

Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет біології та лісового господарства
Кафедра фізіології людини і тварин

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ

з курсу "Доклінічна діагностика біологічних систем"



Луцьк
2021

Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет біології та лісового господарства
Кафедра фізіології людини і тварин

Тетяна Качинська

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ

з курсу "Доклінічна діагностика біологічних систем"

Луцьк

2021

УДК 616.831-073-71(076)
К–30

Рекомендовано до друку науково-методичною радою
Волинського національного університету імені Лесі Українки
(протокол № 1 від 20 жовтня 2021 р.)

Рецензенти:

Пикалюк В. С. – доктор медичних наук, професор кафедри анатомії людини Волинського національного університету імені Лесі Українки.

Раковець О. Ю. – кандидат біологічних наук, завідувач кафедри природничо-математичних дисциплін КЗВО «Луцький педагогічний коледж» Волинської обласної ради.

Качинська Тетяна

К–30 Лабораторний практикум з курсу «Доклінічна діагностика біологічних систем». Качинська Тетяна. – Луцьк, 2021. 90 с. [електронне видання]

Методичні рекомендації для проведення лабораторних робіт з курсу «Доклінічна діагностика біологічних систем» розроблені для студентів денної та заочної форми навчання за спеціальністю 091 «Біологія». Методичне видання містить інформаційні матеріали та методичні вказівки для виконання лабораторних, що передбачені програмою.

Методичне видання призначено для використання при самостійній роботі студентами та під час проведення лабораторних занять як для студентів, так і для викладачів, у ВНЗ III-IV рівня акредитації природничих та медичних спеціальностей, котрі вивчають методи лабораторної та функціональної діагностики організму людини, що дозволить оптимізувати якість підготовки до занять та покращить ефективність виконання лабораторних робіт.

УДК 616.831-073-71(076)

© Качинська Т. В., 2021

© Волинський національний університет
імені Лесі Українки, 2021

ЗМІСТ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	5
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1. Методи стерилізації	6
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2. Оцінка стану організму за допомогою фізіологічних проб	10
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3. Клінічне дослідження системи крові. Склад крові і кровотворення. Визначення швидкості осідання еритроцитів за методом Панченкова	15
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4. Опанування навичками лабораторних методів дослідження рівня гемоглобіну та гематокритичної величини крові	20
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5. Клінічне дослідження сечі та його значення в аналізі. Методи визначення загальних, фізичних та біохімічних властивостей сечі. Принцип забору та показники сечі за Зимницьким, Амбурже та Нечипоренком	22
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6. Дослідження осаду сечі	27
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7. Метод мікрокристалізації змішаної слини з діагностичною та прогностичною метою біологічних систем організму	35
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8. Лабораторні методи дослідження харкотиння	42
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 9. Функціональні методи дослідження серцево-судинної системи. Дослідження функціональної активності серця. ЕКГ в нормі та при різних захворюваннях	46
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 10. Варіативність серцевого ритму: клініко-діагностична характеристика, норма та патологія	54
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 11. Функціональні методи дослідження дихальної системи. Спірографія, пневмотахографія та оксигемометрія	58
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 12. Дослідження нервово-м'язового апарату гомілки людини	65
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 13. Електроенцефалографія: клініко-діагностична характеристика, норма та патологія	70
ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ЕКЗАМЕНУ	85
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	88

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Лабораторний практикум з курсу «Доклінічна діагностика біологічних систем» розроблений для студентів денної та заочної форми навчання за спеціальністю 091 «Біологія» відповідно до вимог кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Видання включає 13 робіт, що дає можливість детально дослідити та виявити особливості функціонування організму як на клітинному, так і системному рівні. До лабораторного зошита включені основні об'єктивні методи клінічної та функціональної діагностики дослідження систем організму людини, зокрема, життєзабезпечуючі (дихальна, сечовидільна та ін.) та інтегративні (кровоносна, нервова) системи. Кожен протокол лабораторного заняття має порядковий номер, тему, мету заняття, матеріали та обладнання, теоретичні відомості, а також завдання, що виконуються в ході роботи. Хід виконання роботи включає в себе проведення дослідження, щодо визначення фізіологічних показників, замальовку рисунків та підписи до них, розрахунок показників та індексів. Протокол лабораторного заняття закінчується висновками.

До кожної лабораторної роботи подано перелік питань для підготовки, що допоможе якісно провести дослідження на основі теоретичної підготовки. У кінці зошита додається перелік питань до екзамену, список основної і додаткової літератури, що допоможе більш глибоко засвоїти матеріал з курсу **“Доклінічна діагностика біологічних систем”**.

Сподіваємося, що цей робочий зошит допоможе студентам чітко оформити кожне лабораторне заняття, а також систематизувати і поглибити, отримані практично, знання й уміння про методи клінічної та функціональної діагностики дослідження систем організму людини.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

Тема: Методи стерилізації.

Мета: ознайомитися з принципами й методами стерилізації, засвоїти правила підготовки посуду й інструментів до стерилізації.

Матеріали та обладнання: вата гігроскопічна, марля (бинт), нитки, ножиці, скляні палички, піпетки градуйовані ємністю 1, 2, 5 і 10 мл, колби конічні й круглі плоскодонні (колби Виноградського, колби Ерленмейера) ємністю 250, 500, 1000 мл, чашки Петрі, металеві пінцети, крафт-папір, олівці для скла, спиртівки (сухе пальне), бактеріологічні петлі, шпатель Дригальського, автоклав, сушильна шафа, різні поживні середовища для культивування мікроорганізмів різних систематичних груп.

Стерилізація є одним із найважливіших і необхідних прийомів у клініко-лабораторній практиці. Під **стерилізацією, чи знеплідненням** розуміють повне знищення живих мікроорганізмів та їх спочиваючих форм (спор) у живильних середовищах, посуді, сухих матеріалах, на інструментах і інших предметах лабораторного устаткування.

Існують різні методи стерилізації: фізичні, механічні і хімічні.

Фізичні методи стерилізації:

- прожарювання в полум'ї;
- стерилізація сухим жаром (гарячим повітрям у сушильній шафі);
- стерилізація кип'ятінням;
- стерилізація насиченою парою під тиском (автоклавування);
- стерилізація текучою парою;
- дробова стерилізація (тиндалізація);
- пастеризація;
- стерилізація ультрафіолетовим опроміненням.

Хімічні методи стерилізації:

- дезінфекція антисептиками.

Механічний метод стерилізації:

- фільтрування за допомогою мембранних фільтрів і фільтрів Зейтца.

Можливість та доцільність застосування того чи іншого способу визначається особливостями матеріалу, що підлягає стерилізації, його фізичними й хімічними властивостями, метою дослідження.

Найчастіше в мікробіологічній практиці застосовується термічна стерилізація.

Стерилізація випалюванням у полум'ї пальника.

Невеликі скляні й металеві предмети (голка, петля, пінцет, скальпель, палички, шпатель) стерилізують прожарюванням у полум'ї безпосередньо перед використанням. Стерилізація досягається обуглюванням мікроорганізмів, що знаходяться на їхніх поверхнях. Випалюванням у полум'ї користуються для стерилізації поверхні ватних пробок, горла посуду.

Стерилізація в автоклаві парою під тиском.

Найбільш надійний і універсальний метод стерилізації живильних середовищ і матеріалів – стерилізація насиченою парою під тиском вище атмосферного. Підвищений тиск пари створюється у спеціальних герметично закритих товстостінних апаратах (автоклавах). Предмети, що підлягають стерилізації в автоклаві, загортають у папір. Повна стерилізація живильних середовищ забезпечується нагріванням протягом 20 хвилин за умови 120°C і надлишкового тиску 1 атм.

Стерилізація кип'ятінням.

Стерилізацію металевих інструментів і гумових трубок проводять кип'ятінням. Спори деяких бактерій зберігають життєздатність під час кип'ятіння у дистильованій воді протягом декількох годин, тому рекомендується стерилізацію кип'ятінням проводити у 2 %-ному розчині карбонату натрію протягом 10 хв. У цих умовах спори гинуть.

Стерилізація сухим жаром.

Сухим жаром стерилізують в основному скляний посуд. Щоб уникнути зараження предметів, що простерилізовані, із повітря, їх перед стерилізацією загортають в обгортковий папір і виймають із нього тільки перед роботою.

Стерилізація текучою парою. Дробова стерилізація, або тиндалізація.

Живильні середовища (молоко, солод, желатин), воду, гумові трубки й інші предмети, що псуються від дії сухого жару, піддають стерилізації текучою парою. Стерилізації текучою парою роблять у кип'ятильнику Коха чи в автоклаві з відкритим вентиляем. Воду в них доводять до кипіння, і пара, що утвориться, обтікає об'єкти. Температура живильних середовищ, що стерилізуються, досягає 100°C. Нагрівання протягом 30-45 хвилин приводить до загибелі вегетативних клітин бактерій, але спори їх не гинуть. Наступного дня нагрівання повторюють. За цих умов гинуть вегетативні клітини, що розвилися зі спор. Для забезпечення повної стерильності рідину залишають ще на добу і знову повторюють нагрівання. Таку стерилізацію називають дробною, або тиндалізацією.

Пастеризація.

В основі пастеризації лежить нагрівання рідин до температури менше 100°C. Мета її – знищення безспорних бактерій у рідинах, що втрачають живильні властивості під час кип'ятіння (молоко, пиво, вино й ін.). Здійснюється пастеризація нагріванням рідин при 60°C упродовж 30 хвилин, чи при 75°C упродовж 15 хвилин, або при 80°C упродовж 10 хв.

Холодна стерилізація.

Органічні рідини, що не виносять нагрівання, звільняють від бактерій, пропускаючи через стерильні дрібнопористі фільтри. Ці фільтри затримують мікроорганізми, їх називають бактеріальними фільтрами. Бактеріальні фільтри мають різні номери. Фільтри №1 мають середній діаметр пір 0,3 мкм, вони найбільш надійні. Перед уживанням мембранні фільтри стерилізують кип'ятінням. Фільтри поміщають у теплу дистильовану воду і кип'ятять 30 хвилин, змінюючи її 2–3 рази.

Предмети, що виготовлено з термолабільних пластмас, наприклад, центрифужні пробірки, стерилізують ультрафіолетовими променями. Час опромінення встановлюють експериментально. Воно залежить від потужності бактерицидної лампи й відстані між лампою й об'єктом.

Питання для підготовки:

1. Класифікація методів медичних досліджень.
2. Історичний нарис розвитку лабораторної служби.
3. Основні правила проведення лабораторних аналізів.
4. Одиниці вимірювання в клініко-лабораторній діагностиці.
5. Оцінка аналітичної надійності клінічно-лабораторних методів дослідження:
 - а) відтворення методу;
 - б) вірність методу;
 - в) статистична оцінка результатів та погрішність.

ХІД РОБОТИ

Завдання 1. Ознайомитися з підготовкою та режимами стерилізації лабораторного посуду та інструментарію, перев'язувального матеріалу і живильних середовищ та заповнити таблицю 1.

Таблиця 1

Матеріал для стерилізації	Режим стерилізації	Термін	Примітка
Інструментарій багаторазового користування			
Перев'язувальний матеріал			
Живильні середовища			
Лабораторний посуд			

Завдання 2. Виготовити ватно-марлеві пробки для колб і пробірок різної ємності.

Завдання 3. Підготувати для стерилізації пробірки, піпетки, чашки Петрі та інше.

Завдання 4. Простерилізувати прожарюванням в полум'ї бактеріологічної петлі, голки, гачки.

Задання 5. Ознайомитися з методикою дезінфекції відпрацьованого патологічного матеріалу, робочого місця, рук та заповнити таблицю 2.

Таблиця 2

Матеріал для стерилізації	Режим стерилізації	Термін
Градуйовані, пастерівські піпетки, шпатель, металеві інструменти		
Патологічний матеріал		
Посуд		

Алгоритм «дезінфекція робочого місця»

1. _____

2. _____

3. _____

Обробка рук медичного персоналу згідно з наказом МОЗ України №798 від 21.09.2010 «Про затвердження методичних рекомендацій "Хірургічна та гігієнічна обробка рук медичного персоналу»

Рівні спеціального оброблення (деконтамінації):

1) *соціальний рівень (побутовий)* - _____ ;

2) *гігієнічний рівень (дезінфекція)* - _____ ;

3) *хірургічний рівень* - _____

Висновок: _____

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

Тема: Оцінка стану організму за допомогою фізіологічних проб.

Мета роботи: за допомогою фізіологічних проб оцінити конституцію та фізіологічний стан людського організму, визначити його адаптаційні можливості.

Матеріали та обладнання: ростомір, медичні ваги, тонометр, фонендоскоп, секундомір.

Функціональний стан організму – стан живої системи, який визначає рівень життєдіяльності організму, системну відповідь на фізичне навантаження, і дає змогу оцінити рівень адаптації організму до навколишнього середовища і до поставлених йому задач. Функціональний стан визначається як інтегральна характеристика множини функціональних показників різноманітних органів на систем організму. Для визначення функціонального стану використовується уся можлива діагностична апаратура доступна у клініках.

На практиці, під час медичного контролю за людьми, масових обстежень, заняттях спортом і фізичних навантажень, широке застосування отримали різноманітні тести і функціональні проби.

Функціональна проба – це точно дозований вплив на організм різних факторів, який дозволяє вивчити реакцію фізіологічних систем на той чи інший вплив і дає змогу отримати уявлення про функціональний стан організму в умовах активної життєдіяльності. Функціональні проби застосовуються як в спортивній медицині, так і деяких методах діагностики конкретних захворювань. Проводять функціональні проби з метою оцінки стану якоїсь конкретної системи організму чи органу.

До найпростіших показників, які дозволяють оцінити функціональний стан кровоносної та нервової систем належать вимірювання частоти серцевих скорочень та кров'яного тиску.

Частота серцевих скорочень – це акустичний сигнал, який фіксується у периферійних судинах після серцевого скорочення. У стані спокою частота пульсу у людини становить 60–80 ударів за хвилину. У результаті важкої фізичної роботи, особливо в несприятливих умовах теплового перегрівання, частота пульсу може досягати 150 ударів за хвилину. До 140–160 ударів за хвилину може досягати частота пульсу у працівників, які виконують напружену нефізичну роботу.

На думку багатьох учених-фізіологів, тривалість трудових операцій, які виконуються при частоті пульсу більш ніж 140 ударів за хвилину, не повинна перевищувати 6 годин на тиждень. Навіть при важких роботах середня за зміну частота пульсу у працівників не повинна перевищувати 100 ударів за хвилину. Саме це слугує основою для скорочення тривалості робочого часу у важких умовах.

У результаті фізичної роботи частота пульсу досить тісно корелює з показником споживання кисню, тобто затратами енергії (табл. 3).

Таблиця 3

Частота пульсу, споживання кисню та затрати енергії при фізичній праці

Частота пульсу, ударів/хв.	Валове споживання кисню, мл/хв.	Затрати енергії без основного обміну, ккал/хв.
90–100	600–800	2–3
100–110	1000–1200	4–5
110–125	1400–1600	6–7
125–160	1800–2200	8–10

У процесі виконання роботи більша частина крові надходить у розширені судини працюючих м'язів. В органах, які не беруть участі в роботі, судини звужуються і кровопостачання зменшується. Так, якщо в стані спокою до скелетних м'язів надходить 25 % крові, то при легкій роботі – 45 %, а при дуже важкій – до 88 %. Кровопостачання серця при важкій роботі збільшується в чотири рази порівняно зі станом спокою.

Таким чином, частоту пульсу під час виконання роботи можна вважати основним показником фізіологічного навантаження та ефективності фізіологічних затрат. Одним з індексів, який дозволяє оцінити вплив фізичного навантаження на частоту пульсу є індекс Руф'є. Цей індекс використовують для оцінки роботи серця (табл. 4). Значення індексу Руф'є змінюється з віком.

Таблиця 4

Оцінка стану серця за індексом Руф'є

Значення індексу	Оцінка результату	Стан серця
15 і більше	погано	серцева недостатність критичного ступеня
10,1 – 15	задовільно	серцева недостатність середнього ступеня
5,1 – 10	добре	дуже добре серце
5 – 0,1	відмінно	добре серце
0	відмінно	атлетичне серце

Артеріальний тиск – кров'яний тиск, який заміряється на артеріях і визначає силу тиску крові на стінках артерій під час систоли (скорочення) та діастоли (розслаблення) серцевого м'язу. Завжди вимірюється два значення: систолічний (верхній) і діастолічний (нижній). У медицині вимірювання артеріального тиску використовують як один із початкових параметрів діагностики стану пацієнта. Вимірювання проводять за допомогою спеціального приладу – тонометра. Одиниці вимірювання артеріального тиску – міліметри ртутного стовпчика (мм рт. ст.). Відповідно до стандартів Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) нормальними показниками артеріального тиску дорослої людини:

- 139/89 мм рт. ст. – нормальний високий;
- 120/80 мм рт. ст. – оптимальний.

Вказані величини є узагальненими, оскільки артеріальний тиск може змінюватись залежно від статі, віку, фізичної активності, періоду доби, захворювань, фізіологічних особливостей організму тощо.

Адаптація до умов середовища є однією з фундаментальних властивостей людського організму. Провідну роль у цьому відіграє кровоносна система. Рівень здоров'я людини визначається рівнем адаптаційних можливостей організму.

Адаптаційний потенціал – це кількісна оцінка рівня функціональних можливостей організму, що характеризують його здатність адекватно та надійно реагувати на комплекс несприятливих факторів при економних витратах резервів. З цих позицій, **здоров'я** – це здатність організму зберігати достатній рівень функціональних резервів для оптимальної адаптації до умов зовнішнього і внутрішнього середовища. Показники частоти серцевих скорочень і величини артеріального тиску, маси тіла, зросту і віку дозволяють оцінити адаптаційний потенціал організму.

Питання для підготовки:

1. Поняття про функціональні проби та їх значення в функціональній діагностиці.
2. Основні завдання функціонального дослідження.
3. Класифікація функціональних проб.
4. Загальні вимоги, схема проведення та особливості реєстрації деяких показників при використанні функціональних проб.
5. Методика проведення та оцінка функціональних проб.

ХІД РОБОТИ

Завдання 1. Визначення функціонального стану серцево-судинної системи.

1.1. Тест Руф'є – Діксона:

- виміряйте Ваш пульс у стані спокою протягом хвилини і запишіть результат P_1 ;
 - виконайте 20 присідань;
 - виміряйте пульс протягом хвилини і запишіть результат P_2 ;
 - відпочиньте хвилину;
 - виміряйте пульс протягом хвилини і запишіть результат P_3 .
- визначіть стан функціонування серцево-судинної системи (А), використовуючи формулу:

$$A = \frac{(P_1 + P_2 + P_3) - 200}{10},$$

де P_1 – пульс у стані спокою, P_2 – пульс після 20 присідань, P_3 – пульс після хвилини відпочинку.

Якщо показник А становить:

від 1 до 3 одиниць, це свідчить про дуже добрий стан функціонування серцево-судинної системи;

від 4 до 6 – добрий;

від 7 до 9 – задовільний;

від 10 і більше – незадовільний.

A=_____

1.2.Проба Мартіне:

- виміряйте Ваш пульс у стані спокою протягом 30 секунд і запишіть результат P₁;
- виконайте 20 глибоких присідань (ноги нарізно, руки витягнуті вперед);
- виміряйте Ваш пульс протягом 30 секунд і запишіть результат P₂;
- визначіть відсоток почастішання пульсу (В) за формулою:

$$B = \frac{P_1 - P_2}{P_2} \times 100\%,$$

якщо пульс почастішав від 25% до 49% – стан системи оцінюється як добрий;
від 50 до 75% – задовільний;
більше 75% – незадовільний.

B=_____

1.3. Адаптаційний потенціал кровоносної системи організму

Адаптаційний потенціал (АП) кровоносної системи організму розраховується за формулою:

$$AP = 0,011 \times ЧП + 0,014 \times АТС + 0,008 \times АТД + 0,014 \times В + 0,009 \times МТ - 0,009 \times Р - 0,273,$$

де АП – індекс адаптаційного потенціалу; ЧП – частота пульсу за хвилину; АТС – систолічний (верхній) артеріальний тиск, мм рт. ст.; АТД – діастолічний (нижній) артеріальний тиск, мм рт. ст.; В – вік, роки; МТ – маса тіла, кг; Р – зріст, см.

Оцінка АП	Результат АП
Задовільно	2,1 і менше
Напруга механізмів адаптації	2,1-3,2
Незадовільно	4,21-4,3
Зрив механізмів адаптації	4,31 і більше

АП=_____

Завдання 2. Визначення функціонального стану дихальної системи.

2.1. Проба Штанге (затримка повітря на вдиху):

- обстежуваний у стані стоячи робить вдих, потім глибокий видих і знову вдих (80–90% від максимального) і закриває рот. Ніс затискається. Відмічається час затримки дихання.

Якщо час затримки дихання на вдиху менше 40 сек., то стан функціонування апарату зовнішнього дихання незадовільний;

від 40 до 50 сек. – добрий;

більше 50 сек – відмінний.

Результат _____

2.2. Проба Генчі (затримка повітря на видиху)

- обстежуваний у стані стоячи робить вдих, потім глибокий видих і закриває рот. Ніс затискається. Відмічається час затримки дихання.

Якщо час затримки дихання на видиху менше 35 сек., то стан функціонування апарату зовнішнього дихання незадовільний;

від 35 до 40 сек. – добрий;

більше 40 сек – відмінний.

Результат _____

Завдання 3. Визначення функціонального стану нервової системи.

3.1. Проба на стійкість у позі Ромберга.

У положенні стоячи закрийте очі, витягніть руки вперед з розведеними пальцями. При ускладненому варіанті ступні ніг містяться на одній лінії (носок до п'ятки). Помічник, використовуючи секундомір, визначає максимальний час стійкості до наявності тремтіння пальців.

Обстежуваний і помічник міняються місцями. Запишіть результати обстеження і порівняйте їх між собою.

Результат _____

3.2. Проба А.І. Яроцького (визначення рівноваги).

У положенні стоячи закрийте очі. Обертайте голову в один бік у темпі два рухи в секунду, використовуючи вказівки помічника, до моменту втрати рівноваги.

Збереження рівноваги 35 сек. і більше - стан функціонування нервової системи відмінний;

від 29 до 34сек. – добрий;

від 15 до 28 сек. – задовільний.

Результат _____

Завдання 4. Визначення функціонального стану автономної нервової системи.

Дослідження рефлексів зі зміною положення тіла дозволяють оцінити функціональний стан автономної нервової системи: симпатичного (ортостатичний рефлекс) чи парасимпатичного (кліностатичний рефлекс) відділів.

4.1. Ортостатичний рефлекс.

- після перебування в положенні лежачи протягом не менше 3-5 хв у досліджуваного підрахувати частоту пульсу за 15 с і результат помножити на 4.

- потім досліджуваний повільно (за 2-3 с) встає. Відразу після переходу у вертикальне положення, а також після 3 хв стояння (тобто коли показник ЧСС стабілізується) знову визначити частоту серцевих скорочень (за даними пульсу за 15 с, помноженими на 4).

Для ортостатичного рефлексу нормою вважається збільшення ЧСС на 10-16 уд/хв відразу після підйому. Після стабілізації цього показника через 3 хв стояння ЧСС дещо зменшується, але на 6-10 уд/хв вища ніж у горизонтальному

положенні. Сильніша реакція свідчить про підвищену реактивність симпатичної частини вегетативної нервової системи, що характерно недостатньо тренованим особам. Слабша реакція спостерігається у разі зниженої реактивності симпатичного відділу і підвищеного тону парасимпатичного.

Результат _____

4.2. Кліностатичний рефлекс.

Визначити ЧСС після 3-5 хв спокійного стояння. Потім підрахувати ЧСС після повільного переходу в положення лежачи. Після 3 хв перебування у горизонтальному положенні знову вимірюють ЧСС. ЧСС підраховують також за 15-ти секундні інтервали часу, множачи результат на 4.

Для кліностатичного рефлексу нормативним вважається зниження ЧСС на 8-14 уд/хв відразу після переходу в горизонтальне положення і деяке підвищення показника після 3 хв стабілізації, але ЧСС при цьому на 6-8 уд/хв нижча, ніж у вертикальному положенні. Більше зниження пульсу свідчить про підвищену реактивність парасимпатичної частини вегетативної нервової системи, менше – про знижену реактивність.

Результат _____

Висновок: _____

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

Тема: Клінічне дослідження системи крові. Склад крові і кровотворення. Визначення швидкості осідання еритроцитів за методом Панченкова.

Мета: вивчити особливості еритро- і лейкопоезу, показники загального аналізу крові в нормі та під час патологічних станів. Визначити швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ) за методом Панченкова.

Матеріали та обладнання: штативи та капіляри Панченкова, 5% розчин цитрату натрію, скляні палички, гумові груші, стерильний матеріал, скарифікатори, вата, спирт 70°, 1% розчин йоду, дезінфекційні розчини, гумові рукавички, розчини для очищення капілярів і контролю миття та стерилізації, скло з луночкою, аглютинаційні пробірки, годинник.

У поняття загального клінічного аналізу крові входять такі компоненти:

- виготовлення мазків крові;
- визначення ШОЕ;
- визначення вмісту гемоглобіну;
- визначення кількості еритроцитів;
- визначення кількості лейкоцитів;

- вираховування колірного показника та середнього гемоглобіну в еритроциті;

- підрахунок лейкоцитарної формули.

Правила і послідовність взяття крові на клінічний аналіз

Для визначення клінічного аналізу крові необхідно підготувати реактиви й обладнати робоче місце.

Дезінфікуємо палець пацієнта, робимо прокол шкіри пальця, першу краплю крові знімаємо сухою стерильною ваткою і виготовляємо два мазки. Набираємо кров у луночку, а з неї на ШОЕ, гемоглобін, еритроцити і лейкоцити.

Інші дослідження крові проводяться за спеціальним призначенням лікаря. Це додаткові методи дослідження крові.

Техніка проколу шкіри пальця та взяття крові на клінічний аналіз

При взятті крові та під час роботи з нею необхідно дотримуватись правил особистої гігієни та вимог наказів з приводу профілактики вірусного гепатиту (наказ № 408 МОЗ України від 12.07.1989 р.), СНІДу (наказ № 120 від 25.05.2000 р.). Важливе значення має також дотримання послідовності взяття крові.

Взяття крові на клінічний аналіз проводимо натще, з IV пальця лівої руки, в окремих випадках – із мочки вуха або з п'ятки (у немовлят).

Шкіру пальця обробляємо стерильним ватним тампоном, змоченим спиртом, і протираємо сухим стерильним ватним тампоном. Після цього обережно відкриваємо (щоб не розстерилізувати) одноразовий скарифікатор і робимо прокол шкіри пальця на глибину 3-4 мм, ближче до його бокової поверхні в напрямку, перпендикулярному до папілярних ліній пальця. Першу краплю знімаємо сухим стерильним ватним тампоном, тому що вона містить тканинну рідину, яка може вплинути на результат аналізу.

