МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра фізіології, імунології і біохімії з курсом цивільного захисту та медицини

Кваліфікаційна робота
магістра

на тему: ЗАГАЛЬНО-КЛІНІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ ТА СЕЧІ У ВАГІТНИХ ЖІНОК ІЗ ЗАЛІЗОДЕФІЦИТНОЮ АНЕМІЄЮ

Виконала: студентка 2 курсу групи 8.0914-з

спеціальності: 091 Біологія та біохімія

освітньої програми: Біологія

Бобровська К.В.

Керівник: к.б.н., Добродуб І.В.

Рецензент : к.б.н.,доцент Малько М.М.

Запоріжжя – 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет біологічний

Кафедра фізіології, імунології і біохімії з курсом цивільного захисту та медицини

Рівень вищої освіти магістр

Спеціальність 091 Біологія та біохімія

Освітня програма Біологія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _Кущ О. Г. ____

_____

«____»_____2024 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ

Бобровській Катерині Валеріївні

1. Тема роботи Загально-клінічні показники крові та сечі у вагітних жінок із залізодефіцитною анемією

керівник роботи Добродуб Інга Валеріївна, к.б.н.

затверджені наказом ЗНУ від «_2 8_» березня 2025 року № 454-с

2. Строк подання студентом роботи грудень 2025 року

3. Вихідні дані до роботи: З метою вивчення змін загально-клінічних показників крові та сечі у вагітних жінок із залізодефіцитною анемією – мешканок м. Світловодськ, досліджені гематологічні показники та загальний аналіз сечі у I, II та III триместрах вагітності.

Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Складання схеми дослідження; підбір методик та груп обстежених; визначення гематологічних показників (рівень гемоглобіну, кількість еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів, кольоровий показник, гематокріт, MCV, MCH, MCHC, RDV, ШОЕ) та питомої ваги, кислотності, кількість білка, лейкоцитів, еритроцитів, плоского епітелію, слизу, солей та бактерій в загальному аналізі сечі.

4. Перелік графічного матеріалу: 4 таблиці, 1 рисунок

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-3	Новосад Н.В., к.б.н., доцент		
4	Гороховський Є.Ю., к.б.н., доцент		

5. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Підбір групи обстежених	листопад 2024	Виконано
2	Написання глави « Охорона праці»	грудень 2024	Виконано
3	Формування бази даних	листопад 2024 лютий 2025	Виконано
4	Написання літературного огляду	квітень 2025	Виконано
5	Написання глави «Матеріали та методи дослідження»	травень 2025	Виконано
6	Складання списку літератури	червень 2025	Виконано
7	Проведення статистичної обробки результатів дослідження	вересень 2025	Виконано
8	Аналіз отриманих результатів. Складання таблиць, рисунків.	жовтень 2025	Виконано
9	Написання глави «Експериментальна частина», висновків, рекомендацій.	листопад 2025	Виконано
10	Підготовка доповіді і оформлення документів до захисту	листопад 2025	Виконано
11	Попередній захист кваліфікаційної роботи	грудень 2025	Виконано
12	Представлення роботи до захисту	грудень 2025	Виконано

Студент _____ К.В. Бобровська

Керівник роботи _____ І.В. Добродуб

Нормоконтроль пройдено
Нормоконтролер _____ Є.Ю. Гороховський

РЕФЕРАТ

Робота викладена на 60 сторінках друкованого тексту, містить 4 таблиці, 1 рисунок. Перелік посилань включає 58 джерела.

Об’єкт дослідження – сеча та капілярна кров вагітних жінок.

Мета роботи – комплексне дослідження загально-клінічних показників крові та сечі у вагітних жінок із залізодефіцитною анемією – мешканок м. Світловодськ, у I, II та III триместрах вагітності.

Методи дослідження – гематологічні, загально-клінічні та статистичні.

Встановлено, що у вагітних із ЗДА, яка прогресує протягом вагітності, про що свідчить достовірне зниження гемоглобіну та гематокриту, посилена системна запальна реакція (високі СЯН і ШОЕ) та зростають тромбоцити. В урологічному аспекті найвищий ризик інфекції сечовивідних шляхів (бактеріурія, лейкоцитурія) фіксується у II–III триместрах, вираженість патології злущування епітелію максимальна у I та III триместрах, що вказує на періоди найбільшого імунного та морфологічного напруження.

Наукова новизна роботи полягає у тому, що вперше здійснено комплексне динамічне вивчення та детальний аналіз змін загально-клінічних показників крові та сечі у вагітних жінок – мешканок м. Світловодськ, протягом усіх трьох триместрів гестації.

Значимість роботи – результати дослідження поширюють уявлення про загально-клінічні показники крові та сечі у вагітних жінок у I, II та III триместрах – мешканок м. Світловодськ.

Отримані результати можуть бути використані в жіночих консультаціях для своєчасного попередження ускладнень у вагітних жінок, породіль та дітей у ранньому віці.

ВАГІТНІ ЖІНКИ, ЗАЛІЗОДЕФІЦИТНА АНЕМІЯ, ЗАГАЛЬНО-КЛІНІЧНІ ПОКАЗНИКИ, КРОВ, СЕЧА

ABSTRACT

The work is presented on 60 pages of printed text, contains 4 tables and 1 figures. The list of references includes 58 sources.

The object of study is the urine and capillary blood of pregnant women.

The goal of the work is a comprehensive study of the general clinical indicators of blood and urine in pregnant women with iron deficiency anemia - residents of the city of Svitlovods'k - during the I, II, and III trimesters of pregnancy.

The research methods include hematological, general clinical, and statistical methods.

It was established that in pregnant women with iron deficiency anemia that progresses throughout pregnancy, as evidenced by a significant decrease in hemoglobin and hematocrit, there is an intensified systemic inflammatory reaction (high SEGS and ESR) and an increase in platelets. In the urological aspect, the highest risk of urinary tract infection (bacteriuria, leukocyturia) is recorded in the II–III trimesters. The severity of epithelial exfoliation pathology is maximal in the I and III trimesters, indicating periods of greatest immune and morphological stress.

The scientific novelty of the work lies in the fact that, for the first time, a comprehensive dynamic study and detailed analysis of changes in the general clinical indicators of blood and urine in pregnant women - residents of Svitlovods'k - was performed throughout all three trimesters of gestation.

The significance of the work is that the research results expand the understanding of the general clinical indicators of blood and urine in pregnant women in the I, II, and III trimesters - residents of the city of Svitlovods'k.

The obtained results can be used in antenatal clinics for the timely prevention of complications in pregnant women, postpartum mothers, and children in early life.

PREGNANT WOMEN, IRON DEFICIENCY ANEMIA, GENERAL CLINICAL INDICATORS, BLOOD, URINE

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ ……..….7
ВСТУП ……..…..8
1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ ……..……..……....10
1.1 Етіологія, патогенез та клінічні ознаки залізодефіцитної анемії…….....10
1.2 Гематологічні показники крові під час вагітності……..…..…..……..….16
1.3 Загально-клінічні показники сечі під час вагітності …….19
2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ……....….23
2.1 Об’єкт дослідження ……...……...…….23
2.2 Методи дослідження …….……..……...23
2.2.1 Визначення гематологічних показників крові на автоматичному гематологічному аналізаторі HTI MicroCC-20Plus…..……..…….…….....24
2.2.2 Розрахунок кольорового показника…….……...…….25
2.2.3 Визначення показників ШОЕ за методом Панченкова……26
2.2.4 Визначення лейкоцитарної формули ручним методом……..…….…….26
2.2.5 Методи дослідження загального аналізу сечі……...…28
2.2.6 Статистична обробка отриманих результатів…..……31
3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА ……..…..….33
3.1 Гематологічні показники у вагітних жінок із залізодефіцитною анемією……33
3.2 Показники лейкограми крові у вагітних жінок із залізодефіцитною анемією……..37
3.3 Загально-клінічні показники сечі у вагітних жінок із залізодефіцитною анемією….……...……..….40
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ……...…….45
ВИСНОВКИ ……...……..……...50
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ……...….52
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ ……..…….……..…..53

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ДЗ - дефіцит заліза

ЗАК -загальний аналіз кров

ЗАС - загальній аналіз сечі

ЗДА - залізодефіцитна анемія

КДЛ - клініко-діагностична лабораторія

ЗКП - загально-клінічні показники

ІСШ - інфекція сечовивідних шляхів

КП - кольоровий показник

ПЯН - паличкоядерні нейтрофіли

СЯН - сегментоядерні нейтрофіли

ШОЕ - швидкість осідання еритроцитів

Hb - гемоглобін

MCV - середній об’єм еритроцита

MCH - середній вміст гемоглобіну в еритроциті

MCHC - середня концентрація гемоглобіну в еритроциті

RDW - ширина розподілу еритроцитів

SEGS - сегментоядерні нейтрофіли

ESR - швидкість осідання еритроцитів

ВСТУП

Дефіцит заліза (ДЗ) в організмі людини є дуже поширеним станом. Від нього страждає 1/5 частина людства, особливо жінки дітородного віку і діти. Проявом ДЗ може бути розвиток залізодефіцитної анемії (ЗДА). У структурі всіх анемій питома вага ЗДА може досягати 80%, в окремих країнах, наприклад, у Казахстані - до 90%. В Україні поширеність ЗДА в останні роки становить 1011,83 на 100 тис. дорослого населення, а захворюваність - 164,11 на 100 тис. [1].

Анемія під час вагітності є глобальною проблемою, що має значення у всіх аспектах. Це пов'язано з серйозними несприятливими наслідками як для матері так і для її дитини . Ризик низької ваги при народженні, передчасних пологів, післяпологової кровотечі, мертвонародження та неонатальної смертності зростає за наявності анемії. Нещодавні дослідження показали, що ДЗ може мати шкідливий вплив на органогенез ембріона та плода.

Експериментальні моделі на тваринах показали, що ДЗ у матері на ембріональній стадії може спричинити серйозні серцево-судинні дефекти, найчастіше мембранні та м'язові дефекти міжшлуночкової перегородки. ДЗ також пов'язаний з негативним впливом на мієлінізацію нейронів, метаболізм моноамінів та епігенетичний імпринтинг. Ці ефекти можуть сприяти спостережуваному зв'язку між ДЗ та довгостроковими дитячими неврологічними та психічними захворюваннями, включаючи погіршення дрібної моторики, мовних здібностей, конгітивних функцій та пам'яті [2]. Саме тому своєчасна діагностика та лікування ЗДА у вагітних може суттєво знизити ризики як для матері, так і для дитини. Незважаючи на низку специфічних гематологічних маркерів, для діагностики ЗДА у вагітних, загально-клінічні показники (ЗКП) крові залишаються одним із основних методів діагностики [1].

Метою роботи було комплексне дослідження загально-клінічних показників крові та сечі у вагітних жінок із залізодефіцитною анемією – мешканок м. Світловодськ, у I, II та III триместрах вагітності.

Для досягнення поставленої мети необхідно було виконати такі завдання:

1) визначити у вагітних жінок у I, II та III триместрах вагітності гематологічні показники – рівень гемоглобіну, кількість еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів, кольоровий показник, гематокріт, MCV, MCH, MCHC, RDV, ШОЕ;

2) дослідити лейкограму крові у вагітних жінок у I, II та III триместрах вагітності;

3) визначити у I, II та III триместрах вагітності в сечі питому вагу, кислотність, кількість білка, лейкоцитів, еритроцитів, плоского епітелію, слизу, солей та бактерій.

4) Проаналізувати та узагальнити результати досліджень загально-клінічних показників крові та сечі у вагітних жінок, хворих на ЗДА протягом вагітності.

Об’єкт дослідження: сеча та капілярна кров вагітних жінок.

Предмет дослідження – загально-клінічних показники крові та сечі.

Практична значимість роботи полягає у тому, що отримані результати можуть бути використанні в жіночих консультаціях для своєчасного попередження ускладнень у вагітних жінок, породіль та дітей у ранньому віці.

Наукова новизна роботи полягає у тому, що вперше здійснено комплексне динамічне вивчення та детальний аналіз змін загально-клінічних показників крові та сечі у вагітних жінок – мешканок м. Світловодськ, протягом усіх трьох триместрів гестації.

Результати досліджень були представлені на XI Регіональній, I Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми та перспективи розвитку природничих, медичних та фармацевтичних наук» (Запоріжжя, 26 квітня 2025 р.) та IX Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених, студентів та аспірантів «Актуальні проблеми розвитку природничих та гуманітарних наук» (Луцьк, 14 листопада 2025 р.)

1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Етіологія, патогенез та клінічні ознаки залізодефіцитної анемії

Залізодефіцитна анемія (ЗДА) – захворювання системи крові, яке зумовлено дефіцитом заліза в організмі, супроводжується змінами параметрів його метаболізму, зменшенням концентрації гемоглобіну (Hb) в еритроцитах, кількісними та якісними їхніми змінами, клінічними проявами анемічної гіпоксії, сидеропенії та метаболічної інтоксикації [3] .

Залізо є життєво необхідним мікроелементом, загальна кількість якого в організмі дорослої людини становить приблизно 4,5-7,0 грамів. Воно входить до складу численних комплексних сполук, які забезпечують його багатофункціональність. Для систематизації біологічної ролі заліза його прийнято класифікувати за місцем локалізації – клітинне та позаклітинне, а також за функціональним призначенням – функціональні фонди.

