

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ**

Кафедра фізіології людини і тварин

На правах рукопису

БОБРИК КАТЕРИНА ЛЕОНТІЇВНА

**ПОКАЗНИКИ ЗАГАЛЬНОГО АНАЛІЗУ КРОВІ ТА ЗАГАЛЬНОГО
АНАЛІЗУ СЕЧІ У ЖІНОК В РІЗНІ ТРИМЕСТРИ ВАГІТНОСТІ**

Спеціальність: 091 Біологія та біохімія

Освітньо-професійна програма: «Лабораторна діагностика»

Робота на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Науковий керівник:

КОЗАЧУК НАТАЛІЯ ОЛЕКСАНДРІВНА

доктор біологічних наук, доцент кафедри
фізіології людини і тварини

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ

Протокол № 2

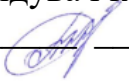
Засідання кафедри фізіології

людини і тварин

від 21 листопада 2025 року

Завідувач кафедри

_____ доц. Т. Качинська



м. Луцьк – 2025

АНОТАЦІЯ

Бобрик К. Л.

Спеціальність: 091 «Біологія та біохімія»

Освітня програма: «Лабораторна діагностика»

Показники загального аналізу крові та загального аналізу сечі у жінок в різні триместри вагітності.

Важливість теми пояснюється значними фізіологічними змінами в організмі вагітної, які можуть бути як проявом нормальної адаптації, так і сигналізувати про розвиток патологічних станів, таких як анемія, інфекції сечових шляхів та прееклампсія.

Результати дослідження: Установлено поступове зниження гемоглобіну (з $125,4 \pm 7,8$ до $112,5 \pm 9,1$) та зниження кількості еритроцитів (з $4,20 \pm 0,32$ до $3,70 \pm 0,31$), що узгоджується з феноменом фізіологічної гемодилуції. Лейкоцити демонструють тенденцію до зростання, (з $7,9 \pm 1,6$ до $11,2 \pm 2,1 \times 10^9/\text{л}$), що відповідає фізіологічному гестаційному лейкоцитозу переважно нейтрофільного характеру. Тромбоцитарна ланка характеризується помірним зниженням кількості тромбоцитів (з 245 ± 38 до 210 ± 36), що узгоджується з даними про гестаційну тромбоцитопенію. У показниках загального аналізу сечі зафіксовано поступове зниження питомої ваги, підвищення рівня білка в межах фізіологічної протеїнурії та зростання кількості лейкоцитів у сечі, що відповідає даним про підвищення ШКФ на 40–50% і зниження тонуусу сечоводів під впливом прогестерону. У III триместрі, зростає частота “пограничних” відхилень, Частота підвищення білка $>0,03$ г/л становила 22%, лейкоцитурії >10 кл./п.з-18%, гематурії >3 кл./п.з. -9%, зниженої питомої ваги $<1,010$ - 20%, що узгоджується даними про посилення ниркового навантаження й стазу сечі у другій половині вагітності.

Ключові слова: вагітність, триместр, кров, сеча, еритроцити, гемоглобін, лейкоцити, тромбоцити, білок.

ANOTATION

Bobryk K. L.

Specialty: 091 "Biology and Biochemistry"

Educational program: "Laboratory diagnostics"

Indicators of a complete blood count and a complete urine test in women in different trimesters of pregnancy.

The importance of the topic is explained by the significant physiological changes in the body of a pregnant woman, which can be both a manifestation of normal adaptation and signal the development of pathological conditions, such as anemia, urinary tract infections, and preeclampsia.

Results of the study: A gradual decrease in hemoglobin (from 125.4 ± 7.8 to 112.5 ± 9.1) and a decrease in the number of erythrocytes (from 4.20 ± 0.32 to 3.70 ± 0.31) were found, which is consistent with the phenomenon of physiological hemodilution. The platelet component is characterized by a moderate decrease in platelet count (from 245 ± 38 to 210 ± 36), which is consistent with data on gestational thrombocytopenia. The general urine analysis showed a gradual decrease in specific gravity, an increase in protein levels within physiological proteinuria, and an increase in the number of leukocytes in the urine, which corresponds to the data on an increase in GFR by 40–50% and a decrease in ureteral tone under the influence of progesterone. In the third trimester, the frequency of “borderline” abnormalities increases. The frequency of increased protein >0.03 g/l was 22%, leukocyturia >10 cells/mL - 18%, hematuria >3 cells/mL - 9%, and reduced specific gravity <1.010 - 20%, which is consistent with data on increased renal load and urine stasis in the second half of pregnancy.

Keywords: pregnancy, trimester, blood, urine, erythrocytes, hemoglobin, leukocytes, platelets, protein.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ФІЗІОЛОГІЇ ВАГІТНОСТІ ТА ЛАБОРАТОРНОЇ ДІАГНОСТИКИ.....	8
1.1. Фізіологічні зміни в організмі жінки під час вагітності.....	8
1.2. Особливості кровотворної системи та сечовидільної системи у вагітних.....	15
1.3. Значення загального аналізу крові та сечі в моніторингу стану вагітної жінки.....	19
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	24
2.1. Характеристика вибірки обстежуваних жінок.....	24
2.2. Методи збору та обробки біологічного матеріалу.....	25
РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ЗМІН ПОКАЗНИКІВ ЗАГАЛЬНОГО АНАЛІЗУ КРОВІ ТА СЕЧІ У ЖІНОК В РІЗНІ ТРИМЕСТРИ ВАГІТНОСТІ.....	27
3.1. Динаміка змін гематологічних показників у I, II, III триместрах.....	27
3.2. Особливості змін показників загального аналізу сечі впродовж вагітності.....	30
3.3. Порівняльна характеристика змін у жінок з фізіологічною вагітністю та ускладненнями.....	35
ВИСНОВКИ.....	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	46

ВСТУП

Актуальність теми. Період вагітності супроводжується значними фізіологічними змінами в організмі жінки, зокрема з боку кровотворної, сечовидільної, ендокринної та імунної систем. Ці зміни можуть як бути проявом нормальної адаптації до вагітності, так і сигналізувати про розвиток патологічних станів, що можуть становити загрозу життю матері та дитини. Виявлення таких станів на ранніх етапах є запорукою своєчасної діагностики, лікування і зниження ризиків ускладнень вагітності та пологів.

Загальний аналіз крові дозволяє оцінити гемоглобін, еритроцити, лейкоцити, тромбоцити, показники ШОЕ тощо, що є важливими маркерами як фізіологічного перебігу вагітності, так і наявності таких станів, як анемія, інфекційні процеси, запалення, гестоз. Наприклад, зниження рівня гемоглобіну може вказувати на розвиток залізодефіцитної анемії, що є однією з найпоширеніших патологій у вагітних. Підвищення кількості лейкоцитів може бути варіантом норми у пізніх триместрах, але також може сигналізувати про наявність інфекційного процесу. Аналіз сечі, своєю чергою, допомагає оцінити функцію нирок, наявність білка, лейкоцитів, еритроцитів, які можуть свідчити про інфекції сечовидільної системи, гестоз або інші порушення. Наприклад, поява білка в сечі може бути симптомом преєклампсії — серйозного ускладнення вагітності, що вимагає негайного медичного втручання.

Оскільки зміни показників аналізів у різні триместри вагітності є динамічними та індивідуальними, надзвичайно важливо мати чітке уявлення про межі норми для кожного періоду вагітності. Саме тому систематизація та аналіз змін цих показників має вагоме практичне значення для лікарів- акушерів-гінекологів, сімейних лікарів та лаборантів. Дослідження таких змін дозволяє не лише вчасно виявляти патології, але й уникати необґрунтованих діагнозів, знижуючи рівень тривожності у майбутніх матерів та оптимізуючи клінічне ведення вагітності.

Крім того, актуальність теми посилюється в умовах сучасної медичної практики, яка орієнтована на профілактику та раннє виявлення відхилень, а також у контексті зростання частоти хронічних захворювань, що можуть ускладнити перебіг вагітності. На тлі збільшення вікового діапазону вагітних жінок, впливу стресів, екологічних чинників, способу життя — регулярний лабораторний контроль показників крові й сечі набуває ще більшої ваги.

Об'єкт дослідження - фізіологічні показники загального аналізу крові та загального аналізу сечі у жінок під час вагітності.

Предмет дослідження - динаміка змін лабораторних показників загального аналізу крові та сечі у жінок в різні триместри вагітності та їх клініко-діагностичне значення.

Мета дослідження - проаналізувати та охарактеризувати зміни показників загального аналізу крові та загального аналізу сечі у жінок у різні триместри вагітності з метою виявлення особливостей перебігу гестаційного періоду та можливих відхилень для своєчасної діагностики ускладнень.

Завдання дослідження:

- 1) Провести дослідження змін гематологічних показників у жінок в I, II та III триместрах вагітності.
- 2) Вивчити динаміку змін загального аналізу сечі у вагітних жінок на різних етапах гестації.
- 3) Здійснити порівняльний аналіз лабораторних показників у жінок із фізіологічним перебігом вагітності та у жінок з ускладненнями.

Наукова новизна даного дослідження полягає в комплексному аналізі змін показників загального аналізу крові та сечі у жінок в різні триместри вагітності з акцентом на виявлення закономірностей фізіологічних та можливих патологічних змін, що мають діагностичне та прогностичне значення. У роботі систематизовано відомості про нормальні коливання лабораторних показників під впливом гестаційних процесів, а також здійснено порівняльний аналіз між показниками у жінок з фізіологічною вагітністю та у тих, у кого спостерігалися ускладнення. Таким чином, дослідження дозволяє уточнити діапазони норми

для окремих триместрів та сприяє формуванню більш точного уявлення про адаптаційні можливості організму жінки у період вагітності.

Методологічною основою дослідження стали загальноклінічні методи лабораторної діагностики: загальний аналіз крові та загальний аналіз сечі. Було використано кількісні та якісні методи оцінювання результатів лабораторних досліджень, а також порівняльно-аналітичний метод для вивчення динаміки змін показників у різні періоди гестації. Крім того, застосовувалися методи біостатистичної обробки даних, що дозволили об'єктивно оцінити значущість змін та виявити взаємозв'язки між окремими показниками.

Теоретичне значення дослідження полягає в узагальненні наявної наукової інформації щодо фізіологічних змін у системах кровотворення та сечовиділення під час вагітності, а також у поглибленні уявлень про особливості перебігу гестації з точки зору лабораторної діагностики. Отримані результати розширюють існуючі знання у галузі акушерства та клінічної лабораторної медицини, уточнюючи уявлення про норми та допустимі межі коливань показників у різні періоди вагітності.

Практичне значення дослідження полягає у можливості використання отриманих даних у медичній практиці для покращення моніторингу стану здоров'я вагітних жінок. Виявлені закономірності дозволяють лікарям-акушерам, терапевтам, сімейним лікарям та лаборантам ефективніше інтерпретувати результати аналізів, диференціювати фізіологічні зміни від патологічних та своєчасно виявляти потенційні ускладнення. Це сприяє підвищенню якості ведення вагітності, зменшенню ризиків для матері та плоду, а також дозволяє оптимізувати алгоритми обстеження жінок у динаміці.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ФІЗІОЛОГІЇ ВАГІТНОСТІ ТА ЛАБОРАТОРНОЇ ДІАГНОСТИКИ

1.1. Фізіологічні зміни в організмі жінки під час вагітності

Період вагітності супроводжується численними фізіологічними змінами в організмі жінки, які забезпечують створення сприятливих умов для росту і розвитку плода, а також адаптацію організму матері до гестаційного процесу та підготовку до пологів. Ці зміни є комплексними, охоплюють практично всі органи і системи, і мають адаптаційний характер.

Однією з перших систем, які зазнають суттєвих змін, є ендокринна, яка координує перебіг вагітності через посилення секреції гормонів плацентою, жовтим тілом, гіпофізом та щитоподібною залозою. Зокрема, прогестерон і естрогени забезпечують розслаблення гладкої мускулатури, підтримують тонус матки, стимулюють розвиток молочних залоз і впливають на метаболічні процеси [1].

