у запаленні.
- роль активних форм кисню та азоту при запаленні.
- білки гострої фази. імуноглобуліни. цитокіни.
- сучасні біохімічні маркери в онкології. поняття про пухлинні маркери.
- класифікація пухлинних маркерів.

Студент повинен вміти:

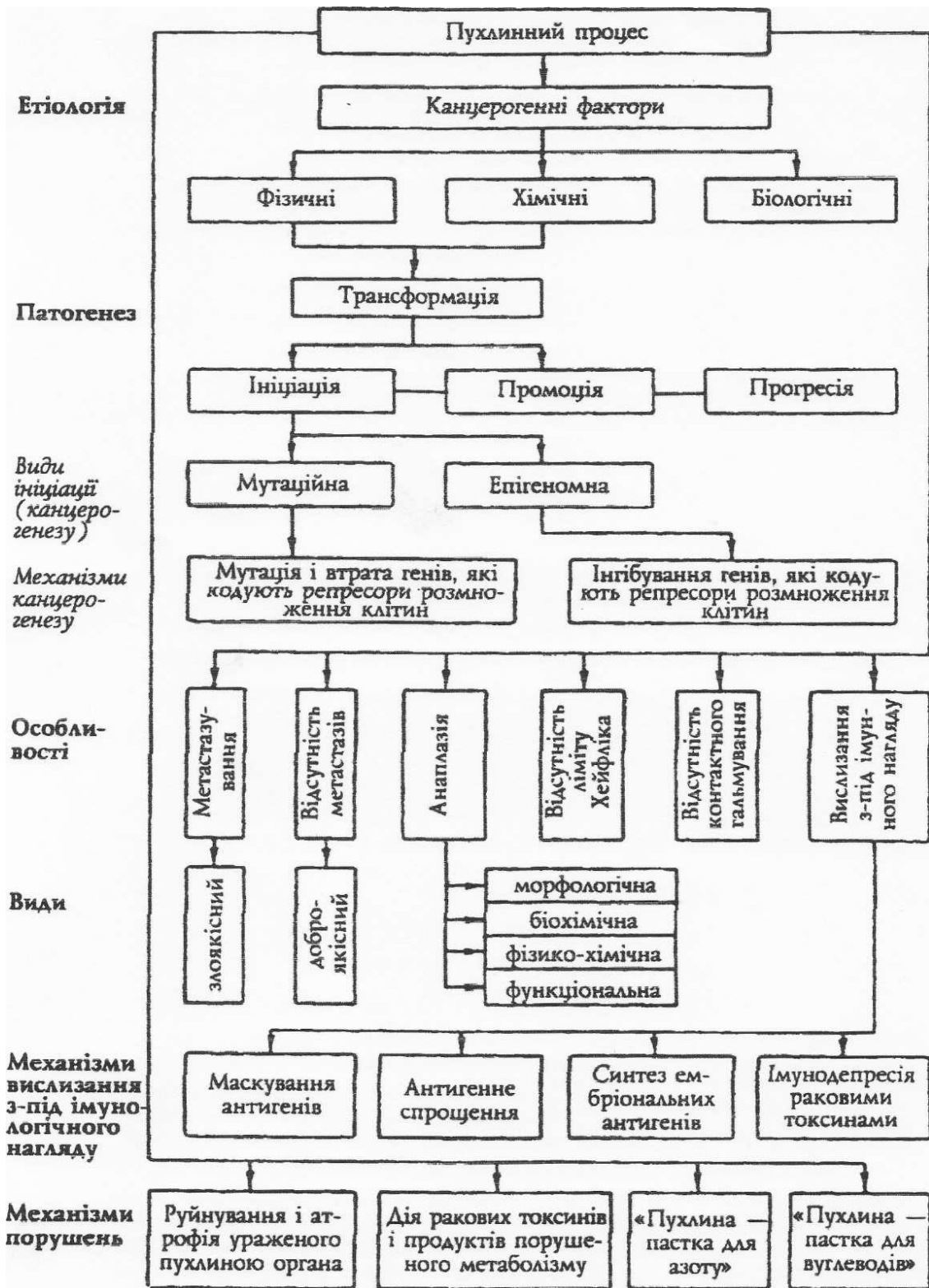
- покази для визначення пухлинних маркерів.;
- оцінювати критерії ідеального пухлинного маркера.
- характеризувати окремих пухлинних маркерів

Питання для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Перерахуйте та поясніть основні функції печінки.
2. Мікросомальне окислення: цитохром P-450; молекулярна організація ланцюга переносу електронів. Біологічне значення.
3. Утворення перекисів. Антиоксидантні системи.
4. Будова та функції γ -глобулінів плазми крові.
5. Формені елементи крові. Будова та функції.
6. Анатомо-фізіологічні особливості лімфоїдної системи.