Клітинне залізо локалізоване всередині тканин внутрішніх органів. До нього належать гемопротеїни, які беруть участь у окисно-відновних процесах та депонують кисень у м’язах. Наприклад, гемоглобін, який забезпечує транспорт кисню, складає 60-70% усього заліза. Також до клітинного заліза належить білок міоглобін та негемові ферменти , що здебільшого локалізуються в мітохондріях, і впливають на тканинне дихання та здійснюють енергетичний обмін. Їх концентрація становить близько 1% від всього заліза. До запасного фонду клітинного заліза відносяться феритин та гемосидерин. Найбільша концентрація цих сполук знаходиться в селезінці, печінці та кістковому мозку. Загалом феритин та гемосидерин формують депонуюче залізо, що становить близько 30-40% загального заліза.

До позаклітинного заліза відносять трансферин та лактоферин. Ця фракція заліза забезпечує його рух між різними органами і тканинами, тобто відноситься до транспортного фонду. Їх частка від загального заліза становить менше 1% [4].

Патогенетично основними чинниками, що викликають ЗДА, є хронічне перевищення втрат заліза над його поглинанням та недостатнє надходження або засвоєння мікроелемента. Патогенетичний процес класично поділяється на три взаємопов'язані фази розвитку, що демонструють поступове виснаження залізних фондів. Так? сама рання або прелатентна фаза дефіциту заліза характеризується виснаженням виключно тканинних запасів заліза. При цьому функціональні запаси та транспортний фонд ще не порушені, клінічні прояви відсутні, а основні гематологічні показники крові залишаються в межах норми. Далі латентна фаза, що характеризується зменшенням заліза в тканинах та зниженням насичення трансферину. У цій фазі можуть проявлятися перші ознаки сидеропенічного синдрому, такі як, сухість шкіри та ламкість нігтів, при цьому клінічні показники крові все ще будуть в межах норми. Після вичерпання компенсаторних механізмів латентної фази дефіциту заліза настає фінальна стадія – власне ЗДА, при якій реєструються відхилення показників крові, як наслідок вираженого виснаження тканинних резервів, що призводить до порушення синтезу гемоглобіну [5].

Взагалі розвиток ЗДА є багатофакторним і послідовним процесом, що відображає порушення гомеостазу заліза на рівні цілісного організму та окремих клітин. Гомеостаз заліза в організмі людини підтримується складною системою молекулярного контролю, центральною ланкою якої є гормон гепсидин. Ця система забезпечує баланс між всмоктуванням заліза з їжі, його зберіганням у депо та використанням для еритропоезу. У відповідь на запальний процес прозапальні цитокіни стимулюють печінку до посиленого синтезу гормону гепсидину. Гепсидин, у свою чергу, діє як молекулярний блокатор. Він зв'язується з феропортином – єдиним білком-експортером заліза, розташованим на мембранах ентероцитів кишечника та ретикулоендотеліальних клітин макрофагів, які зберігають залізо. Це зв'язування призводить до руйнування феропортину. Внаслідок цього знижується всмоктування заліза з просвіту кишечника, а його вихід із запасів макрофагів у кров блокується. Цей процес призводить до функціонального дефіциту заліза в крові , незважаючи на наявність

його запасів у депо, що є ключовим патогенетичним механізмом розвитку анемії [2,6].

Етіологічна база ЗДА є надзвичайно широкою і охоплює різноманітні патологічні стани, що призводять до хронічної нестачі заліза. Основні причини поділяються на кілька ключових груп: хронічні крововтрати, порушення засвоєння, підвищені потреби та порушення перерозподілу заліза.

До хвороб, що відносяться до групи хронічних крововтрат, насамперед, відносять захворювання травного тракту. Навіть мінімальні, крововтрати є найчастішою причиною виснаження запасів заліза, оскільки воно втрачається у складі гемоглобіну. До таких захворювань відносять виразкові та ерозивні, запальні та онкологічні, а також судинні захворювання шлунково-кишкового тракту. Захворювання печінки, сечостатевої та дихальної систем, що призводять до кровотеч, наприклад, цироз печінки, ниркова форма геморагічного васкуліту, туберкульоз легень, поліпоз шийки матки.

Всмоктування заліза відбувається переважно у дванадцятипалій кишці та верхньому відділі тонкої кишки. Оперативні втручання, такі як резекція шлунка (особливо ті, що виключають дванадцятипалу кишку) або резекція тонкої кишки, скорочують площу, доступну для всмоктування. Також немало вагомою причиною, що перешкоджає всмоктуванню заліза є синдром мальабсорбції та гіпоацидність. Для ефективного всмоктування залізо має бути переведене з тривалентної форми (Fe^{3+}) на двовалентну (Fe^{2+}). Цей процес вимагає кислого середовища. Зниження або відсутність кислотності шлункового соку перешкоджає ефективному всмоктуванню заліза [7,8].

При захворюваннях, що супроводжуються запальним процесом порушується перерозподіл заліза. Більша його кількість накопичується у вигляді депонованих форм (феритину та гемосидерину) в клітинах системи фагоцитуючих макрофагів у вогнищах запалення. Це спричиняє дефіцит функціонального заліза у клітинах еритроїдного ряду кровотворення, що клінічно проявляється як ЗДА. До таких захворювань відносять сепсис, туберкульоз, ревматоїдний артрит, саркоїдоз, гнійно-запальні процеси.

Факторами ризику виникнення ДЗ також можуть бути стани з підвищеними потребами, такі як надмірне донорство з нерегульованою кількістю здачі крові , захворювання гіпофіза, хронічна недостатність надниркових залоз , паразитарні та глистові інвазії, у жінок мено- та метрорагії, а також період вагітності та лактації [5,9,10].

У розвитку ЗДА у вагітних жінок вирішальну роль відіграє поєднання фізіологічних та патологічних чинників. Основним фізіологічним чинником є зростання потреби в залізі, що обумовлено збільшенням об'єму плазми та кількості еритроцитів, необхідних для задоволення потреб самого плоду і плаценти, через інтенсивний їх ріст і розвиток. Основна частина перенесення заліза до плода відбувається протягом третього триместру, що збігається з періодом найнижчого виділення гепсидину. Залізо зв'язується з трансферином у материнському кровообігу і поглинається рецептором трансферину, розташованим на апікальній мембрані синцитіотрофобласта. Цей комплекс потім ендоцитозується і в кінцевому підсумку експортується до базальної поверхні синцитіотрофобластів, де через феропортин залізо потрапляє в кровообіг плода. Додатковими факторами, що швидко призводять до виснаження резервів і формування дефіциту, є недостатні початкові запаси заліза у значної частини жінок ще до настання вагітності. Серед інших важливих етіологічних чинників виділяють: низьке надходження заліза з їжею, особливо за умов обмеженого споживання м'яса та білка тваринного походження; хронічні інфекції, які через запалення зменшують біодоступність заліза; короткі інтервали між вагітностями, багатоплідність та лактація, що додатково виснажують запаси мікроелемента; значні крововтрати до вагітності, соціально-економічні чинники, які обмежують доступ до продуктів, багатих на залізо, а також порушення абсорбції у шлунково-кишковому тракті при хронічних захворюваннях або запальних процесах. Також одним із етіологічних факторів є ожиріння вагітних жінок. Жирова тканина функціонує як ендокринний орган, продукуючи прозапальні цитокіни. Це хронічне запалення збільшує продукцію гепсидину. Підвищення рівня гепсидину

призводить до функціонального дефіциту заліза, блокуючи його вихід із клітин-депо та знижуючи абсорбцію у кишечнику [9,11,12].

Клінічна картина ЗДА формується внаслідок поєднання двох основних груп симптомів – анемічного синдрому, як наслідок гіпоксії та сидеропенічного синдрому, як наслідок тканинного дефіциту заліза. Ступінь вираженості симптомів залежить від тяжкості анемії, а також від статі та віку пацієнта, причому чоловіки та люди похилого віку, як правило, переносять захворювання важче, ніж жінки та молоді особи [13].

Анемічний синдром проявляється зниженням концентрації Hb, що призводить до розвитку гемічної гіпоксії внутрішніх органів і тканин. Основними проявами при анемічному синдромі зазвичай є загальна слабкість, швидка стомлюваність, головний біль, запаморочення, зниження пам’яті, дратівливість, плаксивість, тахікардія, зниження артеріального тиску, блідість шкіри та слизових оболонок, задишка. Можливі синкопальні стани , особливо в задушливих приміщеннях.

Сидеропенічний синдром відображає тканинний дефіцит заліза, що входить до складу ферментів тканинного дихання та міоглобіну. Характерною ознакою є м'язова слабкість, пов’язана з дефіцитом міоглобіну. Через ослаблення м’язового апарату сфінктерів можуть виникати імперативні позиви на сечовипускання, нетримання сечі при фізичному навантаженні (кашлі, сміху), а також нічний енурез у дітей. Ще однією ознакою є трофічні порушення шкіри та її придатків. До них відносяться сухість шкіри, лущення, виникнення тріщин на стопах і долонях. Волосся стає ламким та посилено випадає. У 20-25% хворих виявляються стоншення, ламкість, поперечна посмугованість. Койлоніхія – ложкоподібна увігнутість є ознакою тривалого та глибокого ДЗ. У 10-15% пацієнтів відзначаються ангулярний хейліт та ангулярний стоматит, рідше спостерігається глосит , а також збільшується ризик розвитку пародонтозу і карієсу [7,14].

До специфічних ознак, які швидко регресують після початку терапії препаратами заліза відносять перекручення смаку та нюху, що проявляється

пристрастю до незвичайних запахів, наприклад, до бензину, гасу, ацетону, лаків. Перекручення смаку частіше зустрічається у дітей та підлітків, а також у вагітних жінок і виражається у бажанні споживати неїстівні або малоїстівні речовини, такі як крейду, глину, вугілля, лід, сире тісто, фарш. Також може виникати прагнення до гострої, солоної чи кислої їжі.

Дефіцит заліза супроводжується атрофічними змінами слизових оболонок різних систем, що призводить до розвитку хронічного атрофічного риніту, атрофічного фарингіту та схильність до хронічного атрофічного трахеїту і бронхіту. Приблизно у 5% хворих (частіше у жінок) відзначається сидеропенічна дисфагія, спричинена сухістю та атрофією слизової оболонки стравоходу. Це призводить до утруднення проходження їжі (особливо сухої) через спастичний стан верхнього відділу стравоходу.

ДЗ викликає зниження рівня захисних факторів, а саме лізоциму, лізинів, комплементу та деяких імуноглобулінів. Це призводить до порушення фагоцитарної активності нейтрофільних гранулоцитів та зниження клітинного імунітету, зменшення кількості Т- і В-лімфоцитів. Такі імунні зміни асоціюються зі збільшенням інфекційної захворюваності, особливо у дитячому та підлітковому віці [15,16].

Таким чином, можна зробити висновки, що ЗДА становить значну загрозу для всієї людської популяції в різних вікових групах. Тому своєчасна діагностика, особливо у вагітних жінок критично важлива, адже негативні наслідки ЗДА впливають одразу на два організми, виснажуючи вагітну та її дитину. Наслідками можуть бути затримка росту та розвитку плоду та порушень нейрокогнітивного розвитку через роль заліза у формуванні дофамінергічних структур мозку, а також ЗДА у дітей раннього віку. Тому так важливо вживати заходи для запобіганню виникнення та розвитку ЗДА, щоб уникнути довгострокових негативних наслідків для майбутніх поколінь [17,18].

1.2 Гематологічні показники крові під час вагітності

Вагітність та післяпологовий період супроводжуються низкою суттєвих гематологічних змін, викликаних гормональними перебудовами. Розуміння цих фізіологічних адаптацій має вирішальне значення для запобігання як гіпер-, так і гіподіагностики патологічних станів, зокрема анемій. Нормальний перебіг вагітності характеризується прогресивним зростанням об'єму циркулюючої крові . Це зростання відбувається за рахунок збільшення об'єму плазми, та формених елементів крові. Кількість циркулюючих еритроцитів прогресивно зростає протягом всієї вагітності. Цей процес стимулюється підвищеним синтезом еритропоетину, який у тканинах нирок активується під дією прогестерону. Посилений гемопоез і збільшення абсолютної кількості еритроцитів призводять до зростання загальної кисневої ємності крові. Ця адаптація спрямована на компенсацію підвищеної потреби організму вагітної та плоду в кисні, шляхом прискорення його переносу по кровоносному руслу. Незважаючи на стимуляцію гемопоезу, функція кровотворних органів відстає від швидкості збільшення об'єму циркулюючої плазми, що призводить до аутогемодилюції та є характерною ознакою нормальної вагітності. Аутогемодилюція супроводжується зниженням рівня гемоглобіну та зменшенням кількості еритроцитів в одиниці об'єму крові. Цей відносний дефіцит є суттєвим фактором, що сприяє виникненню анемій [19].

Відповідно до класифікації, заснованої на даних населення з достатнім рівнем заліза, для анемії характерні наступні показники: рівень гемоглобіну (г/дл) і гематокриту (%) нижче 11 г/дл і 33% відповідно у I триместрі; нижче 10,5 г/дл і 32% відповідно у II триместрі; нижче 11 г/дл і 33% відповідно у III триместрі [20,21].

Перебудова гематологічних показників під час вагітності значною мірою охоплює лейкоцитарний ряд, відображаючи гормональні впливи та імунологічну адаптацію організму. Розуміння цих фізіологічних коливань необхідне для

коректної інтерпретації загального аналізу крові (ЗАК) у вагітних та породіль. Кількість лейкоцитів під час вагітності зростає, за рахунок зростання кількості нейтрофілів, що відображає фізіологічне «запалення» або стресову відповідь. Функціонально спостерігається пригнічення нейтрофільного хемотаксису та фагоцитарної активності, хоча також є дані про посилення процесів окислення в нейтрофілах. Важливо, що мієлоцити та метамієлоцити можуть бути виявлені в мазку периферичної крові здорових вагітних і не завжди мають патологічного значення. Кількість моноцитів зростає, особливо в першому триместрі, але зменшується в міру прогресування вагітності. Кількість еозинофілів та базофілів у вагітних жінок суттєво не змінюється порівняно з нормою поза вагітністю [21,22].