Кровоносна система також зазнає значного навантаження. Об'єм циркулюючої крові у жінки збільшується приблизно на 30–50%, що пов'язано з потребою забезпечити адекватне кровопостачання матки, плаценти та плода. Водночас відбувається фізіологічна гемодилуція: кількість плазми зростає швидше, ніж кількість еритроцитів, що може призводити до так званої "фізіологічної анемії вагітних" [2]. Часто спостерігається і незначне підвищення кількості лейкоцитів, що вважається варіантом норми, особливо у третьому триместрі [42].

Серцево-судинна система реагує на підвищене навантаження збільшенням серцевого викиду, частоти серцевих скорочень та незначним зниженням периферичного судинного опору, що обумовлює фізіологічне зниження артеріального тиску в першій половині вагітності [5].

Таблиця 1.1.

Фізіологічні зміни в системах організму під час вагітності

Система організму	Основні фізіологічні зміни
Серцево-судинна	Збільшення ОЦК на 40–50%, зростання серцевого викиду, тахікардія, зниження АТ
Дихальна	Підвищення хвилинного об'єму дихання, зниження залишкового об'єму легень
Кровотворна	Фізіологічна анемія (через розведення), підвищення об'єму плазми, лейкоцитоз
Ендокринна	Підвищення рівня прогестерону, естрогенів, ХГЛ, активація щитоподібної залози
Сечовидільна	Зниження тону сечоводів, збільшення клубочкової фільтрації
Травна	Сповільнення моторики ШКТ, зниження секреції шлунка, ризик рефлексу
Опорно-рухова	Розм'якшення зв'язок, зміна постави, зростання навантаження на поперек
Шкіра та пігментація	Пігментація (хлоазма, лінія Альба), стрії, підвищена пітливість

Дихальна система також адаптується — посилюється вентиляція легень, зростає хвилинний об'єм дихання, а дихання стає більш частим і глибоким, що забезпечує підвищену потребу в кисні для матері та плода [6].

У сечовивідній системі спостерігається розширення сечоводів, збільшення розмірів ниркових чашечок та виникнення застою сечі. Ці процеси створюють сприятливі умови для розвитку інфекцій сечовивідних шляхів у вагітних. Основну роль у цьому відіграє прогестерон, який сприяє розслабленню гладеньких м'язів, тоді як зростаючий розмір матки чинить тиск

на сечовий міхур, що зменшує його функціональний об'єм і може додатково сприяти ризику застійних явищ. [4].

Травна система реагує на вагітність уповільненням моторики, що часто супроводжується запорами, печією та іншими диспепсичними явищами. Це зумовлено як механічним тиском з боку зростаючої матки, так і дією гормонів. Печінка та жовчний міхур також зазнають функціональних змін, які можуть проявлятися підвищеною схильністю до застою жовчі [10].

Імунна система перебудовується у напрямку імунної толерантності, що дозволяє уникнути відторгнення плода, який є наполовину чужорідним для організму матері. Водночас змінюється баланс між клітинним та гуморальним імунітетом, що може знижувати опірність до деяких інфекцій [11].

Опорно-рухова система зазнає змін через збільшення ваги, зміщення центру тяжіння, розслаблення зв'язок і суглобів під впливом релаксину, що може призводити до болю в попереку та зміни ходи [12].

У шкірі часто з'являються пігментні плями (хлоазми), розтяжки, гіперемія обличчя, що пов'язані з гормональними перебудовами [8]. З боку молочних залоз відзначається їх набухання, збільшення об'єму та поява молозива вже на пізніх термінах гестації [30].

Окрім загальних змін, важливо розглядати також специфіку перебудови окремих систем організму жінки в контексті кожного триместру вагітності. У першому триместрі основна увага зосереджена на гормональній перебудові

Хоріонічний гонадотропін (ХГЛ) сприяє синтезу прогестерону лише протягом перших 3-4 тижнів після імплантації ембріона. Пік рівня ХГЛ спостерігається на 10-му тижні вагітності. У подальшому ХГЛ продовжує продукуватися впродовж усього періоду вагітності. [16]. Саме цей гормон часто є причиною раннього токсикозу, що проявляється нудотою, блюванням, слабкістю, зниженням апетиту [20]. У цей період спостерігається і різке збільшення прогестерону, який знижує тонус гладкої мускулатури шлунково-кишкового тракту, що призводить до затримки випорожнень та здуття [17]. Одночасно організм починає створювати нові мережі капілярів для майбутньої

плаценти, що викликає дещо посилене серцебиття, відчуття припливів тепла, а в деяких жінок – навіть запаморочення при різкому вставанні [45].

У другому триместрі вагітності багато симптомів першого періоду зникають, і на передній план виходить зростання матки, яка вже піднімається вище лобкового симфізу і поступово починає здавлювати навколишні органи, у тому числі кишечник і сечовий міхур. На цьому етапі вже активно функціонує плацента, що стає основним джерелом гормонів, особливо естрогенів, які, зокрема, викликають гіперплазію слизових оболонок, посилене слиновиділення та набряки слизової носа, [18]. Досить часто у другому триместрі виникають варикозні розширення вен нижніх кінцівок або геморой, що пов'язано з послабленням венозних стінок під впливом прогестерону і механічним тиском з боку матки [19].

З третього триместру жінка починає відчувати більш виражену задишку, особливо при фізичному навантаженні, через те, що розтягнення матки підвищує тиск у черевній порожнині, внаслідок чого відбувається зміщення діафрагми вгору, що обмежує її рухи [44]. При цьому легенева вентиляція залишається адекватною завдяки компенсаторному збільшенню частоти та глибини дихання.

У цьому ж періоді зростає навантаження на нирки — добовий діурез залишається на рівні, але змінюється ритм сечовипускань, збільшується частота нічного діурезу (ніктурії), що зумовлено як зростаючим тиском на сечовий міхур, так і зміною гормонального балансу. Нирки у цей період функціонують у посиленому режимі: коли швидкість клубочкової фільтрації зростає, знижуються показники креатиніну, сечовини і сечові кислоти в плазмі крові. [3]. ШКФ спостерігається на ранніх стадіях після запліднення, досягає піку в другому триместрі вагітності та демонструє тенденцію до зникнення до кінця вагітності [32]. У лабораторних аналізах часто відмічається фізіологічна протеїнурія в межах до 0,3 г/добу, яка вважається варіантом норми, але при перевищенні цього показника потрібно виключати прееклампсію [62,].

Слід окремо згадати зміни в системі згортання крові. Уже з II триместру відзначається підвищення рівня фібриногену, зниження активності природних антикоагулянтів та зростання показників D-димеру — це створює фізіологічний стан гіперкоагуляції, який готує організм до можливих крововтрат у пологах. Однак у поєднанні з варикозом або гіподинамією це підвищує ризик тромбоутворення [41].

На рівні серцево-судинної системи спостерігається збільшення об'єму циркулюючої крові (ОЦК), яке сягає до 40–50% порівняно з початковим рівнем. Серцевий викид зростає вже з першого триместру, а до кінця вагітності може збільшитися до 30–50%. Частота серцевих скорочень підвищується приблизно на 10–15 ударів за хвилину. При цьому спостерігається зниження периферичного судинного опору та зменшення артеріального тиску, особливо в другому триместрі. [15] Ці зміни необхідні для забезпечення адекватної перфузії плаценти та плода.

З боку ендокринної системи характерне значне зростання гормонів вагітності — прогестерону, естрогенів, хоріонічного гонадотропіну людини (ХГЛ). Прогестерон знижує тонус гладкої мускулатури, що призводить до зниження перистальтики шлунково-кишкового тракту та розслаблення сечоводів. Естрогени сприяють гіпертрофії матки та росту молочних залоз, а ХГЛ підтримує жовте тіло вагітності.[1]

З боку дихальної системи під дією прогестерону знижується опір дихальних шляхів, збільшується вентиляція легень. Це призводить до гіпервентиляції та зниження рівня вуглекислого газу, що необхідне для забезпечення газообміну з плодом. Водночас зростає потреба в кисні приблизно на 20%, і відповідно підвищується хвилинний об'єм дихання.[6]

Іншим важливим аспектом є метаболічні зміни — підвищується потреба у залізі, фолієвій кислоті, кальції та білках. Зниження рівня заліза, феритину та еритроцитів призводить до анемії, яка спостерігається у 30–50% вагітних. Через активне виведення кальцію, особливо у третьому триместрі, можуть з'являтися

нічні судоми литкових м'язів або ламкість нігтів, що потребує додаткової мінеральної підтримки.

Окрему увагу в аналізі фізіологічних змін під час вагітності слід приділити шлунково-кишковому тракту. Під впливом прогестерону знижується тонус нижнього стравохідного сфінктера, що призводить до рефлюксу шлункового вмісту в стравохід і викликає печію — один із найпоширеніших симптомів у другій половині вагітності. Зниження моторики шлунка й кишечника, уповільнення евакуації вмісту також сприяють метеоризму та запорам, які турбують майже 60% вагітних жінок, особливо у третьому триместрі [17]. Часто виникають смакові перекручення: з'являється бажання вживати нетипові продукти або навіть неїстівні речовини (землю, крейду), що може бути наслідком дефіциту заліза або інших мікроелементів. Нудота та блювання у першому триместрі в більшості випадків є варіантом норми.

З боку ендокринної системи щитоподібна залоза вагітної працює в умовах підвищеного навантаження, спричиненого хоріонічним гонадотропіном. Найбільш виражені ці зміни спостерігаються між 8-м та 12-м тижнями вагітності, коли рівень ТТГ знижується, а рівні вільного тироксину (Т4) та трийодтироніну (Т3) дещо зростають. [28, с. 13].

У здорових жінок ці зміни є тимчасовими, однак у разі патології щитоподібної залози можливий розвиток гестаційного тиреотоксикозу або гіпотиреозу, що має значний ризик для розвитку плода.

Також підвищується секреція інсуліну, однак тканини матері поступово стають менш чутливими до нього — цей фізіологічний інсулінорезистентний стан забезпечує надходження більшої кількості глюкози до плода. У частини жінок розвивається гестаційний цукровий діабет, який вимагає особливого моніторингу та корекції харчування [29].

Молочні залози, починаючи з перших тижнів вагітності, збільшуються у розмірах, стають більш чутливими, шкіра навколо сосків темнішає, з двадцятого тижня залози можуть виробляти компоненти молока через дію пролактину. Поки рівень естрогену та прогестерону високий, виробництво

молока пригнічене, і в цей час виділяється молозиво — жовтувата рідина, яка є попередником грудного молока [30]. Ці зміни підготовлюють організм жінки до лактації та є цілком фізіологічними.

Ще одним виявом фізіологічної перебудови є зміни з боку шкіри та волосся. У вагітних часто спостерігаються пігментні плями на обличчі (хлоазма), темна лінія вздовж живота, посилення росту волосся на тілі. Водночас волосся на голові може ставати густішим через подовження фази росту волосся, однак після пологів багато жінок відзначають значне його випадіння — це пов'язано з переходом до фази випадіння після стабілізації гормонального фону [8].

На рівні опорно-рухового апарату зміни теж дуже характерні. Збільшення маси тіла (в нормі 10–14 кг) призводить до зростання навантаження на хребет, особливо в поперековому відділі. Жінки часто скаржаться на біль у спині, ногах, а також зміну ходи, що є наслідком розм'якшення та розширення кульшових суглобів і зв'язок під дією гормону релаксину [12].

Психоемоційний стан вагітної жінки змінюється під впливом гормонів (особливо прогестерону та плацентарного лактогену), від змін зовнішності, тривог щодо майбутнього материнства. У першому триместрі можливі апатія, дратівливість, зміни настрою, сльозливість, через перебудову у гормонах. У третьому може з'явитися тривожність, страх перед пологами, порушення сну, фізичний дискомфорт через розміри живота [13]. Тому дуже важливою є підтримка сім'ї, адекватне медичне супроводження та, за потреби, консультації психолога.