3. Формування професійних вмінь, навичок.

3.1 Демонстраційно-практична робота «Граф-логічні схеми».



Запитання для перевірки кінцевого рівня знань:

- 1. етапи та ключові ферменти запалення. хімічні медіатори запалення.
- біологічні аміни: утворення, характеристика, біологічні ефекти, роль у запаленні.
- утворення ейкозаноїдів: характеристика, біологічні ефекти, роль у запаленні.
- роль активних форм кисню та азоту при запаленні.
- білки гострої фази. імуноглобуліни. цитокіни.
- сучасні біохімічні маркери в онкології. поняття про пухлинні маркери.
- класифікація пухлинних маркерів.

Тестові завдання.

1. Оберіть механізми регулювання поділу клітин:

- A. Пригнічення синтезу факторів росту за механізмом зворотного зв'язку.
- B. Контактне гальмування (клітина перестає ділитися після того, як її мембрана досягає контакту з мембраною сусідньої клітини).
- C. Ліміт Хейфлика – клітина ділиться певну кількість разів, потім гине.
- D. Зовнішні паракринні регулятори росту.
- E. Система генів-ініціаторів, що запускають мітоз.

(Правильна відповідь: A, B, C)

22

2. Ендогенні фактори, що зумовлюють виникнення пухлин:

- A. Генетична схильність.
- B. Первинні або вторинні імунодефіцити.
- C. Виснаження антиоксидантної системи.
- D. Ендогенні канцерогени.
- E. Стреси.

(Правильна відповідь: A, B, C, D, E)

3. Біологічними характеристиками пухлинної тканини є:

- A. Тканинна та клітинна анаплазія або метаплазія та неконтрольоване і найчастіше безмежне зростання.
- B. Автономність пухлинної тканини.
- C. Зміна метаболізму пухлинних клітин.
- D. Зміна механізмів регуляції.
- E. Зміна антигенних властивостей пухлинної клітини.

(Правильна відповідь: A, B, C, D, E)

4. Підбиття підсумків.

5. Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

Основна:

1. Клінічна біохімія : підручник: у 3-х томах. / Г.Г. Луньова, Г.М. Ліпкан, Л.В. В'юницька та ін. /; за ред. Г.Г. Луньової.- Львів «Магнолія», 2021.
2. Клінічна лабораторна діагностика. Клінічна біохімія : підручник / В. Г. Хоперія, О. І. Харченко, Т. Б. Синельник та ін. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2022. – 600 с.
3. Луньова Г.Г. Клінічна біохімія. – Магнолія, 2021. – 400 с.
4. Клінічна біохімія: текст і кольорові ілюстрації: 7-е видання / Майкл Мерфі, Раджив Шривастава, Кевін Дінс. - Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2024 - 192
5. Біохімія людини: підручник / Я.І. Гонський, Т.П. Максимчук; за ред. Я.І. Гонського. – Тернопіль: ТДМУ, 2019. – 732 с.
6. William Marshall, Marta Lapsley, Andrew Day, Kate Shipman. Clinical Chemistry. – Elsevier, 2020, - 432 p.
7. Medical Biochemistry/ Baynes J., Dominiczak M.. – Saunders, Elsevier, 2018. – 712 p.
8. Lippincott Illustrated Reviews: Biochemistry/Ferrier D. – Philadelphia :Wolters Kluwer, 2017. – 560 p.

Додаткова

1. Біологічна хімія: підручник / О.Я. Склярів, Н.В. Фартушок, Т.І. Бондарчук. – Тернопіль: ТДМУ, 2020. – 706 с.
2. Функціональна біохімія/ за ред. Н. О.Сибірної. – ЛНУ, 2018. – 644 с.
3. Клінічна лабораторна діагностика: підручник /Л.Є.Лаповець, Г.Б.Лебедь,О.О.

Ястремська та ін.; за ред Л.Є.Лаповець.- Кю: ВСВ «Медицина», 2019.472 с.

4. Popova L. Biochemistry / Popova L., Polikarpova A. – Kharkiv: KNMU, 2012. - 540 p.

5. Harper's Illustrated Biochemistry / V.W. Rodwell, D.A. Bender, K.M. Botham et al. – Mc Graw Hill Education, 2015. – 817 p.

6. Molecular Cell Biology / H. Lodish et al. - W.H. Freeman and Company, N. York. – 2016. – 1170 p.

7. Клінічна біохімія (підручник) / за ред. проф. О.Я. Склярєва. – К.: Медицина, 2006. – 432 с.