Кількість тромбоцитів зменшується під час вагітності, особливо в третьому триместрі – це явище називається гестаційною тромбоцитопенією. Частково це пов’язано з гемодилюцією, а частково – з підвищеною активацією тромбоцитів та прискореним кліренсом. Гестаційна тромбоцитопенія не має ускладнень, пов’язаних з тромбоцитопенією [23].

Збільшення об’єму плазми та анемія сприяють підвищенню швидкості осідання еритроцитів (ШОЕ). Також у плазмі зростає концентрація білків гострої фази, наприклад, фібриногену, що додатково збільшує ШОЕ. Нормальні значення ШОЕ у вагітних жінок варіюють і залежать від триместру, тому слід з обережністю тлумачити результати, враховуючи термін вагітності [24].

При фізіологічному перебігу вагітності, незважаючи на значні зміни в об’ємі циркулюючої крові та розвиток гемодилюції, більшість еритроцитарних індексів, що відображають насиченість і розмір еритроцитів, залишаються в межах норми або змінюються незначно. Так, рівень RDW зазвичай залишається у межах норми , або може демонструвати тенденцію до незначного збільшення в міру прогресування гестації. Незначне зростання може бути викликане прискореним оновленням еритроцитів, посиленим еритропоезом. MCH , MCV та MCHC не виходять за межі референтних значень, в їхнє відхилення часто свідчить про залізодефіцитні стани [25,26].

Діагностична картина ЗДА ґрунтується на виявленні характерних змін у ЗАК що відповідають гіпохромній, мікроцитарній анемії. Основним гематологічним проявом є порушення синтезу гемоглобіну, що відображається на морфології та індексах еритроцитів. У період активації компенсаторно-пристосувальних механізмів адаптації організму до гіпоксії у хворих на ЗДА збільшується кількість макроцитів, як відображення механізмів, спрямованих на її усунення. Виснаження цих механізмів призводить до переважання мікроцитозу в периферичній крові. Як наслідок спостерігається зменшення MCV до рівня менше 80 fl, за рахунок переважання в крові мікроцитів. При мікроскопічному дослідженні мазка крові виявляється гіпохромія еритроцитів з вираженим центральним просвітленням. Характерною ознакою є поява еритроцитів у вигляді перстнів – анулоцитів, як наслідок зниження насиченості еритроцитів гемоглобіном, що діагностується за зменшенням MCH – менше 27 пг та MCHC – менше 300 г/л . RDW, як правило збільшується за рахунок наявності різних за формою еритроцитів, з переважанням мікроцитів. Кількість лейкоцитів та тромбоцитів при неускладненій ЗДА залишається в межах норми, при тяжких формах анемії спостерігається лейкопенія. Теж саме можна сказати і про ШОЕ, яке прискорюється при тяжких станах ЗДА, в інших випадках швидкість осідання залишається в межах норми [13,14,16].

Отже, в клінічній практиці вкрай важливо чітко відрізняти фізіологічне зниження рівня гемоглобіну, спричинене аутогемодилюцією , від патологічного зниження, що є ознакою справжньої ЗДА. Нездатність провести цю диференційну діагностику призводить до двох ризиків – необґрунтоване лікування нормального фізіологічного стану, або ж до пропуску справжньої ЗДА, що несе критичні ризики як для здоров’я матері, так і для її дитини. Таким чином, використання специфічних гематологічних критеріїв ВООЗ та оцінка еритроцитарних індексів є обов'язковою умовою для своєчасного та адекватного лікування дефіциту заліза під час вагітності.

1.3 Загально–клінічні показники сечі під час вагітності

Вагітність – це фізіологічний стан жінки, який супроводжується перебудовою роботи всіх органів, а також систем вагітної. Нирки вагітної жінки працюють з підвищеним навантаженням, оскільки вони мають виводити кінцеві продукти метаболізму не тільки матері, а й плоду. Збільшення об'єму циркулюючої крові та підвищення гломерулярної фільтрації призводять до зміни референтних значень багатьох показників сечі. Оцінка ЗКП сечі є фундаментальним та обов'язковим методом моніторингу стану вагітної жінки протягом усього гестаційного періоду.

Інфекції сечовивідних шляхів (ІСШ) є поширеним явищем під час вагітності, що переважно спричинено застоєм сечі, яка виникає через зниження тонусу сечоводів під впливом прогестерону та їхню механічну компресію збільшеною маткою у пізні триместри. Додатковим фактором є фізіологічне зниження імунітету вагітних, що підвищує їхню вразливість до бактеріальних інфекцій [27].

Загальний клінічний аналіз сечі включає в себе: визначення фізичних властивостей, хімічне та мікроскопічне дослідження сечі. До фізичних властивостей сечі належать: кількість, колір, прозорість, запах, реакція, густина. В нормі без патології добовий діурез становить 1,5 – 2 л. Колір в нормі – солом’яно-жовтий, запах специфічний, реакція слабо-кисла або нейтральна, густина ранкової порції сечі коливається в межах 1,014 – 1,028 (1,030) г/см3. В нормі сеча прозора. До хімічних властивостей відносять визначення білку, глюкози та кетонових тіл. У нормі глюкоза та кетонові тіла в сечі не виявляються, а білок присутній лише у слідових кількостях, що не перевищують фізіологічний поріг до 0,033 г/л. Поява ацетону в сечі є однією з виражених ознак токсикозу з блюванням. Кетонові тіла є продуктами неповного окиснення жирів і, накопичуючись, змінюють pH сечі у кислу сторону. Це свідчить про енергетичний дисбаланс та дегідратацію організму. Виявлення глюкози в сечі вагітної жінки є

ключовим фактором для діагностики порушення вуглеводного обміну, такого як гестаційний діабет [31].

Підвищення білка в сечі у вагітних жінок є одним із найбільш тривожних показників, що можуть вказувати на розвиток серйозних ускладнень таких як прееклампсія, еклампсія. Але слід пам'ятати, що походження білка в сечі може бути двух типів – нирковий або справжній білок, який потрапляє в сечу безпосередньо через порушення фільтраційної та реабсорбційної функцій нирок та несправжній, який не має ниркового походження, він потрапляє в сечу із нижніх сечових шляхів, при ІСШ і при мікроскопії осаду буде виявлятися у вигляді лейкоцитів, еритроцитів , бактерій та слизу [28,29].

При мікроскопії осаду сечі виявляють епітелій, лейкоцити, еритроцити, бактерії, циліндри і кристали солей.

В нормі в осаду сечі може виявлятися не в значній кількості плоский епітелій. Поява циліндричного або перехідного епітелію свідчить про патологію ниркових канальців та сечовивідних шляхів. Нормальна сеча може містити до 10 лейкоцитів в полі зору, їх зростання свідчить про ІСШ та запальний процес в нирках [30].

Еритроцити в сечі в нормі у вагітної повинні бути відсутніми. Мікрогематурія характеризується невеликою кількістю еритроцитів, які виявляються мікроскопічно, при цьому колір сечі незмінений. При макрогематурії кров видно неозброєним оком, що свідчить про більш серйозну патологію, такої як нефрити, гломерулонефрити з нефротичним синдромом та тяжкі гестози. Ці стани є критично небезпечними та вимагають негайної госпіталізації.

Циліндри в нормі в сечі не виявляються. Циліндри – це зліпки ниркових канальців, що складаються з білка і клітинних елементів. В кислій сечі досить довго зберігаються, а в лужній дуже швидко руйнуються. Їх наявність – це перша ознака реакції нирок на загальну інфекцію, інтоксикацію чи наявність змін в самих нирках. Найкраще циліндри виявляються в ранішній сечі, як правило, одночасно з білком і нирковим епітелієм. Вони є важливим індикатором, який

допомагає диференціювати транзиторну протеїнурію від справжньої ниркової патології, що є критичним для запобігання ускладненням для матері та плоду [31].

Бактерії в сечі вагітних жінок в нормі відсутні. Виявлення бактерій при мікроскопічному дослідженні осаду є важливим для діагностики ІСШ, але не завжди остаточним діагностичним показником, оскільки вимагає підтвердження. Істинна бактеріурія виникає внаслідок розмноження бактерій в ниркових мисках або сечовому міхурі. Тоді як хибна бактеріурія – це наслідок неправильного забору , бактерії потрапляють в сечу з не стерильного контейнера, зовнішніх статевих органів або нестерильного контейнера. Тому при виявленні бактерій у сечі у вагітної жінки, для достовірної діагностики слід використовувати додатковий аналіз, а саме бактеріальний посів сечі з визначенням чутливості до антибіотиків. Виявлення 100000 КУО/мл свідчить про інфікованість сечових шляхів – справжня бактеріурія. Менша кількість бактерій свідчить про зовнішнє забруднення сечі – несправжня бактеріурія [30, 32].

Особливу увагу слід звертати на вагітних з ЗДА. Були проведені дослідження, які показали, що частота ІСШ у 2-3 рази більша порівняно з неанемічними жінками. Встановлено статистично значущий зв’язок між зниженням рівня гемоглобіну та частотою бактеріурії . Найчастішим збудником ІСШ була *Escherichia coli*. Анемія, особливо залізодефіцитна, знижує імунологічний захист, що робить вагітних жінок більш вразливими до бактеріальних інфекцій. Зміни гормонального фону, високий прогестерон та механічний тиск вагітної матки погіршують відтік сечі, що додатково сприяє бактеріурії [33,34]. Також важливо контролювати появу лейкоцитів в сечі. Лейкоцитурія разом з бактеріурією можуть свідчити про початок такого важкого захворювання як пієлонефрит [32].

Зміни гормонального фону, а також зневоднення та зміни в харчуванні безпосередньо впливають на кислотно-лужний баланс організму та склад сечі. Гормони можуть модифікувати реабсорбцію іонів у ниркових канальцях, змінюючи кінцеву кислотність сечі. Як правило у кислій сечі при мікроскопії

осаду виявляють такі солі як урати та оксалати, а в лужній фосфати кальцію та трипельфосфати.

Виявлення кристалів може також бути важливою ознакою патології, що вимагає уваги, до таких відносять – порушення обміну речовин, ІСШ та сечокам'яна хвороба. Сечокам'яна хвороба також є найбільш поширеною неакушерською причиною госпіталізації вагітних й у 80-90% випадків діагностується у II-III триместрах. Збільшення екскреції сечової кислоти, кальцію, натрію та більш інтенсивне всмоктування кальцію у шлунково-кишковому тракті на фоні підвищення вмісту вітаміну D, який синтезується плацентою для формування скелета дитини. Як наслідок, сечовий стаз, збільшення концентрації сечової кислоти, адгезія кристалів солей призводять до утворення конкрементів [35]. Таким чином, регулярний ЗАС є простим та високоінформативним методом, який дозволяє лікарям швидко реагувати на потенційні загрози та забезпечувати безпечний перебіг вагітності.

2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Об’єкт дослідження

У період з 2023 по 2024 роки у 30 вагітних жінок, що знаходились на обліку в жіночій консультації міста Світловодськ, середній вік яких складав 27 років, досліджувалися показники сечі та капілярної крові. Згідно з наказом МОЗ № 709 від 02.11.2015 року, у вагітних жінок були проведені лабораторні дослідження загального аналізу крові (ЗАК) впродовж трьох днів після діагностики вагітності, а також повторно на 28 та 36 тижні вагітності [36]. Загальний аналіз сечі (ЗАС) так само досліджувався у період першого, другого та третього триместрів для виключення кровотечі із сечовивідних шляхів та оцінки патологічних змін, а також інфекції сечовивідних шляхів при ЗДА у вагітних.

У крові визначали рівень гемоглобіну, кількість еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів, ШОЕ, кольоровий показник, гематокріт, MCV, MCH, MCHC, RDW та відсоткове співвідношення лейкоцитів у пофарбованих мазках.
В сечі визначали фізичні властивості, білок та мікроскопію осаду.

2.2 Методи дослідження

Забір капілярної крові проводився згідно стандартної операційної процедури, з долонної поверхні підмізинного пальця в одноразові вакуумні пробірки з рідким напиленням етилендіаміноцтової кислоти, що запобігає згортання крові шляхом блокування іонів кальцію. Важливе значення має дотримання послідовності взяття крові. Взяття крові на клінічний аналіз проводимо натще, з IV пальця лівої руки. 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 [37].

2.2.1 Визначення гематологічних показників крові на автоматичному гематологічному аналізаторі HTI MicroCC-20Plus

Дослідження гемоглобіну, гематокриту, MCV, MCH, MCHC, RDW, кількість еритроцитів, лейкоцитів та тромбоцитів проводилося на автоматичному гематологічному аналізаторі HTI MicroCC-20Plus. Пристрій виконує 3-компонентну диференціацію лейкоцитів за допомогою електричного імпедансного методу. Метод імпедансу (метод Культера) полягає в тому, що зразок пропускається між двома електродами через тонкий отвір, розрахований на проходження тільки однієї клітини. Це дозволяє максимально точно визначити провідність середовища, яке може змінюватись у різних пропорціях залежно від розміру клітин та їх кількості. Кожна клітина, яка проходить через канал фільтрується за розміром та викликає зміну електричного струму, за кількістю таких імпульсів аналізатор рахує кількість лейкоцитів, еритроцитів та тромбоцитів (рис. 2.1). Ці електричні дані перетворюються на графічні зображення кривих розподілу об'єму або гістограм.