Значні зміни зазнає й ендокринна система. Так, рівень прогестерону, який продукується жовтим тілом, а з другого триместру — плацентою, зростає у 10–15 разів і досягає піку наприкінці вагітності, забезпечуючи збереження вагітності, зниження тонуусу міометрія та стимуляцію розвитку молочних залоз [1].

Імунологічна система адаптується до присутності напівалогенного плода шляхом формування стану фізіологічної імуносупресії, який запобігає

відторгненню ембріона. Цей стан реалізується за рахунок зміщення балансу Т-хелперів у бік Th2-відповіді, зменшення цитотоксичної активності NK-клітин та зростання рівня протизапальних цитокінів, що створює імунологічно толерантне середовище в матці [11].

Отже у процесі вагітності відбувається значна перебудова усіх систем жіночого організму, зокрема систем кровообігу, сечовидільної, дихальної, ендокринної, імунної, травної та ін. (вони мають міжсистемний характер). Ці зміни спрямовані на забезпечення адекватного розвитку плода, адаптацію організму жінки до зростаючих метаболічних потреб, а також на підготовку до пологів і лактації. Саме тому регулярний моніторинг загального аналізу крові та сечі дозволяє лікарям своєчасно виявляти патологічні відхилення від норми та попереджати ускладнення..

1.2. Особливості кровотворної системи та сечовидільної системи у вагітних

Вагітність є унікальним фізіологічним станом, у межах якого «нормальні» для невагітної жінки лабораторні показники нерідко стають непридатними для інтерпретації, а відхилення показників — не завжди означають патологію. Найбільш показовими в цьому сенсі є кровотворна (гемопоетична) система та сечовидільна система. З одного боку, вони першими відповідають на гестаційні виклики (плацентарний кровообіг, метаболічне навантаження, потреби плода), з іншого — саме в цих системах «маскуються» ранні маркери ускладнень (залізодефіцитна анемія, прееклампсія, інфекції сечових шляхів, гестаційна тромбоцитопенія). У науковій дискусії ключове питання полягає не в тому, чи змінюються показники, а де проходить межа між адаптацією і патологією, та які механізми визначають траєкторію цих змін у конкретної вагітної.

Одним із центральних феноменів вагітності є гестаційна перебудова об'єму крові, що призводить до гемодилуції: об'єм плазми зростає випереджально порівняно з приростом еритроцитарної маси. У клініко-лабораторному вимірі це проявляється зниженням концентраційних показників (Hb, Hct), тоді як еритропоез у багатьох жінок не лише не пригнічується, а може бути стимульованим. У сучасних оглядах підкреслюється, що ця «фізіологічна анемія вагітних» має адаптивний сенс: зниження в'язкості крові полегшує матково-плацентарний кровотік і зменшує гемодинамічне навантаження, формуючи «резерв» на випадок пологової крововтрати [21].

Дискусійним є питання «корисності» гемодилуції: частина авторів трактує її як універсально позитивний механізм, однак клінічна практика демонструє інший бік — гемодилуція може «маскувати» ранній дефіцит заліза, особливо коли рівень Hb наближається до порогів анемії. Саме тому сучасні підходи акцентують не лише на Hb, а й на маркерах залізозабезпечення (феритин, насичення трансферину), оскільки одна й та сама концентрація Hb може відображати або нормальну гемодилуцію, або істинний дефіцит субстратів еритропоезу [21].

Під час вагітності потреба у залізі зростає через (1) розширення еритроцитарної маси матері, (2) формування плаценти, (3) забезпечення фетального еритропоезу. Коли надходження/запаси заліза недостатні, фізіологічний тренд до зниження Hb стає патологічним — розвивається залізодефіцитна анемія, що асоціюється з гіршою переносимістю пологів, вищою втомлюваністю, а також із низкою несприятливих перинатальних наслідків [21].

У полемічному полі тут дві позиції. Перша — «превентивна»: вагітність *apriori* є станом високого ризику дефіциту заліза, тому профілактичні підходи мають бути ширшими. Друга — «персоналізована»: надмірна універсалізація може призводити до гіпердіагностики та необґрунтованої терапії, натомість слід опиратися на лабораторне підтвердження дефіциту. Компромісним

вважається триместр-специфічний моніторинг із фокусом на феритині та клінічному контексті [21].

Вагітність супроводжується імунною перебудовою, яку коректніше описувати не як «імуносупресію», а як *переналаштування* вродженого та адаптивного імунітету з метою толерантності до напівалогенного плода при збереженні протиінфекційного захисту. На цьому тлі в багатьох жінок формується помірний лейкоцитоз (частіше нейтрофільний), що може посилюватися в пізні терміни та під час пологів. Дискусійність полягає у тому, що «фізіологічний» лейкоцитоз зменшує специфічність показника для діагностики інфекції: для інтерпретації часто потрібні додаткові маркери (CRP за показаннями, клініка, формула крові), а інколи — цілеспрямований пошук осередку, зокрема в уrogenітальному тракті, який у вагітних є вразливим.

Гестація є станом фізіологічної «готовності до гемостазу»: активується коагуляційний потенціал, що еволюційно спрямовано на зменшення крововтрати під час пологів. На цьому фоні в частини жінок спостерігається помірне зниження кількості тромбоцитів, яке зазвичай не має клінічних наслідків і описується як гестаційна тромбоцитопенія. Сучасні огляди підкреслюють її переважно доброякісний характер та роль плацентарного кровотоку/«споживання» тромбоцитів [22].

Однак ключовий діагностичний виклик — відрізнити доброякісну гестаційну тромбоцитопенію від тромбоцитопенії як маркера тяжких гіпертензивних розладів вагітності (пreeклампсія/HELLP-спектр). У настановах ACOG тромбоцитопенія розглядається як один із критеріїв тяжкості/органної дисфункції при гестаційній гіпертензії та пreeклампсії, тобто набуває принципово іншого патогенетичного змісту: ендотеліальна дисфункція → мікротромбоутворення → споживання тромбоцитів у мікроциркуляції [23].

Вагітність супроводжується значним зростанням ниркового кровотоку та швидкості клубочкової фільтрації (ШКФ). Саме тому для вагітної навіть «звичайні» для невагітної рівні креатиніну можуть бути сигналом неблагополуччя, адже очікувано креатинін має бути нижчим на тлі

гіперфільтрації. Узагальнено ці механізми описані у нефрологічних оглядах щодо фізіології вагітності та функції нирок, де акцентовано, що гестаційні зміни є системними (гемодинаміка, гормональні впливи, водно-сольовий баланс) і мають чітку триместр-специфіку [24].

Прогестерон знижує тонус гладкої мускулатури сечоводів і сечового міхура. У поєднанні з механічною компресією зростаючою маткою це призводить до дилатації сечоводів, відносного стазу сечі та підвищення ризику висхідної інфекції. Отже, одна й та сама адаптація (зменшення спазму, забезпечення відтоку) парадоксально створює умови для бактеріальної колонізації. Це пояснює, чому інфекції сечових шляхів (ІСШ) та безсимптомна бактеріурія є одним із найчастіших інфекційних сценаріїв у вагітних і чому лабораторний контроль сечі має високу практичну цінність [24].

Фізіологічно в вагітних можливі мінімальні сліди білка в сечі на тлі гіперфільтрації та зростання гідростатичного тиску в клубочках. Проте принципова межа проходить там, де протеїнурія стає значущою і набуває синдромального значення у поєднанні з гіпертензією/ознаками органної дисфункції.

У протоколах NICE (NG133) і ACOG (Practice Bulletin 222) протеїнурія ≥ 300 мг/добу (або відповідний еквівалент у тестах) є одним із ключових діагностичних компонентів преєклампсії, хоча сучасні підходи наголошують: відсутність протеїнурії *не виключає* преєклампсію за наявності органної дисфункції [23, 25].

Важливо, що в українській уніфікованій клінічній настанові значущу протеїнурію також визначено як $>0,3$ г/добу (або 0,3 г/л двічі з інтервалом), що демонструє узгодженість національних і міжнародних підходів [27]. Саме в цій точці полеміка переходить у практичну площину: клініцист має відрізнити *адаптивні «сліди»* від *патологічного «виходу за поріг»*, оцінюючи не тільки факт білка, а й динаміку, супутні ознаки (АТ, набряки, тромбоцити, симптоми ураження органів-мішеней).

Безсимптомна бактеріурія у вагітних є особливим об'єктом дискусії. На відміну від невагітних, у вагітних вона асоціюється з підвищеним ризиком пієлонефриту та небажаними акушерськими наслідками, тому підходи до скринінгу та лікування є активнішими. У рекомендаціях IDSA (оновлення 2019 р.) вагітність виокремлюється як категорія, де виявлення та лікування бактеріурії має доказову доцільність [26].

Паралельно існує практична проблема специфічності: лейкоцитурія може бути наслідком контамінації, локального подразнення або субклінічного запалення. Тому сучасна позиція — підтверджувати підозру мікробіологічно та інтерпретувати показники ЗАС у зв'язці з клінікою та гестаційним терміном, а не ізольовано.

Таким чином, гестаційні зміни крові та сечі є закономірними, триместр-специфічними й функціонально спрямованими, але водночас знижують специфічність окремих лабораторних маркерів (наприклад, лейкоцитозу) для діагностики патології. Нв/еритроцитарні показники потребують подвійної інтерпретації: гемодилуція є нормою, однак дефіцит заліза — найчастіше «патологічне нашарування» [21]. Тромбоцитопенія — приклад маркера з двома «семантиками»: доброякісна гестаційна тромбоцитопенія та ознака ендотеліально-коагуляційної дисфункції при пре еклампсії [22, 23]. Протеїнурія є найбільш «діагностично навантаженим» показником ЗАС, особливо в динаміці та у поєднанні з АТ/органною дисфункцією.

1.3. Значення загального аналізу крові та сечі в моніторингу стану вагітної жінки

Загальний аналіз крові (ЗАК) та загальний аналіз сечі (ЗАС) є одними з найважливіших лабораторних методів дослідження, які застосовуються для моніторингу стану вагітної жінки протягом усього періоду гестації. Ці дослідження дозволяють отримати комплексну інформацію про

функціональний стан кровотворної системи, рівень імунного захисту, а також про роботу сечовидільної системи, що є ключовими показниками здоров'я як матері, так і плода. Регулярний контроль показників ЗАК і ЗАС допомагає своєчасно виявляти відхилення, які можуть свідчити про розвиток ускладнень вагітності, таких як анемія, інфекції, прееклампсія та інші патології, що можуть загрожувати як матері, так і плоду.

Одним із найважливіших аспектів використання загального аналізу крові є виявлення анемії вагітних — одного з найпоширеніших станів, який негативно впливає на перебіг вагітності та може призводити до гіпоксії плода, передчасних пологів і низької маси новонародженого. Вчасне виявлення зниження рівня гемоглобіну та еритроцитів дозволяє лікарю призначити адекватне лікування, що включає дієтичні рекомендації та прийом препаратів заліза, фолієвої кислоти та вітамінів.

Аналіз поширеності анемії вагітних (ЗДА) за триместрами виявив значні відмінності. Найбільш висока частота анемії зафіксована в другому триместрі вагітності, склавши 27,8%. У третьому триместрі цей показник знизився до 5,44%, а першому — до 2,34%. Отримані дані наголошують на першочерговій важливості своєчасної профілактики та корекції дефіциту заліза саме у другому триместрі, період інтенсивного зростання плоду і, як наслідок, підвищеної потреби материнського організму в залозі.. [47, с. 64].