Визначення швидкості осідання еритроцитів (ШОЕ)

Кров, змішана з розчином цитрату натрію, не зсідается під час стояння, а розділяється на два шари: верхній – плазма, нижній – формені елементи крові. Залежно від зміни хімічних і фізичних властивостей крові осідання еритроцитів і розділення на шари відбувається з різною швидкістю.

У нормі ШОЕ для різних категорій обстежуваних людей різне:

- жінки – 2-15 мм/год;
- чоловіки – 1-10 мм/год;
- новонароджені – 1-2 мм/год;
- діти до 1 року – 9 і більше мм/год;
- люди похилого віку до 20 мм/год.

Прискорення ШОЕ вказує на наявність патологічного процесу (інфекційно-запального, гнійного, септичного, гемобластозу та ін.) і є показником його важкості, однак нормальні показники ШОЕ не завжди свідчать про відсутність

патологічного процесу. Прискоренню ШОЕ сприяють також збільшення в крові глобулінів, фібриногену, холестерину і зменшення в'язкості крові (зокрема, при анеміях, гломерулонефриті, уремії).

Сповільнення ШОЕ характерне для станів, які супроводжуються згущенням крові, збільшенням в'язкості крові, маси еритроцитів, при еритроцитозах, еритремії, а також при збільшенні вмісту в крові альбумінів і жовчних кислот, при серпоподібно-клітинній анемії, опіках, холері, вроджених вадах серця, серцево-судинній недостатності, набряках, опіках тощо.

Правила визначення ШОЕ

При постановці ШОЕ потрібно дотримуватися таких правил:

- брати кров натще;
- прокол пальця робити на все вістря скарифікатора (тоді кров вільно виходить із ранки);
- перевіряти придатність реактивів, використовувати стерильні капіляри;
- дотримуватися правильного співвідношення реактиву і крові (1:4);
- старанно перемішувати реактив з кров'ю;
- заповнювати капіляри без пухирців повітря;
- ставити капіляри у штатив Панченкова строго вертикально;
- проводити визначення при температурі 18-22 °С;
- не переміщати штатив із кров'ю протягом визначення (рис. 2).

Відразу після встановлення капіляра в штатив лаборант повинен відмічати час постановки, записувати номер і прізвище хворого, а також час, коли знімається показник.

Питання для підготовки:

1. Поняття про склад крові. Сучасні схеми кровотворення.
2. Еритропоез в нормі. Характеристика клітин еритроцитарного ряду.
3. Кінетика і функції еритроцитів.
4. Загальний аналіз крові в нормі. Принцип проведення дослідження.
5. Принцип визначення кількості еритроцитів в 1 мкл крові.
6. Визначення кольорового показника крові.
7. Клінічна оцінка резистентності еритроцитів.
8. Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ). Патофізіологічні механізми.
9. Визначення ШОЕ. Клінічна оцінка.

ХІД РОБОТИ

Завдання 1. Розв'язування ситуативних задач.

Задача 1.1. За даними загального аналізу крові у хворого Б.: еритроцити – $2,7 \times 10^{12}/л$, Нв - 100 г/л, кольоровий показник - 0,8, ретикулоцити - 2-3 %. Чи відповідають дані показники нормі? Обґрунтуйте відповідь.

Результат_____

Задача 1.2. Після перенесеної вірусної інфекції подружжю Д. зроблено загальний аналіз крові. При цьому ШОЕ чоловіка 13 мм/год, а жінки 14 мм/год. Чи відповідають нормі дані показники у обстежуваних?

Результат_____

Задача 1.3. До гранулоцитів відносяться: еозинофіли; базофіли; лімфоцити; нейтрофіли; моноцити.

Результат_____

Задача 1.4. У хворого Г., аналіз крові встановив: зниження числа еритроцитів до $1,5 \times 10^{12}/л$, кольоровий показник >1 , збільшення середнього об'єму еритроцитів, пойкило- і анізоцитоз. Ваш діагноз. Назвіть ймовірні причини розвитку захворювання.

Результат_____

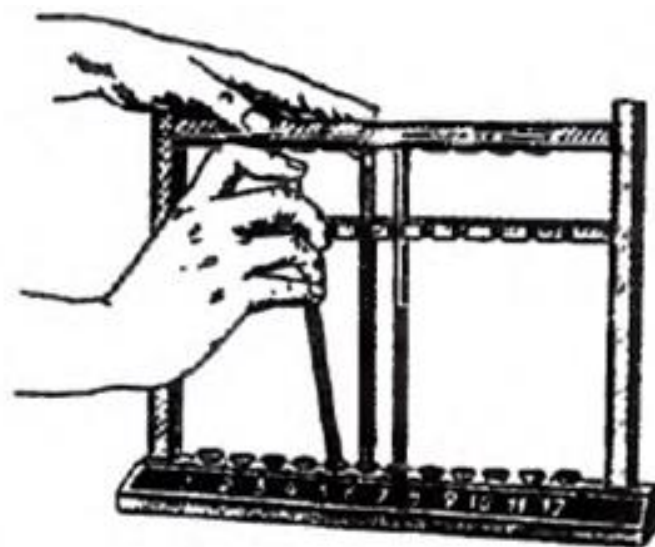
Завдання 2. Визначення ШОЕ за методом Панченкова.

Беремо кров натще. Використовуємо свіжий реактив, чисті і сухі капіляри.

Проколюємо шкіру пальця, першу краплю знімаємо. З обладнання використовують відповідний капіляр – це піпетка зі шкалою від 0 до 100 мм і двома літерними позначеннями: «К» (кров) на рівні «100» і «Р» (реактив) – на числі «50» (рис. 1.А.). Промиваємо капіляр Панченкова 5% цитратом натрію і набираємо його в пробірку до букви «Р» і переливаємо його в пробірку чи лунку. За допомогою цього ж капіляру роблять 2 забори крові до букви «К». Кров перемішують з реактивом і набирають в капіляр до позначки «К». Капіляр ставиться в штатив вертикально (рис. 1.Б.). Робиться помітка установки капілярної трубки. Через 60 хв вираховуємо швидкість відділення еритроцитів від плазми.



А



Б

Рисунок 1. Капіляр Панченкова (А) та апарат Панченкова (Б) для визначення ШОЕ

Визначення проводимо за висотою стовпчика плазми крові (рис. 2.), що міститься над осілими еритроцитами (в мм/год). Записуємо результат і пересвідчуємося, що кров не згорнулася. Для цього виймаємо капіляр зі штатива: якщо кров витікає з нього вільно, це значить, що визначення проведене правильно.

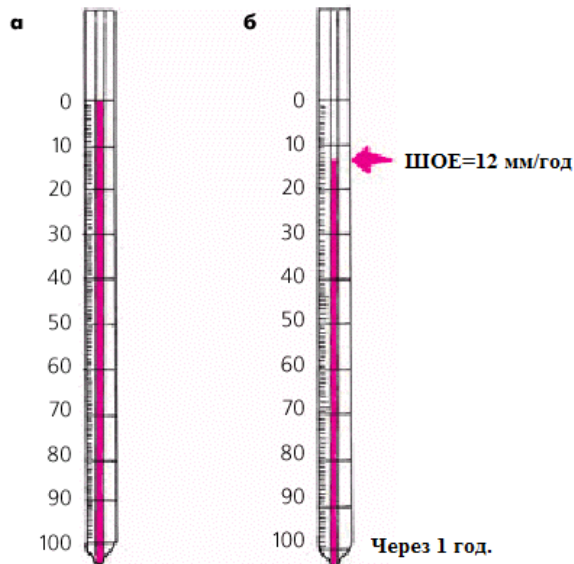


Рисунок 2. Загальний вигляд капіляру Панченка (капілярна кров змішана з 5% цитратом натрію) на початку години (а) та через годину (б)

Результат _____

Висновок: _____

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

Тема: Опанування навичками лабораторних методів дослідження рівня гемоглобіну та гематокритичної величини крові.

Мета: вивчити методику дослідження вмісту гемоглобіну та гематокритичного числа в цільній капілярній крові за допомогою гемоглобінометра. Підвищити рівень знань з питань аналізування даних лабораторних методів дослідження у хворих на анемію. Навчитися за експрес-методом щодо вмісту гемоглобіну та значенням гематокриту крові визначати функціональний стан організму людини.

Матеріали та обладнання: гемоглобінометр LabAnalyt-12, спирт 70°, вата, скарифікатори, капіляри, тест-смужки, піпетки, стандарт гемоглобіну для контролю, гумові груші, рукавички, капілярна кров.

Гемоглобін – дихальний пігмент, який забезпечує фіксацію кисню і постачання його тканинам. За будовою це хромопротеїд, простетичною частиною якого є гем, а білковою - глобін. Біосинтез гемоглобіну відбувається в кістковому мозку в нормоцитах.

Концентрацію гемоглобіну визначають для діагностики ряду патологічних процесів: анемій, еритремії, вторинних еритроцитозів, оцінки ступеня крововтрати, згущення крові при дегідратації організму, функцій кісткового мозку, ефективності гемотрансфузій, впливу медикаментів, іонізуючого випромінювання та ін.

Нормальна концентрація гемоглобіну у жінок становить 120-140 г/л, у чоловіків 130-160 (до 180 г/л).

У крові дітей в перший тиждень після народження міститься 170-190 г/л гемоглобіну, у віці 3-6 місяців 95-135 г/л, у подальшому концентрація гемоглобіну стає як у дорослих.

Гематокритна величина – це співвідношення об'єму плазми з об'ємом еритроцитів крові.

Норма у жінок 36-42%, у чоловіків 40-48 %, у новонароджених 44-62 %. Підвищення гематокритної величини спостерігається під час еритремії, вторинному еритроцитозі, у новонароджених, а зниження - при анеміях.

З метою оцінки рівня гемоглобіну та гематокритичної величини крові використовують гемоглобінометри – індивідуальні прилади для визначення рівня гемоглобіну та гематокриту крові в амбулаторних умовах. Принцип дії гемоглобінометра ґрунтується на оптичному відображенні досліджуваної крові. За допомогою одноразових голочок пацієнт проколює собі палець, краплю крові поміщає на тест-смужку і поміщає її у гемоглобінометр, незабаром на екрані висвітлюються показники вмісту гемоглобіну (г/л) та значення гематокриту (%).

Питання для підготовки:

1. Лейкопоез в нормі. Характеристика клітин гранулоцитарного, моноцитарного та лімфоцитарного ряду.
2. Структура, функції і особливості біосинтезу гемоглобіну.

3. Принцип визначення концентрації гемоглобіну (метод Салі).
4. Лейкоцити. Кінетика, структура і функції.
5. Визначення кількості лейкоцитів в 1 мкл крові.
6. Методи визначення глюкози в крові. Глікемія. Гіпоглікемія. Гіперглікемія.
7. Показники гемостазу: тромбоцити, фактори згортання крові.
8. Фізіологічні антикоагулянти.
9. Методи визначення та клініко-діагностичне значення показників гемостазу.
10. Тромбоеластограма.

ХІД РОБОТИ

Завдання 1. Визначення концентрації гемоглобіну та гематокритичної величини за допомогою портативного гемоглобінометра (рис.3.).



Рисунок 3. Портативний гемоглобінометр LabAnalyt-12

Визначення концентрації гемоглобіну та гематокритичної величини проводиться з цільної, свіжої капілярної крові, згідно з інструкцією до приладу. Принцип роботи приладу ґрунтується на оптичному відбитті та є швидкісним (менше 12 сек.) і точним.

Етапи виконання тесту:

- Вимийте руки дезінфікуючим засобом.
- Підготуйте проколюючий пристрій, вставивши одноразовий ланцет.
- Змочіть ватну кульку спиртом.
- Вставити тест-смужку в слот приладу, дочекайтеся, коли він буде готовий до роботи. З'явиться напис або піктограма у вигляді краплі.
- Обробіть спиртом ділянку шкіри, який будете проколювати.
- З допомогою ланцета з комплекту зробіть прокол, дочекайтеся появи крапельки крові.
- Наблизьте палець до індикаторної частини тест-смужки так, щоб вона стикнулася з краплею крові.

- Утримаєте палець в такому положенні, поки на екрані глюкометра йде зворотний відлік. Зафіксуйте отриманий результат.
- Утилізуйте знімну частину ланцета і тест-смужку.

Результати дослідження:

Вміст гемоглобіну в крові: _____

Величина гематокритичного числа: _____

Висновок: _____

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

Тема: Клінічне дослідження сечі та його значення в аналізі. Методи визначення загальних, фізичних та біохімічних властивостей сечі. Принцип забору та показники сечі за Зимницьким, Амбурже та Нечипоренком.

Мета: вивчити методику дослідження сечі за Зимницьким, Амбурже, Нечипоренком, провести якісні та кількісні реакції хімічного і фізичного дослідження сечі.

Матеріали та обладнання: сеча для дослідження, штатив із пробірками, піпетки, урометр, циліндри, лійки, універсальний індикаторний папір, центрифуга, чорний фон, дезрозчин, рукавички, 0,25% розчин бромистого синього, 20% розчину сульфосаліцилової кислоти, 50% розчин азотної кислоти, розчин йоду, фільтрувальний папір.

Сеча є кінцевим продуктом обміну речовин. За її складом можна визначати функціональний стан не лише нирок і сечовивідних шляхів, а й печінки, серця, підшлункової залози, ендокринних органів, шлунково-кишкового тракту та обміну речовин в організмі. Для діагностики функціонального стану організму, за допомогою сечі, необхідно обрати коректний варіант її забору та аналізу.

Загальний аналіз сечі: після ретельного туалету збирається вранішня порція сечі. Перші 3-5 мл не збираються, вся інша сеча – **до кінця**. У жінок необхідно виключити потрапляння вагінальних домішок у сечу. З цією метою рекомендують прикривати вхід у піхву рукою, або вставити тампон. Проводять фізичне, хімічне та мікроскопічне дослідження осаду.

Аналіз сечі за Нечипоренко: після ретельного туалету збирається середня порція вранішньої сечі. Досліджується вміст еритроцитів лейкоцитів та циліндрів у 1 мл сечі. В нормі, кількість еритроцитів становить 1000/мл, лейкоцитів – 2000/мл, циліндрів – 200/мл.

Аналіз сечі за Амбурже: збирають сечу протягом 3 годин і визначають кількість еритроцитів та лейкоцитів, що екскретуються за 1 хв. В нормі виділяється не більше 1 млн/л еритроцитів та 2 млн/л лейкоцитів.

Проба Зимницького: для проведення проби готується 8 ємностей, на кожній з яких вказують прізвище та ініціали пацієнта, порядковий номер і інтервал часу, за який сечу необхідно збирати в банку:

1. З 9 год до 12 год ранку.
2. З 12 год до 15 год
3. З 15 год до 18 год
4. З 18 год до 21 год
5. З 21 год до 24 год
6. З 0 год до 3 год
7. З 3 год до 6 год ночі
8. З 6 год до 9 год ранку.

Протягом доби пацієнт послідовно збирає сечу в 8 банок. Кожен з восьми 3-годинних проміжків часу пацієнт мочиться один або кілька разів (залежно від частоти сечовипускання) в окрему банку. В кожній порції визначають питому вагу (ПВ) та кількість сечі, визначають амплітуду коливань ПВ у порціях. Вимірюють загальну кількість сечі, виділену за добу, кількість сечі, виділену протягом дня (з 6 год ранку до 18 год вечора) та ночі (з 18 год до 6 год ранку) та розраховують співвідношення денного та нічного діурезу, яке в нормі повинно становити 2:1 або 3:1). У нормі об'єми порцій коливаються від 50 до 200 - 300 мл, денний діурез перевищує нічний, амплітуда коливань ПВ не менше 12-16. При порушенні здатності нирок до розведення ПВ в жодній порції не нижче 1011-1013, при порушенні здатності нирок до концентрації ПВ в жодній порції не буває більше 1020.

У лабораторії 1-1,5 год. сеча відстоюється, потім збирається осад та визначаються фізичні властивості в такій послідовності: кількість; колір; прозорість; запах; відносна густина; реакція.

Колір сечі в нормі солом'яно-жовтуватий, зумовлений наявністю урохрому, уроеритринів, уробіліну, гематопорфірину. У новонароджених дітей сеча безбарвна, на другий-третій день - янтарно-коричнева.

Прозорість - у нормі свіжовиділена сеча прозора. Помутніння може виникнути за рахунок клітинних елементів, бактерій, слизу, жирів, солей.

Запах - у нормі специфічний. Аміачний - при запальних процесах, гнилісний - при гангренозних процесах, плодовий - при виділенні з сечею кетонових тіл, залежить від їжі (часник), лікарських препаратів.

Густина ранньої сечі 1,014-1,028. Протягом доби густина коливається, що пояснюється функцією нирок. Гіпостенурія (відносна густина в межах 1,015-1,007), буває при наростанні ниркової недостатності, хронічній нирковій недостатності, нецукровому діабеті, при зменшенні набряків, після надмірного вживання рідини. Гіперстенурія (густина 1,022-1,030) - при цукровому діабеті, накопиченні рідини в серозних порожнинах, наростанні набряків, у ранній фазі гострого нефриту, сухоїдінні, посиленому потовиділенні, блювоті, проносі. Ізостенурія - це тривале виділення сечі з густиною, що дорівнює густині первинної сечі 1,010, свідчить про важке ураження нирок, втрату ними здатності концентрувати і розбавляти сечу.

Реакцію сечі найчастіше визначають за допомогою універсального індикаторного папірця. В нормі сеча має нейтральну або слабокислу реакцію (рН 7-5).

Хімічне дослідження сечі передбачає обов'язкове визначення білка та глюкози. Кров'яні, жовчні пігменти та кетонові тіла визначають за розпорядженням лікаря.

Питання для підготовки:

1. Процес сечоутворення здорової людини.
2. Поняття про загальний аналіз сечі. Принцип забору сечі та етапи дослідження.
3. Нормальні величини показників: добовий діурез, частота сечопуску, співвідношення нічного і денного діурезу.
4. Колір сечі. Фізіологічні стани, при яких змінюється колір сечі. Лікарські препарати, що викликають зміну кольору сечі.
5. Запах і прозорість сечі в нормі. Фізіологічні стани, при яких спостерігається зміна даних показників.
6. Відносна щільність сечі. Методи визначення.
7. Нормальні величини рН сечі. Методи визначення рН. Фізіологічні стани, що супроводжуються зміною даного показника сечі.
8. Методи якісного і кількісного дослідження в сечі: білка, глюкози, кетонівих тіл, жовчних пігментів.

ХІД РОБОТИ

Завдання 1. Розв'язування ситуативних задач.

Задача 1.1. Жінка К., відмітивши біль в попереку, зробила загальний аналіз сечі. Чи можна у пацієнтки виключити захворювання нирок, якщо результати дослідження були наступними: колір сечі солом'яно-жовтий, рН 5,5, питома вага 1020, білок – 0,033г/л, лейкоцитів 1-2 в полі зору, еритроцитів 0-1 в полі зору, циліндри – відсутні. Відповідь обґрунтуйте.

Результат _____

Задача 1.2. Хворому К., лікар призначив зробити аналіз сечі за Амбурже. Через день пацієнт приніс в лабораторію 8 баночок з сечею, яку збирав через кожні 3 години протягом доби. Чи правильними були дії хворого? Які показники може визначити лаборант в даному випадку?

Результат _____

Завдання 2. Визначення кольору сечі.

Колір сечі в нормі коливається від солом'яного до насиченого жовтого, визначається наявністю в ній пігментів. Насичений жовтий колір вказує на відносну високу щільність і концентрованість сечі. Безбарвна або бліда сеча має низьку щільність і виділяється у великій кількості.

Забарвлення сечі може змінюватись під час певних патологічних станів, при вживанні деяких продуктів харчування, прийомі певних лікарських препаратів. Наприклад, під час вживання ревеню, у результаті отруєння карболовою кислотою або вираженій жовтяниці сеча стає зеленого чи синього кольору. Червоне забарвлення сечі може бути зумовлене споживанням буряку, чорниці, а також домішками крові.

Колір досліджуваної сечі_____

Завдання 3. Визначення прозорості сечі.

У нормі сеча прозора. Каламутність може бути викликана бактеріями, еритроцитами, клітинними елементами, солями, жиром, слизом. Більш точно причини помутніння дозволяє встановити мікроскопічне дослідження сечового осаду.

Прозорість досліджуваної сечі_____

Завдання 4. Визначення реакції сечі.

В нормі реакція сечі нейтральна або слабо кисла.

За допомогою індикаторного паперу

Занурити індикаторний папір у досліджувану сечу. Порівняти зміну кольору папірця з кольоровою шкалою, кожна смужка котрої відповідає певному значенню рН.

рН досліджуваної сечі та обґрунтування результатів_____

За Алексеєвим

У хімічну пробірку налити 2-3 мл досліджуваної сечі і додати 1-2 краплі індикатора 0,25 % розчину бромистого синього.

Оцінити результати: жовтий колір – кисла реакція, бурий – слабо кисла, трав'янистий – нейтральна, бурувато – зелений – слабо лужна, синій – лужна.

Оцінка та обґрунтування отриманих результатів_____

Завдання 5. Визначення відносної щільності сечі.

Відносну щільність сечі вимірюють за допомогою урометра (рис. 4.), що має шкалу від 1000 до 1050, де для зручності позначення кому після одиниці опускають.



Рисунок 4. Урометр

Сечу наливають у вузький циліндр на 50 або 100 мл, уникаючи при цьому утворення піни (якщо утворилася піна, її знімають з допомогою фільтрувального паперу). В циліндр обережно опускають урометр і коли він перестає коливатися,

визначають відносну щільність по нижньому меніску (урометр при цьому повинен вільно плавати в циліндрі і не торкатися його стінок).

В нормі щільність ранішньої сечі коливається від 1,014 до 1,028. Концентраційну функцію нирок вважають задовільною, якщо в якій-небудь порції денної сечі при проведенні проби Зимницького ПВ становить 1025 – 1028.

Щільність досліджуваної сечі та обґрунтування результатів _____

Завдання 6. Визначення білка в сечі уніфікованим методом зі сульфосаліциловою кислотою.

У дві пробірки налити по 3 мл профільтрованої сечі. В одну з них додають 6-8 крапель 20% розчину сульфосаліцилової кислоти. На темному фоні порівнюють обидві пробірки. Помутніння сечі в пробірці зі сульфосаліциловою кислотою свідчить про наявність білка.

Оцінка отриманих результатів та їх обґрунтування _____

Завдання 7. Якісні проби.

Проба із сульфосаліциловою кислотою

До 2 мл сечі додають 2-4 краплі 20%-го розчину сульфосаліцилової кислоти. За наявності білка у пробах сечі з'являється опалесуюча муть. Результат позначають так: реакція слабопозитивна (+), позитивна (++), різкопозитивна (+++). Проба має високу чутливість.

Оцінка отриманих результатів та їх обґрунтування _____

Проба з азотною кислотою (проба Геллера)

До пробірки наливають 1-2 мл 50% -го розчину азотної кислоти, після цього нашаровують на кислоту таку ж кількість сечі. За наявності білка на межі двох рідин з'являється біле кільце. Інколи дещо вище за межу між рідинами утворюється кільце червонувато-фіолетового кольору від присутності уратів. Уратне кільце на відміну від білкового розчиняється при легкому нагріванні.

Оцінка отриманих результатів та їх обґрунтування _____

Проба Розіна

В пробірку наливають 4-5 мл сечі і обережно по стінках пробірки нашаровують розчин йоду. Поява на межі двох рідин зеленого кільця свідчить про наявність білірубіну.

Оцінка отриманих результатів та їх обґрунтування _____

Висновок: _____

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6

Тема: Дослідження осаду сечі.

Мета: вивчити методику дослідження осаду сечі, провести мікроскопію. Вивчити методику мікрокристалізації змішаної слини та виявити за допомогою мікрорисунку кристалізованої слини фазу місячного циклу жіночого організму. Ознайомитися із іншими можливостями методики в діагностиці функціонального стану біологічних систем організму.

Матеріали та обладнання: сеча для дослідження, штатив із пробірками, центрифуга, предметні та покривні скельця, мікроскопи, центрифужні пробірки, скляні трубки, пастерівські піпетки, дезрозчин, рукавички, спирт, вата, слина, олівець.

Осад може бути різного забарвлення: рожевий, сірий, білий, цегляно-червоний, бурий, зелено-жовтий; за характером – кристалічний або аморфний.

У центрифужну пробірку за допомогою скляної трубки збираємо осад із дна посудини, приблизно 10 мл. Марковані пробірки з сечею ставимо в центрифугу і центрифугуємо протягом 10 хв. при 1500 об/хв.

Мікроскопія осадів сечі є одним із основних компонентів аналізу сечі, особливо при діагностиці захворювань нирок і сечовивідних шляхів. Нормальна сеча виділяється прозорою, а після нетривалого стояння на дні утворюється хмаринка, в якій є гомогенний слиз, поодинокі лейкоцити, епітелій слизової сечового міхура, а у жінок – плоский епітелій зовнішніх статевих органів. При стоянні в сечі руйнується захисний колоїд і більшою чи меншою мірою випадають осаді солей. Якщо виділена сеча мутна, то причиною можуть бути слиз, кров, гній, фосфати, бактерії.

Осади сечі поділяються на організовані та неорганізовані.

Неорганізований осад сечі складається переважно із солей:

Білуватий колір – фосфати;

Рожеуватий – аморфні урати;

Кристалічний цегляно-червоний – сечова кислота;

Кристалічно-білуватий – трипельфосфати.

Більшу достовірність дає мікроскопічне дослідження, в сумнівних випадках – хімічне.

Осади кислій сечі

Сечова кислота – кристали різної форми і величини. Найчастіше це ромбічна табличка, з якої утворюються інші форми: точильні бруски, веретена, бочечки, голчасті та списоподібні, складені в снопи, пучки, шестигранні таблички, розетки і друзи. Насичуються урохромом і пігментуються в рубіново-червоний, цеглясто-червоний чи золотисто-жовтий колір. Зрідка білого кольору, особливо при лейкозії (рис. 9.). Легко розчиняються в лугах, нерозчинні в кислотах і при нагріванні. У здорових людей сечова кислота може бути виявлена після сильного потовиділення при незначному вживанні рідини. При патології – сильне блювання, проноси, гарячкові стани, застійні явища, вади серця, посилений розпад клітин (лейкози), важка ниркова недостатність, різко кисла реакція сечі.

Випадання сечової кислоти без наявності уратів протягом першої години стояння сечі або у свіжій сечі свідчить про наявність солей чи каменів у нирках.