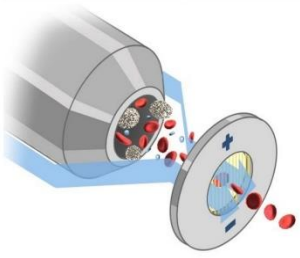


Рисунок 2.1 – Схема підрахунку клітин крові методом електричного імпедансу (принцип Культера) [39].

За допомогою фотометричного метода аналізатор визначає концентрацію гемоглобіну у зранку. Реагент лізує еритроцити, хімічна реакція починається зі зміни глобіну, а потім окислення гемової групи. Гідрофільні групи Sodium Lauryl Sulfate (SLS) можуть зв'язуватися з гемовою групою та утворювати стабільний кольоровий комплекс Sodium Lauryl Sulfate – Hemoglobin (SLS-HGB).

Світлодіод випромінює монохроматичне світло, яке, рухаючись крізь суміш, поглинається комплексами SLS-HGB. Поглинання вимірюється фотодатчиком і пропорційне концентрації гемоглобіну у зразку.

На методи абсорбційної фотометричної оцінки зазвичай впливає каламутність самого зразка. У зразках крові каламутність може бути спричинена ліпемією або лейкоцитозом. Використовуючи метод SLS-HGB, ці перешкоди можна мінімізувати завдяки впливу реагенту.

Такі параметри як Ht, MCH, MCHC, RDW, MCV розраховуються аналізатором автоматично [38, 39, 40].

Норми референтних значень для жінок: Ht – 36-44% , Hb – 120 – 140 г/л, еритроцити 3,5 – 4,5 г/л, тромбоцити 150 – 350 г/л, лейкоцити 4 – 9 г/л, MCV 80 – 97 fl, MCH 26,5 – 33,5 пг, MCHC 315 – 350 г/л, RDW 10 – 15 %.

2.2.2 Розрахунок кольорового показника

Кольоровий показник відображає відносний вміст гемоглобіну в еритроцитах. Для обчислення кольорового показника потрібно знати концентрацію еритроцитів та гемоглобіну у крові. Розрахунок відбувається за формулою:

$$КП = \frac{\text{(кількість Hb (г/л) x 3}}{\text{перші 3 цифри числа еритроцитів}} \qquad (2.1)$$

Нормальні значення кольорового показника коливаються від 0,85 до 1,05. Відхилення цього показника від норми може свідчити про аномалії у насиченні еритроцитів гемоглобіном, що має діагностичне значення [41].

2.2.3 Визначення показників швидкості осідання еритроцитів за методом Панченкова

При визначенні ШОЕ використовується відповідний капіляр Панченкова – піпетка зі шкалою від 0 до 100 мм і двома літерними позначеннями: «К» (кров) на рівні «100» і «Р» (реактив) – на числі «50». Капіляр примивається 5% цитратом натрію, який надалі набирається в капіляр до літери «Р» і потім переливається в пробірку. За допомогою цього ж капіляру робляться 2 забори крові до літери «К». Кров перемішується з реактивом і набирається в капіляр до позначки «К». Капіляр ставиться в штатив вертикально. Робиться помітка установки капілярної трубки. Через 60 хв вираховується швидкість відділення еритроцитів від плазми. Визначення проводиться за висотою стовпчика плазми крові , що міститься над осілими еритроцитами (в мм/год). Після того як записується результат потрібно переконатися, що кров не згорнулася. Для цього виймається капіляр зі штатива, якщо кров витікає з нього вільно, це значить, що визначення проведене правильно. У нормі ШОЕ для різних категорій обстежуваних людей різне: жінки – 2-15 мм/год [37].

2.2.4 Визначення лейкоцитарної формули ручним методом

Для підрахунку лейкоцитарної формули виготовляються мазки крові, які фарбуються за Паппенгейном – Крюковим.

Мазки крові виготовляють на тонких, чистих і ретельно знежирених предметних скельцях. Крапля крові, нанесена на холодне знежирене скельце, повинна рівномірно розтікатися, а не збиратись у дрібні крапельки. Для приготування мазка краплину крові наносять на предметне скельце. Краєм іншого трохи вужчого і шліфованого скельця, нахиливши його під кутом ≈45° торкаються краплі крові. Кров при дотику до неї шліфованого скельця розтікається вздовж його краю. Після цього швидко і обережно проводять шліфованим скельцем у напрямку до протилежного краю предметного скельця. Внаслідок капілярності кров захоплюється краєм верхнього скла і під час руху розмазується по нижньому склі. Правильно виготовлений препарат виходить тонким, рівномірним, дещо просвічує та має жовтувате забарвлення [42].

Далі на нефіксований мазок наливають піпеткою 10-15 крапель готового барвника-фіксатора Мая-Грюнвальда, через 3 хв. додають по краплях стільки ж води і продовжують фарбування ще 1 хв, після чого барвник змивають водою і мазок висушують на повітрі. Потім на висушений мазок наливають свіжо-приготований водний розчин барвника Романовського на 8-15 хв. Залежно від температури в приміщенні, змивають фарбу водою і мазок висушують на повітрі. Комбіноване забарвлення фіксатором-барвником Мая-Грюнвальда і фарбою Романовського дає можливість дуже добре диференціювати складові частини клітин [43]. При використанні в якості фіксатору фарбника по Май-Грюнвальду вдало поєднуються виявлення зернистості клітин фарбою по Май-Грюнвальду з чітким забарвленням структури ядра фарбою по Романовському. Формені елементи крові забарвлюються так: еритроцити – рожеві, рожеві з сірим або бежевим відтінком, бежево-коричневі. Тромбоцити – рожево-фіолетові, фіолетові, рожево-фіолетові з синім. Ядра лімфоцитів, моноцитів і нейтрофілів – фіолетові. Цитоплазма лімфоцитів – блакитна, сіро-блакитна, сине-блакитна. Цитоплазма моноцитів – сіро-блакитна. Цитоплазма нейтрофілів – блідо-рожева, рожево-сіра. Зернистість еозинофілів – жовто-помаранчева, помаранчево-червона, рожево-фіолетова. Зернистість нейтрофілів – фіолетова, червоно-фіолетова. Зернистість базофілів – фіолетова [44].

Для визначення лейкоцитарної формули для мікроскопу обирається окуляр 7х та об’єктив 90х. Розглядається мазок крові у найтоншій його частині – біля «щіточки». На мазок наноситься крапля імерсійного масла і занурюється в нього об’єктив. Під контролем ока повільним рухом макрогвинта піднімається або опускається тубус до отримання зображення. Різкість наводиться за допомогою мікрогвинта. Вивчається морфологія клітин у мазку крові з диференціацією їх за морфологічними ознаками. Підрахунок лейкоформули проводиться з урахуванням нерівномірного розташування лейкоцитів у мазку. При цьому посувається мазок по лінії меандра, заглиблюючись на 3-5 полів зору в його середину і на 2-3 поля зору до периферії мазка. Важчі лейкоцити (еозинофіли, моноцити) зустрічаються частіше по краю мазка, а легші (лімфоцити) – в середині. Підрахунок ведеться як по середині, так і по краю мазка в тонкій його частині, де добре видно будову клітини. Підраховується 100 клітин і за допомогою лічильника знаходиться відсотковий вміст кожного виду лейкоцитів [45].

В нормі показники лейкоформули становлять: паличкоядерні нейтрофіли - 1,0-6,0%, сегментоядерні нейтрофіли - 47,0-72,0 %, еозинофіли - 0,5-5,0 %, базофіли - 0-1,0 %, лімфоцити 18,0-37,0 %, моноцити 2,0-11,0%.

2.2.5 Методи дослідження загального аналізу сечі

Питома вага сечі визначається за допомогою урометра (градуйованого від 1,000 до 1,050) та циліндра. Сечу наливають у циліндр об’ємом 50 мл ІМК, щоб не утворилася піна (якщо утвориться, її необхідно зібрати фільтрувальним папером). Урометр занурюють у циліндр , злегка натиснувши на нього. Відчитується результат за шкалою [45]. Питома вага першої ранкової порції сечі коливається в межах 1010–1025 в.о., вона суттєво залежить від питного режиму. Зниження значень густини сечі (гіпостенурія) може бути ознакою хронічної

ниркової недостатності, а її підвищення (гіперстенурія) – вказувати на наявність значної кількості білка, глюкози, підвищену втрату рідини іншими шляхами тощо [30].

В нормі pH сечі нейтральне або слабокисле (ph 5,0-7,0). pH залежить від кількості вільних водневих іонів H^+, що утворюються в результаті дисоціації органічних і неорганічних кислот, які виникають під час катаболічних процесів в організмі. Іони H^+ виділяються дистальною частиною ниркового канальця в сечу, де, в основному, зв'язуються з буферними основами, і лише невелика їх частина виводиться з сечею у вільному вигляді [31]. pH сечі досліджувалося за методом Алексєєва. У хімічну пробірку наливають 2-3 мл досліджуваної сечі, додати 1-2 краплі індикатора 0,25 % розчину бромтимолового синього. Оцінюють результати за кольором: жовтий колір – кисла реакція, бурий – слабо кисла, трав'янистий – нейтральна, бурувато-зелений – слабо лужна, синій – лужна (рис. 2.2) [37].

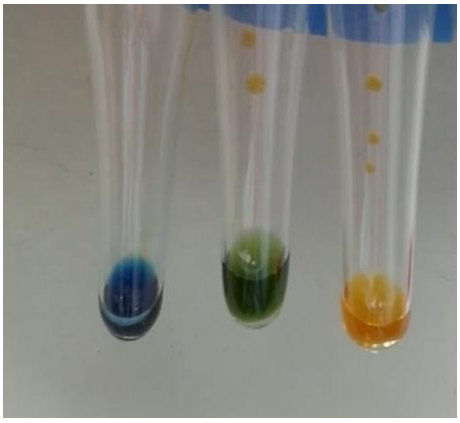


Рисунок 2.2 – Визначення pH сечі за методом Алексєєва з використанням 0,25% розчину бромтимолового синього.

Білок в сечі визначають за допомогою кількісного фотометричного методу, за яким білок разом із 3% сульфосаліциловою кислотою дає помутніння, інтенсивність якого прямо пропорційна кількості білка. Дослідження проводиться у двох центрифужних пробірках: «Д» - дослід і «К» - контроль. В кожну з них набирається по 1,25 мл профільтрованої сечі. В дослідну пробірку додають 3,75 мл сульфосаліцилової кислоти, в контрольну – стільки ж фізіологічного розчину.

Перемішують і через 5 хв фотометрують на ФЕКу при оранжевому або червоному світлофільтрі в кюветі товщиною шару 5 мм проти контролю. Розрахунок ведеться за калібрувальним графіком. При вмісті білка в сечі більше 1 г/л її слід розвести [45]. Норма білка до 0,033 г/л. Перевищення цих значень (протеїнурія) може вказувати на наявність нефрологічної патології, мієломної хвороби тощо, присутність в значній кількості домішок (кров, гній, слиз тощо), значні фізичні навантаження, переохолодження [30].

Для проведення мікроскопічного дослідження сечі вагітних сечу відстоюють протягом 1-2 год. Далі піпеткою збирається осад із дна посудини і вноситься в центрифужну пробірку, залишаючи від краю 1-2 см. Центрифужні пробірки заздалегідь нумеруємо, а піпетку, якою збирають осад, кожен раз промивають водою, щоб не перенести елементи одного осаду в інший. Пробірки з осадом врівноважують, ставлять у центрифугу в протилежні гнізда і центрифугують 5-7 хв 1500 об/хв. Потім пробірки виймають і швидким рухом зливають надосадову сечу. Старанно перемішують і наносять за допомогою пастерівської піпетки невелику краплю осаду на предметне скло, зверху кладуть покривне скло. Якщо осад складається з кількох шарів, то спершу готують препарат як описано вище, а потім сечу ще раз центрифугують і виготовляють препарати з різних шарів осаду. Якщо осаду на око не видно, то препарат готують як звичайно. При значному осаді уратів, фосфатів і еритроцитів спершу готують нативний препарат, а потім осад розчиняють, тому що згадані компоненти заважають детальному вивченню осаду сечі [45]. Препарат вивчають спочатку при малому зібльшенні х20, потім при великому х40.

Епітеліальні клітини, присутні в осаді сечі, є поліморфними елементами, кожен з яких містить одне ядро. Кількісна оцінка цих клітин визначається за їхнім числом у полі зору мікроскопа. У фізіологічних умовах їхня присутність мінімальна (поодинока), тоді як патологічний стан характеризується значним зростанням їх концентрації – до покриття всього поля зору.

При збільшенні х40 диференціюють лейкоцити від еритроцитів. Лейкоцити більші за розміром, у цитоплазмі мають ядрі та включення.

Кількісна оцінка слизу під час мікроскопії сечі класифікується як: не виявлено (-), небагато або помірно. Висновок «багато» вказує на патологічну концентрацію.

В нормі солі в сечі відсутні. Вони виявляються при порушенні водно-сольового балансу, при ураженні нирок, недостатньому вживанні рідини чи її надлишковому виведенні.