Аналіз формули крові дозволяє відслідковувати зміни у співвідношенні різних типів лейкоцитів, що може вказувати на тип інфекції або запалення. Нейтрофілі є найпоширенішим видом білих кров'яних тілець, що підтверджується аналізами крові. [48, с. 140]. Лімфоцити демонструють динамічні зміни протягом вагітності: їх кількість знижується у першому та другому триместрах, а потім зростає у третьому. Моноцити показують тенденцію до збільшення (абсолютний моноцитоз), особливо на ранніх термінах вагітності, але поступово зменшується з подальшим розвитком вагітності. Ці клітини відіграють ключову роль у запобіганні відторгненню плода. [49]. Еозинофіли та базофіли залишаються відносно стабільними за

своєю кількістю протягом усієї вагітності [50]. Підвищення рівня лейкоцитів може спостерігатися при низці станів, що не пов'язані з вагітністю та пологамі. До таких станів належать, зокрема, інфекційні процеси, алергічні реакції, онкологічні захворювання.

Нормальна кількість білих кров'яних тілець до 3,5-9,5 г/л це є поширеним явищем і, як правило, пов'язане зі зростанням числа нейтрофілів (1,8-6,3 г/л). Це спостерігається найчастіше в останньому триместрі вагітності.[14]

Лейкоцитоз, який часто фіксується у вагітних, є важливим показником, що потребує диференціації між фізіологічною адаптацією та інфекційними процесами. Так, при лейкоцитозі до $12 \times 10^9/\text{л}$ без клінічних проявів інфекції — це вважається нормою, однак значне перевищення цього рівня або супровід лихоманки, болю в ділянці сечового міхура чи нирок вимагає подальшого обстеження.

Особливе значення має аналіз показників гемостазу, який часто проводять паралельно із загальним аналізом крові. Вагітність супроводжується змінами в системі згортання крові, що призводять до стану гіперкоагуляції, захисного механізму організму для запобігання кровотечі під час пологів. Зокрема, спостерігається підвищення рівня прокоагулянтних факторів (VII, VIII, X) та фібриногену, що посилює здатність крові до утворення згустків. Одночасно знижується антикоагулянтна активність, що проявляється зменшенням фібринолізу та активності білка S, який є природним антикоагулянтом [31]. Проте у деяких жінок це може спричиняти тромбози глибоких вен або тромбоемболію легень — серйозні ускладнення, які потребують ретельного спостереження і застосування профілактичних антикоагулянтів [33]. Загальний аналіз крові при цьому може виявити тромбоцитопенію або зміни в морфології тромбоцитів, що також є важливими діагностичними ознаками.

Таблиця 1.2.

Основні показники загального аналізу крові у вагітної жінки (норма)

Показник	Норма у вагітних
Гемоглобін	110–140 г/л
Еритроцити	$3,5\text{--}4,5 \times 10^{12}/\text{л}$
Лейкоцити	$6,0\text{--}15,0 \times 10^9/\text{л}$
Тромбоцити	$150\text{--}400 \times 10^9/\text{л}$

Загальний аналіз сечі є не менш важливим у спостереженні за вагітними, оскільки сеча відображає функціональний стан нирок та сечовивідних шляхів. Виявлення протеїнурії, навіть у незначних кількостях, може бути першим сигналом про розвиток гестозу або прееклампсії, що становить серйозну загрозу для життя матері і дитини. Водночас виявлення у сечі лейкоцитів, еритроцитів або циліндрів свідчить про інфекційний процес, що вимагає негайної діагностики та лікування для запобігання поширенню інфекції і розвитку ускладнень [4].

Крім того, аналіз сечі допомагає контролювати стан водно-сольового обміну та оцінювати ризик розвитку набряків, які часто виникають у пізніх термінах вагітності. Важливою є оцінка питомої ваги сечі, яка відображає концентраційну здатність нирок і може сигналізувати про дегідратацію або порушення функції сечовидільної системи [46]. Таким чином, аналіз сечі не лише допомагає виявляти інфекції, а й дає змогу оцінити загальний гомеостатичний стан організму вагітної.

Протеїнурія є одним із ключових симптомів, що вказують на розвиток гестозу або прееклампсії — станів, які становлять загрозу для життя матері і плода. Навіть незначне підвищення білка в сечі понад 0,3 г/л у поєднанні з артеріальною гіпертензією свідчить про необхідність поглибленого обстеження і госпіталізації [7]. Також, виявлення еритроцитів та лейкоцитів у сечі дає змогу діагностувати інфекції сечовивідних шляхів, які часто протікають стерто.

Важливим є і контроль питомої ваги сечі, який відображає концентраційну здатність нирок. Зниження питомої ваги може свідчити про

порушення функції нирок або дегідратацію, що негативно впливає на загальний стан вагітної [46].

Загальний аналіз сечі допомагає контролювати наявність глюкози, що має значення при діагностиці гестаційного діабету. Виявлення глюкозурії вимагає проведення додаткових тестів, зокрема глюкозотолерантного тесту, для підтвердження діагнозу. Своєчасне виявлення гестаційного діабету дозволяє контролювати рівень глюкози і запобігти ускладненням, таким як передчасні пологи або розвиток пре еклампсії [9]. При наявності діабету вагітних загальний аналіз сечі допомагає контролювати появу кетонових тіл, що вказує на кетоацидоз.

Отже, наведені приклади конкретно демонструють, що загальний аналіз крові та сечі є незамінними діагностичними інструментами у веденні вагітних, які дозволяють відслідковувати як фізіологічні, так і патологічні зміни в організмі, забезпечуючи своєчасне втручання та корекцію лікування з метою збереження здоров'я матері і нормального розвитку плода.

РОЗДІЛ 2.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Характеристика вибірки обстежуваних жінок

У ході дослідження було обстежено 60 жінок, які перебували під динамічним спостереженням у жіночій консультації міської поліклініки в місті Ковель. протягом 2025 року. Вік жінок коливався від 19 до 39 років, із середнім віком 29 років. Більшість учасниць дослідження мали повну загальну або вищу освіту, що дозволяло їм адекватно співпрацювати з медичним персоналом та чітко дотримуватися рекомендацій лікаря. За соціальним статусом переважали жінки, які перебували у шлюбі або в стабільних партнерських стосунках.

За паритетом вагітності у вибірці були представлені як першовагітні жінки (близько 47% загальної кількості), так і ті, хто мали в анамнезі одну або більше вагітностей. При цьому деякі з жінок мали досвід ускладнень попередніх вагітностей (загроза переривання, прееклампсія, анемія вагітних тощо). Щодо перебігу поточної вагітності, на момент включення в дослідження: 20 жінок перебували в I триместрі (1–13 тижнів), 20 жінок перебували в II триместрі (14–27 тижнів), і 20 — у III триместрі (від 28 тижнів і більше). Це дозволило простежити динаміку змін лабораторних показників на різних етапах гестації.

Важливим є той факт, що з дослідження були виключені жінки з тяжкою соматичною патологією (наприклад, цукровим діабетом I типу, хронічними хворобами нирок, аутоімунними захворюваннями), що могло б вплинути на результати загального аналізу крові та сечі. Також не включалися жінки, які мали гострі інфекційні захворювання упродовж останніх трьох тижнів до початку обстеження.

Також проводився аналіз умов праці та способу життя жінок. Близько 70% учасниць вели малорухливий спосіб життя, більшість із них працювали в

офісних умовах або тимчасово не працювали. У раціоні харчування домінували продукти з високим вмістом вуглеводів, спостерігався дефіцит овочів, фруктів та продуктів, багатих на залізо, що могло бути одним з факторів ризику розвитку анемічного синдрому під час вагітності.

2.2. Методи збору та обробки біологічного матеріалу

Збір та обробка біологічного матеріалу проводилися відповідно до стандартизованих протоколів клінічної лабораторної діагностики з метою забезпечення достовірності та відтворюваності результатів. Усі дослідження проводилися на базі жіночої консультації Ковельського МТМО із дотриманням вимог і правил лабораторної практики. Перед забором біоматеріалу пацієнток інформували про необхідність утримання від їжі протягом 8–12 годин, виключення фізичного навантаження, алкоголю, паління, жирної їжі та прийому медикаментів за добу до аналізів.

Для проведення загального аналізу крові (ЗАК) використовували капілярну кров, яку брали вранці натще (8:00–10:00) шляхом пункції пальця. Протирали поверхню пальця спиртовими серветками для дезінфекції. Проколовши палець скарифікатором, першу краплю видалили сухою серветкою, наступні збирали у пробірки з антикоагулянтom EDTA. Зразки одразу направляли в лабораторію, уникаючи механічного пошкодження та гемолізу; у разі виявлення гемолізу пробу виключали й виконували повторний забір. Гематологічні показники визначали на автоматичному аналізаторі Mindray BC-5150, який забезпечує точний підрахунок кількісних і якісних параметрів крові, зокрема рівня гемоглобіну, еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів, гематокриту та еритроцитарних індексів (MCV, MCH, MCHC). За потреби результати перевіряли мікроскопією мазків крові, пофарбованих за Романовським-Гімзою, для уточнення морфологічних змін клітин.

Загальний аналіз сечі (ЗАС) виконували на матеріалі ранкової середньої порції сечі, яку жінки збирали після гігієнічних процедур у стерильні контейнери. Зразки доставляли до лабораторії протягом 1–2 годин після збору, що дозволяло запобігти бактеріальному розмноженню та змінам фізико-хімічних властивостей. Фізико-хімічні показники (рН, питома вага, білок, глюкоза, кетонові тіла, білірубін, уробіліноген, лейкоцити, еритроцити) визначали на автоматичному аналізаторі URIT UA-66 із застосуванням тест-смужок. Для мікроскопічного етапу зразки центрифугували, отриманий осад досліджували під мікроскопом з визначенням формених елементів (еритроцитів, лейкоцитів), епітелію, циліндрів і солей. Окремо оцінювали рівень білка як можливий маркер прееклампсії та лейкоцитурію як ознаки інфекцій сечовивідних шляхів.

Отримані дані вносили до лабораторної інформаційної системи Ковельського МТМО – Doctor Eleks та опрацьовували у програмах Statistica 10.0, SPSS і Microsoft Excel. Статистичний аналіз включав розрахунок середніх значень (M), стандартного відхилення (SD), медіани, квартильних інтервалів; нормальність розподілу перевіряли критерієм Шапіро–Уїлка. Для порівняння груп використовували t-критерій Стюдента або U-критерій Манна–Уїтні залежно від характеру розподілу. Кореляційні зв'язки оцінювали за Пірсоном або Спірменом. Рівень статистичної значущості приймали при $p < 0,05$.

РОЗДІЛ 3.

АНАЛІЗ ЗМІН ПОКАЗНИКІВ ЗАГАЛЬНОГО АНАЛІЗУ КРОВІ ТА СЕЧІ У ЖІНОК В РІЗНІ ТРИМЕСТРИ ВАГІТНОСТІ

3.1. Динаміка змін гематологічних показників у вагітних у I, II, III триместрах

Динаміка гематологічних показників упродовж вагітності є одним із найбільш інформативних маркерів фізіологічної адаптації організму жінки до гестаційного процесу. Зміни показників загального аналізу крові відображають перебудову системи кровообігу, імунної відповіді та гемостазу, спрямовану на забезпечення адекватного транспорту кисню й поживних речовин до плода, формування плацентарного кровообігу та підготовку до пологів. Водночас відхилення цих показників за межі фізіологічних коливань можуть свідчити про розвиток ускладнень вагітності, зокрема анемії, інфекційних процесів або порушень системи згортання крові [34, 40].

У межах нашого дослідження було проаналізовано показники загального аналізу крові у 60 вагітних жінок із фізіологічним перебігом вагітності, розподілених на три рівні групи відповідно до триместрів (по 20 осіб у кожній). Усі обстежені не мали хронічних соматичних захворювань та гострих інфекцій на момент забору крові, що дозволяє розглядати отримані результати як відображення нормальних гестаційних змін.

Аналіз еритроцитарної ланки показав поступове зниження рівня гемоглобіну та кількості еритроцитів зі збільшенням терміну гестації. У I триместрі середній рівень гемоглобіну становив $125,4 \pm 7,8$ г/л, що відповідає показникам здорових невагітних жінок. У II триместрі він знизився до $116,8 \pm 8,4$ г/л (зменшення на 6,86%), а у III триместрі — до $112,5 \pm 9,1$ г/л (загальне зниження на 10,29% порівняно з I триместром) (табл. 3.1). Аналогічна динаміка спостерігалась і щодо кількості еритроцитів: $4,20 \pm 0,32 \times 10^{12}/\text{л}$ у I триместрі, $3,80 \pm 0,29 \times 10^{12}/\text{л}$ у II (–9,52%) та $3,70 \pm 0,31 \times 10^{12}/\text{л}$ у III триместрі (–11,90%).