Аморфні урати – це сечокислій Na (натрій), K (калій), Ca (кальцій), Mg (магній). Колір залежить від поглинання урохрому. Це аморфні коричневі довгуваті зерна, які часто вкривають усе поле зору і заважають розглядати інші елементи осаду сечі (їх можна розчинити нагріванням).

Осади лужної сечі

Аморфні фосфати – безбарвна маса з дрібних зернят і кульок, що групуються в купки неправильної форми. Розчиняються в кислотах і не розчиняються при нагріванні. У здорових людей – при вживанні рослинної їжі та після блювоти.

Трипельфосфати – безбарвні шестигранні призми (гробові кришки), рідше борозни пера, листя папороті. Випадають в осад при вживанні рослинної їжі, мінеральної води та при циститах (рис. 8.).

Вуглекисле вапно – білуваті кульки у вигляді гімнастичних гир (рис. 8.).

Осади кислої та лужної сечі

Кислий сечокислій амоній – частіше трапляється в лужній сечі. В нейтральній і кислій – у новонароджених. Кристали мають форму коричнево-жовтих куль. При нагріванні розчиняються, а при охолодженні випадають в осад (рис. 8, 10).

Оксалати можуть бути в кислій і в лужній сечі у вигляді безбарвних табличок, що сильно заломлюють світло (поштові конверти). Рідше – у вигляді пісочного годинника, круглі чи овальні, іноді з ростками з радіальною посмугованістю (рис. 8.). Розчиняються в хлоридній кислоті, нерозчинні в лугах і ацетатній кислоті. Їх часто знаходять у здорових людей, після вживання їжі, багатой на щавелеву кислоту, а також у хворих на сечокислій діабет, сечокам'яну хворобу.

Нейтральні фосфати – в слабокислій і слаболужній сечі, кристалізуються у вигляді довгих блискучих клиноподібних утворень, інколи мають вигляд пластинок неправильної форми або утворюють голчасті кристали, зібрані в пучки. Легко розчинні в кислотах і нерозчинні в лугах (рис. 11.).

Карбонат кальцію – виявляють разом із фосфатами в аморфному та кристалічному вигляді. Кристали безбарвні, у вигляді концентричних куль різної величини, які складаються попарно і нагадують гімнастичні гирі або перехрещені барабанні палички. Розчиняються в кислотах з виділенням вуглекислого газу (CO₂).

Питання для підготовки:

1. Особливості дослідження осаду сечі.
2. Види епітелію в сечовому осаді в нормі.
3. Нормальний вміст еритроцитів в сечі. Види гематурії. Метод визначення джерела гематурії.
4. Нормальний вміст лейкоцитів в сечі. Фізіологічні стани, що супроводжуються лейкоцитурією.
5. Види циліндрів та їх морфологічні ознаки.

6. Солі кислоти і лужної сечі. Морфологічні ознаки.

7. Принцип забору та показники сечі за Зимницьким, Амбурже та Нечипоренко.

ХІД РОБОТИ

Завдання. 1. Дослідження осаду сечі.

Після відстоювання сечі протягом 1–2 год. піпеткою збираємо осад із дна посудини і вносимо його в центрифужну пробірку, залишаючи від краю 1–2 см. Центрифужні пробірки заздалегідь нумеруємо, а піпетку, якою збирають осад, кожен раз промиваємо водою, щоб не перенести елементи одного осаду в інший. Пробірки з осадом врівноважуємо, ставимо у центрифугу в протилежні гнізда і центрифугуємо 5–7 хв 1500 об/хв. Після зупинки центрифуги пробірки виймаємо і швидким рухом зливаємо надосадову сечу. Старанно перемішуємо і наносимо за допомогою пастерівської піпетки невелику краплю осаду на предметне скло, зверху кладемо покривне. Крапля осаду не повинна виходити за межі покривного скла.

Якщо осад складається з кількох шарів, то спершу готуємо препарат як описано, а потім сечу ще раз центрифугуємо і виготовляємо препарати з різних шарів осаду. Якщо осаду на око не видно, то препарат готуємо як звичайно. При значному осаді уратів, фосфатів і еритроцитів спершу готуємо нативний препарат, а потім осад розчиняємо, тому що згадані компоненти заважають детальному вивченню осаду сечі.

Нативний препарат поміщаємо через 3–5 хв. після його виготовлення на предметний столик мікроскопа. Розглядаємо при малому (окуляр 7×, об'єктив 8×), та при великому збільшенні (окуляр 7×, об'єктив 40×), при опущеному конденсорі, не проглядати одні й ті ж елементи, рекомендується мікроскопувати не менше 15 – полів зору.

При малому збільшенні проводимо загальний перегляд препарату. При великому збільшенні деталізуємо окремі елементи осаду, приблизно і підраховуємо кількість лейкоцитів, еритроцитів, циліндрів, клітин ниркового та перехідного епітелію, елементів неорганізованого осаду сечі тощо в полі зору (рис. 5, 6, 7).

Результати дослідження записуємо та замальовуємо рисунок з мікроскопу чи здійснюємо фотофіксацію з окуляра мікроскопа.

Рисунок чи фотознімок скельця № 1 **Рисунок чи фотознімок скельця № 2**

_____	_____
_____	_____
_____	_____

Кристали патологічної сечі

Лейцин і тирозин – спостерігаються переважно разом при гострій жовтій атрофії печінки, отруєннях фосфатом, лейкозах.

Кристали лейцину – жовтувато-бурі або зеленувато-жовті кулі різного розміру променистою та концентричною посмугованістю, що нагадує поперечний зріз дерева.

Кристали тирозину – тонкі, блискучі жовтуваті голки, що нагадують пучки і зірки. Лейцин не розчиняється в ефірі, ацетоні та спирті. Тирозин розчинний у мінеральних кислотах і лугах.

Цистин – правильні шестигранні таблички, безбарвні. Нерозчинні у воді, алкоголі, ефірі, ацетоні, ацетатній кислоті. Розчиняються в мінеральних кислотах, аміаку лугах. Виділяються при спадковій цистинурії.

Ксантин – безбарвні ромби, розчиняється в аміаку, лугах і хлоридній кислоті.

Холестерин – має вигляд безбарвних великих і малих табличок з обрізаними кутами і сходоподібними виступами, які розташовуються окремо або нашаровуються одна на одну. В кислотах і лугах холестерин нерозчинний, легко розчиняється у хлороформі, ефірі та гарячому спирті, хлоридній кислоті. Зустрічається при амілоїдній і ліпоїдній дистрофії нирок, ехінококозі та новоутворах сечових і статевих органів.

Жир має вигляд сильно заломлюючих світлих крапельок і зернят з різко визначеними темними краями. Вони можуть бути в осаді окремо або нашаровуватися на елементи сечі. Розчиняється в хлороформі, ефірі.

Ліпіди – морфологічно ідентичні з жирами, але подвійно заломлюють світло. Виділяються з сечею при нефротичному синдромі та інших захворюваннях.

Гематоїдин – похідне гемосидерину, має вигляд ромбічних кристалів або голок забарвлення від золотисто-жовтого до коричнево-оранжевого.

Гемосидерин – зустрічається в сечі у вигляді аморфних мас, які осаджуються на всіх елементах сечі, надаючи їм буруватого відтінку.

Білірубін – має вигляд голчастих кристалів жовтувато-коричневого кольору або аморфних пігментних зерен (рис. 7.).

Елементи організованого осаду сечі

Основними елементами організованого осаду сечі є еритроцити, лейкоцити, епітелій, циліндри, уретральні нитки, фібрин.

Еритроцити змінюють колір і форму залежно від реакції сечі, її концентрації та тривалості перебування еритроцитів (рис. 5.).

У слаболужній сечі вони досить довго залишаються незмінними і мають форму круглих дисків жовтувато-зеленуватого кольору.

У слаболужній розбавленій сечі – блідо-жовті або рожеві (більшого розміру). Довше перебування еритроцитів у сечі веде до їх вилущення. Вони набувають вигляду двоконтурних безбарвних кілець.

Поява еритроцитів у сечі має важливе значення для діагностики захворювань нирок. Поодинокі незмінні еритроцити виділяються із сечею при свербінні статевих органів, внаслідок травми сечовивідних шляхів кристалами солей, або у жінок із піхви – в післяменструальний період.

Наявність еритроцитів у сечі називається гематурією і свідчить про більшу чи меншу кровотечу. Мікрогематурія характеризується невеликою кількістю еритроцитів, що виявляються мікроскопічно (тоді колір сечі не змінений). При макрогематурії сеча червонувата або бура. Еритроцити з'являються в сечі при гломерулонефритах, нирковій недостатності, сечокам'яній хворобі, туберкульозі, травмах, циститі, пухлинах.

Лейкоцити – це найчастіше нейтрофіли; вони круглі, дещо більші від еритроцитів. Залежно від реакції та кількості сечі мають різний вигляд: у слабокислій нейтрофіли зернисті, круглі, безбарвні, їх ядро посегментоване. В кислій сечі зморщуються і стають склоподібними, а при туберкульозі нирок можуть мати цвяхоподібну форму (рис. 5.).

У лужній сечі нейтрофіли втрачають зернистість і контури, стають дещо більші. В різко лужній – руйнуються, утворюючи тягучий слизистий осад. При деяких патологічних станах можуть жироперероджуватись.

Окремі лейкоцити (0–1 у чоловіків, 2–4 в полі зору у жінок) зустрічаються в нормі. Збільшення їх кількості свідчить про запальні процеси в нирках та в сечовивідній системі. Розташовуються окремо, групами різного розміру (на все поле зору) і скупченнями.

Епітеліоцити – в осаді нормальної сечі трапляються поодинокі зі слизової сечового міхура і плоскі з епітелію вагіни. При патологічних станах їх злушення відбувається під дією різних факторів (дія токсинів, зміна рН), що приводить до зміни їх морфології, і вони рідко подібні на ті ж клітини в нормі. Практично епітелій можна диференціювати на основі їх форми та розміру з урахуванням різних дегенеративних змін, наявності інших формених елементів.

Плоский епітелій у жінок – зі слизової вагіни і зовнішніх статевих органів. Це широкі й округлі, іноді полігональні клітини, різко контуровані, світлі, прозорі або більш тьмяні з одним ядром, розміщеним центрально. Часто розташовані групами і пластами (рис. 5.).

Епітелій сечовивідного каналу – у чоловіків – перехідний у передній частині сечовивідного каналу перед простатою, потім переходить у циліндричний. При хронічному уретриті у чоловіків епітеліоцити в сечі мають вигляд склоподібних округлої чи овальної форми клітин середнього розміру, світлих, часто непрозорих, незернистих, білуватих, їх ядра розташовані в центрі, але погано

проглядаються. Зустрічаються окремо, часто групами в слизу або уретральних нитках разом із лейкоцитами.

Епітелій сечового міхура, сечоводів і мисок – перехідний двошаровий з поверхневим і базальним шаром. Поверхневий шар – великі, злегка сплюснуті клітини, базальний – поліморфні клітини середнього розміру з дрібними ядрами округлої чи овальної форми. Ядро клітин перехідного епітелію пухирчасте, невеликих розмірів, а цитоплазма забарвлена сечовими пігментами в злегка жовтуватий колір і містить зерна (рис. 5.).

Епітелій сечового міхура – великі полігональні клітини з одним або кількома ядрами та зернистою цитоплазмою, або поліморфні середнього розміру витягнутої, округлої чи овальної форми, або округлі з пухирчастим ядром і зернистою цитоплазмою, зустрічаються окремо, групами, скупченнями. Багато при гострому катаральному та хронічному циститах, при інфекційних захворюваннях або після прийому деяких лікарських препаратів.

Епітелій ниркової миски – веретеноподібні, грушоподібні, хвостаті клітини, часто розташовуються черепицеподібно – при катаральному пієліті. Інколи їх важко відрізнити від епітелію сечового міхура, тому їх записують у бланк разом.

Епітелій сечоводів – клітини вужчі й іноді значно подовжені.

Епітелій нирок – кубічний епітелій ниркових каналців. Клітини овальної, округлої форми, рідше полігональні, з ядром, що нагадує змінений еритроцит. Цитоплазма жовтувата з дрібними зернами. Клітини часто з жировою і білковою дистрофією (зерна або крапельки жиру). При цьому ядро маленьке або зовсім непомітне (рис. 1). При жировій дистрофії клітини збільшені, можлива вакуолізація. Можуть зустрічатися у вигляді окремих клітин, епітеліальних циліндрів. З'являються у сечі при гострих і хронічних захворюваннях нирок поряд із циліндрами та білком.

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

Епітелій слизової матки – циліндричні дрібні безбарвні клітини, часто в стані жирової дистрофії. У сечі зустрічаються в грудочках слизу або гною при запальних процесах, у період менструації та після неї.

Циліндри – зліпки каналців нефронів циліндричної форми, прямі та звивисті утвори різної ширини і довжини. На одному кінці заокруглені, інший обірваний. У кислій сечі досить довго зберігаються, у лужній швидко руйнуються.

Наявність циліндрів – перша ознака реакції нирок на загальну інфекцію, інтоксикацію чи зміни в самих нирках. Найкраще циліндри виявляються у ранішній сечі.

Гіалінові циліндри – білкові зліпки ниркових каналців, однорідні, бліді, майже прозорі. Спостерігаються при всіх захворюваннях нирок, але їх кількість не залежить від важкості процесу. Гіалінові циліндри можуть бути вкриті аморфними уратами і фосфатами, клітинами епітелію нирок, еритроцитами і лейкоцитами.

Зернисті циліндри – утворюються із зернистих мас зруйнованих клітин. Ці циліндри короткі, з поперечними перехватами. Зустрічаються при всіх гострих і хронічних захворюваннях нирок.

Епітеліальні циліндри – з епітелію каналців нефронів. Іноді епітеліоцити відкладаються на поверхні гіалінових циліндрів. Зустрічаються при різних захворюваннях нирок.

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

Кров'яні циліндри – з еритроцитів чи кров'яних згустків, при гломерулонефритах.

Лейкоцитарні циліндри – складаються з лейкоцитів, утворюються при гнійному процесі в нирках – пієлонефриті.

Жирно-зернисті циліндри – густо вкриті жировими краплями, зустрічаються при нефрозі, ліпоїдному нефрозі.

Воскоподібні циліндри – ширші від гіалінових, матові, блідо-жовті, однорідні, широкі, чітко контуровані, часто мають щілини та тріщини. Свідчать про важке ураження нирок (амілоїдоз).

Гіаліново-крапельні циліндри – складаються з матових білуватих крапель гіаліну (нагадують сірий каракуль), зустрічаються при глибоких процесах у нирках (хронічний гломерулонефрит, нефроз).

Вакуолізовані циліндри – епітеліальні циліндри в стадії вакуолізації – при важких ураженнях нирок (особливо при гематурійній формі хронічного гломерулонефриту).

Циліндроїди – довгі, ніжні, бліді стрічкоподібні утвори з поздовжньою посмугованістю, на кінцях розщеплені, складаються зі слизу (рис. 6.).

Фібрин – з'являється у сечі на 2–3 день після макрогематурії. В осаді змінені фрагментовані еритроцити.

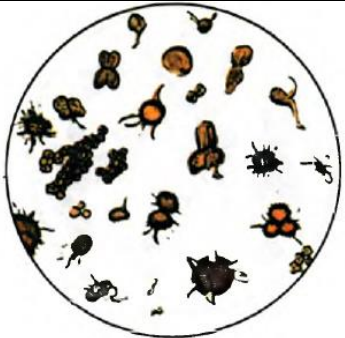

Еластичні волокна – разом із гноем чи кров'ю при некротичних процесах у дрібних, тканинних фрагментах, при новоутвореннях, туберкульозі, абсцесах сечостатевого органів.

Елементи новоутворень – при раку сечового міхура, матки і шийки матки, статевих органів, при раку нирок, пухлині Вільямса зустрічаються разом з еластичними волокнами і кристалами гематоїдину.

Гігантські клітини Пирогова–Лангханса – округлі клітини з великою кількістю ядер еліпсоїдної форми, розташовані по периферії цитоплазми. Зустрічаються при туберкульозі нирок разом із сирнистим некрозом.

Уретральні нитки – білуваті нитки від кількох міліметрів до кількох сантиметрів, складаються зі слизу, лейкоцитів, епітелію сечовипускного каналу. Можуть бути слизистими чи слизисто-гнійними при хронічному уретриті. Елементи сперми і секрету простати в нормі та при захворюваннях статевих органів: амілоїдні тільця, зерна ліпідів, сперматозоїди, епітелій простати.

	<p>Рисунок 5. Клітинні елементи в осаді сечі: 1 – плоский епітелій; 2 – перехідний епітелій; 3 – епітелій нирок; 4 – еритроцити змінені; 5 – еритроцити незмінені; 6 – лейкоцити в лужному середовищі; 7 – лейкоцити в кислому середовищі</p>
	<p>Рисунок 6. Циліндри в осаді сечі: 1 – гіалінові; 2 – гіаліново-крапельні; 3 – воскоподібні; 4 – гіалінові шари; 5 – гіаліновий циліндр, на поверхні якого знаходяться еритроцит, лейкоцит і епітелій ні; 6 – гіаліновий, забарвлений у жовтий колір; 7 – зернистий; 8 – жирозернистий; 9 – епітеліальний; 10 – еритроцитарний; 11 – епітеліальний буропігментований; 12 – циліндроїд; 13 – бактеріальний; 14 – лейкоцитарний.</p>
	<p>Рисунок 7. Кристали солей, які зустрічаються в патологічній сечі: 1 – лейцин (а), тирозин (б); 2 – холестерин; 3 – ксантин; 4 – цистин; 5 – білірубін; 6 – гематоїдин</p>
	<p>Рисунок 8. Неорганізований осад лужної сечі: 1 – трипельфосфати; 2 – кислий сечокийлий амоній; 3 – вуглекисле вапно.</p>
	<p>Рисунок 9. Неорганізований осад кислої сечі: 1 – кристали оксалатів; 2 – кристали сечової кислоти</p>

	<p>Рисунок 10. Кристали кислого сечокислового амонію</p>
	<p>Рисунок 11. Кристали нейтральних фосфатів</p>

Висновок: _____

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7

Тема: Метод мікрокристалізації змішаної слини з діагностичною та прогностичною метою біологічних систем організму.

Мета: вивчити методику мікрокристалізації змішаної слини та виявити за допомогою мікрорисунку кристалізованої слини фазу місячного циклу жіночого організму, тип кристалізованої слини, внутрішньошлункову рН та оцінити функціональні і адаптаційні можливості організму людини.

Матеріали та обладнання: мікроскоп, предметні та накривні скельця, спирт, вата, слина, олівець, піпетка.

Останнім часом у різних розділах медицини все частіше впроваджуються нові діагностичні технології, в основі яких лежать дослідження мікроморфологічної картини висушених біологічних рідин. В умовах патології кристалізація цих рідин змінюється. Кристалооптичний (КО) метод дослідження широко використовується як для встановлення діагнозу, так і в якості додаткового до інших діагностичних методів. Суть його полягає в аналізі фігур, які утворюються при висушуванні різних біологічних рідин унаслідок процесів кристалізації.

Змішана слина – сумарний секрет привушної, під'язикової та підщелепної слинних залоз, а також дрібних слинних залоз язика, дна порожнини рота та піднебіння, що містять мікроорганізми і продукти їх життєдіяльності. Ротова рідини дуже швидко реагує на вплив різних зовнішніх та внутрішніх факторів на

організм людини. Це проявляється у вигляді зміни фізико-хімічного складу слини, зсуву у співвідношенні органічних та мінеральних структур. Нормальне слиновиділення необхідне для зволоження слизової оболонки верхньої частини шлунково-кишкового тракту, а склад слини включає в себе численні фактори, що забезпечують нормальну функцію та захист всього організму – епідермальний фактор росту відповідає за фізіологічну регенерацію, муцин за формування слизисто-бікарбонатного бар'єру, специфічної і неспецифічної біопротекції, що відіграють вирішальне значення для цілісності шлунково-кишкового епітеліального бар'єру і загальної стійкості організму до екстремальних факторів (Choi M., 2010; Zayachkivska O.S., 2006; Wong D.T., 2006).

Фація (висушена крапля) ротової рідини здорової людини складається з трьох зон – центральної (сольової, або зони кристалічних структур), проміжної (зони білково-сольових структур) і периферійної (білкової, аморфної) (рис. 12.). Спостерігається різне співвідношення площі цих зон.

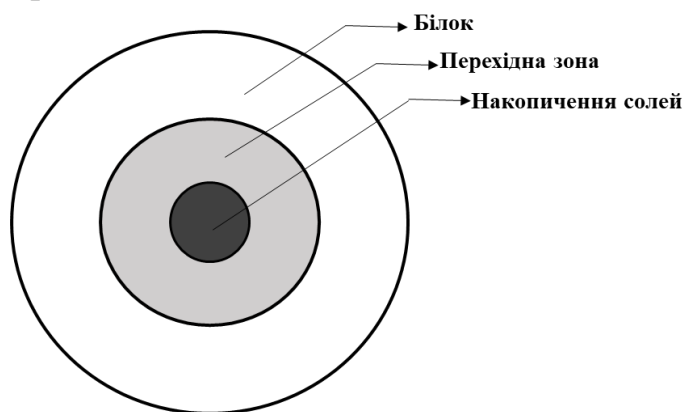


Рисунок 12. Крапля біологічної рідини на площині

Фація ротової рідини, як неінвазивний діагностичний тест використовують для оцінки стану організму при різній соматичній патології та ефективності лікувальних і профілактичних заходів.

Виділяють 4 основних типи кристалізації слини (Шатохіна С. Н., Разумова С. Н., Шабалин В. Н., 2006):

I тип – характеризується чітким рисунком кристало-призматичних структур, з'єднаних між собою у вигляді листка папороті і рівномірно розміщених (рис.13.I.).

II тип – характеризується наявністю окремих деревоподібних кристалів невеликих розмірів або поодиноких кристалів різної форми, рівномірно розміщених по полю зору у вигляді сітки (рис.13.II.).

III тип – характеризується ізометрично розміщеними структурами неправильної форми (рис.13.III.).

IV тип – характеризується відсутністю кристалів (рис.13.IV.).

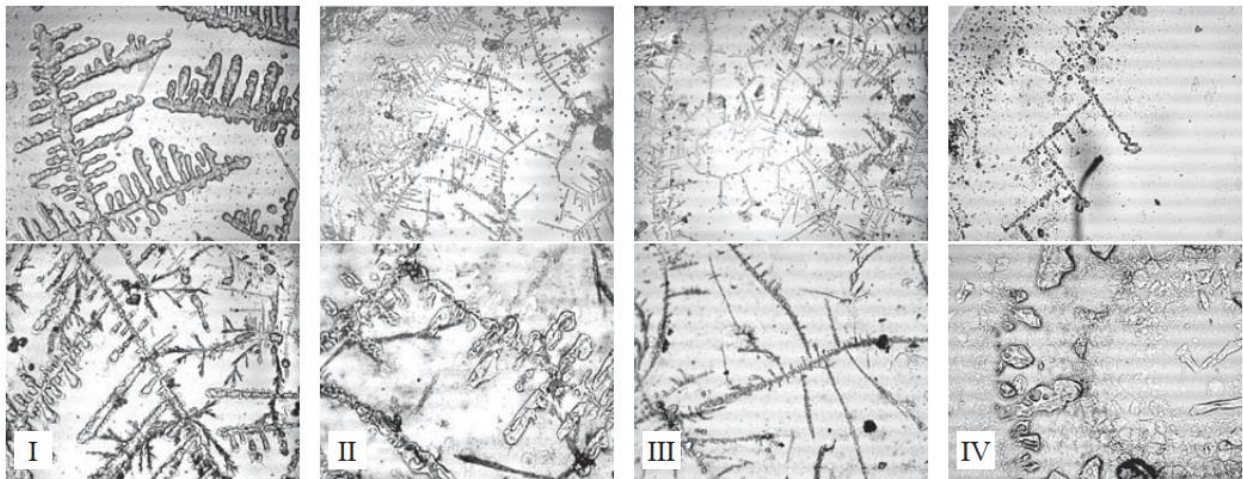


Рисунок 13. Зразки фацій слини за типом кристалізації у здорових осіб (Гаврилюк Н. С., Кіндрат А. В., Цимбаліста І. В., 2014)

На думку окремих дослідників (Селіфанова О. І., 2005; Стурова Т. М., 2005), при цукровому діабеті та деяких хронічних захворюваннях шлунково-кишкового тракту (виразка шлунка і хронічний гастрит) утворюється нозологічноспецифічний набір мікрокристалів, який можна використовувати для діагностичних цілей.

З точки зору стоматології найбільш оптимальним щодо профілактики карієсу вважають I тип кристалізації слини, який свідчить про високу мінералізувальну здатність ротової рідини та зуба (Кіндрат Г. В., 2009; Рябоконь О. Н., Волкова О. С., 2011).

I тип кристалізації слини пов'язують із вираженою гіперацидністю (внутрішньошлункова рН – 0,9-1,2) та досить часто спостерігається в осіб із симптомами функціональних порушень верхніх відділів травного тракту, що може бути пов'язане із підвищеною кислотністю шлункового соку, що у свою чергу, спричиняє підвищення кристалізації слини та мають високу ймовірність щодо появи виразкової хвороби шлунку (рис. 12.І.).

II тип мікрокристалізації слини пов'язують із помірною гіперацидністю (внутрішньошлункова рН – 1,3-1,5) та нормаацидністю (внутрішньошлункова рН – 1,6-2,2) і ймовірністю розвитку ерозивно-виразкової хвороби.

III типи мікрокристалізації слини пов'язують із помірною гіперацидністю (внутрішньошлункова рН – 1,3-1,5).

IV тип мікрокристалізації слини пов'язують із нормо- (внутрішньошлункова рН – 1,6-2,2) та гіпоацидністю (внутрішньошлункова рН – 2,3-3,5). Було встановлено (Гаврилюк Н. С., Кіндрат А. В., Цимбаліста І. В., 2014), що IV тип мікрокристалізації слини розповсюджений серед осіб із циркадною дисфункцією та фізичною інактивністю. Це може бути пояснено дисбалансом автономної нервової системи внаслідок зниження загального адаптивного резерву організму та свідчити про наявність фізіологічно нестійкого гомеостазу і зниження резерву адаптаційних властивостей організму (перевтома, стрес, стан після перенесених інфекцій, гіповітаміноз або патологія інших органів та систем).

З настанням статевої зрілості дівчинки в яєчниках починається регулярне дозрівання фолікулів і утворення в них яйцеклітин, здатних до запліднення. Коли яйцеклітина повністю дозріла, фолікул розривається (цей процес називається овуляцією) і яйцеклітина, що звільнилася, готова до запліднення, потрапляє по матковій трубці в матку. Овуляція настає в здорової дівчинки або жінки посередині між двома менструаціями, звичайно на 14–16 день від 1-го дня останньої менструації (при 30-денному циклі). На місці розриву фолікула в його порожнині відбувається невеликий крововилив. Клітини на внутрішній поверхні стінки фолікула, що розірвався, починають розмножуватися й змінюють своє фарбування в жовтий колір. Тому це утворення називають жовтим тілом.