Виявлення бактерій у сечі свідчить про інфекційне ураження сечостатевої системи, причому їхня концентрація зазвичай відображає активність та тяжкість патологічного процесу. У нормі бактерії або відсутні, або присутні у незначній кількості (місцями). Оцінка рівня бактеріурії проводиться за допомогою градації плюсами («+»): чим більше знаків, тим вища концентрація мікроорганізмів. Найвища ступінь обсіменіння відповідає чотирьом плюсам.

2.2.6 Статистична обробка отриманих результатів

Статистичну обробку результатів проводили за допомогою комп'ютерної програми SPSS в операційній системі Windows 10, методом обчислення середнього значення, стандартного відхилення та стандартної похибки. Достовірність відмінностей між вибірками визначали за критерієм Ст’юдента [46].

Для визначення середнього значення (X) сумували всі індивідуальні значення ($X_1 + X_2 + ... + X_n$) та ділили отриману суму на загальну кількість спостережень (n) (2.2).

$$X = \frac{\sum x_i}{n} \qquad (2.2)$$

де Σx_i – сума варіант, n – число варіант у виборці.

Для розрахунку середнього квадратичного відхилення підраховували відхилення кожного з отриманих результатів від середньої арифметичної $x_i - \bar{x}$, $\left(x_i - \bar{x}\right)^2$ і потім визначали його за формулою (2.3):

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_s - \bar{x})^2}{n-1}} \qquad (2.3)$$

Потім знаходили величину середньої помилки (m), яка прямо пропорційна середньому квадратичному відхиленню та обернено пропорційна числу проведених досліджень (2.4):

$$m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}} \qquad (2.4)$$

Достовірність відмінностей між двома вибірками проводили за допомогою t – критерію Стьюдента, який визначали за формулою (2.5):

$$t = \frac{|M_1 - M_2|}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} \qquad (2.5)$$

Розподіл значень критерію підпорядковується розподілу Стьюдента із числом ступенів вільності v= $n_1 + n_2 - 2$.

Гіпотезу про відсутність відмінностей між вибірковими середніми відхиляють, якщо фактично встановлена величина t перевищуватиме або буде дорівнювати критичному (табличному) значенню t_{st} цієї величини для прийнятого рівня вірогідності.

3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Гематологічні показники у вагітних жінок із залізодефіцитною анемією

Дослідження гематологічних показників представлені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Гематологічні показники у вагітних жінок із залізодефіцитною анемією

Показник	Триместр	Кількість жінок	Середнє значення	Середньоквадратичне відхилення	Середньоквадратична похибка	95% довірчий інтервал для середнього		Мінімум	Максимум
						нижня межа	верхня межа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Гемоглобін, г/л	I	30	112,2	8,495	1,551	109,0	115,4	96	130
	II	30	101,2***	7,294	1,332	98,48	103,92	83	113
	III	30	98,17***	6,165	1,126	95,86	100,47	88	113
Еритроцити, х 10^{12}	I	30	3,74	0,413	0,075	3,589	3,898	2,9	5,0
	II	30	3,48**	0,415	0,076	3,325	3,635	2,7	4,9
	III	30	3,46**	0,331	0,06	3,340	3,587	2,9	4,4
КП	I	30	0,901	0,072	0,013	0,875	0,928	0,61	,99
	II	30	0,876	0,089	0,016	0,843	0,909	0,58	1,01
	III	30	0,852*	0,077	0,014	0,823	0,881	0,62	1,00
Гематокрит, %	I	30	32,337	2,549	0,465	31,38	33,29	26,7	37,3
	II	30	30,14***	2,825	0,516	29,08	31,19	21,1	35,7
	III	30	29,92***	1,671	0,305	29,29	30,54	27,3	33,2

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MCV, fl	I	30	87,055	5,478	1,017	84,97	89,14	62,5	93,6
	II	30	86,173	5,629	1,028	84,07	88,27	65,9	94,9
	III	30	85,760	5,209	0,951	83,82	87,71	67,9	95,9
MCH, пг	I	30	30,28	2,349	0,429	29,39	31,15	20,1	32,8
	II	30	28,837*	3,177	0,58	27,65	30,02	19,3	32,8
	III	30	28,953	2,878	0,525	27,88	30,03	20,0	33,1
MCHC, г/л	I	30	347,8	12,9	2,355	342,0	352,6	322	370
	II	30	335,4**	17,39	3,176	328,9	341,9	292	364
	III	30	334,1***	13,52	2,468	329,0	339,1	302	356
RDW, %	I	30	11,86	0,582	0,106	11,65	12,08	10,6	13,6
	II	30	12,02	0,775	0,142	11,73	12,31	11,0	13,9
	III	30	11,99	0,767	0,14	11,71	12,28	10,9	13,7
ШОЕ, мм/год	I	30	19,37	13,45	2,45	14,34	24,39	6	68
	II	30	26,10*	9,353	1,71	22,61	29,59	10	48
	III	30	30,13***	8,153	1,49	27,09	33,18	10	45
Тромбоцити, г/л	I	30	212,67	44,21	8,072	196,2	229,2	159	348
	II	30	222,97	48,57	8,867	204,8	241,1	129	345
	III	30	232,33	56,28	10,28	211,3	253,4	135	334

Примітки:

1) I – перший триместр вагітності, II – другий триместр вагітності, III – третій триместр вагітності;

2) * – $p < 0,05$ відносно 1 триместру,

3) ** – $p < 0,01$ відносно 1 триместру,

4) *** – $p < 0,001$ відносно 1 триместру.

За результати досліджень, у вагітних жінок у першому триместрі рівень гемоглобіну був 112,2±1,55 г/л. Серед них 30 % мали легкий ступінь тяжкості анемії (100-109 г/л), а 6,6 % - середній (70-99 г/л). У другому триместрі його рівень знижувався на 10 % і становив 101,2±1,33 г/л ($p<0,05$), при цьому кількість хворих з легким та середнім ступенем тяжкості анемії зростала до 43 %. У третьому триместрі рівень гемоглобіну досягав 98,17±1,13 г/л, 40 % хворих мали легкий ступінь тяжкості анемії, а інші – середній. За шириною довірчого інтервалу у III триместрі індивідуальні показники гемоглобіну жінок менше відхиляються від середнього значення, ніж у I триместрі. Це може вказувати на те, що фізіологічні зміни, які впливають на рівень гемоглобіну, є найбільш різноманітними у першому триместрі вагітності, тоді як у III триместрі рівень гемоглобіну у вагітних жінок стає більш передбачуваним і стабільним.

Кількість еритроцитів у II та III триместрах суттєво не відрізнялася і становила 3,48±0,08 та 3,46±0,06 х 10^{12}/л відповідно, була нижчою за норму та за показник у вагітних в I триместрі, який складав 3,74±0,07 х 10^{12}/л ($p<0,01$). У третьому триместрі вагітності також за шириною довірчого інтервалу спостерігається менше відхилень від середнього значення.

Гематокрит у першому триместрі складав 32,3±0,46 %, у другому 30,14±0,51 % та у третьому 29,9±0,3 %. Усі середні показники нижчі за загальноприйняту норму для вагітних, яка зазвичай не опускається нижче 33% у I та 32% у III триместрі без ЗДА. Значення близько 30% підтверджують, що досліджувана група має ЗДА.

Визначення КП має значення для диференціальної діагностики анемій за колірним показником. В усіх групах він знаходився в межах норми, наближаючись у III триместрі до її нижньої межі. Проте, у I триместрі 10 % вагітних мали КП нижче 0,85, у II триместрі кількість таких осіб складала 26,6 %, а у III – 53 %, що вказувало на зростання вагітних з ЗДА.

Середній вміст гемоглобіну в окремому еритроциті (МСН) в усіх групах був у межах норми - 27-33 пг. Одна хвора у I триместрі мала МСН 20,1 пг. У II-му триместрі в трьох хворих МСН був меншим за 27 пг, а у III-му – в двох. Також в

межах норми була середня концентрація гемоглобіну в еритроцитарній масі (MCHC) за декількома винятками у кожному триместрі.

Нормальний розбіг для середнього об'єму еритроцита (MCV) становить 80–100 fL. В усіх триместрах вагітності він був у межах норми і складав 87,1±1,02, 83,2±1,03 та 85,7±0,95 fL відповідно. Декілька хворих мали зниження розбігу цього показника в кожному триместрі.

Показник ширини розподілу еритроцитів за розмірами (RDW) дещо виходив за нижню межу референтних значень і складав у I триместрі 11,86±0,106%, у II – 12,02±0,142 та у III – 11,99±0,14 %.

ШОЕ в усіх триместрах була підвищеною і зростала з 19,37±2,45 мм/год у I триместрі до 30,13±1,49 у III-му. Значення 30,13 мм/год у III триместрі знаходиться в межах фізіологічної норми для пізніх термінів (яка може сягати 30-45 мм/год). Високий показник вже в I триместрі може свідчити про ЗДА на системну запальну відповідь. У I триместрі високе стандартне відхилення – 13,45 та розмах коливань – 6 до 68 мм/год. Це вказує на максимальну різноманітність індивідуальних реакцій на початку вагітності (можливо, через анемію або різний ступінь стресу). У II та III триместрах мінливість різко знижується (до 8-9)

Спостерігається поступове зростання середньої кількості тромбоцитів протягом вагітності: від 212,67 х 10^9/л у I триместрі до 232,33 х 10^9/л у III триместрі. Усі середні показники знаходяться в межах норми для невагітних (150-450 х 10^9/л), що свідчить про відсутність групової тромбоцитопенії. Зростання може бути пов'язане з впливом ЗДА, оскільки дефіцит заліза може стимулювати тромбопоез. У II та III триместрах мінімальні значення 129 та 135 х 10^9/л відповідно знаходяться нижче загальноприйнятої норми (150 х 10^9/л), що свідчить про наявність у групі окремих випадків тромбоцитопенії.

Таким чином, досліджувані показники вказують на наявність анемії у мешканок м. Світловодськ, яка прогресує зі збільшенням терміну гестації.

3.2 Показники лейкограми крові у вагітних жінок із залізодефіцитною анемією

Результати дослідження лейкограми у вагітних жінок із залізодефіцитною анемією в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Показники лейкограми у вагітних жінок із залізодефіцитною анемією

Показник	Етап	№	Середнє значення	Середньоквадратичне відхилення	Середньоквадратична похибка	95% довірчий інтервал для середнього		Мінімум	Максимум
						нижня межа	верхня межа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Лейкоцити, х 10^9/л	I	30	8,26	1,745	0,319	7,608	8,912	4,8	12,1
	II	30	9,48*	2,556	0,467	8,525	10,44	5,1	17,3
	III	30	9,95**	2,279	0,416	9,099	10,8	7,5	16,4
Еозинофіли,%	I	30	2,47	1,889	0,345	1,76	3,17	1	8
	II	30	2,17	1,234	0,225	1,71	2,63	1	5
	III	30	2,33	1,863	0,340	1,64	3,03	1	10
ПЯН,%	I	30	1,03	1,129	0,206	0,61	1,45	0	5
	II	30	1,40	1,221	0,223	0,94	1,86	0	6
	III	30	1,07	1,143	0,209	0,64	1,49	0	4
СЯН,%	I	30	70,17	6,909	1,261	67,59	72,75	51	80
	II	30	71,27	8,674	1,584	68,03	74,51	49	86
	III	30	71,10	6,965	1,272	68,50	73,70	58	88

Продовження табл. 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Моноцити,%	I	30	4,27	2,518	0,460	3,33	5,21	1	12
	II	30	4,37	1,938	0,354	3,64	5,09	1	8
	III	30	3,63	2,008	0,367	2,88	4,38	1	9
Лімфоцити,%	I	30	22,00	6,818	1,245	19,45	24,55	10	39
	II	30	21,27	7,965	1,454	18,29	24,24	9	40
	III	30	21,87	5,698	1,040	19,74	23,99	10	33

Примітки:

1) I – перший триместр вагітності, II – другий триместр вагітності, III – третій триместр вагітності;
2) * – $p < 0,05$ відносно 1 триместру,
3) ** – $p < 0,01$ відносно 1 триместру,

Зростання кількості лейкоцитів, особливо нейтрофілів, під час гестації є очікуваною фізіологічною реакцією, відомою як «фізіологічний лейкоцитоз вагітності». Цей процес регулюється ендокринними змінами, зокрема підвищенням концентрації естрогену та кортизолу. Ці гормони діють на кістковий мозок, посилюючи продукцію лейкоцитів, а також подовжують життєвий цикл нейтрофілів, сповільнюючи їхній апоптоз. Крім того, вагітність супроводжується станом м'якого системного запалення та стресу, що призводить до вивільнення цитокінів, катехоламінів та кортизолу, які додатково стимулюють мобілізацію та вивільнення цих клітин у кровотік [47].

За результатами досліджень загальна кількість лейкоцитів у жінок із ЗДА перебуває у межах фізіологічних значень для вагітності, але зростає з кожним триместром: $8,26 \pm 0,32 \times 10^9$/л, $9,48 \pm 0,47 \times 10^9$/л, $9,95 \pm 0,42 \times 10^9$/л відповідно ($p<0,05$). ЗДА не призводить до патологічного лейкоцитозу. В першому триместрі спостерігається по 2 випадки лейкопенії та лейкоцитозу.

Середнє значення еозинофілів суттєво не відрізняється і складає за триместрами 2,47 ± 0,34, 2,17 ± 0,22, 2,33 ± 0,34 % відповідно.

Відносна кількість ПЯН у першому триместрі складає 1,03 ± 0,21 %, у другому недостовірно зростає до 1,4 ± 0,22, що може бути певною активацією імунітету. У третьому триместрі кількість ПЯН знижується до 1,07 ± 0,21 %. Відносна кількість моноцитів суттєвих змін не зазнає, але у III триместрі спостерігається тенденція до їх зниження (3,63 ± 0,37 %), між тим як на пізніх термінах вагітності очікується їх фізіологічне зростання [48].