Таблиця 3.1.

Динаміка основних гематологічних показників у вагітних жінок по триместрах ($M \pm SD$, $n=20$ в кожній групі)

Показник	I триместр	II триместр	III триместр
Гемоглобін, г/л	$125,4 \pm 7,8$	$116,8 \pm 8,4$	$112,5 \pm 9,1$
Еритроцити, $\times 10^{12}/л$	$4,20 \pm 0,32$	$3,80 \pm 0,29$	$3,70 \pm 0,31$
Лейкоцити, $\times 10^9/л$	$7,9 \pm 1,6$	$9,8 \pm 1,9$	$11,2 \pm 2,1$
Тромбоцити, $\times 10^9/л$	245 ± 38	220 ± 34	210 ± 36

Таке зниження еритроцитарних показників узгоджується з феноменом фізіологічної гестаційної гемодилуції, що виникає внаслідок диспропорційного збільшення об'єму плазми крові порівняно з приростом еритроцитарної маси. За даними Milman та співавт. [34], об'єм плазми у вагітних зростає на 30–50%, тоді як маса еритроцитів — лише на 15–25%, що закономірно призводить до зниження концентраційних показників. Найбільш виражені зміни, за даними літератури, припадають саме на II триместр, що повністю відповідає результатам нашого дослідження. Важливо підкреслити, що отримані значення гемоглобіну в III триместрі не перетинають діагностичних порогів анемії, запропонованих ВООЗ та більшістю клінічних настанов (<110 г/л), і тому можуть розцінюватися як варіант норми за відсутності ознак дефіциту заліза [51].

Лейкоцитарна ланка крові характеризувалася чіткою тенденцією до зростання кількості лейкоцитів у міру прогресування вагітності. У I триместрі середній рівень лейкоцитів становив $7,9 \pm 1,6 \times 10^9/л$, у II триместрі — $9,8 \pm 1,9 \times 10^9/л$ (+24,05%), а у III — $11,2 \pm 2,1 \times 10^9/л$ (+41,77% порівняно з I триместром). Згідно зі статистичним аналізом, ці зміни були достовірними, особливо при порівнянні I та III триместрів ($p < 0,001$).

Отримані результати відповідають описаному в літературі фізіологічному гестаційному лейкоцитозу, який має переважно нейтрофільний характер і не є маркером інфекції за відсутності відповідної клінічної симптоматики [39].

Механізм цього явища пов'язують із гормонально опосередкованою демаргінацією нейтрофілів, активацією вродженого імунітету та імунною перебудовою, спрямованою на забезпечення толерантності до напівалогенного плода. Крім того, у III триместрі зростання лейкоцитів розглядається як елемент підготовки організму до пологів, що супроводжуються фізіологічною запальною реакцією [40]. З патофізіологічної точки зору ключові механізми цього зсуву включають: (1) гормон-стресову демаргінацію нейтрофілів (зміна розподілу між пристінковим і циркулюючим пулом), (2) модуляцію вродженого імунітету під час плацентації та росту плаценти, (3) підготовку до пологів, для якої характерне зростання прозапальних сигналів у материнсько-плодовому інтерфейсі навіть без інфекції.

Тромбоцитарна ланка в нашому дослідженні демонструвала помірне, але послідовне зниження кількості тромбоцитів: з $245 \pm 38 \times 10^9/\text{л}$ у I триместрі до $220 \pm 34 \times 10^9/\text{л}$ у II ($-10,20\%$) і $210 \pm 36 \times 10^9/\text{л}$ у III триместрі ($-14,29\%$). Незважаючи на статистичну значущість змін між I та III триместрами ($p < 0,05$), абсолютні значення тромбоцитів у більшості обстежених залишалися в межах референтних значень.

Подібна динаміка добре узгоджується з даними Cines і Levine [52], які зазначають, що помірне зниження кількості тромбоцитів у другій половині вагітності є типовим адаптаційним явищем і пов'язане з гемодилуцією, підвищеним споживанням тромбоцитів у матково-плацентарному кровотоці та змінами їх кліренсу. Водночас у частини жінок третього триместру у нашому дослідженні було зафіксовано зниження тромбоцитів нижче $150 \times 10^9/\text{л}$ без клінічних ознак кровоточивості, що відповідає описаному в літературі феномену гестаційної тромбоцитопенії, який у більшості випадків має доброякісний перебіг і не потребує специфічного лікування [53].

Загалом отримані результати свідчать, що найбільш інтенсивні зміни гематологічних показників відбуваються між I та II триместрами, що пов'язано з початком активної плазмової експансії та формуванням плацентарного кровообігу. У III триместрі зміни мають менш виражений характер і

відображають стабілізацію адаптаційних механізмів організму матері. Таким чином, результати нашого дослідження узгоджуються з сучасними уявленнями про фізіологічну перебудову системи крові під час вагітності та підкреслюють важливість триместр-специфічної інтерпретації показників загального аналізу крові для своєчасного виявлення патологічних станів, а отримані нами значення відповідають профілю нормальної вагітності; водночас “прикордонність” рівня гемоглобіну у III триместрі підкреслює потребу окремо проаналізувати залізозабезпечення (феритин, трансферінова насиченість), бо саме дефіцит заліза найчастіше “накладається” на гемодилуцію і переводить адаптаційний стан у справжню залізодефіцитну анемію.

3.2. Особливості змін показників загального аналізу сечі впродовж вагітності

Показники загального аналізу сечі є чутливими маркерами функціонального стану сечовидільної системи та відображають складні адаптаційні процеси, що відбуваються в організмі жінки під час вагітності. Фізіологічна перебудова ниркової гемодинаміки, гормональні впливи та механічний тиск зростаючої матки зумовлюють характерні, триместр-специфічні зміни складу та фізико-хімічних властивостей сечі. Саме тому інтерпретація результатів загального аналізу сечі у вагітних потребує урахування терміну гестації та відмінностей від референтних значень для невагітних жінок [54, 35].

Отримані результати засвідчили чітку тенденцію до поступових змін основних показників сечі впродовж вагітності, що узгоджується з сучасними уявленнями про гестаційну адаптацію нирок.

Питома вага сечі є інтегральним показником концентраційної здатності нирок. У нашій вибірці середні значення питомої ваги сечі становили $1,017 \pm 0,004$ у I триместрі, $1,013 \pm 0,005$ у II триместрі та $1,010 \pm 0,006$ у III триместрі,

що відображає її поступове зниження зі збільшенням терміну вагітності (табл. 3.2).

Таблиця 3.2.

Середні показники загального аналізу сечі у вагітних жінок за триместрами

Показник	I триместр (n=20)	II триместр (n=20)	III триместр (n=20)
Питома вага сечі	$1,017 \pm 0,004$	$1,013 \pm 0,005$	$1,010 \pm 0,006$
Білок, г/л	$0,015 \pm 0,010$	$0,038 \pm 0,020$	$0,065 \pm 0,030$
Лейкоцити, кл./п.з.	$3,5 \pm 1,8$	$6,2 \pm 2,4$	$9,1 \pm 3,1$
Еритроцити, кл./п.з.	$1,8 \pm 1,2$	$3,0 \pm 1,6$	$4,5 \pm 2,0$
pH сечі	$6,1 \pm 0,4$	$6,3 \pm 0,5$	$6,5 \pm 0,6$

Подібна динаміка описана у класичних роботах Davison і Noble [54], які показали, що швидкість клубочкової фільтрації (ШКФ) у вагітних зростає на 40–50% уже з ранніх термінів гестації, що супроводжується збільшенням діурезу та зниженням концентраційної здатності сечі. Додаткову роль відіграє прогестерон, який знижує тонус гладкої мускулатури сечовивідних шляхів, сприяючи стазу сечі та зміні її питомої ваги [35]. Отже, зниження питомої ваги сечі в II–III триместрах у нашому дослідженні має чітко виражений фізіологічний адаптаційний характер.

Аналіз рівня білка в сечі показав його поступове зростання впродовж вагітності: $0,015 \pm 0,010$ г/л у I триместрі, $0,038 \pm 0,020$ г/л у II та $0,065 \pm 0,030$ г/л у III триместрі. Такі значення відповідають межам фізіологічної протеїнурії, яка, за даними літератури, може досягати 0,3 г/добу у здорових вагітних жінок [55].

Механізм виникнення помірної протеїнурії під час вагітності пов'язаний із підвищенням гідростатичного тиску в клубочках, змінами проникності гломерулярної мембрани та зростанням ниркового кровотоку. Важливо, що у нашому дослідженні протеїнурія не супроводжувалася артеріальною

гіпертензією чи набряками, що дозволяє виключити прееклампсію і розцінювати виявлені зміни як варіант норми. Це узгоджується з даними Conrad [55], який підкреслює принципову відмінність між фізіологічною та патологічною протеїнурією у вагітних.

Середня кількість лейкоцитів у сечі зростала від $3,5 \pm 1,8$ кл./п.з. у I триместрі до $6,2 \pm 2,4$ кл./п.з. у II та $9,1 \pm 3,1$ кл./п.з. у III триместрі. Подібна тенденція пояснюється зростанням частоти безсимптомної бактеріурії та інфекцій сечових шляхів, ризик яких підвищується внаслідок дилатації сечоводів, стазу сечі та зниження місцевого імунного захисту [38].

Еритроцити в сечі у більшості обстежених були відсутні або перебували на мінімальному рівні. Водночас середні значення зросли з $1,8 \pm 1,2$ кл./п.з. у I триместрі до $4,5 \pm 2,0$ кл./п.з. у III триместрі. Незначна мікрогематурія на пізніх термінах вагітності описується в літературі як наслідок механічного подразнення слизової сечових шляхів і не розглядається як патологічна за відсутності клінічних симптомів [35].

У нашому дослідженні спостерігалось поступове зміщення рН сечі у лужний бік: $6,1 \pm 0,4$ у I триместрі, $6,3 \pm 0,5$ у II та $6,5 \pm 0,6$ у III триместрі. Подібні зміни пояснюють посиленням виведенням бікарбонатів, змінами харчування та зростанням частоти бактеріурії, що також відзначається іншими дослідниками [55].

Таким чином, отримані результати свідчать, що зміни показників загального аналізу сечі у вагітних жінок мають послідовний, триместр- залежний характер і відображають фізіологічну адаптацію нирок та сечовидільної системи до підвищених метаболічних потреб вагітності. Найбільш виражені зміни спостерігаються у II–III триместрах і пов'язані зі зростанням клубочкової фільтрації, гормональними впливами та механічним тиском матки. Отримані дані загалом узгоджуються з результатами інших авторів і підтверджують доцільність регулярного моніторингу загального аналізу сечі як важливого інструмента раннього виявлення гестаційних ускладнень.

Особливістю проведеного дослідження стало вивчення впливу терміну гестації на частоту відхилень основних показників загального аналізу сечі. Отримані результати свідчать про чітку тенденцію до зростання частоти фізіологічних відхилень у III триместрі, особливо після 36 тижнів вагітності, що підтверджує триместр- і термін-специфічний характер змін з боку сечовидільної системи.

Як видно з таблиці 3.3, частота підвищення білка в сечі понад 0,03 г/л зростала з 7% у I триместрі до 22% у III триместрі.

Таблиця 3.3.