Якщо яйцеклітина не запліднилася й загинула, жовте тіло незабаром в'яне. Наступає наступна менструація. Після зникнення жовтого тіла в яєчнику починає дозрівати новий фолікул, знову відбувається овуляція й знову утвориться жовте тіло. Таке чергування дозрівання фолікула й утворення жовтого тіла відбувається періодично доти, поки не відбудеться запліднення яйцеклітини, що викличе настання вагітності й тимчасове припинення менструацій.

Під час дозрівання фолікула в яєчнику утворюються естрогенні гормони (естрогени), а при розвитку жовтого тіла – прогестерон. Послідовність дії гормонів під час менструального циклу зображено на рисунку 14.

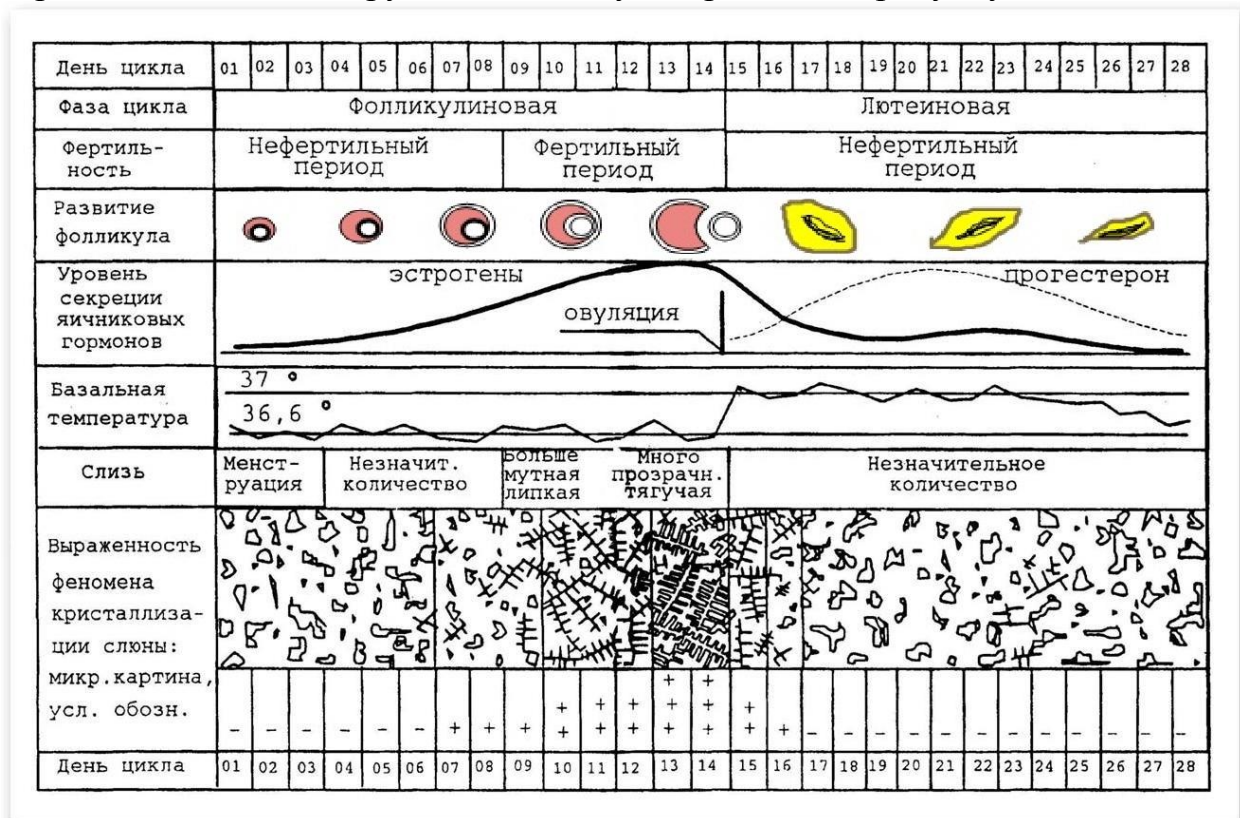


Рисунок 14. Графік зміни рисунку кристалізації слини залежно від фази місячного циклу у жінки (тест на овуляцію по слині)

Овуляція ділить цикл на дві фази: фазу дозрівання фолікула, або фолікулінову (12–16 днів), і фазу жовтого тіла, або лютеїнову (10–14 днів).

Тривалість менструального циклу в кожній жінки різна і із часом (з віком) може змінюватися. Бувають короткі цикли (21–24 днів), середні (25–30 днів) і довгі (31–35 днів). Тривалість циклу залежить від тривалості дозрівання фолікула.

Зазначений механізму відіграє важливу роль не тільки в становленні жіночого організму, але й у настанні вагітності, переході жінки з репродуктивного періоду життя в менопаузальний, а також у плані можливості розвитку ряду гормонозалежних пухлин (як доброякісних, так і злоякісних).

Гормональний стан жінки характеризується правильним співвідношенням статевих гормонів на різних стадіях менструального циклу. У першій половині циклу кількість естрогенних гормонів повільно росте й досягає максимуму в день, що передує виходу дозрілої яйцеклітини (овуляція). Потім протягом 1-го – 2-го днів кількість естрогенів спадає. Друга половина циклу характеризується наявністю іншого гормону – прогестерона.

Процес зміни кількості естрогенів супроводжується ростом виразності кристалізації слини («ефект арборизації»), що починає проявлятися в здоровій жінки за 6–7 днів до дня овуляції, досягаючи максимуму в день овуляції (цей день відповідає максимальній виразності кристалізації – появі «листіків папороті»). Таким чином, спостерігаючи в мікроскоп за виразністю кристалізації слини, ми можемо судити про співвідношення гормонів (естрогенів і прогестерона) і виявити, на який день циклу приходиться вихід яйцеклітини.

Тривалість існування кожної мікроскопічної картини й зміна її іншою в кожній здоровій жінки повинні бути строго визначеними, що регулярно повторюються залежно від тривалості її менструального циклу. При продовженні (затягуванні) однієї картини або відсутності її зміни іншою («переживанні» феномена «арборизації»), тобто якщо кристалізація слини не зменшується через 14–15 днів менструального циклу або навіть продовжує наростати, а також у випадку, якщо виразність кристалізації має хвилеподібний характер, варто запідозрити порушення функцій яєчників і звернутися до лікаря. Це дозволить вчасно діагностувати ряд захворювань, здійснити корекцію гормональної функції й попередити розвиток більш серйозних порушень.

Метод мікрокристалізації змішаної слини для визначення овуляції заснований на тому, що після менструації поступово починає збільшуватися концентрація таких специфічних жіночих статевих гормонів як естрогени. Їх концентрація поступово наростає протягом першої половини менструального циклу і досягає найвищого значення до моменту овуляції. Збільшення рівня естрогенів призводить до того, що в слині за 2–3 дні до овуляції підвищується вміст хлоридів (NaCl, KCl, CaCl, MgCl). Підвищена концентрація солей в слині приводить до її кристалізації при висиханні. Спостерігати за змінами, що відбуваються необхідно протягом декількох (5–6) днів до ймовірної дати овуляції. Послідовний і систематичний аналіз дозволяє спостерігати зміни, що

відбуваються в структурі слини при висиханні в залежності від наближення до дна виходу яйцеклітини. Чим вище концентрація солі – тим виразніше спостерігається кристалічна структура нагадує по виду лист папороті. Тому, при огляді засохлої слини в мікроскоп в день овуляції, можна побачити подібні листю папороті малюнки.

Питання для підготовки:

1. Копрограма у нормі та при патології, аналіз калу на скриту кров, аналіз калу на яйця глистів, найпростіші у калі. Інтерпретація результатів дослідження.
2. Загальні відомості про структуру та функції шлунково-кишкового тракту. Дослідження дуоденального вмісту.
3. Загальні відомості про дуоденальний вміст. Техніка здобуття дуоденального вмісту.
4. Хімічне дослідження жовчі. Мікроскопічне дослідження дуоденального вмісту.
5. Метод мікрокристалізації слини та його значення в клінічній діагностиці.

ХІД РОБОТИ

Завдання 1. Визначення типу мікрокристалізованої слини та оцінка функціонального стану організму.

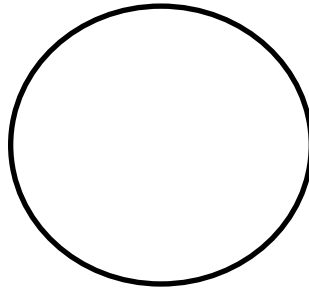
Забір біологічного матеріалу для дослідження.

Морфологічний тип кристалізації проводимо згідно з методом дегідратації краплі змішаної слини. Забір слини об'ємом 0,3-0,5 мл здійснюємо стерильною піпеткою з дна ротової порожнини не раніше ніж через 2 год після прийому їжі, чищення зубів, куріння (в роті повинно бути натуральне біологічне середовище) та наносимо її на стерильне предметне скло з наступним висушуванням на повітрі при кімнатній температурі. При нормальній товщині краплі висихання триває близько 15-20 хв., що забезпечує достатній час для завершення кристалізації слини. Надмірна кількість слини небажано не тільки тому, що час висихання може затягнутися, але і в зв'язку з можливістю утворення декількох, розташованих по вертикалі шарів кристалів, що робить об'єкт спостережень малопрозорим і він важко інтерпретується.

Капля слини не повинна містити бульбашок повітря. При наявності бульбашок їх необхідно видалити за межі поглиблення будь-яким чистим гострим предметом (наприклад, іншим предметним склом), залишивши в поглибленні прозору частину слини. Для полегшення зазначеної процедури можна злегка нахилити скло і в протилежний нахилу бік видалити бульбашки.

Підготувати мікроскоп до роботи та вивчити мікрорисунок кристалізованої змішаної слини.

У процесі мікроскопічного дослідження приготованих об'єктів кристалізованої слини, в зошитах замалювати рисунок, що ви спостерігаєте під мікроскопом.



Використовуючи рисунки та інформацію, що зазначена в теоретичних відомостях до роботи, визначте тип мікрокристалізованої слини, значення внутрішньошлункового рН та оцініть функціональний стан та адаптаційні можливості організму: _____

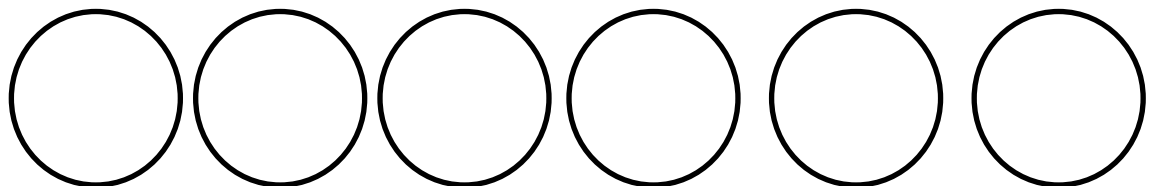
Завдання 2. Визначення фази місячного циклу жіночого організму за допомогою мікрорисунку кристалізованої слини.

Забір біологічного матеріалу для дослідження.

Протягом тижня здійснити забір слини, відмічаючи при цьому день місячного циклу. Рекомендований час відбору слини: вранці після сну, до ранкової чищення зубів і прийому їжі. У всіх інших випадках процедуру необхідно проводити не менше, ніж через 1–2 години після прийому їжі, чищення зубів, куріння (в роті повинна бути натуральна біологічне середовище). При нормальній товщині краплі висихання триває близько 15–20 хв., що забезпечує достатній час для завершення кристалізації слини. Надмірна кількість слини небажано не тільки тому, що час висихання може затягнутися, але і в зв'язку з можливістю утворення декількох, розташованих по вертикалі шарів кристалів, що робить об'єкт спостережень малопрозорим і він важко інтерпретується.

Капля слини не повинна містити бульбашок повітря. При наявності бульбашок їх необхідно видалити за межі поглиблення будь-яким чистим гострим предметом (наприклад, іншим предметним склом), залишивши в поглибленні прозору частину слини. Для полегшення зазначеної процедури можна злегка нахилити скло і в протилежний нахилу бік видалити бульбашки.

У процесі мікроскопічного дослідження приготованих об'єктів кристалізованої слини, в зошитах замальовувати рисунки, що ви спостерігаєте під мікроскопом, в порядку забору слини протягом тижня.



Використовуючи рисунок 14, що зазначений в інформаційних матеріалах, визначте орієнтовний день місячного циклу по кожному із препаратів слини.

Оцінка отриманих результатів та їх обґрунтування_____

Висновок:_____

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8

Тема: Лабораторні методи дослідження харкотиння.

Мета: оволодіти основними методиками лабораторного дослідження харкотиння (дослідження фізичних властивостей, приготування нативного препарату), навчитися виявляти спіралі Куршмана, кристали Шарко-Лейдена, еритроцити, лейкоцити, грибкові елементи, кислотостійкі палички.

Матеріали та обладнання: харкотиння, фуксин або Берлінська блакить, штатив із пробірками, центрифуга, предметні та покривні скельця, мікроскопи, центрифужні пробірки, скляні палички, пастерівські піпетки, шпателі, дезрозчин, рукавички, спирт, вата, олівець, спиртівка, чашки Петрі.

У клініко-діагностичній лабораторії дослідження харкотиння проводять для діагностики захворювань дихальних шляхів і легень.

Харкотиння – це патологічний секрет, який виділяється із легень та дихальних шляхів при їх захворюваннях і при кашлі або відхаркуванні. Складається із секрету слизової дихальних шляхів, до якого приєднується секрет бронхів, іноді примішуються гній, набрякова рідина та інші патологічні рідини, які можуть потрапляти із ротової порожнини, а також слиз, слина. Воно з'являється внаслідок ураження слизової оболонки трахеї і бронхіального дерева та є сумішшю секрету залоз слизової, серозного випоту зі змінених стінок судин, некротизованої грануляційної тканини, частинок казеозу з домішками різних солей. У харкотинні знаходяться патогенні мікроорганізми, які викликали запалення, в тому числі і мікобактерії туберкульозу, а також клітини злоякісного росту у хворих на рак легень. В нормі харкотиння не виділяється.

Добова кількість, а також величина окремих порцій харкотиння залежать від характеру захворювання, а також від уміння хворого його відхаркувати. При ларингітах, сухих хронічних бронхітах та малих формах туберкульозу кількість харкотиння не перевищує 5-10 мл за добу. Але при гнійних бронхітах, фіброзно-кавернозному туберкульозі, бронхоектатичній хворобі, абсцесах і гангрені легень за добу хворі виділяють близько 1-1,5 л харкотиння.

Існують такі різновиди харкотиння:

Слизове харкотиння – виділяють хворі на гострий катар горла, трахеї. Це переважно в'язкий, безбарвний слиз, клітини в ньому відсутні.

Серозне – нагадує збитий яєчний білок, деколи з домішками крові, виділяють хворі при набряку легень.

Клінічний аналіз харкотиння включає вивчення фізичних властивостей, мікроскопічне та бактеріологічне дослідження.

Дослідження фізичних властивостей (макроскопічне дослідження).

До фізичних властивостей харкотиння належать: кількість, запах, колір, характер, консистенція, домішки.

Кількість. Діагностичне значення має як одноразова кількість харкотиння, так і виділене за добу. Кількість харкотиння залежить від характеру патологічного процесу в бронхах і легенях.

Мізерне відділення харкотиння (одноразове до 2-5 мл), або добове до півстакана пов'язані з посиленням секреції слизової оболонки органів дихання (бронхіт, бронхіальна астма, осередкова пневмонія). Велика кількість харкотиння (одноразове до 200 мл) або добове (до 1,5л) спостерігається при розплавленні тканини легені (абсцес легені, бронхоектази, туберкульоз, рак легені).

Характер. Харкотиння неоднорідне. В його склад входить слиз, гній, кров, серозна рідина, фібрин. Воно буває: слизисте, слизисто-гнійне, слизисто-гнійно-кров'яне, серозне, серозно-гнійне, кров'яно-слизисте та ін.. При описі прийнято переважаючий субстрат ставити на друге місце.

Ділення на шари спостерігається у разі виділення харкотиння при спорожненні великих порожнин в легені. Нижній шар (щільний) складається з гною, детриту; а верхній шар – рідкий. На поверхні його часто є третій шар – пінистий.

Колір залежить від характеру харкотиння, або від кольору частинок з повітря. Сіруватий, жовтий або зеленуватий говорить про наявність гною. Іржавий, червоний, коричневий – про домішки крові і продуктів її розпаду. Сірий і чорний колір додає харкотинню вугілля і пил; а білий – борошняний пил.

Консистенція залежить від складу харкотиння. За наявності слизу – в'язке, великої кількості фібрину – клейке, серозної рідини – рідке.

Запах. В більшості випадків харкотиння не має запаху. При розпаді тканини легені набуває смердючий або гнильний запах (абсцес, гангрена, розпад злоякісних пухлин, бронхоектазів).

Патологічні домішки - це шматочки тканини, спіралі Куршмана, зерна актиноміцетів, пробки Дітріха, рисоподібні зерна, пливчасті утворення, друзи актиноміцетів, фібрин (рис. 15.).

Мікроскопічне дослідження

Складається з вивчення нативних і пофарбованих препаратів. Для цього відбирають із харкотиння всі частинки, що виділяються формою, забарвленням, густиною і поміщують на наочне скло, накривають покривним. Потім дивляться під мікроскопом при великому і малому збільшенні.

При мікроскопуванні можна знайти наступні елементи:

Лейкоцити – завжди присутні в харкотиння в більшій або меншій кількості залежно від її характеру. Чим більше гною в харкотинні, тим більше лейкоцитів.

Еозинофіли - розподіляються в препараті нерівномірно, частіше у вигляді великих скупчень в окремих ділянках. Зустрічаються при бронхіальній астмі і інших алергічних станах; за наявності гельмінтів, ехінококів, новоутворень.

Еритроцити – поодинокі можуть бути в будь-якому харкотинні. У великій кількості виявляються при кровохарканні.

Клітини плоского епітелію – потрапляють в харкотиння з порожнини рота, носоглотки. Діагностичної цінності не мають.

Клітини циліндричного миготливого епітелію – вистилають слизову оболонку трахеї і бронхів. У великій кількості виявляються при запальних процесах дихальних шляхів.

Альвеолярні макрофаги – великі клітини гістіоцитарної системи. Частіше за все виявляються в слизистому харкотинні з невеликим вмістом гною (пневмонії, бронхіти, туберкульоз). Особливу групу складають сидерофаги - альвеолярні макрофаги, що містять гемосидерин (продукт розпаду гемоглобіну еритроцитів). Стара назва їх – "клітини серцевих вад", зустрічаються при застійних явищах в легені, інфаркті легені.

Після підфарбовування препаратів фуксином або Берлінською блакиттю при мікроскопії можна побачити:

1. **Еластичні волокна** – свідчать про деструкцію легеневої тканини (абсцес, туберкульоз, гангрена, пухлина). Як правило розташовуються на фоні лейкоцитів і детриту.

2. **Спіралі Куршмана** – ущільнені, закручені в спіраль слизові утворення. Утворюються за наявності спазму або удавлення бронхів, що містять в'язкий слизистий секрет(бронхіальна астма) (рис. 15.).

3. **Кристали Шарко-Лейдена** – продукти розпаду еозинофілів ромбоподібної форми (рис. 15.).

4. **Кристали холестерину** – утворюються при розпаді жиру в результаті застою харкотиння в порожнинах.

5. **Пробки Дитріха** – дрібні зернятка з неприємним запахом; які містяться в гнійному харкотинні, що застоюлося в порожнинах(абсцес легені, бронхоектази).

6. **Друзи актиноміцетів** – сплетення тонкого міцелію з колбоподібним розширенням на кінцях.

7. **Атипові клітини злоякісних пухлин.**

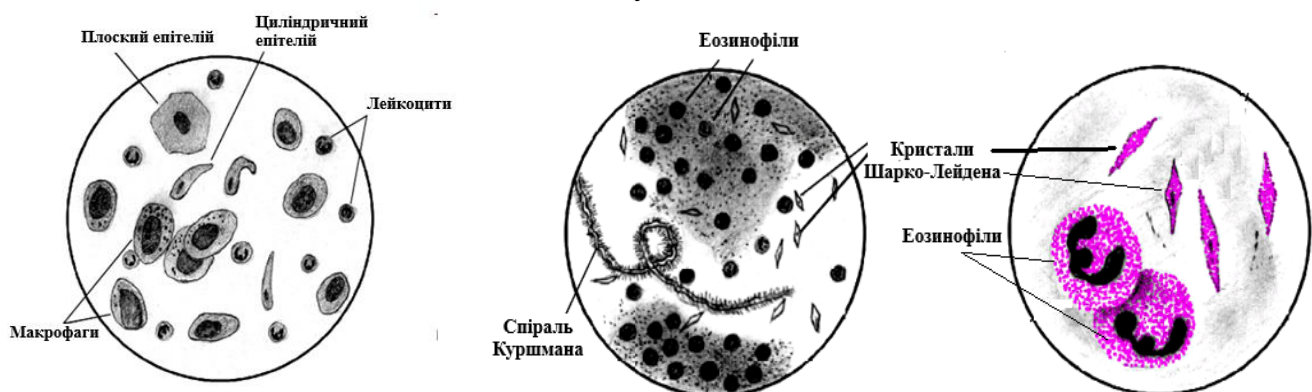


Рисунок 15. Мікроскопічне дослідження харкотиння

Питання для підготовки:

1. Фізіологія утворення харкотиння.
2. Склад і види харкотиння.
3. Правила збору і загальні властивості харкотиння.
4. Діагностичне значення харкотиння в пульмонології.
5. Макро- і мікроскопічне вивчення харкотиння. Виготовлення препаратів для мікроскопічного дослідження.
6. Харкотиння при різних захворюваннях: бронхіти, бронхіальна астма, запалення легенів, туберкульоз легенів, рак легенів.
7. Зміни клінічного аналізу харкотиння під впливом лікарських препаратів, їх значення для оцінки ефективності фармакотерапії.

ХІД РОБОТИ

Завдання 1. Макроскопічне дослідження харкотиння.

Порядок і методика збору харкотиння

Свіжовиділене харкотиння, отримане шляхом відкашлювання, збирають в чистий, сухий посуд, як правило з темного скла, із широким горлечком. Харкотиння краще збирати з ранку до прийняття їжі. Перед відкашлюванням хворий повинен ретельно вичистити зуби, прополоскати рот і глотку водою.

Збирати харкотиння впродовж доби і більш недоцільно, оскільки тривале його зберігання веде до аутолізу елементів.

Знезараження харкотиння і посуду де воно було проводять за допомогою дезінфекційних розчинів (хлорамін, хлорне вапно).

Експозиція - чотири години.

В лабораторії проводиться визначення фізичних властивостей:

Характер: _____

Колір: _____

Консистенція: _____

Запах: _____

Мікроскопічне дослідження харкотиння складається з вивчення нативних і пофарбованих препаратів. Харкотиння виливаємо в чашку Петрі і розглядаємо на чорному та білому фоні, відбираємо підозрілі грудочки за допомогою голка і лопаточок. Невеликі грудочки кладемо на предметне скло, покриваємо покривним і виготовляємо нативний препарат (4-5 препаратів). При цьому пам'ятаємо, що харкотиння не повинно виходити за межі покривного скла.

Нативний препарат мікроскопуємо при малому збільшенні мікроскопа (окуляр 7×, об'єктив 8×), а пізніше переводимо на велике збільшення (окуляр 7×, об'єктив 40×). Визначаємо кількість елементів у препараті або в полі зору мікроскопа.

Після підфарбовування препаратів фуксином або Берлінською блакиттю при мікроскопії можна побачити: еластичні волокна спіралі Куршмана, Кристали Шарко-Лейдена, кристали холестерину пробки Дитріха, друзи актиноміцетів, атипів клітини.

Результати дослідження записуємо та замальовуємо рисунок з мікроскопу чи здійснюємо фотофіксацію з окуляра мікроскопа. **Наявність домішок:** _____

Завдання 2. Мікроскопічне дослідження харкотиння.

Рисунок чи фотознімок скельця № 1

Рисунок чи фотознімок скельця № 2

Рисунок чи фотознімок скельця № 3

Рисунок чи фотознімок скельця № 4

Висновок: _____

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 9

Тема: Функціональні методи дослідження серцево-судинної системи. Дослідження функціональної активності серця. ЕКГ в нормі та при різних захворюваннях.

Мета: Здійснити запис електрокардіограми людини в стані спокою та після дозованого фізичного навантаження використовуючи різні схеми відведень, навчитися розпізнавати зубці та інтервали ЕКГ, провести функціональну оцінку отриманих електрокардіографічних показників.

Матеріали та обладнання: тонометр, фонендоскоп, програмно-апаратний комплекс «КардіоЛаб», електропровідний гель, спирт, вата, секундомір.

На сучасному етапі розвитку суспільства все більш широке застосування під час оцінки стану серцево-судинної системи отримує метод електрокардіографії. Цей метод досліджує біоелектричну активність серця і на сьогодні є провідним в

діагностиці порушень ритму і провідності, гіпертрофій шлуночків та передсердь, ішемічної хвороби, інфаркту міокарду та інших захворювань серця.

В основі виникнення електричних явищ в серці лежить рух йонів калію, натрію, кальцію, хлору через мембрану м'язової клітини. Електрорушійну силу (ЕРС) будь-якого джерела струму (поодинокого м'язового волокна або всього серця) можна зареєструвати, встановлюючи електроди на поверхні збудливої тканини.

В даний час найбільше визнання отримала векторна (дипольна) теорія походження ЕКГ. Відповідно до цієї теорії в кожному м'язовому волокні під час деполяризації і реполяризації на межі збудженої та незбудженої ділянок виникають близькорозміщені один до одного позитивні і негативні заряди, які називаються елементарними диполями. У електрокардіографії прийнята позитивна полярність вектора, тобто направлення від (-) до (+). Найбільшу тривалість часу моментні вектори спрямовані від основи до верхівки серця. Це переважний напрямок векторів утворює результуючі вектори серця. Розрізняють три результуючих вектора: деполяризації передсердь, деполяризації і реполяризації шлуночків.

ЕКГ це реєстрація ЕРС серця, яка виникає в процесі деполяризації і реполяризації міокарда. Вона є кривою, в якій розрізняють ряд зубців, інтервалів і сегментів (рис. 16.).