8. Клінічна біохімія: навч. посібник / за ред. О.П.Тимошенко. – К.: ВД «Професіонал», 2005. – 288 с.

Електронні інформаційні ресурси

1. <https://info.odmu.edu.ua/chair/biology/>

2. <http://libblog.odmu.edu.ua/>

3. <https://moodle.odmu.edu.ua/login/index.php>

4. <http://moz.gov.ua> – Міністерство охорони здоров'я України

5. www.who.int – Всесвітня організація охорони здоров'я

6. www.dec.gov.ua/mtd/home/ - Державний експертний центр МОЗ України

7. <http://bma.org.uk> – Британська медична асоціація

8. www.gmc-uk.org - *General Medical Council (GMC)*

Практичне заняття № 15

Тема: Підсумковий контроль знань: залік

Мета: Визначити рівень засвоєння студентами основних методів клінічної діагностики захворювань при застосуванні різноманітних об'єктів дослідження: цільної крові, сироватки та плазми крові, сечі та інших біологічних матеріалів, а також надбання студентам практичних навичок необхідних для самостійного проведення окремих досліджень.

Обладнання: _____ аудиторія кафедри _____

План:

1. Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).

2. Перелік питань для підготовки до контролю:

1. Організація роботи клініко-діагностичної лабораторії. Основні правила проведення лабораторних аналізів. Профілактика СНІДу і сироваткового гепатиту.
2. Клініко-лабораторні показники як критерії ефективності та безпеки медикаментозної терапії.
3. Порядок проведення біохімічних досліджень
4. Узяття, зберігання і доставка біологічного матеріалу в лабораторію
5. Антикоагулянти, використовувані в лабораторній практиці
6. Етапи лабораторного аналізу
7. Вплив фізіологічних факторів і навколишнього середовища на концентрацію речовин в крові (біологічна варіація)
8. Зміна результатів клініко-біохімічних досліджень під впливом діагностичних і лікувальних заходів (ятрогенна варіація)
9. Клініко-біохімічна характеристика показників вуглеводного обміну.
10. Методи дослідження та клінічний аналіз мокротиння людини при різних захворюваннях.
11. Клініко-біохімічна характеристика показників ліпідного обміну.
12. Обмін аміаку. Показники порушення процесів його використання та знешкодження.
13. Креатин, креатинфосфат, креатинін. Клініко-біохімічне значення порушень їх обміну.
14. Порушення тканинного обміну окремих амінокислот (циклічних, сірковмісних та інших); аргініно-янтарна ацидурія (хвороба Хартнупа), гліцинурія та інші.
15. Основні клінічні показники системи крові. Загальний клінічний аналіз крові. Білки плазми крові в нормі та при патології.
16. Біохімія формених елементів. Загальні відомості про еритропоез та лейкопоез. Особливості картини крові при різних захворюваннях. Патохімія водно-електролітного обміну. Імунохімія крові.
17. Дисліпопротеїнемії. Будова та принципи класифікації ліпопротеїнемій плазми крові. Ліпідпереносні білки. Біохімічна характеристика різних типів гіпер- та гіполіпопротеїнів крові. При їхній циркуляції у кровеносному руслі та клітинах. Роль окремих форм ліпопротеїнів у механізмах розвитку атеросклерозу.
18. Гемоглобін крові. Структура, методи визначення концентрації гемоглобіну. Гемоглобінопатії та гемоглобінози. Порфірії. Гематологічна характеристика анемій.
19. Система гемостазу та її порушення: Лабораторна діагностика зрушень у системі гемостазу. Гемофілії. Тромбоцитопенії, тромбоцитопатії. ДВЗ синдром. Вплив лікарських препаратів на показники системи гемостазу.
20. Пігментний обмін та його порушення. Основні пігменти організму людини. Диференційна діагностика жовтяниць (гемолітичної, механічної, паренхіматозної). Біохімічні показники та діагностичні проби при різних захворюваннях печінки.