Частота відхилень від норми у показниках загального аналізу сечі у вагітних (%)

Показник	I триместр (%)	II триместр (%)	III триместр (%)
Підвищення білка (>0,03 г/л)	7	15	22
Лейкоцитурія (>10 кл./п.з.)	4	10	18
Гематурія (>3 кл./п.з.)	2	5	9
Знижена питома вага (<1,010)	5	13	20
Підвищений рН (>7,0)	3	6	8

Подібна динаміка описана у роботах Conrad [55] та Cheung і Lafayette [35], які зазначають, що на пізніх термінах вагітності відбувається максимальне зростання ниркового кровотоку та клубочкової фільтрації, що підвищує гідростатичний тиск у клубочках і тимчасово збільшує проникність гломерулярної мембрани для білків. При цьому протеїнурія в межах до 0,3 г/добу розглядається як фізіологічна, якщо вона не супроводжується артеріальною гіпертензією, генералізованими набряками або іншими ознаками преєклампсії [55].

Аналогічну закономірність виявлено і щодо лейкоцитурії: її частота зростала з 4% у I триместрі до 18% у III триместрі. Цей факт узгоджується з численними дослідженнями, що вказують на підвищений ризик інфекцій

сечових шляхів у пізні терміни вагітності [38]. Основними механізмами цього явища є прогестерон-індуковане розслаблення гладкої мускулатури сечоводів, що сприяє застою сечі, а також механічна компресія сечовивідних шляхів зростаючою маткою, особливо після 34–36 тижнів гестації. Додатково роль відіграє фізіологічна імуносупресія вагітності, яка знижує локальний захист слизових оболонок і полегшує колонізацію бактерій.

Частота гематурії понад 3 клітини в полі зору також демонструвала поступове зростання (від 2% у I триместрі до 9% у III). У більшості випадків це була мікрогематурія без клінічних проявів, що, за даними Cheung і Lafayette [35], може бути зумовлено підвищеною васкуляризацією слизової оболонки сечових шляхів, мікротравматизацією внаслідок механічного тиску матки або незначними змінами венозного відтоку. Важливо, що в нашому дослідженні не було зафіксовано випадків макрогематурії, що дозволяє виключити серйозні органічні ураження нирок чи сечового міхура.

Зниження питомої ваги сечі нижче 1,010 у III триместрі було виявлено у 20% жінок, тоді як у I триместрі цей показник становив лише 5%. Така динаміка є прямим відображенням гестаційної гіперфільтрації та збільшення діурезу на пізніх термінах вагітності. Davison і Noble [54] у своєму класичному дослідженні показали, що максимальне підвищення швидкості клубочкової фільтрації припадає саме на другу половину вагітності, що супроводжується зниженням концентраційної здатності нирок і, відповідно, питомої ваги сечі.

Поступове зростання частоти лужної реакції сечі ($\text{pH} > 7,0$) з 3% у I триместрі до 8% у III може бути пов'язане зі змінами кислотно-лужного балансу, харчовими факторами, а також з підвищеною частотою бактеріурії, оскільки деякі уропатогени здатні зрушувати pH у лужний бік [38]. У клінічному контексті цей показник має значення для оцінки ризику утворення сечових каменів та розвитку інфекційних ускладнень.

Таким чином, отримані результати переконливо свідчать, що частота відхилень у показниках загального аналізу сечі зростає зі збільшенням терміну гестації, особливо у III триместрі та наприкінці вагітності. Це підтверджує

необхідність диференційованого, триместр- і термін-орієнтованого підходу до інтерпретації лабораторних даних у вагітних жінок. Підвищена увага до змін показників сечі на пізніх термінах дозволяє своєчасно відрізнити фізіологічні адаптаційні процеси від ранніх проявів патології, зокрема прееклампсії чи інфекцій сечовидільної системи, що має важливе значення для профілактики материнських і перинатальних ускладнень.

3.3. Порівняльна характеристика змін у жінок із фізіологічною вагітністю та вагітністю з ускладненнями

Порівняльний аналіз лабораторних показників у жінок із фізіологічним перебігом вагітності та у жінок із її ускладненим перебігом (зокрема прееклампсією/гестозом, залізодефіцитною анемією, інфекціями сечових шляхів) є принципово важливим для відмежування нормальних гестаційних адаптацій від патологічних процесів, які потребують активної тактики ведення. Відомо, що під час нормальної вагітності формуються фізіологічні зрушення системи кровотворення (гемодилуція, помірний лейкоцитоз, тенденція до зниження тромбоцитів) та змінюється ниркова гемодинаміка (зростання ШКФ, дилатація сечоводів, зниження питомої ваги сечі, поява слідів білка), однак ці зміни мають обмежений діапазон і не супроводжуються маркерами органної дисфункції [34, 35]. Натомість при ускладненнях вагітності відхилення набувають якісно іншого патогенетичного змісту: ураження ендотелію, активація системного запалення, порушення мікроциркуляції та гломерулярна ендотеліозія при прееклампсії, дефіцит заліза та/або запальний компонент анемії, а також інфекційно-запальні зміни при ІСШ [36, 37, 38].

У контрольній групі (фізіологічна вагітність) динаміка показників ЗАК узгоджується з описаними у великих популяційних дослідженнях референтними інтервалами для вагітних. Зокрема, помірне зниження гемоглобіну в II–III триместрах у межах приблизно 110–120 г/л найчастіше відображає гестаційну гемодилуцію: об'єм плазми зростає випереджально

порівняно з еритроцитарною масою, і концентраційні показники (Hb, Hct) знижуються без істинного пригнічення еритропоезу [34]. Також типово формується помірний лейкоцитоз (частіше нейтрофільний) як прояв фізіологічного “низькоградусного” запалення вагітності та перебудови імунної системи; значення до $\sim 12 \times 10^9/\text{л}$ у другій половині вагітності можуть бути варіантом норми [39]. Тромбоцити у нормі мають тенденцію до невеликого зниження через гемодилуцію та підвищене “споживання” у плацентарному кровотоці; при цьому значення зазвичай залишаються у безпечному діапазоні [34].

Отримані нами дані при аналізі фізіологічної вагітності та вагітності з ускладненнями свідчать не лише про «кількісні» розбіжності між групами, а різний патофізіологічний зміст лабораторних змін. Власне, при фізіологічній гестації типові відхилення здебільшого є помірними, передбачуваними та триместр-залежними, тоді як при ускладненнях — пороговими або вираженими і поєднуються у синдромальні комплекси (переважно «ендотеліально-мікроангіопатичний» при прееклампсії та «інфекційно-запальний» при ІСШ). Ця різниця має пряме діагностичне значення, оскільки однаковий «напрямок» змін (наприклад, лейкоцитоз або протеїнурія) у різних групах може означати принципово різні механізми.

У частині загального аналізу крові ключовим моментом, на нашу думку, є нижчий гемоглобін при ускладненій вагітності (98 ± 10 г/л проти 115 ± 8 г/л) (табл. 3.4).

Таблиця 3.4.

Порівняння показників загального аналізу крові у вагітних із фізіологічною та ускладненою вагітністю

Показник	Фізіологічна вагітність (n=40)	Ускладнена вагітність (n=40)	p-значення
Гемоглобін, г/л	115 ± 8	98 ± 10	<0,01
Лейкоцити, ×10 ⁹ /л	10,5 ± 2,5	15,3 ± 4,2	<0,001
Тромбоцити, ×10 ⁹ /л	150 ± 20	110 ± 25	<0,05
ШОЕ, мм/год	20 ± 6	45 ± 10	<0,001
Ретикулоцити, %	1,2 ± 0,5	2,8 ± 1,0	<0,01

Для фізіологічної вагітності зниження рівня гемоглобіну частіше пов'язане з гемодилуцією (переважне збільшення об'єму плазми порівняно з еритроцитарною масою), що зменшує в'язкість крові й покращує плацентарну перфузію, на що ми вказували раніше. Натомість зниження гемоглобіну до рівнів менше 100 г/л в групі з ускладненою вагітністю значно частіше відповідає істинній анемії, найтипівіше — залізодефіцитній, зумовленій зростанням потреби у залізі для еритропоезу матері та формування фетоплацентарного комплексу [56, 57]. Саме тому у клінічній інтерпретації важливо «перекладати» різницю рівнів гемоглобіну у площину механізмів: при фізіології — переважно розведення, при ускладненнях — дефіцит субстратів еритропоезу або хронічне запалення або крововтрати, що потребують активного пошуку причин і корекції [55, 21].

Друга виразна відмінність — вищий лейкоцитоз ($15,3 \pm 4,2 \times 10^9/\text{л}$ проти $10,5 \pm 2,5 \times 10^9/\text{л}$). Фізіологічна вагітність сама по собі супроводжується поступовим підвищенням лейкоцитів, переважно за рахунок нейтрофілів, що пов'язують із гормонально-опосередкованою перебудовою імунної відповіді, демаргінацією нейтрофілів та «стрес-лейкоцитозом» [39]. Однак рівні, характерні для ускладненої групи, значно частіше відображають додатковий

інфекційно-запальний компонент (наприклад, пієлонефрит чи інша бактеріальна інфекція) або вираженіший системний стрес та тканинну гіпоксію, що супроводжують прееклампсію, тяжку анемію чи інші ускладнення. Тобто в ускладненій групі лейкоцитоз стає менш «фізіологічним фоном» і більше — маркером активного патологічного процесу, який треба підтверджувати клінічно, формулою крові, CRP/прокальцитоніном за показаннями та пошуком осередку інфекції [39].

Третя принципова відмінність у ЗАК — тромбоцитопенія ($110 \pm 25 \times 10^9/\text{л}$ проти $150 \pm 20 \times 10^9/\text{л}$). Помірне зниження тромбоцитів може траплятися й при фізіологічній вагітності як прояв гемодилуції та підвищеного споживання у плацентарному руслі (гестаційна тромбоцитопенія), однак зсув до $110 \times 10^9/\text{л}$ у поєднанні з протеїнурією чи гіпертензією суттєво підсилює підозру на ендотеліальну дисфункцію та коагуляційні порушення у спектрі прееклампсії/HELLP. У сучасних настановах саме тромбоцитопенія розглядається як один із ключових маркерів тяжкості гіпертензивних розладів вагітності й відображає активацію гемостазу, мікротромбоутворення та споживання тромбоцитів у мікроциркуляторному руслі [36]. Узгоджено з цим, група жінок з ускладненою вагітністю має і вищу ШОЕ (45 ± 10 мм/год), що хоч і є неспецифічним показником, але добре узгоджується з моделлю підвищення білків гострої фази та зміни білкового складу плазми при запаленні та ендотеліальному ушкодженні.

Аналіз показників загального аналізу сечі (ЗАС) свідчить, що за умов фізіологічної вагітності переважають помірне зниження питомої ваги (наслідок гіперфільтрації та змін водно-сольового обміну) і сліди білка без системних ознак гіпертензивного розладу. Ниркова адаптація зростає вже в ранні терміни і підтримується протягом гестації [35]. Вітчизняні клінічні настанови також підкреслюють, що невеликі коливання протеїнурії можуть зустрічатися й при “звичайній” вагітності, однак для діагностики прееклампсії потрібні чіткі порогові критерії та клінічний контекст [58].

При порівнянні даних вагітних з фізіологічним та ускладненим перебігом найбільш діагностично навантажений показник — різко вищий білок у сечі при ускладненій вагітності ($0,35 \pm 0,12$ г/л проти $0,03 \pm 0,01$ г/л) (табл. 3.5).

Таблиця 3.5.

Порівняння показників загального аналізу сечі у вагітних із фізіологічною та ускладненою вагітністю

Показник	Фізіологічна вагітність (n=40)	Ускладнена вагітність (n=40)	p-значення
Питома вага сечі	$1,012 \pm 0,004$	$1,007 \pm 0,006$	$<0,05$
Білок у сечі, г/л	$0,03 \pm 0,01$	$0,35 \pm 0,12$	$<0,001$
Лейкоцити у сечі, кл./п.з.	$6,0 \pm 2,5$	$14,5 \pm 5,0$	$<0,001$
Еритроцити у сечі, кл./п.з.	$3,0 \pm 1,2$	$6,0 \pm 2,5$	$<0,01$
pH сечі	$6,3 \pm 0,4$	$7,1 \pm 0,5$	$<0,01$

На рівні механізмів це відповідає переходу від допустимих «слідів» білка, які можуть виникати на тлі гіперфільтрації та зростання ниркового кровотоку, до клінічно значущої протеїнурії, що відображає ураження клубочкового фільтра (ендотеліоз, підвищення проникності, ішемічно-мікроангіопатичні зміни) при прееклампсії. Саме тому протеїнурія використовується як один із базових критеріїв/компонентів оцінки прееклампсії у міжнародних та національних протоколах [25,36,58]. У практичній інтерпретації важливо не лише «зафіксувати білок», а й співставити його з АТ, набряками, тромбоцитами, симптомами органної дисфункції — тоді протеїнурія стає не ізольованою знахідкою, а частиною синдромального діагнозу[25, 36].