Завдяки провідній системі серця, міокард збуджується послідовно, в напрямку від передсердь до шлуночків, від внутрішніх ділянок до зовнішніх. Тому в будь-який відрізок часу існують збуджені (зі знаком мінус) і незбуджені (плюс) його ділянки. Між цими ділянками виникає різниця потенціалів, цю електричну активність можна зареєструвати не тільки з самого серця, але і з різних ділянок тіла (відведення).

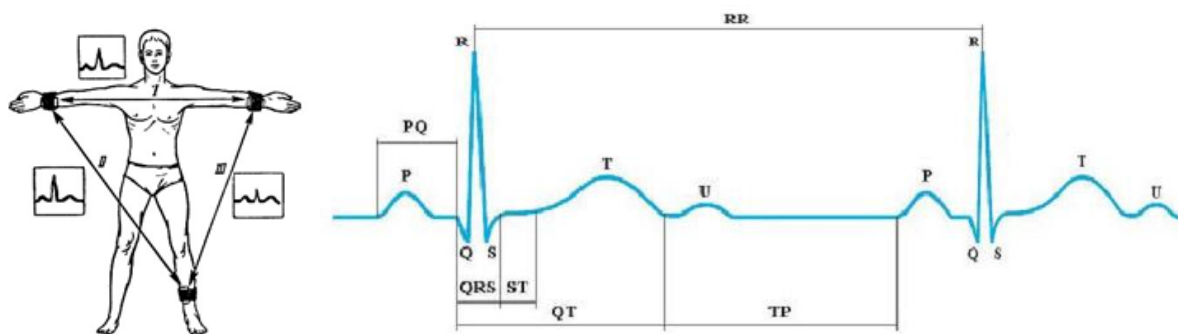


Рисунок 16. Відведення, зубці та інтервали нормальної електрокардіограми

Горизонтальна лінія, яка записується за відсутності струму, називається ізолінією. Зубець - графічно записане проходження імпульсу по провідній системі серця. Висоту і глибину зубців вимірюють у мм, зубці розташовані вище ізолінії називаються позитивними, нижче – негативними. На ЕКГ є зубці: P, Q, R, S, T в деяких випадках присутній зубець U. Зубці P, R, T – спрямовані вгору, а зубці Q, S – вниз.

Під час реєстрації ЕКГ використовують 3 основних відведення. У 1908 Ейнтховен запропонував реєструвати біоструми серця при допомогою трьох віддалених від нього електродів, накладених на кінцівки таким чином, що одержувані в результаті три відведення утворюють сторони приблизно

рівностороннього трикутника, в центрі якого розташоване серце (рис. 4). Стандартними є: I відведення – права і ліва рука, II – права рука і ліва нога; III – ліва рука і ліва нога.

Грудні однополосні відведення, які запропонував у 1934 році Вільсон, реєструють різницю потенціалів між активним позитивним електродом, встановленим у певних точках на поверхні грудної клітки, і негативним об'єднаним електродом Вільсона, величина його потенціалу практично дорівнює нулю. Грудні відведення позначаються буквою V з додаванням номера позиції активного електрода, позначеної арабськими цифрами.

відведення V1 – в IV межребер'ї по правому краю грудини;

відведення V2 – в IV межребер'ї по лівому краю грудини;

відведення V3 – між другою і четвертою позицією, приблизно на рівні V ребра по лівій парастернальній лінії (розташована рівно посередині між передньою серединною та середньоключичною лініями);

відведення V4 – в V межребер'ї по лівій серединній-ключичній лінії.

відведення V5 – на тому ж горизонтальному рівні, що і V4, по лівій передній пахвовій лінії;

відведення V6 – по лівій середній пахвовій лінії на тому ж горизонтальному рівні, що і електроди відведень V4 і V5.

Фізіологічне значення зубців, інтервалів і комплексів нормальної ЕКГ показано в таблиці 5.

Таблиця 5

Фізіологічне та кількісні значення зубців, інтервалів і комплексів нормальної електрокардіограми

№ п/п	Інтервали	Тривалість (с)	Фізіологічна інтерпретація
1	R-R	0,80 – 0,86	Відображає тривалість серцевого циклу.
2	P-Q	0,12 – 0,20	Відповідає часу від початку збудження передсердя до початку збудження шлуночків
3	Q-T	0,24 – 0,55	Відображає процес розповсюдження і припинення збудження в міокарді шлуночків (електрична систола).
4	T-P	0,26 – 0,39	Відображає стан спокою міокарду (діастола)
5	S-T	до 0,15	Відображає фазу повного обхвату шлуночків збудженням.
6	QRS	0,06 – 0,10	Відображає час проведення збудження по міокарду шлуночків.
№ п/п	Зубці	Вольтаж (мВ)	Фізіологічна інтерпретація
1	P	0,05 – 0,25	Відображає процес збудження в міокарді передсердь.
2	Q	0 – 0,3	Відображає процес збудження внутрішньої поверхні шлуночків, міжшлуночкової перегородки, правого сосочкового м'яза, верхівки обох шлуночків і основи правого.
3	R	0,6 – 2,4	Відображає поступове розповсюдження збудження по поверхні правого і лівого шлуночків до основи лівого шлуночка.
4	S	0 – 0,6	Відображає закінчення періоду збудження обох шлуночків.
5	T	0,3 – 0,5	Відображає процес припинення збудження в міокарді шлуночків.

Техніка реєстрації електрокардіограми

Для отримання якісного запису ЕКГ необхідно строго дотримуватися деяких загальних правил її реєстрації.

Умови проведення дослідження. ЕКГ реєструють в спеціальному приміщенні, віддаленому від можливих джерел електричних перешкод: фізіотерапевтичних і рентгенівських кабінетів, електродвигунів, розподільних електрощитів і т. д. Кушетка повинна знаходитися на відстані не меншого 1,5–2 м від проводів електромережі. Доцільно екранувати кушетку, підклавши під пацієнта ковдру з ушитою металеву сіткою, яка повинна бути заземлена.

Дослідження проводиться після 10–15-хвилинного відпочинку і не раніше, чим через 2 години після прийому їди. Запис ЕКГ проводиться зазвичай в положенні хворого лежачи на спині, що дозволяє добитися максимального розслаблення м'язів (рис.10). Заздалегідь фіксують прізвище, ім'я і по батькові пацієнта, його вік, дату і час дослідження, номер історії хвороби і діагноз.

Накладення електродів. На внутрішню поверхню гомілок і передплічч в нижній їх третині за допомогою гумових стрічок або спеціальних пластмасових затисків накладають 4 пластинчастих електроди, а на груди встановлюють один або декілька (при багатоканальному записі) грудних електродів, використовуючи гумову грушу-присосок або одноразові грудні електроди, що приклеюються. Для поліпшення контакту електродів з шкірою і зменшення перешкод і навідних струмів в місцях накладення електродів необхідно заздалегідь знежирити шкіру спиртом і покрити електроди шаром спеціальної струмопровідної пасти, яка дозволяє максимально понизити міжелектродний опір.

При накладенні електродів не слід застосовувати марлеві прокладки між електродом і шкірою, змочені розчином 5–10% розчину хлориду натрію, які зазвичай в процесі дослідження швидко висихають, що різко збільшує електричний опір шкіри і можливість появи перешкод при реєстрації ЕКГ.

Підключення проводів до електродів. До кожного електроду, встановленого на кінцівках або на поверхні грудної клітки, приєднують дріт, що йде від електрокардіографа і маркірований певним кольором. Загальноприйнятим є наступне маркування вхідних проводів: права рука – **червоний колір**; ліва рука – **жовтий колір**; ліва нога – **зелений колір**; права нога (заземлення пацієнта) — чорний колір; грудний електрод – білий колір.

За наявності 6-канального електрокардіографа, що дозволяє одночасно реєструвати ЕКГ в 6 грудних відведеннях, до електроду V1 підключають дріт, що має **червоне маркування** наконечника; до електроду V2 - **жовте**, V3 – **зелене**, V4 – **коричнєве**, V5 – чорне і V6 – **синє** або **фіолетове**. Маркування решти проводів таке ж, що і в одноканальних електрокардіографах.

Питання для підготовки:

1. Фізіологічні основи електрокардіографії.
2. Методи реєстрації ЕКГ. Нормальна електрокардіограма: основні зубці та інтервали.
3. Вплив фізіологічних факторів на особливості ЕКГ (вік, емоційна або фізична напруга та ін.).
4. Типові зміни ЕКГ при патологічних станах: гіпертрофія міокарду, гіпоксія серцевого м'язу, інфаркт міокарду, порушення серцевого ритму.

ХІД РОБОТИ

Завдання 1. Запис електрокардіограми в стані спокою.

Підготувати досліджуваного до запису: звільнити від одягу передпліччя та гомілки, досліджуваного кладемо на кушетку. Для кращого контакту між шкірою та електродами відповідні ділянки шкіри знежирити і нанести гель, закріпити їх гумовими бинтами або затискачами.

Запис ЕКГ здійснюють при спокійному диханні. Спочатку записують ЕКГ в стандартних відведеннях (I, II, III), потім в посилених відведеннях від кінцівок (aVR, aVL і aVF) і грудних відведеннях (V1–V6). У кожному відведенні записують не меншого 4 серцевих циклів. ЕКГ реєструють, як правило, при швидкості руху паперу 50 мм/с. Меншу швидкість (25 мм/с) використовують при необхідності тривалішому запису ЕКГ, наприклад для діагностики порушень ритму серця.

Щоб уникнути помилок в інтерпретації електрокардіографічних змін, при аналізі будь-якої ЕКГ необхідно строго дотримуватися певної схеми її розшифровки, яка приведена нижче.

- 1) визначення джерела збудження;
- 2) оцінка правильності серцевого ритму;
- 3) визначення частоти серцевих скорочень;
- 4) оцінка вольтажу ЕКГ;
- 5) визначення напрямку електричної осі;
- 6) аналіз окремих елементів ЕКГ: аналіз зубця Р, інтервалу Р-Q (R), комплексу QRS, зубця S, сегменту S-T, зубця Т, інтервалу Q-T;
- 7) висновок.

У висновку треба відмітити наступне:

1. Джерело ритму серця (синусовий або несинусовий ритм).
2. Правильність ритму серця (правильний або неправильний, якщо неправильний, то назвати його).
3. Число серцевих скорочень на хвилину.
4. Вольтаж (збережений або знижений).
5. Напрямок електричної осі серця.
6. Наявність електрокардіографічних синдромів:
 - а) порушення ритму серця;
 - б) порушення провідності;

- в) гіпертрофії міокарда шлуночків і передсердь;
- г) пошкодження міокарда (ішемія, дистрофія, некроз, рубці).

Здійснити запис електрокардіограми в спокої, результати записати у таблицю. Отриману ЕКГ вклеїти в зошит, відмітити зубці та інтервали відповідними літерами. Порівняти отримані результати із показниками норми.

Завдання 2. Запис електрокардіограми після дозованого фізичного навантаження.

Здійснити запис електрокардіограми після дозованого фізичного навантаження (30 присідань за 30 секунд). Результати записати у таблицю. Отриману ЕКГ вклеїти в зошит, відмітити зубці та інтервали відповідними літерами. Порівняти отримані результати із показниками норми, виявити зміни в ЕКГ, порівняно із фоновою пробою, пояснити причини.

Функц. стан	В-ня	ЧСС, уд./хв	RR, мс	P, мс	PQ, мс	QRS, мс	QT, мс	P, мкВ	Q, мкВ	R, мкВ	S, мкВ	T, мкВ
Стан спокою	I											
	II											
	III											
Після фіз. навант.	I											
	II											
	III											

Завдання 3. Запис електрокардіограми від грудних відведень.

Здійснити запис електрокардіограми від грудних відведень. Отриману ЕКГ вклеїти в зошит, відмітити зубці та інтервали відповідними літерами. Порівняти отримані результати із показниками норми.

Здійснити розшифровку одержаної ЕКГ від грудних відведень та сформулювати висновок: _____

Задання 4. Діагностика електрокардіографічних кривих.

Проаналізувати презентовані варіанти ЕКГ-кривих. Виявити загальні відмінні риси від нормальної ЕКГ та встановити яке порушення ритму серця зображено.

Крива ЕКГ №1



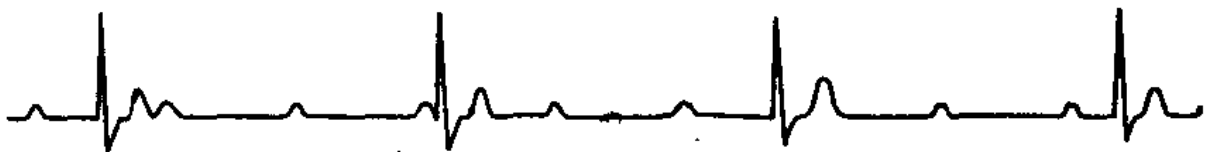
Крива ЕКГ №2



Крива ЕКГ №3



Крива ЕКГ №4



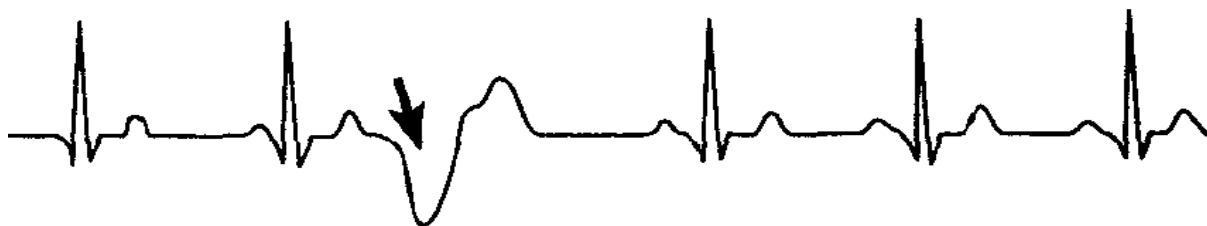
Крива ЕКГ №5



Крива ЕКГ №6



Крива №7



Крива №8



Висновок: _____

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 10

Тема: Варіативність серцевого ритму: клініко-діагностична характеристика, норма та патологія.

Мета: Здійснити запис варіативності серцевого ритму людини в стані спокою та після дозованого фізичного навантаження, виявити стан вегетативної регуляції серцевої діяльності, провести функціональну оцінку отриманих показників ВСР.

Матеріали та обладнання: тонометр, фонендоскоп, програмно-апаратний комплекс «КардіоЛаб», електропровідний гель, спирт, вата, секундомір.

За останні два десятиріччя були встановлені суттєві взаємозв'язки між змінами стану вегетативної нервової системи (ВНС) і смертністю від багатьох серцево-судинних захворювань (ІХС, серцева недостатність), в тому числі і раптовою смертю. Вегетативна дисфункція – одне з найбільш розповсюджених порушень і в той же час одне з найбільш дискусійних питань сучасної медицини. Варіабельність серцевого ритму (ВСР) є одним з найбільш розроблених і інформативних методів кількісної оцінки показників вегетативної активності, параметри якої розглядаються як інтегральні показники процесів регуляції організму. ВСР – це вираженість коливань частоти серцевих скорочень (ЧСС) по відношенню до її середніх ритмів. ВСР обумовлена впливами на серце ВНС, медіатори якої змінюють електролітні співвідношення і електрофізіологічні властивості клітин міокарду; а також ряду гуморальних факторів. Нерівна тривалість інтервалів RR відображає активність різних відділів ВНС.

Вивчення варіабельності серцевого ритму (ВСР) останнім часом використовується як найбільш інформативний неінвазивний метод кількісної оцінки вегетативної регуляції серцевого ритму. Основною перевагою методу вивчення добової ВСР є використання комплексного алгоритму під час аналізу серцевого ритму, що дає можливість отримати точніше уявлення про функціональний стан ВНС і конкретизувати зміни вегетативного гомеостазу у дітей та дорослих. Постійна дія симпатичних і парасимпатичних впливів відбувається на всіх рівнях регуляції. Їхня сутність полягає в різному ступені активності одного з відділів вегетативної системи, якщо змінюється активність іншого. Це означає, що реальний ритм серця може часом бути простою сумою симпатичної і парасимпатичної стимуляції, а інколи симпатична чи парасимпатична стимуляція може складно взаємодіяти із вихідною парасимпатичною чи симпатичною активністю.

Згідно Стандартів виміру, фізіологічної інтерпретації та клінічного використання варіабельності серцевого ритму Європейського Кардіологічного Товариства та Північно-Американського товариства стимуляції та електрофізіології 1996 року методи визначення ВСР поділяються на наступні:

- методи часової області, до котрих відносять статистичні та геометричні;
- методи частотної області.

Часовий аналіз базується на застосуванні статистичних методів до обрахунку певної кількості інтервалів R-R з наступною фізіологічною та клінічною інтерпретацією отриманих даних (Макаров Л. М., 2000). Основними його показниками для відносно коротких записів є:

- ✓ середнє значення всіх інтервалів R-R у вибірці – **mRR**;
- ✓ стандартне відхилення – **SDNN**;
- ✓ квадратний корінь середньої квадратів різниці між суміжними інтервалами R-R – **rMSSD**;
- ✓ пропорція різниць між суміжними інтервалами R-R, що більше 50 мс – **pNN50**.

Згідно з класичною інтерпретацією, під час стандартної реєстрації у спокої всі ці показники збільшуються при посиленні парасимпатичних впливів та зменшуються при активації симпатичного тону (Goldberg J., Kadish A. I., 1997).

Основним методом геометричного аналізу є побудова та аналіз гістограм серцевого ритму. Перевагою геометричних методів є відносна нечутливість до аналітичної якості серії інтервалів R-R, недоліком – необхідність достатньої кількості реалізацій для побудови геометричної моделі (Malik M., Xia R., Odemuyiwa O., 1993).

До статистичних методів аналізу ВСР відноситься і метод варіаційної пульсометрії школи професора Р. М. Баєвського. При використанні варіаційної пульсометрії розраховуються наступні основні параметри:

- 1) **мода (Mo)** – значення інтервалу R-R у максимальному розряді гістограми;
- 2) **амплітуда моди (aMo)** – відсотковий вміст кардіоінтервалів у максимальному розряді гістограми по відношенню до всієї вибірки;
- 3) **дельта X** – різниця між максимальним та мінімальним значеннями інтервалу R-R у вибірці.

Показано, що Mo та aMo відображають активність симпато-адреналової системи, а дельта X – рівень парасимпатичної регуляції. З даних параметрів здійснюється розрахунок основного інтегрального показника – індексу напруження (Баєвський Р. М., 2001) (табл. 2.).

Різні **методи спектрального аналізу** варіабельності серцевого ритму застосовуються, починаючи з кінця 60-х років. Багаточисельними дослідженнями показано, що в спектрі, отриманому при аналізі коротких записів (від 2 до 5 хвилин) показників центральної гемодинаміки розрізняють три головних компоненти:

- ✓ дуже низьких частот (**VLF**) – менше 0,04 Гц;
- ✓ низьких частот (**LF**) – від 0,04 до 0,15 Гц;
- ✓ високих частот (**HF**) – від 0,15 до 0,4 Гц (Smith S. M., Samani N. J., Sammons E. L., 2008).

Дуже низькі частоти пов'язують із циклами терморегуляції та активності реніангіотензинової системи, а ультранизькі частоти пов'язують із низкою циркадіанних факторів, включаючи зміни діяльності, пози, дихання, автономних процесів, функціональних станів і рештою поведінкових факторів. Важливим показником ВРС також є відношення потужності низьких частот до високих (**LF/HF**) – так званий симпато/парасимпатичний індекс. У цілому, зменшення

показників ВРС (зокрема, SDNN, зменшення потужності високих частот) пов'язують із дією стресових факторів, тоді як зростання значень ВРС пов'язують із позитивним емоційним фоном, станом, який характеризує хороше самопочуття, або розслабленням організму (табл. 6.).

Таблиця 6

Інтерпретація деяких показників ВРС (Басєвський Р. М., 2001)

Показник	Психофізіологічне значення показника
VLF, VLF% (ПХ II – потужність повільних хвиль другого порядку)	Гормональна підтримка, активність нейрогуморальної регуляції ангіотензинової, терморегуляторної, хеморецептивної систем, залучення незамінних ресурсів організму. Норма – не більше 30% Менше 700 мс² – низький рівень гормональної модуляції регуляторних механізмів. 700-1300 мс² – помірний рівень гормональної модуляції регуляторних механізмів. Більше 1300 мс² – високий рівень гормональної модуляції регуляторних механізмів.
LF, LF% (ПХ-I – потужність повільних хвиль першого порядку)	Вплив симпато-адреналової системи на серцеву діяльність. Норми 754-1586 мс² Менше 300 мс² – низький рівень мобілізуючого потенціалу. 300-700 мс² – помірний рівень мобілізуючого потенціалу. Більше 700 мс² – високий рівень мобілізуючого потенціалу.
HF, HF% (ДХ – потужність дихальних хвиль)	Активність парасимпатичного відділу автономної нервової системи. Норми 772-1178 мс² Менше 300 мс² – низький рівень потенціалу. 300-700 мс² – помірний рівень відновлювального потенціалу. Більше 700 мс² – високий рівень відновлювального потенціалу.
LF/HF	Баланс симпатичних та парасимпатичних впливів, ріст напруження. Норма – 1,5-2,0
TP – totalpower (ЗПС – загальна потужність спектру)	Загальний адаптаційний резерв організму. Під час зменшення – показник залучення всіх функціональних резервів організму під впливом центральної регуляції гіпоталамо-гіпофізарного рівня, під час збільшення – активація нижчерозміщених (автономних) рівнів регуляції. Норми – 1500-4500 мс² <300 – ресурси вичерпані (виражений астеноневротичний стан, необхідне невідкладне відновлення «життєвих сил» вибір оптимального режиму трудової діяльності та відпочинку, компенсація перебігу соматичних захворювань), 300-700 мс² – ресурси значно знижені (астенія, стан

	<p>супроводжується зниженням творчого потенціалу особистості та працездатності; час та ресурси необхідні для відновлення в результаті захворювання, значно збільшується, характерні гіпоергічні варіанти реагування), 700-1500 мс² – ресурси знижені (тенденція до астенії та зниження працездатності), 1500-3000 мс² – в межах умовної норми (оптимальний режим функціонування), 3000-4000 мс² – підвищені (хороший рівень тренуваності, формування резервів адаптації), 4000-6000 мс² – значно підвищені (стан підвищеного реагування – гіперергія, що потребує відновлення балансу витрат енергії), Більше 6000 мс² – надмірні (значний дисбаланс витрат «життєвих сил», стан вегетативної дисфункції).</p>
<p>SI – stressindex (ІН – індекс напруження регуляторних систем)</p>	<p>Відображає ступінь централізації управління серцевим ритмом (психоемоційне напруження, рівень фізіологічного стресу).</p> <p>Норма – 30-120</p> <p>120-250 – компенсаторний дистрес, 250-400 – дистрес може призвести до різних функціональних розладів, 400-800 – можна очікувати ушкоджуючої дії стрес-реалізуючих систем на органи, преш за все – серце.</p>

Питання для підготовки:

1. ВСР, її діагностичне значення.
2. Основні показники ВСР.
3. Сфігмографія.
4. УЗД серцево-судинної системи.

ХІД РОБОТИ

Завдання 1. Запис ВСР під час спокою.

Підготувати досліджуваного до запису: звільнити від одягу передпліччя та гомілки, досліджуваного кладемо на кушетку. Для кращого контакту між шкірою та електродами відповідні ділянки шкіри знежирити і нанести гель, закріпити їх гумовими бинтами або затискачами.

Підключити до електродів різнокольорові штекери. Здійснити запис ВСР в спокої.

Сформувати таблицю, де зазначити отримані показники ВСР, порівняти їх з показниками норми та оцінити вплив автономної нервової системи на серцеву діяльність, адаптаційні та резервні можливості організму.

Завдання 2. Запис ВСР після дозованого фізичного навантаження.

Здійснити запис ВСР після дозованого фізичного навантаження (60 присідань за 60 секунд). Результати записати у таблицю, що була розроблена у завданні 1. Результати порівняти із показниками норми і фоновими значеннями та дати їм клініко-діагностичну оцінку.

Показник ВСР	Спокій	Після фізичного навантаження	Показник ВСР	Спокій	Після фізичного навантаження
mRR, мс			TP, мс ²		
ВАР			VLF, мс ²		
SDNN			LF, мс ²		
RMSSD			HF, мс ²		
pNN50, %			LFnorm, %		
CV, %			HFnorm, %		
Mo, мс			LF/HF		
AMo, %			IC		
ИИ(SI), у.о.			HRV Ti		

Здійснити розшифровку одержаних показників ВСР під час спокою та після фізичного навантаження, оцінити адаптаційні та резервні можливості організму, рівень регуляції серцевої діяльності: _____

Висновок: _____

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 11

Тема: Функціональні методи дослідження дихальної системи. Спірографія, пневмотахографія та оксигеметрія.

Мета: Навчитися здійснювати діагностику функціонального стану дихальної системи за апаратними методиками: спірографії, пневмотахографії та оксигеметрії. Освоїти неінвазивні методи дослідження дихальної системи та набути практичних навичок, які необхідні для проведення запису пневмотахографії, реєстрації показників спірографії та оксигеметрії. Навчитися трактувати отримані результати, щодо функціонального стану дихальної системи.

Прилади та матеріали: апаратно-програмний комплекс «Аскольд», пульсоксиметр, вага, ростомір, вата, спирт.

Об'єкт дослідження: людина.

Спірометрія – функціональне дослідження легень, яке є засобом діагностики і кількісної оцінки різних легеневих захворювань. Даний метод визначає життєву ємність легень (ЖЄЛ) і об'єми повітря, які її складають. Ці показники залежать від віку, зросту, статі, фізичного розвитку та інших факторів. В нормі середні кількісні показники життєвої ємності легень становлять 3500-5000 мл, дихального об'єму (ДО) – 500-800 мл, резервного об'єму видиху (РОВид) – 1000-1400мл, додаткового об'єму вдиху (ДОВд) – 1500- 2000 мл.

Життєва ємність легень (ЖЄЛ) – найбільша кількість повітря, яку людина може видихнути після максимального вдиху.

Дихальний об'єм (ДО) – кількість повітря, яку людина вдихає і видихає при спокійному диханні.

Резервний об'єм видиху (РОВид) – максимальна кількість повітря, яку можна додатково видихнути після звичайного видиху.

Додатковий об'єм вдиху (ДОВд) - максимальна кількість повітря, яку можна додатково вдихнути після звичайного вдиху.

Пневмотахографія - засіб графічної реєстрації швидкості руху потоку повітря при спокійному диханні та виконанні певних дихальних маневрів. Метод спрямований на діагностику виду й ступеня вентиляційних порушень легень на підставі аналізу кількісних та якісних змін пневмотахографічних показників. Основні швидкісні показники:

В1 – об'єм форсованого видиху за першу секунду, що видихається при максимально швидкому видиху і виражається в процентах до ФЖЄЛ. Здорові люди за першу секунду видихають не менше 70 % ФЖЄЛ.