На фоні ЗДА спостерігається зростання відносної кількості СЯН, що є типовим для фізіологічного лейкоцитозу вагітних. У I та II триместрах їх кількість вища порівняно зі здоровими вагітними [49] – 70,17 ± 1,26 % та 71,27 ± 1,58 % відповідно і свідчить про можливе посилення запальної реакції, асоційованої із залізодефіцитом. У III триместрі цей показник також високий і складає 71,1 ± 1,27 %. проте наближається до верхньої межі фізіологічної норми для здорових вагітних. Відносна кількість лімфоцитів залишається стабільною протягом усіх триместрів та наближається до нижньої межі фізіологічної норми.

У I триместрі 86,7% вагітних жінок мали кількість лейкоцитів в межах норми; 46,7% мали нейтрофілію (СЯН > 70 %), що свідчить про посилений фізіологічний нейтрофільний зсув при ЗДА; 33% жінок не мали ПЯН, що може бути пов'язано з індивідуальними особливостями або тимчасовим фізіологічним станом; 20% вагітних мали лімфопенію; 13,3% – моноцитоз та 10,0% – еозинофілією.

У II триместрі у 93,3 % вагітних жінок кількість лейкоцитів була в нормі. До 30 % знизилася частота підвищеної кількості СЯН; 6,7 % мали нейтропенією; до 26,7 % зросла кількість жінок з відносною лімфопенією. Зменшилася кількість вагітних із відсутньою кількістю ПЯН (23 %), а випадки моноцитозу, що були в I триместрі, не спостерігалися.

У III триместрі кількість вагітних із нейтрофілією та нейтропенією стає ще нижчою – 26,7 % та 3,3% відповідно, також вдвічі знижується кількість вагітних із лімфопенією – до 10 %. Також не спостерігався моноцитоз.

Таким чином, отримані дані свідчать, що хоча ЗДА не викликає кількісного патологічного лейкоцитозу, вона супроводжується вираженим збільшення відносної кількості СЯН у I та II триместрах. Цей є ознакою посиленої запальної відповіді пов'язану з дефіцитом заліза.

3.3 Загально-клінічні показники сечі у вагітних жінок із залізодефіцитною анемією

Результати дослідження питомої ваги та рівня білка в сечі вагітних жінок із залізодефіцитною анемією представлені в табл. 3.3.

Як показали результати дослідження середні показники питомої ваги сечі залишаються відносно стабільними протягом усієї вагітності, коливаючись у вузькому діапазоні від 1014,93 до 1016,30 в.о. Майже у всіх жінок ці значення знаходилися в межах фізіологічної норми 1010 – 1025 в.о. (виняток – в 1 вагітної у I та III триместрах показник дещо знижувався).

У другому триместрі спостерігається найменше стандартне відхилення - 2,961 та найменший розмах коливань – 12 в.о., що свідчить про те, що в середині вагітності регуляція водного балансу є найбільш стабільною та гомогенною.

Що стосується вмісту білка в сечі, то оскільки поріг патологічної протеїнурії становить > 0,033 г/л, отримані середні значення за триместрами - 0,005 ± 0,0018, 0,017 ± 0,0034 та 0,012 ± 0,0021 г/л відповідно) знаходяться на рівні фізіологічної або майже нульової протеїнурії.

Між тим у II триместрі спостерігається зростання рівня білка в сечі у 3,4 рази ($p < 0,001$). У III триместри рівень білка знижується на 29,4 %, проте не досягає показника I триместру, залишаючись вищим за нього. Така динаміка, ймовірно, відображає фізіологічні зміни ниркової функції, пов'язані зі збільшенням об'єму плазми та підвищенням швидкості клубочкової фільтрації, які зазвичай досягають піку в II триместрі.

Таблиця 3.3 – Показники питомої ваги та білка в сечі у вагітних жінок із залізодефіцитною анемією

Показник	Етап	№	Середнє значення	Середньоквадратичне відхилення	Середньоквадратична похибка	95% довірчий інтервал для середнього		Мінімум	Максимум
						нижня межа	верхня межа		
Питома вага, в.о.	I	30	1014,93	4,339	0,792	1013,3	1016,6	1001	1021
	II	30	1016,30	2,961	0,541	1015,2	1017,4	1010	1022
	III	30	1015,13	3,812	0,696	1013,7	1016,6	1005	1023
Білок, г/л	I	30	0,005	0,0094	0,0018	0,0017	0,0088	0	0,033
	II	30	0,017***	0,0189	0,0034	0,0102	0,0243	0	0,067
	III	30	0,012	0,0117	0,0021	0,0074	0,0161	0	0,033

Примітки:

1) I – перший триместр вагітності, II – другий триместр вагітності, III – третій триместр вагітності;
2) * – $p < 0,001$ відносно 1 триместру.

Отже усі середні показники питомої ваги сечі знаходяться в межах норми, що свідчить про нормальну здатність нирок концентрувати сечу та підтримувати водний баланс, незважаючи на наявність ЗДА, а низькі значення білка в сечі, що знаходяться в межах фізіологічної норми, свідчать про відсутність патологічної протеїнурії. Другий триместр є періодом найбільш виражених змін у нирковій фільтрації, що підтверджується статистично значущим зростанням рівня білка.

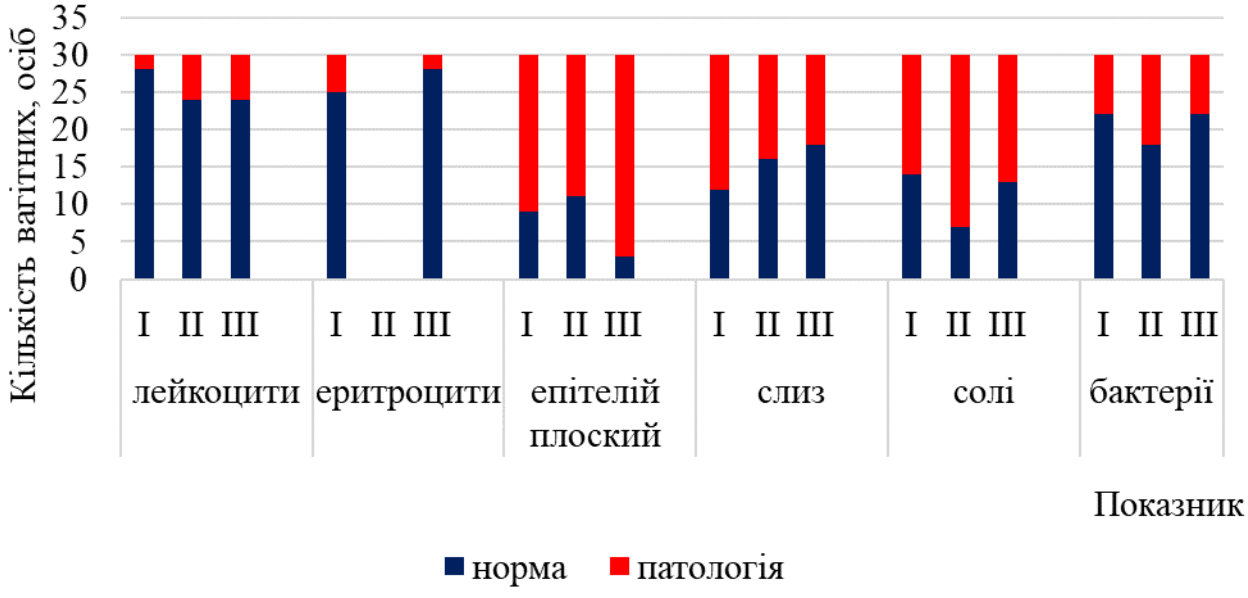
Нормальна pH сечі у вагітних від 5,5 до 7,0, тобто від слабо кислої до нейтральної. У I триместрі 40 % жінок мали кислу реакцію сечі, 50 % - нейтральну і 10 % (3 жінки) – лужну (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Динаміка pH сечі за триместрами у вагітних жінок із залізодефіцитною анемією

Триместр	Показник pH сечі у вагітних жінок, %		
	pH < 7,0	pH ≈7,0	pH > 7,0
I	40	50	10
II	40	36,7	23,3
III	43,3	36,7	20

У II триместрі спостерігається зростання у 2,33 рази кількості жінок з лужною реакцією pH > 7,0 (7 жінок). У III триместрі кількість жінок з лужною pH знижується до 20 % (6 жінок), але залишається на значно вищому рівні, ніж на початку вагітності. Кількість жінок з кислою pH залишається відносно стабільною протягом усієї вагітності (приблизно 40 %). Таким чином, протягом вагітності спостерігається зростання кількості жінок із лужною реакцією, що може вказувати на період найбільшого гормонального та метаболічного впливу.

Результати мікроскопічного дослідження сечі представлені на рис. 3.1.



Примітка: I – перший триместр вагітності, II – другий триместр вагітності, III – третій триместр вагітності.

Рисунок 3.1 – Мікроскопічне дослідження сечі вагітних жінок (n=30)

В нормі в сечі лейкоцити відсутні. У сечі вагітної жінки їх повинно бути не більше 4–6 клітин у полі зору. При дослідженні 30 зразків сечі вагітних у І триместрі лише у 2 жінок (6,7 %) кількість лейкоцитів в полі зору була поза межі норми. У ІІ та ІІІ триместрах кількість жінок зі збільшеним поза нормою змістом лейкоцитів зросла до 20 %.

Норма еритроцитів у сечі вагітних – до 3 в полі зору. У І триместрі 16,7 % жінок мали 0-1, 1-2 еритроцитів в полі зору, що було в межах норми. У всіх інших жінок еритроцити в сечі були відсутніми. У ІІ триместрі в жодної жінки не зустрічалися еритроцити в полі зору а у ІІІ триместрі тільки 2 жінки (6,7 %) мали в полі зору 0-1 еритроцит.

У нормі епітеліальні клітини в сечі присутні в поодиноких екземплярах або у дуже невеликій кількості – 0-3 клітини в полі зору. Патологічним вважається стан, коли кількість епітеліальних клітин значно зростає, покриваючи усе поле зору. У І триместрі у 30 % жінок кількість епітелію була в нормі (0-3 клітини в полі зору). Серед вагітних, що мали епітелій в сечі, у 20 % епітелій був на все поле зору, у 2 жінок (6,7 %) – виражене його підвищення (16 - 30 у полі зру), у 9 (30 %) – помірне підвищення (8 – 15 у полі зору), у 4 (13,3 %) – небагато, на межі норми (4 - 7 у полі зору). У ІІ триместрі кількість вагітних жінок з епітелієм у нормі зросла до 36,6 %, 1 жінка мала епітелій на все поле зору, у 5 жінок **(**16,7 %) було виражене підвищення епітелію, у 9 (30 %) – помірне, у 4 (13,3 %) – на межі норми.

Нормальний вміст епітелію в сечі у ІІІ триместрі був тільки у 3-х жінок (10 %). Епітелій на все поле зору був у 6 жінок (20 %), виражене його підвищення спостерігалося у 5 жінок **(**16,7 %), помірне підвищення у 11 жінок (37,7 %) та небагато, на межі норми – в 5 жінок **(**16,7 %). Динаміка епітелію в сечі вказує на постійну наявність запального процесу сечостатевої системи у значної частини вагітних із ЗДА, що погіршується до кінця вагітності, коли спостерігається найменша кількість жінок із нормою (10 %) та найвища частка жінок із помірним підвищенням (37,7 %). Наявність 20% жінок із епітелієм «на все поле зору» у І та

III триместрах підтверджує, що в ці періоди присутня максимальна клінічна вираженість патології.

Виявлення слизу в сечі відбувається при органічному ураженні нирок та при інфекції сечовивідних шляхів. Чим більше слизу, тим важче ураження. В I триместрі слиз було виявлено у 18 жінок (60 %), при цьому у 2 жінок (6,7 %) кількість слизу була патологічною, у 5 **(**16,7 %) – помірною, та у 5 (16,7 %) слизу було небагато. У II та III триместрах кількість жінок із слизом в сечі знижується і стає 46,7% та 40 % відповідно. У II триместрі у 2 жінок слиз також була патологічною, в III триместрі жінки з патологічним слизем були відсутніми. У III триместрі у 5 жінок **(**16,7 %) слиз була помірною, у III – вже у 4-х (13,3 %). У 7-и (23,3 %) та 8-и (26,7 %) жінок в II та III триместрах слизу було небагато.

У I триместрі в сечі 14 вагітних (46,7 %) солі не були виявлені, у II триместрі – кількість таких жінок знизилася до 7 (23,3 %), у III триместрі знову зросла до 13 вагітних (43,3 %). В інших жінок зустрічалися такі солі: аморфні фосфати, урати, оксалати. Таким чином, зростання кількості жінок із солями в сечі вказує на активізацію порушень водно-сольового балансу у другій половині вагітності.

В нормі бактерії в сечі відсутні. При дослідженні сечі на наявність бактерій у I триместрі у 8 жінок (26,7 %) вони були наявні, у II триместрі наявні у 12 жінок (40 %) та у III у 8 (26,7 %). Отже, зростання частоти виявлення бактерій від I до II триместру, вказує на максимальний ризик інфекції сечовивідних шляхів у середині вагітності.