Ми провели порівняльний аналіз рівня білка в сечі залежно від триместру вагітності у обох досліджуваних групах (табл. 3.6).

Таблиця 3.6.

Динаміка протеїнурії у фізіологічній та патологічній вагітності

Триместр вагітності	Середній рівень білка (г/л) (фізіологічна вагітність)	Середній рівень білка (г/л) (ускладнена вагітність)
I триместр	0	0,1
II триместр	0,015	0,35
III триместр	0,03	0,65

Аналіз динаміки протеїнурії при фізіологічній та ускладненій вагітності демонструють чітко відмінні траєкторії змін рівня білка в сечі у жінок із фізіологічним перебігом вагітності та у жінок з ускладненнями, що підкреслює принципову різницю між адаптивними та патологічними механізмами ниркової відповіді на гестаційний процес.

У групі фізіологічної вагітності протеїнурія у I триместрі була відсутня, що відповідає нормальним референтним показникам для здорових вагітних жінок. У II триместрі відзначалося незначне підвищення середнього рівня білка до 0,015 г/л, а у III триместрі — до 0,03 г/л. Такі значення не перевищують меж допустимої фізіологічної протеїнурії та узгоджуються з уявленнями про гестаційну гіперфільтрацію, яка виникає внаслідок збільшення ниркового кровотоку та швидкості клубочкової фільтрації на 40–50% уже з ранніх термінів вагітності [35, 55].

Фізіологічна протеїнурія при нормальній вагітності має функціональний характер і зумовлена переважно підвищеним фільтраційним навантаженням на клубочковий апарат без структурного ушкодження гломерулярної мембрани. Вона зазвичай не перевищує 0,03–0,05 г/л у разовому аналізі або 150–300 мг/добу, не супроводжується артеріальною гіпертензією чи іншими ознаками органної дисфункції та є оборотною після пологів [56, 35]. Саме така картина простежується у фізіологічній групі нашого дослідження, де поступове зростання протеїнурії корелює зі збільшенням терміну гестації, але не виходить за межі клінічної норми.

На відміну від цього, у групі ускладненої вагітності вже у I триместрі середній рівень білка в сечі становив 0,1 г/л, що значно перевищує значення, характерні для фізіологічного перебігу. У II триместрі протеїнурія зростала до 0,35 г/л, а у III триместрі — до 0,65 г/л, що відповідає клінічно значущій протеїнурії та перевищує діагностичні пороги, прийняті у сучасних клінічних рекомендаціях.

Згідно з настановами American College of Obstetricians and Gynecologists [36] та NICE [25], рівень білка в сечі $\geq 0,3$ г/л або ≥ 300 мг/добу є одним з ключових критеріїв прееклампсії. Таким чином, уже з II триместру показники протеїнурії в групі з ускладненнями чітко вписуються в патогенетичну модель гіпертензивних розладів вагітності, що підтверджується і вітчизняними клінічними протоколами [58].

Патофізіологічно прогресуюча протеїнурія при ускладненій вагітності зумовлена ендотеліальною дисфункцією та гломерулярним ендотеліозом, які є центральними ланками патогенезу прееклампсії. Порушення функції ендотелію призводить до підвищення проникності клубочкової фільтраційної мембрани, втрати негативного заряду базальної мембрани та виходу плазмових білків у первинну сечу [37]. Одночасно ішемія плаценти та вивільнення антиангіогенних факторів (зокрема sFlt-1) поглиблюють системні мікроциркуляторні розлади, що пояснює прогресивне наростання протеїнурії у міру збільшення строку вагітності.

Важливо підкреслити, що динаміка протеїнурії у групі жінок з ускладненою гестацією має експоненційний характер: зростання з 0,1 г/л у I триместрі до 0,65 г/л у III триместрі свідчить не лише про наявність патології, а й про її прогресування. Подібні закономірності описані у дослідженнях Sibai та співавт., які показали, що наростання протеїнурії корелює з тяжкістю прееклампсії та ризиком розвитку материнських і перинатальних ускладнень [59].

Клінічно важливим є те, що у фізіологічній вагітності навіть у III триместрі рівень білка залишається на порядок нижчим, ніж у групі з

ускладненнями (0,03 г/л проти 0,65 г/л). Це підкреслює високу диференційно-діагностичну цінність протеїнурії як лабораторного маркера, особливо при її оцінці в динаміці. Саме не абсолютне значення, а темп і напрямок змін білка в сечі дозволяють відрізнити адаптивну ниркову відповідь від патологічного процесу.

Таким чином, динамічний аналіз рівня білка в сечі є одним із ключових інструментів лабораторного моніторингу вагітних жінок, що дозволяє своєчасно диференціювати фізіологічний та патологічний перебіг гестації і обґрунтувати подальшу клінічну тактику.

Порівняння показників загального аналізу сечі у вагітних із фізіологічною та ускладненою вагітністю засвідчує, що паралельно із виявленими змінами у ЗАК, ускладнена група демонструє вираженішу лейкоцитурію ($14,5 \pm 5,0$ кл./п.з. проти $6,0 \pm 2,5$ кл./п.з.) та зсув рН у більш лужний бік ($7,1 \pm 0,5$ проти $6,3 \pm 0,4$) (табл. 3.5).

Це типово для сценарію інфекції сечових шляхів (ІСШ) у вагітних, ризик якої зростає через прогестерон-опосередковане розслаблення гладкої мускулатури, дилатацію сечоводів, застій сечі й полегшення висхідної колонізації. У цьому контексті лейкоцитурія повинна розглядатися як сигнал до мікробіологічного підтвердження (посів або кількісна бактеріурія) та раціональної антибіотикотерапії, оскільки неліковані ІСШ асоціюються з пієлонефритом і передчасними пологами; сучасні міжнародні рекомендації окремо наголошують на важливості виявлення та лікування безсимптомної бактеріурії у вагітних [60].

Лужний рН може додатково корелювати з бактеріурією, зокрема при уреазо-позитивних збудниках, хоча на нього впливають і харчові/метаболічні чинники; отже, рН є допоміжним, а не самодостатнім маркером інфекції [60]. Досить широко описані дані про поширеність ІСШ у вагітних та профілі резистентності збудників, що підсилює практичну значущість мікробіологічної верифікації, в тому числі і дослідниками з України [61].

Окремої уваги заслуговує вища еритроцитурія у групі ускладнень вагітності ($6,0 \pm 2,5$ кл./п.з. проти $3,0 \pm 1,2$ кл./п.з.). У вагітних еритроцити в сечі можуть з'являтися з «банальних» причин (контамінація, механічне подразнення, уролітіаз), однак у комбінації з протеїнурією та тромбоцитопенією еритроцитурія стає більш узгодженою з моделлю ниркового мікроангіопатичного ушкодження при гіпертензивних розладах вагітності, тобто сигналізує про глибший рівень залучення ниркового компонента у патологічний процес [36].

Таким чином, узагальнення отриманих в ході порівняння даних добре ілюструє ключовий принцип диференційної інтерпретації лабораторії у гестації: фізіологічні відхилення зазвичай «невеликі» та не утворюють патологічних комбінацій, тоді як ускладнення проявляються «кластером» взаємопов'язаних змін. Для прееклампсії це насамперед зв'язка протеїнурія + тромбоцитопенія $\pm$ еритроцитурія/ознаки органної дисфункції [36, 25, 58]. Для ІСШ — лейкоцитурія + бактеріурія $\pm$ лужний рН + системні маркери запалення [60]. Для істинної (передусім залізодефіцитної) анемії — Нв на рівнях, що виходять за межі «гемодилуючої норми», із лабораторним підтвердженням дефіциту заліза [56, 21]. Саме тому комплексне та динамічне використання ЗАК і ЗАС у вашій роботі є методично ефективним: воно дозволяє ранно відмежувати адаптацію від патології, підвищує точність клінічних висновків і обґрунтовує індивідуалізовану тактику ведення вагітності.

ВИСНОВКИ

1. Гематологічні показники у фізіологічній вагітності мають чітко виражену триместр-залежну динаміку, що відображає адаптацію системи крові до гестаційного процесу. Установлено поступове зниження гемоглобіну та кількості еритроцитів від I до III триместру, що узгоджується з феноменом фізіологічної гемодилуції внаслідок випереджального зростання об'єму плазми порівняно з еритроцитарною масою.

2. Лейкоцитарна ланка впродовж вагітності демонструє тенденцію до зростання, з максимумом у III триместрі (з $7,9 \pm 1,6$ до $11,2 \pm 2,1 \times 10^9/\text{л}$), що відповідає фізіологічному гестаційному лейкоцитозу переважно нейтрофільного характеру.

3. Тромбоцитарна ланка характеризується помірним, послідовним зниженням кількості тромбоцитів, що узгоджується з даними про гестаційну тромбоцитопенію як переважно доброякісний адаптаційний феномен, пов'язаний із гемодилуцією, підвищенням споживанням у матково-плацентарному руслі та змінами кліренсу тромбоцитів.

4. Показники загального аналізу сечі при фізіологічній вагітності також мають закономірну триместр-специфічну динаміку, що відображає гестаційну гіперфільтрацію та на сечовидільну систему. Зафіксовано поступове зниження питомої ваги, підвищення рівня білка в межах фізіологічної протеїнурії та зростання кількості лейкоцитів у сечі, що відповідає даним про підвищення ШКФ на 40–50% у вагітних і зниження тонуусу сечоводів під впливом прогестерону.

5. У III триместрі, особливо на пізніх термінах гестації, зростає частота “пограничних” відхилень у ЗАС, що підтверджує потребу термін- специфічної інтерпретації результатів. Частота підвищення білка $>0,03$ г/л становила 22%, лейкоцитурії >10 кл./п.з. — 18%, гематурії >3 кл./п.з. — 9%, зниженої питомої ваги $<1,010$ — 20%, що узгоджується даними про посилення ниркового навантаження й стазу сечі у другій половині вагітності.

6. Порівняльний аналіз фізіологічної та ускладненої вагітності доводить, що однаковий “напрямок” лабораторних змін має різний патогенетичний зміст. Для ускладненої вагітності характерні порогові/виражені зрушення й синдромальні комбінації показників, зокрема: зниження Нв до рівня істинної анемії (98 ± 10 г/л), виражений лейкоцитоз ($15,3 \pm 4,2 \times 10^9$ /л), тромбоцитопенія ($110 \pm 25 \times 10^9$ /л) та підвищення ШОЕ, що може відповідати ендотеліально-коагуляційній дисфункції при прееклампсії або інфекційно-запальним ускладненням.

7. Найбільш діагностично значущою відмінністю між групами за ЗАС є суттєве зростання протеїнурії при ускладненій вагітності ($0,35 \pm 0,12$ г/л проти $0,03 \pm 0,01$ г/л). Динаміка протеїнурії в групі з ускладненою вагітністю ($0,1 \rightarrow 0,35 \rightarrow 0,65$ г/л) перевищує порогові критерії протеїнурії та узгоджується з сучасними критеріями прееклампсії.