Проба Тиффно (тест Тиффно) ОФВ1/ЖЄЛ – в % , в нормі дорівнює 70-75 %. Зниження індексу Тиффно до 55% - помірне порушення прохідності бронхів, до 40% - різке порушення прохідності бронхів.

МОШ25 – максимальна об'ємна швидкість повітря на рівні видиху 25% ФЖЄЛ.

МОШ50 - максимальна об'ємна швидкість повітря на рівні видиху 50 % ФЖЄЛ.

МОШ75 - максимальна об'ємна швидкість повітря на рівні видиху 75% ФЖЄЛ.

ПОШ – пікова об'ємна швидкість. Ці показники найбільш цінні в діагностиці початкових порушень бронхіальної прохідності.

СОШ25-75 – середня об'ємна швидкість форсованого видиху , за визначений період вимірювання від 25 до 75% ФЖЄЛ. Відображає стан дрібних дихальних шляхів, для виявлення ранніх порушень є більш інформативним показником ніж ОФВ1.

Цифрові показники в клінічній практиці визначаються на основі реєстрації кривої «потік - об'єм» (рис. 17.), що документує швидкість повітряного потоку на різних етапах дихального руху. На осі абсцис відкладають об'єм повітря, що приймається за 100 %, а по осі ординат – потік повітря в літрах за секунду. Петля вдиху зображена на від'ємній частині координат, видиху – на додатній. Нормальна петля «потік-об'єм» видиху має швидкий пік максимальної швидкості видиху (ПОШ) і поступовий спад потоку до нульової позначки. Петля вдиху

досить глибока, опукла, частіше симетрична. Початковий крутовисхідний відрізок кривої до досягнення найбільшої (пікової) об'ємної швидкості видиху відображає прохідність дихальних шляхів до початку компресії великих бронхів під впливом підвищеного тиску, подальший (низхідний) відрізок кривої аж до завершення видиху - прохідність дихальних шляхів при поширенні компресії з великих бронхів на дрібні бронхи. При правильному виконанні досліду крива «потік - об'єм» дозволяє об'єктивно оцінити стан бронхіальної прохідності, діагностувати бронхіальну обструкцію, її початкові прояви, що дає можливість виявити бронхо - легеневі захворювання на доклінічній стадії розвитку.

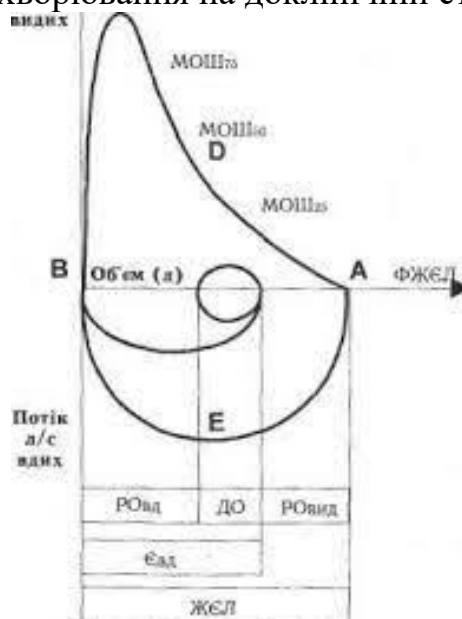


Рисунок 17. Нормальна петля співвідношення об'ємної швидкості потоку і обсягу в процесі максимальних вдиху і видиху.

Вдих починається у точці А, видих – у точці В. Пікова об'ємна швидкість видиху (ПОШ) спостерігається у точці С. Максимальний експіраторний потік в середині життєвої ємності (U_{\max} 50%) відповідає точці D, максимальний інспіраторний потік (МОУJJ) – точці E. PO – резервний об'єм. ДО – дихальний об'єм.

Пневмотахограма, що реєструється при спокійному диханні - це перша похідна спірограми, і, навпаки, спірограма може бути отримана в результаті інтегрування пневмотахограми. Хоча крива «потік - об'єм» містить, в основному, ту саму інформацію, що і звичайна спірограма, наочність співвідношення між потоком і об'ємом дозволяє більш глибоко проникнути у функціональні характеристики як верхніх, так і нижніх дихальних шляхів. На пневмотахограмі більш наочно, ніж на спірограмі, можна оцінити часові параметри дихального циклу, пікові швидкості вдиху і видиху, середні швидкості цих фаз.

Порушення функції дихання позначається терміном "дихальна недостатність".

Дихальна недостатність - це такий стан організму, при якому не забезпечується підтримання нормального газового складу крові або воно

досягається внаслідок посиленої роботи апарату зовнішнього дихання, що є причиною зниження функціональних можливостей організму.

Це визначення включає компенсовану (коли зберігається нормальний вміст газів крові) і декомпенсовану дихальну недостатність (у випадку, якщо навіть посилена робота апарату зовнішнього дихання не здатна забезпечити нормальний $P_a O_2$ і $P_a CO_2$ у крові).

У клініці дихальну недостатність звичайно поділяють на три ступені:

I - прихована дихальна недостатність, при якій задишка спостерігається при фізичному навантаженні, яке раніше її не спричинювало (швидка ходьба, рух вгору по сходах тощо). У стані спокою функціональні показники зовнішнього дихання не змінені. Може лише бути зменшена МВЛ (до 60% належної) і КРД (до 6-7), при бронхіальній обструкції тест Тифно знижується до 60%. Вміст газів у крові нормальний.

II - задишка виникає при незначному фізичному навантаженні, але відсутня у спокої. При записі спірограми в стані спокою виявляється компенсаторна гіпервентиляція (ХОД - 150-200% від належного). МВЛ знижується до 40% належної, КРД - нижче 6-7, при бронхіальній обструкції можливе зниження до 40% тесту Тифно. Проте дослідження газів крові показує їх нормальний вміст, завдяки компенсаторно посиленій вентиляції.

III - задишка в спокійному стані, легеневі об'єми значно відрізняються від належних. Компенсаторна гіпервентиляція не запобігає гіпоксемії і накопиченню недоокислених продуктів обміну в крові. Виражені зміни не лише у вентиляції, але й у дифузії.

Функції дихальної і серцево-судинної систем тісно взаємозв'язані. До хвороб легень із вираженою дихальною недостатністю приєднується і серцева недостатність.

Дихальну недостатність, залежно від переважаючого патогенетичного механізму її виникнення, поділяють на клінічні форми.

Обструктивна дихальна недостатність спричинена погіршенням прохідності повітроносних шляхів. Ранніми її ознаками є задишка при фізичному навантаженні або під час респіраторних захворювань, пізніше - подовження й утруднення видиху (експіраторна задишка), участь у диханні допоміжних м'язів, втягування міжреберних проміжків, опущення нижнього легеневого краю.

Діагностичне значення має зниження ФЖЄЛ, особливо ОФВ₁, індекс Тифно менший ніж 70%. Рівень бронхіальної обструкції визначають при пневмотахографії, аналізуючи криву "потік - об'єм" форсованого видиху.

Рестриктивна дихальна недостатність зумовлена зменшенням дихальної поверхні легень або здатності до збільшення корисного об'єму. При ній зменшується життєва і загальна ємність легень, знижується дихальний об'єм.

Суб'єктивно рестриктивна дихальна недостатність проявляється задишкою при фізичному навантаженні. Об'єктивно констатується часте, неглибоке дихання: швидкий вдих чергується з швидким видихом. Обмежена екскурсія грудної клітки.

При функціональному дослідженні діагностичне значення має зменшення ЖЄЛ нижче 70% належної при нормальному індексі Тифно.

При комбінованій обструктивно-рестриктивній недостатності звичайно зменшені всі функціональні показники, ЖЄЛ < 70% належної і проба Тифно також менша ніж 70%. Обґрунтованішим є висновок про змішаний тип дихальної недостатності, якщо зниження ЖЄЛ більш виражене, порівняно зі зменшенням індексу Тифно або при однаковому їх зниженні.

Пульсоксиметрія - це неінвазивний метод діагностики, який дозволяє оцінювати рівень *сатурації* (насичення крові киснем) і частоту серцевих скорочень, методика визначення кількості кисню, зв'язаного з гемоглобіном, в артеріальній крові. До кожної молекули гемоглобіну може приєднатися до чотирьох молекул кисню. Середній відсоток насичення молекул гемоглобіну є кисневою **сатурацією** крові. 100% сатурація означає, що кожна молекула гемоглобіну в досліджуваному обсязі крові переносить чотири молекули кисню. Насичення крові киснем відбувається в легенях. В ідеалі рівень насичення повинен знаходитися в проміжку 96-99%. При такому показнику практично весь гемоглобін зв'язаний з киснем. Причиною його зниження можуть бути важкі форми захворювань дихальної та серцево-судинної системи.

Оксигемоглобін - повністю окиснений гемоглобін, кожна молекула якого містить чотири молекули кисню (O₂). Він позначається як HbO₂ і має зовсім інший спектр поглинання світлового випромінювання.

Дезоксигемоглобін - гемоглобін, який не містить кисню. Називається також відновленим гемоглобіном і позначається Hb.

Методика заснована на тому, що оксигемоглобін і дезоксигемоглобін відрізняються за здатністю абсорбувати промені червоного та інфрачервоного спектру (закон Ламберта-Бера). Оксигемоглобін сильніше абсорбує інфрачервоні промені (з довжиною хвилі 990 нм) та добре розсіює червоне світло (і тому сам має червоний колір), тоді як дезоксигемоглобін інтенсивніше абсорбує червоне світло (з довжиною хвилі 660 нм) і слабо затримує інфрачервоний. Отже, в основі оксиметрії лежить зміна абсорбції світла при пульсації артерії. Співвідношення абсорбції червоних і абсорбції інфрачервоних хвиль аналізується мікропроцесором, в результаті розраховується насичення пульсуючого потоку артеріальної крові киснем - **SpO₂** (**S** - від англ, **saturation** - насичення, **p** - від англ, **pulse** - пульс).

Пульсоксиметр діагностує справжню гіпоксію, тобто гіпоксію, пов'язану зі зниженням концентрації кисню в крові, що відтікає від легень. Застосування пульсоксиметра дозволяє своєчасно діагностувати гіпоксичні стани. Клінічно гіпоксія проявляється ціанозом (язик і губи набувають синюватого відтінку), проте його дуже складно виявити, поки величина сатурації не опуститься до 90%, тобто, нижче норми. При важкій анемії ціаноз може бути відсутнім навіть при дуже низькому показнику сатурації через низький вміст гемоглобіну крові. Пульсоксиметрія дає точні дані про насичення гемоглобіну киснем, тому її використання в режимі постійного моніторингу здатне запобігти розвитку важкої гіпоксії. Прилад застосовується для оцінки життєздатності кінцівок після проведення протезування судин, ортопедичних і пластичних операцій. Оскільки пульсоксиметр вимагає пульсуючого сигналу, з його допомогою можна визначити, чи отримує кров оперована кінцівка.

Питання для підготовки:

1. Дихання як життєвоважливий процес та основні його показники.
2. Методи дослідження функцій зовнішнього дихання. Спірографія.
3. Пневмотахографія.
4. Бодіплетізмографія та пікфлуометрія.
5. Методи дослідження функції газообміну: оксигеметрія та пульсоксиметрія.

ХІД РОБОТИ

Завдання 1. Запис пневмотахограми.

Перевірити технічну справність приладу та підготувати його до роботи. Підготувати досліджуваного (пацієнта) до обстеження. Оцінити механічні особливості апарату вентиляції легень на основі аналізу вдиху (видиху) і форсованого видиху.

Завдання 2. Аналіз показників пневмотахографічної кривої.

Ознайомитися із захворюваннями системи органів дихання. Вивчити типи вентиляційних порушень, які можна визначити за допомогою методики пневмотахографії та спірографії. Порівняти патологічні результати досліджень із нормою у положенні стоячи.

Результати пневмотахографічного дослідження занести в таблицю та провести їх діагностичну оцінку.

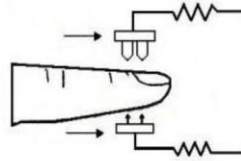
Пневмотахографічну криву оформити в лабораторну роботу.

Показники	Норма	Власні результати
ЖЄЛ		
ФЖЕЛ		
ОФВ1		
Індекс Тіффно		
МОШ25		
МОШ50		
МОШ75		
ПОШ		
СОШ25-75		

Здійснити розшифровку одержаних показників пневмотахографічної кривої та оцінити функціональний стан дихальної системи: _____

Завдання 3. Визначення рівня сатурації крові за допомогою методики пульсоксиметрії.

Правила проведення пульсоксиметрії:



- Потрібно правильно закріпити датчик. Фіксація повинна бути надійною, але без зайвого тиску;
- Датчики повинні знаходитись один навпроти одного, симетрично інакше шлях між датчиками буде нерівним і одна з довжин хвиль буде «перевантаженою».
- Після прикріплення датчика до пацієнта потрібно трохи почекати (приблизно 5-20 сек.), після чого прилад покаже результат;
- Ніготь повинен бути чистим (без лаку). Різні забруднення нігтя знижують відсоток сатурації;
- Будь-які рухи, тремтіння спотворюють результат сатурації;
- Яскраве зовнішнє світло також впливає на показання приладу;

Отримані результати записати в таблицю:

Прізвище, ім'я по батькові пацієнта	SpO ₂				Частота серцевих скорочень	
	у спокої		після 10 присідань		у спокої	після 10 присідань
	Права рука	Ліва рука	Права рука	Ліва рука		

*Основна причина зниження сатурації – це розвиток артеріальної гіпоксемії. Тривалий стан гіпоксемії може призвести до кисневого голоду (гіпоксія) всього організму.

Зробіть висновки про рівень сатурації крові з урахуванням середньостатистичних даних, згідно яких нормальна величина SpO₂ знаходиться в діапазоні 94-98%, причому у пацієнтів молодого та середнього віку, які не мають легеневої патології, переважають значення сатурації 96-98%, а у літніх хворих частіше зустрічається SpO₂ 94-96%, що обумовлено віковими змінами в легенях. Як і чому змінюється частота серцевих скорочень відразу після навантаження?

Висновок на основі отриманих показників неінвазивних методів дослідження дихальної системи та їх діагностичної оцінки: _____

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 12

Тема: Дослідження нервово-м'язового апарату гомілки людини.

Мета: отримати основні показники для оцінки стану короткого м'язу-розгинача пальців *m. Extensor digitorum brevis* і переднього великогомілкового м'язу *m. Tibialis anterior* та дослідити провідність малогомілкового нерва *n. Peroneus*.

Обладнання: Нейро-ЕМГ-Мікро (електронеуромиограф), електроди, спирт, вата, електродний гель, вода, лейкопластир.

Метод електронеуромиографії (ЕНМГ) дає змогу отримувати об'єктивні характеристики функцій нервово-м'язового апарату. **ЕНМГ** – метод діагностики, в основі якого реєстрація та аналіз біоелектричних потенціалів м'язів і периферичних нервів.

Нервово-м'язова система (НМС) складається з:

- мотонейрональних елементів спинного мозку;
- скелетних м'язів.

Морфо-функціональна одиниця НМС – **рухова одиниця (РО)**. РО – комплекс, який складається із:

- ✓ мотонейрона;
- ✓ аксона;
- ✓ група м'язових волокон, які іннервуються даним аксоном.

Можна виділити три основні задачі ЕМГ:

- ✓ оцінка стану м'язової системи;
- ✓ аналіз функції нервово-м'язового апарату;
- ✓ виявлення змін на рівні нервово-м'язової передачі.

Поверхнева (глобальна, сумарна) ЕМГ дозволяє здійснити дослідження власне потенціалів дії м'язів. Дослідження м'яза у стані спокою дозволяє аналізувати спонтанну активність. В нормі у стані спокою спонтанна активність не реєструється. При патології може з'являтися така спонтанна активність: потенціал фібриляції, позитивна гостра хвиля, потенціал фасцикуляції, міотонічний розряд, псевдоміотонічний розряд. Параметри потенціалу фасцикуляції (амплітуда і частота) ідентичні параметрам потенціалу дії рухової одиниці, тому часто цей показник беруть для аналізу м'язового волокна.

Стимуляційній ЕМГ – методика, яка полягає у визначенні порогу скорочення м'язу у відповідь на подразнення нерва або м'язу струмами різної сили, тривалості, частоти та полярності. Вплив специфічного стимулу спричиняє підвищення проникності мембран для іонів Na^+ , які швидко проникають всередину клітини і призводять до наростання деполяризації. Зміна деполяризації, яка призводить до інверсії потенціалу, і реполяризації мембрани називається потенціалом дії (ПД) – це сумарний потенціал дії м'язових волокон, що реєструється з м'яза при стимуляції нерва, який іннервує досліджуваний м'яз, називається М-відповіддю (моторна відповідь м'яза). В нормі вона являє собою двохфазну криву: перша фаза – негативна (направлена вгору), друга – позитивна (направлена вниз). (рис. 18).

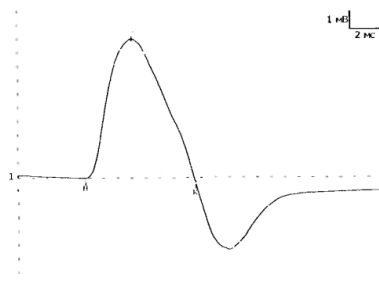


Рисунок 18. М-відповідь в нормі

Під час аналізу результатів дослідження враховуються наступні показники:

- ✓ поріг подразнення – мінімальна сила струму, при якій виникає М-відповідь;
- ✓ амплітуда негативної фази М-відповіді при стимуляції в різних точках, тривалість та площа негативної фази;
- ✓ термінальна і резидуальна латентність;
- ✓ швидкість поширення збудження по моторним волокнам на різних ділянках нерва.

Поріг подразнення. Під час стимуляції м'язу пороговою силою подразника виникає порогове (мінімальне) скорочення м'язу. При цьому скорочується група м'язових волокон, що відзначаються найбільшою збудливістю. При подальшому зростанні сили струму амплітуда скорочення м'язу на кожний поодинокий подразник буде зростати, так як при цьому в реакцію будуть залучатись усе більша кількість волокон. У якийсь момент подальше зростання сили струму вже не викличе росту амплітуди скорочення м'язу. Це матиме місце тоді, коли сила подразника буде достатньою, щоб залучити в реакцію усі м'язові волокна. На дію такого максимального подразника м'яз відповідає максимальним скороченням. Подразники від порогових до максимальних називаються субмаксимальними. На їх дію м'яз відповідає субмаксимальним скороченням. Динаміку М-відповіді при поступовому збільшенні амплітуди стимулюючого струму можна використовувати як метод для визначення числа рухових одиниць (РО). Для обрахунку числа РО в м'язі використовують формулу:

$$PO = \frac{A}{a} \times 10,$$

де РО – число рухових одиниць в м'язі, А – максимальна амплітуда М-відповіді при супрамаксимальній стимуляції; а - мінімальна амплітуда М-відповіді при пороговому подразненні.

Амплітуда М-відповіді. М-відповідь – достатньо стабільний потенціал при супрамаксимальній стимуляції. Вважається, що негативна фаза М-відповіді виникає в момент скорочення м'язу і обумовлена процесами деполяризації, позитивна фаза визначається процесами реполяризації, які менше синхронізовані. Тому вважається доцільніше проводити аналіз амплітуди М-відповіді по негативній фазі. При вимірюванні амплітуди М-відповіді від ізолінії до негативного піку для характеристики норми амплітуди М-відповіді введено поняття *мінімально допустимого значення*, нижче якого визначається патологія. Показником патології являється зниження амплітуди М-відповіді при стимуляції в

дистальній точці, що відбувається при ураженні аксонів, при м'язових процесах (як первинних, так і вторинних).

Термінальна і резидуальна латентність. Термінальна латентність (ТЛ) – тимчасова затримка від моменту стимуляції до виникнення М-відповіді при стимуляції нерва в дистальній точці.

Нерв при вході у м'яз розпадається на терміналі. Терміналі не мають мієлінової оболонки, швидкість проведення імпульсів по них відносно невелика. Отже, основну частину відстані (від дистальної точки стимуляції до м'язу) імпульс проходить по мієлінізованому волокну і лише невелику – всередині м'яза по немієлінізованій терміналі. Резидуальна латентність (РЛ) – відображає час проходження імпульсу по терміналям аксонів. Її можна розрахувати за формулою:

$$РЛ = ТЛ - \frac{S}{V},$$

де ТЛ – термінальна латентність, S – відстань від активного відвідного електрода до катода стимулюючого електрода, V – швидкість проведення імпульсу в дистальному сегменті нерва.

РЛ залежить від ступеня мієлінізації найбільш дистальної частини нерва, від проведення по терміналям аксона. При ураженні дистального сегмента нерва та уповільненні проведення по ньому РЛ буде значно збільшуватися. Зокрема, при термінальних поліневропатіях, коли процес починається з синапсів та терміналей, при токсичних ураженнях.

Індекс термінальної латентності (ІТЛ) також дозволяє оцінити проведення на найбільш дистальному сегменті нерва. Розраховується він так:

$$ІТЛ = \frac{S}{ТЛ * V}$$

де S – відстань від точки стимуляції(катода) до точки відведення (дистальна відстань), мм; V – швидкість проведення на проксимальному сегменті нерва, м/с; ТЛ – термінальна (дистальна) латентність. В нормі індекс термінальної латентності складає від 0,3 до 0,6.

Швидкість поширення збудження (ШПЗ) по моторних волокнах на різних ділянках нерва можна визначити, вимірявши латентність М-відповіді при стимуляції в дистальній і проксимальній точках. Формула:

$$ШПЗ = \frac{S}{T_p - T_d},$$

Де S – відстань між точками стимуляції, T_p – латентність М-відповіді при проксимальній стимуляції, T_d – латентність М-відповіді при дистальній стимуляції.

ШПЗ залежить від ступеня мієлінізації і товщини аксона. Чим більший діаметр аксона більш мієлінізоване волокно, тим більша ШПЗ. При руйнуванні мієліну на якійсь ділянці збудження проводиться повільніше.

Швидкість поширення збудження (ШПЗ) по сенсорних волокнах на різних ділянках нерва дає змогу оцінити потенціал дії нерва. При аналізі враховують: амплітуду відповіді; латентність відповіді.

Питання для підготовки:

1. Загальна характеристика порушень нервово-м'язового апарату.
2. Фізіологічні основи електроміографії.
3. Електроміографія, її показники та клініко-діагностичне значення.

ХІД РОБОТИ

Завдання 1. Здійснити реєстрацію і аналіз поверхневої електроміограми для короткого м'язу-розгинача пальців *m. Extensor digitorum brevis* і переднього великогомілкового м'язу *m. Tibialis anterior* у спокої, при навантаженні, під час втоми.

Значення максимальної амплітуди та середньої частоти занести в таблицю 7.

Таблиця 7

Показники ЕМГ М'яз		Макс. ампл., мкВ	Середня част., Гц
Extensor digitorum brevis	у спокої		
	при навантаженні		
	під час втоми		
Tibialis anterior	у спокої		
	при навантаженні		
	під час втоми		

Завдання 2. Провести реєстрацію моторної відповіді короткого м'язу-розгинача пальців *m. Extensor digitorum brevis* і переднього великогомілкового м'язу *m. Tibialis anterior* при стимуляції глибокого малогомілкового нерва *n. Peroneus profundus*. Отримані параметри М-відповіді занести у таблицю 8. Дані швидкості поширення збудження по моторних волокнах записати у таблицю 9.

Таблиця 8

Параметри М-відповіді М'яз	Точки стимуляції	Лат., мс	Тривал., мс	Ампл., мВ	Площа, мВ*ми	Відстань, мм	Стим., мА
Extensor digitorum brevis	Передплюсна						
	Головка малогомілкової кістки						
	Підколінна ямка						
Tibialis anterior	Головка малогомілкової кістки						
	Підколінна ямка						

Таблиця 9

Параметри М'яз	Сегменти	Відстань, мм	Час, мс	Швидкість, м/с	Рез. лат., мс
Extensor digitorum brevis	Передплюсна–гол. малого. кістки				
	Гол. малого. кістки–підколінна ямка				
	Передплюсна–підколінна ямка				
Tibialis anterior	Гол. малого. кістки–підколінна ямка				

Завдання 3. Провести реєстрацію сенсорної відповіді поверхневого малогомілкового нерва п. Peroneus superficialis. Отримані показники занести у таблицю 10.

Таблиця 10

Лат., мс	Тривал., мс	Ампл., мВ	Площа, мВ*ми	Відстань, мм	Стим., мА	Швидкість поширення збудження, м/с

Завдання 4. Порівняти отримані результати з нормативними значеннями (таблиця 11, 12) та зробити висновки про стан нервово-м'язового апарату.

Таблиця 11

Параметри моторного проведення М'яз	Точки стимуляції	Лат., мс	Ампл., мВ	Відстань, мм	ШПЗм, м/с	Рез. лат., мс	Рекомендований стим., мА
Extensor digitorum brevis	Передплюсна	4,5±0,8	не менше 3	80	не менше 40	не більше 3	15-20
Tibialis anterior	Головка малогомілкової кістки	2,5±0,3	не менше 6,2±1,3	80	66,3±12,9		15-20

Таблиця 12

Параметри сенсорного проведення Нерв	Ампл., мкВ	Лат., мс	Відстань, мм	Швидкість, м/с	Рекомендований стим., мА
Peroneus superficialis	20,5±6,1	2,9±0,3	12	65,7±3,7	15-20

Висновок на основі отриманих показників неінвазивних методів дослідження нервово-м'язового апарату та їх діагностичної оцінки: _____

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 13

Тема: Електроенцефалографія: клініко-діагностична характеристика, норма та патологія.

Мета роботи: Набути практичні навички реєстрації електроенцефалографії та освоїти основні клініко-діагностичні проби. Навчитися аналізувати ЕЕГ та здійснювати трактування отриманих результатів, використовуючи дані медичних проб ЕЕГ.

Матеріали та обладнання: електроенцефалограф «Нейроком», шолом, електроди, бинт, спирт, вата, гель.

Електроенцефалографія – метод дослідження головного мозку, що ґрунтується на реєстрації його електричних потенціалів. Електроенцефалограма (ЕЕГ), зареєстрована через неушкоджені покриви черепа, є сумарною активністю великої кількості нейронів і складається з багатьох частотних компонентів.

ЕЕГ є алгебраїчною сумою позаклітинних електричних полів збуджуючих і гальмівних постсинаптичних потенціалів кіркових нейронів, причому основний внесок в ЕЕГ вносять потенціали апікальних дендритів найбільших, вертикально орієнтованих пірамідних клітин 2-4-го шарів кори.