Таким чином, вагітність на фоні ЗДА асоціюється з наростанням запально-інфекційних ризиків (лейкоцитурія, бактеріурія) та вираженим злущуванням епітелію сечовивідних шляхів, причому найбільш гостра патологічна вираженість фіксується у I та III триместрах, а максимальний ризик інфекції сечовивідних шляхів – у II триместрі.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

Мета даного розділу полягає у показі практичних навичок до одержаних теоретичних знань з теми: «Загально-клінічні показники крові та сечі у вагітних жінок із залізодефіцитною анемією». Експериментальна частина роботи базувалась на загально-клінічних показниках крові вагітних жінок із залізодефіцитною анемією, які знаходились на обліку в жіночій консультації КНП «Світловодської ЦРЛ» СМР. Експериментальна частина складалась з гематологічних показників крові, загально-клінічні показників сечі та статистичного аналізу отриманих даних за допомогою комп'ютерної програми SPSS в операційній системі Windows 1. Під час здійснення цих видів робіт можуть виникати різні види травмувань, а також може пошкоджуватися чи забруднюватися шкіра та слизові оболонки через контакт з хімічними та біологічними рідинами.

На початку роботи у лабораторії, мене було проінструктовано щодо правил поведінки, охорони праці, пожежної безпеки у лабораторії і поставлено відмітку у журналі інструктажу.

Техніка безпеки при проведенні наукових досліджень охоплює всі етапи роботи з клінічним матеріалом (від забору до утилізації) та експлуатацією обладнання. Під час виконання експериментального дослідження в умовах клініко-діагностичної лабораторії (КДЛ) одним із ключових професійних ризиків була біологічна небезпека, пов’язана з контактом із потенційно інфікованими біологічними матеріалами (кров’ю та сечею). Тому дуже важливо при взятті крові та під час роботи з нею 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.) [37].

Фундаментом для створення безпечного, ергономічного та комфортного робочого середовища де проводиться аналіз зразків крові і сечі є комплексом технічних та санітарно-гігієнічних заходів, що безпосередньо впливають на

втомлюваність лаборанта, а отже і на точність результатів дослідження. Мікроклімат у лабораторних приміщеннях повинен відповідати вимогам санітарних норм для медичних закладів та забезпечуватися системами опалення, вентиляції та кондиціонування. Для робочих приміщень, де виконується легка фізична праця , до якої належить робота лаборанта , оптимальна температура має підтримуватися в діапазоні від 22 С до 24 С (у холодний період) та від 24 С до 25 С у теплий період. Відхилення від норми призводить до теплового дискомфорту та зниження концентрації уваги. Оптимальне значення відносної вологості має становити 40-60 %. Освітлення повинно бути рівномірним та стабільним, без миготіння та сліпучої дії, щоб запобігти зоровому дискомфорту та помилкам при дослідженні. Для роботи з мікроскопом обов'язкове використання спеціальних регульованих світильників місцевого освітлення, які не створюють відблисків. Зокрема, для зон мікроскопічних досліджень та роботи з точною апаратурою потрібна висока освітленість, що може досягати 500-750 лк. [50,51].

На робочому місці лаборанта обов'язково потрібне регулярне вологе прибирання та дезінфекція поверхонь у робочих зонах, з метою запобіганню поширення патогенів за межі робочих зон та КДЛ. Обов'язкове використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ): медичні халати, шапочки, одноразові рукавички та захисні окуляри/щитки. Лабораторний халат є обов'язковим індивідуальним засобом безпеки , призначеним для запобігання потраплянню бризок або біологічних агентів на особистий одяг. Халати повинні мати довгі рукави, бажано зі звуженими манжетами, та бути достатньо довгими, щоб закривати коліна. Прання багаторазових халатів здійснюється регулярно та виключно в лабораторії. У разі виявлення видимих забруднень, перед пранням халат необхідно обов'язково автоклавувати або замочити в дезінфікуючому розчині, згідно інструкції . Також у лабораторії необхідно носити змінне закрите взуття. Воно повинне закривати верхню частину стопи, мінімізувати ковзання та зменшувати ймовірність травм внаслідок падіння предметів або впливу патогенів. Рукавички є обов'язковими для всіх процедур, що передбачають контакт із кров'ю, рідинами організму та іншими потенційно інфекційними матеріалами,

тому в КДЛ без них не обійтися. Рукавички завжди слід перевіряти перед використанням на цілісність. Вони не підлягають дезінфекції або повторному використанню, оскільки вплив дезінфікуючих засобів порушує їх полімерну структуру, що призводить до зниження їх бар'єрних властивостей. Для захисту очей та обличчя використовують захисні окуляри та щитки , коли є ризик впливу подразнюючих речовин, травматичних факторів, штучного ультрафіолетового випромінення або бризок. У разі прямого потрапляння інфекційного матеріалу вони підлягають знезараженню відповідним дезінфікуючим засобом [52].

Збір, знезараження та утилізація всіх потенційно інфікованих та інфікованих відходів , а також одноразових ЗІЗ здійснюється згідно наказу (№ 1827 МОЗ України від 31 жовтня 2024 р.) [53].

При виконанні мною експериментальної роботи були використані такі електричні прилади, як аналізатор, центрифуга та мікроскоп, а також легкозаймисті хімічні речовини. Усе лабораторне обладнання повинно бути підключене до електричної мережі через справні розетки і мати надійне захисне заземлення. Забороняється використовувати саморобні подовжувачі чи трійники, які можуть призвести до перевантаження мережі. До роботи допускаються лише справні прилади з неушкодженою ізоляцією кабелів. Заборонено самостійно усувати несправності, розбирати чи ремонтувати обладнання. Не допускається потрапляння води на електричні прилади. При роботі з центрифугою слід дотримуватися правила балансування пробірок.

Запобігання пожежам у КДЛ ґрунтується на контролі займання електрообладнання та горючих хімічних речовин. Лабораторія повинна бути обладнана вуглекислими та порошковими вогнегасниками. При виникненні пожежі, слід негайно викликати 101, припинити роботу всіх електричних приладів, вентиляції, приступити до гасіння вогню вогнегасником, якщо це безпечно. У разі неможливості потушити вогонь слід негайно евакуюватися згідно з планом евакуації [54,55].

Під час роботи в лабораторії потрібно дотримуватися всіх правил безпеки, щоб уникнути надзвичайних ситуацій. Але якщо все ж таки трапився нещасний

випадок, потрібно знати як надати першу долікарську допомогу. Найпоширенішими травмами в КДЛ є уколи або порізи потенційно зараженими голками, скарефікаторами або ж розбитими скляними пробірками. Також можливе потрапляння в очі заражених біологічних рідин. Згідно з чинним наказом (№ 2103 МОЗ України. від 16.12.2024) , при потраплянні потенційно інфікованої крові в очі необхідно негайно промити їх великою кількістю води або фізіологічним розчином. Під час промивання не можна використовувати мило чи дезінфікуючі засоби, а також знімати контактні лінзи. Після промивання лінзи знімаються та обробляються . При уколі чи порізі необхідно промити рану проточною водою або фізіологічним розчином. В обох випадках потрібно негайно повідомити про професійну травму завідуючу відділенням для проведення подальшої консультації та оцінки ризику інфікування ВІЛ [56,57].

Надзвичайно небезпечною ситуацією, яка може статися в КДЛ під час роботи -це ураження електричним струмом. Надання першої допомоги повинно відбуватися швидко, але з обов'язковим дотриманням особистої безпеки рятувальника.

Перша і найголовніша дія – негайно усунути контакт постраждалого з електричним струмом, вимкнути рубильник або дістати вилку з розетки. Якщо вимкнути струм неможливою, потрібно безпечно відокремити постраждалого від струму сухим не провідним предметом (дерев’яною палицею, товстою сухою тканиною). Не можна торкатися голими руками потерпілого, поки він перебуває під дією струму. Викликати швидку та оцінити стан потерпілого. Якщо він без свідомості та не дихає, потрібно негайно провести серцево-легеневу реанімацію, не зупиняючись поки не відновиться дихання або до приїзду швидкої допомоги [58].

Всі описані вище інженерні засоби та робочі практики контролю, формують культуру безпеки, яка є життєво важливим шаром колективного захисту, що залежить від людського фактора, тому є ефективним лише за умови належного використання. На робочому місці дуже важливо дотримуватися всіх

правил техніки безпеки для збереження свого здоров’я, а також здоров’я оточуючих співробітників. Тому під час виконання експериментальної частини дипломної роботи мною були дотримані всі правила техніки безпеки.

ВИСНОВКИ

1. У вагітних жінок спостерігається статистично значуще зниження рівня гемоглобіну від 112,2 г/л у I триместрі до 98,17 г/л у III-му ($p<0,05$) та гематокриту, який нижче норми і становить близько 30%, що підтверджує прогресування ЗДА. Показники MCH, MCHC, MCV залишаються у межах норми, проте суттєво зростає кількість жінок зі зниженим колірним показником до 53% у III триместрі, що вказує на середню ступінь тяжкості анемії. Рівень ШОЕ постійно підвищений уже з I триместру (19,37 ± 2,45 мм/год), що може свідчити про вплив ЗДА та/або хронічного стресу на посилення системної запальної відповіді. Кількість тромбоцитів поступово зростає протягом вагітності (від 212,67 до 232,33 х 10^9/л), що, ймовірно, пов'язано зі стимуляцією тромбопоезу на тлі дефіциту заліза.

2. У вагітних жінок із ЗДА зростає загальна кількість лейкоцитів від 8,26 х 10^9/л у I триместрі до 9,95 х 10^9/л у III-му ($p<0,05$). Незважаючи на відсутність патологічного лейкоцитозу за триместрами, відзначається посилений фізіологічний нейтрофільний зсув, про що свідчить висока відносна кількість СЯН (70,17% - 71,27%), яка вища порівняно зі здоровими вагітними і може вказувати на посилену запальну реакцію, асоційовану із залізодефіцитом.

3. Найвищий ризик інфекцій сечовивідних шляхів припадає на II триместр, про що свідчить максимальна частота виявлення бактерій (40%) та зростання кількості лейкоцитів (20%) у II-III триместрах. Найбільша частка жінок з патологічним вмістом епітелію спостерігається у III триместрі (90%). Присутність епітелію «на все поле зору» у I та III триместрах підтверджує, що ці періоди супроводжуються максимальною клінічною вираженістю подразнення та злущення епітелію. Найбільша кількість жінок із солями в сечі та пік лужної реакції (pH > 7,0) у II триместрі, що вказує на активацію порушень водно-сольового обміну.

4. ЗДА асоціюється з комплексом патологічних змін, які найбільше виражені в I триместрі (висока кількість СЯН та висока частка патологічного епітелію) та III триместрі (максимальне зростання епітелію, висока кількість лейкоцитів).

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Отримані дані можуть бути використані в жіночих консультаціях для своєчасного попередження ускладнень у вагітних жінок, породіль та дітей у ранньому віці.

Отримані результати кваліфікаційної роботи можна використовувати в курсах «Імунологічні методи лабораторної діагностики» та «Біохімічні методи лабораторної діагностики».

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Попович М. Ю., Рішко М. В. Актуальність та методи діагностики залізодефіцитної анемії в умовах високогір'я. *Науковий вісник Ужгородського університету,* серія «Медицина». 2020. Вип. 2 (62). С. 57-61. URL: https://med-visnyk.uzhnu.uz.ua/index.php/med/article/view/128/227

2. Obianeli C., Afifi K., Stanworth S. Iron Deficiency Anaemia in Pregnancy: A Narrative Review from a Clinical Perspective. *Diagnostics*. 2024. Т.14, вип. 20. С. 2306. URL: https://www.mdpi.com/2075-4418/14/20/2306

3. Вдовиченко Ю. П., Гопчук О. М. Анемія вагітних – фактор ризику розвитку акушерської та перинатальної патології (огляд літератури). *Вісник Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського.* 2018. № 4 (117). С. 51-55. URL: https://share.google/4YpEsWC33ilgqZnMn

4. Лаповець Л. Є., Лебедь Г. Б., Ястремська О. О. Клінічна лабораторна діагностика : підруч. 2-е вид. Київ : Медицина, 2021. 472 с.

5. Залізодефіцитна анемія: уніфікований клінічний протокол первинної та вторинної (спеціалізованої) медичної допомоги. *Дитячий лікар.* 2015. № 7 (44). С. 21–30. URL: https://d-l.com.ua/ua/archive/2015/7%2844%29/pages-21-30/zalizodeficitna-anemiya-?utm_source=chatgpt.com

6. Friederichs B., & Friederich, B. K. Prophylactic iron supplementation in pregnancy: A controversial issue. Hematology and Blood Marrow Transplantation Supplement. J*ournal of Clinicas de Porto Alegre*. 2020. Vol. 10, № 2. P.127–134. https://doi.org/10.1177/1178626417737738

7. Мандзій З. П. Діагностика та лікування залізодефіцитних станів у клініці внутрішніх захворювань. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини.* 2022. Вип. 4. С. 107–114. URL: https://www.researchgate.net/publication/360360224_DIAGNOSTIKA_TA_LIKUVA

NNA_ZALIZODEFICITNIH_STANIV_U_KLINICI_VNUTRISNIH_ZAHVORUVAN

8. Benedetto C. Погляд на залізодефіцитні анемії у жінок протягом усього життя. *Гінекологія*. За матеріалами конференції 1-2 жовтня 2020 р. Італія : Туринський університет, 2021. № 1. С. 16-17. URL: https://health-ua.com/multimedia/userfiles/files/2021/Akush_1_2021/Akush_1_2021_st16-17.pdf

9. Жабченко І. А. Залізодефіцит у вагітних: у фокусі уваги групи високого ризику. *Здоров'я України*. 2021. №2. С. 5-6 URL: https://health-ua.com/akusherstvoginekologiya/ekstragenitalna-patologiia/65758-zalizodeftcit-uvagitnih-u-fokus-uvagi-grupivisokogoriziku

10. Видиборець С.В. Метаболізм заліза і залізодефіцитні стани: монографія. Boston: Published by Primedia eLaunch. 2022. С. 264-267.