8. Комплексне використання ЗАК та ЗАС є методично доцільним, оскільки забезпечує раннє розмежування фізіологічних адаптацій від патологічних процесів, підвищує точність диференційної діагностики (анемія, ІСШ, прееклампсія) та обґрунтовує індивідуалізовану тактику ведення вагітності відповідно до сучасних клінічних підходів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Reshef Tal., Hugh S. Taylor. Endocrinology of Pregnancy *Endotext* 2000
2. Rakha S., Sabry M. Hematological changes during pregnancy: a review. *Journal of Hematology*. 2019. 8(3). 89–94.
3. Cheung K.L. Renal physiology in pregnancy. *Obstetric Medicine*. 2019. 12(3). 75–82.
4. Sikirica V., Brown J. Urinary tract changes and infection risk in pregnancy. *Women's Health*. 2020. 16(1). 63–70.
5. Soma-Pillay P., Nelson-Piercy C., Tolppanen H., Mebazaa A. Physiological changes in pregnancy. *Cardiovascular Journal of Africa*. 2016. 27(2). 89–94.
6. Ravishankar D., Butcher B. Respiratory physiology in pregnancy. *Breathe*. 2017. 13(4). 91–97.
7. Конков Д.Г. та ін. Особливості профілактики прееклампсії у вагітних з гестаційними ускладненнями. (фахове видання ВНМУ). 2023.
8. Pomeranz M., Dolitsky S. Dermatological changes during pregnancy: physiology and pathology. *International Journal of Dermatology*. 2020. 59(2). 121–129.
9. Авраменко Т.В. , Мелліна І.М., Бикова Л.М. Гестаційний діабет: надання медичної допомоги під час вагітності *Методичні рекомендації для акушерів-гінекологів, сімейних лікарів, терапевтів та ендокринологів* 6 (127) 2019 5 -13
10. Coady A.M., Glover A.V. Mechanical and hormonal influences of the enlarging uterus during the second trimester. *Maternal-Fetal Medicine*. 2022. 4(3). 108–119.
11. Fuhler G.M. The immune system and microbiome in pregnancy. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*. 2020. 44. 101671.

12. Conder, R., Zamani, R., & Akrami, M. The Biomechanics of Pregnancy: A Systematic Review. *Journal of functional morphology and kinesiology*, 2019. 4(4), 72.
13. Limperopoulos C., Asis-Cruz J. Brain structural and functional outcomes in the offspring of women experiencing psychological distress during pregnancy *Molecular Psychiatry* 2024
14. Wang H, Sun JL, Zhang ZL, Pei HH. Pregnancy complicated with agranulocytosis. *Medicine (Baltimore)* 2016;95:e5717.
15. Thornburg K.L., Jacobson S.L. Maternal cardiovascular physiology and hemodynamics in pregnancy. *Physiological Reports*. 2019. 7(3). e14057.
16. Cole L.A. Biological functions of hCG and hCG-related molecules. *Reproductive Biology and Endocrinology*. 2010. 8. 102–118.
17. Pellingier T.K., Snyder J. Gastrointestinal motility changes in pregnancy. *Clinical and Experimental Gastroenterology*. 2018. 11. 91–98.
18. Ellegård E.K., Karlsson L. Nasal congestion and rhinitis in pregnancy: estrogen-related changes of mucosa. *American Journal of Rhinology & Allergy*. 2020. 34(2). 108–115.
19. James A.H., Jamison M.G., Brancazio L.R. Venous thromboembolism and varicose veins in pregnancy. *Obstetrics & Gynecology*. 2018. 132(1). 84–92.
20. Goodwin T.M. Hyperemesis gravidarum. *Clinical Obstetrics and Gynecology*. 2008. 51(2). 76–94.
21. Breyman, C. (2015). Iron deficiency anemia in pregnancy. *Seminars in Hematology*, 52(4), 339–347.
22. Habas, E., et al. (2022). Gestational thrombocytopenia: A review on recent updates. *Cureus*.
23. American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). (2020). *Practice Bulletin No. 222: Gestational Hypertension and Preeclampsia*. Obstetrics & Gynecology.

24. Cheung, K. L., & Lafayette, R. A. (2013). Renal physiology of pregnancy. *American Journal of Kidney Diseases*. Вебсайт URL <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23928384/>
25. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). (2019). *Hypertension in pregnancy: diagnosis and management (NG133)*.
26. Infectious Diseases Society of America (IDSA). (2019). *Clinical Practice Guideline for the Management of Asymptomatic Bacteriuria (2019 update)*.
27. Міністерство охорони здоров'я України. (2022). *Уніфікований клінічний протокол медичної допомоги "Гіпертензивні розлади під час вагітності, пологів та у післяпологовому періоді"* (Наказ №151 від 24.01.2022).
28. Речмедіна О. Щитоподібна залоза та фертильність: патогенетичні взаємозв'язки. *Медичні аспекти здоров'я жінки*. 2025. № 2 (159). С. 11-13.: вебсайт URL <https://mazg.com.ua/ua/archive/2025/2%28159%29/pages-11-13/shchitopodibna-zaloza-ta-fertilnist-patogenetichni-vzaiemozv-yazki>
29. Sonagra A. D. Normal Pregnancy- A State of Insulin Resistance Shivaleela M Biradar *Journal of Clinical and Diagnostic Research* 2014, 8 (11): CC01–CC03.
30. Alyahya R. Breast changes during pregnancy: hormonal and structural adaptations. *Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2019. 32(4). 67–74.
31. Hea-Jo Yoon. Coagulation abnormalities and bleeding in pregnancy: an anesthesiologist's perspective *Anesthesia Pain Medicine* 2019;14(4):371–379. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33329765/>
32. Davison J.M., Dunlop W. Renal hemodynamics and tubular function normal pregnancy. *Kidney International*. 2020. 98(1). 5): вебсайт URL 3–61. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7003196/>
33. І.В. Ус. Керівництво до дії при тромбоцитопенії та тромбоцитозі під час вагітності. *Медичні аспекти здоров'я жінки* № 5-6 (140-141)' 2021 <https://mazg.com.ua/ua/archive/2021/5-6%28140-141%29/pages-16-17/kerivnictvo-do-diyi-pri-trombocitopeniyi-ta-trombocitozi-pid-chas-vagitnosti>

34. Milman, N., Bergholt, T., Byg, K.-E., Eriksen, L., & Hvas, A.-M. (2007). Reference intervals for haematological variables during normal pregnancy and postpartum in 434 healthy Danish women. *European Journal of Haematology*, 79(1), 39–46. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0609.2007.00873.x>
35. Cheung, K. L., & Lafayette, R. A. (2013). Renal physiology of pregnancy. *Advances in Chronic Kidney Disease*, 20(3), 209–214. <https://doi.org/10.1053/j.ackd.2013.01.012>
36. American College of Obstetricians and Gynecologists. (2020). *Gestational hypertension and preeclampsia: ACOG Practice Bulletin No. 222*. *Obstetrics & Gynecology*, 135(6), e237–e260
37. Bartal, M. F., Lindheimer, M. D., & Sibai, B. M. (2022). Proteinuria during pregnancy: Definition, pathophysiology, and clinical implications. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 226(2S), S819–S834.
38. Nicolle, L. E. (2008). Asymptomatic bacteriuria in pregnancy. *Infectious Disease Clinics of North America*, 22(4), 593–603. <https://doi.org/10.1016/j.idc.2008.06.001>
39. Lurie, S., Rahamim, E., Piper, I., Golan, A., & Sadan, O. (2008). Total and differential leukocyte counts percentiles in normal pregnancy. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 136(1), 16–19. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17275981/>
40. Chandra, S., Tripathi, A. K., Mishra, S., Amzarul, M., & Vaish, A. K. (2012). Physiological changes in hematological parameters during pregnancy. *Indian Journal of Hematology and Blood Transfusion*, 28(3), 144–146. <https://doi.org/10.1007/s12288-012-0175-6>
41. Siennicka A., Kłosińska M., et al. Reference values of D-dimers and fibrinogen in normal pregnancy. *Journal of Blood Medicine*. 2020. 11. 327–335. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32596295/>
42. Alao A., Anzaku A. Physiological leukocytosis in pregnancy: clinical interpretation. *Annals of Medical and Health Sciences Research*. 2017. 7(2). 56–60.

43. Cotran RS, Kumar V, Collins T. Robbins pathologic basis of disease. 6th ed. Philadelphia, PA: WB Saunders, 1999: 644–96.5
44. Contreras G, Gutiérrez M, Beroíza T, et al. Ventilatory drive and respiratory muscle function in pregnancy. *Am Rev Respir*
45. Sundström-Poromaa I., Bixo M. The first-trimester hormonal milieu and maternal adaptation. *Psychoneuroendocrinology*. 2021. 124. 105065.
46. Longhitano E. The Hypertensive Disorders of Pregnancy: A Focus on Definitions for Clinical Nephrologists *Journal Clinical Medicine* 2022; 11(12):3420 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35743489/>
47. Речмедіна О. Оптимізація лікування залізодефіцитної анемії у вагітних: баланс ефективності та безпеки *Медичні аспекти здоров'я жінки*. 2025. № 1. С. 64-66.
48. Gatti L, Tinconi PM, Guarneri D, Bertuijessi C, Ossola MW, Bosco P, Gianotti G. Hemostatic parameters and platelet activation by flow-cytometry in normal pregnancy: a longitudinal study. *Internat J Clin Lab Res*. 1994;24(4):217– 219.
49. Kline AJ, Williams GW, Hernandez-Nino J. D-Dimer concentration in normal pregnancy: new diagnostic thresholds are needed. *Clin Chem*. 2005;51(5):825– 829.
50. Edlestad G, Lowbeer C, Kral G, et al. New reference values for routine blood samples and human neutrophilic lipocalin during third trimester pregnancy. *Scand J Clin Lab Inv*. 2001;61:583–592.
51. James, A. H. (2021). Iron deficiency anemia in pregnancy. *Hematology/Oncology Clinics of North America*, 35(2), 261–272.
52. Cines, D. B., & Levine, L. D. (2017). Thrombocytopenia in pregnancy. *Hematology: American Society of Hematology Education Program*, 2017(1), 144– 151. <https://doi.org/10.1182/asheducation-2017.1.144>

53. Habas, E. M., Rayani, A., Al-Mosa, M., & Al-Kindi, S. (2022). Gestational thrombocytopenia: A review on recent updates. *Cureus*, 14(3), e22920. <https://doi.org/10.7759/cureus.22920>
54. Davison, J. M., & Noble, M. C. (1981). Serial changes in renal haemodynamics during normal human pregnancy. *Clinical Science*, 60(4), 303–307.
55. Conrad, K. P. (2014). Renal hemodynamics during pregnancy. *Current Hypertension Reports*, 16(1), 1–9. <https://doi.org/10.1007/s11906-013-0401-0>
56. Milman, N. (2008). Prepartum anaemia: Prevention and treatment. *Annals of Hematology*, 87(12), 949–959.
57. Milman, N. (2011). Iron in pregnancy: How do we secure an appropriate iron status in the mother and child? *Annals of Nutrition and Metabolism*, 59(1), 50–54. <https://doi.org/10.1159/000332129>
58. Міністерство охорони здоров'я України. (2017). Настанова 00559. Гестаційна гіпертензія (прееклампсія): вебсайт URL <https://guidelines.moz.gov.ua/documents/3387>
59. Sibai, B. M. (2012). Etiology and management of postpartum hypertension-preeclampsia. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 206(6), 470–475.
60. Infectious Diseases Society of America. (2019). Clinical Practice Guideline for the Management of Asymptomatic Bacteriuria: 2019 Update (Nicolle, L. E., Gupta, K., Bradley, S. F., et al.). *Clinical Infectious Diseases*, 68(10), e83– e110.
61. Salmanov A.G., Artyomenko V., Susidko O.M., Korniyenko S.M., Kovalyshyn O.A., Rud V.O., Voloshyn O.A. (2023). Urinary tract infections in pregnant women in Ukraine: Results of a multicenter study (2020–2022). *Wiad Lek.* 76(7): 1527-1535. doi: 10.36740/WLek202307103.

62. Арбузова С. Б., Бенедичук Ю.В., Дебенедичук С. В. та ін.
Невідкладні стани в акушерстві: навчальний посібник Одеса : ОНМедУ, 2013.
— 216 с.