Для появи на поверхні мозку хвиль ЕЕГ досить синхронізації активності всього лише 10-20 % нейронів такої популяції, причому кожен окремий нейрон може то входити в синхронну активність, то виходити з неї, замінюючись іншим. Амплітуда хвиль ЕЕГ відображає кількість нейронів, залучених в синхронну активність. Звідси два кардинальних поняття динаміки ЕЕГ: синхронізація – збільшення амплітуди і десинхронізація – зменшення амплітуди аж до зникнення помітних очом ритмів. Фактором, що сприяє сумачії синхронних повільних потенціалів і, отже, виявленню ритмів ЕЕГ, є однакова просторова орієнтація

величезних популяцій нейронів. Для кори мозку характерна радіальна орієнтація пірамідних нейронів (тіло клітини має форму піраміди) з напрямком вершини піраміди і відхідного від неї потужного верхівкового дендрита до поверхні мозку, а підстави піраміди з відхідним від нього аксоном – в глибину. Було встановлено, що такі радіально орієнтовані нейрони складають в корі сукупності, одноманітно реагуючі на вхідні стимули (з органів чуттів або інших відділів мозку) – так звані колонки кори, які утворюють своєрідні функціональні одиниці – мікрomodулі. Сумаційний постсинаптичний дендритний потенціал (ПСП), проходячи через оболонки, реєструється на поверхні скальпа. Залежно від активності збудливих або гальмуючих синапсів відповідно розрізняють збуджуючі постсинаптичні потенціали (ВПСП) і гальмівні постсинаптичні потенціали (ГПСП). Ці потенціали відрізняються локальністю, декрементним поширенням на дуже короткі відстані по сусіднім ділянкам дендритів і соми, порівняно малою амплітудою (від одиниць до 20-40 мВ), великою тривалістю (до 15-250 мс). На відміну від потенціалу дії (ПД), ПСП виникають в більшості випадків незалежно від рівня поляризації мембрани і мають різну амплітуду в залежності від обсягу аферентної посилки, яка надійшла до нейрона і його дендритів. Так як, ПД нейрона має тривалість набагато меншу (1 мс), ніж ПСП, то основний внесок в рутинну скальпову ЕЕГ дає активність ПСП, а вплив ПД є практично відсутній.

Діагностика дає можливість:

- оцінити характер і ступінь порушення роботи мозку;
- вивчити зміну сну і неспання;
- встановити сторону і розташування патологічного вогнища;
- уточнити інші види діагностики, наприклад, комп'ютерну томографію, коли у людини є симптоми неврологічних хвороб, а інші методи дослідження не виявляють ніякого структурного дефекту;
- простежити за ефективністю дії лікарських препаратів;
- знайти ділянки мозку, в яких починаються епілептичні напади;
- оцінити, як працює мозок між періодами судом;
- визначити причини кризів, панічних атак, непритомності.

ЕЕГ показано при:

- безсоннях;
- розладах сну (сноходінні, сноговорінні, сонне апное);
- судомних нападах;
- виявлених ендокринних захворюваннях;
- черепно-мозкових травмах;
- патологіях судин голови і шиї (виявленої за УЗД);
- енцефалітах, менінгітах;
- після інсульту або мікроінсульту;
- частих головних болях;
- запамороченнях;
- відчутті постійної втоми;
- після нейрохірургічної операції;
- більше одного епізоду непритомності;
- панічних атаках;

- діенцефальних кризах;
- будь-яких ураженнях мозку, які розвинулися до пологів або після них;
- заїкання;
- затримки мовного розвитку;
- аутизмі;
- частих пробудженнях у сні.

Протипоказання

Абсолютних протипоказань для виконання ЕЕГ немає. Якщо маються судомні напади, людина хвора на ішемічну хворобу серця, гіпертонічну хворобу, страждає психічними розладами, при проведенні діагностики (особливо якщо потрібне проведення функціональних проб) присутній лікар-анестезіолог.

Підготовка

Дотримуватися певної дієти, голодувати або виробляти очищення кишечника перед проведенням ЕЕГ не потрібно, але дослідження проводиться після дотримання кількох правил підготовки до нього:

1. Скасовувати чи ні плановий прийом препаратів, повинен вирішувати лікар. Про це з ним потрібно порадитися завчасно.

2. За 12 годин до проведення обстеження потрібно припинити прийом продуктів, що містять кофеїн або енергетики: кава, шоколаду, чаю, енергетичних напоїв.

3. Вимити голову, не наносити на волосся після миття жодних засобів (лаків, кондиціонерів, масок, масел), так як це буде забезпечувати недостатній контакт електродів з шкірою голови.

4. Потрібно поїсти за пару годин до процедури.

5. ЕЕГ проводиться в спокійному стані, тобто нервувати і переживати при проведенні дослідження не можна.

6. Якщо лікареві потрібно виявити судомну активність мозку, він може попросити пацієнта поспати невелику кількість часу перед дослідженням. В цьому випадку не можна добиратися до лікувального закладу, будучи за кермом.

7. Не проходити дослідження при ГРВІ.

8. Не виконувати обстеження з зачіскою на голові.

Дослідження не протипоказано для дітей та вагітних жінок, але в ці періоди воно виконується без функціональних проб.

Електроенцефалографія допомагає уточнити локалізацію патологічного вогнища за наявності органічних уражень головного мозку, важкість загальних змін його функціонального стану, а також динаміку локальних та загальних змін електричної активності. Найінформативнішими виявляються дані ЕЕГ за умови різних форм епілепсії, пухлин, судинних порушень головного мозку (особливо у разі гострих розладів мозкового кровообігу), черепно-мозкової травми.

Електроенцефалографія як самостійна галузь клінічної діагностики має свою специфічну знакову мову, що встановлює відповідність між змінами електричних потенціалів, які спостерігаються на ЕЕГ, і термінами, які використовуються для їх позначення.

Основними характеристиками ЕЕГ є частота, амплітуда і фаза.

Частота визначається кількістю коливань за секунду, її записують відповідним числом і скороченим позначенням секунди після знаку дробу, наприклад 10/с.

Амплітуда – це розмах коливань електричного потенціалу на ЕЕГ, її вимірюють від піку попередньої хвилі у протилежній фазі.

Фаза визначає поточний стан процесу і вказує напрям його змін. Монофазовим називають коливання в одному напрямі від ізоелектричної лінії з поверненням до початкового рівня, двофазовим – таке коливання, коли після завершення однієї фази крива переходить початковий рівень, відхиляється у протилежному напрямі і повертається до ізоелектричної лінії.

У клінічній неврології найчастіше застосовується візуальний аналіз ЕЕГ, який дозволяє виділити основні частотні смуги, наявні на ЕЕГ. Під поняттям «ритм» на ЕЕГ розуміють певний тип електричної активності, що відповідає певному станові мозку і пов'язаний з певними церебральними механізмами.

Основні ритми ЕЕГ дорослої людини, яка перебуває у стані неспання, такі:

Альфа-ритм. Його частота 8-13/с, амплітуда – до 100 мкВ (рис. 18.). Реєструється у 85-95 % здорових дорослих осіб. Найкраще він виражений у потиличних відділах, у напрямі до лобової частки амплітуда його поступово зменшується. Найбільшу амплітуду ритм має у людини, яка перебуває у спокійному розслабленому стані.

Бета-ритм. Частота 14-40/с, амплітуда – до 15 мкВ (рис. 18.). Найкраще цей ритм реєструється в ділянці передніх центральних звивин.

Тета-ритм. Частота 4-6/с, амплітуда патологічного θ -ритму перевищує 40 мкВ (рис. 18.) і найчастіше є вищою за амплітуду нормальної електричної активності, за умови деяких патологічних станів досягає 300 мкВ і більше.

Дельта-ритм. Частота 0,5-3/с, амплітуда його така ж, як і θ -ритму (рис. 18.). Δ - та θ -коливання можуть у невеликій кількості зустрічатися на ЕЕГ дорослої людини, яка перебуває у стані неспання, за умови амплітуди, що не перевищує α -ритму, у такому разі вони свідчать про деяке зміщення рівня функціональної активності мозку. Патологічними вважають ЕЕГ, що містять θ - і Δ -коливання, які перевищують за амплітудою 40 мкВ і охоплюють 15 % загального часу реєстрації.

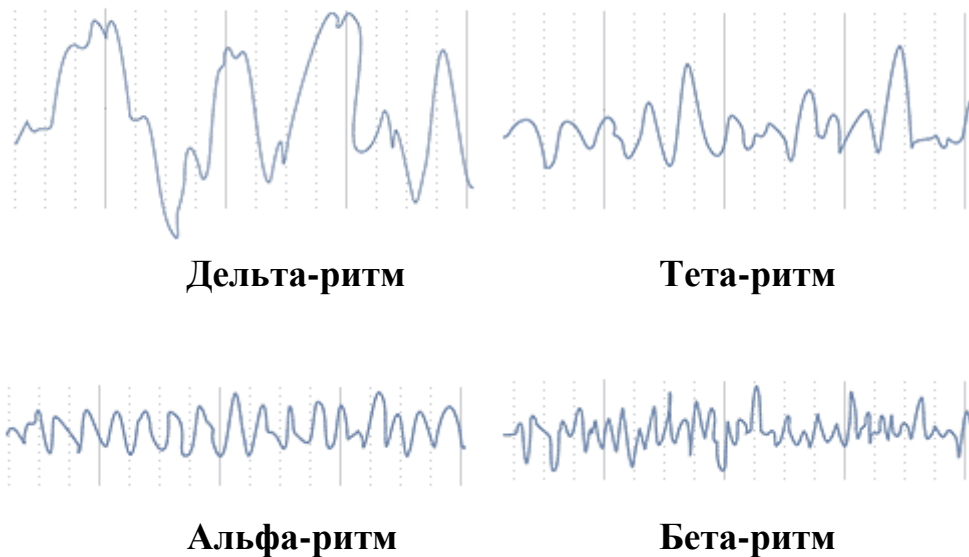


Рисунок 18. Типи електроенцефалографічних хвиль

Епілептична активність (синоніми – епілептиформна, судомна, конвульсивна активність). Мозок за наявності епілепсії характеризується певними функціональними перебудовами на макро- і мікроструктурному рівнях. Однією з основних особливостей мозку в разі даної патології є властивість нейронів давати активніші реакції збудження і вступати в синхронізовану активність. Процес активації нейронів спричиняє наростання амплітуди хвиль на ЕЕГ внаслідок сумачії в часі амплітуд синфазних коливань. Якщо розряди окремих нейронів дуже щільно групуються в часі, крім наростання амплітуди має спостерігатись і зменшення тривалості сумарного потенціалу у зв'язку зі зменшенням часової дисперсії, що призводить до утворення високоамплітудного, але короткого феномена — піка (рис. 19.).



Рисунок 19. Регіональна епілептиформна активність «пик хвиля» в правій скронево-тім'яній ділянці

Пік, або спайк. Цей потенціал має пікоподібну форму. Тривалість його 5-50 мс, амплітуда перевищує амплітуду активності тла і може досягати сотень і навіть тисяч мікрівольт.

Близьким за походженням феноменом, характерним для епілептичного синдрому, є гостра хвиля. Зовні вона нагадує пік і відрізняється від нього лише розтягнутістю в часі. Тривалість гострої хвилі – понад 50 мс. Амплітуда може досягати тих же значень, що й амплітуда піків.

Гострі хвилі й піки найчастіше комбінуються з повільними хвилями, утворюючи стереотипний комплекс.

Пік-хвиля. Це комплекс, що виникає внаслідок комбінації піка з повільною хвилею. Ці комплекси мають високу амплітуду (рис. 20.).

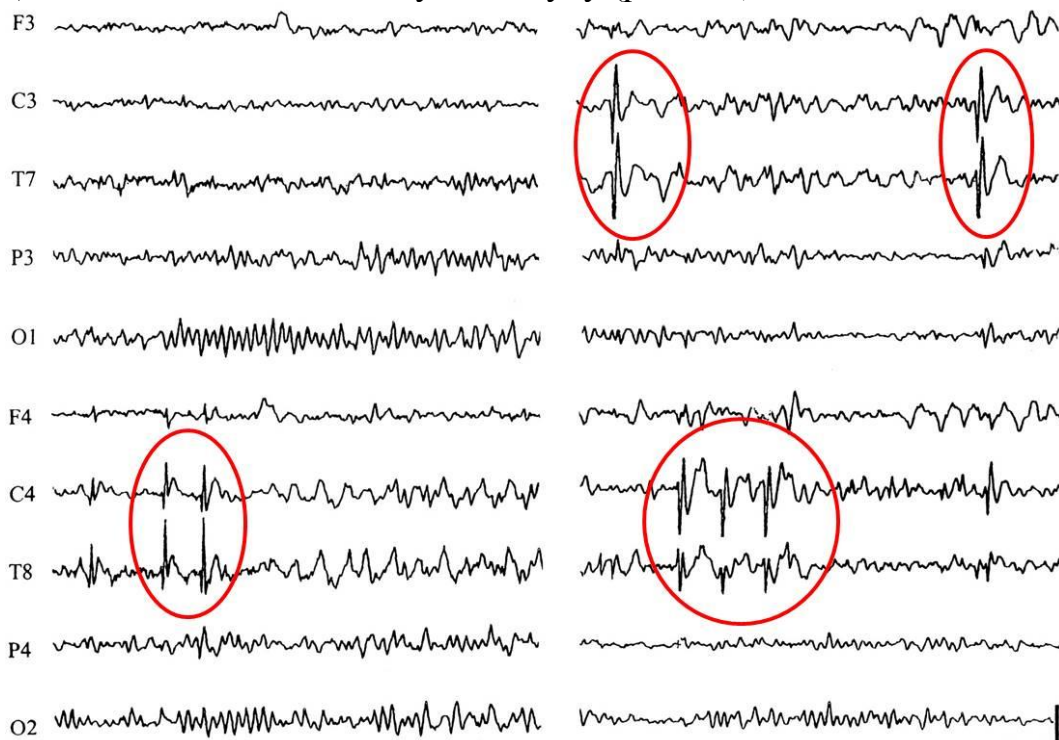


Рисунок 20. Комплекси «спайк-хвиля»

Гостра хвиля - повільна хвиля. Цей комплекс за формою нагадує комплекс пік-хвиля, однак має більшу тривалість.

Особливості ЕЕГ, пов'язані з часом, у разі її аналізу визначаються термінами «періоди», «спалахи», «розряди», «пароксизми», «комплекси» (рис. 21.).

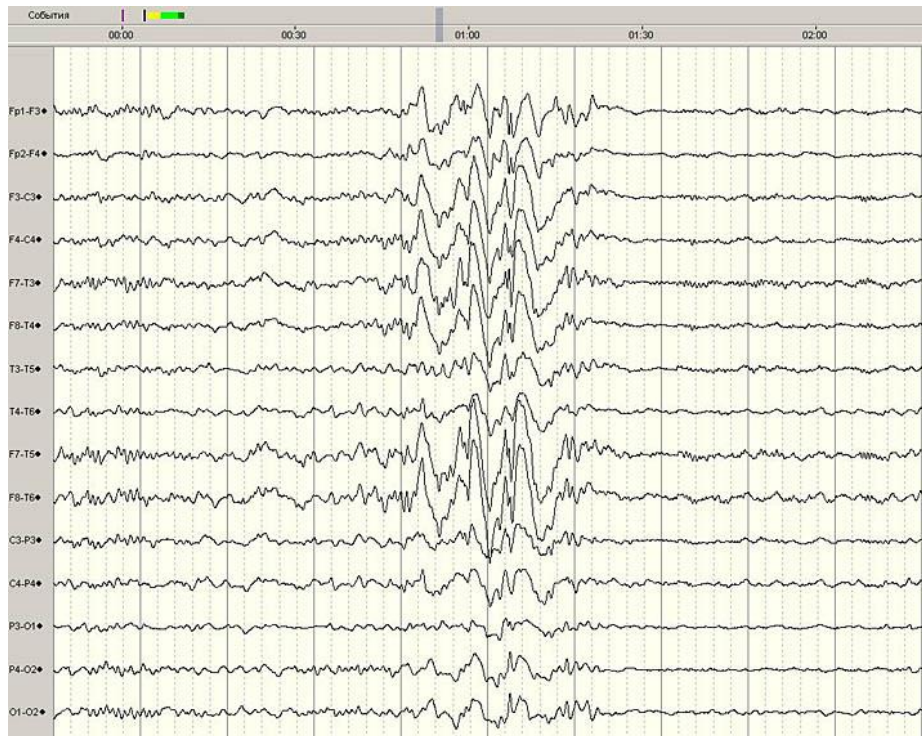


Рисунок 21. Короткий розряд дифузної епілептиформної активності «спайк-повільна хвиля» з переважанням в лівій лобово-скроневій ділянці.

Періодом називають більш-менш тривалий відрізок, протягом якого на ЕЕГ реєструється відносно однорідна активність. Так, розрізняють періоди десинхронізації, періоди тимчасового α -ритму на тлі десинхронізованої ЕЕГ.

Розрядами називають компактні групи електричних феноменів, що тривають відносно короткий час, виникають досить раптово й істотно перевищують амплітуду активності загального тла. Термін «розряди» використовують головним чином стосовно патологічних проявів на ЕЕГ. Розрізняють розряди високоамплітудних хвиль типу а або р, розряди високоамплітудних поліфазних коливань

Комплексами називають короткі розряди описаного вище типу, але такі, що тривають не більше ніж 2 с і мають достатньо стереотипну морфологію.

Топографічні особливості ЕЕГ описуються просторовими термінами. Одним з основних таких термінів у разі аналізу ЕЕГ є симетричність.

Під **симетричністю** ЕЕГ розуміють істотний збіг частот, амплітуд і фаз ЕЕГ гомотопних відділів двох півкуль мозку. Діагностично значущими вважаються відмінності щодо амплітуди між ЕЕГ гомотопних відділів двох півкуль, що складають 50 %.

Нормальна ЕЕГ дорослої людини, яка перебуває у стані неспання. У більшості (85-90 %) здорових людей під час заплющення очей у стані спокою на ЕЕГ реєструється домінуючий α -ритм. Його максимальна амплітуда спостерігається у потиличних відділах. У напрямі до лобових часток α -ритм зменшується за амплітудою і комбінується з β -ритмом.

У 10-15 % здорових обстежуваних регулярний α -ритм на ЕЕГ не перевищує 10 мкВ і по всьому мозку реєструються високочастотні низькоамплітудні коливання. ЕЕГ такого типу називають плоскими, ЕЕГ з амплітудою коливань, що не

перевищують 20 мкВ, - низькоамплітудними. Плоскі низькоамплітудні ЕЕГ, за сучасними даними, свідчать про переважання в мозку десинхронізувальних неспецифічних систем. Такі ЕЕГ є варіантом норми.

Клінічна інтерпретація ЕЕГ за наявності неврологічної патології. Тепер можна вважати загальноновизнаним, що виявлення видимих патологічних змін на ЕЕГ є ознакою ненормального функціонування тканини головного мозку, а отже, і церебральної патології. Навіть за умови повного зовнішнього клінічного здоров'я обстежуваного наявність патологічних змін на ЕЕГ слід розглядати як ознаку латентної патології, резидуального ураження або ураження, яке ще не проявило себе.

Розрізняють 3 групи ЕЕГ: *нормальні, суміжні з нормою і патологією, патологічні.*

Нормальними називають ЕЕГ, що містять α - або β -ритми, які за амплітудою не перевищують відповідно 100 і 15 мкВ у зонах їх максимального фізіологічного виявлення. На нормальній ЕЕГ дорослої людини, яка знаходиться у стані неспання, можуть зустрічатися Δ - і θ -хвилі, що за амплітудою не перевищують основного ритму, не носять характеру білатерально-синхронних організованих розрядів чи чіткої локальності і охоплюють не більше ніж 15 % загального часу запису.

Суміжними називають ЕЕГ, що виходять за вказані рамки, але не носять характеру видимої патологічної активності. До суміжних можна віднести криві ЕЕГ, в яких спостерігаються такі феномени:

а) α -ритм з амплітудою, вищою ніж 100, але нижчою ніж 150 мкВ, з нормальним розподілом, що дає нормальні веретеноподібні модуляції в часі;

б) β -ритм з амплітудою, вищою ніж 15, але нижчою ніж 40 мкВ, який реєструється в межах відведення;

в) Δ - і θ -хвилі, які не перевищують за амплітудою домінуючого ритму і 50 мкВ, у кількості понад 15 %, однак нижче ніж 25 % від загального часу реєстрації, і які не носять характеру білатерально-синхронних спалахів або регулярних локальних змін;

г) чітко окреслені спалахи α -хвиль амплітудою понад 50 мкВ або β -хвилі амплітудою в межах 20-30 мкВ на тлі плоскої або низькоамплітудної активності;

д) α -хвилі загостреної форми у складі нормального α -ритму;

є) білатерально-синхронні, генералізовані Δ - і θ -хвилі з амплітудою до 120 мкВ за наявності гіпервентиляції.

Патологічними називають ЕЕГ, що виходять за вказані вище межі.

Зміни ЕЕГ у разі основних захворювань центральної нервової системи. У разі епілепсії встановлено ряд електрографічних ознак, що дозволяють уточнити діагноз цього захворювання, а в деяких випадках і визначити тип нападу. Великий напад спричиняє прискорення ритмів ЕЕГ, психомоторний – уповільнення електричної активності, а малий – чергування періодів швидких і повільних коливань. Однією з головних ознак епілепсії, що фіксується на ЕЕГ, є наявність судом активності, основні типи якої описані вище: гострі високоамплітудні хвилі, піки, комплекси пік-хвиля, гостра хвиля-повільна хвиля.

У період між нападами на ЕЕГ хворих на епілепсію, незалежно від типу нападу, як правило, реєструється пароксизмальна активність – високовольтні

загострені електричні потенціали в Δ - і θ - й α -діапазоні, а іноді й швидкі пароксизмальні ритми – 14-16 за 1 с. Ці білатерально-синхронні коливання виникають одночасно в усіх ділянках мозку.

Пароксизмальний тип активності на ЕЕГ хворих на епілепсію пов'язаний з виникненням синхронного розряду надзвичайно великого числа груп нейронів. Нормальна ЕЕГ у разі епілепсії в період між нападами буває у 5-20 % хворих. До них належать головним чином хворі з нечастими нападами або з глибоко розташованими епілептичними вогнищами (у ділянці гіпокампа тощо). Тому, нормальна ЕЕГ не є категоричним запереченням епілепсії, що проявляє себе клінічно.

Реєстрація електричної активності мозку в умовах спокою може і не виявити так званої епілептичної активності. У такому разі допомагає функціональна електроенцефалографія – запис у процесі застосування різних функціональних навантажень. Важливими і певною мірою специфічними пробами для хворих на епілепсію є гіпервентиляція і фотостимуляція. Найпоширенішою є фотостимуляція, що здійснюється за допомогою спеціального приладу. Імпульсна газорозрядна лампа встановлюється на віддалі 12-15 см від очей по середній лінії і працює у заданому ритмі від 1 до 35 Гц, тривалість процедури до 10 с. Під час такого дослідження на ЕЕГ спостерігається реакція засвоєння ритму, миготіння переважно у потиличних ділянках мозку. На початку стимуляції спостерігається депресія α -ритму, а потім амплітуда відтвореного ритму поволі збільшується, особливо в діапазоні 8-13 коливань за 1 с.

Проба гіпервентиляції полягає в запису ЕЕГ під час глибокого і регулярного дихання (20 вдихів за 1 хв протягом 3 хв) з наступною затримкою дихання. Під час проб у хворих на епілепсію можуть ставати частішими патологічні хвилі, посилюватися синхронізація α -ритму, з'являтися або посилюватися пароксизмальна активність під впливом прогресуючого зниження рівня CO_2 в крові і виниклого за цим підвищення тону неспецифічних систем головного мозку.

За наявності пухлин головного мозку (скроневої, потиличної, тім'яної локалізації) у 70-80 % випадків на ЕЕГ спостерігається виражена міжпівкульна асиметрія з наявністю фокуса патологічної активності у вигляді поліморфних α -хвиль відповідно до ділянки ураження. У неураженій півкулі мозку зміни ЕЕГ або відсутні, або виражені незначно.

Підкіркові пухлини, особливо з ураженням гіпоталамуса, майже завжди супроводжуються наявністю (інколи і домінуванням) повільних хвиль типу Δ - і θ , пароксизмальної активності α -, θ і рідше Δ -діапазону. Двобічні симетричні розряди високоамплітудних θ -хвиль найчастіше реєструють у разі охоплення патологічним процесом гіпоталамуса. Нерідко за наявності пухлин даної локалізації повільні хвилі переважають у лобових частках.

Пухлини в задній черепній ямці у багатьох випадках не супроводжуються змінами у показниках мозкових потенціалів. Якщо ж зміни на ЕЕГ помітні, то виражаються вони головним чином у загостренні й гіперсинхронізації основного електроенцефалографічного ритму (альфа), інколи у поєднанні з повільними хвилями типу Δ - і θ . У 20-30 % пухлин даної локалізації на ЕЕГ реєструються пароксизмальні розряди гіперсинхронного θ -ритму з переважанням у потиличних або лобових частках.

У разі гострого інсульту картина біоелектричної активності мозку визначається головним чином локалізацією і поширеністю патологічного вогнища і меншою мірою – характером порушення мозкового кровообігу (крововилив, інфаркт).

За умови локалізації вогнища ураження у півкулях великого мозку в більшості випадків (80 %) на ЕЕГ спостерігається виражена міжпівкульна асиметрія за рахунок переважання патологічних форм активності в ураженій півкулі; можуть реєструватися і фокальні зміни біоелектричної активності мозку у відповідній ділянці ураження. У решті спостережень (20 %) за наявності півкульних вогнищ на ЕЕГ реєструються лише дифузні зміни різного ступеня вираженості.

За умови стовбурової локалізації вогнища зміни на ЕЕГ не такі значні, як у разі ураження півкуль мозку. Структура ЕЕГ змінена чіткіше, якщо уражені верхні відділи стовбура або за типом посилення реакції десинхронізації ритмів, або з наявністю білатерально-синхронної α -, θ -активності. Ураження нижніх відділів стовбура мозку менше впливає на структуру ЕЕГ.

Зміни на ЕЕГ у разі черепно-мозкової травми залежать від характеру її важкості. Якщо травма неважка, зміни можуть бути відсутніми або реєструються лише незначні порушення показників мозкових потенціалів у вигляді посилення частих коливань, але нерівномірності α -ритму. Можлива наявність міжпівкульних асиметрій, а також електрографічних ознак ураження мозкового стовбура. За умови важкої черепно-мозкової травми (з глибокою втратою свідомості) для ЕЕГ характерне домінування в усіх ділянках високоамплітудних 8-хвиль, на тлі яких виявляються розряди грубої Δ -активності (1,5-2 коливання за 1с), які свідчать про великі зміни функціонального стану мозку, насамперед його серединних структур. У деяких випадках на тлі важких дифузних змін біоелектричної активності мозку спостерігаються міжпівкульні асиметрії та вогнищеві зміни у відповідній ділянці впливу травми.