21. Лабораторні дослідження при захворюваннях органів травлення. Порушення процесів секреції зв'язаної і вільної соляної кислоти та їх діагностика. Показники шлункового соку у діагностиці порушень перетравлення у шлунку. Методи дослідження шлункового та дуоденального вмісту.
22. Характеристика хімічного складу жовчі та механізм її утворення. Техніка узяття та методи дослідження дуоденального вмісту. Діагностичне значення дослідження дуоденального вмісту.
23. Патологія вітамінного обміну. Лабораторна діагностика зрушень вітамінного обміну.
24. Клінічний аналіз сечі при різноманітних захворюваннях людини. Методи дослідження фізичних властивостей та хімічного складу сечі.
25. Показники крові та сечі у діагностиці гломерулонефритів та пієлонефритів. Пігменти сечі. Діагностичне значення визначення жовчних пігментів для диференційної діагностики жовтяниці.
26. Лабораторні дослідження при захворюваннях ендокринної системи.
27. Гормони гіпоталамуса, гіпофіза. Гормони щитовидної та паращитовидної залоз. Регуляція фосфорно-кальцієвого обміну.
28. Порушення кальцієвого гомеостазу. Патологія щитовидної залози.
29. Клініко-біохімічна характеристика цукрового діабету, діагностика, принципи терапії.
30. Цитохімічні методи діагностики захворювань жіночих та чоловічих статевих органів.
31. Метод полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР або PCR) у діагностиці захворювань жіночих та чоловічих статевих органів.
32. Етапи та ключові ферменти запалення. хімічні медіатори запалення.
33. Біологічні аміни: утворення, характеристика, біологічні ефекти, роль у запаленні.
34. Утворення ейкозаноїдів: характеристика, біологічні ефекти, роль у запаленні.
35. Роль активних форм кисню та азоту при запаленні.
36. Білки гострої фази. імуноглобуліни. цитокіни.
37. Сучасні біохімічні маркери в онкології. поняття про пухлинні маркери.
38. Класифікація пухлинних маркерів.

4. Підбиття підсумків.

1. Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

Основна:

1. Клінічна біохімія : підручник: у 3-х томах. / Г.Г. Луньова, Г.М. Ліпкан, Л.В. В'юницька та ін. /; за ред. Г.Г. Луньової.- Львів «Магнолія», 2021.
2. Клінічна лабораторна діагностика. Клінічна біохімія : підручник / В. Г. Хоперія, О. І. Харченко, Т. Б. Синельник та ін. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2022. – 600 с.
3. Луньова Г.Г. Клінічна біохімія. – Магнолія, 2021. – 400 с.
4. Клінічна біохімія: текст і кольорові ілюстрації: 7-е видання / Майкл Мерфі, Раджив Шривастава, Кевін Дінс. - Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2024 - 192
5. Біохімія людини: підручник / Я.І. Гонський, Т.П. Максимчук; за ред. Я.І. Гонського. – Тернопіль: ТДМУ, 2019. – 732 с.
6. William Marshall, Marta Lapsley, Andrew Day, Kate Shipman. Clinical Chemistry. – Elsevier, 2020, - 432 p.
7. Medical Biochemistry/ Baynes J., Dominiczak M.. – Saunders, Elsevier, 2018. – 712 p.
8. Lippincott Illustrated Reviews: Biochemistry/Ferrier D. – Philadelphia :Wolters Kluwer, 2017. – 560 p.

Додаткова

1. Біологічна хімія: підручник / О.Я. Склярів, Н.В. Фартушок, Т.І. Бондарчук. – Тернопіль: ТДМУ, 2020. – 706 с.
2. Функціональна біохімія/ за ред. Н. О.Сибірної. – ЛНУ, 2018. – 644 с.
3. Клінічна лабораторна діагностика: підручник /Л.Є.Лаповець, Г.Б.Лебедь,О.О. Ястремська та ін.; за ред Л.Є.Лаповець.- Кю: ВСВ «Медицина», 2019.472 с.
4. Popova L. Biochemistry / Popova L., Polikarpova A. – Kharkiv: KNMU, 2012. - 540 p.
5. Harper's Illustrated Biochemistry / V.W. Rodwell, D.A. Bender, K.M. Botham et al. – Mc Graw Hill Education, 2015. – 817 p.
6. Molecular Cell Biology / H. Lodish et al. - W.H. Freeman and Company, N. York. – 2016. – 1170 p.
7. Клінічна біохімія (підручник) / за ред. проф. О.Я. Склярова. – К.: Медицина, 2006. – 432 с.
8. Клінічна біохімія: навч. посібник / за ред. О.П.Тимошенко. – К.: ВД «Професіонал», 2005. – 288 с.

Електронні інформаційні ресурси

1. <https://info.odmu.edu.ua/chair/biology/>
2. <http://libblog.odmu.edu.ua/>
3. <https://moodle.odmu.edu.ua/login/index.php>
4. <http://moz.gov.ua> – Міністерство охорони здоров'я України
5. www.who.int – Всесвітня організація охорони здоров'я
6. www.dec.gov.ua/mtd/home/ - Державний експертний центр МОЗ України
7. <http://bma.org.uk> – Британська медична асоціація
8. www.gmc-uk.org - *General Medical Council (GMC)*