11. Ashley E. Benson. The incidence, complications and treatment of iron deficiency in pregnancy. *European Journal of Haematology*. 2022. Vol. 109, No 6. P. 633–642. DOI: https://doi.org/10.1111/ejh.13870

12. Шуміліна Т., Цмур О. Залізодефіцитна анемія під час вагітності та наслідки, пов'язані з нею. *Ukrainian Scientific Medical Youth Journal.* 2022. Вип. 3 (132). С. 19-28. DOI: 10.32345/USMYJ.3(132).2022.19-28 URL: https://doi.org/10.32345/USMYJ.3(132).2022.19-28

13. Кисельов С. М., Назаренко О. В. Диференційна діагностика анемій: навчальний посібник. Запоріжжя: Запорізький державний медичний університет, 2020. 88 с. URL: https://dspace.zsmu.edu.ua/bitstream/123456789/13818/3/%D0%94%D0%B8%D1%84%20%D0%B4%D1%96%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%BE%D0%B7%20%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BC%D1%96%D1%972020.pdf

14. Атаман О.В. Патофізіологія : підручник [електроне видання] : в 2 т. Т. 2. Патофізіологія органів і систем. Вінниця: Нова Книга, 2015. 528 с. : іл. URL: https://share.google/tiPsilPZfs1RmVEtm

15. Глушко Л.В., Федоров С. В., Скрипник І. М. Внутрішні хвороби : підручник. Київ : Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2022. 680 с.

16. Ащеулова Т. В. Діагностика захворювань крові та органів кровотворення : навч. посіб. Харків : ХНМУ, 2024. 84 с.

17. Романова А. Залізодефіцитна анемія: сучасні рішення давньої проблеми. *Здоров'я України.* 2022. №5 (46). С.13. URL: https://health-ua.com/akusherstvoginekologiya/ekstragenitalna-patologiia/68881-zalzodeftcitna-anemya--suchasn-rshennya-davno-problemi

18. Запорожан В. М., Анчева І. А. Залізодефіцитна анемія у вагітних: проблеми стандартизації якості медичної допомоги. *Ліки України.* 2014. № 3(20). С. 14-17 URL: https://repo.odmu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/2828

19. Лиманська А. Ю., Тарнавська А. А., Нерознак Ю. П. Гематологічні зміни під час вагітності та в післяпологовому періоді. Вроджені розлади гемостазу. *Здоров'я України.* 2020. №2(38) URL: https://share.google/D5uSUdlzioWEzVmq3

20. Kasim K. F., Rashid R. M., Rahman S. A. Hematological parameters of healthy pregnant women during three trimesters of gestation compared to non-pregnant women. *Reproductive Health of Woman*. 2024. Iss 3. P. 83-87. DOI: 10.30841/2708-8731.3.2024.305514. URL: https://share.google/eQiwD6l1WAOqB9uss

21. Анемія під час вагітності. Практичний бюлетень Американського коледжу акушерів та гінекологів. Клінічні настанови для акушерів-гінекологів. *Медичні аспекти здоров'я жінки.* 2022. № 5–6 (146–147). С. 5–11. URL: https://share.google/0dgbl0odmR3QkXvEg

22. Wan C, Zhang YY, Xu Y. Pregnancy-induced leukocytosis: A case report. *World Journal of Clinical Cases*. 2022. Vol. 26, iss.10(36). P. 13349–13355. Doi:10.12998/wjcc.v10.i36.13349.

23. Chandra S., Tripathi A., Mishra S., Amzarul M. [et al.] Physiological changes in haematological parameters during pregnancy. *Indian Journal of Hematology*

and Blood Transfusion. 2012. Vol. 28, № 3. P. 144–146. DOI: 10.1007/s12288-012-0175-6.

24. Agrawal P., Garg R., Sahu L. [et al.] Pregnancy and the Erythrocyte Sedimentation Rate. *Journal of South Asian Federation of Obstetrics and Gynaecology*. 2025. Vol. 17, iss. 1. P. 83–86. DOI: 10.5005/jp-journals-10006-2579.

25. Залізодефіцитна анемія [Електронний ресурс]. Внутрішні хвороби. Підручник, заснований на принципах доказової медицини. Під ред. А. С. Свінцицького. URL: https://empendium.com/ua/chapter/B27.II.15.1.2

26. Козловська А. Залізодефіцитна анемія: алгоритм діагностики та лікування. *Український медичний часопис.* 2019. URL: https://share.google/HcDeym17sjOL5iVda

27. Бенюк В. О., Олешко В. Ф., Ковалюк Т. В., Бенюк С. В., Усевич І. А., Корнієць Н. Г., В. О. Половинка. Сучасний підхід до лікування інфекцій сечових шляхів під час вагітності. *Репродуктивне здоров'я жінки*. 2024. № 5 (76). С. 66-73. URL: https://repro-health.com.ua/article/view/309848/301240

28. Говсєєв Д. О., Спічак К. О. Клінічні аспекти прееклампсії: ретроспективний аналіз. *Ukrainian Journal Health of Woman.* 2024. № 1(170). С. 65–70. DOI: 10.15574/HW.2024.170.65.

29. Шевцова Т. Г., Доліна М. О. Нефрологія: основні клінічні синдроми, диференціальна діагностика і лікування: навч.-методичний посібн. Запоріжжя : ЗДМУ, 2020. 165 с.

30. Пасєчніков С. П., Возіанов С.О., Лісовий В. М. Урологія: підручник. За ред. С. П. Пасєчнікова. 3-тє вид., випр. і допов. Вінниця : Нова Книга. 2019. 432 с.

31. Двулят-Лешневська І.С., Любінська О.І. Клінічні лабораторні дослідження: дослідження сечі : електронний навч. посібник. Львів : КЗВО ЛОР «Львівська медична академія ім. Андрея Крупинського», 2023. 136 с.

32. Кирильчук М. Є., Гайдай А. П. Профілактика інфекційних хвороб сечових шляхів у вагітних. *Репродуктивне здоров'я жінки.* 2025. № 1. С. 72. DOI: https://doi.org/10.30841/2708-8731.1.2025.323719

33. Bembalgi S., Sojitra M. P. Study of relationship between anemia and urinary tract infection in pregnant women. *Al Ameen Journal of Medical Sciences.* 2018. Vol. 11, № 1. P. 71–75. ISSN 0974-1143. URL: https://ajms.alameenmedical.org/ArticlePDFs/13%20AJMS%20V11.N1.2018%20p%2071-75.pdf

34. Жабченко І. А., Ліхачов В. К., Ліщенко І. С., Добровольська Л.М. Захворювання сечовивідних шляхів у жінок старшого репродуктивного віку: тактика на етапі прегравідарної підготовки та під час вагітності. *Репродуктивне здоров'я жінки.* 2025. № 3(82). С. 44-52. DOI: https://doi.org/10.30841/2708-8731.3.2025.331482

35. Сагалевич А. І. Сечокам’яна хвороба у вагітних. Тематичний номер «Урологія. Нефрологія. Андрологія». 2023. № 1–2 (28–29). С. 10. URL: https://share.google/HWhZco0iaT8DfJZyR

36. Наказ Міністерства охорони здоров’я України «Про затвердження та впровадження медико-технологічних документів зі стандартизації медичної допомоги при залізодефіцитній анемії» від 02.11.2015 № 709 (Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 02.12.2015 за № 1493/27938). *Офіційний вісник України*. 2015. № 92. С. 3122. URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0709282-15#Text

37. Качинська Т. Лабораторний практикум з курсу «Доклінічна діагностика біологічних систем» : метод. рек. Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки. Луцьк, 2021. 90 с. URL: https://share.google/dg5QzG9u1ExxBGClZ

38. Богомолов М. Ф., Шликов В. В. Лабораторна аналітична техніка : конспект лекцій до вивчення кредитного модуля дисципліни «Методи та засоби діагностики–1. Лабораторна аналітична техніка» для студентів спеціальностей 163 «Біомедична інженерія» та 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 69 с.

39. Don M. Coulter principle: The foundation of an industry. *Journal of Laboratory Automation,* Iss. 8(6). 2003. P. 10–16. https://doi.org/10.1016/S1535-5535(03)00023-6

40. Yani G.R., Aulia F.A., Hernaningsih Y. Comparative Analysis of Hemoglobin Measurements Using Point of Care Testing (POCT) Hemoglobin Meter and Hematology Analyzer in a Clinical Setting. *Journal of Medical and Chemical Sciences.* 2024. Vol. 7, № 10. P.1327–1334. URL: https://share.google/MAETtKC8CpUookW4s

41. Іванова Л. М., Пілієва О. В. Методичні рекомендації до практичних занять з лабораторних методів дослідження для студентів III курсу. Луганськ: ДЗ «Луган. держ. мед. ун-т». Каф. пропедевтики внутр. медицини, 2012. 69 с.

42. Варенюк І.М. Методи цито-гістологічної діагностики : навч. посіб. Київ : Інтерсервіс, 2019. 256 с. ISBN 978-617-696-833-7.

43. Натрус, Л. В. Лабораторна діагностика: навчально-наочний посібник для студентів медичних факультетів. Київ : НМУ імені О.О. Богомольця, 2023. 66 с.

44. Фарбник по Романовському : інструкція для мед. Використання. ТОВ «Генезіс». ТУ У 20.5-20650786-004:2012. Світловодськ : Генезіс, 2012. 4 с.

45. Наказ Міністерства охорони здоров'я України «Про внесення змін до наказу Міністерства охорони здоров'я України від 08 листопада 2023 року № 1925» від 24.11.2023 № 2002 (Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 29 листопада 2023 р. за № 2063/41119) URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/z2063-23#Text

46. Паянок Т. М., Задорожня Т. М. Статистичний аналіз даних : навчальний посібник. Ірпінь : Університет державної фіскальної служби України, 2020. 312 с.

47. Zhu J, Li Z, Deng Y, Lan L, Yang J. Comprehensive reference intervals for white blood cell counts during pregnancy. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2024. Vol. 24, № 1. P. 35. DOI: 10.1186/s12884-023-06227-8. PMID: 38182972; PMCID: PMC10768452.

48. Кущ Ю. І., Вакал Ю. С., Чеберячко Л. М. Зміни імунологічних показників під час вагітності: діагностичне значення (огляд проблеми). *Український журнал природничих наук.* 2023. № 4. С. 13-22.

49. Abbassi-Ghanavati M, Greer LG, Cunningham FG. Pregnancy and laboratory studies: a reference table for clinicians. *Obstetrics and Gynecology*. 2009. Vol. 114, № 6. P. 1326-31. DOI: 10.1097/AOG.0b013e3181c62f26

50. Guidelines for Safe Work Practices in Human and Animal Medical Diagnostic Laboratories: Recommendations of a CDC-convened, Biosafety Blue Ribbon Panel. MMWR Supplements. 2012. Vol. 61, №. 1. P. 1–101. URL: https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/su6101a1.htm

51. Державні будівельні норми України. Природне і штучне освітлення : ДБН В.2.5-28:2018. [Чинний від 01.10.2018]. Київ : Мінрегіон України, 2018. 137 с.

52. Laboratory biosafety manual. 4th ed. Geneva : World Health Organization, 2020. 192 p. ISBN 978-92-4-001131-1 (electronic), ISBN 978-92-4-001132-8 (print). – Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

53. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Порядок управління медичними відходами, у тому числі вимоги щодо безпечності для здоров'я людини під час утворення, збирання, зберігання, перевезення, оброблення таких відходів» : наказ Міністерства охорони здоров'я України від 31 жовтня 2024 р. № 1827. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 18 грудня 2024 р. За № 1938/43283.

54. Грибан В.Г. Безпека життєдіяльності та охорона праці : підруч. Дніпро : Дніпроп. держ. ун-т внутр. справ, 2022. 388 с. ISBN 978-617-8032-91-3.

55. Про затвердження Правил охорони праці під час роботи в хімічних лабораторіях : Наказ Міністерства надзвичайних ситуацій України від 11.09.2012 № 1192. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 25.09.2012 за № 1648/21960. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1648-12

56. Про затвердження Порядку проведення екстреної постконтактної профілактики у працівників, які проводять тестування на ВІЛ або надають медичну допомогу людям, які живуть з ВІЛ, або контактують з кров'ю чи біологічними матеріалами людини, забрудненими ними інструментарієм, обладнанням чи предметами : Наказ Міністерства охорони здоров'я України від

16.12.2024 № 2103. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 26.12.2024 за № 2012/43357. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z2012-24

57. Корнієнко О.О., Саліонов В.О.. Сучасний підхід до профілактики інфікування ВІЛ-інфекцією: Sustainable development of society in the era of digitalization: science, education and innovation : International scientific-practical conference proceedings (Aarhus, Denmark, November 23, 2024). Aarhus : Scholarly Publisher ICSSH, 2024. Pt. 2. P. 52-53. URL: https://dspace.mphu.edu.ua/handle/123456789/21624

58. Єхалов В., Кравець О., Кріштафор Д. . Ураження електричним струмом: клінічна лекція. *Медицина невідкладної допомоги* . 2022. Т. 18, № 5. С. 18–28. URL: https://doi.org/10.22141/2224-0586.18.5.2022.1507