Реєстрація ЕЕГ проводиться у світло- та звукоізольованій екранованій кімнаті в положенні сидячі. ЕЕГ представляє собою безперервний запис величини різниці потенціалів між двома точками мозку. Відведення потенціалів здійснюють за допомогою спеціальних контактних електродів, що прикладаються до поверхні голови при допомозі еластичного шолому, який забезпечує надійну фіксацію електродів.

Електроди накладаються за загальноприйнятою методикою ЕЕГ – системою “10–20%” (Jasper, 1957, рис. 22.). Активні відвідні електроди розміщуються на симетричних точках голови у потиличній (О), тім'яній (Р), скроневій (Т), центральній (С) та лобовій (F) частках лівої (s) та правої (d) півкуль кори головного мозку.

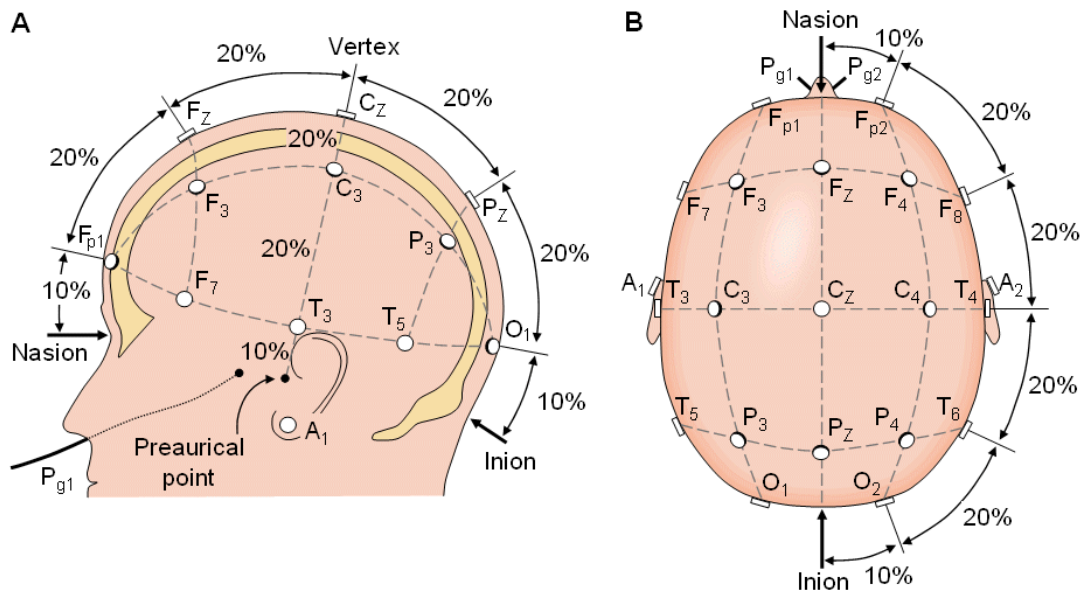


Рисунок 22. Схема розміщення електродів за системою “10–20%” (Jasper, 1957)

F₁, F₂ – передньолобові, F₃, F₄ – задньолобові, F₇, F₈ – латеральні лобові, T₃, T₄ – передньоскроневі, C₃, C₄ – центральні, T₅, T₆ – задньоскроневі, P₃, P₄ – тім’яні, O₁, O₂ – потиличні, F_Z, C_Z, P_Z – сагітальні відведення

Для запису електричної активності кори головного мозку використовуються електроенцефалографи різної потужності та модифікації. Реєстрація кривої ЕЕГ в наших дослідженнях буде проводитися за допомогою апаратно-програмного комплексу „НейроКом”, розробленого науково-технічним центром радіоелектронних медичних приладів і технологій „ХАІ-Медика”.

Поточні контрольні питання:

1. Фізіологічні основи електроенцефалографії.
2. Методи реєстрації ЕЕГ, її основні показники та діагностичне значення.
3. Ритми ЕЕГ та їх клініко-діагностичне значення.
4. Метод викликаних потенціалів головного мозку та його клініко-діагностичне значення.

ХІД РОБОТИ

Реєстрацію проводимо в спеціальній екранованій камері, яка захищає людину від впливу зовнішніх електричних і магнітних полів. Готуємо електроенцефалограф до роботи згідно інструкції. Закріплюємо на голові досліджуваного електроди за допомогою шолома. Запис здійснюємо у різних експериментальних станах.

Завдання 1. Запис фонові ЕЕГ (стан спокійного неспання).

Просимо досліджуваного заплющити очі і розслабитися. Записуємо біопотенціали головного мозку та здійснюємо аналіз отриманої електроенцефалографічної кривої.

Завдання 2. Запис ЕЕГ під час реакції відкриття очей.

Після того, як записали фонову ЕЕГ, просимо досліджуваного періодично заплющувати і розплющувати очі. Спостерігаємо зміни на електроенцефалограмі та здійснюємо її аналіз.

Завдання 3. Запис ЕЕГ при ритмічній фотостимуляції.

Спостерігаємо зміни на електроенцефалограмі та здійснюємо її аналіз.

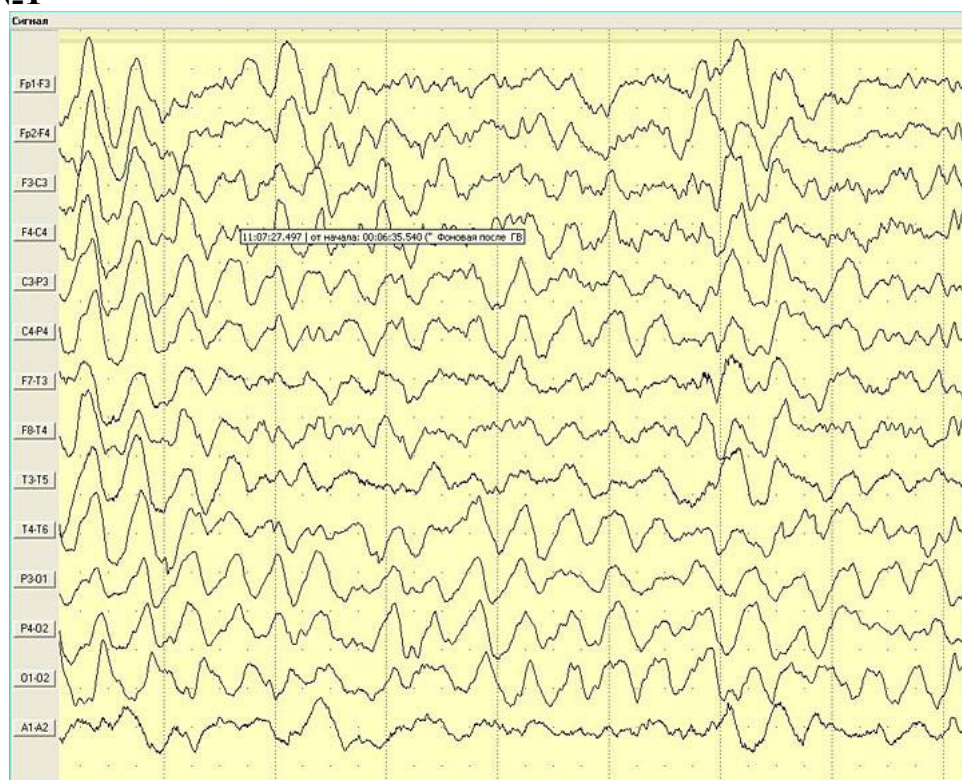
Завдання 4. Запис ЕЕГ при гіпервентиляції.

Спостерігаємо зміни на електроенцефалограмі та здійснюємо її аналіз.

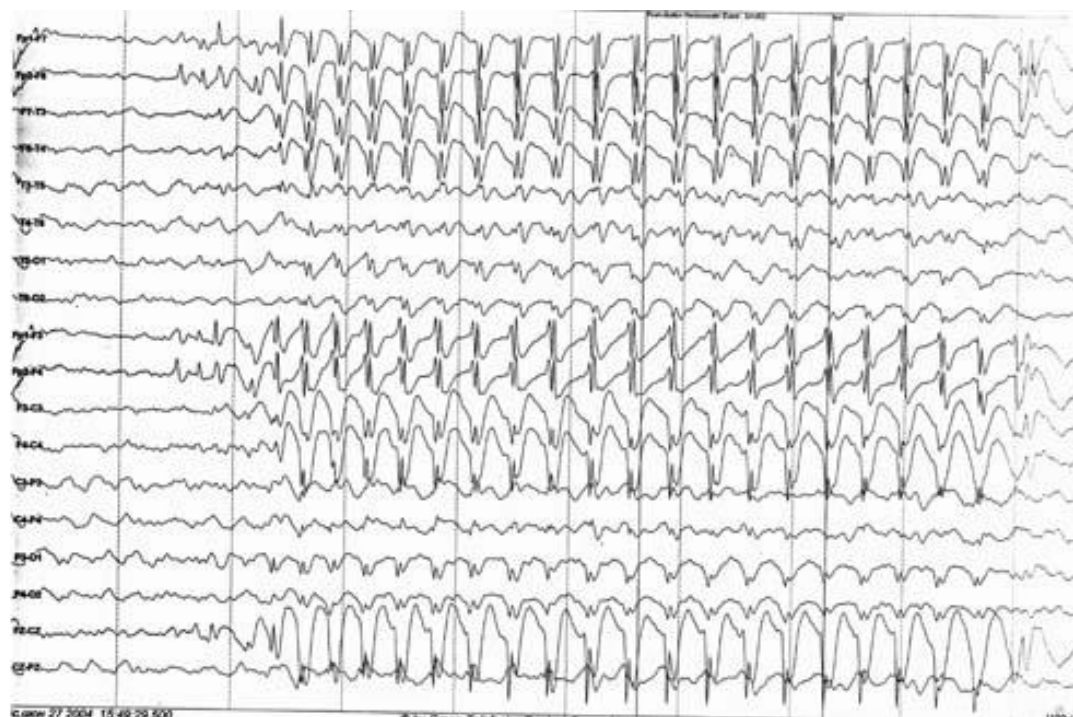
Завдання 5. Аналіз патологічної ЕЕГ.

Використовуючи запропоновані фрагменти ЕЕГ визначити особливості електричної активності пацієнта.

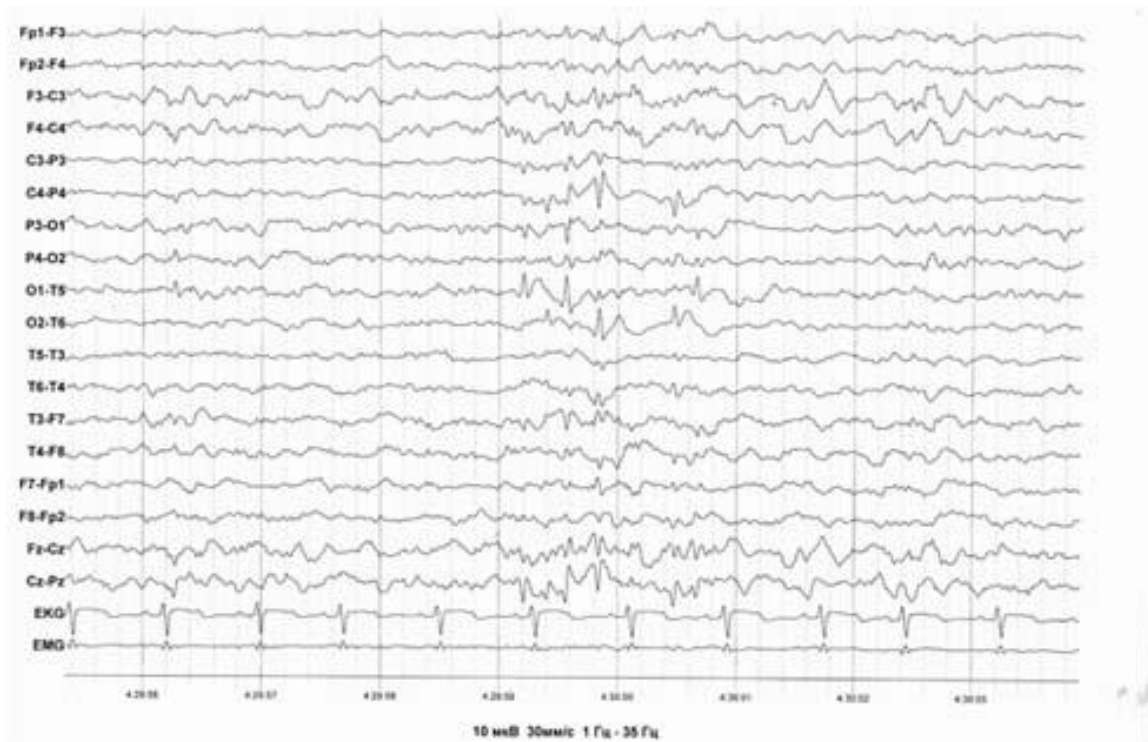
ЕЕГ №1



EEG №2



EEG № 3



Висновок (на основі отриманих змін в електроенцефалограмі, залежно від умов проведення експерименту та виду діяльності, досліджуваного): _____

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ЕКЗАМЕНУ

1. Основні правила проведення лабораторних аналізів.
2. Одиниці вимірювання в клінічно-лабораторній діагностиці.
3. Оцінка аналітичної надійності клінічно-лабораторних методів дослідження: відтворення методу; вірність методу; статистична оцінка результатів та погрішність.
4. Аспекти взаємодії клініки і лабораторії.
5. Сучасні лабораторні технології – (імуноферментний аналіз, проточна цитометрія, електрофорез, полімеразна ланцюгова реакція, імуноблот, вестерн-блот та ін).
6. Сучасні можливості безприладної експрес-діагностики в клінічній практиці.
7. Застосування комп'ютерної обробки даних.
8. Основні нормативні акти, що встановлюють правила роботи лабораторної служби.
9. Структура клініко-діагностичної лабораторії.
10. Організація роботи різних видів профільних діагностичних лабораторій.
11. Регламентуючі документи.
12. Паспорт лабораторії. Питання статистичної інформації та обліку клініко-діагностичної лабораторії.
13. Організація робочих місць та техніка безпеки клініко-діагностичної лабораторії.
14. Діагностична чутливість та специфічність лабораторної інформації при обстеженні пацієнтів.
15. Контроль якості результатів аналізу в лабораторії.
16. Внутрішньолабораторний контроль якості.
17. Міжлабораторний контроль якості.
18. Рекомендовані системи контролю якості. Автоматизація ведення контролю якості з використанням комп'ютерних програм.
19. Сучасні вимоги до якості виконання лабораторних досліджень.
20. Моделювання лабораторних досліджень.
21. Поняття про дизайн експерименту.
22. Загальні відомості про склад крові та кровотворення. Основні клінічні показники системи крові.
23. Морфологія і функції еритроцитів. Дегенеративні зміни еритроцитів. Ретикулоцити.
24. Гемоглобін. Нормальний вміст крові. Методи кількісного визначення гемоглобіну.
25. Анемії. Гематологічна характеристика основних анемічних синдромів.

26. Олігохромемія, гіперхромемія. Визначення кольорового показника.
27. Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ). Методи визначення ШОЕ. Зміни швидкості осідання еритроцитів при різних захворюваннях.
28. Загальні відомості про лейкопоез. Фактори, які впливають на лейкопоез. Порушення лейкопоезу: лейкози, лейкопенії, лейкоцитоз, агранулоцитоз. Лейкоцитарна формула. Типові зміни лейкоцитарної формули при найбільш поширених захворюваннях внутрішніх органів.
29. Клінічне дослідження кісткового пунктату, його діагностичне значення.
30. Дослідження рідин з серозних порожнин. Ексудати та трансудати. Загальні властивості ексудатів та трансудатів. Цитологічне дослідження ексудатів та трансудатів.
31. Показники гемостазу: тромбоцити, фактори згортання крові.
32. Фізіологічні антикоагулянти.
33. Техніка забору та обробки крові. Методи визначення та клініко-діагностичне значення показників гемостазу.
34. Тромбоеластограма.
35. Основні принципи імуногематологічних реакцій. Групи крові.
36. Визначення груп крові по системі АВО.
37. Резус-фактор та його клінічне значення.
38. Значення імуногематологічних досліджень як генетичних маркерів.
39. Фізіологічні особливості утворення сечі в організмі людини.
40. Принципи збору й дослідження сечі. Значення загального клінічного аналізу сечі. Загальні властивості сечі.
41. Фізичні властивості сечі: нормальний добовий діурез, частота сечовипускання, відносна щільність, колір, прозорість сечі.
42. Методи визначення реакції сечі.
43. Методи визначення в сечі білку, цукру, кетонів, білірубину та уробіліну. Дослідження сечі за методом Зимницького, його значення.
44. Мікроскопічне дослідження сечового осаду.
45. Методи кількісного визначення формених елементів в осаді сечі (Нечіпоренка, Каковського-Аддіса, Амбурже).
46. Особливості основних показників клінічного аналізу сечі в залежності від віку людини та різних фізіологічних станів (вагітність, переохолодження, надмірне фізичне та психічне навантаження).
47. Клініко-діагностичне значення змін сечового осаду при різних захворюваннях.
48. Основні фармакологічні групи препаратів, які викликають патологічні зміни з боку системи сечовиділення, та механізми їх дії.
49. Фізіологічні основи електрокардіографії.

50. Методи реєстрації ЕКГ. Нормальна електрокардіограма: основні зубці та інтервали.

51. Вплив фізіологічних факторів на особливості ЕКГ (вік, емоційна або фізична напруга та ін.) Типові зміни ЕКГ при патологічних станах: гіпертрофія міокарду, гіпоксія серцевого м'язу, інфаркт міокарду, порушення серцевого ритму.

52. ВСР, її діагностичне значення та основні показники.

53. Сфігмографія. УЗД серцево-судинної системи.

54. Дихання як життєвоважливий процес та основні його показники.

55. Методи дослідження функцій зовнішнього дихання. Спірографія.

56. Пневмотахографія.

57. Бодіплетізмографія та пікфлуометрія.

58. Методи дослідження функції газообміну: оксигемометрія та пульсоксиметрія.

59. Фізіологічні основи електроенцефалографії.

60. Методи реєстрації ЕЕГ, її основні показники та діагностичне значення.

61. Метод викликаних потенціалів головного мозку та його клініко-діагностичне значення.

62. Фізіологічні основи електроміографії.

63. Електроміографія, її показники та клініко-діагностичне значення.

64. Історія розвитку клінічної лабораторної діагностики.

65. Фізіологія утворення харкотиння. Склад і види харкотиння. Правила збору і загальні властивості харкотиння. Діагностичне значення харкотиння в пульмонології.

66. Копрограма у нормі та при патології, аналіз калу на скриті кров, аналіз калу на яйця глистів, найпростіші у калі. Інтерпретація результатів дослідження.

67. Методи функціонального дослідження шлунку: зондові та без зондові методи.

68. Хімічне дослідження жовчі. Мікроскопічне дослідження дуодентального вмісту.

69. Радіація: дози, ефекти, ризик., рентгенографія, рентгеноскопія, рентгенконтрастні речовини. Флюорографія.

70. Мамографія.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Базарнова М. А. Руководство по клинической лабораторной диагностике. Ч. 1-2. Учебное пособие / Под ред. М. А. Базарновой, А. И. Воробьева. – К.: Вища школа, 1991. – 615 с.
2. Вымятина З. К. Физиология пищеварения. Учебно-методическое пособие / З. К. Вымятина, Е. Ю. Просекина. – Томск : Издательского Дома Томского государственного университета 2014, – 94 с.
3. Гаврилук Н. С. Клінічне значення кристалізації слини у хворих з кислотозалежними захворюваннями / Н. С. Гаврилук, А. В. Кіндрат, І. В. Цимбаліста // Сучасна гастроентерол. – 2014. – №6. Т. 80. – С. 37-42.
4. Грицуляк В. Б. Вступ до лабораторної діагностики Методичні рекомендації до практичних занять та самостійної роботи студентів II курсу спеціальності «Біологія» / Грицуляк В. Б. – Івано-Франківськ : ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», 2016. – 47 с.
5. Звір М. Ю. Фізіологічно-клінічні аспекти змін мікрокристалізації слини у студентів-медиків / М. Ю. Звір, Я. О. Погорецька, О. С. Заячківська // Вісник проблем біології і медицини – 2017. – Вип. 1. – Т. 135. – С. 407-411.
6. Кіндрат Г. В. Особливості формування і перебігу карієсу зубів III ступеня активності у дітей різного віку та корекція лікування залежно від рівня соматичного здоров'я (клініко-експериментальне дослідження) : автореф. дис... канд. мед. наук: 14.01.22 / Г. В. Кіндрат; Івано-Франків. нац. мед. ун-т. - Івано-Франківськ, 2009. – 20 с.
7. Козловская Л. В. Учебное пособие по клиническим лабораторным методам исследования / Л. В. Козловская, А. Ю. Николаев. – М.: Медицина, 1985. – 286 с.
8. Лісецька І. С. Зміни мікрокристалізації ротової рідини в динаміці лікування катарального гінгівіту в підлітків з хронічним гастродуоденітом / І. С. Лісецька, М. М. Рожко // Сучасна гастроентерологія. – 20018. – № 5. – Т. 103. – С. 30-34.
9. Нейко Є. М. Норми основних клінічних, лабораторних та інструментальних показників у медицині / Є. М. Нейко, В. І. Боцюрко, М. І. Мізюк. – Вінниця: Нова книга, 2002. – 112 с.
10. Посібник з клінічної лабораторної діагностики / Денисюк В. Г., Ганджа І. М., Виговська Я. І. і співавтори. – Київ: Здоров'я, 1992. – 280 с.
11. Психофізіологія людини. Лабораторний практикум : [навч. посіб.] / Уклад. І. П. Кузнецов, Т. В. Качинська. – Луцьк: Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2011. – 28 с.

12. Рябоконт Е. Н. Влияние добавки на минерализующий потенциал ротовой жидкости у лиц молодого возраста с высокой интенсивностью кариеса / Е. Н. Рябоконт, О. С. Волкова // *Стоматол.* – 2011. – № 5. – С. 17-19.
13. Селифанова Е. И. Стоматологический статус и особенности кристаллизации слюны у больных сахарным диабетом. — 2005. Доступ до джерела: <http://www.dissercat.com/content/stomatologicheskii-status-i-osobnostikristallizatsii-slyuny-u-bolnykh-sakharnym-diabetom-0>.
14. Степанова Н. В. Практикум з курсу фізіології людини для студентів спеціальності 7.110106 «Стоматологія» / Н. В. Степанова, за ред. В. І. Філімонова. – Запоріжжя : [ЗДМУ], 2015. – 128 с.
15. Стурова Т. М. Особенности кристаллизации слюны при заболеваниях органов пищеварения. — 2005. Доступ до джерела: <http://www.dissercat.com/content/osobnostikristallizatsii-slyuny-pri-zabolevaniyakh-organov-pishchevareniya>.
16. Физиологические основы питания: практикум по выполнению лабораторных занятий / Новосиб. гос.-аграр. ун-т, Биол.-технол. фак.; сост.: П.Н. Смирнов, Н.В. Ефанова, Л.М. Осина, С.В. Баталова. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2015. – 52 с.
17. Фізіологія людини. Практикум. Модуль № 2 / За редакцією професора О. Г. Куц. – Запоріжжя, 2016. – 120 с.
18. Шатохина С. Н. Морфологическая картина ротовой жидкости: диагностические возможности / С. Н. Шатохина, С. Н. Разумова, В. Н. Шабалин // *Стоматол.* – 2006. – № 4. – С. 14-17.
19. Шпуліна О. О. Мікрокристалізація ротової рідини та перспективи її вивчення у профілактичній стоматології (огляд літератури) / О. О. Шпуліна, І. М. Алієва // *Український морфологічний альманах.* – 2012. – № 3. – Т. 10. – С. 177-182.
20. Analiz variabelnosti serdechnogo ritma pri ispolzovanii razlichnyih elektrokardiograficheskikh sistem (metodicheskie rekomendatsii) / Baevskiy RM, Ivanov GG, Chireykin LV, Gavrilushkin AP, Dovgalevskiy PYa, Kukushkin YuA, Mironova TF [et al.] // *Vestnik aritmologii.* – 2001. – №24. – P.65–87. (in Russ).
21. Choi M. Saliva diagnostics integrate dentistry into general and preventive health care / M. Choi // *Int J Prosthodont.* – 2010. – №23. – Vol. 3. – P. 189.
22. Goldberg J. Influence of sympathetic and parasympathetic maneuvers on heart rate variability. In: *Noninvasive Electrocardiology. Clinical aspects of Holter monitoring.* A Moss, S Stern (ed) / J. Goldberg, A. Kadish. – UK : Sounders Co, University Press, Cambridge, 1997. – P. 207–223.
23. Heart rate variability. Standards of Measurement, Physiological interpretation and clinical use. *Circulation.* – 1996. – № 93. – P. 1043–1065.

24. Influence of non-invasive measurements of arterial blood pressure in frequency and time-domain estimates of cardiac baroreflex sensitivity / Smith SM, Samani NJ, Sammons EL, Rathbone WE, Potter JF, Bentley S, Panerai RB. // *J Hypertens.* – 2008. – № 26. – Vol. 1. – P. 76–82.

25. Influence of the recognition artefact in the automatic analysis of long-term electrocardiograms on time-domain measurement of heart rate variability / Malik M., Xia R., Odemuyiwa O., [et al.]// *Influence. Med Biol Eng Comput.* – 1993. – № 31. – P. 539–544.

26. Kovalenko S. O. Heart Rate Variability. Methodical aspects / S. O. Kovalenko, L. I. Kudiy. – Cherkasy : Cherkas'kyy natsional'nyy universytet im B. Khmel'nyts'koho, 2016. – 298 p. (in Ukr.).

27. Makarov L. M. Holterovskoe monitorirovanie. (Rukovodstvo dlya vrachey po ispolzovaniyu metoda u detey i lits molodogo vozrasta) / Makarov L. M. – M. : Medpraktika, 2000. – 214 p. (in Russ).

28. Wong D.T. Salivary diagnostics powered by nanotechnologies, proteomics and genomics / D.T. Wong // *The Journal of the American Dental Association.* – 2006. – Vol. 137. – № 3. – P. 313-321.

29. Zayachkivska O. S. The role of salivary endogenic bioregulators in the formation esophagoprotection at experimental injury of the esophagus / O. S. Zayachkivska // *Suchasna hastroenterol.* – 2006. – Vol. 30. – № 4. – P. 65-71.

Навчальне видання

Качинська Тетяна

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ

з курсу "Доклінічна діагностика біологічних систем"

Друкується в авторській редакції